

**ORTA ÖLÇEKLİ TEKSTİL İŞLETMELERİNDE ERP
YATIRIM KARAR SÜRECİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Tekstil Müh. Özlem TEKTAS
Enstitü No: 503331409**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 13 Mayıs 2002
Tezin Savunulduğu Tarih : 03 Haziran 2002**

**Tez Danismanı : Doç.Dr. Cevza CANDAN
Diğer Jüri Üyeleri Prof. Dr. Halil Rifat ALPAY (U.Ü)
Yrd. Doç. Dr. Yesim IRIDAG (İ.T.Ü.)**

HAZİRAN 2002

ÖNSÖZ

1990'li yıllarda, pazarlarda güçlü değişimlere ve teknolojik gelişmelere, işletmelerin kurumsallaşma yönelimi eklenince Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) kavramı ortaya çıkmıştır. Kurumsal Kaynak Planlaması gittikçe daha çok işletmenin ilgisini çekmek ve bu konuda yapılan yatırımlar dünya genelinde ve ülkemizde artmaktadır. Ancak, ERP yatırımları geri dönüşümü olmayan ve başarısız olduğunda büyük kayıplara neden olmaktadır. Bu aşamada, işletmelerde karar veren organların yatırım kararı ve yazılım seçimi konularında dikkatli olmaları gerekmektedir. Konuya özellikle orta ölçekli tekstil işletmelerinde gereken önem verilmemektedir. Bu sebepten dolayı yapılan çalışma esnasında, bana her türlü çalışma imkanı ve kolaylığı sağlayan, gerekli sabrı gösteren danışmanım Doç. Dr. Cevza CANDAN'a, uygulama çalışmamı yaparken gösterdikleri destekten dolayı Kota Bilgisayar Müşavirlik Şirketi çalışanlarından Sn. Binay ÜLKER'e, ERP konusundaki deneyimlerini benden esirgemeyen sevgili arkadaşım Sn. Fatih ÖZBAGRIAÇIK'a ve çalışmam esnasında bana her türlü desteği ve sabrı gösteren Sn. Aykut Burak ÇELİKKANAT ve Sn. Banu YUMRUTASLI'ya teşekkür ederim.

Haziran, 2002

Özlem TEKTAS

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	vi
TABLO LİSTESİ	vii
SEKİL LİSTESİ	viii
ÖZET	ix
SUMMARY	x
1. GİRİS	1
2. ÜRETİM PLANLAMA VE KONTROL	3
2.1. Üretim	3
2.2. Üretim Yönetimi	6
2.2.1. Üretimin yönetiminin amaçları	6
2.2.2. Üretimin yönetiminin faaliyetleri	7
2.3. Üretim Planlama	7
2.4. Üretim Kontrolü	8
3. MALZEME İHTİTAÇ PLANLAMA (MRP)	9
3.1. MRP'nin Gelisimi	9
3.2. MRP'nin Tanımı ve Yapısı	9
3.3. MRP'de Kullanılan Temel Kavram ve Terimler	12
3.4. MRP Girdileri	14
3.4.1. Ana üretim programı (MPS)	14
3.4.2. Malzeme listesi	17
3.4.2.1 Kademelendirme	18
3.4.2.2 Ürün yapısının şekli	19
3.4.3. Envanter durumu kayıtları	21
3.4.3.1 Ana parça dosyası	23
3.4.3.2 Is görme dosyası	23
3.4.3.3 Yerlesim dosyası	24
3.4.3.4 Envanter dosyalarının doğruluğu	24
3.5. MRP Hesaplamaları	25
3.5.1. MRP ağ isleyisi	25
3.5.2. Geri programlama	27
3.6. MRP Sistemi Çıktıları	28
3.6.1. MRP sisteminde sipariş çıktıları	29
3.6.2. MRP sisteminde yer alan rapor şeklindeki çıktılar	30
3.7. MRP'in Amaçları	30

4. ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMASI (MRP II)	32
4.1. MRP II'nin Gelismesi	32
4.2. Kapali Çevrimli MRP	33
4.3. MRP II'nin Tanimi ve Yapisi	36
4.4. MRP II Modülleri	37
4.5. MRP II Sisteminin Hedefleri ve Yararlari	40
4.6. MRP II Girdi ve Çiktilari	42
4.7. MRP II Sistemlerinden Yeni Yaklasimlara	44
5. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA (ERP)	46
5.1. Endüstriyel Yönetim Sistemleri	46
5.2. Kurumsal Kaynak Planlamasi Kavraminin Ortaya Çikisi	49
5.3. Kurumsal Kaynak Planlamasinin Tanimi ve İçerigi	52
5.4. Kurumsal ve Üretim Kaynaklari Planlamalari Karsilastirilmesi	53
5.5. Kurumsal Kaynak Planlamasi ve Bilgi Islem Teknolojisi	54
5.6. Kurumsal Kaynak Planlamasi Sistematiği	55
5.7. Kurumsal Kaynak Planlamanin Getirdikleri	58
5.8. Kurumsal Kaynak Planlama Sistemleri Ürün Tanitimi	60
5.8.1. Ürünün veri yönetimi	60
5.8.1.1 Satis ve dagitim	60
5.8.1.2 Kaynak planlama	61
5.8.1.3 Malzeme yönetimi	63
5.8.1.4 Kalite yönetimi	64
5.8.1.5 Proje sistemi	65
5.8.1.6 Tesis bakim onarim	65
5.8.1.7 Servis yönetimi	65
5.8.2. İnsan kaynaklari	65
5.8.3. Finans sistemi	67
5.9. Farkli Yazilimlari En İyi Çözümleri Ile Yeni Bir Çözüm Olisturma	68
5.10. ERP Projelerinin Sosyal Boyutu	69
5.11. ERP Uygulamalarindan Somut Sonuçlar	69
5.12. Tekstil Sektöründe ERP Uygulamalari	70
5.12.1. Tekstil üreticilerinin ERP sisteminden beklentileri	70
5.12.2. Tekstil sektöründe ERP sisteminde karsilasilan sorunlar	71
6. ORTA ÖLÇEKLİ BİR TEKSTİL İŞLETMESİ İÇİN ERP YATIRIM KARAR SÜRECİNİN İNCELENMESİ	74
6.1. ERP Yatirim Karari Asamasi	75
6.1.1. İş hedefleri ve gelecege yönelik planlar	76
6.1.2. Firma ölçeği	77
6.1.3. Yatirim maliyeti	77
6.1.4. Performans ölçütleri ve ihtiyaçlar	79
6.1.5. Maliyet ihtiyaç dengesi	81
6.1.6. ERP sistemine alternatif sistemlerin incelenmesi	82
6.2. ERP Yazilimi Seçim Asamasi	83
6.2.1. Süreci yönetecek proje grubunun olisturulmasi	84
6.2.2. Mevcut durum ve gereksinim Analizi	84

6.2.2.1 Organizasyon ve fonksiyon birimleri tespiti	85
6.2.2.2 Fonksiyon birimlerinin analizi	86
6.2.2.3 Malzeme ve bilgi akisi analizi	87
6.2.2.4 Malzeme ve bilgi akisinde sorunlar ve süreçlerde gerekli degisiklikler	88
6.2.2.5 Mevcutta kullanılan yazilimlarin incelenmesi	89
6.2.2.6 ERP sisteminden beklenen fonksiyonlar	89
6.2.2.7 ERP sistemi ile hedeflenen sistem	99
6.2.3. Degerlendirilecek firmalarin seçimi	100
6.2.4. Degerlendirme kriterlerinin belirlenmesi	101
6.2.4.1 Idari degerlendirme	101
6.2.4.2 Teknik degerlendirme	103
6.2.4.3 Fonksiyonel degerlendirme	103
6.2.4.4 Toplam firma puanlari	104
6.2.5. Degerlendirme raporu	104
6.2.5.1 Idari degerlendirme sonuçlari	105
6.2.5.2 Teknik degerlendirme sonuçlari	106
6.2.5.3 Fonksiyonel degerlendirme sonuçlari	107
6.2.5.4 Genel degerlendirme sonuçlari	107
6.2.6. Fiyat performans analizi	108
7. SONUÇLAR	111
KAYNAKLAR	113
EKLER	116
ÖZGEÇMİS	125

KISALTMALAR

ABC	: Faaliyet Tabanlı Maliyetlendirme
APS	: İleri Planlama ve Çizelgeleme
BI	: İşletme Zekası
BPR	: Değişim Mühendisliği
CAD	: Bilgisayar Destekli Tasarım
CAE	: Bilgisayar Destekli Mühendislik
CAM	: Bilgisayar Destekli Üretim
CASE	: Bilgisayar Destekli Sistem Mühendisliği
CIM	: Bilgisayarla Bütünleşik Üretim
CRM	: Müşteri İlişkileri Yönetimi
CRP	: Kapasite Gereksinim Planlama
DRP	: Dağıtım Kaynakları Planlaması
DSS	: Karar Destek Sistemleri
ERP	: Kurumsal Kaynak Planlaması
FMEA	: Hata Türleri ve Etkileri Analizi
FMS	: Esnek Üretim Sistemleri
JIT	: Tam Zamanında Üretim
LM	: Yalın Yönetim
MBO	: Amaçlara Göre Yönetim
MES	: Üretim İşletim Sistemi
MIS	: Yönetim Bilisim Sistemleri
MPS	: Ana Üretim Planı
MRP	: Malzeme İhtiyaç Planlama
MRP II	: Üretim kaynakları Planlaması
OPT	: Optimize Üretim Teknikleri
PPI	: Sürekli Fiziksel Envanter
SPS	: Stratejik Planlama Sistemi
QA	: Kalite Güvence
QCC	: Kalite Kontrol Çemberleri
QFD	: Kalite Fonksiyon Açılımı
TPM	: Toplam Üretken Bakım
TQM	: Toplam Kalite Yönetimi

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. Üretim Sistemlerinin Tarihsel Gelisimi	6
Tablo 3.1 Malzeme Temin Süreleri	29
Tablo 3.2 Gantt Tablosu	30
Tablo 6.1. Performans Ölçütleri	86
Tablo 6.2. İdari Değerlendirme Ağırlık Oranları	109
Tablo 6.3. Fonksiyonel Değerlendirme Ağırlık oranları	111
Tablo 6.4. Toplam Değerlendirme Ağırlık Oranları	111
Tablo 6.5. İdari Değerlendirme Sonuçları	112
Tablo 6.6. Genel Teknik Özellikler Değerlendirme Sonuçları	113
Tablo 6.7. Teknik Değerlendirme Sonuçları	113
Tablo 6.8. Fonksiyonel Değerlendirme Sonuçları	114
Tablo 6.9. Genel Değerlendirme Sonuçları	115
Tablo 6.10. Karşılaştırmalı Sistem Fiyatları	116
Tablo 6.11. Fiyat Performans Oranı	117
Tablo A.1. Genel Fonksiyonel Özellikler Değerlendirme Sonuçları	124
Tablo B.1. Stok Tanımları Kriterleri Değerlendirme Sonuçları	125
Tablo B.2. Depo Tanımları Kriterleri Değerlendirme Sonuçları	125
Tablo B.3. Hareket Tanımları ve Hareketin İzlenmesi Kriterleri Değerlendirme Sonuçları	126
Tablo B.4. Teslim Alma, Depo Girişi ve İade Kriterleri Değerlendirme Sonuçları	126
Tablo B.5. Malzeme Deposundan Çıkış Kriterleri Değerlendirme Sonuçları	126
Tablo B.6. Sayım ve Envanter Kriterleri Değerlendirme Sonuçları	127
Tablo C.1. Müşteri Tanımı Kriterleri Değerlendirme Sonuçları	128
Tablo C.2. Sipariş Fonksiyonu Kriterleri Değerlendirme Sonuçları	128
Tablo D.1. Ürün Ağaçları Kriterleri Değerlendirme Sonuçları	129
Tablo D.2. Yöneltilmeler Kriterleri Değerlendirme Sonuçları	129
Tablo D.3. Kaynaklar Kriterleri Değerlendirme Sonuçları	130
Tablo D.4. Üretim Planlama ve Kontrol Kriterleri Değerlendirme Sonuçları	130
Tablo E.1. Kalite Kontrol Kriterleri Değerlendirme Sonuçları	131

SEKIL LISTESI

	<u>Sayfa No</u>
Sekil 2.1. Üretim Sisteminin Öğeleri	3
Sekil 3.1. Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi	11
Sekil 3.2. Nevresim takimi Sematik Malzeme Listesi	20
Sekil 3.3. Ürün Ağacı Kademeleri	21
Sekil 3.4. Değişik Ürün Yapısı Şekilleri	22
Sekil 3.5. Envanter Kayıt Dosyası	25
Sekil 3.6. MPR Ağ İşleyişi	28
Sekil 3.7. MRP Çıktıları	31
Sekil 4.1. Kapalı Çevrimli malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi	37
Sekil 4.2. Üretim Kaynakları Planlaması Sistematiği	40
Sekil 5.1. İşletmelerde Endüstriyel Yönetim Sistemleri	51
Sekil 5.2. ERP'nin Endüstriyel Yönetim sistemleri İçindeki Yeri	52
Sekil 5.3. ERP Gelişim Süreci	53
Sekil 5.4. ERP Kavramının Gelişmesine Yol Açan Kavramlar	55
Sekil 5.5. Çok Bölgeli Dağıtım-Üretim-Tedarik Zincirleri	60
Sekil 5.6. Ayrıntılı Kurumsal Kaynak Planlaması Sistemi	62
Sekil 5.7. Tekstil Sektöründe Tipik Ürün Yapısı	76
Sekil 6.1. ERP Sistemi Yatırım, Seçim ve Implementasyon Süreci	80
Sekil 6.2. A İşletmesi Fonksiyon Birimleri Analizi	90
Sekil 6.3. A İşletmesi İstanbul Fabrikası Fonksiyon Birimleri Analizi	91
Sekil 6.4. A İşletmesi Lüleburgaz Fabrikası Fonksiyon Birimleri Analizi	91
Sekil 6.5. İşletmede Malzeme ve Bilgi Akışı	93
Sekil 6.6. Genel Sistem Modeli	106
Sekil 6.7. Genel Değerlendirme Sonuçları Grafikselleştirilmesi	115

ORTA ÖLÇEKLİ TEKSTİL İŞLETMELERİNDE ERP YATIRIM KARAR SÜRECİ

ÖZET

İşletmenin boyutu ne olursa olsun, temelde karşılaşılan sorunlar benzerdir. Bunların giderilmesindeki en önemli araç etkin planlama ve bilgi sistemleridir. Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP), işletme kaynaklarının efektif ve etkin kullanılmasını sağlayan yazılımlardır.

ERP çözümlerinde hedeflenen yakalamak ve başarı elde etmede önemli olan yatırım kararı, yazılım seçimi süreçlerinde uygulanacak metodoloji ve değerlendirilmesi gereken kriterleri incelemeyi amaçlayan bu çalışma, iki ana kısımdan oluşmaktadır: İlk kısımda ERP'nin yapısı, gelişimi ve bilgi sistemleri içindeki yeri ve tekstil sektöründe ERP kullanımı incelenmiştir. Birinci kısım sırası ile Giriş, Üretim Planlama ve Kontrol, Malzeme İhtiyaç Planlama (MRP), Üretim Kaynakları Planlaması (MRP II) ve Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) konularından oluşmaktadır. İkinci kısımda ise mevcut literatür paralelinde ERP yatırım kararı, yazılım seçimi sürecinde uygulanacak metodoloji belirlenerek, bir tekstil firmasında uygulama yapılmıştır.

İkinci bölümde Üretim Planlama ve Kontrol yaklaşımı anlatılarak temel tanımlar verilmiştir.

Üçüncü bölümde, Malzeme İhtiyaç Planlama felsefesinin gelişimi ve sistematigi anlatıldıktan sonra Malzeme İhtiyaç Planlama sistematiginin üç ana girdisi olan Ana Üretim Planlama, Malzeme Listesi ve Envanter Durumu Kayıtları hakkında bilgi verilmiştir.

Dördüncü bölümde, önce Üretim Kaynakları Planlama'sına neden ihtiyaç duyulduğu anlatılmış ve bu aşamalarda ortaya çıkan Kapalı Çevrimli MRP ve Kapasite İhtiyaç Planlaması anlatılmıştır. Ayrıca, modülleri, genel çalışma sistematigi ve işletmeler için yetersiz olduğu noktalar incelenmiştir.

Besinci bölümde Kurumsal Kaynak Planlama çözümleri anlatılmıştır. Konu incelenirken, ilk olarak endüstriyel yönetim sistemleri ve ERP çözümlerinin bu sistem içindeki yeri hakkında bilgi verilmiştir. İkinci olarak ERP çözümlerinin çalışma sistemleri, işletmelere getirdikleri ve modülleri hakkında bilgi verilmiştir. Son olarak ise tekstil sektöründe ERP kullanımı incelenmiştir.

Altıncı bölümde, orta ölçekli bir tekstil işletmesinde uygulanmak üzere yatırım kararı, yazılım seçimi süreçlerinde uygulanacak metodoloji ve değerlendirilecek kriterler literatür paralelinde belirlenmiş ve her başlık altında işletme için yapılan uygulama ve sonuçları anlatılmıştır.

ERP INVESTMENT DECISION PROCESS FOR MEDIUM SCALED TEXTILE MILLS

SUMMARY

Whatever the scale of the company, the problems faced by the management are originally similar and the most effective way for overcoming these problems is effective planning and information systems. Enterprise Resource Planning Systems are packaged software systems that enables a company to manage the efficient and effective use of resources.

This study which aims to search the critical factors for investment decision and software selection processes of the Enterprise Resource Planning Projects, includes two main parts. In the first part, the structure, development, the place in information systems of Enterprise Resource Systems and ERP applications in textile mills has been theoretically searched. First part consists of Chapter 1: Introduction, Chapter 2: Production Planning and Control, Chapter 3: Material Requirement Planning (MRP), Chapter 4: Manufacturing Resource Planning (MRP II) and Chapter 5: Enterprise Resource Planning (ERP) respectively. In the second part, methodology for the investment decision and software selection of the Enterprise Resource Planning Projects are formed parallel to the literature and applied to a mill.

In the second chapter, Production Planning and Control Systems are mentioned with their essential properties.

In the third chapter, Material Requirement Planning approach and Master Production Schedule, Bill of Materials and Inventory Records which are the master three inputs of the system are discussed in details.

In the fourth chapter, the needs for the Manufacturing Resource Planning, Closed Loop MRP System and Capacity Requirement Planning System are mentioned initially. Then, modules, systematic and incapable points of the Manufacturing Resource Planning System are examined.

The fifth chapter focus on Enterprise Resource Planning and Information Technology concepts. Additionally, the practices of Enterprise Resource Planning in textile sector is mentioned.

The sixth chapter concentrate on the methodology that includes the critical factors for investment decision and software selection of the Enterprise Resource Planning Projects. The study is carried out in a medium scaled textile mill. and results are given for each topic of the formed methodology.

BÖLÜM 1. GİRİS

1960'li yıllarda bilgisayarların ticari işletmelerde yaygınlaşmaya başlaması ile ilk kurumsal üretim yönetim sistemi, malzeme ihtiyaç planlaması MRP (Manufacturing Requirement Planning) yazılımları kullanılmıstır. İlk asamada malzeme ağaçları ve stokları kapsayan sistem gittikçe geliserek 1980'li yıllarda üretim işletmelerinin üretim ile doğrudan ilişkili faaliyetleri (satin alma, üretim planlama ve kontrol, muhasebe, stok yönetimi....) kapsar hale geldi ve üretim kaynakları planlaması -MRP II (Manufacturing Resource Planning)- adını aldı. 1990'li yıllarda yönetim sistemleri yalnız üretim sektörünü değil tüm sektörleri (telekomünikasyon, perakende, medya, sağlık, kamu....) ve tüm faaliyet birimlerini (satis sonrası servis, bakım onarım, insan kaynakları, duran varlık yönetimi...) kapsar hale geldi ve kurumsal kaynak planlaması -ERP (Enterprise Resource Planning)- sistemleri kullanılmaya başlandı.

2000'li yılların başında özellikle internet ve çağrı merkezleri kanallarını kullanarak işletme dışı unsurlarla da bütünleşen ERP sistemleri, müşteri ilişkileri yönetimi (CRM), tedarik zinciri yönetimi (SCM) ve işletme zekası (BI) kavramlarını da kapsayarak ERP II konseptine genişlediler.

Gittikçe siddeti artan rekabet ortamında işletmelerin başarılı olabilmeleri ve hatta ayakta kalabilmeleri için stratejilere ihtiyacı vardır. Günümüzde efektif stratejiler oluşturabilmek bilgi sistemleri ile mümkün olmaktadır. Rekabetin arttığı, müşteri memnuniyetinin ön plana çıktığı, sürekli değişimlerin yaşandığı günümüzde işletmeler, zamanında, doğru ve bilgiye dayalı kararlar almak zorundadır. Kurumsal kaynak planlama sistemleri (ERP) bütünleşik bilgi sistemlerinin temelini teşkil etmektedir. ERP çözümleri, işletme kaynaklarının efektif olarak yönetilmesini sağlayan yazılımlardır.

İlk asamada yalnızca malzeme tedarigi fonksiyonuna sahip olan yazılımlar günümüzde işletmelerin tüm bölümlerinin birbiri ile entegrasyon içerisinde çalışmasını hedeflemektedir. Kapsam bu kadar genişleyince ERP sistemleri artık yazılım olarak tanımlanmamaktadır. Başarılı ERP uygulamalarında işletmeler tüm iş süreçlerini sistem üzerinde yeniden yapılandırmaktadırlar.

ERP sistemleri işletmelerin tüm faaliyetlerini birbirleri ile entegrasyon içerisinde yönetmeyi hedeflerler. Sistem en üst seviye karar vericiden yalnızca günlük faaliyetleri (stok girişi, fatura kayıtları...) yerine getiren bir personele kadar her seviyede çalışanı kapsar. Bu açıdan değerlendirildiğinde ERP sistemleri ile işletme tüm kadroları ile kurumsal bir sisteme geçecek, değişecektir. Çözümlerin maliyeti ve sosyal yönü ele alındığında ERP yatırım yapma kararı vermek, yatırımı doğru yapabilmek, etkin bir şekilde implementasyonu yapabilmek ve sürekliliği sağlayabilmek önemlidir.

İşletmeye alınmış ERP sistemleri incelendiğinde, başarısız projelerin az olmadığı görülmektedir. Başarısızlığın nedenleri incelendiğinde, kullanılan paketlerin kalitesizliği, işletme kültürüne ters ve altyapısız değişimler, gerekli eğitimlerin sağlanmadığı görülmektedir.

ERP projeleri, yatırım kararı alınması, yazılım seçme ve implementasyon ve sürekli iyileştirme aşamalarından oluşan bütünsel bir süreçtir. Projelerde ve uygulama safhasında başarıya ulaşabilmek, riskleri minimize etmek ve proje kaynaklarını etkin ve verimli kullanabilmek için yazılım seçme ve implementasyon aşamalarının dikkatle ele alınması, sistemden beklentiler açık şekilde tanımlanması gereklidir. Tekstil sektöründe özellikle orta ölçekli firmalarda bu konuya gereken önemin verilmediği görülmektedir. Aynı şekilde mevcut literatürde orta ölçekli tekstil firmaları için bu konuda yapılmış bir çalışma bulunamamıştır.

Bu çalışma kapsamında ERP projelerinin yatırım kararı ve yazılım seçme aşamalarında uygulanacak metodoloji ve değerlendirilecek kriterler incelenerek bir orta ölçekli bir tekstil işletmesinde uygulaması yapılmıştır.

BÖLÜM 2. ÜRETİM PLANLAMA VE KONTROL

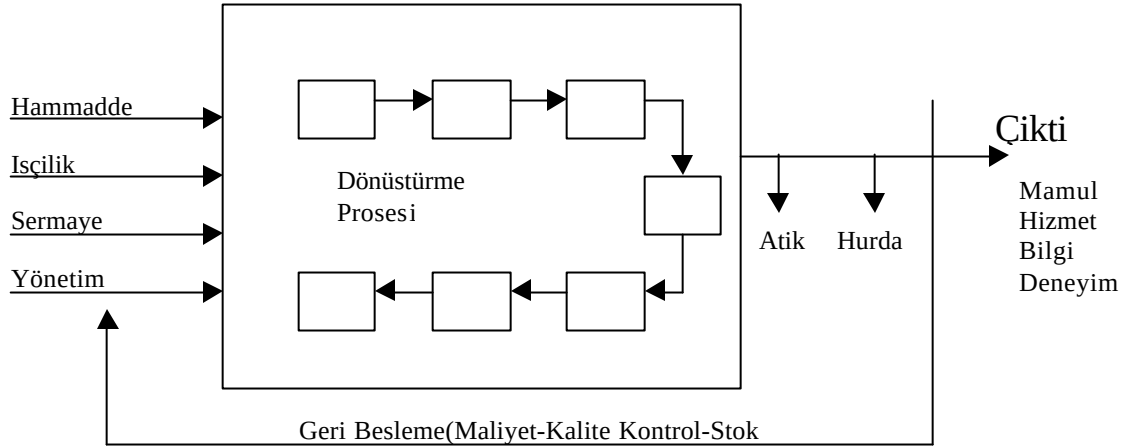
2.1 ÜRETİM

Üretim, mühendisler tarafından bir fiziksel varlık üzerinde onun değerini arttırıcı bir değişiklik yapmak ya da hammadde ve yarı mamulleri mamule dönüştürmek olarak tanımlanmaktadır. Ekonomistler ise üretimi, bir fayda yaratmak için girilen faaliyet şeklinde düşünmektedirler. Bu iki tanımın ortak noktası üretimin ana amacı topluma değer yaratmaktır. Bu açıdan bakıldığında sadece fiziksel üretim değil aynı zamanda hizmet üreten sistemlerin de tanımı yapılabilir. Bu sistemler bir dönüşüm olmadan topluma bir değer yaratmaktadır(TOROMAN, 2001).

Bütün üretim sistemlerinin amaca ulaşmak için uymak zorunda oldukları kuralların basında kaynakların verimli kullanımı gelir. Bu şekilde yaratılan fayda en büyüklenir. Üretim kaynakları dört ana başlık altında toplanabilir:

- Toprak (veya hammadde kaynakları)
- İşçilik (veya insan gücü kaynakları)
- Sermaye
- Yönetim

Bütün bunlar ele alındığında oluşacak olan sistem Şekil 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1 Üretim Sisteminin Ögeleri

Üretim sistemleri dinamik bir yapıdadır ve çıktıların uygunluğunun sinanarak elde edilen bilgilerin sisteme yönlendirici, gerektiğinde düzeltici olmak üzere geri iletilmesi gereklidir. Geri besleme yoluyla, çıktıların, yönetim sürecinin temel unsuru

olan karar vericinin hazırlamış olduğu planlara ve belirlemiş olduğu performans ölçütlerine uygunluğu değerlendirilir. Geri beslemenin çalışmaması zaman içinde üretim planlama ve kontrol faaliyetlerinin etkisinin yitirilmesine yol açacaktır.

Üretim sistemleri 18.yy dan bu yana çok önemli 5 devrim geçirmiştir. Bunlardan ilki 1760 yılında James Watt'ın buhar makinesi icat etmesi ve buhar gücünün insanlığın hizmetinde kullanılabileceğinin ispatıdır. Bu insanlık için büyük bir devrim ve mekanizasyona geçişte dev bir adımdır. Bir sonraki durak 19.yy'ın başlarıdır ve burada ikame edilebilir parçalar üretim evriminin içerisindeki rollerini almışlardır. İkame edilebilir parçalar üretimi o zamana göre inanılmaz ölçüde hızlandırmış ve usta tipi kalifiye elemandan daha ucuz işgücüne geçişi sağlamıştır. 19.yy'ın ilerleyen yıllarında montaj hatları ile berber kitle üretimine geçiş yapılacaktır. Bu, piyasadaki ürünlerin fiyatını düşürmüş, üretimi hızlandırmış ve ürünlerin herkes tarafından elde edilebilmesine olanak sağlamıştır.

Nümerik kontrol devrimiyle otomasyon ve otomasyon kontrolüne geçiş (1950) de sıradaki dönüm noktasıdır. Son büyük basamak (1968) çeşitli aktivitelerin (örneğin otomatik tezgahlar ve otomatik üretim kontrolü) üretim çatısı altında entegrasyonudur. Bunlara ek olarak bilgi işlem ve iletişim teknolojilerindeki inanılmaz gelişmeler olmuştur. Özellikle iletişim teknolojisindeki gelişmeler ve bu gelişmeler doğrultusunda gerçekleşen gelecek görüntüsü, üretim ve tüketim kavramlarının yakın gelecekte yepyeni bir şekil alacağını göstermektedir.

İkinci Dünya Savaşı ile birlikte artan talebe cevap verme ihtiyacı doğmuştur. Bu aşamada Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP - Materials Requirement Planning) ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşım ihtiyaçlar doğrultusunda çeşitli evreler geçirerek 1980'lere kadar başarı ile kullanılmıştır. Ancak bundan sonra talep yapısında dolayısıyla üretim yapısında bir değişiklik olmuştur. "Stokta üretim" yapısından "Sipariş göre üretim" yapısına geçilmiş ve müşteri odaklılık üretim her aşamasında benimsenen bir prensip olmuştur.

Bu kavramlarla beraber malzeme, sermaye, iş gücü gibi kaynakların bir esgüdüm içinde yönlendirilmesi sorunu belirmiştir. Bu aşamada ise firmaların tüm kaynaklarını etkin bir biçimde planlayabilecek bir anlayış ortaya çıkmıştır: Üretim Kaynakları Planlaması (MRP II-Manufacturing Resource Planning). Üretim Kaynakları Planlaması paketleri, bu sorunları giderdiği gibi, şirketteki üretimle doğrudan ilgili olan ve olmayan tüm sistemlerin entegrasyonunu sağlayarak işletme atmosferlerinin olumlu yönde değişmesine yol açmışlardır. 1990'larla beraber gelen

yeni trend ise küreselleşme kavramı doğrultusunda çok uluslu şirketler, birden fazla yerleşim biriminde fabrikaları olan şirketler olmuştur. Bu şirketlerin ihtiyaçlarını karşılayacak, tüm alt birimlerin entegrasyonunu sağlayacak, tüm fabrikalar arası oluşan dağıtım sistemini düzenleyecek Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP - Enterprise Resource Planning) yazılımları ortaya çıkmıştır.

Gelişen bilimsel teknolojileri ve otomasyon yöntemleri üretim yönetiminde yepyeni kavramlar ortaya çıkmasını sağlamıştır:

- Bilgisayar Destekli Tasarım - Bilgisayar Destekli Üretim (CAD-CAM)
- Esnek Üretim Sistemleri (FMS)
- Optimize Üretim Teknikleri (OPT)
- Bilgisayarla Bütünleşik Üretim Sistemleri (CIM)
- Müşteri Odaklı Üretim Sistemleri (COMS)
- Üretim İletim Sistemi (MES)

Üretimde temel taşlar kronolojik bir sırada Tablo 2.1'de belirtilmiştir.

Tablo 2.1 Üretim Sistemlerinin Tarihsel Gelişimi

YIL	KONU	ÖNCÜ
1760	Buhar Gücünün Bulunması	
1776	İmalatta Uzmanlaşma	Adam Smith
1800	İkame edilebilir Parçalar	
1832	Uzmanlaşmaya Göre İsbölümü	C. Babbage
1900	Bilimsel Yönetim	F.W.Taylor
1900	Zaman Etüdü	F.B.Gilbreth
1911	Montaj Hattı Denemeleri	
1901	Çizelgeleme	H.L. Gantt
1927	İnsan İlişkileri	E.Mayo
1930	Kitlesel Üretim	H.Ford
1940	II. Dünya Savaşı Sırasında Yöneyim	P.M.S.Blacket
1946	Dijital Bilgisayar Uygulaması	
1947	Doğrusal, Matematiksel Programlama	
1950	Otomasyona Geçiş	
1968	Üretimde Entegrasyon	
1970	Üretimde Bilgisayar Uygulamaları (MRP)	
1980	CAD/CAM, MRP II, JIT, TQM, FMS OPT, CIM	
1990	ERP, MES	

2.2 ÜRETİM YÖNETİMİ

Genel olarak, üretim yönetimi, bir işletmenin elinde bulunan malzeme, makine ve insan gücü kaynaklarının belli miktarlardaki mamulün istenilen kalitede, istenilen zamanda ve mümkünse en düşük maliyetle üretimi sağlayacak biçimde bir araya getirilmesidir. Diğer bir deyişle, üretim yönetimi, miktar, kalite, zaman, maliyet parametrelerini optimize etmeye çalışır.(KOBU,1999)

Organizasyonlar bir tek kişinin veya bir bölümün çabası ile bu amaçlara ulaşamaz. Aksine tüm bu faaliyetlerin sıkı bir işbirliği içinde, çeşitli bölümlerin koordinasyonu ile yapılması zorunluluğu vardır. Bütünün herhangi bir parçası aksarsa, amaca ulaşmak mümkün olmaz. Bu, sistem yaklaşımı kavramının da bir gereğidir. Bu bakımdan üretim yönetiminin, işletmenin genel yönetimi ve organizasyonu içinde önemli bir yer tuttuğu ve diğer bölümlerle sıkı ilişkisi bulunduğu açıktır ve alt sistemler arasında karşılıklı bir etkileşim söz konusudur. (BARUTÇUGİL,1988)

2.2.1 Üretim Yönetiminin Amaçları

Üretim yönetiminin amacı miktar, kalite, zaman ve maliyet faktörleri için en uygun (optimum) değerlerin bulunmasına yönelmiştir. Diğer bir deyişle üretim yönetimi;hangi malların, ne miktarlarda, hangi özelliklerde , nerede ve kim tarafından yapılacağı sorularına en düşük maliyeti (veya en fazla kâr) sağlayan cevabı bulmaya ve bu suretle;

a) Tüketici isteklerinin fiyat, zaman, miktar ve kalite açısından en iyi şekilde karşılanması,

b) Stok düzeyinin mümkün olduğu kadar düşük tutulması veya stok devrinin arttırılması,

c) İşletmenin insan gücü ve makine kaynaklarından yararlanma derecesinin yükseltilmesi , amaçlarını gerçekleştirmeye çalışır.

Bu amaçlara yönelik faaliyetlerin yürütülmesinde iki bakımdan ekonomik davranma zorunluluğu vardır:

- Malzeme, stok miktarı, insan ve makine gücü vb. konularla ilgili faaliyetlerin koordinasyonunda ürünün maliyeti
- Üretim yönetiminin kendi faaliyetlerinin, ürünün maliyetine yansıyan payı.

2.2.2 Üretim Yönetiminin Faaliyetleri

Üretim yönetimi faaliyetleri, işletme yapısına, üretim yöntemlerine, hukuki sekline vb. faktörlere bağlı olarak belli başlıklarda toplanabilir. Çogu işletmelerde gerçekleştirilen faaliyetler asagida siralanmistir.

- Talep Tahmini
- Ana Üretim Planlamasi
- Imalat (Proses) Planlama
- Üretim Süre ve Maliyet Kestirimleri
- Ana Üretim Programinin Hazirlanmasi
- Malzeme ihtiyaç Planlamasi
- Satin alma (Tedarik)
- Tezgah Yükleme ve Çizelgeleme
- Islerin Dagitimi
- Is Takibi
- Kalite Kontrol
- Depolama Ve Sevkiyat

2.3 ÜRETİM PLANLAMA

Üretim planlamasi, gelecekteki üretim faaliyetlerinin nitel ve nicel yönleriyle ve sinirlariyla belirlenmesidir ve üretim konusunu her yönüyle kapsayan ve işletme planlamasinin da bir bölümünü olusturan temel bir üretim fonksiyonudur. Ürüne yönelecek talebin belirlenmesinden ve buna uygun üretimin yapılabilmesi için gerekli faktörlerin uygun miktar ve özelliklerde saglanmasindan baslayarak, üretimin miktarı, zamanlamasi ve kalitesi ile ilgili tüm çalışmalar üretim planlamasi kapsamı içindedir. Bir işletmede üretim planlamasinin temel amacı, belirli bir ürünün istenilen miktarda , istenilen zamanda ve nitelikte gerçekleştirilmesidir.

Üretim planlama çalışmalari sonucunda üretim planlari olusturulur. Üretim planinin temel verileri sunlardir.

- Isyeri düzeni,
- Makine ve insan gücü kapasitesi,
- Satis kestirimleri,

- Stok denetim yöntemleri,
- Zaman standartları.

Gerçekçi bir üretim planlaması, önce müşterilerin isteklerini saptayacak bir Pazar araştırmasını gerektirir. Bu şekilde elde edilen bilgilerle ürünün özellikleri saptanır. “Neyin üretileceği”nin belirlenmesi ve bu üretimin miktarının ne olacağının tahmin edilmesi de gerekir.

Pazarlama bölümünden gelen ve satışları para cinsinden ifade eden bilgiler, üretim bölümünde hammadde, malzeme, işgücü, ve makine birimi cinsine çevrilerek üretim planı hazırlanır. Buna göre, üretim planlama çalışmaları şu sıraya göre yapılabilir:

1) Üretim planının kapsayacağı zaman aralığı saptanır. Genellikle birer aylık dilimler halinde, bir yıllık dönem esas alınır.

2) Kapsanacak dönem için talep kestirimleri yapılır. Bu kestirimlerde geçmiş dönemlerin verilerinden yararlanılır.

3) Planlama dönemi içinde üretilmesi istenen miktar bulunur ve dönem dilimlerine dağıtılır.

4) Planlama dönemi başındaki ve sonundaki stok düzeyleri belirlenir.

Stok düzeylerini, üretim hızını ve kapasite durumunu kontrole yarayan bu plan, daha sonra üçer aylık dönemleri kapsayan haftalık üretim programlarına dönüştürülür. (KOBU,1999)

2.4 ÜRETİM KONTROLÜ

Genel olarak üretim kontrolünün amacı, şirketin hedefleri çerçevesinde, optimum kar sağlayacak şekilde işletmenin içine ve dışına olan malzeme akışını planlamak ve kontrol etmek şeklinde tanımlanabilir. Bu nedenle üretim kontrolü, müşteri talebini, sermaye durumunu, üretim kapasitesini, insan gücü vs. yi sürekli olarak tartan, kontrol altında tutan bir araç kurmalıdır.

