

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

106439

ENDÜSTRİYEL İŞLETMELERDE İŞLETME
KAYNAKLARI PLANLAMASI (ERP) SİSTEMİNİN
TASARIMI, ANALİZİ VE UYGULANMASI

Endüstri Mühendisi Erdiñ KUBAL

F.B.E. Endüstri Mühendisliğı Anabilim Dalı Endüstri Mühendisliğı Programında
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Yaşar Baki CENGİZ

106439

Prof. Yaşar Baki CENGİZ *Cengiz*
Y. Doç. Dr. Semih ÖNÜT *Onut*
Y. Doç. Dr. İbrahim Eniközü *Eniközü*

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

İSTANBUL, 2001

İÇİNDEKİLER

KISALTMA LİSTESİ.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	x
ÖNSÖZ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ	1
2. MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMASI (MRP)	3
2.1. MRP'nin Tanımı	3
2.2. MRP'ye İlişkin Tarihsel Yaklaşım.....	4
2.3. MRP'ye Genel Bir Bakış.....	5
2.3.1. MRP girdileri	6
2.3.1.1. Ana üretim planı (AÜP)	6
2.3.1.2. Malzeme dosyası.....	7
2.3.1.3. Envanter kayıt dosyası.....	7
2.3.2. MRP işleme	8
2.3.2.1. Brüt ihtiyaçlar	9
2.3.2.2. Çizelgelenmiş kabuller	9
2.3.2.3. Beklenen eldeki malzeme.....	9
2.3.2.4. Net ihtiyaçlar	10
2.3.2.5. Planlanan sipariş kabulleri.....	10
2.3.2.6. Planlanan siparişlerin dağıtımları.....	10
2.3.3. MRP çıktıları.....	11
2.3.4. Diğer kabuller	12
2.3.4.1. Emniyet stoğu	12
2.3.4.2. Parti boyutlandırma.....	13
2.4. Bir MRP Hazırlama Örneği.....	15
2.5. MRP'nin Faydaları.....	19
2.6. MRP ve Tam Zamanında Üretim Kavramı	19
3. ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMASI	22
3.1. Üretim Kaynakları Planlaması.....	22
3.1.1. MRPII'nin tanımı ve içeriği.....	22
3.1.2. MRPII'nin modülleri.....	25
3.1.3. MRPII projelerinin uygulanmasında karşılaşılan sorunlar.....	25
3.1.3.1. Üst yönetim katkısı	25
3.1.3.2. Veri bütünlüğünün ve doğruluğunun sağlanması	26
3.1.3.3. Organizasyon sorunları.....	26
3.1.3.4. Yönerge yazımı, uygulaması ve kapsamı.....	26
3.1.3.5. Proje yönetimi.....	26

3.1.3.6.	İlave yazılım desteği.....	27
3.1.3.7.	Tüm çalışanların katkısının sağlanması	27
3.1.3.8.	Proje grubunun yarım/ tam gün çalışması	27
3.1.3.9.	Yazılım firmasının eğitim desteği.....	27
3.1.4.	MRPII çözümlerinin maliyeti.....	28
3.1.5.	MRPII çözümlerinin yararları.....	28
3.2.	Kapasite İhtiyaç Planlama Süreci	29
3.2.1.	Kapasite ihtiyaç planlamasının girdi ve çıktıları	31
3.2.2.	Kapasite yönetimi stratejileri.....	31
3.2.2.1.	Kapasite ayarlanması için esneklik sağlanması	32
3.2.2.1.1.	Fason imalat.....	32
3.2.2.1.2.	Çalışma saatlerindeki değişiklikler	32
3.2.2.2.	Kapasite ayarlama nedenlerini azaltmak veya ortadan kaldırmak.....	32
3.3.	Dağıtım Kaynakları Planlaması (DRP)	33
3.3.1.	DRP'nin tanımı	33
3.3.2.	Dağıtım sistemi	33
3.3.3.	Dağıtım kaynaklarının planlanması	38
3.3.4.	Dağıtım ihtiyaç planlamasının (DRP) faydaları	39
3.4.	Entegre Edilmiş MRPII, TZÜ ve DRP'ye yönelik ispatlanmış yol yaklaşımı.....	40
4.	İŞLETME KAYNAKLARI PLANLAMASI.....	44
4.1.	ERP'nin Gelişimi	44
4.2.	ERP'nin Tanımı ve Kapsamı	44
4.3.	Bir ERP Sisteminin Sahip Olması Gereken Özellikler	45
4.4.	ERP'nin Sistematiği.....	46
4.5.	İşletme Kaynakları Planlanması ve Bilgi İşlem Sistematiği	47
4.6.	ERP Uygulama Stratejileri	50
4.6.1.	Adım adım uyarlama stratejisi.....	50
4.6.2.	Topyekün uyarlama stratejisi.....	51
4.6.3.	Ara yaklaşım uyarlama stratejisi.....	52
4.7.	ERP Uygulamalarında Başarıya Giden Yol	52
4.8.	ERP'ye Geçiş Süreci.....	53
4.8.1.	İşletmede merkezi bir planlama sistemine olan ihtiyacın doğuşu	53
4.8.2.	Mevcut ERP yazılım alternatiflerinin değerlendirilmesi.....	54
4.8.2.1.	Entegrasyon	54
4.8.2.2.	Modüler yapı.....	54
4.8.2.3.	Kullanım kolaylığı	55
4.8.2.4.	Açıklık.....	55
4.8.2.5.	Güvenilirlik.....	55
4.8.2.6.	Esneklik	55
4.8.2.7.	Çok dillilik.....	56
4.8.2.8.	Tarihçe takibi	56
4.8.2.9.	Kurulum süresi.....	56
4.8.2.10.	Ortam bağımsızlığı.....	56
4.8.2.11.	Yazılım geliştirme ortamı.....	56
4.8.2.12.	Maliyet.....	56
4.9.	ERP Uygulamalarında Yapılan Hatalar	59
4.10.	ERP'nin Avantajları	59
4.11.	ERP'nin Dezavantajları.....	59

5.	IAS ERP SİSTEMİ ve MUTLU AKÜ ve MALZEMELERİ SAN. TİC. A.Ş.'DE UYGULANMASI KAPSAMINDA MODÜLLERİNİN İNCELENMESİ.....	61
5.1.	Temel Modüller	61
5.1.1.	Ürün ağaçları.....	64
5.1.1.1.	Ürün tasarımı, malzeme listeleri.....	64
5.1.1.2.	Ürün ağacı tipi.....	67
5.1.1.3.	Tarih ve parti büyüklüğü bazında ürün ağacı takibi.....	67
5.1.1.4.	Ürün ağaçlarının sistem entegrasyonundaki yeri.....	68
5.1.1.5.	Ürün ağacı çeşitleri	69
5.1.1.6.	Ürün seti	69
5.1.1.7.	Ürün ağacı statüleri	69
5.1.1.8.	Farklı yapıda ürün ağacı elemanları tanımlama olanağı	69
5.1.1.9.	Formül tanımlama esnekliği	69
5.1.1.10.	Bileşen değişimi.....	70
5.1.1.11.	Ürün ağacı analizi	70
5.1.2.	Rotalar	70
5.1.2.1.	Operasyon tipleri.....	73
5.1.2.2.	Tarih ve parti büyüklüğü bazında rota takibi.....	73
5.1.2.3.	Alternatif rota.....	73
5.1.2.4.	Üstüste yükleme, iş bölme ve paralel operasyon tanımları	74
5.1.2.5.	Ekipman tanımlama	75
5.1.2.6.	Kapasite grubu, iş merkezleri	75
5.1.2.7.	Kapasite formülleri, detaylı kapasite tanımları.....	76
5.2.	IAS Lojistik	76
5.2.1.	Satış yönetimi.....	78
5.2.1.1.	Doküman akışı	78
5.2.1.2.	İndirimler/ arttırmalar	79
5.2.1.3.	Farklı KDV oranları	79
5.2.1.4.	Farklı dillerde ve para birimlerinde belge düzenleme.....	80
5.2.1.5.	Nakliye, paketleme, sigorta, gümrük ve ödeme koşulları	80
5.2.1.6.	Stokta bulunabilirlik kontrolü.....	80
5.2.1.7.	Stokta otomatik rezervasyon.....	80
5.2.1.8.	Ürün seti tanımlama	80
5.2.1.9.	Esnek fiyatlandırma	81
5.2.1.10.	İstatistiksel analiz.....	81
5.2.1.11.	Satış anlaşmaları	81
5.2.1.12.	Mevcut ve öngörülen stok durumunu izleme	83
5.2.1.13.	Müşteri ödeme takibi.....	83
5.2.1.14.	Ödeme planı.....	83
5.2.2.	Planlama (MRP).....	83
5.2.2.1.	Talep yönetimi	83
5.2.2.2.	Güçlü MRP metotları	84
5.2.2.3.	Bilgisayar kontrolü altındaki (on-line) MRP.....	85
5.2.2.4.	Planlama metotları	85
5.2.2.4.1.	Talep temelli planlama metotları	85
5.2.2.4.1.1.	Sipariş verme noktası metodu- kullanıcı tanımlı	85
5.2.2.4.1.2.	Sipariş verme noktası metodu- otomatik.....	86
5.2.2.4.1.3.	Tahminsel planlama	86
5.2.2.4.1.3.1.	Değişik regrasyon analizi modelleri.....	86

5.2.2.4.1.3.2.	Üssel düzeltim metotları.....	86
5.2.2.4.2.	Deterministik planlama	86
5.2.2.4.3.	Tahmin destekli deterministik planlama	87
5.2.2.5.	Parti büyüklüğü belirleme metotları.....	87
5.2.2.5.1.	İhtiyaç kadar parti büyüklüğü.....	87
5.2.2.5.2.	Maksimum stok seviyesine kadar parti büyüklüğü.....	87
5.2.2.5.3.	En az birim maliyetli parti büyüklüğü.....	87
5.2.2.5.4.	Tedarik periyodu dengeleme metodu.....	88
5.2.3.	Satınalma yönetimi.....	89
5.2.3.1.	Doküman akışı	89
5.2.3.2.	İndirimler/ arttırmalar	90
5.2.3.3.	Farklı KDV oranları	90
5.2.3.4.	Farklı dillerde ve para birimlerinde belge düzenlenmesi	91
5.2.3.5.	Nakliye, paketleme, sigorta, gümrük ve ödeme koşulları	91
5.2.3.6.	Tedarikçilerin seçimi ve sipariş dağılımı	91
5.2.3.7.	Tedarikçi anlaşmaları	91
5.2.3.8.	Satınalma istekleri ve sipariş verme	93
5.2.3.9.	Onay mekanizması.....	93
5.2.3.10.	Hatırlatma, uyarma.....	93
5.2.3.11.	Fason siparişler	93
5.2.3.12.	Satınalma- envanter yönetimi- fatura kontrol entegrasyonu	93
5.2.3.13.	İstatistiksel analiz.....	94
5.2.4.	Fatura kontrol.....	94
5.2.4.1.	Siparişe bağlı olarak gelen faturaların kontrolü.....	95
5.2.4.2.	Taşıma ve gümrük faturaları.....	95
5.2.4.3.	Faturaların onayı	95
5.2.4.4.	Malzeme değerlendirme	95
5.2.5.	Envanter yönetimi	96
5.2.5.1.	Esnek, kullanıcı tanımlı stok hareketleri/ ters hareketler	97
5.2.5.2.	Stok yönetim sistemi	98
5.2.5.3.	Tek malzeme/ toplu stoktan düşme.....	98
5.2.5.4.	Gerçek zamanlı stok güncelleme	99
5.2.5.5.	Stok statüleri	99
5.2.5.6.	Stok sayımı	99
5.2.5.7.	Şeffaflık/ İzlenebilirlik	99
5.2.5.8.	Stok hiyerarşisi.....	100
5.2.5.9.	Özel stok tipi.....	101
5.2.6.	Ürün maliyetlendirme	101
5.2.6.1.	Tam entegrasyon, para birimleri, sabit ve değişken maliyet	102
5.2.6.2.	Standart maliyetlendirme.....	102
5.2.6.3.	İş emri maliyetlendirme.....	102
5.2.6.4.	Maliyet şeması	103
5.2.6.5.	Maliyetlendirme stratejileri	103
5.2.6.6.	Değişik maliyet simülasyonları.....	103
5.3.	Üretim Takip Kontrol.....	103
5.3.1.	İş emirleri.....	105
5.3.1.1.	Kalite standartlarına uygunluk.....	105
5.3.1.2.	Detaylı iş emirleri statüleri	105
5.3.1.3.	İleriye/ geriye doğru çizelgeleme.....	106
5.3.1.4.	Esnek iş bitiş onayları/ fire tanımları	107
5.3.1.5.	Temeltaş (milestone) onayı.....	108