BÖLÜM 3. MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMASI (MRP)

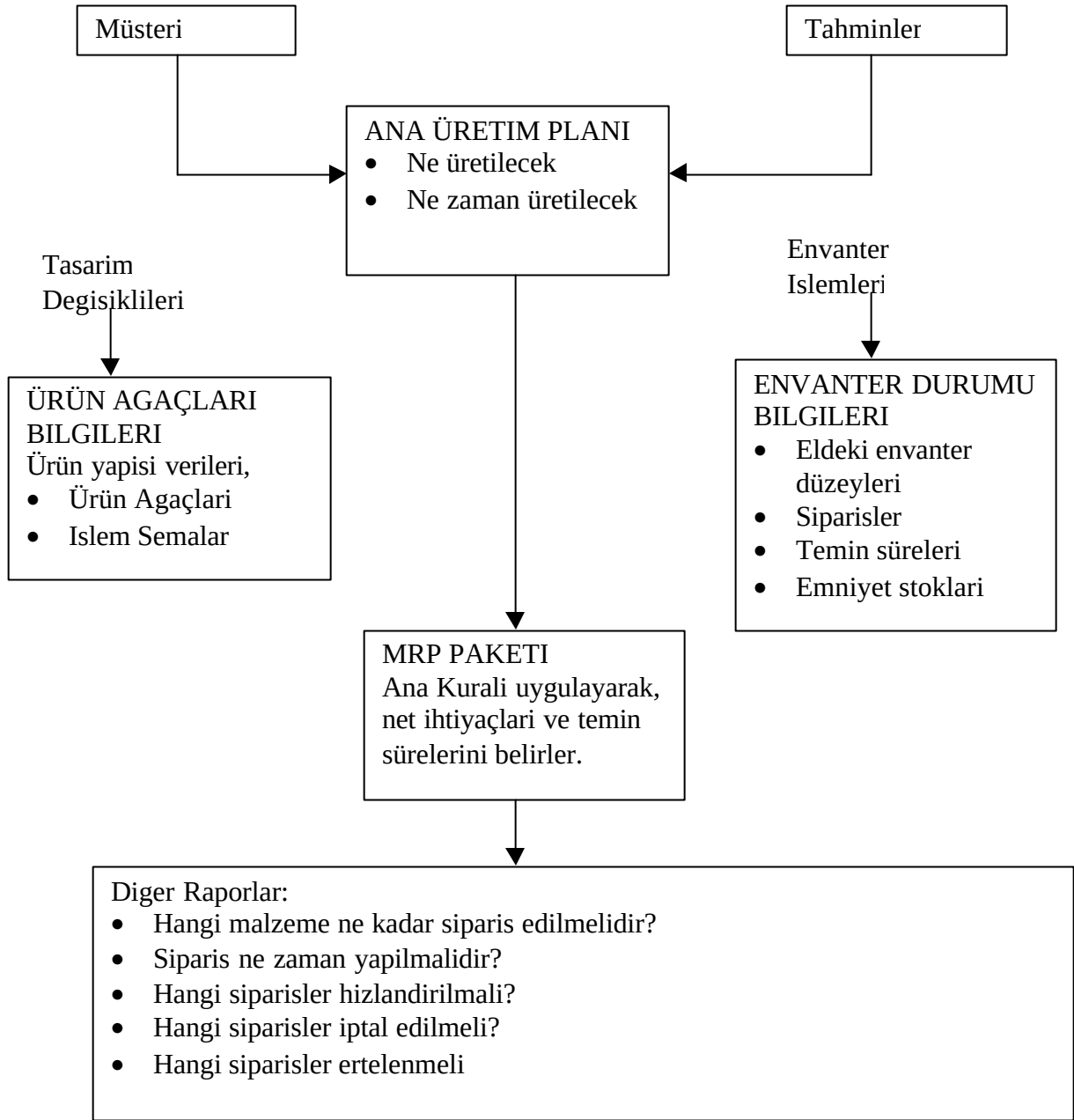
3.1 MRP' IN GELİSİMİ

Malzeme İhtiyaç Planlama felsefesi ABD' de 1960' li yılların sonuna doğru, imalatın hızla geliştiği bir dönemde ortaya çıkmıştır. Büyüyen ekonominin getirdiği yoğun talep, üreticileri yüksek hacimli seri üretime yöneltmiş olduğundan ana sorun, hedeflenen üretim miktarlarını gerçekleştirmeye yetecek hammadde ve malzemenin tedariki olmuştur.

Bu sorunu çözmek amacıyla işletme yöneticileri parçalara ilişkin statik bilgileri, ürün ağaçlarını, ürünlerin satış tahminlerini bilgisayara girmeye başladılar. Verileri eşleştiren bilgisayarlar, önce gereken hammadde miktarını belirleyip sonra da mevcut stoklara ve verilmiş siparişlere bakarak, ismarlanması gereken doğru miktarları verince sorun çözülmüş oluyordu. Bu yöntem MRP olarak adlandırılmaktadır.

3.2 MRP ' NIN TANIMI VE YAPISI

Malzeme İhtiyaç Planlaması , bağımlı stok kalemleri için *Ne Zaman ve Ne Kadar Sipariş Edilmeli?* sorularına en ekonomik cevabı bulmaya çalışan bir yöntemdir. MRP yönteminin dayandığı prensip, bağımsız talebi olan bitmiş mamulden geriye doğru giderek gerekli parça ve malzemeleri tam ihtiyaç duyulduğu anda hazır bulundurmaktır.(KOBU,1999)



Sekil 3.1 Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi

MRP sistemi, ana üretim çizelgesinden hangi ürünlerin ne zaman ve ne miktarda üretilmesi gerektiğini alır. Ürün ağacı bilgilerinden yararlanarak ürün yapısını inceler ve böylece bir ana ürünü oluşturmak için gerekli olan parçalar ve bunların miktarlarını hesaplar. Elde edilen bu ihtiyaçların ne ölçüde karşılanabileceğini ve ne miktarda ve ne zaman sipariş verilmesi gerektiğini belirlemek için, bu hesaplar envanter durum bilgileri ile karşılaştırılır. MRP sistemi, son ürünün muayene ve kontrol ihtiyaçlarını da kapsayacak sevk ve teslim tarihinden geriye doğru, üretim için gerekli makine ve işgücü saatlerini,

ihtiyaç duyulacak enerji miktarini, malzeme ve parça miktarlarini programlar. MRP sistemi bu yapisiyla kapasitenin yeterlilikini ölçüp, bu doğrultuda kapasite planlamasi yapar.

MRP sisteminin bu yapisi, her ürünün ve onu oluşturan parçaların tam ihtiyaç duyulduğu zamanda üretilmesini veya tedarik edilmesini sağlar ve böylece stok seviyesi minimum düzeyde tutulur. Bu da işletmenin mali yapisini olumlu etkileyerek, ödeme dengesinin sağlıklı olmasını ve proses içi envanter düzeyinin düşük olması sebebiyle verimliliğin artmasını sağlar.

MRP sistemi, malzeme veya parçaların oluşturulması için alimlerinden müşteriye sunulmasına kadar olan evrede gereken tüm planlama, programlama ve kontrol gibi çalışmaların tamamını yerine getiren bir sistemdir. Bilgisayar destekli yürütülen ve çalışmalar esnasında etkin malzeme kontrolü, eksiksiz bir planlama ve bu planlarda esneklik sağlayan bu sistemin temel mantığı oldukça basittir. Bu mantığa göre öncelikle bir üretimi gerçekleştirmek için hangi parça ve malzemelere, ne kadar ihtiyaç duyulacağı belirlenir. Bu çalışmanın ardından üretimin planlanan sürede yapılması için, başka bir ifadeyle teslimatın müşteri memnuniyetini en üst seviyeye çıkaracak zamanda yapılabilmesi için, bu parça ve malzemelerin ne zaman sipariş verilmesi gerektiği, miktar ve zaman bazında yukarıdan aşağıya ve geriye doğru hesaplanır. Ürün sayısı ve bunlara ait parça ve malzemenin az olması durumunda elle bile kolaylıkla yapılacak bu çalışma, kullanılacak verinin büyüklüğü arttıkça giderek zorlaşır ve bilgisayar yardımı ile sürdürülmesi zorunlu hale gelir. (Şekil 3.1)

MRP sistemi uygulanırken öncelikle son ürüne ait planların var olması gerekir. Ana üretim planında yer alan verilerin oluşturulmasında ihtiyaç duyulan bu planlarda ürünün içerisinde bulunan hammadde, parça, alt montaj vb. gibi tüm bileşen parçalar üretimdeki yerleri, kullanım miktarları ve teknik özellikleri ile bilinmek zorundadır. Bu şekilde özellikleri bilinen ürünün çeşitli dönemlerdeki üretim planları oluşturulur. Hesaplamalar esnasında son ürüne ait sipariş programları esas alınarak ürünün mevcut envanter düzeyi ve sipariş miktarları karşılaştırılır ve böylece ihtiyaç düzeyleri belirlenir. Daha sonra, ihtiyaç duyulan miktarda ürünü üretmek için, ürünün bileşiminde bulunan parçalar miktar bazında belirlenir. Bu noktada ürünün oluşumunda her türlü kademeyi gösteren malzeme listesine ve envanter kalemlerinin stok düzeylerini belirleyen envanter kayıtlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu aşamalardan geçtikten

sonra artık son ürünü oluşturan tüm envanter kalemlerinden ne kadar üretilmesi ve bunların üretilmesi için ne kadar malzemenin, ne kadar sipariş verilmesi gerektiği belirlenir.

MRP yönteminin başarı ile uygulanmasında iki faktör önem taşır: Birincisi tedarik kaynaklarının güvenilir ve dakik çalışmasıdır. Gecikme payları çok küçük olduğundan tedarikte en küçük aksaklık, tüm üretimin durmasına sebep olabilir. İkinci faktör, MRP için gerekli olan büyük bilgi işlem kapasitesidir. Bu nedenle bilgisayarsız MRP uygulanması düşünülemez. (TOROMAN, 2001)

3.3 MRP'TE KULLANILAN TEMEL KAVRAM VE TERİMLER

Malzeme ihtiyaç planlaması sistemi ile ilgili kavram ve terimler, sistemin Türkiye için yeni olmasından dolayı Türkçe’de tam olarak karşılık ve anlamını bulamamıştır.

Bagimsiz Talep (Independent Demand)

Bagimsiz talep durumu, bir ürüne olan talebin başka envanter kalemlerine olan talebe bağlı olmadığı durumu ifade eder. Genellikle tam olarak bilinemeyen ve tahmin edilmek zorunda kalınan bu talebe ait envanter kalemleri son ürünler ve yedek parçalar bulunmaktadır. Örneğin: Toptan dağıtıcılar ve işletmelerin son ürünler(televizyon , otomobil, saat,..vb) bagimsiz talep yapısında envantere sahiptir.

Bagimli Talep (Dependent Demand)

Bir parçaya ait talebin diğer bir parça veya ürüne olan taleple ilişkili olduğu durumu belirtir. Bagimli talep yapısındaki envanter kalemleri genellikle bir ürünü üretmede kullanılan parça, malzeme, komponent vb. ifade ederler ve üretim sisteminin içinde tüketirler. Üretimin yürümesi açısından son derece önemli olan bu talep yapısındaki envanterin yönetiminde özel metot ve sistemler kullanılır.

Ürünün Kendisini Oluşturan Bileşenlerine Ayrılması (Product Explosion)

“Ürünün Patlatılması” olarak yerli kaynaklarda sık sık yer alan bu terim, üretim kademelerinin birbiriyle olan ilişkilerinin de dikkate alınarak, son ürünün kendisini oluşturan tüm parça, malzeme veya alt montajlara ayrıştırılmasını ifade eder.

Malzeme listesinin olusturulmasi, bu ayrisim isleminin sonucu olarak gerçeklestirilmektedir.

Temin Süresi (Lead Time)

Malzeme ihtiyaç planlamasi sisteminde iki çesit “Termin Süresi” söz konusudur. Bunlardan biri siparis edilecek parçaya ait siparis temin süresi , ikincisi ise üretilecek parçalara ait üretim temin süresi veya üretim süresidir.

Siparis Termin Süresi: Parçaya ait satin alma zorunlulugunun baslayip, siparisin verilmesinden o parçanın isletmeye girip tüm giris islemlerini yapılmasına kadar geçen süredir.

Üretim Termin Süresi: Bu süre, bir parçanın üretimi için geçen isleme sürelerini, bekleme süreleri ve hazirlik zamanini içermektedir. Yani;

Üretim süresi = Hazirlik zamani + Isleme zamani + Üretimde bosa geçen süreler+vb

Teslim Tarihi (Due Date)

Siparis açısından teslim tarihi, satin alinan malzeme veya parçaların isletmeye gelis ve teslim tarihlerini ifade eder.

Ortak Kullanilan Parçalar (Common Parts)

Ortak kullanilan parçalar, birden fazla son ürünün çesitli kademelerinde veya bir ürünün farkli kademelerinde bulunan parçadır.

Alt Montaj – Komponent

Alt montajlar veya baska bir deyimle komponentler çesitli parçalar veya parça gruplarından meydana gelen ve tek basina mamul olarak kullanilmayan bir grup veya bütün olarak tanımlanabilir. Ancak bunların yedek parça olarak kullanilmasi mümkündür. Alt montajların bazi durumlarda baska bir alt montaj parçasının olusumunda da kullanilmasi söz konusu olabilir.

Yerli kaynaklarda alt montaj ve komponent bir üründe ayri ayri ifade edilse de islev bakımından aynı özelliklere sahiptir.

Parça (Part)

Parçalar hammaddelerin islenmesi sonucu olusurlar . Isletmede üretebildikleri gibi disaridan da satin alimlari mümkündür.

Hammadde (Raw Material)

Hammaddeler, istenen ölçü ve toleransta islenerek kullanılabilir hale gelen malzemelerdir. Dogrudan dogruya bir montajda kullanilmalari söz konusu degildir. Isletmeler bu malzemeleri disaridan temin ettikleri gibi kendileri de imal edebilirler. Hammaddeler tek düzen hesap planlarında “ ilk madde, malzeme” olarak geçerler. (TOROMAN, 2001)

3.4. MRP GIRDILERI

Malzeme ihtiyaç planlama sistemini çalıştıran ve hazirlanmasi gereken girdiler bulunmaktadır. Bu üç girdi asagidadir;

- 1- Ana üretim plani
- 2- Malzeme listeleri
- 3- Envanter kayıt dosyasi

3.4.1 Ana Üretim Programi (MPS)

Bir isletmede üretim kaynaklarinin etkin ve verimli bir sekilde kullaniminin planlanmasi ile ilgili temel veri gruplarından biri Ana Üretim Programidir (Master Production Schedule - MPS). MRP sistemi tasarimi, ana üretim programina uygun olarak gelistirilir. Diger bir degisle ana üretim programi, MRP sürecini çalıştıran bir mekanizma olarak tanımlanabilir. Ana üretim programinin kapsadigi zaman süreci, planlama döneminin tümüdür. Planlama döneminin ise tüm malzemelerin temini ve/veya üretimi için gereken toplam zamandan büyük olması gereklidir. Ana program, müşteri siparisleri ve talep tahminlerini dönemler itibariyle üretim degerleri cinsinden ifade ederek, pazarlama ve imalat fonksiyonlari arasındaki ilişkiyi belirler.

Dogru bir Ana Üretim Programi hazirlayabilmek için programin girdilerini iyi tanımlayabilmek gerekir. Programin girdileri arasında, müşteri siparisleri ve talep tahminlerinin yani sıra, dönemler itibariyle isletmenin üretim kapasitesi, envanter durumu bilgileri de yer almaktadır.

Ana Üretim Programı hem üretim sektöründe hem de hizmet sektöründe çok kullanılır. Üretim sektöründe belli bir zaman içinde nelerin üretilceğini, ne kadar üretilceğini gösterirken, ekipmanların, malzeme ihtiyaçlarının ve nakit gereksiniminin planlanmasında da temel oluşturur. Hizmet sektöründe ise örneğin bir hastanede ameliyathanelerin yerinin ve zamanının belirlenmesinde kullanılabilir. Bu öngörüs sayesinde ameliyatlarda kullanılacak steril ekipmanlar, kan, doktorlar, anestezişiler ve hemşireler planlanabilir. (SLACK ve diğerleri, 2001)

Ana üretim programı son ürünlere olan talebi ve siparişleri girdi olarak kullandığından, çıktıları da son ürünler cinsinden olacaktır. Genelde ana program, kapasite kısıtlarına uygun olarak, maliyetleri minimize etmeyi amaçlayan bir üretim programıdır.

Ana Üretim Programlama kabaca 3 aşamada gerçekleştirilmektedir :

MPS ' nin Tasarımı

- Planlamaya dahil edilecek kalemlerin seçimi
- Ürün gruplarının organizasyonu
- Planlama dönemi, zaman kısıtları ve bunlarla ilgili yön gösterici parametrelerin saptanması
- Kullanılabilir serbest stok miktarlarının hesaplanmasına ilişkin yöntemlerin seçimi.

MPS' nin Oluşturulması

- Eldeki stok miktarı, birikmiş siparişler ve satış tahminleri gibi gerekli bilgilerin toplanması
- MPS taslağının oluşturulması
- Kaba kapasite planlama yapılması
- Gerekliyse kapasite artırımı veya taslak planın değiştirilmesi ve olurlu bir MPS oluşturulması.

MPS ' nin Kontrolü

- Gerçekleşen üretim miktarı bilgisinin toplanarak MPS ' nin tam olarak uygulanıp uygulanmadığının tespit edilmesi

- Kullanilabilir stok miktarinin her dönem için hesaplanması
- Elde bulunmasi istenen stok miktarinin hesaplanması ve gelecek dönemler için yeterli olup olmadiginin arastirilmesi
- Elde edilen bilgilerin, MPS 'nin revizyonunu gerektirip gerektirmediğini bulmak amaciyla incelenmesi.

MPS 'nin olusturulmasinda kullanılan yaklasim ve teknikler firmadan firmaya farklılık göstermektedir. Bu farklılıktaki temel etkenlerden biri de firmanın izlediği üretim ve stok politikasıdır. Bunları şu şekilde sınıflandırılabilir :

- *Stok İçin Üretim:* Müşterinin anında almak istediği, standart tiplerde olan ürünlerin üretimidir. Bu nedenle stok miktarları yüksek olan bir üretim tipidir. Emniyet stokları seviyesi ve satış tahmini çalışmaları önem arz eder. Kitle üretimi (mass production) söz konusudur.
- *Sipariş İçin Üretim:* Bu durumda nihai ürün müşteri siparişi geldikten sonra şekillenmektedir. İmalat sürelerinin nispeten uzun olduğu, sipariş tipi üretimle çalışan firmalarda kullanılmaktadır. Çeşitli tipleri vardır. Stoksuz üretim için çalışılmaktadır.
- *Siparişe Göre Son İşlemler:* Standart modeller üzerinde müşterinin istediği aksesuar, boya, ambalaj vb. son işlemlerin gerçekleştirildiği üretimdir. Standart parçalar daha önceden imal edilerek stoklanmaktadır. Böylece müşteri ihtiyaçlarına uygun olarak ve kısa sürede çok sayıda ürün tipi üretilmektedir.
- *Siparişe Göre Tasarım ve Üretim:* Tasarım ve işleme teçhizatı gibi özel ürünlerin müşterinin isteklerine göre tasarımı ve / veya üretimidir. Ürün belirleyici özelliklerini sipariş geldikten sonra kazanır. Standart malzemeler dışındaki malzemelerin satın alınması sipariş geldikten ve tasarımı tamamlandıktan sonra yapılır. Dolayısıyla standart malzemelerin satın alma programı yapılır, diğerleri siparişler gerçekleştiğiçe planlanır.

- *Kapasite Güdümlü retim:* Dökümhaneler gibi üretim büyük ölçüde kapasiteye dayandigi firmalar tarafından uygulanmaktadır. Üretimde belirleyici olan kapasitedir. Planlama alışmaları müşteri siparişleri gelmeden önce bu kritere göre yapılmaktadır. (TOROMAN, 2001)

Ana retim Programının basarılı olması, programın üretim faktörleri ile uyum içinde olmasına bağlıdır. Uygulanabilir bir Ana retim Programında, ürünün tamamlanma anına kadar gerekli olan tüm malzeme, makine, işçi ve diğer ekipmanların ihtiyaç duyulan miktar, zaman ve kalitede gereken yerde bulunması sağlanmalıdır. Kapasite koşulları dikkate alındığında, siparişler üretim kapasitesini asarsa, bu siparişlerin ertelenmesi yoluna gidilmesi, bu yöntem uygun bulunmadığı takdirde fazla mesai, yan sanayiye isin br kısmının devredilmesi gibi kapasite düzenlemeleri yapılmalıdır. (KOBU, 1999)

3.4.2 Malzeme Listesi

Yukarıda da belirtildiği gibi MPS, işletmenin üreteceği ürünleri miktarları ve teslimat tarihleri ile birlikte gösteren bir plandır. Bu rnleri üretmek için gerekli her bir malzeme, parça, komponent vb. ihtiyaçlarının belirlenmesi MPS’yi esas alınmak kaydıyla malzeme listeleri aracılığıyla gereklestirilir. Baska bir ifadeyle malzeme listeleri, MPS’de belirtilen son ürünleri üretmek için gerekli tüm bileşenleri üretim kademelerini ve ihtiyaç miktarlarını da belirterek gösteren bilgileri içermektedir.

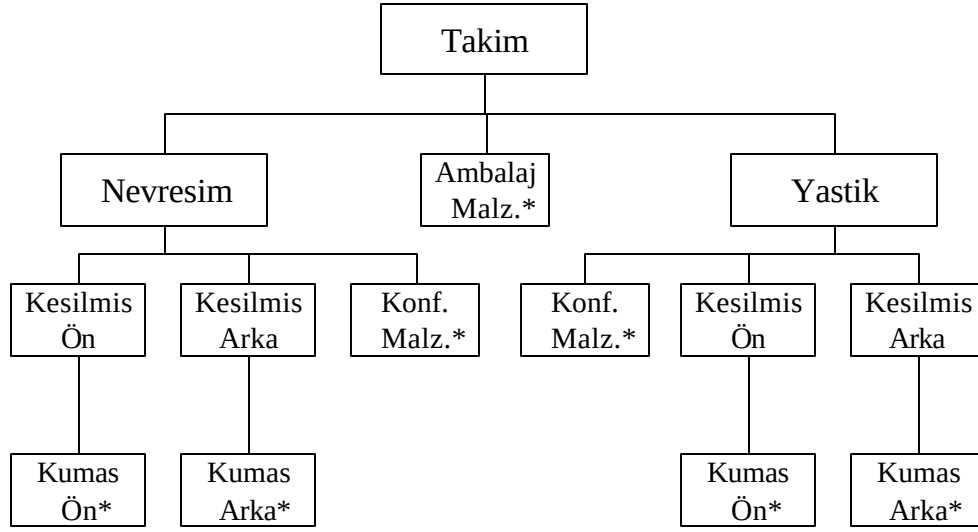
Malzeme listesi, bir ürünü veya alt montajı oluşturan tüm parça ve malzemelerin listesidir. Her parça ve malzeme için bir stok numarası ve tanımı verildikten sonra bir adet ürün veya alt montaj için bu parçadan veya malzemedenden kaç birim gerektiği gösterilmeli ve hangi kaynaktan sağlandığı belirtilmelidir.

rn tasarımı yapıldığı zaman, hangi parça ve malzemelerden oluştugunu gösteren malzeme listesinin de hazırlanması gerekir. rn tasarımında yapılacak değisiklikler anında malzeme listesine aktarılmalıdır.

Malzeme listelerini oluşturmak için öncelikle ürüne ait ürün ağaçları çıkarılmalı, ürünün tüm teknik detay özellikleri bilinmeli ve tüm bileşenler yani parçalar numaralandırılmalıdır.

Bu faaliyetlerin gerçekleşmesi öncelikle ürünün çok iyi seklide incelenmesini gerektirir. Ürünün analizinde ürün en son noktasına kadar bileşenlerine ayrılır.

Daha sonra bu bileşenlerin üretimdeki yeri, kademe numaraları ve bir birim ürün üretmek için gerekli her bir bileşene ait ihtiyaç düzeyleri belirlenir. Bu aşamada parçaların imal edilmesi veya satın alınması ile ilgili karar verilir. Bu kararlar verildikten sonra ürüne ait malzeme listeleri ürün ağacını oluşturur. Şekil 3.2’de bir nevresim takımı için hazırlanmış malzeme listesi (ürün ağacı) görülmektedir.



* Hammadde

Şekil 3.2 Nevresim Takımı Sematik Malzeme Listesi

3.4.2.1 Kademelendirme

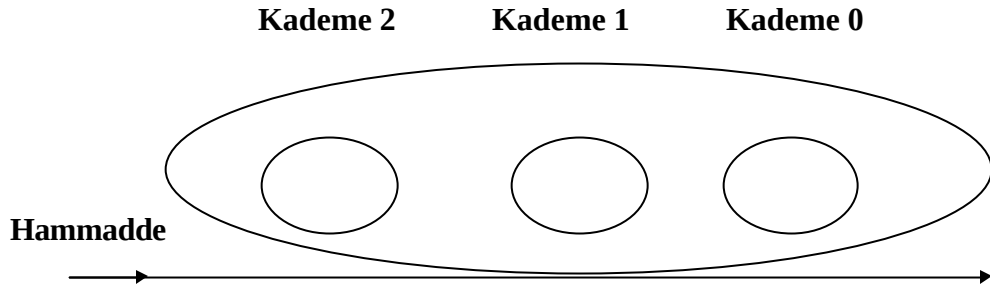
Malzeme listesindeki her bir kalem imalat sürecindeki yerine (kullanım durumuna) bağlı olarak kodlandırılmaktadır. Bunun için ürünün yapısının çok iyi bilinmesi gerekir. Kademelendirme işleminde sözü geçen her bir kademe bir üretim aşamasını ifade eder. Aşağıda bu kademeler açıklanmaktadır:

Kademe 0 : Sıfır kademesinde bulunan envanter kalemi işletme içinde hiçbir üründe parça olarak kullanılmaz ve son ürünü ifade eder. (Takım)

Kademe 1 : Birinci kademe, ürün ağacının sıfır kademesinde bulunan ürünün bir alt montajı olarak kullanılan veya baslı basına bir son ürün olarak kullanılan parçayı ifade eder. (Nevresim, ambalaj malzemesi, yastık)

Kademe 2 : Ürün ağacının ikinci kademesinde bulunan bir parça ya birinci kademede veya sıfır kademelerinde kullanılan bir bileşen veya yedek parça olarak kullanılan bir son ürün şeklinde düşünülebilir. (Kesilmiş arka, kesilmiş ön vb.)

Bu şekilde devam eden kademelendirme işlemi en son kademedeki hammaddeye ulaşana dek devam eder. Burada ortaya çıkan problem bir parçanın, ürünün farklı kademelerinde kullanılmasıdır. Bu noktada Low Level Coding denilen bir metod izlenebilir. Yani bir parça hem 2. hem de 4. kademede kullanılıyorsa parçanın kademe kodu 4'tür. Ama yine de her MRP programı aynı parçaların kademelendirilmesi işlemini kendi çalışma şekli doğrultusunda belirler.

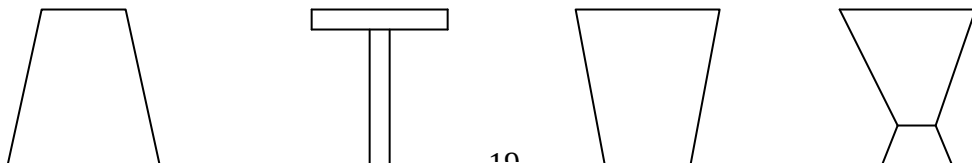


Sekil 3.3 Ürün Ağacı Kademeleri

3.4.2.2 Ürün Yapısının Şekli

Ürün yapısının doğası, ürün dizaynı ile yakından ilgilidir. Bu durum ürün yapısının şekli biçiminde yansır. Şekil kısmi olarak; komponent sayısı ve her seviyede kullanılan parçalar ile belirlenir. Ne kadar fazla parça kullanılırsa şekil o kadar geniş ve karmaşık olacaktır. Onun için, çeşitliliği azaltmak amacıyla yapılan komponentleri standartlaştırma işlemi ürün yapısının şeklini inceltmektedir. Şeklin belirlenmesi aynı zamanda işletme içinde üretilen parça sayısına da bağlıdır. Eğer çoğu parça dışarıdan satın alınıyor ve işletmede montajlanıyorsa; sonuç ürün yapısı az miktarda kademe içeren basit (yüzeysel) bir şekil alacak; eğer tüm komponentler hammaddelerden yapıp tek bir çatı altında monte edilirse, sonuç ürün yapısı karmaşık (derin) olacaktır.

Bir takım belirlenmiş tipik ürün yapısı şekilleri ("A", "T", "V" ve "X") mevcuttur.



A-Sekilli	T-Sekilli	V-Sekilli	X-Sekilli
Ürün Yapisi	Ürün yapisi	Ürün Yapisi	Ürün Yapisi

Sekil 3.4 Degisik Ürün Yapisi Sekilleri

A-Sekilli Ürün Yapilari: Henry Ford’un “Siyah oldugu müddetçe herhangi bir renk olur” yaklasimi otomotiv imalatçilarina ismarlama olmaksizin standart bir ürün önermistir. Bu standart ürün genis çapli malzemelerden yapilmis olup, çok sayıda bitmis ürünlerle sonuçlanmistir. Böylece ürün yapisi “A” seklini almıs olup; “A” sekilli yapinin yer aldigi sektörlerde müşteriye sunulan limitli bir ürün alanı vardır. Bununla beraber düşük farklılık oldugundan standardize edilmiş üretim hacimleri bazı kademe tasarrufları olusturmaktadır. Bu tip ürünler, stoklar için yapılabilmekte; bu durumda üretim, talebi takip etmeksizin planlanmaktadır.

T-Sekilli Ürün Yapilari: T-sekilli ürün yapisi; düşük sayıdaki hammaddeden ve göreli standart bir proses dahilinde genis kapsamlı yüksek oranda siparisle çalışılan son ürünlerden meydana gelmektedir. Bunun örneği; kisisel isim ve adres etiketi üreten etiket imalatçılarıdır. Çünkü prosesin son bölümü siparise yönelik olup; bu nedenle emre bağlı üretim yapılmalıdır. Daha önceki prosesler standart olmasına karşın ekonomi sağlamaktaydı. T-sekilli ürün üreten bir işletmenin karşılasacağı üretim güçlükleri yoğunlukla üretim akisinden kaynaklanmaktadır. Siparise yönelik üretimi gerçekleştiren operasyon bölümü sürekli bir proses tarafından sağlanmaktadır. Yönetim açısından bu durum bir zorluk olusturabilir; çünkü birçok farklı üretim yönetimi stili gerekmektedir. Yüksek hacim, düşük parça çeşitliliğine sahip sektör, maliyet tasarrufu ve yüksek kullanım amaçlı iken; çeşitliliği fazla siparise yönelik bölümlerin amacı, teslim hızı ve servis performansını arttırmaktır.

V-Sekilli Ürün Yapilari: T-sekilli ürün yapılarına benzerdir, ancak prosesin düşük bir standartlaşması söz konusu olup; petrokimya endüstrisi için tipik bir yapıdır. Burada düşük sayıdaki hammadde, genis çeşitlilikte ürün ve yan-ürün

retiminde düsük oranda girdi malzemeleri karisimindeki degisikliklere bagli olarak kullanılmaktadır. Bu tip ürünlere bagli süreçler, müsteri siparislerine bagli olarak yrtlmektedir. Msterilerin küçük sayidaki hammaddelere güvenmesi sonucu bunlarin güvenilir surette saglanması kritik bir durum olusturur. Bir malzemenin tedarikindeki basarisizlik, ogunlukla müsteri yönelimli servis aksakligina neden olacaktır.

X-Sekilli rn Yapilari: Bazi imalatilar dizaynlarini ufak sayida standart modüllerden olusmasi için standardize etmislerdir. Örneğin, mutfak nitesi imalatilari genis esitlilikte kapi ve teizat eklenilmesine olanak veren standardize yapılar imal etmektedir. Bu standart modüller X'in aprazligi ile tasvir edilir. Bunlar, msterinin seçenek ve özellik seçimleri ile birlestirilir, böylece bitirilmis ürünlerin esitliliği sağlanmış olur. Otomotiv imalatilari tipik olarak X-sekilli ürün yapılarını kullanırlar. Ayni sasi montaji, vites montaji, fren sistemi ve motorlar çok sayidaki tasit esitleri üzerinde kullanılmaktadır.

Belli noktaya kadar X sekli, en iyi özellikleri saglar. Müsteri odakli ve son montaj asamasında emre bagli üretim, tasarruf ve modül imalatındaki büyük hacimli üretim dengesi ile birlesmektedir. Bu sekle sahip ürün yapisi üreten firmalar, X'in kesisimindeki temel listeye, en son bitmis ürün seviyesinden daha fazla yönelme egilimindedir.

3.4.3 Envanter Durumu Kayitlari

Ana retim Planı, hangi ürün veya ürünlerin ne miktarda, ne zaman üretilmesinin planlandigini açıklamaktadır. Malzeme Listeleri ise üretilecek bu ürünleri bileşenlerine ayırmakta, üretim kademelerini belirlemekte ve bir birim ürün üretmek için gerekli tüm komponent, parça, alt montaj ve hammaddenin miktar bilgilerini kapsamaktadır. Bu bilgilere ulasılmasının ardından yapılması gereken faaliyet, envanter kontrolünün gereklestirilmesidir. İste bu kontrol, Envanter Durum Dosyaları ile sağlanır.

Sekil 3.5'de bir Envanter Kayit Dosyasi rneği verilmistir. (TOROMAN, 2001) Söz konusu durum dosyasinin formatında da görüldüğü gibi parça no, parçanın ismi, emniyet stogu, ekonomik siparis miktarı, hurda oranı gibi tanımlayıcı bilgiler,

Ana Veri Bölümüne kaydedilmektedir. Envanter Durumu ile ilgili bilgiler bölümünde ise o planlama dönemindeki her periyoda ait Brüt İhtiyaç, Eldeki Stok, Kesinlesen Siparis vb. degerler yer alır. Bu degerler yardimiyla o parçaya ait Net İhtiyaç Miktarı ve dolayisiyla da Verilecek Siparis Miktarı belirlenir. Envanter Durum Dosyasinin son bölümü olan Yardimci Veri Bölümünde ise verilen siparislerle ilgili detay bilgiler, var olan veya olası erteleme bilgileri yer almaktadır.

Envanter Durum Dosyalarının en önemli islevi, envanter seviyelerinin düzgün ve doğru bir şekilde takibi olduğundan dolayı envanter ihtiyacı söz konusu olduğunda malzemenin alımı ve üretimi için gerekli işlemler yapılmalı ve fisler düzenlenmelidir. Örneğin; malzeme işletmeye girdiğinde teslimi, kontrolü ve stoklanması yapıldıktan sonra işletmeye giriş kayıtları düzenlenmelidir. Ayrıca bu işlemler imalata malzeme verildiğinde de yapılmalı ve çıkış ile kayıt fisleri düzenlenmelidir.

Sistem içinde hiçbir işleme tabi tutulmadan kullanılan ve genellikle yan sanayiden alınan tamir-bakım parçalarının veya montajda kullanılan ara parçaların takibi düzgün ve doğru tutulmuş Envanter Dosyaları ile sağlanır.

Kayıtların düzgün ve doğru olması envanter seviyesinin her an izlenmesine olanak verdiğinden dolayı sistemde bilgisayar kullanılması işleri önemli ölçüde kolaylaştırmaktadır. Örneğin; her parçaya ait emniyet stoku bilindiğinde bu seviyenin altına düştüğü anda kullanıcı uyarılmakta ve sipariş ihtiyacının doğduğu belirtilmektedir.

Parçaya Ait Ana Veri Bölümü	Parça No:	Parça İsmi:	Ön Süre:	Maliyet:	Emniyet Stogu:
	Siparis Miktarı:	Hazırlık:	Dönüşüm Hizi:	Geçmiş Tüketim:	Sınıf:

	Hurda Durumu:				Kesme Verisi:						Diğer Bilgiler:	
Envanter Durumu İle İlgili Bölüm	Tahsilat Durumu	Kontrol Durumu	Periyot (Dönem)								Toplam	
			1	2	3	4	5	6	7	8		
	Brüt İhtiyaçlar											
	Eldeki Stok											
	Kesinlesen Siparis											
	Toplam İmkan											
	Fazla Miktar											
	Net İhtiyaç											
	Verilecek Siparis											
Yardimci	Siparis Detaylari											
Veri	Erteleme Bilgisi											
Bölümü	Tezgahlar											
	Rota Takibi											

Sekil 3.5 Envanter Kayıt Dosyası

Envanter yönetimine yardımcı olması için 3 ana dosya MRP sistemlerinde saklanmaktadır. Bu dosyalar;

- 1) Parça Ana Dosyası
- 2) İs Görme Dosyası
- 3) Yerlesim Dosyası

3.4.3.1 Parça Ana Dosyası (Item Master File)

Tüm envanter kayıtları için anahtar, bir parça numarasıdır. İmalat isinde kullanılan her parça bir standart kimliklendirme ile tespit edilebilmelidir. Böylece satın alan tedariki sağlayan veya imalat prosesinde o parçayı kullanan kişiler arasında karışıklığa engel olunmaktadır. Bu nedenle çoğu imalatçı her parça için bir numara tahsis etmektedir. Parça numaraları tamamen sayısal olabildiği gibi harf ve sayı kombinasyonu da olabilir. Bazı şirketler kullanıcılara hangi parçanın hangi özel parça numarasıyla temsil edildiğinin anlaşılması için hatırlatıcı ipuçları kullanmayı uygun bulmaktadır. Kompleks çapraz sayı kontrol sistemleri çoğunlukla hatayı önlemek için kredi kartı numaralarında olduğu gibi örneğin 2 basamagın sırasını değiştirmek suretiyle uygulanmaktadır.

Parça numarasına ilave olarak parça ana dosyası, söz konusu parçaya ait tüm sabit verileri içermektedir. Böyle bir yaklaşım; parça açıklaması, ölçü birimi (un

belki ton olarak, makinalar ise farklı birimlerle ifade edilir) ve standart maliyet gibi unsurları içeren çeşitli alanları gösteren bir bilgisayar ekranı ile ifade edilebilir. İlgili çekici biçimde, parçayı imal etmek veya satmak için öngörülen zaman, doğruluğu bilinen sabit bir veri olarak parça ana dosyasında yerini almaktadır. Ancak bu durum; tedarikçiler, yılın farklı zamanlarındaki değişiklikler ve de pazar koşullarına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir.

3.4.3.2 İş Görme Dosyası (Transaction File)

Envanter kademelerini hesaba katabilmek için; MRP her parça için ilgili kademeyi bilmek ihtiyacındadır. İş görme dosyası, stoka alımlara ve stoktan çıkışlara ait kayıtlar ile hareketli dengelemeye ilişkin kayıtları tutar. Geçmişte bu işlemler bilgisayara gün bitiminde veya periyodik aralıklarla kaydedilirdi. Bu durum, bilgilerin gerçeğin gerisinde kalmasına neden oldu. MRP sistemleri bugün kayıtlarını es (gerçek) zamanlı yürütmektedir. İş görme dosyası, bir alım veya satım oluştuğu anda güncellenmektedir ancak söz konusu koşul bilgisayar terminallerinin yeri ve sayıları ile yakından ilişkilidir.

3.4.3.3 Yerleşim Dosyası (Location File)

Bir üretim prosesine katkıda bulunan ambarlar ve envanter noktaları etkin biçimde yönetilmek zorundadırlar. Bazı ambarlar sabit bir yerleşim sistemiyle işletilebilir böylece belirli bir parça belirli bir yerde stoklanabilir. Ancak geniş ve değişebilir çeşitlilikte kayıtlı mala sahip şirketler bu yaklaşıma etkin görmemektedir. Bunun yerine bu şirketler en yakın, en uygun yerde bulunmasına imkan veren rastgele yerleşim sistemini uygulamaktadır. Rastgele yerleşim sistemi, dikkatli bir kontrol gerektirmektedir çünkü aynı parça herhangi bir anda farklı yerlerde saklanabilmektedir. İlave olarak rastgele yerleşim sistemi, daha etkili yer kullanımı için stokların ilk giren ilk çıkar prensibi (FIFO) ile stokların ikmalini kolaylaştırır biçimde fiziki olarak devir daim etmesine imkan verir. Bilgisayarda düzenlenen stoktan mal çekme listeleri, ambar operatörlerine herhangi bir parçanın en uzun süre bulunduğu yerden yani en eski stogundan alınmasını sağlar.

3.4.3.4 Envanter Dosyalarının Doğruluğu

Malzeme listelerinin yönetiminde MRP sistemi için kritik olan envanter kayıtlarının doğru ve güncel olmasıdır. Hatalar oluşabilmekte; envanter kayıtları (çalışma, bir takım sebeplerle zarar olma vb.) söz konusu olmakta böylece envanter kayıtları hiçbir zaman stoklardaki fiziksel mevcudiyeti yansıtamamaktadır. Bu nedenle Sürekli Fiziksel Envanter (PPI) Kontrolü birçok firmada uygulanmaktadır. Bu kontrol sayesinde fiziksel envanter kaydı ve parça yerleşiminin bilgisayar kayıtları ile uyumu sürekli biçimde kontrol edilir. Nerede bir farklılık tespit edilirse, bilgisayar kaydı gerçeği yansıtmaması için güncelleştirilir. Sürekli Fiziksel Envanter Kontrolü şirketler tarafından tam olarak benimsenmeden önce, stoklar yıl sonu finansal hesaplama prosedürleri ile uyum sağlaması için yıllık olarak kontrol ediliyordu. Envanter kayıtlarındaki yanlışlık ve uyumsuzluklar, üretimin yeniden programlanmasına yol açabilecek eksiklikler oluşturabilmekte böylece sonuçta meydana gelen verimsizlikler müşteri istegini karşılama başarısızlıklarına neden olmaktadır.