5.3.1.6.	Planlanan/ gerçekleşen üretim maliyetleri.....	108
5.3.1.7.	Otomatik emiş.....	108
5.3.1.8.	İş emrine otomatik mal çıkışı.....	108
5.3.1.9.	İş emrine otomatik mal girişi.....	109
5.3.1.10.	Toplu iş emirleri.....	109
5.3.1.11.	Grafiksel izleme.....	109
5.3.2.	Kapasite planlaması.....	109
5.3.2.1.	Grafiksel ortamda kapasite planlaması.....	109
5.3.2.2.	Kaba kapasite planlaması.....	110
5.3.2.3.	Detaylı kapasite planlaması.....	111
5.4.	Bakım Yönetimi.....	111
5.4.1.	Periyodik bakım.....	113
5.4.2.	Günlük kontroller.....	114
5.4.3.	Arıza tesbit ve bildirimi.....	114
5.4.4.	Arıza tamir planları.....	115
5.4.5.	Ayrıntılı bakım istatistikleri.....	115
5.5.	Finansal Muhasebe.....	115
5.5.1.	Muhasebe.....	116
5.5.2.	Alacaklar takibi.....	117
5.5.2.1.	Entegrasyon.....	118
5.5.2.2.	Tahsilat.....	119
5.5.2.3.	Ön ödemeler.....	120
5.5.2.4.	Açık fatura düzeltme kayıtları.....	120
5.5.2.5.	Otomatik vade farkı hesaplamaları.....	120
5.5.2.6.	Müşteri istatistikleri.....	120
5.5.2.7.	Müşteri ekstreleri.....	120
5.5.2.8.	Alacak analizleri.....	120
5.5.3.	Borçlar takibi.....	121
5.5.3.1.	Entegrasyon.....	121
5.5.3.2.	Ödemeler.....	122
5.5.4.	Genel muhasebe.....	123
5.5.5.	Rapor/ mali tablo hazırlama.....	123
5.5.6.	Çek/ senet takibi.....	124
5.5.7.	Maliyet merkezleri.....	124
5.5.8.	Kar/ zarar analizi.....	126
5.5.9.	Maliyet taşıyıcıları.....	127
5.5.10.	Sabit kıymetler.....	127
5.5.11.	Bütçe sistemi.....	129
6.	SONUÇ.....	132
KAYNAKLAR		134
ÖZGEÇMİŞ		137

KISALTMA LİSTESİ

APICS	Amerikan Üretim ve Envanter Kontrol Topluluğu
AÜP	Ana Üretim Planı
CAD	Bilgisayar Destekli Tasarım
CAM	Bilgisayar Destekli İmalat
CODP	Müşteri Siparişi Ayırma Noktası
CRP	Kapasite İhtiyaç Planlaması
DİP	Dağıtım İhtiyaç Planlaması
DM	Dağıtım Merkezi
DRP	Dağıtım Kaynakları Planlaması
EDI	Elektronik Veri Alışverişi
EIS	Atılım Bilişim Sistemi
EPP	Ekonomik Parça Periyodu
ERP	İşletme Kaynakları Planlaması
FIFO	İlk Giren İlk Çıkar Yöntemi
IAS	Endüstriyel Uygulama Yazılımı
LIFO	Son Giren İlk Çıkar Yöntemi
MRP	Malzeme İhtiyaç Planlaması
MRPII	Üretim Kaynakları Planlaması
PULL	Çekme Sistemi
PUSH	İtme Sistemi
RDBMS	Müşteri- Sunucu Dağıtılmış Bilişim Sistemi Mimarisi
TZÜ	Tam Zamanında Üretim

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1	MRP'ye genel bakış	5
Şekil 2.2	Sandalye için malzeme listesi	15
Şekil 2.3	Ürün ağacı verilen sandalyeye ait bileşenlerin montaj olarak gösterimi.....	15
Şekil 3.1	Üretim kaynakları planlaması (MRPII) sistemi.....	23
Şekil 3.2	Kapasite ihtiyaç planlamasının girdi ve çıktıları	31
Şekil 3.3	Dağıtım sistemi	34
Şekil 3.4	Dağıtım ağacı.....	35
Şekil 3.5	Üretim ve dağıtım kaynakları planlaması (MRPII-DRP) arasındaki ilişkiler sistemetiği	37
Şekil 3.6	Dağıtım ihtiyaç planlama bilgi işlem sistemetiği.....	38
Şekil 3.7	İspatlanmış yol yaklaşımı.....	42
Şekil 3.8	İspatlanmış yol uygulamasının adımları.....	43
Şekil 4.1	Çok bölgeli dağıtım-üretim-tedarik zincirleri.....	47
Şekil 4.2	Ayrıntılı işletme kaynakları planlaması	49
Şekil 4.3	ERP projesi uygulama aşamaları	58
Şekil 5.1	Mutlu holding organizasyonel hiyerarşik yapısı.....	61
Şekil 5.2	Çoklu birim/ çoklu para birimi kullanımı.....	63
Şekil 5.3	Malzeme sınıflandırması ve arama	63
Şekil 5.4	Aynı malzemeyi kullanan farklı iki ürün ağacı	64
Şekil 5.5	Hazır akü için ürün ağacı.....	65
Şekil 5.6	IAS ürün ağacı bilgisi ekranı	66
Şekil 5.7	IAS ürün ağacı bilgileri ekranına diğer bir örnek	66
Şekil 5.8	Ürün ağaçlarının zaman ve alternatif ekseninde değişimi.....	68
Şekil 5.9	Rota bilgisi.....	71
Şekil 5.10	IAS rota bilgileri ekranı örneği.....	72
Şekil 5.11	Üstüste yükleme.....	74
Şekil 5.12	İş bölme	74
Şekil 5.13	Paralel operasyonlar	75
Şekil 5.14	İş merkezlerinin birleştirilmesi	76
Şekil 5.15	IAS sisteminin üçüncü boyut ile olan entegrasyonu	77
Şekil 5.16	Satış yönetimi.....	79
Şekil 5.17	IAS satış belgesi başlığı.....	82
Şekil 5.18	IAS MRP modülü.....	84
Şekil 5.19	Parti büyüklüğü bazında maliyet değişimi	88
Şekil 5.20	Satınalma yönetimi.....	90
Şekil 5.21	IAS satınalma siparişi başlığı	92
Şekil 5.22	Malzeme/ mamul akış süreci	96
Şekil 5.23	Mal girişi.....	98
Şekil 5.24	Mutlu holding stok izleme seviyeleri.....	100
Şekil 5.25	Ürün maliyetlendirme	101
Şekil 5.26	IAS üretim takip ve kontrol sistemi	105
Şekil 5.27	Geriye doğru planlama	106
Şekil 5.28	İleriye doğru planlama.....	107
Şekil 5.29	Kaba kapasite planlaması	110
Şekil 5.30	IAS bakım modülü	112
Şekil 5.31	IAS finans modülü	116
Şekil 5.32	Alacaklar takibi.....	118
Şekil 5.33	Satış ve muhasebe	119
Şekil 5.34	Borçlar takibi	121

Şekil 5.35	Satınalma ve muhasebe	122
Şekil 5.36	Maliyet merkezleri ve bu maliyetlerin dağıtılması	125
Şekil 5.37	Satışlar/ maliyetler grafiğinde kar ve zarar bölgelerinin gösterimi.....	126
Şekil 5.38	Amortisman hesaplama yöntemleri.....	128
Şekil 5.39	IAS bütçe sistemi	131



ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1	Sandalye için malzeme listesi.....	16
Çizelge 2.2	Sandalye montaj imalatı için MRP hesaplamalarının yapılması	16
Çizelge 2.3	MRP ve TZÜ sistemlerinin çeşitli özelliklerinin karşılaştırılması	21



ÖNSÖZ

Günümüz ekonomik yapısı ve rakabet şartları içerisinde önemli bir güncellik özelliği taşıyan böyle bir konuda bana çalışma imkanı sağlayan, bu çalışma esnasında beni yönlendiren ve bana her türlü desteği veren ve özellikle sabrını benden esirgemeyen Sayın Prof. Yaşar Baki Cengiz Bey'e; bu çalışmanın uygulama safhasında bana her türlü desteği sağlayan Mutlu Holding Stratejik Planlama ve İş Geliştirme Uzmanı Endüstri Mühendisi Ümit Hekim Bey'e; IAS ERP sistemi konusunda bana anlatımlarda bulunan Mutlu Akü IAS Proje Danışmanı Sakarya Üniversitesi öğretim görevlilerinden Yrd. Doç. Dr M. Fatih Taşgetiren Bey'e sonsuz teşekkürler ederim.

Saygılarımla
Erdoğan KUBAL



ÖZET

Son yıllarda gelişmiş ülkelerde yoğun ilgi gören bilgisayarla endüstriyel yönetim teknikleri uygulamaları arasında en popüler olan ve uygulamada çok başarılı sonuçlar elde eden aracın, işletme kaynakları planlaması (ERP) olduğu bilinmektedir.

Başarılı olmak arzusundaki günümüz işletmeleri daha çok planlama ve yönetim sistemlerine önem vermektedirler. Bu tespitin bir sonucu olarak, işletme kaynakları planlaması (ERP) günden güne popülerliğini arttırmaktadır.

Bu çalışmada işletme kaynakları planlamasının incelenmesi hedef alınmıştır. Bu amaçla, ilk olarak malzeme ihtiyaç planlaması(MRP) sistemine, daha sonra ise üretim kaynakları planlaması (MRP II) sistemine değinilmiştir. Adı geçen bu iki sistem incelendikten sonra, işletme kaynakları planlaması (ERP) incelenmiştir.

Bir ERP yazılımı olan Industrial Application Software (IAS) standart sistemi ve modülleri tanıtılmıştır. Söz konusu bu IAS yazılımı Mutlu Akü ve Malzemeleri San. Tic. A.Ş'de uygulanmıştır ve elde edilen sonuçlar tartışılmıştır.



ABSTRACT

It is well-known that Enterprise Resources Planning (ERP), which has become one of the most popular planning systems, has been raising great interest regarding the computer-based implementation of industrial management techniques in the industrialised countries during the past years. At the same time, Enterprise Resources Planning (ERP) is the means that produces very successful results in practice.