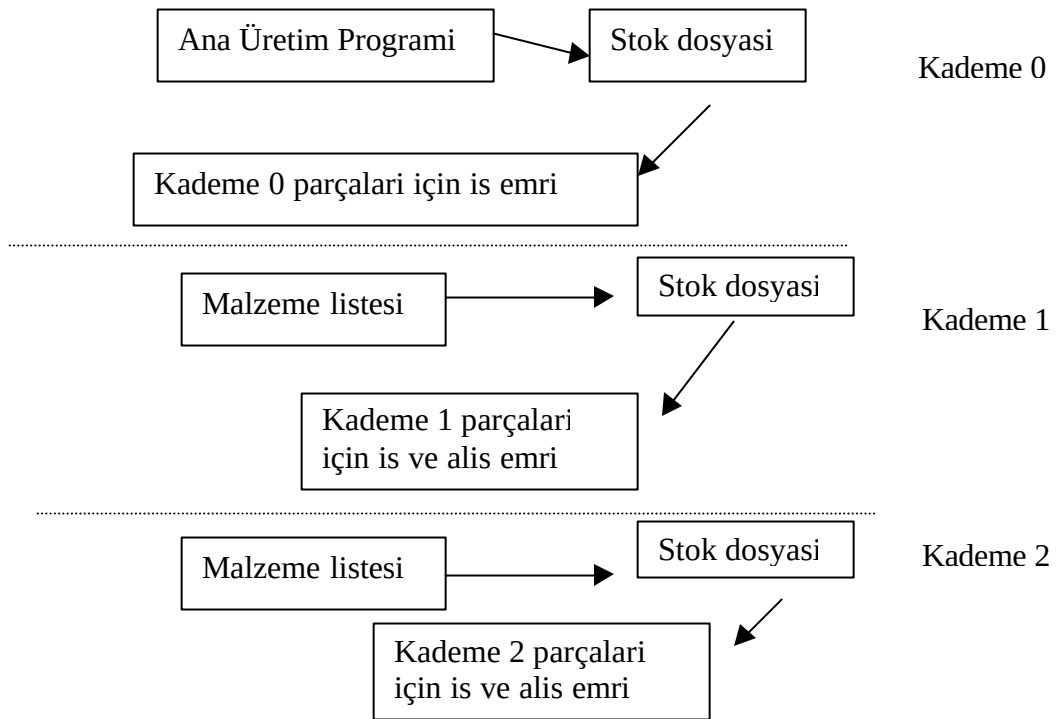
3.5 MRP HESAPLAMALARI

Bu bölüme kadar planlama işleyişinin başlaması için gerekli işlemler için ihtiyaç duyulan bilgileri incelenmiştir. Her ne kadar bu bilgiler MRP'nin öncelikli gereksinimleri arasında olmasalar da esas olarak işlevin “kalbi” degillerdir. Temelde; MRP, bu planlama bilgilerini kullanan ve talebi sağlayacak miktar ve zamanlama ihtiyaçlarını hesaplayan bir sistematik işlemdir. Bu bölümde bu hesaplamaların ne şekilde yapıldığını incelenecektir.

3.5.1 MRP Ağ İşleyişi (The MRP Netting Process)

Sekil 3.6 MRP'nin gerekli malzemelerin miktarını hesaplamada kullandığı işlemi basit bir biçimde göstermektedir. MRP ana üretim programına bakar ve

buradaki alt-düzey malzeme listesini ve ne kadar ikincil parça gerektiğini inceler. Üretim yapısındaki bir alt kademeye geçmeden önce, MRP gereken malzemenin ne kadarının stokta mevcut olduğuna bakar. Daha sonra fabrika içinde yapılan malzemeler için gereken miktarın karşılanması için “is emri” veya talebi yaratır. Sonra bu net ihtiyaçlar alt kademelerdeki malzeme ihtiyaç listesi doğrultusunda bir program oluşturur. Bu kademede tekrardan elde bulunan malzeme miktarı kontrol edilir ve gereken miktar için fabrika içinde üretilen kısmı için “is emri” , fabrika dışından temin edilecek parçalar içinse alıs-emri verilir. Bu işleyiş üretim yapısının en alt kademesine gelene kadar aynı şekilde ilerler.



Sekil 3.6 MRP ağ işleyişi

3.5.2 Geri-programlama (Back-Scheduling)

Gerekten malzeme miktarlarını hesaplamasının yanında MRP, bu parçaların her birinin ne zaman gerekeceğini de belirler. Bu malzemelerin zamanlanması ve programlanmasıdır. Bu işleme *geri-programlama (back-scheduling)* denir ve her bir işlem kademesindeki işlerin temin süresi dikkate alınarak uygulanır. Tablo 3.1’de örnek temin süreleri gösterilmiştir.

Tablo 3.1 Malzeme Temin Süreleri

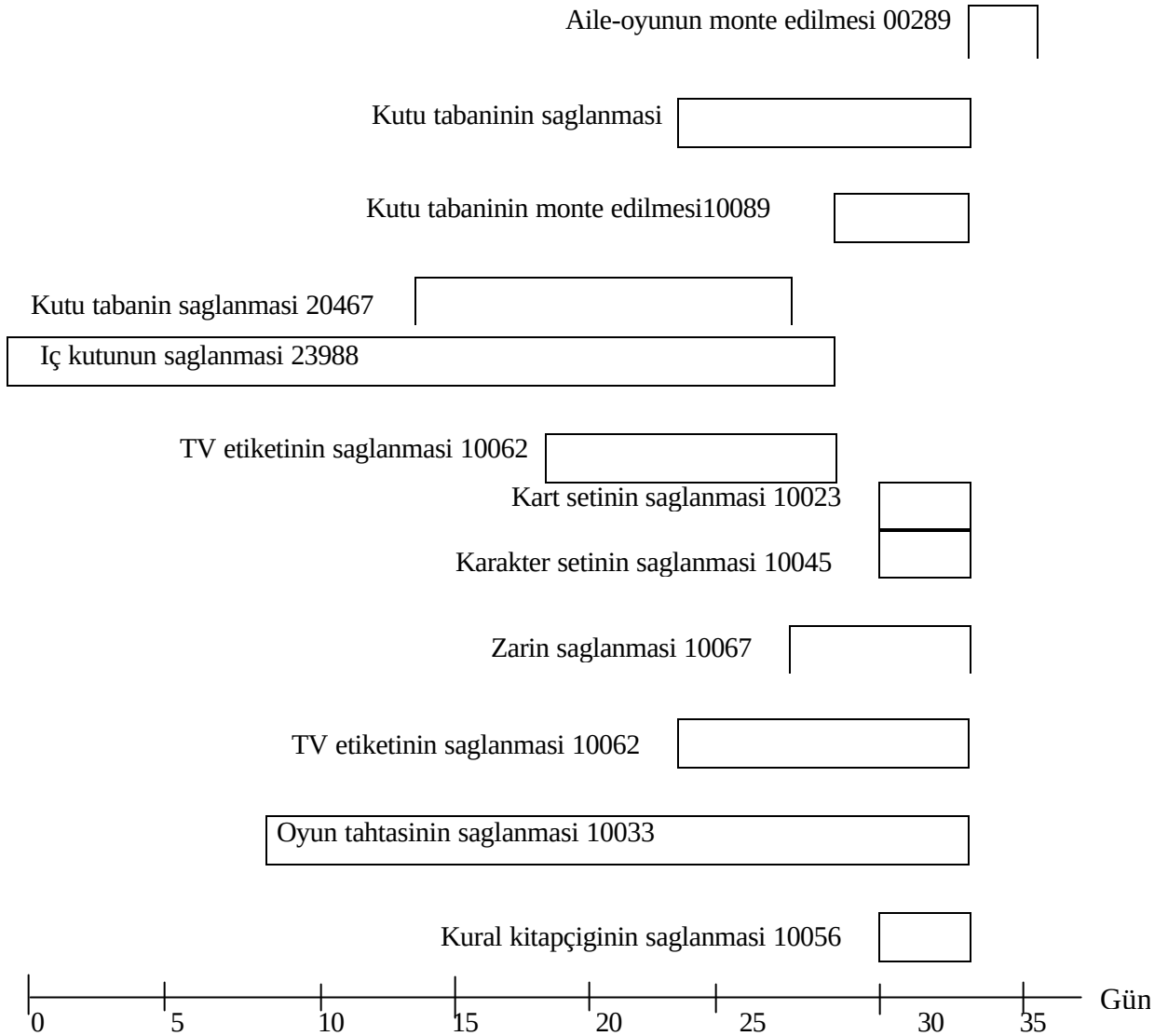
Parça No:	Tanim	Temin Süreleri (gün)
00289	Oyun	2
10077	Kutu kapagi	8
10089	Kutu tabani(monte edilmiş)	4
20467	Kutu tabani	12
23988	Iç kutu	29
10062	TV etiketi	8
10023	Kart seti	3
10045	Karakter seti	3
10067	Zar	5
10033	Oyun tahtasi	25
10056	Kural kitapçigi	3

Tablo 3.2 ise temin sürelerinin de gösterildiği Gantt tablosudur. En son işlemi yapmak iki gün sürüyorsa alt kademedeki ihtiyaç malzemeleri 33, günün başında bitmiş ve hazır bir halde imalat yerinde bulunmalıdır. Bu şekilde, yapılması gereken işler ve karşılanması gereken sipariş emirleri tam zamanında yapılmış olur.

Kademe 1'deki her bir parça için brüt ihtiyaçlar bütün oyun için planlanmış olan sipariş isteklerinden direkt olarak karşılanabilir. Sonuçta 33, günde 7 kutu kapagi, kutu tabanı, TV etiketi vb. gerekmektedir. Geri-planlama ile kademe 1'deki her bir parça için temin süreleri dikkate alınarak bu parçalar için ne zaman sipariş emri vermesi gerektiği belirlenir. Benzer olarak kutu tabanının monte edilmesinde kullanılacak olan kademe 2 parçaları için de aynı sistem izlenir.

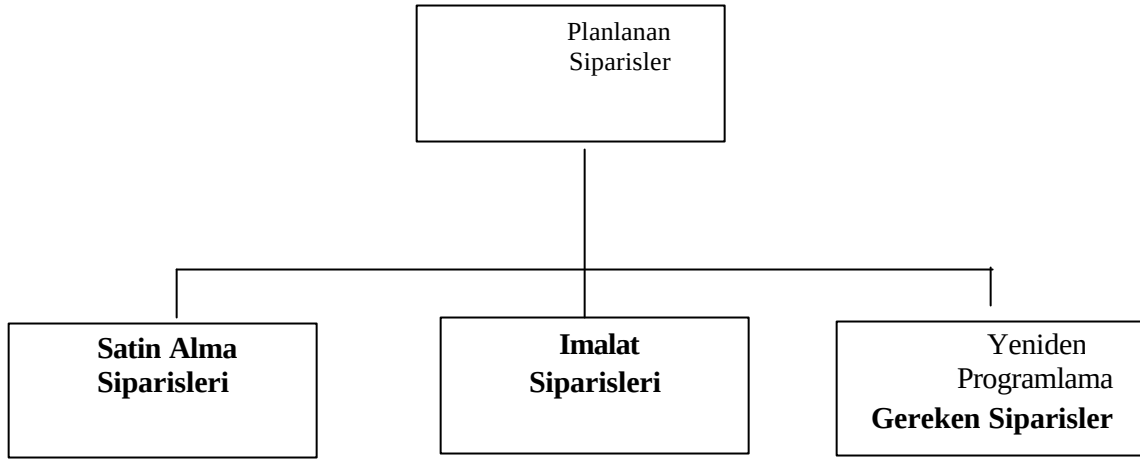
Gerçekte, bazı ürünler en küçük boyutlu partiler halinde elde edilir. Zaman alması ve makinenin ayarlanmasına harcanan maliyetler nedeniyle ürünlerin belirli büyüklükteki partiler halinde getirilmesi etkili olabilmektedir. Ayrıca bazı satın alınacak ürünler hacim kazancı sağlanması için ambalaj boyutlarında sipariş edilebilir. Buna rağmen bazı parçalarda ihtiyaçtan fazlasının talep edildiği görülmektedir. Bunun nedenleri hem az önce anlatıldığı gibi hacimden kazanç sağlamak ve bunun yanında beklenmedik planda olmayan kayıpların üretimi engellememesi düşüncesidir.

Tablo 3.2 Gannt Tablosu



3.6. MRP SİSTEMİ ÇIKTILARI

Malzeme ihtiyaç planlama sisteminin ürüne ait envanter kalemlerinin net ihtiyaçlarını belirlemek ve buna bağlı diğer bilgileri elde etmek amacıyla ana üretim planı, ürün ağacı ve malzeme listesinden yararlanıldığı anlatılmıştır. Çeşitli matematiksel hesaplama projelerinin bu girdi bilgileri yardımıyla gerçekleşmesi sonucu elde edilen bir takım raporlar sistemin çıktılarıdır. Şekil 3.7'de bu çıktılar genel olarak verilmiştir.



Sekil 3.7 MRP Çiktilari

Malzeme ihtiyaç planlama sistemine ait çiktilari siparis çiktilari ve rapor seklindeki çiktilar olarak ikiye ayirmak mümkündür.

3.6.1 MRP Sisteminde Siparis Çiktilari

Malzeme ihtiyaç planlamasi sisteminin siparislerini asagidaki sekilde özetlemek mümkündür.

Satin Alma Siparisleri: Isletmenin kendi bünyesinde üretmedigi ve disardan satin almayi planladigi malzemelere ait teknik detaylar, miktar ve teslim tarihi gibi siparis bilgilerini içerir.

Imalat Siparisleri: isletmede üretebilecek tüm parça ve alt montajlara ait teknik detay, miktar ve zaman bilgilerini kapsar.

Yeniden Programlama Gereken Siparisler: Ister satin alma siparisleri, isterse imalat siparisi olsun miktar, teslim tarihi gibi bilgilerinin degismesi söz konusu olan siparisleri ifade eder.

3.6.2 MRP Sisteminde Yer Alan Rapor Seklindeki Çıktılar

Yukarıda belirtilen çıktıları malzeme ihtiyaçlarını belirlemek ve kapasite ihtiyaçlarını planlama amacına hizmet eder. MRP sisteminde bu raporlara ilaveten ikinci derecede çeşitli raporlar vardır.

Malzeme Programı: İşletmenin dönemler itibarıyla ihtiyaç duyacağı malzeme miktarını gösteren bir programdır. Bu program, işletmenin siparişini veya planladığı üretimi gerçekleştirmesi açısından oldukça önemlidir. Bu programın bir kopyasının yan sanayiye verilmesi sonucu onların kendi üretim programlarını yapmalarına yardımcı olur.

İstisna Raporları: Özellikle siparişin gecikmesi, hurda ve hasar oranlarının artması gibi istisnai durumlarda geçerli olan bu raporlar malzeme ihtiyaç planlama sisteminin en olumsuz koşullarda bile işlemesine yardımcı olurlar.

Performans Raporları: Değerlendirme kriteri olarak stok devir hızı, teslimatların gerçekleştirilme oranı gibi değerleri alan bu raporlar sistemin işleyiş hakkında bilgi sunarlar.

Satın Alma Planlama Raporları: Siparisi, belirlenen kriterlere uygun olarak karşılayabilmek için temin sürelerinin ve stoktaki malzemelerinin durumunu belirten raporlardır. Envanter tahmin raporları, satıcı firmaları indirim, fiyat gibi özellikleri bu tür raporların kapsamına girmektedir.

3.7 MRP' IN AMAÇLARI

Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi'nin ana amaçları ise aşağıda özetlenmiştir: (ACAR, 1995)

1. Planlanmış ve denetlenen envanterler - planlanan üretimi ve sevkiyatı gerçekleştirebilmek için malzemelerin fabrikaya zamanında gelmesini sağlamak.
2. Malzemelerin istenilen zamanda işletmede olmasını sağlayarak (ne daha geç, ne daha erken) sistemde mümkün olan en az envanteri bulundurmaktır.

3. Üretim, sevkiyat ve satın alma faaliyetlerini planlamak, gerek üretim, gerekse satın alma açısından temin planlarının geliştirilmesi ve sürekli gözden geçirilip, gerekli düzeltmelerin yapılması, diğer bir deyişle, hangi parçaların, ne zaman satın alınacağını (veya üretileceğinin) tek tek belirlenmesi. Parçaların bulunabilirliği ve teslim tarihleri hakkındaki en güncel bilgilere dayanarak, çizelgeleme ve kontrol fonksiyonları için önceliklerin tespiti.

4. Planlanan siparişlerin projeksiyonu yoluyla kapasite planlamasının yapılması. Böyle bir çalışma aynı zamanda üreticiye hammadde ve yarı mamulleri temin eden diğer firmalara da, gelecek siparişlerin yoğunluğunu göstermesi açısından da yardımcı olacaktır.

BÖLÜM IV: ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLANMASI (MRP II)

4.1 MRP II'NİN GELİŞİMİ

MRP felsefesi A.B.D'de 60'li yılların sonuna doğru imalatın hızla geliştiği bir dönemde ortaya çıkmıştır. Ancak 1970'li yıllarda dünya ekonomisinde yaşanan olaylar, arka arkaya gelen petrol sokları, üretim-tüketim dengesinin bozulmasına, uluslararası iş bölümü ve ihtisaslaşmasının alt-üst olmasına ve dünya ticaretinin yeniden düzenlenmesine yol açtı. Bunun sonucunda, tüketim tercihlerinde devrim niteliğinde değişiklikler meydana geldi. Talepteki çeşitlilik, teslim sürelerindeki kısalma, kaliteye talep, uluslararası iş bölümlerindeki yer değiştirmeler ile birlikte yepyeni bir üretim yönetimi kontrolü anlayışına yönelmeyi zorunlu hale getirdi.

Ekonomi ve tüketim eğilimlerinde ortaya çıkan bu gelişmeler pazarın daha ağırlıklı biçimde müşteri tarafından belirlenir olması sonucunu doğurdu. Bunun sonrasında da imalat firmalarında stokla yönelik üretimden, siparişe yönelik üretim biçimine doğru bir kayma oldu. Bu ise daha çok ürün çeşidi anlamına geliyordu ve o yıllara kadar ana sorun olan malzeme ve hammadde tedarikinin yanı sıra, etkin finansman yönetimi gibi konular büyük önem kazandı. Bu şekilde karmaşıklaşan üretim yönetimi disiplini MRP yetersiz kaldı.

1) Firma üretim programını gerçekleştirecek kaynaklara sahip mi ?

2) Pazarlama satış tahminlerini gerçekleştirebiliyor mu ?

gibi soruların MRP kapsamında ele alınmaması, yöntemin sınırlı olduğunun diğer göstergesidir. Bu nedenle, üretim için gerekli olan tüm kaynakları optimize etmeyi amaçlayacak, üretim ile firmanın diğer fonksiyonlarını bütünleştirecek bir felsefeye gereksinim olduğu ortaya çıktı.

MRP'ye, ana üretim programı ile imalat kaynakları arasında geri besleme düzeyinde kapalı bir devre kazandırılması, finansal planlama boyutunun eklenmesi, "...ise....ne olur? (what- if)" türü analizlerin yapılmasına olanak tanınması ile, bir imalat firmasının tüm kaynaklarının etkin olarak planlanması yöntemi olan Üretim Kaynakları Planlaması (Manufacturing

Resource Planning- MRP II) yaklasimi, bu anlayisin ürünü olarak 1980' lerde yazilim paketleri olarak piyasalarda görölmeye baslandi.(SÜMEN,1994)

Ortaya konan bu yeni üretim yönetimi yaklasimini benimseyen firmalarda stokların düşmesi, müşteriye verilen hizmetlerin kalitesinin artmasi, teslim zamanlarında meydana gelen gecikmelerin büyük ölçüde önüne geçilmesi, tasima maliyetlerinin azalması ve makine kullanım oranlarının artması, bu yaklasimin dünya genelinde kabul görmesine yol açmıştır.

Üretim kaynakları planlaması sistemi, birbirleriyle bağlantılı iş planlama, üretim planlama, ana üretim planlama, malzeme ihtiyaç planlaması ve kapasite ihtiyaç planlamasından meydana gelir ve işletmenin tüm üretim ve pazarlama faaliyetleri için kullanılmaktadır.

4.2 KAPALI ÇEVİRLİ MRP

MRP II, MRP'nin gelişme sürecinde son aşamayı oluşturmaktadır. Bu gelişim sürecinde Kapalı Çevrimli Malzeme İhtiyaç Planlama(Closed-Loop MRP) ve Kapasite İhtiyaç Planlaması(Capacity Requirement Planning-CRP) bulunmaktadır.

MRP sisteminin en büyük eksikliğinin kapasiteye duyarsız olmasıdır. Yapılan hesaplamalar tamamen sistemin sonsuz kapasiteye sahip olması varsayımına dayanmaktadır. Oysa gerçekçi olan, yapılan planların işletmenin kapasitesi ölçüsünde bir düzeltmeye uğramasıdır.

Kapalı Çevrimli Malzeme İhtiyaç Planlaması, Malzeme İhtiyaç Planlaması çerçevesinde kullanılan ve üretim planlamanın diğer fonksiyonlarını, ana üretim programını ve kapasite ihtiyaç planlamasını da içeren bir sistemdir. Kapalı çevrimli MRP sisteminde kapasite ihtiyaç planlaması da planlama kapsamına girer.

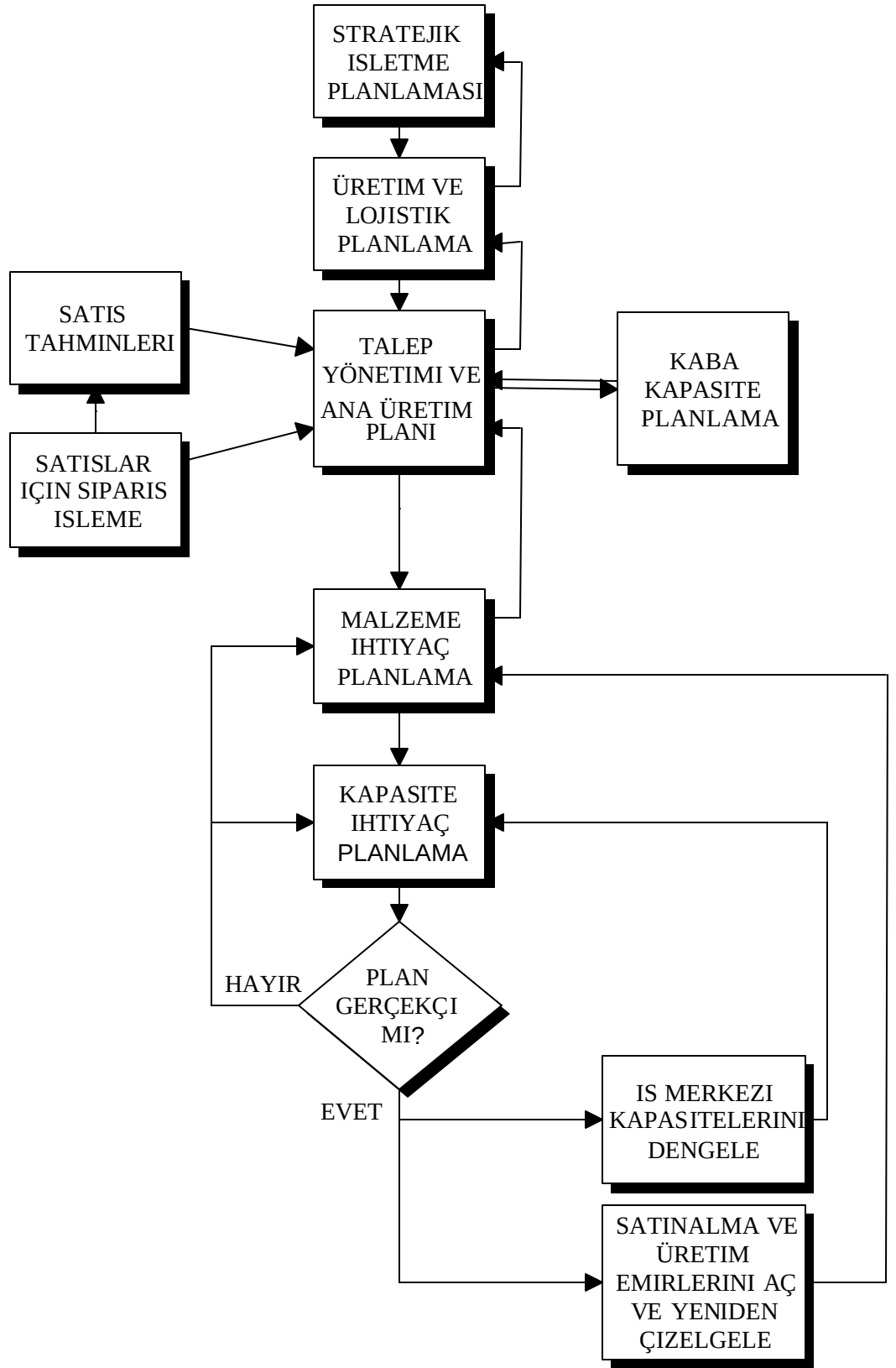
Kapasite İhtiyaç Planlama, planlanmış siparişleri MRP çizelgelerinden çıkartıp rota planlarına göre iş merkezlerine atar. Daha sonra malzeme partilerini, işçi ve makine standartlarını kullanarak kapasite yükü verilerine dönüştürür ve her iş merkezi için bütün siparişleri gösteren haftalık yük çizelgelerini hazırlar.

Kapasite yeterli ise ana üretim çizelgesini sabitleştirir, değilse kapasitenin ekonomik olarak değiştirilip değiştirilemeyeceğini belirler. MRP ve Kapasite İhtiyaç Planlama, ana üretim çizelgesini olurlu olarak belirledikten sonra ana üretim çizelgesi ile MRP ve Kapasite İhtiyaç Planlama planları, üretim için kısa dönem planlamada çekirdeği oluştururlar. MRP' ten satın alma yöneticileri; satın alınacak

bütün parçalar için satın alma planı, üretim yöneticileri ise ana üretim çizelgesine göre atölyede üretilen tüm parçaların çizelgeleme ve kontrol planlarını geliştirirler. (DURMUSOGLU, 1994)

Kaba Kapasite Planlama da CRP 'ye benzer bir biçimde hesaplama yapar ama üç önemli farka sahiptir. Bunlardan birincisi CRP, MRP sisteminden sonra çalıştığı halde Kaba Kapasite Planlama' nin MRP modülünden önce ve bazen de eşzamanlı çalışması, ikincisi Kaba Kapasite Planlama' nin sadece darboğaz oluşturabilecek kaynaklar üzerinde durarak, kapasite ihtiyaçlarının tümünü kapsamaması, üçüncüsü ve sonuncusu ise CRRP, MRP' den önce çalıştırıldığından daha alt seviyedeki kalemlerin hesaba katılmadan yüklerin direkt olarak gerekli son ürün miktarlarından hesaplanmasıdır. (FILIZLER,1997)

Sekil 4.1'de Kapalı Çevrimli Malzeme İhtiyaç Planlaması sistemi görülmektedir.



Sekil 4.1 Kapalı Çevrimli Malzeme İhtiyaç Planlaması Sistemi

Kapalı Çevrimli MRP sonuç olarak aşağıdaki gibi sorunlu alanlar için çözümleri sağlayan geri beslemeyi üretir:

- Fabrikanin üretebilecegi son ürün miktarı
- Eldeki envanter ve kullanılabilir üretim kapasitesi
- Verilen son ürün hacmini üretmekte gereken parçalar, bileşenler ve malzemeler

4.3 MRP II'NİN TANIMI VE YAPISI

Esas olarak MRP II, MRP 'nin finansal işlevleri de içeren gelişmiş bir modelidir. MRP sisteminin gelişimi şu şekilde özetlenebilir: İlk önce, yalnızca malzeme ağının oluşturulmasını ve sipariş zamanlarının saptanmasını sağlayan bir malzeme ihtiyaç planlama sistemi dogmustu. Basta MRP bilgilerin, güncelleştirmenin yolu mevcut değildi. Daha sonra ise, MRP 'nin uygulandığı sistemler genellikle dinamik olduğundan, sipariş verildikten sonra da bu yapıyı güncelleştirme ihtiyacı dogdu. Kapasite yönetiminin de işin içine girmesi ile, kapalı çevrim MRP olarak anılan sistemler yaratılmış oldu. Daha sonra ise üretim sisteminin finansal boyutunu da işin içine katma yaklaşımı sonucu üretilen çabalar Üretim Kaynaklarının Planlanması sistemlerinin geliştirilmesini sağladı. MRP II'nin adındaki temel felsefe MRP 'nin işletmeye finansal yönetimin ihtiyaç duyduğu bilgilerin tümünü sağlamasıydı.

MRP II, bilgisayar desteği ile yapılan bir planlama sistemidir. Bilgisayar terimleri açısından ele alınırsa, MRP II'nin "firma düzeyinde tüm faaliyetlerin belli bir veri tabanı çerçevesinde fonksiyonel entegrasyonunu sağlayan bir bilgisayar teknolojisi" olduğu söylenebilir. MRP II envanter ve üretim yönetiminin çok ötesinde firmanın tüm kaynaklarını planlamak ve yönetmek amacını taşımaktadır (BARBAROSOĞLU,1994).

MRP II Sistemlerinin en önemli özelliği bir finans ve operasyonel sistem olmasının yanında, simülatör de olmasıdır. İdari ve imalat birimlerinin faaliyetleri incelenerek ortak ilişkisel bir yapı içinde veri entegrasyonunu sağlamaktadır.

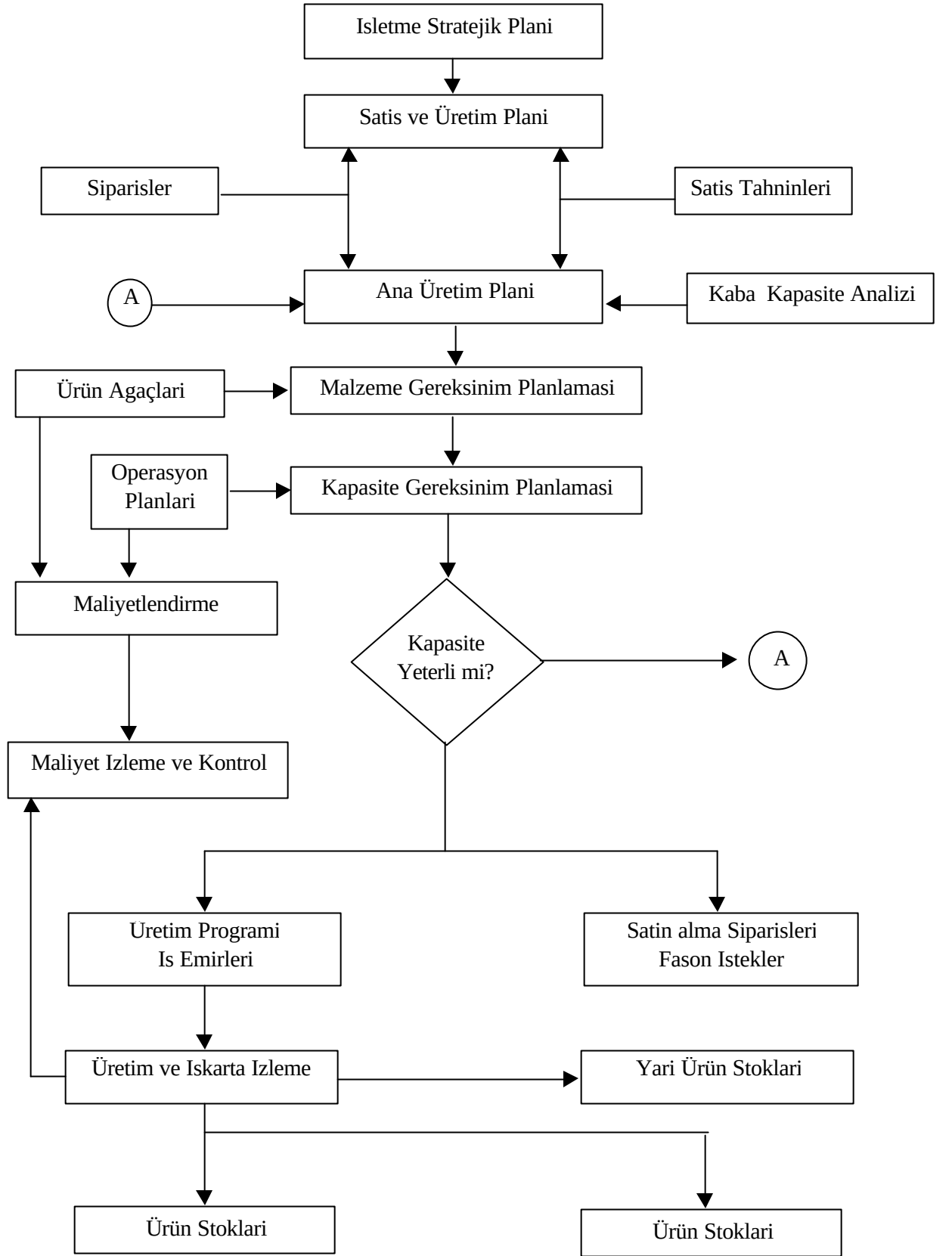
MRP II uygulamaları yönetim etkinliğinin hız artırılması amacını taşıyan geniş içerikli bir bilgisayar programını da içeren bir felsefedir. MRP II sistemlerinin daha fazla başarı sağlaması için, dağıtım kaynaklarının planlanması, bilgisayar destekli tasarım, bilgisayar destekli mühendislik, bilgisayar destekli üretim ve atölye veri toplama sistemleri ile mutlaka konuşturulması gerekmektedir. (TANYAS, 1997)

4.4 MRP II MODÜLLERİ

Daha önce de belirtildiği gibi, MRP II paketleri, entegre bir veri tabanı altında toplanmış modüller topluluğu olarak tasarlanmıştır. Entegre veri tabanı sayesinde ayrı veri tabanları ile çalışan çeşitli üretim planlama sistemlerinde karşılaşılan basarisizlikler ortadan kaldırılarak, modüller arasında düzgün bir haberleşme ve iletişim sağlanmış ve işletme içindeki akışlar anında izlenebilirlik kazanmıştır. Böylece elde edilen bilgiler, mühendislik, üretim planlama, finansman ve yönetim birimleri ile ilgili diğer birimler arasında kullanılabilir. Bu sayede bir yandan bilgisayarların ekonomik olarak kullanılması sağlanmakta diğer yandan tekrarlı işlemlerin önüne geçilmektedir.

MRP II sisteminde, tüm işlevlerin bütünleştirilmesi olanaklı olmakla birlikte tipik olarak içermesi öngörülen modüller aşağıda sıralanmıştır: (TANYAS, 1997)

- Satış tahminlerinin yapılması
- Satış siparişlerinin açılması ve izlenmesi
- Ürün veri yönetimi
- Ana üretim planının oluşturulması
- Malzeme ihtiyaç planlama
- Kapasite ihtiyaç planlama
- Atölye üretim kontrolü
- Satın alma ve fason izleme
- Envanter yönetimi
- Üretim ve iskarta izleme
- Verimlilik hesaplamaları
- Maliyetlendirme ve maliyet kontrol
- Dağıtım planlama
- Finansal kontrol
- Servis planlama
- Bakım planlama



Sekil 4.2 Üretim Kaynaklari Planlamasi Sistematiği

Finansal fonksiyonlar olarak ele alındığında,

- Alacak hesapları
- Borç hesapları
- Genel muhasebe
- Vergi sistemi
- Nakit yönetimi
- Bordro hazırlama
- Maliyet simülasyonu
- Faaliyet esaslı maliyetlendirme

olarak özetlenebilir.

Bu yapıyı paket programın fonksiyonları açısından incelemek gerekirse,

- Planlama Fonksiyonu
- Standart Uygulamalar Fonksiyonu
- İşletim Fonksiyonu

olarak üçe ayırabiliriz.

Planlama Modülleri: Satış Analizleri, Ana Üretim Programının oluşturulması, Kapasite İhtiyaç Planlama dahil olmak üzere Malzeme İhtiyaç Planlama vb modüllerden oluşmaktadır. Bu modülün amacı, satın alma planlama ve atölye kontrol için gereken bilgilerin üretilmesidir.

Standart Uygulamalar Modülleri: Sipariş miktarı belirleme yöntemlerini, malzeme listelerini ve ihtiyaç hesaplama algoritmalarını kullanarak ana üretim programı ve MRP modülü için gereken verileri üretmek için gereken hesaplamaları yapmaktır.

İşletim Modülleri: Planlanan siparişleri, envanterleri, satın alma ve siparişlerin izlenmesini ve gerekli diğer kontrol bilgilerinin mali sisteme beslenmesi faaliyetlerini içermektedir.

MRP II Modülleri firma fonksiyonlarına göre

- Üretim Planlama ve Kontrol Modülleri
- Pazarlama Modülleri

- Mali Fonksiyon Modülleri

olarak üç gruba ayrılabilir (KAHRAMAN, 1999).

Üretim Planlama ve Kontrol Modülleri: Bu grup MPS, MRP Satınalma, Üretim Kontrol ve Envanter Modüllerinden oluşmaktadır. MRP II çatısı dışında Şekil I.9'da gösterilen bir ÜPK paketi olarak kullanılması da mümkündür. MRP II paketlerinin işletmelerde nasıl uygulanacağından ileride bahsedilecektir. Bu modül, uygulamada büyük kolaylıklar sağlamakta, ilk uygulamada bu modül ile başlanması, işletmenin yapısına uygun bir modüler yapının geliştirilmesine olanak sağlamaktadır.

Pazarlama Modülleri: Pazarlama departmanı ile ilgili işlemler bu modülde yürütülür. Siparişlerin kabulü, faturalama, müşterilerle ilgili bilgilerin yürütülmesi, satış tahminleri ve satış analizleri, satış bilgileri vs. Tüm bu modülde üretilen bilgilerdendir.

Mali Fonksiyon Modülleri: Alacak hesapları (müşteri alacaklarını izleyen ve analiz eden modüllerdendir), Muhasebe (yevmiye ve büyük defter hesaplarını tutan, mali raporları, gider ve gelir değişimlerini izleyen modüllerdendir), Standart Maliyet (Üretim planlama ve kontrol ile mühendislikten alınan bilgilerle maliyet hesaplarını ve geleceğe yönelik mali simülasyonu yapan modüllerdendir).

4.5 MRPII SİSTEMİNİN HEDEFLERİ VE YARARLARI

Bir işletmede başarı ile uygulanan bir MRPII sonucunda aşağıdaki hususlarla ilgili faydaların sağlanması beklenir:

1- İşletme Atmosferi: Firmada çalışan her düzeydeki bireyler, suçlu ve sorumlu arama yerine, birlikteliğin rahat ve huzurunu duyarlar. Muhtemel değişiklik ve/veya aksaklıkların gerginliği asgari düzeye düşer. Altbirimler arası ilişkiler daha biçimsel ve katılımcı bir duruma gelir. Üst yönetimden itibaren, her düzeydeki idareciler, firmada ne olup bittiğini kolaylıkla izleyebileceklerinden, merkeziyetçi yönetim yaklaşımları değişmektedir.

2- Strateji ve Politika Geliştirme Yeteneği: Üretim dünyası sürekli değişim demektir. Meydana gelen değişimler (teknoloji, müşteriler, mevzuat vb.) ve/veya muhtemel değişimler halinde geliştirilecek yeni strateji ve politikalar için

gerekli veri ve bilgiler, basarili bir MRPII sistemi destegiyle saglanabilir. Yanisira, ana üretim plani veya hazirlanan çizelgeler de aninda yeniden yapilarak, yöneticilere rahat ve kolay karar verme ve uygulama imkani saglanir.