Showing a strong will to be successful, today's operating enterprises put emphasis mainly on planning and management systems. As a result of this fact, Enterprise Resources Planning (ERP) is becoming more and more popular every day.

This work aims to examine Enterprise Resources Planning in detail. In order to do this, a closer look has been given to Material Requirement Planning (MRP) at first, and then to Manufacturing Resources Planning (MRP II). After the examination of the mentioned systems, Enterprise Resource Planning (ERP) has been examined.

The Industrial Application Software (IAS) standard system and its modules, which are part of ERP, have been introduced. IAS software has been applied to the "Mutlu Akü ve Malzemeleri San. Tic. A.Ş." and the results obtained have been discussed.



1. GİRİŞ

İşletmeler varlıklarını sürdürebilmek için sürekli bir arayış içerisinde olmakta ve bu amaçla değişik teknikler kullanmaktadırlar. İşletmelerin varlıklarını sürdürebilmeleri ise, müşterilerini tatmin etmelerine bağlıdır. Çünkü günümüzde müşterinin çok sayıda alternatifi bulunmaktadır. Bu alternatifler içerisinde müşteri kendisine en uygun olanı seçmektedir. İşletmelerin müşterileri tatmin etmeleri de performanslarına bağlıdır. Bir işletmenin performansı ise dört unsura bağlıdır. Bunlar kalite, maliyet, hizmet ve hızdır. Günümüzde iş ortamı sürekli değişmektedir. Bu sürekli değişim ortamında rekabette başarılı olmak, değişen iş koşullarını önceden tahmin edebilmek ve bunlara hızla cevap verebilmek demektir. Dolayısıyla işletme, piyasadaki değişiklikleri izleyerek piyasanın ihtiyaçlarına anında cevap verebilmelidir. Ürettiği ürün ile ilgili olarak, üründe bir değişiklik olduğunda, bunu çok çabuk bir şekilde piyasaya sunabilmelidir. Yani işletme dinamik bir yapıya sahip olmalıdır.

İşletmelerin müşterilerini tatmin edecek performans düzeyine ulaşabilmeleri ise, işletmenin sahip olduğu kıt kaynakların etkin bir şekilde kullanılmasına bağlıdır. Bu kaynaklar da hammadde, işgücü, makine ve teçhizat ve finansmandır. Bu kaynakların etkin ve gerçekçi kullanılması ise, işletmede uygulanan planlama ve yönetim sistemlerine bağlıdır.

Bu çalışmamız, işletmelerin kaynaklarının planlanmasında kullanılan malzeme ihtiyaç planlaması (MRP), üretim kaynakları planlaması (MRPII), işletme kaynakları planlaması(ERP) ve IAS ERP yazılımının tanıtılmasını ve uygulama kapsamında modüllerinin incelenmesini kapsamaktadır.

Çalışmamız altı bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm giriş bölümüdür.

İkinci bölümde malzeme ihtiyaç planlama sistemine (MRP) değinilmiştir. Bu kapsamda öncelikle MRP'nin tanımı, girdi ve çıktılarından bahsedilmiş ve MRP hesaplamaları adına bir örnek çalışma sunulmuştur. Sonrasında ise MRP sistemi ile TZÜ (tam zamanında üretim sistemi) arasında bir karşılaştırma yapılmış, farklılıklar ortaya konulmuştur.

Üçüncü bölümde ise üretim kaynakları planlaması (MRPII) kavramından bahsedilmiş, bu kavram içindeki kapasite ihtiyaç planlaması ve dağıtım kaynakları planlaması konuları incelenmiştir.

Dördüncü bölümde ise işletme kaynakları planlaması (ERP) konusuna girilmiş, bir ERP yazılımının sahip olması gereken özellikler ortaya konulmuş ve mevcut ERP yazılımları arasından işletme için en uygun olanının tespiti için dikkate alınması gereken kriterler belirlenmiştir. Bölüm sonunda da ERP'nin avantaj ve dezavantajlarından bahsedilmiştir.

Beşinci bölümde bir ERP yazılım paketi olan IAS yazılımına tüm modülleriyle değinilmiş ve yazılımın genel çatısı ortaya konulmuştur. Bu amaçla IAS standart sistemi gözönünde bulundurularak, Mutlu Akü ve Malzemeleri San. ve Tic. A.Ş.'de uygulanması incelenmiştir. Bölüm içinde IAS yazılımı ekranlarından birkaç örnek sunulmuştur.

Altıncı bölümde ise yapılan çalışmayla ilgili elde edilen sonuçlara değinilmiştir.



2. MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMASI (MRP)

2.1. MRP'nin Tanımı

Malzeme ihtiyaç planlaması (MRP) bağımlı talebe sahip envanterlerin (örneğin hammadde, bileşen parça ve alt montajlar) siparişi ve çizelgelenmesini ele almak için tasarlanmış bilgisayar tabanlı bir bilişim sistemidir (Orlicky,1975).

MRP malzeme listesi, envanter verileri ve ana üretim planından faydalanarak malzeme ihtiyaçlarını hesaplayan bir teknik olarak düşünülebilir (Clayton,1997).

MRP, üretim planlama ve kontrol sisteminin merkezi konumundadır. Ana üretim planında belirlenen ihtiyaçları dönem dönem alarak parça ve hammaddelere olan ihtiyaçları zaman boyutu içinde gösterir. MRP verileri, herhangi bir parça numarası için zaman boyutu içinde gerekli olacak olan ihtiyaçların oluşturulmasını mümkün kılar. MRP sistemi, kapasite planlarının geliştirilmesi için gerekli bilgileri sağlar ve üretimin gerçekleştirilmesi için sistemlerin birbirine olan bağlantısını gerçekleştirir (Eryüksel ve Yazıcı,1993).