3- Verimlilik Artisi: Basarili bir MRPII uygulamasıyla saglanan gelismeler asagidaki sekilde özetlenebilir:

- **Stok Seviyelerinde Azalma:** MRPII sistemleri ile belirlenen tahmini talepler isiginda elimizde bulundurulmasi gereken miktarlarin önceden tespit edilmesi mümkün olmakta böylece üretimi aksatmayacak minimum stok ile çalışma saglamaktadır. MRPII envanter yatirimlarında %30-50 oranlarında azalma saglar.
- **Müşteri Hizmetinde İyilesme:** MRPII ile üretim sistemi iyi planlandigindan ve üretimin aksamasina neden olacak geciken malzemeler zamaninda temin edildiginden üretim planlandigi tarihte tamamlanmakta ve müşteri hizmetinde iyilesme saglanmaktadır. Düşük stok seviyesi ile çalışmak müşteri hizmetindeki kaliteyi düşürmemektir. MRPII ile teslim gecikmelerinde %30-50 oranında azalma saglanmaktadır.
- **Direkt İşçilik Üretkenliginde Artma:** Direkt işçilik üretkenliginde artma firmadan firmaya farkli boyutlarda olur. En yüksek iyilesme montaj alanlarında elde edilir. Çünkü parça sikintisi en çok montaj hatlarında vardır. Montaj bantlarındaki üretkenlik MRPII sistemi ile %20'den 40'a kadar artis gösterir. Herhangi bir üretim alanında ise direkt işçilikte ancak %5 ile 10 arasi bir artis saglanabilir.
- **Satinalma Maliyetlerinde Azalma:** Satın alma maliyetleri ile ilgilenenler genel olarak zamanlarının çoğunu satın alma siparis emirlerini hazirlamakla, bu formlarin zamanlarini ve biçimlerini tespitle geçiriyorlar. Oysaki MRPII sistemiyle bu bilgiler ve formlar bilgisayar tarafından hazirlanacaktır. Böylece satın alma ile ilgilenenler de maliyetleri nasıl düşüreceklerini araştirmaya fırsat bulacaklardır.
- **Fazla Mesailerde Azalma:** MRPII ile etkin üretim planlama ve kapasite planlama yapıldigi için fazla mesailerde azalma görülür.
- **Malzeme Elde Bulundurmama Maliyetlerinde Azalma:** MRP sonucunda detayli satinalma ihtiyaçlari listesi elde edileceginden malzemeler zamanında

siparis verilir ve temin edilir. Böylece gerektiğinde malzemenin bulunmaması riski sıfırlanır.

- **Bilgi İletişim ve Koordinasyon Düzeyinde Artma:** firma düzeyindeki tüm çalışanlar aynı sistem üzerinde çalışacağından bilgi iletişimi kolayca sağlanacak ve herkes aynı dilden konuşacaktır.
- **Makine Kullanım Oranlarında Artma:** Etkin bir kapasite ihtiyaç planlaması ile makinelerin boş kalma ya da kullanılmama yüzdeleri düşecek ve verimlilik artacaktır.
- **Daha Az Mamul ya da Hammadde Eskimesi/Bozulması:** Stok takibi ve kontrolü artacağından ve stok giriş-çıkışları FIFO ya da LIFO'ya göre ayarlanabileceğinden mamullerin ömürlerinin takibi daha kolay olacaktır. Böylece bozulma ya da tüketim ömürlerinin bitmesi riski düşecektir.
- **Yönetim İçin Daha İyi Bilgi:** Sistemdeki veriler güncel tutulduğu takdirde sistemden elde edilecek bilgiler güncel ve sağlıklı olacaktır. İşletme içi ve dışı koordinasyon düzeyi artar. Bu ise karar vericiye destek olması açısından önemlidir.

Tüm yukarıdakiler işletmenin verimliliği ve karlılığının artışı demektir. Özellikle somut olarak, işletmenin mevcut durumuna bağlı olarak envanter düzeylerinde (hammadde, yarı mamul, parça, ürün) %30-50, teslim gecikmelerinde %50-70 oranında azalma ve verimlilikte ise %5-30 düzeyinde artış sağlanmaktadır.

4.6 MRP II GİRİDİ VE ÇIKTILARI

MRP II sistemleri aşağıdaki bilgileri girdi kabul eder;

- 1- Parça bilgileri
- 2- Ürün ağacı bilgileri
- 3- Makine ve işçi bilgileri
- 4- Çalışma takvimi bilgileri
- 5- Operasyon planları
- 6- Tedarik ve işlem süreleri
- 7- Stok kayıtları
- 8- Ana üretim programı
- 9- Amortisman, birim kaynak ücreti vb. bilgileri
- 10- Tedarikçi firmalar ve satın alma fiyat bilgileri

11- Müsteriler ve satis fiyati bilgileri

MRPII sistemleri üretim planlama ve kontrolü disinda firmadaki tüm faaliyetlerle ilgili pek çok çıktıyı kullanıcılara ve yöneticilere sunar. Asagidaki MRPII sistemlerinden temin edilebilecek bilgilere ve raporlara iliskin maddeler verilmiştir.

1- Ana üretim programı, montajı yapılacak parçaların ana ürün bazında projeksiyonudur.

2- Malzeme İhtiyaç Planı: MRPII sistemleri malzeme ihtiyaç planlaması (MRP) sistemini de kapsadigindan hangi tarihte, ne miktarda, hangi yarımamül yada malzemeden ihtiyaç bulunduğu bilgisi söz konusu sistemden kolayca temin edilebilir. Ana üretim programı çerçevesinde gerekli olan hammadde ve yarı mamulleri ve miktarları kademe kademe elde edilir. Eldeki envanter miktarı ve parasal değerinin yanısıra elde yoksa üretim planını gerçekleştirmek için gerekli malzeme miktarını ve maliyetini de gösterir. Elde edilen bu çıktı ile hangi tarihte hangi üretimlerin başlaması gerektiği bilgisi ile üretim planlama, satın alınacak parçalar bilgisi ile satın alma departmanı önemli faydalar sağlar. Bunun yanı sıra "müşteriye teslim" tarihlerine uyumdaki kaliteyi artırır.

3- Tezgah Yükleme Planı: Ana üretim çizelgesi ve üretim planlarını karşılamak için gerekli iş merkezi ve süreye göre standart saatleri hesaplar. Herbir tezgahda işlenecek ürünleri, emir başlama ve bitiş tarihini veren günlük, haftalık ya da aylık raporlardır. Üretim akisinin düzgün ve kolay anlaşılabılır olmasını sağlarlar.

4- Satın alma Raporu: Malzeme ihtiyaç planlaması sonucu beliren malzeme ihtiyaçlarını temin etmek amacıyla sunulan çıktıdır. Satın alma emri nosu, parça sipariş nosu, birim fiyat, adet ve para birimi olarak geciken siparişler, teslim zamanı ve adedi, vadeler gibi bilgiler elde edilir.

5- Verimlilik / Üretkenlik / Kapasite Kullanım Oranı: Atölye veri takip sistemi ile temin edilen güncel bilgiler ışığında kapasite kullanım oranları, verimlilik, boş kalma zamanı, arıza süresi, üretkenlik vb. gibi istatistiksel bir takım verileri temin etmek mümkün olur.

6- Atölye kapasite raporu, işyükü kapasitesini saat olarak karşılaştırır.

7- Müşteri sipariş durumu, ana ürüne göre çizelgelenmiş üretim tahsisini ve TL olarak değerlerini verir.

8- Maliyet Muhasebesi Çıktıları: Ürünün ya da yarı mamulün; üretimi sırasında harcanan işçilik, malzeme, genel gider ve diğer maliyet unsurları dikkate alınarak maliyetleri hesaplanır ve ürün ve yarı mamul maliyetleri konusunda yöneticiye ya da kullanıcıya kararlarına destek oluşturacak raporlar sunulur. Bu raporlar aynı zamanda üretim performansı araştırma ve geliştirme faaliyetlerinde, yeni tasarım maliyetlerini ve fiyatlarını incelemek için kullanılabilir.

9- Maliyet Bütçesi Raporları: Gerçek ve bütçelenmiş işletim maliyetlerini karşılaştırır.

10- Stok Raporları: MRPII sistemleri mevcut stokları listelemenin yanı sıra hangi tarihte elimizde ne kadar stok bulunduğu bilgisini de hem geçmiş hem de gelecek için verir.

11- Kapasite ihtiyaç planları, ana üretim çizelgesi ve üretim planlarını tahmin etmek için gerekli iş merkezi ve gerekli süreye göre standart saatleri hesaplar.

12- Özet Raporlar: MRPII sistemleri firma düzeyinde tüm bilgileri ortak bir veri tabanında sakladığından tüm sistemi özetleyecek ve mevcut durumla ilgili bilgiler verecek örneğin ürün ağaçları, parça bilgileri, operasyon planları ve süreleri gibi bir dizi rapor sağlar.

4.7 MRPII SİSTEMLERİNDEN YENİ YAKLAŞIMLARA

Üretim planlama ve kontrol işlemlerinde ve tüm firma faaliyetlerinde etkin çözümler sağlayan MRPII sistemleri 1979'lu yıllardan bu yana gerçekleştirilen pek çok uygulamada başarıyla sonuçlanırken başarısızlıkla sonuçlanan uygulamalar da olmuştur. Firmaların kendilerinden kaynaklanan bir takım eksikliklerin yanı sıra MRPII sistemlerinin bazı koşullara ve taleplere istenen tepkiyi verememesi bu sonuçlarda etkin olmuştur.

Bu sebeple üretim yönetimi uzmanları, firmaların beklentilerine cevap verebilecek yeni sistemler üzerinde çalışmalara girmiştir. Sonuç olarak MRPII sistemlerinin aşağıda listelenen bazı yetersizlikler sonucu örneğin; uluslar arası çalışan firmaların verilerinin entegrasyonunu sağlamak açısından ERP, dağıtım kaynaklarının detaylı bir şekilde planlanması için DRP (Distribution Resources Planning), dardogazlara göre kapasite ihtiyaç planlaması ve tezgah yükleme yapabilmek için OPT (Optimized Production Technology) gibi yeni bir takım yaklaşımlar ortaya çıkmıştır.

MRPII sistemlerinin 90'li yılların ihtiyaçlarını karşılamadaki yetersizlikleri ve buna bağlı olarak oluşan yeni yaklaşımların gelişme sebepleri şu şekilde sıralanabilir:

- 1- MRPII sistemleri dağıtım kaynakları planlaması yapmaz.
- 2- MRPII sistemleri tek bir firmanın entegrasyonu ile ilgilenir. Oysa ki günümüzde firmalar uluslararası pazarlara açılma gereksinimi duymakta ve bunun yanı sıra yerel bir çok firma kurmaktadır. Bu ise MRPII sistemlerinin cevap veremediği daha üst düzeyde firmalar arası bir entegrasyonu, koordinasyonu ve bilgi alışverişini gerektirmektedir.
- 3- MRPII sistemleri teslim tarihinden geriye doğru planlama yapar. Doğru, gerçekçi ve uygulanabilir bir plan için tek başına geriye doğru planlama yapmak hiçbir zaman yeterli değildir. Bu tür bir planlama ile gelen herhangi bir siparişi mevcut kaynaklar ile kaç günde yetistirebileceğimizi yakalamak imkansızdır.
- 4- Bekleyen işlerde artışa neden olabilirler. Etkin ve gerçekçi bir plan oluşturulmadığı ve darbogazlara göre planlama yapılmadığı için son ürün ve ara stokların artmasına neden olur.
- 5- Sabit hazırlık süresi kullanırlar. MRPII sistemlerinde hazırlık süreleri sabit tanımlanır ve tüm planlamalarda bu teorik rakam üzerinden hesaplamalar gerçekleştirilir. Oysaki hazırlık süreleri sabit değildir ve üretim sırasına göre hazırlık süreleri şekillenebilir.
- 6- MRPII sistemleri dinamik ortamlara hızlı tepki veremez. MRPII sistemleri belirli periyotlarda çalıştırılan ve bu periyot çerçevesinde sonuçlar türeten toplu çalışan sistemlerdir.
- 7- MRPII kaynak kullanımına odaklanmaz. MRPII sistemleri ağırlıklı olarak malzeme ihtiyaç planlamasına odaklanırken dinamik parti büyüklükleri, alternatif rotaların değerlendirilmesi gibi optimizasyon kriterlerini dikkate almayarak kaynak kullanımını maksimize etmeye çalışmaz.
- 8- MRPII sistemleri JIT ile birlikte uygulanması ile oluşan melez üretim sistemlerini desteklemez.

5. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA (ERP)

5.1 ENDÜSTRİYEL YÖNETİM SİSTEMLERİ

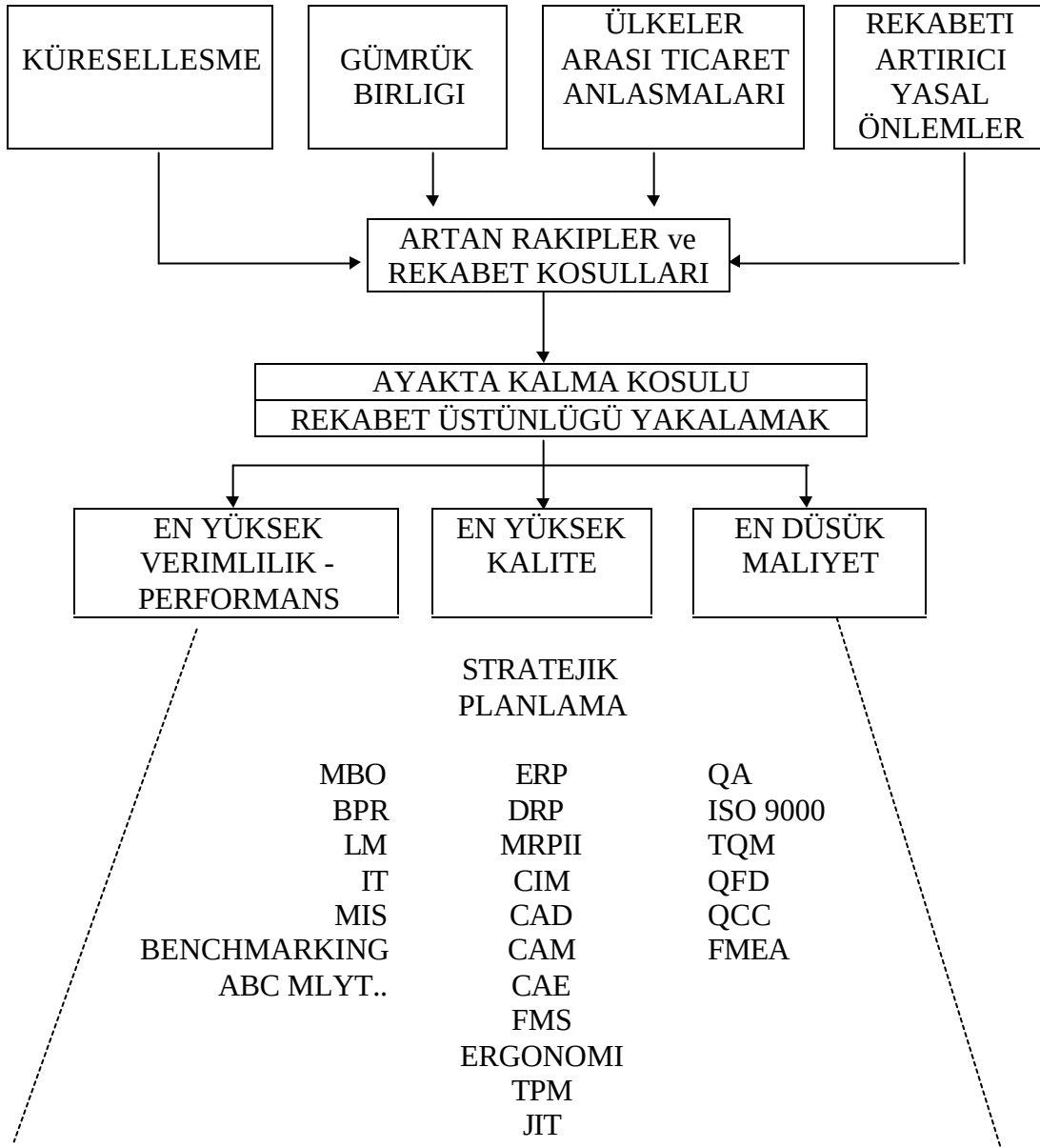
Endüstriyel yönetim sistemlerinin tarihçesine bakıldığında, sanayi devrimi sonrasında fabrika sistemlerinin ortaya çıkmasıyla sanatkar ağırlıklı üretimden (bir kişinin bir işin tüm işlemlerini yapması) işbölümü ağırlıklı üretime geçildiği görülmektedir. 1770'li yıllarda yaşanan bu gelişmeden sonra, bilim sürekli olarak malzeme, makina, donanım, işçilik vd. üretim kaynaklarından oluşan ve sürekli olarak karmaşıklaşan üretim sistemlerinin daha etkin ve daha verimli yönetilebilmesi için yeni yöntem ve ilkeler geliştirmeye çalışmıştır ve bu çalışmalar günümüzde de artan bir hızla sürmektedir. Endüstri mühendisliği ve bilimsel yönetim alanında geliştirilen bu yeni ilke ve yöntemlerin temel amacı, üretim kaynaklarını verimli bir şekilde kullanarak işletmelere rekabet üstünlüğü avantajını kazandırabilmektir. İşletmelerin rekabet üstünlüğü avantajını yakalayabilmesinin önde gelen üç noktası vardır. Bunlar; yüksek kalite, düşük maliyet ve yüksek verimlilik - performanstır (Sekil 5.1).

İşletmelerde temin sürelerinin (tasarım, tedarik-üretim-dagıtım) düşürülmesi, sürekli değişen müşteri taleplerine uygun üretimin gerçekleştirilmesi, termin zinciri içinde yer alan tedarikçi firma, üretici firma, satıcı firma ile müşteriler arasında istenen düzeyde iletişimin sağlanması faaliyetlerinin, etkinlik, verimlilik ve performans ilkelerine uygun olarak yapılabilmesi için kurumsal kaynakları planlaması (Enterprise Resource Planning-ERP) yaklaşımının kullanılması gerekmektedir. İşletmelerde kaynak kullanımının temel yönlendiricisi stratejik planlama sistemidir (SPS). Üretim kaynaklarının planlanmasında MRP II, dağıtım kaynaklarının planlamasında dağıtım kaynakları planlaması (Distribution Resource Planning-DRP), üretimin etkin ve verimli bir şekilde yönlendirilmesi ve yürütülmesinde bilgisayar bütünsel üretim (Computer Integrated Manufacturing - CIM) sistemleri kullanılabilir. Kurumsal kaynakları planlaması (ERP) tüm bu sistemleri esgüdümlü olarak planlayan ve kontrol eden bir planlama sistemidir SPS ile ERP sistemleri arasındaki etkileşim karar destek sistemleri (Decision Support Systems - DSS) ile sağlanmaktadır. Karar destek sistemlerinin yönetim bilimsel

sistemlerinden (Management Information Systems - MIS) temel farkı, verilerden bilgi üretmede karar modellerinin (yöneylem araştırması vd.) kullanılmasıdır. SPS için gerekli olan karar seçenekleri karar destek sistemince oluşturulmaktadır. DSS, ERP sistemince üretilen verileri karar modelleri içinde kullanarak sözkonusu seçenekleri oluşturmaktadır (Şekil 5.2).

ERP üç temel gelişmenin bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunlar pazar, bilgi-islem teknolojisi ve organizasyonel yapıdaki değişimlerdir. Pazarlarda yaşanan doymusluk, sürekli değişen talep yapısı, serbest piyasa ekonomisini engelleyen koşulların ortadan kalkması, yoğun rekabet, iç pazarlarda güçlenme ve dış pazarlara açılma isteği pazar kaynaklı zorlayıcı nedenlerdir. Esnek yazılımlar, müşteri/hizmet veren (client/server) yaklaşımı, bilgi iletişim sistemlerindeki gelişmeler, çalışanların bilgisayar kullanımındaki bilgi ve deneyimlerinin artması, bilgi-islem teknolojisi kaynaklı zorlayıcı nedenlerdir. Müşteri odaklı (pazara yakın) yönetim, merkezkaç (işlerin olabildiğince alt kademelere delegasyonu) yönetim anlayışı, stratejik ve merkezi faaliyetlere daha fazla zaman ayırma isteği, yönetim kademelerinin azaltılması (yalın yönetim-lean management), toplam kalite yönetimi anlayışı ile kontrol faaliyetlerinin enazlanması, organizasyonel yapı kaynaklı zorlayıcı nedenlerdir.

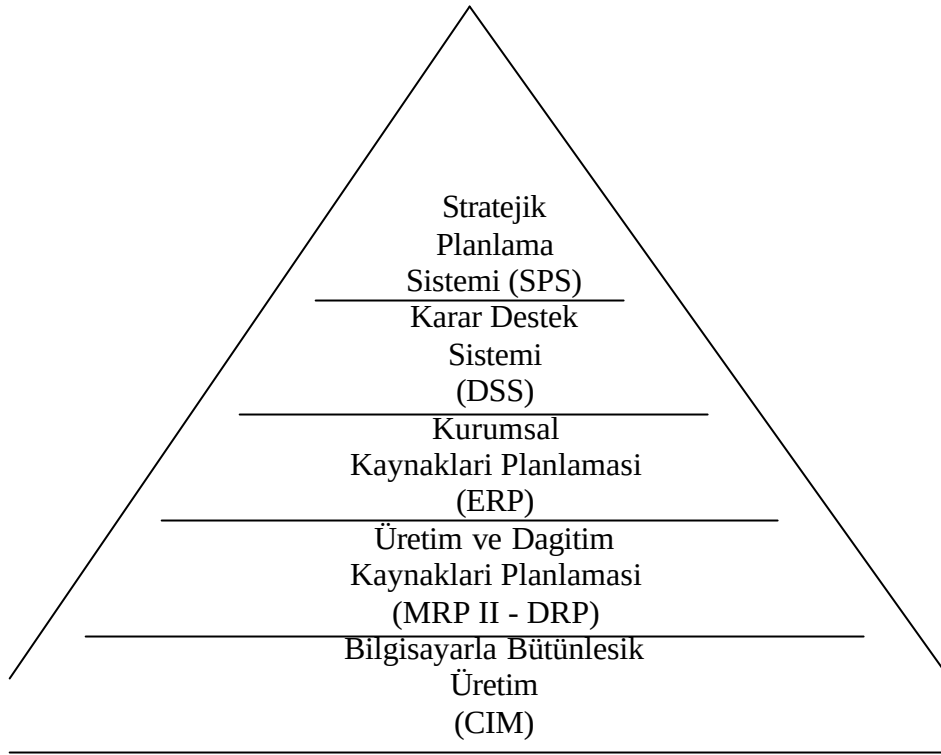
1990'larda en popüler bilisim sistemi olan ERP üzerine yapılan harcamalar 1998 yılında 21.02 milyar \$ olarak gerçekleşmiş ve bu rakamın 2002 yılı sonunda 72,63 milyar \$ olacağı tahmin edilmektedir. ERP yazılımları daha önceleri genel olarak üretim, inşaat, savunma gibi sermaye yoğun endüstrilerde kullanılmıştır. Ancak günümüzde finans, eğitim, sigorta, perakendecilik ve telekomünikasyon şirketlerinde ERP yazılımları kullanılmaktadır. (CHUNG ve SNYDER, 2000)



Sekil 5.1 İşletmelerde Endüstriyel Yönetim Sistemleri

Sözkonusu nedenlerin sonucu olarak, küresel düşünme anlayışı, stratejik ve bütünsel planlama yaklaşımı zorunlu duruma gelmektedir. Ana üretim planlama, pazarlama ve satış analizi, uzun vadeli ve büyük miktarda satınalma anlaşmalarının yapılması, merkezi planlama faaliyetleri olarak; yerel satınalma, stok kontrol, üretim programlama, kalite yönetimi, bakım yönetimi, satış ve yerel fiziksel dağıtım, merkezden uzak merkezi planlama faaliyetleri olarak ele alınmaktadır. Zaten çok fabrikalı işletmelerde uygulanan bu yaklaşıma ERP sisteminin getirdiği boyut,

verileri, işletmenin merkez ve fabrikalarının çeşitli yönetim kademelerinde çalışan herkes için yararlı bilgiler durumuna getirmesidir. (TANYAS, 1997)



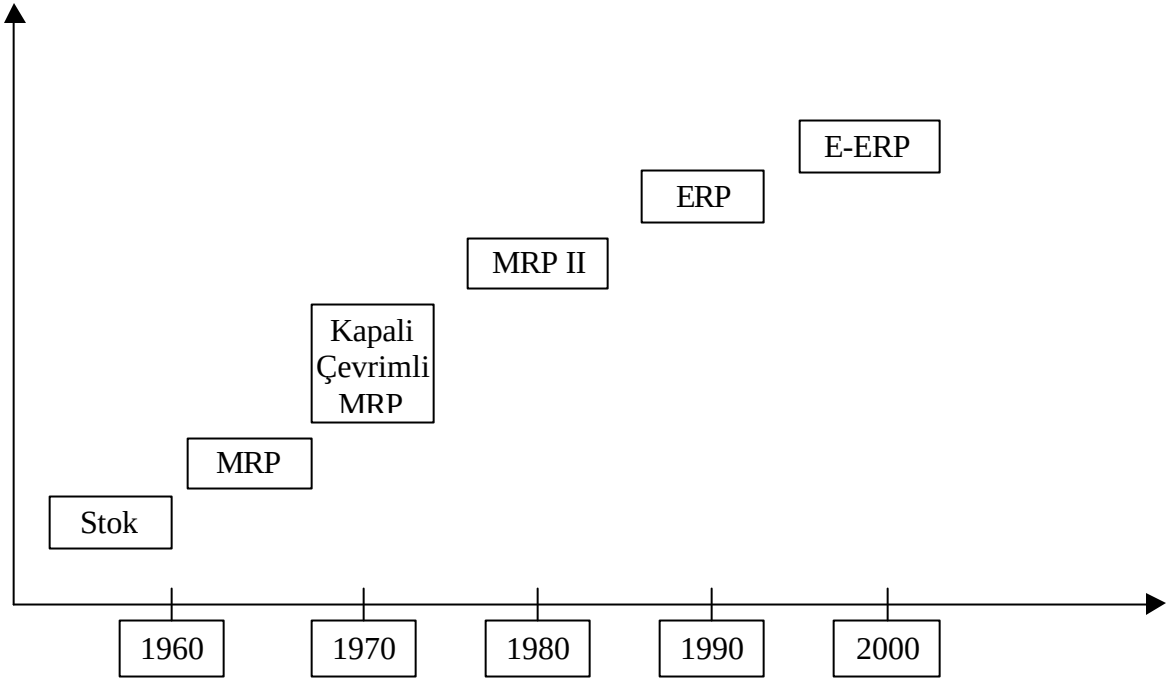
Sekil 5.2 ERP'nin Endüstriyel Yönetim Sistemleri İçindeki Yeri

5.2 KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI KAVRAMININ ORTAYA ÇIKISI

Kurumsal kaynaklari planlamasinin kökleri 1960'li yıllarin öncesinde kullanılan malzeme listesi (Bill of Material-BOM) kavramina dayanmaktadır. 1960'li yıllarda MRP, 1970'li yıllarda kapali çevrimli malzeme gereksinim planlama (Closed-Loop MRP), 1980'li yıllarda MRP II ve dagitim kaynaklari planlamasi (Distribution Resource Planning - DRP), 1990'li yıllarda ise kurumsal kaynaklari planlamasi (Enterprise Resource Planning - ERP) sistemleri gelistirilmistir. Kurumsal kaynaklari planlamasi (ERP) tüm adi geçen sistemleri içeren bir yapıya sahiptir.

Günümüzdeki MRPII sistemleri firma düzeyinde satis yönetimi, üretim planlama ve kontrolü, satın alma gibi faaliyetleri yönetebilmektedir. MRPII paketlerinin yetersiz kaldigi diger noktalarda ise ek modüller ya da entegre çalışabilen paketler devreye girmistir ancak bu firma düzeyinde kalmistir ve firmalar arasi bilgi iletisini saglayamamistir. Küresellesmenin dogal bir sonucu olarak degisik coğrafi bölgelerdeki is faaliyetlerinin dagitik veri tabanlari ve küresel entegrasyon yoluyla yönetilmesi önem kazanmis ve ERP olgunluk çağına girmis ve

bilisim sistemlerinin şirketlerde kullanımında en önemli gelişme olarak kabul edilmektedir (THEMISTOCLEOUS,2001). ERP, firmalar arası global bilgi entegrasyonunu gerçekleştiren bütünsel bir yazılım stratejisidir.



Sekil 5.3 ERP Gelişim Süreci

ERP kavramının ortaya çıkışında etkili olan nedenler ve gelişmeler şu şekilde sıralanabilir:

- **Yüksek Rekabet ve Uluslararası Pazarlara Açılma Gereksinimi:** Uluslararası platformlarda yoğun rekabet ve değişken dünya pazarı şartları, verilerin iş yerleri arasında karşılaştırılması, iş yerleri arası bilgi alışverişinin hızlı sağlanabilmesi ve verilerin bir koordinasyon merkezinde toplanarak sisteme global bakılmasını gerektirmektedir ve bu da ERP dışındaki herhangi bir sistemle mümkün olmamaktadır.
- **Farklı Üretim Sistemleri:** Geleneksel MRPII sistemleri genel olarak belli bir sektör için örneğin proses üretimi, sipariş tipi üretim için geliştirilmiş paketlerdir ve seçim doğru yapıldığında firmalarda ilgili üretim tipinde başarı ile uygulanmaktadır. Ancak günümüzde tek bir çeşit üretim yönetim sistemi ile çalışan firma sayısı azalmış ve melez üretim sistemleri kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin fabrikanın bir bölümü seri montaj hatları ile çalışırken diğer bir bölümü parti tipi üretim

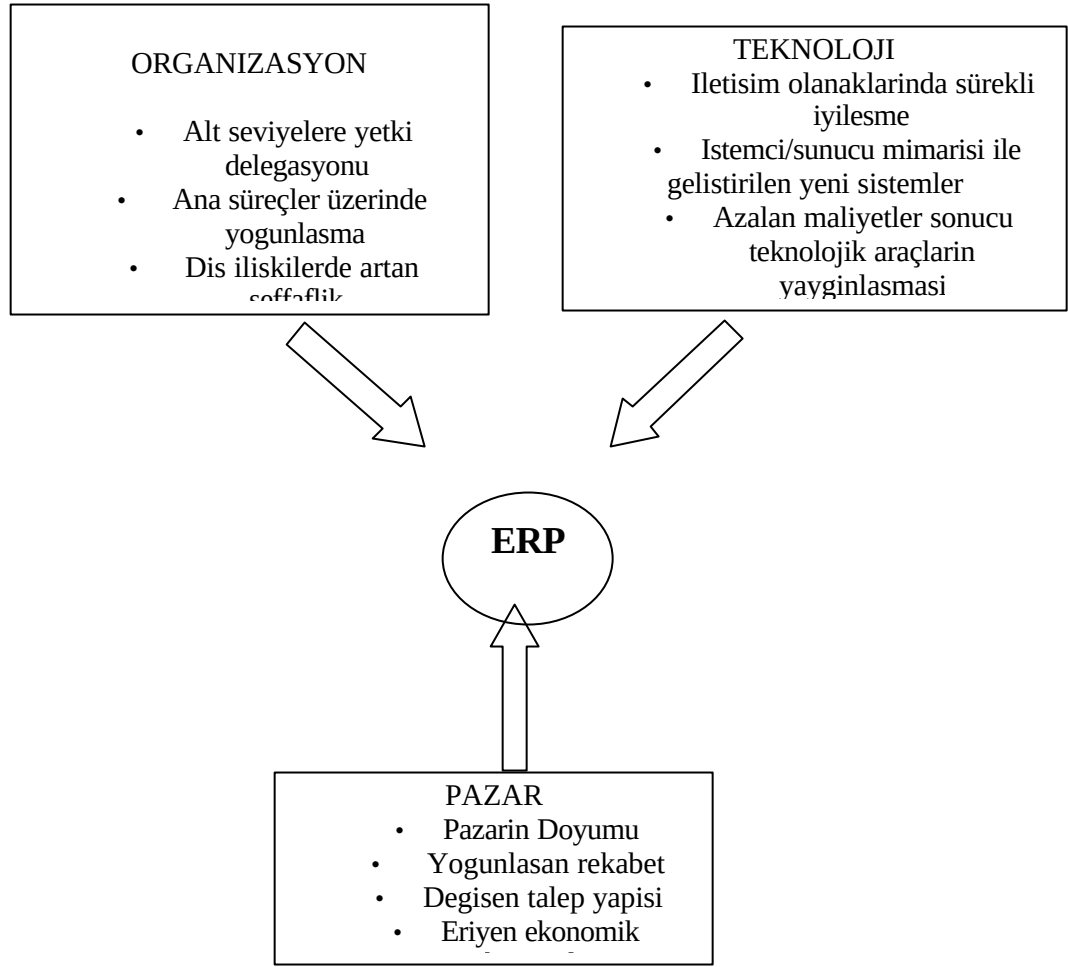
yapabilmektedir. Bu nedenle özellikle JIT felsefesinin MRPII sistemleri ile birlikte melez olarak uygulanmasına baslanmasindan sonra bu tür sistemlerin ERP disindaki yazilimlarla yönetilmesi pek mümkün olmamaktadır.

- **Teknolojik Gelismeler:** 4. Kusak dilleri, iliskisel ver tabanlari (Relational Database Management Systems - RDBMS), müsteri/hizmet birimi (Client/Server) mimarisi, grafik kullanıcı arayüzü (Graphical User Interface - GUI), bilgisayar destekli sistem mühendisligi (Computer Aided System Engineering - CASE) ve bu yeni yalasimlarla paketler üzerinde kolaylıkla uyarlama (Customization) yapabilme yetisi gibi yeni bilisim teknolojilerinin hizli gelismesi ERP sistelerinin gelistirilmesinde etkili olmustur.

- **Uluslararası Dagitim Zincirleri:** Mevcut MRPII sistemleri, gelen talepleri toplu olarak degerlendirip mamulün çekilecegi en uygun deponun tespit edilmesini saglayan bir algoritmaya sahip degildir. Çok uluslu firmalar tedarik zincirlerini tek tek is yerleri yerine çoklu is yeri bazinda yeniden programlamaya basladıkça ERP sistemlerine duyulan ihtiyaç da ayni oranda artmaya baslamistir. ERP sistemleri, DRP algoritmasını da içerdiginden bölgesel olarak taleplerin karsilanmasını ve envanter seviyelerinin gereksiz yere artmamasini saglayarak, genis çapta dagitim kaynaklarini optimum sekilde planlar.

- **Yönetim Organizasyonlarindaki Degisim:** Gelisen ve rekabetin üst düzeyde devam ettigi dünya pazarlarında degisimlere hizli cevap verebilmek basari için gerekli, vazgeçilmez bir unsur olmustur. Hiyerarsik organizasyonlarla bu degisime hizli tepki verebilmek mümkün olmamakta ve firmaların yatay haberlesmenin daha kolay saglandigi organizasyonlara (yalin organizasyonlar) geçisleri sart olmaktadır. Organizasyon yapisini yeniden gözden geçirmekte olan çok uluslu firmalar, yerel faaliyetler ile genel isletme hedefleri arasındaki dengenin saglanacagi bir yapıya dogru degisim göstermek zorunda kalacaktır.

- **Fiziki Olarak Daginik Imalat Operasyonlari:** Farkli bölgelerdeki firmalarda imalat fonksiyonlarının entegrasyonu ancak ERP sistemleri ile saglanabilir. (ISIK, 1999)



Sekil 5.4 ERP Kavramının Gelismesine Yol Açan Kavramlar

5.3 KURUMSAL KAYNAKLARI PLANLAMASININ TANIMI VE İÇERİĞİ

Stratejik planlama sisteminin uygulamaya aktarılmasında baslıca kullanılan araç bütçelerdir. Bütçelerin olusturulması sürecinde işletmenin bölümleri kendi bütçelerini hazırlamakta ve bu hazırlık sırasında satış bütçesi esas alınarak gider bütçeleri olusturulmaktadır. Yıl içinde ancak önemli değişimler olması durumunda altı ay veya üç aylık periyotlar ile revize bütçeler yapılmaktadır. Daha sonra faaliyetler bu bütçelere göre kontrol edilmekte ve sapma analizleri yapılmaktadır.

Müşteri talebinin sürekli nitelik ve nicelik olarak değiştiği ve bu değişimin tahmin edilmesinin ne kadar zor olduğu bilinen bir gerçektir. Faaliyetlerimizi bu değişime uygun hareket edebilecek duruma getirebilmenin yolu ERP yaklaşımından geçmektedir. Hem stratejik planlama çalışmaları ile belirlenen amaç ve hedeflere, hem de üretim ve dağıtım kaynaklarımızın kapasite ve özelliklerine gereken ayrıntıda

dikkat ederek, faaliyetlerimizi degisime duyarli duruma getirebilmek ancak ERP yaklasimi ile olanakli olabilmektedir.

ERP'nin diger bir özelligi, isletmenin cografi olarak farkli bölgelerde (yurt içi ve disi) bulunan fabrikalarinin, bunlari tedarikçi firmalarinin ve dagitim merkezlerinin (depo) kaynaklarini esgüdümlü olarak planlamasidir. Bu çerçevede, hangi müşteriye ait hangi siparisin hangi dagitim merkezinden karsilanmasi veya hangi fabrikada üretilmesi gerektiği, tüm fabrikaların malzeme ve hizmet gereksinimlerinin nereden karsilanmasinin uygun olacagi, fabrikaların elinde bulunan makina, malzeme, isgücü, enerji, bilgi vd. üretim ve dagitim kaynaklarinin nasıl esgüdümlü ve ortaklasa olarak kullanilabilecegi belirlenmis olmaktadır. Diger bir deyişle, müşteriye ait siparisin en kısa sürede, istenen kalite ve maliyette karsilanabilmesi için tüm bagli isletmelerin dagitim, üretim ve tedarik kaynaklarinin kapasite ve özellikleri ayni anda dikkate alınmaktadır.

ERP fabrikalar arasi bütünlesmeyi, fabrikalar bazindaki esneklik ilkesine uygun olarak gerçeklestiren bir sistemdir. Merkeziyetçiligin derecesi farkli boyutlarda düşünülebilir. Örneğin tüm fabrikanin uzun vadeli satinalma ilişkilerinin merkezi olarak yapılmasi veya fabrikaların kendilerinin yapmasi öngörülebilir. Ancak zorunlu olarak talebin fabrikalara yönlendirilmesi, fabrikalar arasi nakliyat, performans analizi, mali konsolidasyon merkezi olarak yapılmak zorunda olan faaliyetlerdir.

Sonuç olarak, ERP; isletmenin stratejik amaç ve hedefleri dogrultusunda müşteri taleplerini en uygun şekilde karsilayabilmek için farkli cografi bölgelerde bulunan tedarik, üretim ve dagitim kaynaklarinin en etkin ve verimli bir şekilde planlanmasi, esgüdümü ve kontrol edilmesi islevlerini içinde bulunduran bir yazılım sistemidir. Söz konusu planlama, esgüdüm ve kontroldaki temel ilke ve sistematik MRP II ile aynidir.

5.4 KURUMSAL VE ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMALARI (ERP-MRP II) KARSILASTIRILMASI

ERP ile MRPII arasındaki temel fark, MRPII'nin tek bir fabrikaya, ERP'nin daha ziyade birden çok fabrika ve tesisin bütünlestirilmesine yönelik olmasıdır. Tek fabrikali isletmelerde ERP, ancak isletmenin degisim mühendisligi (reengineering) çalışmaları sonucu birbirinden ayrılmis üretim süreçlerinin olusturulduğu ve bu süreçlerin yönetimin kısmen bagimsiz olarak hareket edebildiği durumu için

sözkonusudur. MRPII, üretim sürecinde ve çeşitli yönetim kademelerinde bulunan her çalışanı bir donanım-yazılım sistemi ile birbiriyle doğru ve zamanında iletişim kurabilir duruma getirir. Herkes ortak bir veri tabanında bulunan aynı ve güncel verilere ulaşabilir. Bu şekilde üretim sürecinde MRPII ile sağlanan bütünleşme, ERP ile daha üst ve merkezi faaliyetler düzeyinde gerçekleştirilir.

ERP hiçbir zaman MRPII'nin yerine geçen bir sistem değildir. MRPII'nin daha geliştirilmiş bir durumudur. ERP, birden fazla fabrikada veya tesiste çalışan, MRPII sistemlerini bütünleştiren ve bu bütünleşmeden gerekli bilgileri üreten bir sistemdir. Dolayısıyla MRPII'nda başarılı olmuş işletmelerde ERP etkin sonuçlar verir. MRPII'ndaki modüller yapı ERP için de sözkonusudur. ERP daha önce de belirtildiği gibi çok tesisli bir toplu yönetim (corporate management) için uygun bir yaklaşımdır. Tesis yöneticilerinin kendi birimlerinde etkin kararlar verebilmesi için tüm topluluğu ilgilendiren temel bilgilere gereksinim vardır. ERP bu bilgileri sağlar. Bu amaçla tüm tesislerin bir sebeke halinde birbirine bağlanarak bilgi alışverişini etkin bir düzeye getirmesi gerekmektedir.

ERP, işletmelere MRPII yöntem ve sistematigine bağlı kalarak yeni ufuklar açan yeni bir yaklaşımdır. (KAHRAMAN,1999)

5.5 KURUMSAL KAYNAKLARI PLANLAMASI VE BİLGİ-İŞLEM TEKNOLOJİSİ

Cografi olarak farklı bölgelerde bulunan fabrika, tedarikçi firma ve dağıtım merkezlerinin eşgüdümlü olarak planlanması yüksek düzeyde bir bilgi bütünleşmesi ve iletişimini gerektirmektedir. Hatta bu bütünleşmenin yurt dışı bağlantılar nedeniyle küresel boyutlara taşınması gerekmektedir. Farklı birimler arasında yatay elektronik bilgi değişim hızının yüksekliği ERP'nin temel taşlarından biridir. Müşteri/Hizmet veren (Client/Server) bilgi-işlem teknolojisi, hiyerarşik, dağıtılmış ve ilişkisel veri tabanı, standart sorgulama dilleri, farklı ülkelerdeki tesisler veya bu ülkelerle olan ilişkiler nedeniyle çok dilli (lisanlı) kullanım, 4. kuşak programlama dili kullanımı, açık sistem mimarisi, uygulama programlarına grafiksel bağlantı kurabilme, personel, bakım, kalite vd. çok sayıda uygulamayı içermesi, raporlama esneklikleri, farklı üretim yapılarına (stok için veya sipariş göre üretim) uyum gösterebilme ERP yazılımlarında bulunması gereken diğer özelliklerdir. Böylelikle, verinin hangi noktada olduğu önemli olmaksızın küresel boyutta veriye ulaşım ve

kullanım olası duruma gelmektedir. Küresel boyutta tasarımılanan veri tabanı tek bir noktadan kullanılabilir. Bir fabrikada üretilen teknolojik bilgiden diğer fabrikalar arasında yararlanabilir. Yine bir bölgedeki yeni tedarikçi firmanın özellikleri diğer bölgelerdeki fabrikalarca da bilinir duruma gelmektedir. Tüm stoklar (özellikle yedek parça) merkezi olarak değerlendirildiğinden stok optimizasyonu daha etkin olarak gerçekleştirilebilir. (RAO, 2000)

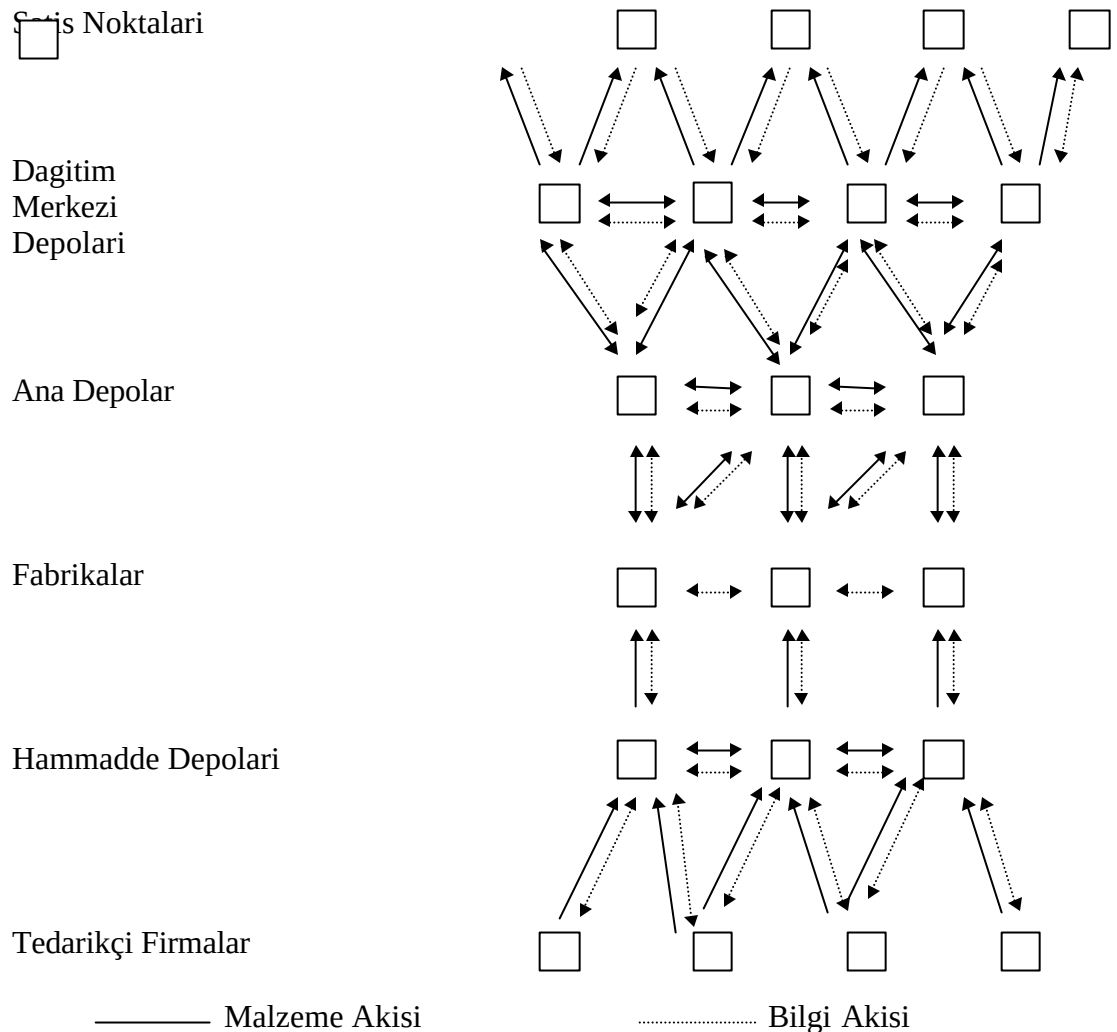
ERP sisteminde veriler, genellikle farklı yerlerdeki veri tabanlarına dağıtılmış durumdadır. Bu veri tabanları sepet sistemi ile birbirlerine bağlı olmak durumundadır. Kullanıcının görmek istediği verinin/verilerin nerede olduğunu bilmesi gerekmemekte, sistem istenilen veriyi/verileri istenen şekilde (formatta) kullanıcının hizmetine sunmaktadır. Bu ilişki müşteri/hizmet veren yapısı ile çok daha etkin bir duruma getirilmektedir. Bu yapıda bir çift program aynı anda çalışmaktadır. Müşteri tarafından hizmet için istekte bulunulmakta, hizmet veren tarafından ise bu isteklere yanıt verilmektedir. Dolayısıyla müşteri ön tarafta isteklerde bulunurken, arka tarafta hizmet veren istenilenleri gerçekleştirmektedir. Arka tarafta bulunan bir hizmet veren, aynı zamanda başka bir hizmet veren için müşteri durumunda olabilir. Örneğin bir uygulama için uygulama programı hizmet veren olarak çalışırken, gerekli veriler için bir veri tabanı yönetim programının (hizmet veren) müşterisi olabilir.

Müşteri/Hizmet veren yapısı tasarım, mühendislik, atölye veri izleme, tezgah yükleme gibi uygulamalarda büyük hız ve esneklik sağlamaktadır. ERP yazılımlarında bu yapı kullanım etkinliği ve verimliliğini artırmaktadır. ERP, dağıtılmış veri tabanları, yani fiziksel olarak farklı yerlerde bulunan veri tabanları arasındaki bütünleşme ile, kullanıcıya istediği veriyi istediği anda verebilecek şekilde kurulmakta, veri tabanları da tek bir işlem (transaction) ile güncelleştirilmektedir.

5.6 KURUMSAL KAYNAKLARI PLANLAMASI SİSTEMATİĞİ

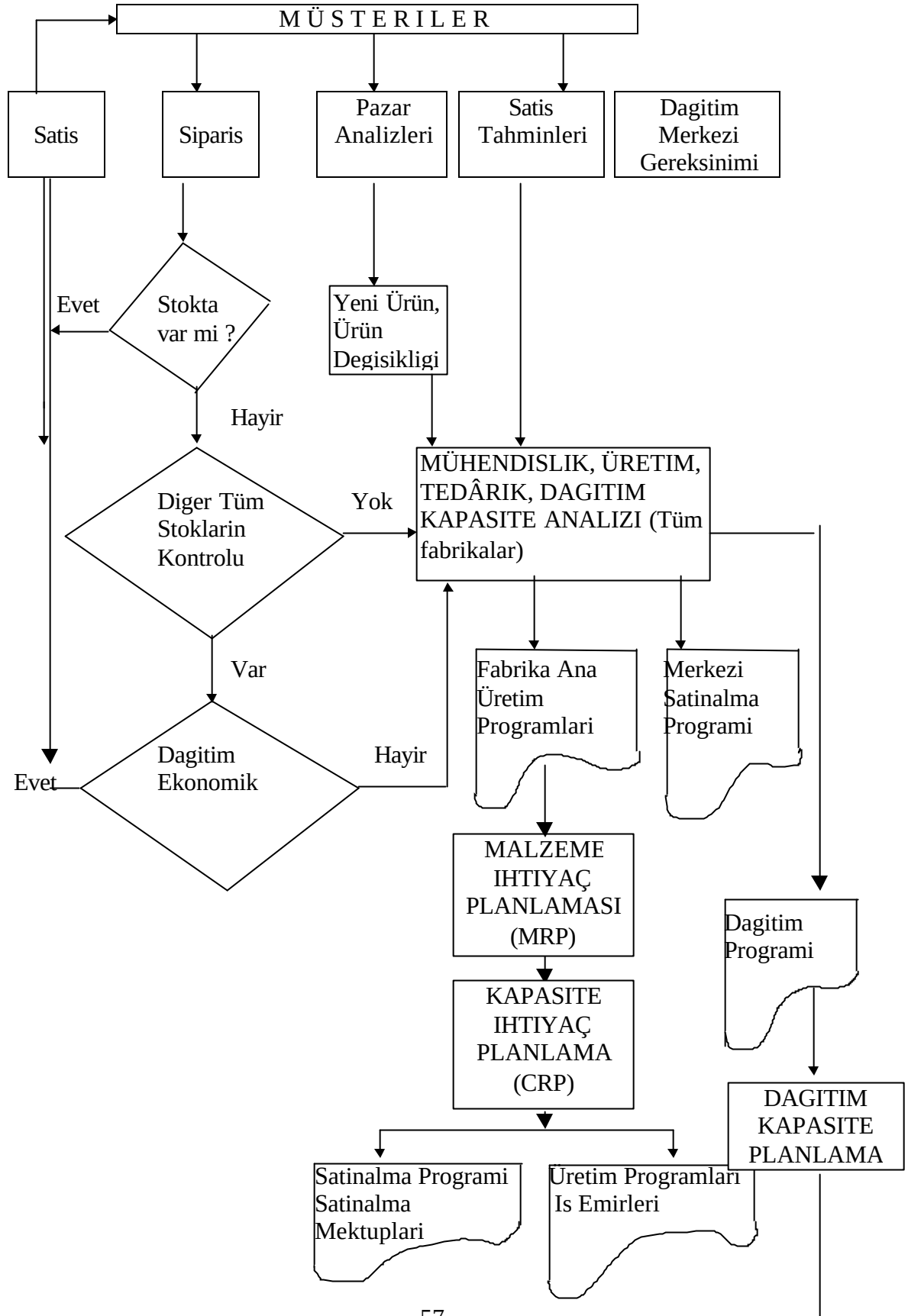
Dağıtım, üretim ve tedarik zinciri Şekil 5.5'deki gibi sematize edilebilir. Şekil birden çok coğrafi bölgede (yurt içi ve dışı) yer alan dağıtım, üretim ve tedarik merkezlerini göstermektedir. Çok sayıda tedarik-üretim-dağıtım merkezinin esgüdümlü olarak planlanması bir noktaya kadar merkezi planlama yapılmasını, bir noktadan sonra MRPII ve DRP sistemleri ile merkezi olmayan planlama yapılmasını gerektirmektedir. Satış noktası ve dağıtım merkezleri zinciri içinde toplanan müşteri

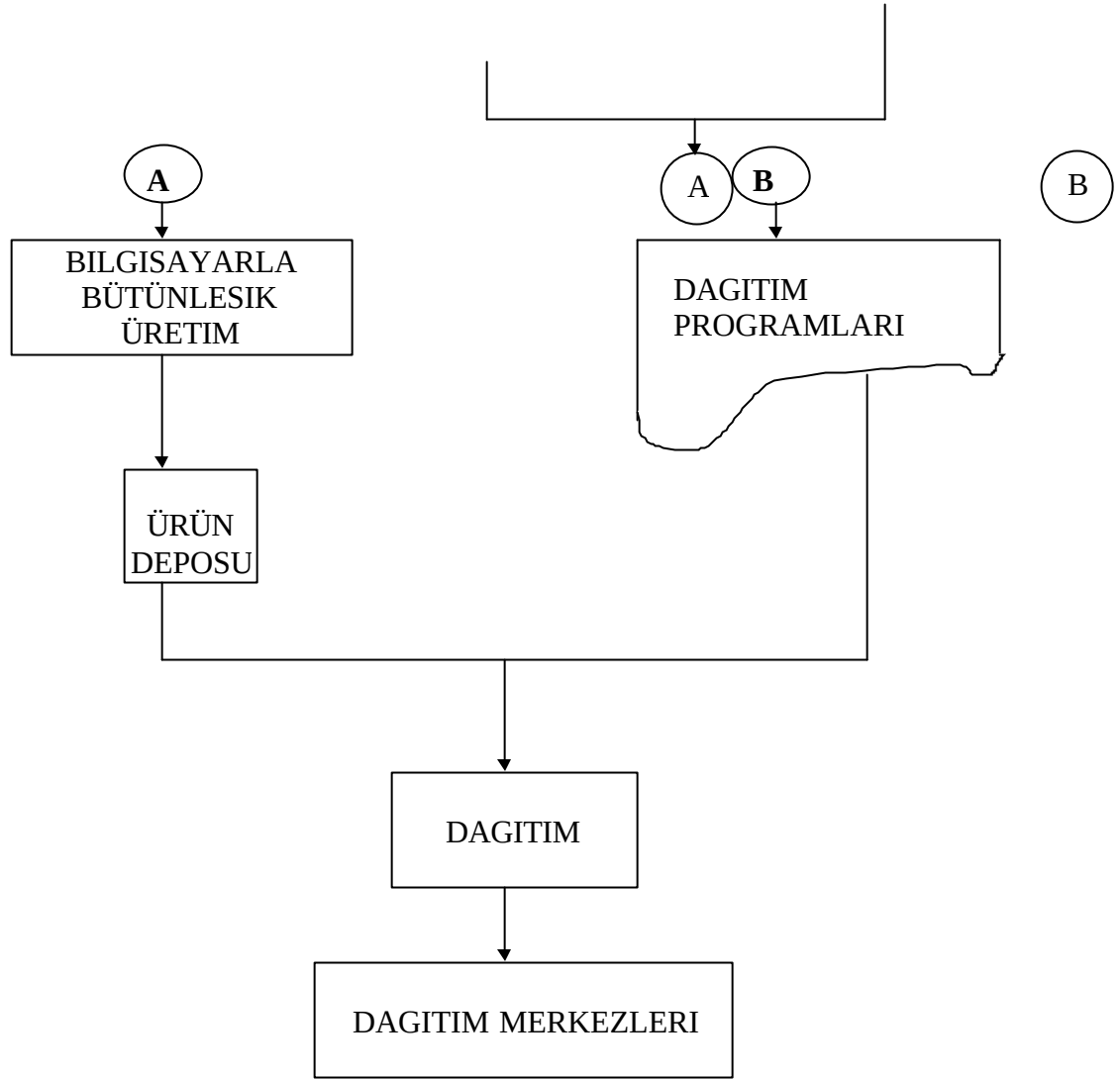
siparis ve satis tahmini bilgilerinin DRP sistemi ile toplanmasi, toplanan bilgilere göre ERP sistemi ile tüm dagitim, üretim ve tedarik merkezleri bazinda kaba kapasite planlamasi (Rough-Cut Cpacity Planning) yapilmasi ve bu asamada sözkonusu merkezlerin birbirlerine verecekleri bilgi, isgücü, makina, malzeme, enerji vd. kaynak desteklerinin belirlenmesi ve bu merkezler bazinda saptanan dagitim, üretim ve tedarik ana planlarinin MRPII ve DRP sistemleri ile ilgili oldugu merkezde yapilmasi gerekmektedir. ERP ile planlama yapilirken öngörülen ölçütler, stratejik planlama sistemince belirlenen ölçütler olacaktır. Fabrikalarda merkezi olmayan sekilde gerçekleştirilen MRPII çalışmasının üretime yönelik programlari CIM sistemi araciligıyla uygulanmaktadır. Otomatik tanımlama teknolojisi ile elde edilen veriler hiyerarsik veri tabani anlayisi içinde islenerek depolanacak, olusturulan bilgiler DSS tarafından islenerek, stratejik planlama sistemi için gerekli altyapi olusturulacaktır.



Sekil 5.5 Çok Bölgeci Dagitim-Üretim-Tedarik Zincirleri

İşletmenin farklı üretim tiplerine ilişkin fabrikalarının/bölümlerinin montaj hatlarının olması durumunda ERP'nin tüm bu farklılıkları içerecek şekilde olması gerekmektedir. Yukarıdaki açıklamalar çerçevesinde ERP sistemi sistematığı Şekil 5.6'da gösterilmiştir.





Sekil 5.6 Ayrıntılı Kurumsal Kaynak Planlaması Sistemi

5.7 KURUMSAL KAYNAK PLANLAMANIN GETİRDİKLERİ

İşletmeler büyüdükçe çok tesisli duruma gelmekte, uluslararası piyasalara girmekte ve hatta farklı ülkelerde fabrikalara sahip olmaktadır. Bu şekilde yoğun rekabet altına giren işletmeler, karsılarına çıkan fırsatları değerlendirme, güçlü yönlerini koruma, zayıf yönlerini geliştirme, olası tehlikeleri görme yolu ile rakiplerine rekabet üstünlüğü sağlama amacına yöneliktirler. Stratejilerin taktik ve operasyonel düzeyde uygulama araçları ise işletme kaynaklarının kullanım planlarıdır. ERP sistemi, sözkonusu kaynakların işletmenin stratejileri doğrultusunda etkin ve verimli kullanımını sağlayan bir yazılım sistemidir.

ERP sistemi temin sürelerini ve maliyetleri global (işletme genelinde) bir anlayışla azaltma amacına yöneliktir. Her düzeyde işlerin tek bir global işletme

düşüncesiyle yürütüldüğü bir sistemdir. Proaktif bir düşünce ile sorunlar önceden görülerek gereken önlemler zamanında alınabilmektedir. Herhangi bir noktada alınacak bir kararın işletmenin bütününe etkileri görülebilmektedir. Bir yöntem değişikliğinin işletmenin global performansına etkisi değerlendirilebilmektedir. Her çalışanın istediği veriye istediği zaman erişebilme olanakları yönetim yapısını da yalınlaştırmaktadır. Klasik sistemde stratejik ve global bilgilere ulaşma ve gerekli kararları verme ancak amirler yolu ile olanaklıdır. Hatta bu bilgiye ulaşıldığında, etkin kararlar için geç kalmış olunmakta veya bilgi iletişimindeki sorunlar nedeniyle hatalı olunabilmektedir. ERP bu sorunları ortadan kaldırdığından yönetim kademeleri azaltılarak daha yalın bir yönetim yapısı oluşturulabilmektedir. (RAO, 2000)

Ayrıca tedarikçi firmalar, bölge depoları, bayi/toptancı, perakendeci ile kurulan bilgi iletişim sebekesi ile stok düzeyleri, üretim programları karşılıklı olarak görülebilmekte, böylece lojistik faaliyetlerinde etkinlik ve verimlilik artırılmaktadır.

ERP kullanımı ile hedeflenenler organizasyonel ve işletme kontrolüne yönelik olmak üzere iki grupta incelenebilir:

Organizasyonel Hedefler

- Stratejilere uygun bir işletme yönetimi,
- Entegre planlama ve yönetim
- Esnek organizasyon yapısı
- Yeniden yapılanma ve mevcut aksaklıkların ortaya çıkarılması
- Gereksiz iş ve bilgi akışının azaltılması ile yalın organizasyon
- Değişen piyasa şartlarına uyum sağlayabilecek esnek bilgi alt yapısına sahip olabilmek

İşletme Kontrolüne Yönelik Hedefler

- Stokların kontrol altında tutulabilmesi
- Gerçek zamanlı stok takibi
- Stok hareketlerinde izlenebilirliğin sağlanması
- Tedarikçi ve fasoncu ilişkilerinin kontrolü
- Temel hammadde alımının optimizasyonu
- Planlama esnekliğinin sağlanması
- Zaman ve maliyet karşılaştırmalı planlama simülasyonu yapabilmek

- Hammadde fazlaligiin veya eksikligini önlemek
- Üretim temin sürelerinin kontrol altında tutulması
- Raporlama ve planlama için gereken is gücü ve sürelerde azalma
- Geçmiş bilgilere yönelik farklı bakış açılarını içeren analiz imkanı

5.8 KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA SİSTEMLERİ ÜRÜN TANITIMI

5.8.1 Ürünün Veri Yönetimi

Ürünün kullanım ömrü boyunca ürün verisi yaratma ve yönetme konusunda destek verildiği alandır (NARLI, 2000). Ürünün veri yönetiminin içerdiği tanımlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Malzeme ve ürün ağacı tanımı
- Üretim birimi ve rotalama tanımı
- Yığın değişiklik, istisnai uygulamalar ve diğer tanımlar
- Kullanıcı tanımlı maliyet alanları
- Ürün maliyeti toplama

Malzeme, makina ve işgücü tanımları (malzeme ana verileri, ürün ağacı ve rotalamalar) üretim veri tabanının temel parçalarıdır.

5.8.1.1 Satış ve Dağıtım

Satış Faaliyetleri

Satış işlemlerini kolaylaştırmak ve otomatik hale getirmek için kullanılır. Satış sonuçları, satış görüşmeleri, araştırmalar, cari fiyatlar, pazarlama kampanyaları, rakipler ve ürünler hakkındaki bilgileri tutmaya yarar.

Satış Sipariş Yönetimi

Satış siparisinde fiyatlandırma otomatik olarak gerçekleştirilir. Sistem önceden belirlenmiş ilgili fiyatları, fiyatın üzerine eklenen rakamları ve indirimleri tespit etmek üzere fiyat listeleri ve müşteri anlaşmalarını esas alarak çalışır veya ürüne, ürün grubuna ve ürün maliyetine dayalı olarak hesaplama yapar. Sistem müşterinin kredi limitini doğrulamak üzere kredi, finans ve satış verisini kontrol ederek dinamik bir kredi kontrolü yapabilir. Siparişin istenilen tarihte yerine getirilip

getirilmediginin sorgulanmasi için malzeme yönetimi ve üretim planlama uygulamaları ile bağlantılı çalışır. İstenilen tarihte teslim edilemeyeceği bilgisi dahilinde olası bir tarih tespit eder.

Sevkiyat ve Nakliyat

Teslim alma, paketlenme, yükleme gibi işlemleri yönetebilmeyi ve teslimat tarihlerini takip edebilmeyi sağlar. Teslimi yapılacak satış siparişlerinin sevkiyatlarının kısmi veya tam, tek veya toplu yapılması seçeneğini sunar. Nakliyecilerin seçimi veya toplu olarak yapılması seçeneğini sunar.

Dis ticaret işlemlerinde belirli malların belirli ülkelere, belirli müşterilere belirli bir zamanda ihraç edilip edilemeyeceğini belirlemek üzere otomatik hale getirilmiş ihracat kontrolü sunar. Sistem gerekli gümrük belgelerini otomatik olarak oluşturur.

5.8.1.2 Kaynak Planlama

Ana Üretim Planlama

Ana Çizelge: Müşteriler için satış sözleşmesi yapılan malzemeler için üretim planıdır; diğer tüm planlama faaliyetleri bu plana göre hazırlanır.

Gerçekçi, kararlı bir ana çizelge hazırlamak güncel bilgiler gerektirir. Ana üretim planlama, ürün ailelerini ya da tek tek ürünleri planlamak, bu planları kritik kaynaklara göre sınamak ve tahminleri, üretim düzeylerini ve stokları izlemek için gereken araçları sağlar.

İşlevleri aşağıdaki şekildedir:

- Üretim planlaması
- Ana üretim çizelgesini oluşturma
- Kaynak ihtiyaç planlaması

Bu bileşen üretim planlarının tahmin edilen ya da gerçek talebi ne kadar fazla karşılandığının bilinmesine yardımcı olur. Son malların stok düzeyleri planlanabilir ve üretim mevsimlerine göre otomatik olarak düzeylendirilir. Darbogazlar önceden görülerek, önceden önlem alınabilir ve doğru zamanda doğru ürünü üretmek için işletmenin kaynaklarından faydalanılabilir.

Malzeme İhtiyaç Planlama

MRP, müşteri gereksinimlerini karşılamak için gereken üretimi ve satın alma görevlerini düzenlemek üzere ürün ağaçlarını, stok kullanılabilirliğini ve ana üretim programını kullanır. (Bkz. Bölüm 3)

Kapasite İhtiyaç Planlama

CRP, aşağıdaki özellikleri içerir:

- Degisken yük ve kapasite dönemleri
- Ayri ayri tanımlanan açık ve planlanan yükler
- Kullanılabilir dönem ayrıntısı ile birlikte özet düzey grafikleri
- Sorunlu dönemleri ve birimleri vurgulayan, kullanıcı tarafından belirlenen fazla/eksik iş yükü raporları

Bu bilgiler fazla mesai, insan gücü, vardiyalar, önleyici bakım, yeni donatıların alınmasının planlanmasına ve planlanan üretimin zamanında tanımlanması üzerinde etkisi olan diğer kritik kararların alınmasında yardımcı olur.

İleri Planlama ve Çizelgeleme

İleri planlama ve çizelgeleme (Advanced Planning and Scheduling-APS) imalat yönetimi sistemleri içerisinde yeni gelişmeler arasında en önemlilerindendir. APS; verimli, gerçeğe uygun çizelgelemeler sunmak için bütün kaynakları senkronize eden planlama çözümdür.

Degisken iş koşullarına ve müşteri ilişkilerine anında, tutarlı ve doğru olarak karşılık verme amacı ile, üretim kısıtlarını ve dar boğazları otomatik olarak tespit etmekte, çözümlemekte ve üretim sistemini geliştirmektedir. Bu şekilde kaynakların en verimli şekilde yararlanma olanakları sağlayarak, rekabet gücünü artırmaktır.

Her yeni müşteri siparisi girildiğinde, müşteri talebini tam zamanında ya da talep edilen mümkün olan en kısa sürede karşılamak amacıyla, kullanılacak ya da etkilenen bütün kaynakları senkronize eder.

Çizelgenin bu şekilde revize edebilme özelliği, kullanıcılara eldeki seçenekleri daha iyi değerlendirme ve verimli, karlı hareket tarzının seçilmesi için “eğer...” tipi analizlerin desteğini sağlar.

Sonlu Kapasite Planlama ve Zamanlama

Sonlu kapasite planlama ve zamanlama ana üretim çizelgesi sorumlularinin, planlamacıların ve yöneticilerin kullanabilirlik kapasitesini etkili bir şekilde yönetmelerine yardımcı olur.

Üretim Veri Toplama ve İletişim

Herhangi bir çalışanın, atölyedeki üretim siparisi, iş merkezi veya çalışan hakkındaki en son bilgiye on-line olarak ulaşımını sağlar. Bu bilgi planlama departmanı, zaman yönetimi ilgilileri, müşteri servisi ve operatörler için o andaki bilgi, karar vermeleri için çok önemlidir.

5.8.1.3 Malzeme Yönetimi

Satin Alma

Tedarikçi firma teklif yönetimi, elektronik istekler, MRP veya siparise bağlı olarak doğan satın alma taleplerinin yönetimi ve tedarikçi firma performans analizinin takibini sağlar.Özellikleri;

- Kullanıcılar yada otomatik olarak malzeme planlama ve kontrol sistemi tarafından yaratılan satın alma taleplerini izleme ve satın alma emri çıkartma
- Tedarikçi firma fiyat liste ve bilgilerini kullanarak kaynak firma seçimi
- Satın alma taleplerini, siparişlerini ve henüz teslimatı yapılmayan malzemeleri izleme
- Tedarikçi firmalarla yapılan sözleşme takibi
- Tedarikçi firmanın performansının izlenmesi-önsüre, erken/geç teslimat, fazla/eksik sevkiyat, kalite, fiyat

Stok Yönetimi

Stok yönetimi malzeme stoklarının miktarsal ve değersel olarak yönetiminde, bütün malzeme hareketlerinin planlamasında, veri girişleri ve dökümantasyonda, fiziksel envaterin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Bu uygulama bileşeni yaygın olarak kullanılan makbuz, dağıtım ve stok transferi türlerini destekler ve özel stokları (belirli miktarlar, iade edilecek malzemeler, sevkiyat stokları vb.) yönetebilmeyi amaçlar.

Malzeme ıkısları planlı veya plansız olsa da depo stogunda miktarsal ve değersel azalmaya neden olur. Stok yönetimi, üretim siparislerinin gerelkesmesi için gerekli malzemelerin biraraya getirilmesini sağladığından üretimle yakın iliskidedir. Stok transferleri malların fiziksel hareketidir ve üç sekilde olmaktadır;

- Bir depo yerinden diğer bir depo yerine
- Bir fabrikadan diğer bir fabrikaya
- Bir işletmeden diğer bir işletmeye

Depo Yönetimi

Bir işletmede depoların bilgisayar destekli yönetimi işletmenin lojistik ihtiyacının etkili yöntemlerle karsılanmasını sağlar. Depo yönetiminin sağladığı yararlar;

- Karmaşık depo yapılarının yönetimi
- Depo yerlerinin tanımlaması ve yönetimi
- Farklı depo tiplerinin yönetimi
- Mal ıkış hareketlerinin yaratılması
- Bütün stok hareketlerinin izlemeye olanak sağlaması
- Tehlikeli ve raf ömrü olan malzemelerin yönetimi
- Otomatik tanıma veri toplama sistemlerinin kullanılması
- Dökümantasyon kolaylığı

5.8.1.4 Kalite Yönetimi

Kalite yönetimi standartlarına uygunluk yüksek kalitede ürünler sunmada önemli bir etmendir. Örneğın ISO 9000 kalite standartlarına uygunluk bir işletmede, kalite yönetimi sisteminin tüm süreçlere entegre edilmesi anlamına gelir.

Kalite yönetiminde önceden tanımlanan kontrol verisi hangi malzemelerin inceleneceğini ve kontrole gönderileceğini belirler. Bu sayede yalnızca belirlenen kalite kriterlerine uyan ürünlerin sevkiyatına izin verilir. Tüm kontrol işlemleri gerçekleştiren işlemler ve sonuçlarına göre belgelenir.

İstatiksel proses kontrolün sahip olduğu işlevler, süreç izlemeyi, kontrol etmeyi ve geliştirmeyi sağlar.

Kalite yönetimi ile; online test ihtiyaçları için çalışanların uyarılması, test sonuçlarının otomatik görüntülenmesi, tolerans dışı uyarıları, hata ya da red sebepleri ve kodları), hata/red raporlama (hata/red durumunda online uyarı, sapma raporları, düzeltmeler), istatistiksel proses kontrol sonuçları işlevleri yapılabilir.

5.8.1.5 Proje Sistemi

Sistem proje süresince bütçe, planlanan maliyetler, mevcut maliyetler, yapılacak ve alınacak ödemeler, çizelgeler ve kaynaklar ile ilgili tüm bilgileri sunar. Proje sistemi fon, kapasite ve malzemenin olup olmadığını kontrol eder, proje bütçelerinin onaylanmasını ve harcamaların denetimini sağlar.

Proje sistemi, yatırım yönetimi, pazarlama, AR&GE, bakım onarım gibi değişik alanlarda kullanılabilir.

5.8.1.6 Tesis Bakım Onarım

Bakım ve onarım uygulaması, firmanın bakım/onarım ile ilgili tüm işlemlerini kapsayan bir çözümdür. Bakım onarım, sistem kullanımı, maliyetler, malzeme ve personel görevlendirme gibi bakım onarım faaliyetlerinin planlanması ve yürürlüğe konulması işlemlerini destekler.

5.8.1.7 Servis Yönetimi

Servis kontrat yükümlülükleri ve kaynak kullanımına ilişkin faaliyetleri planlar. Uzun vadeli servis anlaşmalarını ve garanti koşullarını kontrol eder.

5.8.2 İnsan Kaynakları

Organizasyon Yönetimi

İşletmenin organizasyon yapısının yer aldığı, organizasyon ve planlama modülü ile kişi ve pozisyon ekleme değişikliklerinin yapıldığı alandır. Seçenekler karşısında organizasyon ile ilgili simülasyonlar yapılabilir.

Personel Maliyet Planlamasi

Personel ile ilgili tüm faaliyet etkilerini gösteren sistematik ve gelecege dönük planlama aracidir. Personel ve maliyet planlamasi ile hedef ve mevcut maliyetler arasinda bir karsilastirma ve maliyetler arasinda degerlendirme yapabilir.

Personel Gelisimi

Pozisyonlara en uygun kisilerin yerlestirilmesi, firma içindeki organizasyonu nitelikli kisiler ile kapatma sürecini otomatik hale getirmeyi amaçlayan araçların bulunduğu alandır. Burada nitelik ve gereksinimler, kariyer ve yedekleme planlamasi ve eğitim programları işlevleri bulunmaktadır.

Eğitim ve Toplantı Yönetimi

Seminerleri, eğitim kurslarını ve toplantıları planlama, yönetme ve incelemeyi sağlar. Eğitim kataloglarını ve çizelgeleri oluşturmaya olanak vermek üzere her eğitim hakkında detaylı bilgi kaydedilir.

İşe yerleştirme Yönetimi

Bu bileşen boş pozisyonların yönetimi, başvuranlar arasından seçim yapılması ve işe alınması, görüşme ve yazışmalar, raporlama ve maliyet analizi süreçlerini kapsar.

Personel Yönetimi

Çalışanlar için organizasyon genelinde belirli kodlar, bölgeler, departmanlar, projeler, gruplar ve alt gruplar atanabilir. Önceden tanımlanmış bu organizasyon yapıları aynı zamanda kariyer modelleme, firma içi pozisyon değişikliklerinin planlanmasında kullanılır.

Ücret Yönetimi

Firma içerisinde tanımlanan organizasyon modeline göre standart maaşların takibi, maaş değişikliklerinin izlenmesi, performans ve prime dayalı uygulamaların yönetilebilmesi ve kişisel tazminat durumlarının desteklenmesi süreçlerini kapsar.

Zaman Yönetimi

Zaman modellerini ve çizelgelerin yere ve organizasyon düzeyine göre esnek bir şekilde tanımlamak suretiyle iş çizelgelerinin verimli ve etkin bir şekilde idare edilmesine olanak verir.

Bunlar dışında insan kaynakları yönetiminde personel kapasite ve vardiya planlama, bordro muhasebesi, yan ödemeler yönetimi, seyahat harcamaları yönetimi gibi fonksiyonlar bulunmaktadır.

5.8.3 Finans Sistemi

Mali Muhasebe

Sirket genelinde mali bilgilerin kontrolü ve entegrasyonu stratejik karar alma aşamasında gereklidir. Sistemde aşağıdaki işlevler yapılabilmektedir:

- DeFTER-i Kebir: Mali raporlama ve diğer muhasebe alanları için merkezi bir mali veri havuzu işlevi görür ve bir mali muhasebe sisteminde gerekli olan tüm fonksiyonları destekler.
- Alacak ve Borç Hesapları : Bu bileşen, veri girişinden ödeme işlemleri için rapor hazırlama ve banka işlemlerine kadar tüm alanlarda standart iş kurallarını kullanır.
- Varlık Muhasebesi: İşletmenin duran varlıklarının yönetimidir.
- Fon Yönetimi : Fonların planlanması, yönetilmesi ve sürekli izlenmesini sağlayan bileşendir.

Maliyet Muhasebesi

Bu fonksiyonun bileşenleri aşağıdaki şekildedir:

- Maliyet Merkezi Muhasebesi: Genel harcamaların şirket içinde nerelerde oluştuğunu analiz eder, giderlerin gider kaynaklarına dayalı olarak ürünlere dağılmasını sağlar.
- Faaliyet Tabanlı Maliyetlendirme: İş süreçlerinin izlenmesi ve kontrol edilmesi, süreçlerin tüm maliyet merkezlerinde optimizasyonu için kullanılır.
- Ürün Maliyetlendirme Yönetimi: Bir ürünün üretimi veya bir hizmetin sunulması sırasında oluşan maliyetleri, hem stokların hem de satılan malların değerlendirilmesinde kullanılır.

Yatirim Yönetimi

Sirketlerin yatırım planlama ve bütçeleme çalışmalarında her tür kriter kullanılarak bir yatırım programi hiyerarsisi tanımlanabilir. Belirli yatırım kararları hiyerarsik olarak sıralandığında mevcut bütçe, planlanan maliyetler ve dahili/harici maliyetlerden doğan gerçek maliyetler hakkında güncel bilgiler elde edilebilir.

Finans fonksiyonun bunlar dışında ortak girişim muhasebesi, kurumsal kontrol, nakit ve kredi yönetimi gibi bileşenleri bulunmaktadır.

5.9 FARKLI YAZILIMLARIN EN İYİ ÇÖZÜMLERİ İLE YENİ BİR ÇÖZÜM OLUSTURMA (BEST OF BREDD) YAKLASIMI

ERP pazarlarına bakıldığında entegre sistemlere olan talebin gün geçtikçe arttığı görülmektedir. Bunun nedenlerine inildiğinde bir çok şirket entegre olmayan sistemler yüzünden aynı data için birden fazla girişler yapmakta ve tutarsiz sonuçlarla karşılaşığı ortaya çıkmaktadır.

2000’li yıllarda yeni bir yaklaşım olan “Best of Breed (BoB)” gündeme gelmiş, bu konuda bir çok araştırma yapılmıştır. Bu yaklaşımla hedeflenen farklı yazılımların en iyi çözümlerini bir araya getirerek yeni bir çözüm oluşturmaktır. Böyle bir sistemin getirdiği katma değer yanı sıra zayıf yönleride tartışılmakta, hızla artan rekabet ve pazar koşullarında en üst düzeydeki sorumluluk entegratör firmalara düşmektedir. Konu ile ilgili olarak “The Best of Breed Association (BOBA)”, Eylül 1998’de kuruldu.