MRP denilince bağımlı ve bağımsız talep kavramlarından bahsedilmelidir. Envanter yönetim şekilleri arasındaki fark, talep karakteristiklerinin bir sonucudur. Talep belirli ürünler yapmak amacıyla yapılan planlardan çıkarıldığında, yani hammaddelerin, parçaların ve alt montajların bitmiş bir ürünü üretmede kullanılması durumuna benzer şekilde, bu birimlerin bağımlı talebi olduğu söylenir. Böylelikle herhangi bir zaman periyodunda ihtiyaç duyulacak parça ve hammaddelerin toplam miktarı, örneğin üretilecek araba sayısının bir fonksiyonu olduğundan, bir otomobilin üretimine katılan parça ve malzemeler bağımlı taleptir. Tersine, bir araba bir diğer birimin bir bileşeni olmadığı için bitmiş arabaların talebi bağımsızdır (Taşgetiren,1997).

MRP sadece bağımlı taleple ilgilenmektedir. Bütün bileşenlerin bağımlı parçalar olması dolayısıyla, yönetim son ürün için bir talep tahmini yapabilme şansı yakalayabilmektedir. Bir ürün için plan yapılabiliyorsa bağımlı teknikler kullanılmalıdır. Ana plan bilindiği zaman bütün bileşenler ve alt montajlar için bağımlılık oluşur (Heizer ve Render,1999).

MRP, bitmiş birimleri belirlenen zaman çerçevesinde üretmek için ihtiyaç duyulan alt montajlar, bileşen parçalar, hammaddelere duyulan gereksinimlerin çizelgesine dönüştürülen

bir bitmiş kalem çizelgesi ile başlar. Böylece MRP, üç soruya cevap vermek amacı ile tasarlanmıştır denir : ne'ye, ne kadar, ne zaman ihtiyaç vardır? (Taşgetiren,1997).

Malzeme ihtiyaç planlaması sistemi birtakım ön koşullara sahiptir. MRP sisteminin ön koşulları şöyle sıralanabilir (Clayton, 1997):

1. Ana üretim planı mevcuttur ve malzeme listesindeki terimlerle ifade edilebilmektedir.
2. Sistemin kontrolü altındaki tüm malzemeler tam olarak tanımlanmıştır.
3. Malzeme listesi planlama aşamasında mevcuttur.
4. Her bir malzemenin durumunu gösteren envanter kayıtları mevcuttur.
5. Tedarik süreleri bilinmektedir.

2.2. MRP'ye İlişkin Tarihsel Yaklaşım

İşletmelerde üretim, planlama ve kontrol fonksiyonu, üzerinde en çok durulan ve araştırılan konulardan biridir. Stokların planlanması ve kontrolü de, bu fonksiyonla beraber sistematik bir yaklaşımla ele alınması gereken bir konudur (Yamak,1994).

1950'li ve 1960'lı yıllarda, stokların yönetiminde “istatistiksel sipariş noktası yöntemi” kullanılmış ve bu yöntemin, özellikle yapısı çok düzeyli ürünlerin üretilmesinde yetersiz kaldığı görülmüştür (İlyasoğlu,1994).

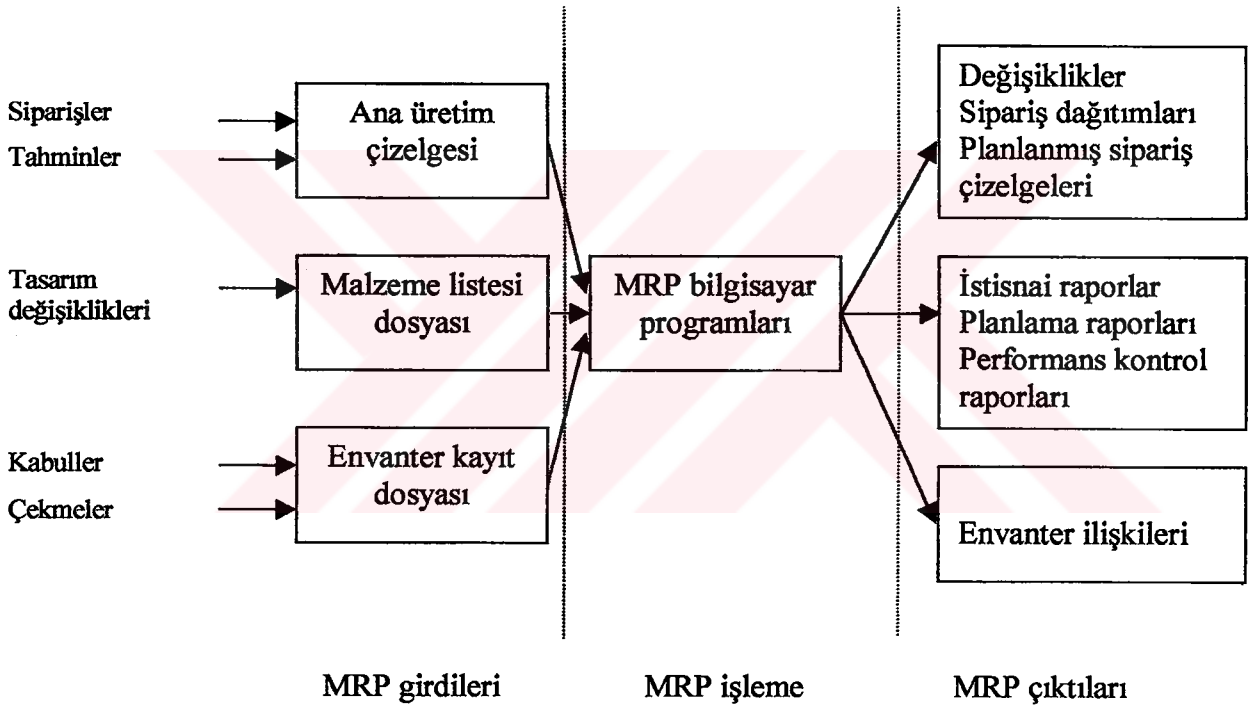
1970'lerde imalatçılar bağımlı ve bağımsız talebe sahip birimler arasındaki ayrımın önemini anlamaya ve bunlara iki ayrı kategorideki birimler olarak farklı yollarla yaklaşmaya başladılar. Bir çok firmadaki kayıt tutma ve malzeme ihtiyacını belirleme yükünün çoğu, MRP benzeri teknikler kullanan bilgisayarlara aktarılmıştır. MRP'yi yayma ve muhtemel kullanıcıları bu konuda eğitme kredisinin büyük bölümü MRP adlı kitabın yazarı olan Joseph Orlicky'ye ve George Plossl, Oliver Wight ve APICS'e kadar uzanır (Taşkın,1998).

Özellikle 1980'li yıllardan itibaren sayısız yazılım firması, farklı adlarla MRP sistemlerinin çeşitli versiyon programlarını piyasaya sürdüler. Ancak zamanla MRP'ye karşı sert eleştiriler de yükselmiştir. John Burbidge ve diğerleri bu konuda uzlaşmaz bir tavır aldılar. Burbidge, MRP'nin özellikle parti hacimleri konusunda yetersiz kaldığını ve “periyot yığın kontrolü” adını verdiği bir sistemin yeterli olacağını düşünmüştür (Yamak,1994).

1980'li yılların başında üretim kaynakları planlaması (MRP II) ortaya çıkmıştır. 1990'lı yıllarda ise, MRP II sisteminin ileri bir versiyonu olan, işletme kaynakları planlaması (ERP) geliştirilmiştir (Launchbury vd., 1998).

2.3. MRP'ye Genel Bir Bakış

MRP'nin temel girdileri Şekil 2.1'de görüldüğü gibi malzeme listesi, ki bu bitmiş bir ürünün nelerden oluştuğunu gösterir, ana çizelge, ki ne kadar bitmiş ürünün ne zaman istenildiğini belirtir ve elde veya sipariş verilmiş ne kadar envanter olduğunu bildiren envanter kayıt dosyasıdır.



Şekil 2.1 MRP'ye genel bakış (Taşgetiren,1997)

Bu bilgi, planlama ufkunun her periyodunda net ihtiyaçları belirlemek için çeşitli bilgisayar programları kullanılarak işlenir.

Sürecin çıktıları planlanmış sipariş çizelgelerini, sipariş dağıtımını, değişiklikleri, performans kontrol raporlarını, planlama raporlarını ve istisnai durum raporlarını kapsamaktadır (Taşgetiren,1997).

2.3.1. MRP girdileri

Bir MRP sisteminde üç temel bilgi kaynağı vardır: Bir ana çizelge, bir malzeme listesi dosyası ve bir envanter kayıt dosyası.

2.3.1.1. Ana üretim planı (AÜP)

AÜP, neyin yapılacağını ve ne zaman yapılacağını açıkça belirler. AÜP, belirli bir zaman periyodunda üretilecek olan son ürünlerin üretim miktarlarının detaylarını verir. AÜP, toplam üretim planını özel üretim planlarına böler. Plan, üretim planına uygun olmalıdır. Ana üretim planı bir talep tahmini değil, ne üretileceğini gösteren bir açıklamadır (Heizer ve Render, 1999).

Bir ana çizelgede yer alan miktarlar, müşteri siparişleri, tahminler, mevsimsel envanter oluşturmak için ambarlardan gelen siparişler ve dış talepler gibi çok sayıda farklı kaynaktan gelebilir (Koşma, 1993).

Ana çizelge planlama ufkunu zaman periyodu serilerine ayırır. Bu genellikle haftalarda uygulanır. Bununla beraber, aynı uzunlukta olmaları gerekmez. Gerçekte bir ana çizelgenin yakın döneme ait kısımları haftalar şeklinde olabilir ama sonraki kısımlar 1 veya 3 aylık olabilir. Genellikle bu bilgi, daha uzun zaman periyotlarına ait planların yakın dönem gereksinimlerine kıyasla daha çok tecrübeye dayalı olmasıdır (Yazıcı, 1993).

Genel olarak bir ana çizelge ilk önce ne mümkündür değil, ne gereklidir düşüncesi açısından oluşturulur. Böylelikle ilk çizelge, üretim sisteminin sınırlarına göre olurlu olabilir veya olmayabilir. Yanısıra, yüzeysel olarak bir ana çizelge için olurlu görünen son kalemler tedarik, imalat ve montaj ihtiyaçlarına dönüştürüldüğünde olurlu olabilir de, olmayabilir de. Maalesef MRP sistemi olurlu bir ana çizelgeyi olurlu olmayandan ayırt edemez. Dolayısıyla gerçek ihtiyaçların daha net bir görüntüsünü - ki bu daha sonra mevcut kapasite ile karşılaştırabilir- elde etmek için önerilen bir ana çizelgeyi MRP sürecinde işlemek sıklıkla gerekir.

Eğer mevcut ana çizelgenin olurlu olmadığı ortaya çıkarsa kapasiteyi arttırmak, (örneğin fazla mesai veya taşeron ile) veya ana programı gözden geçirip değiştirme şeklinde bir karar

verilebilir. İkinci durumda bu, her biri sistemde olurlu bir plan elde edilene kadar işlenen çok sayıda düzeltme gerektirebilir. Bu noktada ana plan en azından yakın zaman periyoduna kadar dondurulur, böylece ihtiyaçları planlamak üzere bir firma çizelgesi elde edilir.