Fonksiyonlile olarak artan performansın yanında u tür uygulamaları yönetmenin bir takım zorlukları bulunmaktadır. Farklı uygulamalar olması gerek alıcı firma gerekse de danışmanlar açısından bir takım problemleri beraberinde getirmektedir. Örneğin değişik uygulamaların farklı arayüzleri olması bakımı güçleştirmekte, ihtiyaçlara göre eklenecek yeni uygulamalar bu problemin daha da büyümesine neden olmaktadır. Yine farklı firmaların çözümleri olduğu gözönüne alındığında farklı zamanlarda yapılan sürüm değişikliklerinin yönetilmesi sorun teşkil edebilmektedir.

5.10 ERP PROJELERİNİN SOSYAL BOYUTU

Her geçen gün hızla artan rekabet, teknolojik ve stratejik gelişmeler, kurumları bu trendleri yakalamaya zorlamaktadır. Bu sürecin gerisinde kalmak istemeyen

isletmeler, gündemi, pazari ve rakiplerini yakından takip etmekte, ayakta kalabilmek için planlarını ve yatırım kararlarını sürekli revize etmektedirler. Bu yaşanan bir değişimdir; hatta teknoloji, yapısal ve süreçsel değişimler olarak sınıflandırılabilir. Ancak, değişimin diğer bir boyutu olan kültür göz ardı edilirse gösterilen tüm çabalar bosa çıkarak, sistemin dengesi bozulabilmektedir.

İnsan sistemin vazgeçilmez bir parçasıdır. Amaç insan beynini daha efektif kullanmaya yönelik yapıları, sistemleri oluşturmaktır. Bu süreçte yapılan atılımlar, konular ve hedefler çerçevesinde “değişim” başlığı altında incelenmesi ve çok iyi yönetilmesi gereken konudur. İstisnasız bütün değişim çalışmaları mutlaka kültürel değişim çalışmaları ile desteklenmelidir.

ERP projelerine bakıldığında, karar aşamasından, canlı kullanıma kadar sistemi yasatacak olan insandır. Değişim insanlar için her zaman ürtütücü olup değişime karşı direnç mutlaka vardır. Bu direnci kırmak insanlara amacı iyi aktarmak ve çalışmayı tüm kurum bünyesinde yaygınlaştırmaktan geçer. İnsanlar kendilerini değişimin bir parçası olarak hissettiklerinde daha istekli davranacaklar ve çaba harcayacaklardır.

5.11 ERP UYGULAMALARINDA SOMUT SONUÇLAR

ERP uygulamalarına bakıldığında, yapılan yatırımların şirkete geri dönüşüm süreçlerinde aşağıdaki somut sonuçlarla karşılanmaktadır;

- Ciroda %3 artış
- Sipariş çevrim süresinde %75’lik azalma
- Tedarik zinciri maliyetlerinde %8-10 azalma
- Mali kapanış süresinde %50’lik azalma
- Personel sayısında %25 azalma
- Hatalı üretim oranında %25’lik azalma
- Üretim tesisi kapasitelerinde %5’lik artış
- Stok düzeylerinde %30’luk azalma

5.12 TEKSTİL SEKTÖRÜNDE ERP UYGULAMALARI

Tekstil sektöründe son yıllarda bilgi ve iletişim teknolojileri giderek daha fazla önem kazanmaktadır. CAD, renk ölçüm aletleri gibi üretim sistemlerini etkileyen modern ölçme ve kontrol sistemleri, üretim içi prosesleri yeniden yapılandırmak için tekstil sektörüne uzun zamandır tanıtılmaktadır.

Üretim planlama ve kontrol sistemlerinin entegrasyonu, tekstil proseslerinin değişkenliği ve karmaşıklığı dolayısıyla karmaşık ve kapsamlı olarak düşünülmektedir. Ana veriler, satılan ürünler, çalışma planları, çözüm reçeteleri, stoklar ve sipariş proseslerindeki spesifik gereksinimler, ERP sistemlerinde ayrı bir terminoloji oluşturmıştır.

5.12.1 Tekstil Üreticilerinin ERP Sistemlerinden Beklentileri

Türk tekstil sektöründe yapılan pazar araştırması sonucunda üreticilerin ERP sistemlerinden aşağıdaki kalemleri hedefledikleri görülmüştür. (TDS, 1999)

- Toplam maliyetin düşürülmesi
- Üretim zamanlarının kısaltılması
- Stokların minimuma indirilmesi/Çabuk teslimatın sağlanması
- Ürün çeşitliliğinin genişletilmesi
- Ürün kalitesinin artırılması
- Güvenilir termin tarihleri
- Müşteriye hizmetin daha iyi şekilde verilmesi
- Arz, talep ve üretimin verimli şekilde koordine edilmesi
- Tekstil dilinde, kolay kullanımlı ve esnek bir sistem sahibi olunması
- Bu sistemin, mevcut yazılım sistemleri ile entegre bir şekilde kullanılabilmesi
- Siparişlerin üretimi için gerekli bilgileri kapsayan teknik içerikli bir veri tabanının oluşturulması
- Her sipariş için MRP(Hammadde İhtiyaç Planı)'nin yapılması
- İşlem sürecini kısaltması, daha az stok bulundurulmasına imkan vermesi, kapasiteye uygun şekilde üretim planının yapılması
- Hammadde girişinden başlayarak mamule kadar geçen süre içerisinde hareketlerin her noktada gözlenebilmesi
- Stok analizinin yapılması

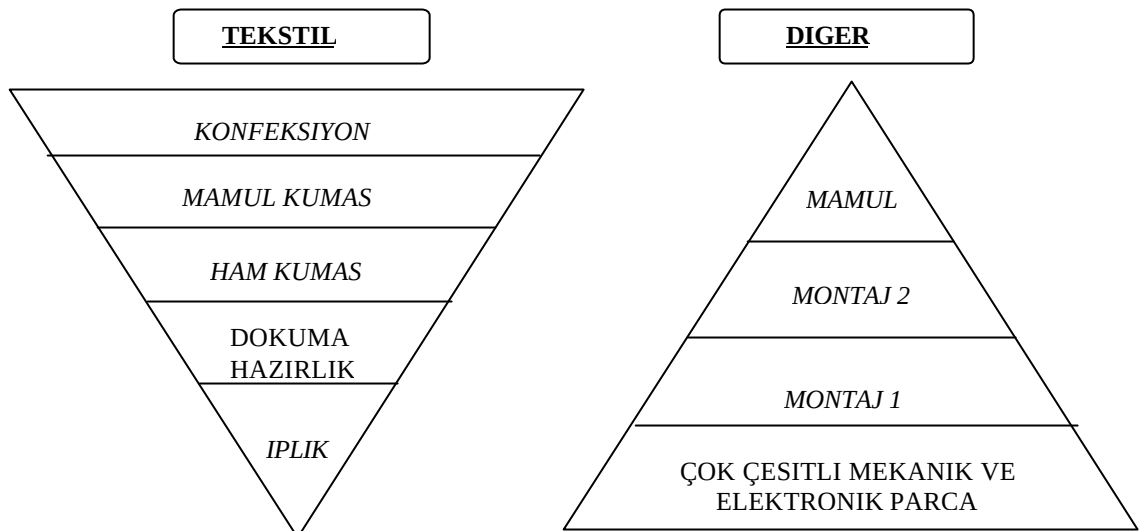
- Müsteri ile yapılan fiyat, termin tarihi gibi önemli konulardaki anlaşmalara ait raporların çıkarılarak, ilgili uzmanın isgücünün hafifletilmesi
- Üretim maliyetlerinin doğru olarak hazırlanması, fiyatlandırma işleminde sürecin kısaltılması
- Manuel olarak yapılan birçok işlemin bilgisayar ortamında gerçekleşmesi sağlanarak, eleman tasarrufunun yapılması
- Geçmiş satış istatistiklerinin analiz edilerek, şirket içi strateji oluşturulmasına imkan sağlanması

5.12.2 Tekstil Sektöründe ERP Sistemlerinde Karşılaşılan Sorunlar

Üretim planlama ve kontrolünde kullanılan bilgisayar teknolojileri, tekstil sektöründe bazı durumlarda diğer sektörler kadar başarılı olmamasına karşın, modern üretim yapan firmaların teknolojik bilgi bileşenleri olarak gösterilmektedir.

Şekil 5.8’de görüleceği üzere tekstil sektörü ürün yapısı diğer sektörlerden farklıdır. Düşük sayıdaki iplikten daha çok çeşitli örgüler oluşturulabilmektedir. Örgü ve atkı ipliklerinin birleşimi ile çok çeşitli sayıda kumaş üretmek mümkündür.

Şekil 5.7 Tekstil Sektöründe Tipik Ürün Yapısı



Boya ve terbiye departmanları ise bir ham kumastan çok sayıda değişik desen veya renkte mamul oluşturabilmektedir. En son olarak da konfeksiyonda, sonsuz denebilecek kadar çok sayıda beden ve stilde mamul oluşturmak mümkündür. Tekstil sektöründeki ürün yapısı montaj sektörünün (“A” veya “üçgen” yapı) tam tersi olarak “V” veya “ters üçgen” şeklindedir. Bu özelliğinden dolayı ağırlıklı montaj sektöründe

kullanılan ERP sistemlerinin tekstil sektörüne adapte edilmesi çok zor olmaktadır. Bunun sebebi ise montaj sektöründe küçük farklılıkla beraber üretimin standardize edilmiş olması ve üretimin siparisten çok stoga dayalı olarak yapılması ve buna bağlı olarak üretim planlamanın kolay yapılmasıdır. Bu tip ürünlere bağlı süreçler, müşteri siparişlerine bağlı olarak yürütülmektedir. Müşterilerin küçük sayıdaki hammaddelere güvenmesi sonucu bunların güvenilir surette sağlanması kritik bir durum oluşturmaktadır. Bir malzemenin tedarigindeki başarısızlık, çoğunlukla müşteri yönelimli servis aksaklığına neden olacaktır. Yüksek hacim, düşük parça çeşitliliğine sahip sektör, maliyet tasarrufu ve yüksek kullanım amaçlı iken; çeşitliliği fazla siparişe yönelik bölümlerin amacı, teslim hızı ve servis performansını arttırmaktır. (www.vtmtext.com)

Tekstil sektöründe ERP kullanımında yaşanan sorunların kaynaklarını aşağıdaki şekildedir;

- Diğer sektörlerle nazaran daha az profesyonel yönetim anlayışı
- Standartları belirlenmemiş prosesler
- Sipariş ağırlıklı çalışılması ve tekstil ürünlerinin trendler ile yaşamadan ötürü bol değişken ve bol varyantlı ürünler
- Ürünlerin karmaşık ve farklı proseslere sahip olması
- Bu proseslerin genellikle (istisna işlemler dışında) geri dönüşsüz özelliklere sahip olması (montaj kavramı olmadığından gerçekleştirilen her işlem son ürün özelliklerini etkiler)
- Malzeme ve ürün yönetiminin zorlukları
- Hammaddelerindeki standardizasyon zorlukları
- Kayıtsız malzeme akışının yarattığı zorluklar sayılabilir. Örneğin, üretim modüllerinde işletmeye giren malzemenin bastan sona kadar sisteme girilmesiz gerekmektedir. Tekstil sektöründe yaygın olarak kullanılan faturasız, irsaliyesiz giriş ve çıkışlar malzeme takibinde sorun olmaktadır. (BÖHRINGER, 1999)

Tekstil sektöründe yukarıda bahsedilen etkenler, standart ERP paketlerinin sınırlarını zorlamaya sebep teşkil etmektedirler. Ayrıca, implemantasyon aşamasının temeli olan senaryo oluşturma aşamasından başlayarak tüm implemantasyon süresince bir çok belirsizliğe ve güçlüğü ortam hazırlamaktadır. Bir danışman firma açısından düşünüldüğünde de senaryo oluşturmadaki problemler ve prosedürlerin

standartlastirilmamis olmasi sebebiyle meydana çikan güçlükler,tekstil sektörünü projelendirme ve uyarlama açisindan en zor sektörlerden biri konumuna getirmiştir.

Üretimin kendi içinde yeni bir organizasyon kalitesi yaratilmasi ve tekstil sektörünün farkli gereksinimlerini karsilaması seklinde yapılması gerekli iki değisiklik mevcuttur. Bu, bir tarafta bilgisayarlar dekorlarının, operasyon sistemlerinin ve networklerin geliştirilmesi, diğer tarafta ise endüstriyel proseslerin “yalın üretim-değisim mühendisliği” gibi teknikler kullanılarak yeniden yapılandırılmasıdır.

Yukarıda anlatılan değisikliklerin temelinden önce, modern üretim planlama ve kontrol sistemlerinin uygulama alanları esas orijinlerinden sapmış durumdadır. Yeni sistemler, sadece üretimi kapsamamakta, bunun yanında firma lojistiğinin bütün olarak ele almaktadır. Ayrıca kumaş kalite kontrolü, operasyon verilerinin toplanması, renk ölçümü, boya mutfacı, CAD veya muhasebe ile arayüzleri mevcuttur. (KOUKAL ve STELLMACH, 1999)

Tekstil firmalarında sonuçta ortaya çıkan gelişmeler, çok çeşitlilik göstermektedir. Bu gelişmeler, firma ile ilgili tüm önemli proseslerden elde edilen verilerin geliştirilmesi ve bütünleştirilmesi temeline dayanmaktadır. Verilerin geliştirilmesi ve bütünleştirilmesi firmalara, mevcut proseslerde yeniden yapılandırma veya optimizasyon için planlı organizasyonel ölçümler ile endüstriyel proseslerde şeffaflık kazanılmasını sağlamaktadır.

Tekstil üretiminin kendi özelliklerinden ve sektördeki firmaların yapılarından dolayı ERP uygulamalarında problemlerle karşılaşmaktadır. Bu problemleri en aza indirgeyebilmek için, üretim karakteristiklerini en iyi uyum gösterebilecek, firmaların kendi yapılarına uygun, teknik özellikler açısından yeterli düzeyde olan uygun yazılımın ve satış sonrası servisi en iyi şekilde verebilecek, vizyonu geniş firmanın seçilmesi gerekmektedir. Tüm bu noktalar göz önünde bulundurularak tekstil işletmelerinin ERP uygulamalarındaki başarıyı artırmak için yatırım kararı ve yazılım seçimi konularına daha fazla önem vermeleri gerektiği düşünüldüğünden, bu süreç için bir metodoloji belirlenmiş ve süreçteki adımlar orta ölçekli bir firma üzerinde uygulanmıştır.

BÖLÜM 6. ORTA ÖLÇEKLİ BİR TEKSTİL İŞLETMESİ İÇİN ERP YATIRIM KARAR SÜRECİNİN İNCELENMESİ

ERP sistemleri, bir şirketi bilisim teknolojileri ile işletmeye, denetlemeye ve yönetmeye destek olan bütünleşik planlama uygulamalarıdır. İşletmenin tüm süreçlerini kapsayan, iş akışı ve iş disiplinleri ile desteklenen sistemlerdir. Sistem, en üst seviyedeki karar vericiden yalnızca günlük faaliyetleri (stok girişi, fatura kaydı vb.) yerine getiren personele kadar her seviyedeki çalışanı kapsamaktadır. Bu tanıma bir de değişim kelimesi eklenirse, ERP implementasyonlarının teknik yanından çok sosyal yanının ağırlıkta olduğu göze çarpmaktadır. İşletme tüm kadroları ile kurumsal bir sisteme geçecek, değişecektir.

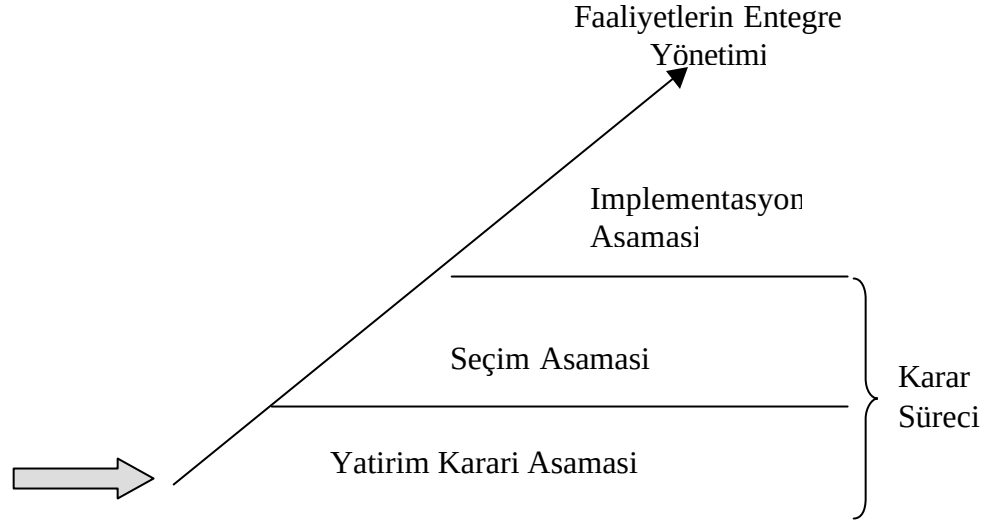
İşletmeler, iç ve dış piyasalardaki rekabetin çok yoğun olduğu günümüzde, pazarda istikrarlı bir yapı gösterebilmeleri için hedeflerini doğru saptayıp, yatırımlarını bu hedefler doğrultusunda yapmaları gerekmektedir.

ERP sistemlerine 1998 yılında Türkiye’de 36,8 milyon \$ yatırım yapılmıştır. Bu yatırımların makina veya gayrimenkul yatırımları gibi tekrar satılabilecek olmaması sebebi ile dikkate alınması gereken bir konudur. Uygulamada başarısız olan ERP sistemlerinin temeline bakıldığında asıl sorununun yazılım seçiminde veya implementasyon aşamasında olduğu görülmektedir. ERP yatırıma ihtiyaç var mı ve hangi yazılım seçilmeli soruları irdelenmelidir. Kararın mali ve stratejik boyutu ve çözüm sunan firma çokluğu konuyu karmaşıklaştırmaktadır.

ERP sistemlerinde neden başarısız oldukları (%30-%50 başarısız) incelenirse aşağıdaki sebepler öne çıkmaktadır:

- * ERP işletmenin her işini içerir yaklaşımı
- * İş süreçlerinin ERP uygulama safhasında tanımlanması
- * ERP’den beklentilerin saptanmaması
- * Seçimde acele karar verilmesi
- * Taleplerin asiri detay içermesi
- * Fonksiyon önceliklerinin yanlış belirlenmesi
- * Yatırım tutarının az hesaplanması
- * Kısa sürede sonuç alınmak istenmesi
- * Üst yönetimin gereken önemi vermemesi
- * Seçimin teknolojiye göre yapılmış olması

Yukarıda belirtilen sebepler dikkate alındığında bir çoğunun karar ve seçim asamasında yapıldığı görülmektedir (KAYAKUTLU ve SÜMEN, 2000) .



Sekil 6.1 ERP Sistemi Yatırım, Seçim ve Implementasyon Süreci

Bu bölümde ERP sistemleri için karar, yazılım seçimi aşamaları incelenerek, orta ölçekli bir tekstil işletmesinin bu süreçte nelere dikkate etmesi gerektiği analiz edilecektir.

6.1 ERP YATIRIMI KARARI ASAMASI

Bir orta ölçekli bir aile şirketi olan A İşletme'si 1973 yılında kurulmuştur. Ana faaliyet alanı kadife ve brokar kumaş dokuması ve terbiyesidir. Kadife üretimi İstanbul'da, brokar üretimi ise Lüleburgaz'sa bulunan tesislerinde yapılmaktadır. İşletme iç piyasaya hizmet vermek ve kendi ihtiyaçları olan ipliğin bir kısmını boyamak amacı ile 1996 yılında Lüleburgaz'da iplik boya tesisi kurmuştur.

Ev tekstilinde moda kavramının özellikle Avrupa ve Amerika'da yaygınlaşması dösemecilik kumaş imal eden firmaların eskisine nazaran daha esnek üretim, daha hızlı teslimat yapabilmelerini gerektirmektedir. Hızlı teslimat için, tedarik zincirindeki halkaların etkin kontrolü, işletme içinde veri iletişiminin etkin ve hızlı yapılabilmesi, üretimin izlenebilirliğinin artması, hatalı üretimin azaltılması, sipariş kabulü esnasında müşteriye hızlı dönmenin sağlanması gerekmektedir.

A işletmesi, bulunduğu sektördeki rekabetin yoğun olması sebebi ile üretimin bir kısmını Lüleburgaz'a kaydirmiş ve bunun sonucu olarak da satılan malın maliyetini düşürmeyi hedeflemiştir. Ancak, sadece üretimin

düzenlenmesi veya üretime giren işçilik ve enerji gibi direk maliyetlerin azaltılması ile rekabet avantajının yakalanması zor olması sebebi ile üretim, satış, planlama süreçlerinin etkinliğinin sağlanması gerekmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda işletme için ERP yatırımının gerekli olup olmadığı incelenmiştir.

ERP yazılımları, kurumsal çözüm sunan yazılımlardır. İşletmelerin tüm birimleri ve tüm faaliyet kolları (telekominikasyon, ilaç, gıda, tekstil, sağlık ...) ERP sistemi içerisinde yönetilebilmektedir. Bu kapsama bakılacak olunursa, A İşletmesi'in ERP isine yaramaz demek mümkün görünmemektedir. Ancak, ihtiyaçlar ve maliyet dengesine bakılması gerekmektedir.

ERP yatırım kararı üst yönetim tarafından verilmektedir. Bu aşamada dikkat edilecek kriterler altı ana başlıkta toplanmış ve işletme için tek tek analiz edilmiştir:

1. İş hedefleri ve geleceğe yönelik planlarının saptanması
2. Firma ölçeğinin uygunluğunun analizi
3. Yatırım maliyetinin çıkarılması
4. Performans ölçütü ve ihtiyaçların belirlenmesi
5. Maliyet-ihtiyaç dengesi, yatırımın geri dönüşümü
6. Alternatif sistemlerin incelenmesi

6.1.1 İş Hedefleri ve Geleceğe Yönelik Planlar

Firmaların geleceğe yönelik kararları ERP yatırım kararı almakta etkili olmaktadır. Özellikle büyümeyi hedefleyen ve farklı sektörlerle girmek isteyen firmaların ERP yatırım kararını aldıkları görülmektedir. A İşletmesi mevcut imkanlarını kullanarak, büyüme isteği içerisinde. Yani verimliliği artırarak ve maliyetlerini düşürerek cirolarını artırmak istemektedirler. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki kalemler hedeflenmektedir:

- * Çalışma verimliliğinin artırılması
- * Doğru bilgiye dayalı sağlıklı kararlar verebilmek
- * Entegre üretim ve planlama
- * Değişen pazar koşulları ile eslesen esnek bilgi alt yapısı

- * Zamanında teslimat oranını artırma
- * Hammade sipariş sürecini kısaltma
- * Stokların azaltılması ve depoların etkin kontrolü
- * Etkin planlama sonucu üretim kapasitesinin artırılması ve sorunlara daha çabuk müdahale edilmesi
- * Hatalı üretim oranında azalma
- * Lüleburgaz ve İstanbul fabrikaları arasında etkin ve doğru iletişim
- * Temel hammadde alımının optimizasyonu
- * Raporlama ve planlama için gerekli iş gücü ve sürelerde kısalma
- * Geçmiş verilerin analiz edilmesi

Bu hedefler sonucunda satılan malın maliyetinin düşmesi ve esneklik kazanılması ile ciroda %2'lik bir artış hedeflenmektedir. İşletme için belirlenen bu hedefler ERP sistemleri tarafından sağlanabilmektedir.

6.1.2 Firma Ölçeği

ERP yatırımlarında firma ölçeği önemli unsurdur. ERP sistemlerinde firma ölçeği olarak es zamanlı kullanıcı sayısı kriter olarak kabul edilmektedir. Genel olarak belirlenen ölçek,

- * Küçük ölçekli işletmeler: 0-20 kullanıcı
- * Orta ölçekli işletmeler: 20-200 kullanıcı
- * Büyük ölçekli işletmeler :200 ve üstü kullanıcı şeklindedir.

ERP yatırımlarının maliyetlerinin yüksek olması sebebi ile orta ve büyük ölçekli işletmeler için uygun olduğu görülmektedir. (AKÇA, 2001)

A İşletmesi'nde mevcut durumda 30 adet PC kullanılmaktadır. ERP sistemi kullanımı sonrası stok ve üretim birimlerinde de PC kullanılacağı göz önüne alınırsa, orta ölçekli işletme kapsamına girmektedir.

6.1.3 Yatırım Maliyeti

ERP sistemi yatırımları küçük yatırımlar değildir. Alım maliyetinin yanı sıra işletme maliyetinde göz önünde bulundurulması gerekmektedir. ERP maliyetinin hesaplanması için bir kaç değişik yaklaşım bulunmaktadır. Sektörlere ve kullanacak

yazilimin fonksiyonel ve mimari özelliklerine bağlı olarak ERP maliyetleri değişmektedir. Alınacak kararın daha sağlıklı olması amacı ile iki farklı yaklaşım üzerinde maliyet hesaplamaları yapılmıştır.

Birinci yaklaşım:

Bu yaklaşım için dikkate alınması gereken faktörler: Varsayılan kullanıcı sayısı, fonksiyonel gereksinimleri karşılayabilecek modül veya bileşenler, kullanıcı sayısı başına ortalama lisans ücreti, adam/gün parasal değeri veya ortalama danışmanlık bedeli, donanım ve iletişim alt yapı maliyetidir. Maliyetlerin hesaplanması aşağıdaki şekildedir:

Lisans Bedeli (Yazılım): Kullanıcı sayısı x kullanıcı başına lisans bedeli

Danışmanlık Bedeli : Implementasyon süresi x danışmanlık bedeli (adam/gün)

Eğitim Bedeli: Yazılım yatırımın %24-30'u

Testler: Yazılım yatırımının %20'i

Bakım Bedeli: Yazılım yatırımın %12-25'i

Donanım: Toplam yatırımın %10-25'i

Toplam Yatırım=Lisans Bedeli + Danışmanlık Bedeli + Eğitim Bedeli + Testler + Bakım Bedeli + Donanım (NARLI, 2000)

İkinci yaklaşım:

İkinci yaklaşımda kullanıcı sayısı ve kullanıcı başına lisans bedeli yerine ortalama bir yazılım lisans maliyeti dikkate alınarak hesaplanmaktadır.

Yazılım Lisansı: 1 birim

Yazılım Yıllık Bakım Gideri : 0,15 birim

Implementasyon İçin Danışmanlık Bedeli: 1-2 birim

Implementasyon sırasında Çalışacak Firma İçerisi Kalifiye Kaynaklar: 1 birim

Son Kullanıcı Eğitimleri: 0,10 birim

Yazılım Kullanımı Sırasında Verilecek Destek: 0,10 birim (AKÇA, 2001)

Tekstil sektöründe genel olarak inceleme yapıldığında; kullanıcı başına lisans maliyetinin 2000\$-3000\$ civarında olduğu, alınan fonksiyonlar ve çözümlere göre değişmekle beraber lisans maliyetinin 50-250 bin \$ civarında olduğu, implementasyon sürelerinde verilen danışmanlık süresinin firma büyüklüğü ve sistemin kapsamı ile değişmekle beraber 50-150 gün arasında değiştiği ve ortalama günlük 500\$ danışmanlık ücreti alındığı görülmektedir. Bu ön bilgiler ışığında maliyetler hesaplanacak olunursa;

Birinci yaklaşım için;

Lisans Bedeli (Yazılım): Kullanıcı sayısı x kullanıcı başına lisans bedeli

$$: 30 \times 2500 = 75.000 \$$$

Danışmanlık Bedeli : Implementasyon süresi x danışmanlık bedeli (adam/gün)

$$: 100 \times 500 = 50.000 \$$$

Eğitim Bedeli: Yazılım yatırımın %25'i = 18.750 \$

Testler: Yazılım yatırımının %20'i = 15.000 \$

Bakım Bedeli: Yazılım yatırımın %20'si = 15.000\$

Donanım: Toplam yatırımın %15'si = 0,15 x TY

Toplam Yatırım=Lisans Bedeli + Danışmanlık Bedeli + Eğitim Bedeli + Testler + Bakım Bedeli + Donanım

Toplam yatırım bedeli yaklaşık olarak 210.000\$ çıkmaktadır.

İkinci yaklaşım için;

Yazılım Lisansı: 75.000\$

Yazılım Yıllık Bakım Gideri : 11.250 \$

Implementasyon İçin Danışmanlık Bedeli: 75.000 \$

Implementasyon Süresinde Çalışacak Firma İçerisindeki Kaynaklar: 75.000\$

Son Kullanıcı Eğitimleri: 7.500 \$

Yazılım Kullanımı İçin Verilecek Destek: 7.500 \$

Toplam yatırım yaklaşık 250.000 \$ şeklindedir.

Her iki yaklaşımda yaklaşık değerler çıkmaktadır.

6.1.4 Performans Ölçütleri ve İhtiyaçlar

İşletmenin mevcut durumunun saptanması ve hedeflerin doğru ve açık bir şekilde belirlenmesi aşamasında önemli bir anahtar olan performans kriterleri sadece ERP yatırımları için değil herhangi bir konuda yatırım yapmadan önce dikkat edilmesi gereken noktalardır. Performans ölçümleri yaparken dikkat edilecek nokta, hangi değişkenlerin baz alınacağı ve ölçüm sonuçlarından nasıl yararlanılacağıdır. Ancak, çok fazla verinin performans ölçütü olarak alınması, çok fazla verinin analiz ve değerlendirme gerektirip, çok sayıda kişinin zaman ve enerjisine mal olacağından uygun değildir.

Tablo 6.1 Performans Ölçütleri

Kriter	Zaman Dönemi	Formül	Min. Düzey (%)	A İşletmesi (%)
Müşteri Hizmetleri	Hafta	Karsılanan Siparişler / Gelen Sipariş Sayısı	95	85
Satış Planı	Ay	Fiili Satışlar / Planlanan Satışlar	95-100	80
Üretim Planı	Ay	Fiili Üretim / Planlanan Üretim	98	85
Ana Üretim Çizelgesi Per.	Gün/Hafta	Tamamlanan Üretim Faaliyetleri / Çizelgelenen Faaliyetler	95	80
Kapasite Planı	Ay	Talep Edilen Kapasite / Toplam Kapasite	*	-
Satın Alma Per.	Hafta	Zamanında Gelen Malzemeler / Talep Edilen Malzemeler	95	65
Envanter Kayıt Doğruluğu	Hafta/Ay	Envanter Kayıtları / Sayım Sonucu Değerleri	95	70
Makina Kullanımı	Gün	Makina Çalışma Süresi / Toplam Çalışabilir Süre	*	-
Ana Üretim Çizelgesi Kararlılığı	Hafta	Çizelgelenen Değişiklik Sayısı/Toplam Üretim Çizelge Sayısı	*	-
Ürün Ağacı Doğruluğu	Hafta	Doğru Ürün Ağacı / Toplam Ürün Ağacı	98	95
Proses Doğruluğu Planı	Hafta	Doğru Proses Planı Sayısı / Toplam Proses Planı Sayısı	98	95

* Bu değerler firma tarafından belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda sonucu özellikle bu değerlerin sonuçlarının sektörlere, firmalara göre değişkenlik gösterdiği görülmüştür.

A İşletmesi'nde mevcut durumun performansı değerlendirilirken Amerikan Endüstrisinde yapılan araştırmalar sonucu elde edilmiş performans kriterleri kullanılmıştır. (SÜMEN, 2001). Tablo 6.1'den görüldüğü gibi işletmede, performans ölçütlerinde minimum düzey olarak kabul edilen değerlerin altında olduğu görülmüştür. Tabloda A İşletmesi için gösterilen performans kriter değerleri işletme

yetkilileri tarafından verilen tahmini rakamlar olup bu konularda kayıt tutulmamaktadır. Aynı şekilde kayıt tutulmadığı için bazı kriterlerin cevaplanmadığı görülmektedir. Bu sonuçlar faaliyet birimlerinin verimli bir şekilde yönetilmediği ve izlenmediğini göstermektedir. Ayrıca, performans ölçütleri cevaplanırken birimler arasında entegrasyon olmadığı gözlemlenmiştir.

Performans değerlendirirken dikkat edilecek bir noktada, üst yönetimin ihtiyaç duyduğu sıklıkta ve güncelliğini kaybetmemiş verilere ulaşip ulaşmadığıdır. İşletme bu kriter için incelendiğinde üst yönetime standart raporların ulaşmadığı ve verilerin istenilen sıklıkta elde edilmediği gözlemlenmiştir.

A İşletmesinde üretimin bir kısmının Lüleburgaz'da bir kısmı ise İstanbul'da yapılmaktadır. Mevcut durumda her iki üretim merkezi arasında veri alışverişinde sorun yaşanmaktadır.

6.1.5 Maliyet –İhtiyaç Dengesi

ERP sistemleri, seçim ve implementasyon süreçleri düzgün olmak koşulu ile her firma için fayda sağlayacak özelliktedir. Ancak, maliyet ve ihtiyaç dengesine dikkat edilmesi gerekmektedir. Bir tarafta ihtiyaçların karşılanmamasının maliyeti, diğer tarafta ise ERP yatırım maliyeti bulunmaktadır. ERP yatırım maliyeti firmalar için yaklaşık olarak çıkarılabilmektedir. Ancak, ihtiyaçların karşılanmamasının maliyetinin hesaplanmasında kurallı bir yöntem bulunmamaktadır. İşletmelerde yaygın olarak kullanılan sistem yatırımın geri dönüşünün hesaplanmasıdır. Yatırımın geri dönüşümünün hesaplanması, proje aşamasında oldukça zor olmaktadır. Bunun sebebi ise, ihtiyaçların karşılanması büyük çoğunlukla işletmenin göstereceği performansa bağlı olmasıdır. (NARLI, 2000)

Tablo 6.1'deki değerler göz önünde bulundurularak ve ERP kullanımlarındaki genel ortalamalara bakılarak ve işletme yetkilerinin hedefleri doğrultusunda A İşletmesi için ERP sisteminden beklenen performansı %2 olarak belirlenmiştir.

Beklenen Performansın Parasal Değeri : Yıllık Ortalama Ciro x Beklenen Performans Değeri

Yatırımın Geri Dönüşü (RIO) : Yatırım Maliyeti / Beklenen Performansın Parasal Değeri

$$\begin{aligned}\text{Beklenen Performansın Parasal Değeri} &= 7 \text{ Milyon \$} \times 0,02 \\ &= 140.000 \$\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{RIO} &= 250.000/140.000 \\ &= 1,8 \text{ yıl}\end{aligned}$$

RIO'nun, ERP çözümlerindeki ortalamalar dikkate alındığında iyi olduğu görülmüştür.

6.1.6 ERP Sistemine Alternatif Sistemlerin İncelenmesi

ERP yatırımlarının yüksek olması ve yazılım sahibi firmaya bağımlılık gibi sebeplerle bazı işletmelerin alternatif sistemlere yöneldiği görülmektedir. (AKÇA, 2001) ERP 'ye alternatif olarak gösterilen iki sistem, işletme için aşağıda analiz edilmiştir:

Muhasebe Tabanlı Yazılımlar

Muhasebe tabanlı yazılımlar genel olarak işletmelerde muhasebe sisteminin yönetilmesi için kullanılmaktadır. Amaç işletmenin temel fonksiyonlarının yönetilmesinden çok buradan alınan verilerin muhasebeleştirilmesidir. Bu çözüm küçük ölçekli ve iş süreçleri kompleks olmayan orta ölçekli olmayan işletmeler için uygundur. Eğer iş süreçleri kompleks ise, bu tür sistemler muhasebesini tuttukları faaliyetlerin düzenlenmesi ve yönetilmesinde yetersiz kalacaktır. Bu tür sistemlerde bir çok işletme faaliyeti sistem dışı kalacaktır.

Bilindiği üzere tekstil sektöründe kompleks iş süreçleri bulunmaktadır. Ürün çeşitliliğinin bol olması, işletmeye değişik özellikte malzeme giriş çıkışı gerektirmektedir. Bu durumda malzeme yönetiminin bu tür yazılımlarla takip edilmesi olanaksızdır. Üretim planlama ve kontrol gibi faaliyetlerde, muhasebe sistemleri bir fayda sağlamamaktadır.

A İşletmesi'nde mevcut durumda Lecase muhasebe yazılımı bulunmakta ve yukarıda anlatılan sebeplerden ötürü işletmede tam olarak birimler arası entegrasyonu ve birimlerin izlenebilirliğini sağlamaktadır. Örneğin İstanbul fabrikası stok kayıtları bir dönem muhasebe tarafından tutulmuş ve muhasebe

departmanında faturaları belirli bir sıklıkla sisteme girdiği için ancak bu zamanlarda stok raporları alınabilmekteydi.

İşletmeye Özgü Yazılım Gelistirilmesi

Firmalar için kendi iş süreçlerine uygun yazılım hazırlamak ilk bakışta en uygun yöntem olarak görülse de orta ve büyük ölçekli firmalar için en riskli yöntemlerdendir. İşletme içinde veya işletme dışında geliştirilebilir. A İşletmesi’de mevcut durumda üretim süreçlerini bilen ve programcı özelliği bulunan kişi bulunmamaktadır. Bu durumda ya bu özelliğine sahip kişi/kisiler istihdam edilmesi ya da dışarıdan herhangi bir yazılım firmasına yaptırılması gerekmektedir. Her iki alternatifinde dezavantajları bulunmaktadır. Her iki durumda da tek olan bir yazılımı ayakta tutmak oldukça maliyetlidir.

Bu alternatifi seçen işletmelerin genel olarak, ilk etapta bir kaç faaliyeti içeren dar kapsamlı yazılımlar ile başladığı, geliştirilmek istenildiğinde ise sistemin kontrol dışına çıktığı ve faaliyetler arası entegrasyonun sağlanamadığı görülmektedir.

A İşletmesi için yukarıdaki süreç sonuçları incelendiğinde ERP yatırımının faydalı olacağı kararı verilmiştir.

6.2 ERP YAZILIMI SEÇİM ASAMASI

Özellikle ülkemizde görülen ERP sistemlerinin başarısız olarak uygulanmasının altında yatan temel sebep, işletmenin gereksinimi dikkate alınmadan, çalışanların özellikleri düşünülmeden yazılım seçilmesidir. İşletmelerin ERP yazılımı seçim sürecinde belirlenen yaklaşım ve metodoloji aşağıdaki şekildedir:

- 1.Süreci yürütecek proje grubunun oluşturulması
- 2.Mevcut durum analizi ve gereksinim çözümlemesi
- 3.Degerlendirmeye alınacak firmaların seçimi
- 4.Firma görüşleri, referans sorgulama ve teklif isteme (çalışma kapsamında firma için teklis alınmadığından dolayı ayrı bir başlık altında incelenmemiştir.)
- 5.Degerlendirme kriterlerinin belirlenmesi
- 6.Degerlendirme ve puanlandırmanın yapılması
- 7.Fiyat performans analizi

6.2.1 Süreci Yönetecek Proje Grubunun Olusturulmasi

ERP projesinin ikinci asaması olan seçim sürecinde, gereksinimlerin belirlenmesi ve en uygun yazılımın seçilmesi için A İşletmesi'nin faaliyet süreçlerini bilen ve gereksinim analizini çıkarıp bunları ERP sistem çalışma mantığı ile eşleştirebilecek proje sorumlusu ve yardımcısına ihtiyaç vardır. Bu aşamada sorumlu olan kişi implementasyon aşamasını da yürütecektir. Gereksinim aşaması esnasında ilgili birim ve çalışanlarının projeye katılması, seçim aşamasında ise proje sorumlusu ve yardımcısının hazırladığı raporlarla üst yönetimin de projeye katılması gerekmektedir.

6.2.2 Mevcut Durum ve Gereksinim Analizi

Uygulama aşamasında başarısız olmuş projelere bakıldığında, bu başarısızlığın temelinde, işletme gereksinimlerinin saptanmadan satın alınan ERP sistemleri olduğu görülmektedir. ERP sistemi kurmaya karar vermiş olan firma, ERP'den beklentilerini doğru ve açık şekilde tanımlayabilir olmalıdır. ERP'den beklentileri ortaya koyabilmek için iş süreçlerinin çok iyi incelenip, sistemin beklenen gereksinimleri karşılayabilir olması gerekmektedir. (PETRONI ve RIZZI, 2001)

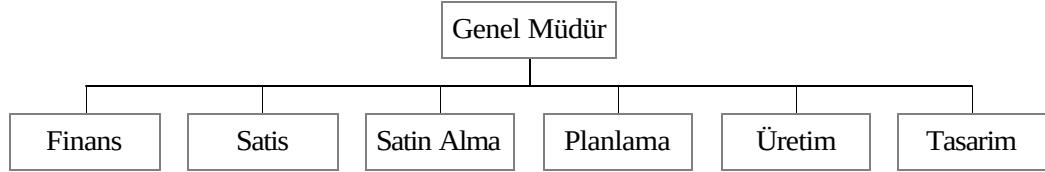
İşletmenin mevcut sisteminin incelenerek sorun ve gereksinimlerinin tespit edilmesi proje sorumlusu, proje asistanı ve ilgili birim yetkilileri tarafından yapılmaktadır. Bu çalışma için belirlenen metodoloji şu şekildedir: (Narlı, 2000)

- * İşletmenin organizasyon ve fonksiyon birimlerinin belirlenmesi
- * Fonksiyon birimlerinin analizi yapılarak, her fonksiyonun kim tarafından, nasıl yapıldığı, iş akışı, bilgi akışının analiz edilerek dökümanite edilmesi
- * İş akışı ve bilgi akışındaki sorunlar
- * İş hedeflerine ulaşmak için hangi süreçlerin değiştirileceği, hangi yeni süreçlere gereksinim olduğu
- * Mevcut kullanılan yazılımların ve kapsadığı operasyonların incelenmesi (A İşletmesi'nde desenlendirme sistemi Sophics ve muhasebe sistemi Lecase)
- * ERP sisteminin yapılması istenilen fonksiyonlar

* ERP sistemi kullanimi ile hedeflenen sistemin tanimlanmasi (KAYAKUTLU ve SÜMEN, 2000)

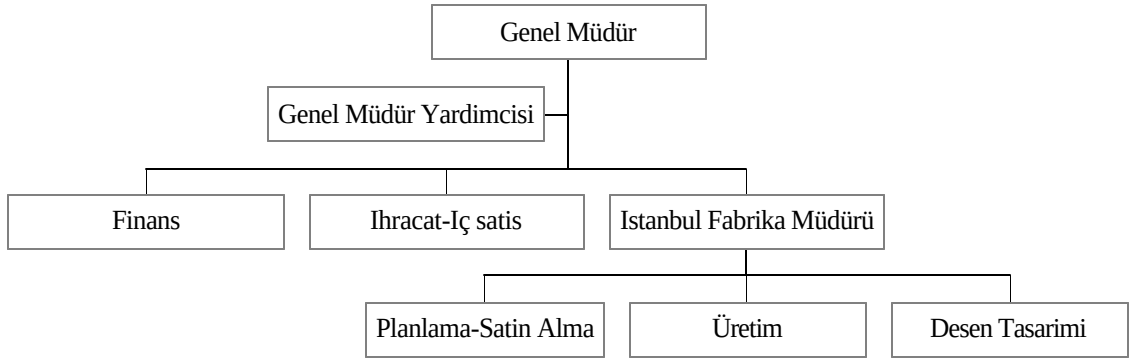
6.2.2.1 Organizasyon ve Fonksiyon Birimleri Tespiti

A Isletmesi fonksiyon birimleri finans, satis, satin alma, üretim, planlama ve desen tasarimindan olusmaktadır.

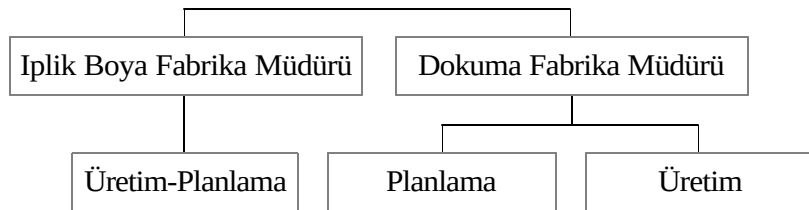


Sekil 6.2 A Isletmesi Fonksiyon Birimleri Analizi

A Isletmesi'nin Istanbul ve Lüleburgaz olmak üzere iki adet fabrikasi bulunmaktadır. Temel olarak Istanbul'daki fabrikada kadife, Lüleburgaz'da ise iplik boya ve brokar üretimi yapılmaktadır. Isletmenin organizasyon semasi fonksiyonlarına göre ayrılmıştır. Istanbul ve Lüleburgaz için ayrı birimler olusturulmustur.



Sekil 6.3 A Isletmesi Istanbul Fabrikasi Fonksiyon Birimleri Analizi



Sekil 6.4 A Isletmesi Lüleburgaz Fabrikasi Fonksiyon Birimleri Analizi

6.2.2.2 Fonksiyon Birimlerinin Analizi

Satis

A Isletmesi üretiminin %90-95'lik kismini ihraç etmektedir. Satis islemleri ile ihracat departmani ilgilenmektedir. İç piyasa satislari büyük çoğunlukla Istanbul Manufaturaçilar Çarsisi'nda bulunan magazalar araciligi ile yapılmaktadır.

Satin Alma

Tüm satin almalar Istanbul fabrikasi tarafından yapılmaktadır. Satin alim için ayrı bir departman bulunmamakta olup bu fonksiyon ihracat departmani, Istanbul fabrika müdürü tarafından yürütölmektedir. Satin alma departmani kurulmasi geçen yıl gündeme gelmis, ancak kriz dolayisi ile ertelenmistir.

Üretim Planlama

Her üretim birimi özerk olarak kendi planlamasini yapmaktadır.

Kalite Kontrol

Kalite kontrol departmanlari üretim departmanina bagli olarak çalışmaktadır. Ham kontroller her fabrikada ayrı olarak yapılırken, mamul kontrol Istanbul'da yapılmaktadır.

Üretim Süreçleri

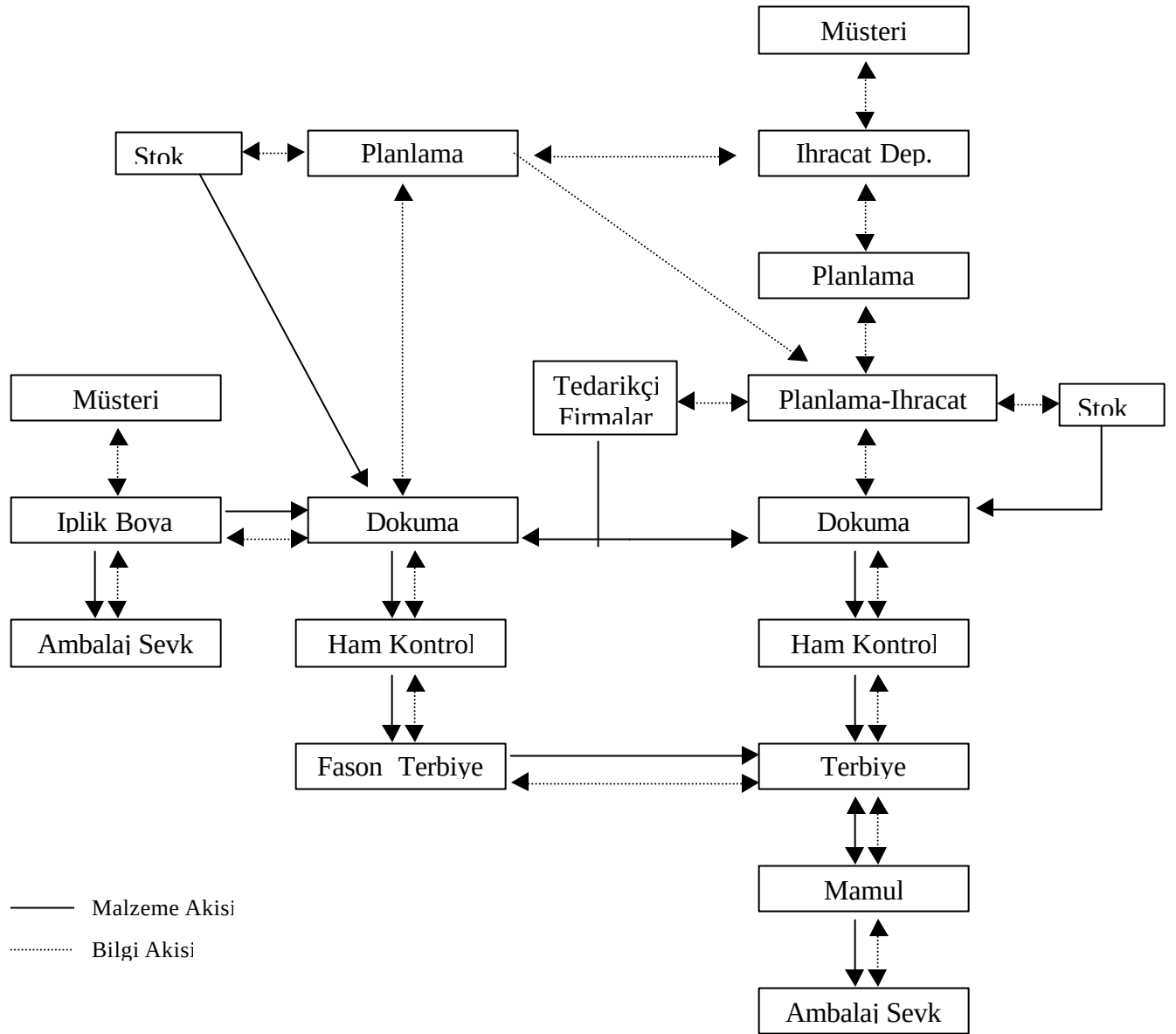
Istanbul Fabrikasi : Kadife dösemelik kumas dokuma ve terbiyesi, brokar terbiye prosesinin bir kısmi, brokar mamul kumas kontrol, kadife ve brokar ambalaj ve sevkiyat islemleri yapılmaktadır.

Bu fabrikada, sadece kadife üretimi için bir iplik deposu, hem kadife hem de brokar üretimi için mamul kumas deposu bulunmaktadır. Siparis üzerine çalışildigindan mamul stok çok fazla olmamaktadır.

Lüleburgaz Fabrikasi :Bu fabrikada, brokar dokumasi ve iplik boya islemleri yapılmaktadır. Brokar fabrikasinda dokuma hazirlik, dokuma ve ham kumas kontrol üniteleri bulunmaktadır.

6.2.2.3 Malzeme ve Bilgi Akisi Analizi

Gereksinimlerin tespiti ve sorunların tespit edilerek çözümlerinin belirlenmesi için işletmelerin departmanlar, müşteriler ve tedarikçilerle yaptığı malzeme ve bilgi akisinin belirlenmesinin önemi büyüktür. (DONOVAN, 1999) A İşletmesi'nin malzeme ve bilgi akisi diyagramı Şekil 6.5'de görülmektedir.



Şekil 6.5 İşletmede Malzeme ve Bilgi Akisi

6.2.2.4 Malzeme ve Bilgi Akisinda Sorunlar ve Süreçlerde Gerekli Degisiklikler

* A Isletmesinde yapılan incelemeler sonucu iplik boya üretimi ile mevcut durumda bir sorun bulunmadigi gözlenmistir.

* Sekil 6.5’de görüldüğü üzere isletmede malzeme ve bilgi akisi çok karmasiktir. Özellikle bilgi akisinin manuel olarak yapılmasi zaman kaybina ve hatalara neden olmaktadır.

* Satın alma fonksiyonu planlama ve ihracat departmanlari tarafından yapılmakta ve belirli bir sistematigi bulunmamaktadır.

* Istanbul ve Lüleburgaz arasında etkili bir iletisim yoktur. Bilgi alisverisi için telefon ve faks kullanılmaktadır.

* Iplik tedarikçisi firmaların, gerekli ipligin özelliklerinin farklı olması sebebi ile çok fazla olduğundan, bu firmalar hakkında bilgi tutmak zorlaşmaktadır.

* Stok kayıtlarında belirli bir sistematik bulunmamaktadır.

* Stoklar her fabrikada ayrı ayrı tutulmaktadır. Lüleburgaz fabrikasında kayıtlar bilgisayar ortamında tutulurken, Istanbul fabrikasında elle tutulmakta ve muhasebe sisteminden de ayrıca takip edilmektedir. Her iki fabrika farklı üretim proseslerine sahip olduklarından dolayı hammadde stokları ayrı tutulmakta ve bir fabrikada bulunan stok kalemlerinden diğer fabrikanın haberi olmamaktadır. Ancak, bazı siparişlerde her iki kumaş türü için aynı hammadde kullanılmaktadır. Bağımsız bir şekilde tutulan stok kayıtları dolayısı ile bu gibi durumlarda sorun yaşanmaktadır. Örneğin, kadife üretimi için gerekli ipliğin Lüleburgaz’da ki depoda olup olmadığının öğrenilmesi için Lüleburgaz’dan bilgi alınması gerekmekte, bu süreç işlemi uzatmaktadır.

* Desenlendirme departmanı Istanbul’da bulunmaktadır. Lüleburgaz’ın bu sistemden etkin bir şekilde yararlanması oldukça zor olmaktadır. Desenler Lüleburgaz’da bulunan fabrikaya karton veya disket şeklinde gitmektedir.

* Brokar kumasın, Istanbul’da kalite kontrolünün yapılarak, buradan sevk edilmesi maliyeti ve zamanı artırmaktadır. Bundan dolayı, mamul kalite kontrol makinaları alınarak veya Istanbul’daki tasınarak sevkiyat işleminin Lüleburgaz’dan yapılması gerekmektedir.

* Üretim izleme manuel olarak yapıldığından dolayı hatalara ve zaman kaybına neden olmaktadır.

* Üretim planlama da manuel olarak yapıldığından, yeni sipariş alındığında mevcut durumdaki makina yüklemeleri ile ilgili verilerde hata olasılığı yüksektir. Lüleburgaz'da bulunan fabrika'da planlama departmanında PC kullanılmaktadır. Ancak belirli bir yazılım mevcut değildir.

* Kalite kontrolde kumalarda görülen hatalar elle tutulmakta ve kalite kontrol işçilerinin belirledikleri hata yüzdelere göre sevkiyat yapılmaktadır.

6.2.2.5 Mevcutta Kullanılan Yazılımların İncelenmesi

İşletmede muhasebe ve desenlendirmede yazılım programları kullanılmaktadır. CAD sistemi olarak Sophics programı kullanılmaktadır. Her iki fabrikanın desenlendirme işlemi İstanbul'da yapılmaktadır.

Kadife üretim hattındaki makineler mekanik jakarlı olduğundan dolayı, CAD sistemi ile direkt entegrasyon kurmak olanaksızdır. CAD sisteminde hazırlanan desenler, diskette karton delme makinasına aktarılarak, dokuma makineleri için kartonlar ayrı bir bölümde hazırlanmaktadır.

Lüleburgaz'da ise 24 adet Somet mekanik jakarlı makina ve 12 adet Dornier elektronik jakarlı dokuma makinesi bulunmaktadır. Somet makineler için kadife üretimde kullanılan sistem kullanılmakta, diğerlerinde ise CAD sisteminden direkt desen aktarılmaktadır. Bu durumda İstanbul'da hazırlanan desenler karton veya diskette Lüleburgaz'a gönderilmektedir.

Muhasebe departmanı tarafından kullanılan Lecase yazılımının firma için yeterli olduğu ve sorun yaşanmadığı görülmüştür.

6.2.2.6 ERP Sisteminden Beklenen Fonksiyonlar

İş ve bilgi akışında yukarıda belirlenen sorunlar ve mevcut çalışma şartlarının analiz edilmesi sonucunda A İşletmesi kumaş üretim merkezleri için stok-depo yönetimi, üretim planlama-kontrol, kalite kontrol ve satış fonksiyonlarında en fazla sorunların yaşandığı ve ilk aşamada ERP sistemi olarak bu modüllerin implementasyonunun yapılmasına ve sistemin uygulama evresindeki performansına göre ileriki yıllarda ek modüllerin eklenmesine karar verilmiştir. Alınacak yazılımda olması gereken fonksiyonlar belirlenmiştir.

Sistemin Genel Özellikleri

Fonksiyonel Özellikler

1. Sistem tekstil ve konfeksiyon sektörü için hazırlanmış olmalıdır.
2. Teknik veri bankası ve tekstil formüllerini kapsayan tekstille ilgili geçmiş veriler sistemde mevcut olmalıdır.
3. Veri bankasının esnek olması gerekmektedir. Sirket organizasyonundaki herhangi bir degisiklik-yeni bir üretim veya ürün stratejisi gibi- kısa zamanda ve düşük maliyetle sisteme uyarlanabilmelidir. Bu ancak firmanın spesifik ihtiyaçlarını müşteri isteklerine adapte edebilen tek tek bileşenlerin oluşturduğu modüler yapı ile elde edilebilir.
4. Seçilen ERP sisteminin ISO 9000 standartlarına uygun dokümantasyonu da garanti etmesi gerekmektedir. Bu durumda, firmanın modern ERP çözümü kalite gereksinimleri ve yalın firma yapısını birbirine bağlamaya yardımcı olacaktır. A İşletmesi'nde mevcut durumda ISO 9000 kalite sistemi alınmamıştır. Ancak ileride alınabileceği düşünülmektedir.
5. Sistem içinde otomatik veri giriş özellikleriyle birleştirilmiş minimum gereksinimi karşılayacak şekilde girdilerin azaltılabilmesi gerekmektedir.
6. Otomatik mail sistemi ERP sistemlerinde verimliliği artıracak özelliklerden biridir.
7. Başka kuruluşlara ait sistemler ile elektronik veri alışverişi yapabilmelidir. Örneğin döviz kurlarının otomatik olarak merkez bankasından alınması.
8. İhracat yapan firmalar için büyük önemi olan, para birimleri arasında çevrim yapma imkanı olmalıdır. A işletmesi ağırlıklı olarak ABD ve İngiltere olmak üzere 30-40 ülkeye ihracat yapmaktadır.
9. İşlemlerin gerçekleşmesinde yetkili onayı istenmeli, onaylama işleminin sonucu, onay tarihi ve onaylayan kişi izlenebilecek şekilde kaydedilmelidir.
10. Manuel olarak yapılan birçok işlemin bilgisayar ortamında gerçekleşmesi sağlanarak, eleman tasarrufu sağlanmalıdır.

Teknik Özellikler

1. Uygulama ekranlarının kullanıcı arayüzü, A İşletmesi'e göre uyarlanabilmelidir.
2. Tekstil dilinde, kolay kullanımlı ve esnek bir sistem sahibi olmalıdır.

3. Rapor, verilerin analiz sonuçları ve plan dökümleri için çizelge, tablo veya grafik olanakları mevcut olmalıdır.

4. Veri girişleri esnasında varolan benzer kayıtlar kopyalanarak üzerinde değişiklikler yapılmalıdır.

5. Modüler arası entegrasyon işlem ve veri yinelemesini gerektirmemelidir

6. Veriler üzerinde, veri bütünlüğü ve tutarlılığını bozmaksızın, geriye dönük değişiklikler yapılmalıdır.

7. Sistem diğer uygulama yazılımları ile veri alışverişi yapabilmektedir. (Muhasebe ve CAD sistemleri)

8. İstanbul ve Lüleburgaz arasında veri paylaşımı imkanı olmalıdır.

Stok ve Depo Fonksiyonu

Stok Tanımları ve Fonksiyonları

1. Stok tanımları aşağıdakileri kapsamalıdır.

- * Satın alınan hammadde (İplik, kimyevi madde-kadife kumaşların arkasında kullanılan yapıştırıcı madde)
- * Üretilen yarı mamuller (çok nadiren ham brokar satılıyor)
- * Üretilen mamuller (kadife ve brokar döşemelik kumaş)
- * Ambalaj malzemeleri (poşet, çuval) ve diğer malzemeler (makina yedek parçaları)

2. Tüm stok kalemleri için kodlama yapılabilmelidir.

3. Stok kalemleri değişik sınıflar oluşturarak sınıflandırılabilmelidir. Örneğin, iplik, ham kumaş farklı grup. İpliğin altında ise pamuk veya karışım iplikler gibi

4. Stok kalemi için birden çok alternatif ürün tanımlanabilmelidir.

5. Satın alınan malzemeler için tedarikçi firmaların, satılan ürünler için müşterilerin koydukları kod, ürün numarası vb. sisteme girilerek çapraz tablolar oluşturulabilmelidir. A İşletmesinde bazı stok kayıtlarını tedarikçi firmaya göre yapmaktadır.

6. Stok kalemleri için birden çok birimle işlem yapılabilmelidir. (kg, m)

7. Stok kaleminin boyutları, paketli-paketsiz halleri ile tanımlanarak depoda kaplayacağı alan belirtilebilmelidir.

8. Stok kalemi grupları için, o gruba özgü ayırtedici özellikler tanımlanabilmelidir. Örneğin kumaş topu için top boyu, eni, rengi, deseni vb.

9. Renk ve desenlerle islem gören stok kalemler için renk desen çeşitleri tanımlanabilmelidir.

10. Mevcut stok miktarlarında, kullanılabilir stok, onay bekleyen stok, kritik stok gibi degisik bazlarda takip yapılabilir. Örneğin 500m'den az kumas kalınca uyar şeklinde. Emniyet ve minimum stok seviyeleri için optimizasyon ve analiz olanakları mevcuttur. A Isletmesi'nde özellikle iplik tedarikçi firmaların termin tarihlerine uymamaları sebebi ile standart ipliklerde belirli oranlarda stok tutulmaktadır.

11. Stok kalemlerinin, stok hareketlerinin hangi yöntemle oluşturulacağı tanımlanacaktır. FIFO, LIFO gibi. Ancak A Isletmesi, siparis üzerine üretim yaptigından dolayı çok gerekli değildir.

Depo Tanımları

Depolar üretim yerleri ve malzeme depolarıdır.

1. Sistemde bölge depoları tanımlanacaktır. (İstanbul iplik deposu, Lüleburgaz iplik deposu, İstanbul mamul kumas deposu, İstanbul ambalaj ve diğer malzemeler deposu, Lüleburgaz ambalaj ve diğer malzemeler deposu)

2. Depolar özelliklerine göre ayrı ayrı tanımlanacaktır. (Yedek parça deposu, iplik deposu vb.)

3. Fiktif alanlar tanımlanacaktır. (İade, kalite kontrol, bekleme vb.)

4. Depo içindeki malzeme yerleri ve özellikleri tanımlanacaktır.

A Isletmesi'nde gerçekleştirilen fonksiyonlara bağlı olarak birden çok depo vardır. Sistem yukarıda anlatılan depo tanımları yapıldıktan sonra aşağıdaki işlemlerin yapılmasını sağlanmalıdır.

Hareket Tanımları ve Hareketlerin İzlenmesi

1. Sistemde değişik giriş-çıkış-yer değiştirme hareketleri tanımlanabilmelidir.

2. Tanımlanan depolar, depolar içerisindeki fiktif alanlar ve depolar içerisindeki adresler arasında yer değiştirme hareketleri yapılabilir.

3. Sistem, depodaki hareketleri aşağıdaki unsurları gözönüne alarak incelenmelidir;

* Hareket tipleri

- * Hareketin gerçeklestigi yer (depo, depodaki fiktif alan, yer adresi vb.)
- * Hareketin gereklesme tarihleri
- * Hareketi gereklestiren kisi/grup
- * Hareketin maliyeti

4.Sistem, depo hareketlerinin gereklesmesi için-gerektiginde- hareketlerin planlanmasi ve stok hareketi emirleri olusacaktır. (retime ikis emri, yer degistirme emri vb.). Depo hareketi emirleri asagidaki kriterlere göre belirlenmelidir;

- * Depo (depo adresi)
- * Stok kalemi veya grubu
- * Hareket edecek miktar
- * Hareketin gereklesecegi tarih

5.Depolardaki stok kaleminin hangi satis/satin alma szlesmesi veya is emrine ait oldugu gösterilmelidir.

6.Depoda bulunan stok kalemine satis veya üretimde kullanilmek üzere rezervasyon koyma imkani olmalidir.

7.Depoya yapilan tüm giris ikis hareketleri muhasebeye yansitilabilmelidir.

Teslim Alma Depo Girisi ve Iade

1.Satin alinan veya iade edilen malzemelerin depoya girisleri, satin alma emirlerindeki teslim tarihlerine göre izlenebilmelidir.

2.Satin alinan stok kalemlerinin “mal kabl” islemleri için sistemde fazla-eksik mal tolerans sinirlari tanimlanacaktır.

3.Malzemeler kalite kontrol sonuçlarına göre siniflandirilarak depo giris hareketleri gerektiginde bu siniflamaya uygun olarak yapilabilmelidir.

4.Üretimde artan malzemeler depoya iade edildiginde yeniden ölçümlenerek depo stoklarına alinabilmelidir.

5.Kalite kontrol sonucunda tedarikçi firmaya iade edilmesine karar verilen malzemelerin iade islemleri gereklestirilebilmelidir.

6.Fason üretimden gelen mamul / yari mamul gerektiginde malzeme deposuna gerektiginde ise is merkezine teslim alinabilmelidir.

Malzeme Deposundan Çıkis

1. Malzeme deposundan (hammadde, yardımcı malzeme vb.) üretimdeki iş merkezlerine çıkış aşağıdaki şekillerde olacaktır;

- * Bir iş emri için (İstanbul iplik deposundan kadife üretimi için iplik çıkarılması)
- * Birden çok iş emrinde ortak kullanım için (iki farklı iş emri için aynı stok kaleminin çıkarılması)
- * Fireleri karşılayabilmek için

2. Fason üretimin gerektirdiği biçimde firmaya malzeme çıkışı yapılabilmelidir. (Brokar ham kumasin, ham kalite kontrol sonucu terbiye için fasona gönderilmesi)

3. İş merkezinden aşağıdaki durumlarda iade alınan malzemeler sistem tarafından tanınabilmelidir.

- * Tüketilemeyen, fazla kalan malzemeler
- * Üretim esnasında belirlenen bozukluklardan ötürü tedarikçi firmaya iade edilmesine karar verilen malzemeler

Sayım ve Envanter

Sayım işlemi aşağıdaki şekilde yapılabilmelidir:

- * Fiziksel envanter sayım (A İşletmesi genel olarak sipariş üzerine üretim yaptığından mümkün olduğu ölçüde stoklu çalışmamaktadır. Bundan dolayı yılda bir fiziksel sayım yapılmaktadır.)
- * Kontrol sayımı (yalnızca belirli bir grup içinde yapılan sayım vb.)

1. Tüm depolardaki, iş merkezlerindeki ve fasondaki, malzeme, yarı mamul ve mamulün fiili sayım sonuçları sisteme girilebilecektir.

2. Fiziksel sayım sonuçları, sistemde kayıtlı stok değerleri ile miktar ve tutar olarak karşılaştırılabilecek ve sapmalar gösterilmelidir.

3. Sistem, sayımı yapılmayan malzeme, yarı mamul ve mamulleri saptayarak yeniden sayım emri çıkarabilmelidir.

4. Envanter dökümü birden çok para biriminde, istenilen fiyatta değerlendirilebilmelidir.

5. Stokta bulunan hareketsiz malzemeler gözlenebilmelidir.

Satis Fonksiyonu

Müsteri Tanimlari

1.Müsteri kodlanmalı ve asagidaki ana verileri sistemde bulundurmalıdır.

- * Birden çok iletisim adresi
- * Ilgili kisi
- * Fatura bilgileri
- * Teslim adresleri
- * Banka bilgileri

2.Ihracat yapılan ülkeye göre uygulanacak vergi tipleri sistemde tutulabilmelidir.

3.Müsteriler birden çok degisik amaçlarla gruplandırilabilmelidir. (Avrupali, Fransiz vb.)

4.Müsterilerin hangi grup ürünle veya ürünlerle ilgilendigi belirtilebilmelidir.

5.Müsteriler mümessil ile çalışiyorsa, mümessile ait veriler sisteme girilebilmelidir.

Siparis

1.Her bir siparise birden fazla ürün ve her bir ürün için degisik teslim tarihleri belirtilebilmelidir.

2.Birden fazla para birimi ile çalışabilmelidir.

3. Sistem satis fiyat listeleri için asagidaki özellikleri sağlamalıdır:

- * Ürün veya ürün grupları için fiyatlar tanımlanabilmelidir.
- * Fiyatlar birden çok para birimi ile çalışmalıdır.
- * Fiyatlar ödeme sekli, teslim sekli, siparis miktarı gibi kriterlere bagli olarak ayrı ayrı verilmelidir.
- * Degisik kriterlere göre indirim oranları tanımlanabilmelidir. (Satis miktarları, satis tutarları, ödeme sekli, müşteri vb.)
- * Birden çok satis fiyat listesi sistemde tutulabilmeli, tarih aralıkları için farklı fiyat listeleri hazırlanabilmelidir.

4.Özel paketleme-sevk talimatları ve müşterinin kabul edebileceği hata oranı sisteme girilebilmelidir

5.Çeki listeleri hazırlanabilmeli ve çıktı alınabilmelidir.

6.Açık siparislerin her an izlenebilme olanagi olmalıdır.

7. Her bir siparise stoktan veya planlanan üretimden ayırma yapılabilmelidir.

8. Siparisten sevk işlemleri stok modülü ile entegre çalışmalıdır.

Üretim Planlama ve Kontrol Fonksiyonu

eiğerlerini kısaltarak tutturabilmek, optimum maliyette verimliliği arttırmak, ERP sistemi kapsamında üretim planlama ve kontrol fonksiyonu için ürün ağaçları, rotalar ve kaynak tanımlarının sisteme girmiş olması gerekmektedir.

Ürün Ağaçları

1. Sistemde çok düzeyli ürün ağacı tanımlanabilmelidir.

2. Ürün ağacı bileşenlerini renk-desen gibi bağımlı olduğu durumlar sistem tarafından tanımlanabilmelidir.

3. Ürün ağacı malzemelerinin kullanım fireleri sisteme tanımlanabilmelidir.

4. Ürün ağaçlarının revizyonu sistemde izlenebilecek, ürün için etkin olan(kullanımda olan) ağaç belirlenebilmelidir.

5. Ürün ağaçlarında toplu değişiklikler yapılabilmelidir.

Yöneltilmeler (Rotalar)

1. Mamul üretimi için gerekli operasyonları gösteren yöneltilmeler tanımlanabilmelidir.

2. Ortak operasyonları içeren standart yöneltilmeler tanımlanabilmelidir.

3. Alternatif yöneltilmeler oluşturulabilmelidir.

4. Yöneltilmelerin revizyonu sistemde izlenebilecek, ürün için etkin olan(kullanımda olan) belirlenebilmelidir.

5. Her operasyon için kullanılan kaynaklar(işçilik ve/veya makina) tanımlanabilmelidir.

6. Operasyon süreleri tanımlanabilmeli, standart süreler, gerçekleşme verileri analiz edilerek değiştirilebilmelidir.

7. Yöneltilmelerde sıralı, es zamanlı vb. operasyon tipleri tanımlanabilmelidir.

8. Yöneltilmelerde, operasyonlar arasındaki bekleme ve geçiş süreleri tanımlanabilmelidir.

9. Fason üretim gerektiren yarı mamullar tanımlanabilmelidir.

Kaynaklar

1.Sistemde birden fazla üretim merkezi tanımlanabilmelidir. Her üretim merkezi için ayrı ayrı planlama yapılabilirdir. (İstanbul dokuma, terbiye, mamul kontrol veya Lüleburgaz dokuma gibi)

2.İs merkezlerinde kullanılan makina ve işçilik sistemde üretim kaynakları olarak tanımlanmabilmelidir.

3.Kaynakların çalışma takvim (tatil ve bakım günleri) ve saatleri (vardiya) tanımlanabilmelidir.

Üretim Planlama ve Kontrol

1.İşletme içerisinde üretimin izlenmesi refakat kartları ile manuel olarak yapılabilirdir.

2.Sistem, üretim izleme fonksiyonu ile aşağıdakileri yapabilmelidir;

- * Sipariş bazında üretim izlenebilmelidir.
- * Fason üretim izlenebilmelidir.
- * Numune ve gerçek üretim birbirinden ayırt edilebilmelidir.
- * Tamir işlemleri izlenebilmelidir.

3.Üretimin gerçekleşmesi sırasında, ürün ağacında değişiklik olursa bu değişiklik üretim planlarına yansıtılmalıdır.

4.Üretim planlaması sonucu oluşan iş emirlerinin gerçekleşmesi, aşağıdaki ayrıntılarla izlenebilmelidir.

- * Tarih
- * Tamamlanan miktar
- * Malzeme kullanımı
- * İş merkezi kaynaklarının (işçilik ve ekipman) kullanımı
- * Kalite kontrol sonuçları

5.Herhangi bir anda üretimdeki iş merkezlerinin ve malzemelerin kullanımı görülebilmelidir.

6.Üretim sırasında yarı mamullerin operasyonlar arası bekleme ve geçişleri izlenebilmelidir. Örneğin dokunmuş kumaların ham kontrole geçmesi.

7.Planlanan ve gerçekleşen üretim bilgileri, üretim aşamaları ve operasyon bazında aşağıdaki noktalarda sapmalar da belirtilebilmelidir.

- * Tarih ve süre

- * Tamamlanan miktar (saglam ve hatali)

- * Malzeme kullanimi

8. Planlanan ve gerçeklesen üretim bilgileri, üretim asamalari ve operasyon bazinda sapmalar belirtilmelidir. me rezerve edilen miktarlarinin

9. Fason retimde kullanılan malzeme asagidaki biçimde hareket eder ve sistem her durumda malzeme hareketini izlenebilmelidir.

- * A Isletmesi ham brokar kumasi terbiye için fason üretime gönderir

- * Fason firma gerekli malzemeyi (kimyasallar) kendi temin eder.

10. Üretimde kullanılan malzemeler asagidaki ayrimlarla izlenebilmelidir.

- * Is emirleri

- * Tarih

- * Malzemenin kullanildigi is merkezi

11. Üretim asamalarinda üretilen yari mamul ve ürünlerin stoklari ile kullanılan malzemelerin stoklari sistemde izlenebilmelidir.

12. Üretim sirasinda asagidaki durumlarda malzeme deposuna iade edilen malzemeler sistem tarafından izlenebilmelidir.

- * Tketilmeyen malzemeler

- * Malzeme kullanimi sirasinda saptanan bozukluklardan ötürü tedarikçi firmaya iade eilmesine karar verilen rnler

13. Sistem asagidaki durumlardan birinde olusan fireleri izleyebilmelidir;

- * Üretim akisi geregi

- * Hatali retim sonucu

14. Olusabilecek fireler hurdaya ıkarilmali veya üretimde degerlendirilebilmelidir.

15. Degerlendirilecek fire bilgileri, fire nedeni, degerlendirilebilecek yerler, fireye çıkacak malzemenin özellikleri bilgilerini içerecektir. Sistem fireye çıkan kumas paralari için satis islemleri yapabilecektir.

16. Siparis bazinda ve herbir makinaya yönelik planlama yapabilmelidir. Sistem gerektiğinde manuel olarak müdahale imkani saglamalidir.

17. Sonlu ve sonsuz kapasite planlamasi yapabilmelidir.

18. Üretim için gerekli hammadde planlamasi yapabilmelidir.

19. Is emirleri için ileriye ve geriye dönük çizelgeleme yapilarak görülebilmelidir.

20. Üretim planının kesinleşmesi sonucu sistem otomatik olarak iş emri açabilmelidir.

21. Hammade ve kapasite kısıtları ile ilgili çizelgeleme yapabilmelidir.

Kalite Kontrol Fonksiyonu

1. Sistemde kalite kontrol ile ilgili veriler aşağıdaki şekilde olmalıdır:

- * Kalite kontrol kriterleri
- * Kriterler için kabul edilebilir alt ve üst sınırlar
- * Kriterler için ağırlıklı puanlandırma
- * Hata tipleri
- * Hata nedenleri (malzeme, işçilik)
- * Hata tipine bağlı olarak kabul veya red koşulları

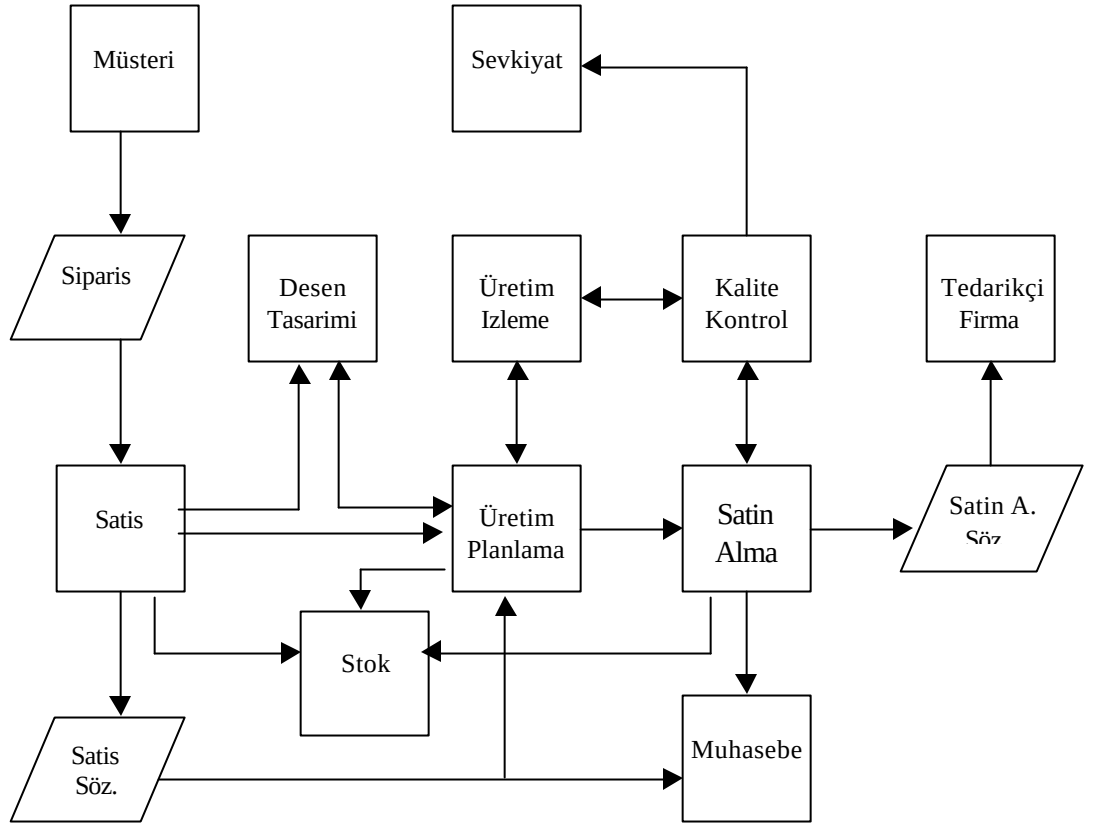
2. Kalite kontrol işlemlerinin sonuçları aşağıdaki ayrımlarla izlenebilmelidir,

- * Kalite kontrolün yapıldığı yer
- * Kalite kontrolü yapılan malzemenin ilişkili olduğu iş emri veya satış sözleşmesi
- * Kalite kontrolü yapan işçi/grup (İşçiden kaynaklanan hatalar sonucu kişinin maaşı kesileceğinden dolayı gereklidir)
- * Kalite kontrol kriterlerine karşılık gelen ölçüm değerleri
- * Kalite kontrol sonucu (kabul-red)

3. Kalite sonuçlarının analizi yapılabilenlidir.

6.2.2.7 ERP Sistemi ile Hedeflenen Sistem

A İşletmesi için belirlenen ERP sistemi sonrası genel sistem modeli Şekil 6.6'da gösterilmektedir.



Sekil 6.6 Genel Sistem Modeli

6.2.3 Değerlendirilecek Firmaların Seçimi

Bilgi sistemi projelerinde ürün seçiminden daha önemli olan o ürünü pazarlayan firmanın seçimidir. Pazarda aynı konu başlığı altında hizmet veren pek çok firma bulunmasına rağmen, incelendiğinde vizyon ve stratejilerini belirlemiş, ürünü çok iyi tanıyan ve müşteri gereksinimleri doğrultusunda gerekli hizmeti verebilen, proje yönetimi felsefesini benimsemiş ve uygulayabilen, gerek satış öncesi gerek satış sonrası hizmetleri verebilecek firma sayısı oldukça azdır. Değerlendirme aşamasında sağlıklı karar verilebilmesi açısından firma seçimi üç ile sınırlandırılmalıdır (AKÇA, 2001).

A İşletmesi orta ölçekli bir işletme olduğu için, uluslararası ve tüm sektörlerde hizmet veren ERP yazılım firmaları daha maliyetli olacaktır. Genellikle orta ve küçük ölçekli firmalar, kendi sektörlerine spesifik olarak hazırlanmış ERP yazılımlarını seçmektedir. Tekstil sektöründe ürün çeşitliliğinin fazla olması ve bu ürünlere uygulanan üretim prosesleride çok çeşitlilik göstermektedir. Bundan dolayı tekstil üretim akisini bilen kişiler tarafından hazırlanmış yazılımlar, tekstil sektöründe daha çok tercih edilmektedir. Ülkemizde de örnekleri bulunduğu üzere,

tekstile spesifik olarak hazırlanmamış yazılımı seçen firmaların özellikle üretim planlama fonksiyonlarında sorun yaşadığı görülmektedir.

Firma seçimi aşamasında iç pazarda ve uluslararası pazarlarda tekstil sektörü için hazırlanmış firmalar incelenerek ön elmeye tutulmuş ve yapılan incelemeler sonucu A İşletmesi için üç firma belirlenmiştir. Çalışma kapsamında bu üç firma ile görüşülmüş ve sistemleri hakkında bilgiler alınmıştır. Firmaların verdikleri referanslar ile de mümkün olduğu ölçüde görüşülerek kullanılan sistemlerin fiili performansları hakkında bilgi alınmıştır.

6.2.4 Değerlendirme Kriterlerinin Belirlenmesi

Proje grubu tarafından değerlendirmeye alınan firmaların hangi kriterlerle değerlendirileceği ve bu kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi gerekmektedir. A İşletmesi için, literatürde belirtilen kriterler (AKÇA, 2001; BÖHRINGER, 1999; NARLI, 2000; DONOVAN, 1999 ve KAYAKUTLU ve SÜMEN, 2000), sektörde ERP sistemleri hakkında tecrübeli olan kişilerin görüşleri (AKBABA, CEV, ÇELİKKANAT, HATİPOĞLU, İBRAHİMOĞLU, ÖZBAGRIAÇIK, UÇAR, ÜLGER, YILMAZ) ve bu konuda yapılan pazar araştırması sonuçları (TDS, 1999) göz önünde tutularak kullanılan değerlendirme kriterleri aşağıdaki şekilde sınıflandırılmış ve önem dereceleri belirlenmiştir.

6.2.4.1 İdari Değerlendirme

İdari değerlendirmede dikkate alınacak alt başlıklar şunlardır;

- * Firma yapısı: ERP firması ile kurulacak uzun vadeli iş ortaklığında firma bilgileri önem taşımaktadır.
 - o ERP firmasının vizyonu ve stratejisi
 - o Türkiye ortaklık yapısı-Satıcı/üretici firmanın destek verme yeteneğini yitirmesi olasılığı ile önemli bir değerlendirme kriteridir.
 - o Organizasyon yapısı
 - o Dünya referansları- Dünyada bu sistemi kullanan firmalar incelenmelidir.
 - o Türkiye referansları- Türkiyede bu sistemin kullanan firmalar incelenmeli ve memnuniyet dereceleri irdelenmelidir.

* Projeye yaklasimi

- o Proje yönetimi metodolojisi-ERP firmasının implementasyon asamasında uyguladigi proje metodolojisi ve çalışma düzeni incelenmelidir.
- o Proje plani-Donanim, iletisim agi birimlerinin kurulusu ve isletmeye alma ve uygulama evrelerini ayrintili olarak gösteren bir proje plani mevcut olmalidir.
- o Danismanlik hizmeti-Danismanlik hizmetinin disardan bir firmadan degil yazilimi satan firmadan alinmasina karar verilmesi sebebi ile danismanlarin nitelikleri incelenmelidir.
- o Egitim – Egitim plani, kapsamı ve metodolojisi degerlendirilmelidir.

* Bakim ve destek kosullari-Garanti süresi, yazilimi büyütme, gerektiğinde bakım ve destek kosullari incelenmelidir.

Idari degerlendirme kriter agirliklari olarak, firma yapisi için %30, proje yönetim yaklasimi için %40 ve bakım ve destek kosullari için %30 belirlenmistir. Her kriterin kendi içinde belirlenen agirliklari (Bölüm 6.2.4) ise Tablo 6.2’de gösterilmistir.

Tablo 6.2 Idari Degerlendirme Agirlik Oranlari

Kriter	Agirlik Orani (%)
Vizyon ve Strateji	20
Türkiye Ortaklik Yapisi	15
Organizasyon Yapisi	15
Dünya Referanslari	20
Türkiye Referanslari	30
Firma Yapisi Toplami	30
Proje Yönetimi Metodoloji	35
Proje Uygulama Plani	15
Danismanlik	20
Egitim	30
Proje Yönetim Yaklasimi Toplami	40
Bakim ve Destek Kosullari Toplami	30
Genel Toplam	100

6.2.4.2 Teknik Degerlendirme

ERP yaziliminin genel teknik özellikleri, yazilimin çalıştiğı işletim sistemleri, veri tabanı yönetim sistemleri ve uygulanma araçları incelenmelidir. İşletim sistemi ve veri tabanı yönetim sistemi bağımsız olmalı ve alternatifli seçenekler sunabilmelidir.

Teknik değerlendirme için iki kriter belirlenmiştir: Sistemin genel teknik özellikleri (Bölüm 6.2.2.6) ve ürünün teknik alt yapısı ve mimarisi. Bu kriterlerin önem dereceleri ise genel teknik özellikler için %40, ürünün teknik alt yapısı ve mimarisi için ise %60 olarak belirlenmiştir.

Degerlendirme kriterleri, A İşletmesi'nin gereksinimlerini karşılayan en uygun sistem belirleyebilmek için gerekli teknik beklentiler doğrultusunda ağırlıklandırılmışlardır.

Degerlendirmede ağırlıklı puanlar (AP) aşağıdaki ölçeye göre verilmiştir.

- 1: Bu özelliğin sağlanmaması şu aşamada sorun yaratmaz
- 2: Gerekli ancak baskın olmayan özellik
- 3: Zorunlu ve baskın özellik

Firmaların önerdikleri çözüm önerileri (FP), 3'lü ölçekte değerlendirilmiştir.

- 1: Özellik sağlanmıyor
- 2: Özellik ek geliştirme veya uyarılama ile sağlanıyor
- 3: Özellik sağlanıyor

Firmalar değerlendirilirken, her bir değerlendirme kriteri için verilen yanıt ile ağırlıklı puan çarpılarak firma puanı hesaplanmıştır. Her bir başlık için bulunan toplam firma puanı ise başlıkların ağırlıklı puanları ile çarpılmıştır.

6.2.4.3 Fonksiyonel Degerlendirme

Bölüm 6.2.2.6'da belirlenen fonksiyonel gereksinimler doğrultusunda firmaların sunduğı çözümler değerlendirilmiştir. A İşletmesi için tespit edilen genel fonksiyonel özellikler, stok ve depo, üretim planlama ve kontrol, kalite kontrol ve satış fonksiyonları için belirlenen ağırlık oranları Tablo 6.3'de gösterilmektedir. Bu

oranlar işletme yetkilerinin görüşleri ve işletmenin ihtiyaçları doğrultusunda belirlenmiştir.

Tablo 6.3 Fonksiyonel Değerlendirme Ağırlık Oranları

Kriter	Ağırlık Oranı (%)
Genel Özellikler	10
Stok ve Depo	30
Satis	15
Üretim Planlama ve Kontrol	30
Kalite Kontrol	15
Toplam	100

Fonksiyonel özelliklerin kendi içinde değerlendirilmesinde ise teknik özelliklerde kullanılan değerlendirme yöntemi kullanılmıştır.

6.2.4.4 Toplam Firma Puanları

Toplam firma puanları belirlenirken Tablo 6.4’de belirlenen ağırlık oranları kullanılmıştır.

Tablo 6.4 Toplam Değerlendirme Ağırlık Oranları

Kriter	Ağırlık Oranı (%)
İdari Değerlendirme	30
Teknik Değerlendirme	20
Fonksiyonel Değerlendirme	50
Toplam	100

6.2.5 Değerlendirme Raporu

Değerlendirme raporu, ERP seçme sürecinde yapılan çalışmaların sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Her firma için yukarıda belirlenen kriterler ve ağırlıklı oranlar ile firmalar puanlandırılmış ve toplam firma puanları hesaplanmıştır. Değerlendirme sonuçları idari, teknik, fonksiyonel ve genel değerlendirme başlıkları altında verilmiştir.

6.2.5.1 İdari Degerlendirme Sonuçları

İdari degerlendirme sonuçları, alt baslıklarının ağırlığı üzerinden verilen puan degerinin, ana başlığın ağırlık degeri ile çarpılarak toplanması sonucu elde edilmiştir. Degerlendirme esnasında firmalar hakkında bilgi toplanmış ve puanlar elde edilen bilgiler neticesinde verilmiştir.

Tablo 6.5 İdari Degerlendirme Sonuçları

Kriter	Ağırlık Oranı (%)	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
Vizyon ve Strateji	20	15	4,5	20	6	12	3,6
Türkiye Ortaklık Yapısı	15	-	-	15	4,5	15	4,5
Organizasyon Yapısı	15	15	4,5	15	4,5	12	3,6
Dünya Referansları	20	18	5,4	20	6	-	-
Türkiye Referansları	30	-	-	27	8,1	20	6
Firma Yapısı Toplamı	30	48	14,4	97	29,1	59	17,7
Proje Yönetimi Metodoloji	35	35	14	35	14	35	14
Proje Uygulama Planı	15	12	4,8	15	6	12	4,8
Danışmanlık	20	20	8	20	8	20	8
Eğitim	30	30	12	30	12	30	12
Proje Yönetim Yaklaşımı Top.	40	97	38,8	100	40	97	38,8
Bakım ve Destek Kosulları Toplamı	30	30	9	30	9	30	9
Genel Toplam	100		62,2		78,1		65,5

Tablo 6.5’de görüldüğü üzere Firma 2, firma yapısı ve proje yönetim yapısı kriterlerinde ön plana çıkmıştır. Bakım ve destek kosullarında ise her üç firmanında aynı özellikte olduğu görülmektedir.

6.2.5.2 Teknik Degerlendirme Sonuçları

Teknik degerlendirme esnasında, firmalar ile yapılan görüşmeler ve elde edilen dökümanlar çerçevesinde belirlenen fonksiyonlar için firmalar 1-3 arası puanlandırılmış ve bu puanlarda kriterin işletme için belirlenen ağırlık puanı ile çarpılarak toplam degerlendirme sonucu elde edilmiştir.

Tablo 6.6 Genel Teknik Özellikler Degerlendirme Sonuçları

Kriter*	Ağırlık Oranı	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
1	3	3	9	3	9	3	9
2	3	3	9	3	9	3	9
3	3	3	9	3	9	3	9
4	1	1	1	2	2	2	2
5	3	3	9	3	9	3	9
6	3	2	6	2	6	2	6
7	3	3	9	3	9	2	6
8	3	3	9	3	9	3	9
Genel Teknik Özellikleri Toplamı			61		62		62

*Genel teknik özellikler Bölüm 6.2.2.6'daki numara sırası ile verilmiştir.

Gereksinim analizinde belirlenen genel fonksiyonel özellikler çerçevesinde yapılan degerlendirme sonucunda Firma 2 ve Firma 3 aynı puanları almışlardır.

Tablo 6.7 Teknik Özellikler Degerlendirme Sonuçları

Kriter	Ağırlık Oranı (%)	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
<i>Genel Teknik Özellikleri Toplamı</i>	40	61	24,4	62	24,8	62	24,8
<i>Ürünün Teknik Alt Yapısı ve Yazılım Mimarisini</i>	60	60	36	60	36	60	36
Genel Toplam			60,4		60,8		60,8

Ürünün teknik alt yapısı ve mimari özellikleri için her üç firma aynı puanı almasına rağmen, Firma 1'in Tablo 6.6'da belirlenen genel fonksiyonel özelliklerdeki puanı sebebi ile teknik özelliklerde Firma 2 ve Firma 3 ön plana çıkmıştır.

6.2.5.3 Fonksiyonel Değerlendirme Sonuçları

Gereksinim analizinde belirlenen fonksiyonel özellikler alt başlıklarına göre değerlendirilmiştir. (Bkz. EKLER)

Tablo 6.8 Fonksiyonel Değerlendirme Sonuçları

Fonksiyon	Ağırlık Oranı (%)	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
Genel	10	66	6,6	68	6,8	62	6,2
Stok ve Depo	30	256	76,8	262	78,6	253	75,9
Satis	15	93	13,95	93	13,95	88	13,2
Üretim Planlama ve Kontrol	30	289	86,7	298	89,4	292	87,6
Kalite Kontrol	15	24	3,6	27	4,05	27	4,05
Toplam	100		187,65		192,8		186,95

Ağırlık oranları işletme yetkililerinin görüşü ve işletmenin ihtiyaçları doğrultusunda belirlenen fonksiyonlar, gereksinim analizinde (Bkz. Bölüm 6.2.2.6) tespit edilen kriterler doğrultusunda tek tek değerlendirilmiş (Bkz. EKLER) olup toplu sonuçları Tablo 6.8'de görülmektedir. Yapılan çalışmalar, fonksiyonel değerlendirme kriterlerinde Firma 2'nin en iyi olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

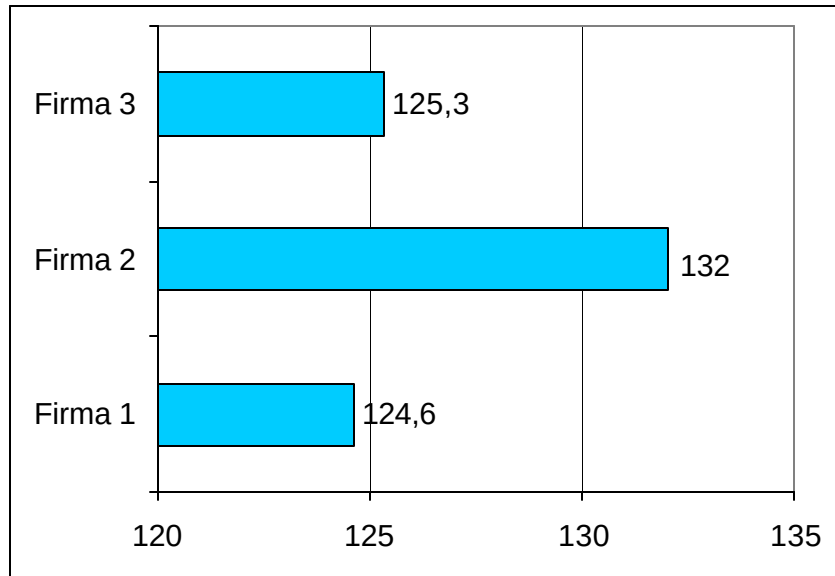
6.2.5.4 Genel Değerlendirme Sonuçları

İdari, teknik ve fonksiyonel değerlendirme sonuçlarının toplamı ile bu kriterlerin ağırlıklı çarpımından oluşan genel değerlendirme sonuçları Tablo 6.9'da gösterilmiştir.

Tablo 6.9 Genel Degerlendirme Sonuçları

Kriter	Ağırlık Oranı (%)	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
İdari Degerlendirme	30	62,2	18,66	78,1	23,43	65,5	19,65
Teknik Degerlendirme	20	60,4	12,08	60,8	12,16	60,8	12,16
Fonksiyonel Degerlendirme	50	187,7	93,85	192,8	96,4	187	93,5
Toplam	100		124,6		132,0		125,3

Sonuçların grafiksel gösterimi Şekil 6.7’de gösterilmektedir.



Şekil 6.7 Genel Degerlendirme Sonuçları Grafiksel Gösterimi

Yapılan tüm degerlendirmeler sonucunda Firma 2 en fazla puanı almıştır. Firma 2’nin istenilen kriterlerin %94’ünü karşıladığı hesaplanmıştır. Literatürde genel olarak %85 özellikleri sağlanıyorsa, doğru bir yazılımdır diye kabul edilmiştir. Bu açıdan bakıldığında Firma 2 uygundur.

6.2.6 Fiyat Performans Analizi

Firma puanlandırması sonuçlandırıldıktan sonra, bu firmaların çözümlerinin A İşletmesine maliyetlerinin incelenmesi gerekmektedir. Firma 1, Firma 2 ve Firma 3 ile görüşülerek elde edilen fiyatlar Tablo 6.10’da gösterilmiştir.

Tablo 6.10 Karsilastirmali Sistem Fiyatlari (ABD \$)

Açıklama	Firma 1	Firma2	Firma 3
Lisans Bedeli	105.000	100.000	95.000
Danismanlik ve Egitim Bedeli	40.000	22.500	20.000
Yillik Bakim Bedeli	15.000	12.500	15.000
Donanim Bedeli	80.000	80.000	80.000
<u>Toplam Fiyat</u>	240.000	215.000	210.000

Firmaların verdikleri sistem maliyetleri incelendiğinde, lisan bedeli olarak Firma 2’nin yüksek olduğu görülmektedir. Bunun yanında tüm firmaların donanim maliyetlerinin aynidir. Genel olarak donanim maliyetlerinin lisans maliyetinden daha düşük olduğu söylenebilir. Ancak, A Isletmesi’nin iki ayrı bölgede fabrikasi bulunmasi ve arada herhangi bir hat bulunmaması sebebi ile iki ayrı server kullanması gerekmekte, bu da maliyeti artırmaktadır.

Daha önce de belirtildiği üzere (Bkz. Bölüm 6.1.3), ERP maliyetlerinde lisans bedeli ve donanimin yanında, büyük maliyet kalemleri olan danismanlik ve bakım bedellerinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Tablo 6.10’da görüldüğü üzere lisans bedeli en küçük olan ve donanim maliyeti diğer firmalarla aynı olan Firma 1’in danismanlik bedelinin yüksek olması sebebi ile toplam maliyeti en yüksek firma olmuştur.

Firma 3 en düşük maliyet sunan firmadır. Ancak, karar asamasında değerlendirme kriteri sadece maliyet değil, maliyetin firmaların gösterdikleri performansla birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. A isletmesi için yapılan değerlendirmede kriter olarak fiyat/performans oranı kullanılmıştır. Fiyat/performans oranı; firmalardan alınan toplam sistem bedelinin Bölüm 6.2.5’de elde edilen toplam performans değerlerine bölünmesi ile elde edilmiştir. Tablo 6.11’de firmaların fiyat performans oranları görülmektedir.

Tablo 6.11 Fiyat Performans Orani

Açıklama	Firma 1	Firma2	Firma 3
Toplam Fiyat	240.000	215.000	210.000
Toplam Firma Performans Puani	124,6	132	125,3
Fiyat Performans Orani	1926	1629	1676

Sistem maliyeti olarak en ucuz olan Firma 3, fiyat performans orani olarak Firma 2’den daha kötü bir sonuç vermiştir. Tabloda gösterilen fiyat performans analizi dikkate alındığında Firma 2’nin sunmuş olduğu çözüm diğerlerine nazaran daha efektif bulunmuştur.

BÖLÜM 7. SONUÇLAR

21. yy'da giderek artan rekabet ortamında işletmelerin ayakta kalabilmeleri kaynaklarını etkin ve verimli bir şekilde kullanabilmeleri ile mümkün olacaktır. Stratejik hedefleri doğru şekilde belirleyebilmek, pazarda rekabet edebilmek, müşteri memnuniyeti sağlayabilmek ve yeni pazarlara girebilmek için firmalar esnek, zamanında ve doğru karar verebiliyor olmaları ile karşı karşıya kalmışlardır. Bu yaklaşımla doğru zamanda doğru bilgi ve etkin kaynak kullanımı ön plana çıkmaktadır. Bütünleşik bilgi sistemleri işletmeler için çözüm olarak ortaya çıkmış olup tüm bu alt yapının altında kaynakların doğru bir şekilde planlandığı ve izlendiği, entegre bir sisteme, Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemlerine ihtiyaç doğmuştur.

Bu gerçek doğrultusunda, ERP sistemleri gittikçe daha çok işletmenin ilgisini çekmektedir. Fakat, ERP hakkında işletmelerde karar verici organların daha dikkatli seçim yapması gerekmektedir. ERP yazılımına ihtiyaç var mı, hangi yazılım seçilmeli temel sorulardır. Kararın mali ve stratejik boyutlarının yanı sıra çözüm sunan firma çokluğu konuyu karmaşıklaştırmaktadır.

ERP sistemleri asla bitmeyen ve sürekli gelişime ihtiyaç duyan yatırımlardır. Böyle bir durumda piyasada bulunan bir çok sistem olduğu göz önüne alınacak olunursa, işletmelerin yatırım kararı ve yazılım seçimi konularını ERP projelerinin bir alt projesi olarak ele alıp yönetilmelidir.

ERP sistemleri yatırım kararı ve yazılım seçimi aşamalarındaki kritik faktörleri ve uygulanacak metodolojiyi incelemeyi amaçlamış bu çalışmada; öncelikle ERP sistemlerinin gelişme süreci, yapısı, bilgi sistemleri içindeki yeri ve işletmeye getirdikleri incelenmiştir.

Çalışmanın uygulama kısmında ise orta ölçekli bir tekstil firmasında yatırım kararı ve yazılım seçimi konusunda neler yapılması gerektiği incelenmiş ve bu aşamalarda nelere dikkat edilmesi konusu ele alınmıştır.

Çalışmada ilk olarak, uygulama yapılan orta ölçekli tekstil işletmesinin böyle bir yatırıma ihtiyacı olup olmadığı analiz edilmiştir. Bu aşamada işletmenin hedeflerinin ERP sistemleri ile paralellik gösterip göstermediği, firma ölçeğinin

uygunlugu, yatirimin geri dönüşümü ve performans ölçüt tablosu kullanilarak ihtiyaçlari tespit edilmistir. ERP sistemlerine alternatif sistemler dogru karar almak için bu asamada ayrica incelenmistir.

İkinci asama olarak, yazilim seçimi için gerekli uygulamalar yapilmistir. İstetme gereksinimleri belirlenmis, degerlendirmeye alinacak ERP çözüm firmalari belirlenen kriterler sonunca üç firmaya indirgenerek idari, teknik ve fonksiyonel degerlendirme basliklari altinda analiz edilmistir.

Basarisiz projeler incelendiginde, hedefler tanimlanmadan, firma gereksinimlere uygun olup olmadigi incelenmeden fiyat veya referans odakli yapilan yazilim seçimleri görölmektedir. Oysaki, ayni ülke, ayni sektör ve hatta ayni isletmelerin farkli bölgelerinde bile faaliyet gösteriyor olsalar dahi, isletmeler birbirine tipatip benzememekte ve bundan dolayi da hedef ve gereksinimleri farkli olmaktadır. Bu sonuç, her isletme için farkli projelerin yürütölmesi gerekliligini ortaya çıkarmistir.

Çalışmada orta ölçekli bir tekstil isletmesi için metedoloji olusturulmustur. Temel kavramlar ayni kalmakla beraber farkli isletmeler için bu süreç asamalari farklılasabilmektedir. Seçilen firmaların tekstil sektörü için yazilim gelistirmis olması ve isletmenin gereksinimlerinin çok fazla olmamasi sebebi ile performans degerleri birbirine yakin çıkmistir.

Seçilen metedoloji orta ölçekli firmalar için yeter olmakla birlikte, isletmeler ERP çözümü sunan firmalara müşteri kimligi ile gidecek olmaları sebebi ile daha detayli bilgi elde ederek firma puanlandirmasini daha iyi yapabileceklerdir.

Belirlenen metodoloji her ne kadar orta ölçekli firmalar için uygun olsa da, büyük ölçekli isletmeler için yeterli olmayabilir. İleride yapılacak çalışmalarda, gereksinim analizinin daha fazla detaylandırılıp, degerlendirme asamasında daha hassas puanlandırma yapılması yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Acar, N.**, 1995, Malzeme İhtiyaç Planlama, Milli Prodüktivite Merkezi Yayinlari, Ankara
- Akbaba, D.**, 2000, Özel Görüşme
- Akça, U.**, 2001, ERP Uygulamaları İçin Bütünleşik Süreç Yaklaşımı: Yazılım Seçimi, Implementasyon, Uygulama, www.erpcrm.com
- Akça, U.**, 2001, ERP Proje Yönetimi, www.erpcrm.com
- Akça, U.**, 2001, Küçük-Orta Ölçekli İşletmeler ve ERP, www.erpcrm.com
- Akça, U.**, 2001, ERP İşletmem İçin Doğru Yatırım mı? Yazılım Nasıl Seçilmeli?, www.erpcrm.com
- Akça, U.**, 2001, ERP Implementasyonları: Kurumsal Projeler, www.erpcrm.com
- Barbarosoglu, G.**, 1994, Endüstriyel Yönetim Sistemleri: MRP, MRP II, ERP ve CIM, Bogaziçi Üniversitesi, İstanbul
- Barutçugil, I.**, 1988, Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri, Uludağ Üniversitesi Yayinlari, Bursa
- Bildik, S.**, Özel Görüşme
- Böhringer, A.**, 1999, Performance and Advantages of PPS Systems Offered To The Textile Industry, *International Textile Bulletin*, 3/1999, 14-32
- Cev, C.**, 2002, Özel Görüşme
- Chung, S. ve Snyder, C.**, 2000, ERP Adoption: A Technical Evolution Approach, *International Journal of Agile Management Systems*, 2 / 1, 24-32
- Çelikkanat, A.**, 2001, Özel Görüşme
- Donovan, M.**, 1999, Succesfull ERP Implementation the First Time, www.midrangeERP.com
- Durmusoglu, S.**, 1994, Kapasite Planlamasi, TMMOB Seminer Notlari
- Hatipoglu, T.**, 2001, Özel Görüşme
- Isik, S.**, 1999, Kurumsal Kaynak Planlamasinda Mamul Maliyetleme Uygulaması, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ibrahimoglu, Y.**, 2001, Özel Görüşme

- Kahraman, M.,** 1999, Üretim kaynaklari Planlamasi ve SAP R/3 Yaziliminin Incelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, I.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Istanbul.
- Kayakutlu, G ve Sümen, H.,** 2000, ERP Yazilimlarini Seçme Yöntemleri, *Otomasyon 200 Entelektüel Etkinlikleri*
- Kobu, B.,** 1999, Üretim Yönetimi, Istanbul Üniversitesi Yardim Vakfi Yayinlari, Istanbul
- Koukal. E. ve Stellmach, D. ,** 1999, Information Systems For Yarn, Fabric Production and Finishing, *International Textile Bulletin*,4/1999, 108-110
- Narli, F.,** 2000, ERP Çözümlerinin Degerlendirme ve Seçme Sürecindeki Kritik Asamalar, *Yüksek Lisans Tezi*, I.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Istanbul.
- Petroni, A ve Rizzi, A.,** 2001, Antecedents of MRP Adoption in Small and Medium-Sized Firms, *Benchmarking: An International*,Vol.8, No.2, 144-156
- Rao, S.** 2000, Enterprise Resource Planning: Business Needs and Technologies, *Industrial Management & Business Needs*,102/2, 81-89
- Slack, N., Chambers, S., Johnston,** 2001, Operation Management, Prentice Hall, 3. Basim
- Sümen, H.,** 1994, MRP II Uygulamalari Basari Ölçütleri, *Otomasyon*, MRP II Eki, s. 2-10
- Sümen, H.,** 2001, Üretim Yönetimde Güncel Konular Ders Notlari, Istanbul Teknik Üniversitesi
- Sümen, H.,** 2002, Özel Görüşme
- Özbagriaçik, F.,** 2001, Özel Görüşme
- Özkul, E.,** 1991, Üretim Kaynaklari Planlamasi, Orhim
- Tanyas, M.,** 1995, Üretim ve Dagitim Kaynaklari Planlamasi, *Otomasyon Dergisi*, Mayıs Sayisi, 15-21
- Tanyas, M.,** 1997, Isletme Kaynaklari Planlamasi, Epsilon Workshop Bildirileri Kitabı, Istanbul
- TDS,** 1999, Tekstil Danismanlik Servisi A.S, Pazar Arastirmalari, Istanbul
- Themistocleous, M., Irani, Z. ve Keefe, R.** 2001, ERP and Aplication Integration, *Business Process Management Journal*, Vol. 7, 195-204
- Toroman, A.,** 2001, Üretim Yönetimi Ders Notlari, Istanbul Teknik Üniversitesi

www.vtmtext.com

Ucar. S, 2002, ERP Degerlendirme Sürecinde Yazilimin Teknik Özellikler, ERP-Turkey@yahoogroups.com

Ülker, B., 2002, Özel Görüşme

Yilmaz, A., 2001, Özel Görüşme

EKLER

- EK A) GENEL FONKSIYONEL ÖZELLİKLER DEGERLENDİRME SONUÇLARI
- EK B) STOK VE DEPO FONKSIYONU DEGERLENDİRME SONUÇLARI
- EK C) SATIS FONKSIYONU DEGERLENDİRME SONUÇLARI
- EK D) ÜRETİM PLANLAMA VE KONTROL FONKSIYONU DEGERLENDİRME SONUÇLARI
- EK E) KALITE KONTROL FONKSIYONU DEGERLENDİRME SONUÇLARI

EK A) GENEL FONKSIYONEL ÖZELLİKLER DEGERLENDİRME
SONUÇLARI

Tablo A.1 Genel Fonksiyonel Özellikler Degerlendirme Sonuçları

Kriter*	Ağırlık Oranı	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
1	3	3	9	3	9	3	9
2	2	3	6	2	4	2	4
3	3	2	6	3	9	3	9
4	1	3	3	2	2	3	3
5	3	2	6	3	9	2	6
6	2	3	6	2	4	1	2
7	1	2	2	2	2	2	2
8	3	3	9	3	9	3	9
9	3	3	9	3	9	3	9
10	3	3	9	3	9	3	9
<i>Toplam</i>			66		68		62

*Genel fonksiyonel uygulama kriterleri Bölüm 6.2.2.6'daki numara sirasi ile verilmiştir.

EK B) STOK VE DEPO FONKSİYONU DEĞERLENDİRME SONUÇLARI

Tablo B .1 Stok Tanımları Kriterleri Değerlendirme Sonuçları

Kriter*	Ağırlık Oranı	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
1	3	3	9	3	9	3	9
2	3	3	9	3	9	3	9
3	3	2	6	3	9	3	9
4	2	2	4	2	4	2	4
5	1	2	2	2	2	2	2
6	3	3	9	3	9	3	9
7	3	3	9	3	9	3	9
8	3	3	9	3	9	3	9
9	2	2	4	2	4	1	2
10	1	2	2	3	3	2	2
11	1	3	3	3	3	3	3
<i>Toplam</i>			66		70		67

*Stok tanım kriterleri Bölüm 6.2.2.6'daki numara sırası ile verilmiştir.

Tablo B.2 Depo Tanımları Kriterleri Değerlendirme Sonuçları

Kriter*	Ağırlık Oranı	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
1	3	3	9	3	9	3	9
2	3	3	9	3	9	3	9
3	2	3	6	3	6	3	6
4	3	3	9	3	9	3	9
<i>Toplam</i>			33		33		33

*Depo tanımları kriterleri Bölüm 6.2.2.6'daki numara sırası ile verilmiştir

Tablo B.3 Hareket Tanımları ve Hareketlerin İzlenmesi Değerlendirme Sonuçları

Kriter*	Ağırlık Oranı	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
1	3	3	9	3	9	3	9
2	2	2	4	3	6	3	6
3	3	3	9	3	9	3	9
4	3	3	9	3	9	3	9
5	3	3	9	3	9	3	9
6	3	3	9	3	9	2	6
7	3	2	6	2	6	2	6
<i>Toplam</i>			55		57		54

*Hareket tanımları ve hareketlerin izlenmesi kriterleri Bölüm 6.2.2.6'daki numara sırası ile verilmiştir.

Tablo B.4 Teslim Alma, Depo Girişi ve İade Kriterleri Değerlendirme Sonuçları

Kriter*	Ağırlık Oranı	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
1	2	3	6	3	6	3	6
2	2	3	6	3	6	3	6
3	3	2	6	2	6	2	6
4	3	3	9	3	9	3	9
5	1	2	2	2	2	2	2
6	3	3	9	3	9	3	9
<i>Toplam</i>			38		38		38

*Teslim alma, depo girişi ve iade kriterleri Bölüm 6.2.2.6'daki numara sırası ile verilmiştir.

Tablo B.5 Malzeme Deposundan Çıkış Kriterleri Değerlendirme Sonuçları

Kriter*	Ağırlık Oranı	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
1	3	3	9	3	9	3	9
2	3	3	9	3	9	3	9
3	2	3	6	3	6	2	4
<i>Toplam</i>			24		24		22

*Malzeme deposundan çıkış kriterleri Bölüm 6.2.2.6'daki numara sırası ile verilmiştir.

Tablo B.6 Sayım ve Envanter Kriterleri Değerlendirme Sonuçları

Kriter*	Ağırlık Oranı	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
1	3	3	9	3	9	3	9
2	3	3	9	3	9	2	6
3	2	2	4	2	4	3	6
4	3	3	9	3	9	3	9
5	3	3	9	3	9	3	9
<i>Toplam</i>			40		40		39
Genel Toplam			256		262		253

*Sayım ve envanter kriterleri Bölüm 6.2.2.6'daki numara sırası ile verilmiştir.

EK C) SATIS FONKSIYONU DEGERLENDIRME SONUÇLARI

Tablo C.1 Müsteri Tanımı Kriterleri Değerlendirme Sonuçları

Kriter*	Ağırlık Oranı	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
1	3	3	9	3	9	3	9
2	2	2	4	2	4	1	2
3	3	3	9	3	9	3	9
4	2	1	2	2	4	1	2
5	3	3	9	2	6	2	6
<i>Toplam</i>			33		32		28

*Müşteri tanımları kriterleri Bölüm 6.2.2.6'daki numara sırası ile verilmiştir.

Tablo C.2 Sipariş Fonksiyonu Kriterleri Değerlendirme Sonuçları

Kriter*	Ağırlık Oranı	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
1	3	3	9	3	9	3	9
2	3	3	9	3	9	3	9
3	2	3	6	2	4	3	6
4	1	3	3	3	3	3	3
5	3	2	6	3	9	2	6
6	3	3	9	3	9	3	9
7	3	3	9	3	9	3	9
8	3	3	9	3	9	3	9
<i>Toplam</i>			60		61		60
Genel Toplam			93		93		88

*Sipariş fonksiyonu kriterleri Bölüm 6.2..2.6'daki numara sırası ile verilmiştir.

EK D) ÜRETİM PLANLAMA VE KONTROL FONKSİYONU
DEĞERLENDİRME SONUÇLARI

Tablo D.1 Ürün Ağaçları Kriterleri Değerlendirme Sonuçları

Kriter*	Ağırlık Oranı	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
1	3	3	9	3	9	3	9
2	2	2	4	2	4	3	6
3	3	3	9	3	9	3	9
4	2	2	4	2	4	2	4
5	3	3	9	3	9	3	9
<i>Toplam</i>			35		35		37

*Ürün Ağaçları kriterleri Bölüm 6.2.6.2'daki numara sırası ile verilmiştir.

Tablo D.2 Yöneltilmeler Kriterleri Değerlendirme Sonuçları

Kriter*	Ağırlık Oranı	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
1	3	3	9	3	9	3	9
2	3	3	9	3	9	3	9
3	3	2	6	3	9	2	6
4	2	2	4	2	4	2	4
5	3	3	9	3	9	3	9
6	3	3	9	3	9	2	6
7	3	3	9	3	9	3	9
8	2	2	4	2	4	2	4
9	3	3	9	3	9	3	9
<i>Toplam</i>			68		71		65

*Yöneltilmeler kriterleri Bölüm 6.2.2.6'daki numara sırası ile verilmiştir.

Tablo D.3 Kaynaklar Kriterleri Degerlendirme Sonuçları

Kriter*	Agirlik Orani	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
1	3	3	9	3	9	3	9
2	3	3	9	3	9	3	9
3	3	3	9	3	9	3	9
<i>Toplam</i>			27		27		27

*Kaynaklar kriterleri Bölüm 6.2.2.6'daki numara sirasi ile verilmistir.

Tablo D.4 Üretim Planlama ve Kontrol Kriterleri Degerlendirme Sonuçları

Kriter*	Agirlik Orani	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
1	3	3	9	3	9	3	9
2	3	3	9	3	9	3	9
3	3	2	6	2	6	2	6
4	3	3	9	3	9	3	9
5	3	3	9	3	9	3	9
6	3	2	6	2	6	2	6
7	3	3	9	3	9	3	9
8	3	2	6	3	9	3	9
9	3	3	9	3	9	3	9
10	3	3	9	3	9	3	9
11	3	3	9	3	9	3	9
12	2	2	4	2	4	1	2
13	2	3	6	3	6	3	6
14	2	2	4	2	4	2	4
15	2	2	4	2	4	2	4
16	3	3	9	3	9	3	9
17	3	2	6	3	9	3	9
18	3	3	9	3	9	3	9
19	3	3	9	3	9	3	9
20	3	3	9	3	9	3	9
21	3	3	9	3	9	3	9
<i>Toplam</i>			159		165		163
Genel Toplam			289		298		292

*Üretim planlama ve kontrol kriterleri Bölüm 6.2.2.6'daki numara sirasi ile verilmistir.

EK E) KALITE KONTROL FONKSIYONU DEGERLENDIRME SONUÇLARI

Tablo E.1 Kalite Kontrol Kriterleri Degerlendirme Sonuçlari

Kriter*	Agirlik Orani	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
		FP	AP	FP	AP	FP	AP
1	3	2	6	3	9	3	9
2	3	3	9	3	9	3	9
3	3	3	9	3	9	3	9
Toplam			24		27		27

*Kalite kontrol kriterleri Bölüm 6.2.2.6'daki numara sirasi ile verilmistir.

ÖZGEÇMİS

Özlem TEKTAS, 22 Agustos 1976 tarihinde Besni/Adiyaman’da dogdu. İlk öğrenimini Tarsus/Içel’de tamamladıktan sonra Tarsus A.Kerim Bengi Anadolu Lisesi’ne devam etti. 1995-1999 yıllari arasında Istanbul Teknik Üniversitesi Makine Fakültesi Tekstil Mühendisligi Bölümü’nde lisans eğitimini tamamlayarak Tekstil Mühendisi ünvanini aldı. 1999 yılında Istanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisligi Yüksek Lisans’ına basladı. Aynı zamanda Tekstil Danismanlik Servisi A.S’de tekstil uzmanı olarak görev yapan TEKTAS, 2000 yılında Istanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Tezsiz Yüksek Lisansına girmeye hak kazandı. Halen tekstil sektörüne danismanlik hizmeti veren İsviçre merkezli Gherzi’nin Istanbul ofisinde görev yapmaktadır.

İngilizce bilmektedir.