Kısa dönem üretim planlarında kararlılık önemlidir, kararlılık olmadan sipariş büyüklüğü ve/veya sürelendirilmesindeki değişiklikler malzeme ihtiyaç planlarını neredeyse faydasız kılar. Bu problemleri minimize etmek için bir çok firma “zaman çizitleri” adı verilen ve bu esnada sipariş değişiklikleri yapılan bir dizi zaman aralıkları saptarlar (Taşgetiren, 1997).

2.3.1.2. Malzeme dosyası

Bir parçadan ne kadar alınması gerektiğini gösteren plana, o parça ailesinin üretim planına göre karar verilir. Buna ek olarak sistem, parça-aile ilişkisini doğru bir şekilde gösteren bilgiye de sahip olmalıdır. Malzeme listesi dosyası, bir ürünün bütün parçalarının, parça aile ilişkilerinin ve mühendislik tasarımından elde edilen kullanım miktarlarının bir kayıdır(Krajewski ve Ritzman,1999).

Malzeme listesindeki listeleme hiyerarşiktir. Bir sonraki montaj seviyesinin bir birimini tamamlamak için gereken her kalemin miktarını gösterir.

İhtiyaçlar bir MRP sisteminde hesaplandığında, bilgisayar yukarıdan başlayarak ürün yapısını seviye seviye tarar. Bir bileşen bir taneden fazla seviyede görüldüğünde tüm seviyeler taranana kadar bu ürünün toplam ihtiyaçlarını belirlemez. Hesaplamaya dayalı bir bakış açısından bakılırsa, bu bir dereceye kadar etkin değildir. Zaman zaman etkinliği arttırmak için kullanılan bir basitleştirme de düşük seviyeli kodlamadır; ki bu, bir kalemin tüm ortaya çıkış şekillerinin kalemin içinde görüldüğü en düşük seviye ile uyuşmasını yeniden sağlayacak şekilde işlenmesini sağlayan bir yeniden yapılanmayı içermektedir (Taşgetiren, 1997).

2.3.1.3. Envanter kayıt dosyası

Envanter kayıtları MRP'nin son girdisidir. Envanter kayıtları, geleceği zaman dilimleri denilen zaman periyotlarına böler. Burada haftalık zaman dilimleri kullanılacaktır. Fakat diğer zaman periyotları da kolaylıkla kullanılabilir. Envanter kaydı, bir parçanın sipariş miktarı politikasını, tedarik süresini ve çeşitli zaman verilerini gösterir (Krajewski ve Ritzman,1999).

Envanter kayıt dosyası, her kalemin zaman periyotları içerisindeki durumu hakkındaki bilgileri depolamak için kullanılır. Bu toplu ihtiyaçlar, çizelgelenmiş kabulleri ve beklenen eldeki miktarı da içerir. Yanısıra, tedarikçi, teslim zamanı ve parti büyüklüğü gibi diğer ayrıntılarda kapsamına girer. Ek olarak, stok kabulleri, geri çekmeler ve iptal edilen siparişlerden kaynaklanan değişiklikler ve benzeri olaylar bu dosyaya kaydedilir.

Malzeme listesi gibi, envanter kayıt dosyası da doğru ve kesin olmalıdır; ihtiyaçlar veya teslim zamanları hakkındaki hatalı bilgiler MRP üzerinde zararlı etkiler yapabilir ve yanlış miktarlar bulunduğu veya beklenen dağıtım zamanları gerçekleşmediğinde karmaşa yaratırlar (Taşgetiren,1997).

2.3.2. MRP işleme

MRP'nin işlenmesi, ana çizelge ile belirlenen son kalem gereksinimleri alıp, bunları teslim zamanları ile yönlendiren malzeme listesini kullanarak montajlar, parçalar ve hammaddeler için zaman fazla ihtiyaçların içersine yerleştirmeyi içerir.

Malzeme listesinden yararlanarak oluşturulan miktarlar “brüt ihtiyaçlar”dır. Elde mevcut olan veya alınmak üzere olan herhangi bir envanteri hesaba katmaz. Ana çizelgenin oluşturduğu talebi karşılamak üzere gerçekte elde edilmesi gereken malzemeler ise “net malzeme ihtiyaçları”dır.

Net gereksinimlerin belirlenmesi MRP'nin işlenmesinin özüdür. Brüt ihtiyaçlardan eldeki envanter toplamını ve tüm çizelgelenen kabulleri çıkarıp, ardından eğer uygulanabilirse emniyet gereksinimlerini ekleyerek bulunur.

$$\left\{ \begin{array}{c} t \text{ periyodundaki} \\ \text{net ihtiyaçlar} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} t \text{ periyodundaki} \\ \text{brüt ihtiyaçlar} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{c} t \text{ periyodunda} \\ \text{tasarlanan envanter} \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{emniyet} \\ \text{stoğu} \end{array} \right\}$$

Siparişlerin zamanlaması ve büyüklüğü planlı sipariş kabulleri ile belirlenir. Bu miktarların kabullerinin sürelendirilmesi planlı sipariş dağıtımları ile gösterilir. Sipariş verme politikasına bağlı olarak planlı sipariş dağıtımları belirli bir miktarın katları (örneğin 50 birim ve katları) veya o zamanda ihtiyaç duyulan miktara eşit olabilirler (Aydın,1993).

Envanter kayıtlarında yer alan bilgiler; brüt ihtiyaçlar, çizelgelenmiş kabuller, beklenen eldeki malzeme, net ihtiyaçlar, planlanan sipariş kabulleri ve planlanan sipariş dağıtımları olarak adlandırılır (Krajewski ve Ritzman,1999). Bu terimleri incelemek yararlı olacaktır.

2.3.2.1. Brüt ihtiyaçlar

Eldeki miktarı dikkate almadan her zaman periyodunda bir kalem veya hammadde için beklenen toplam taleptir. Son kalemler için bu miktarlar ana çizelgede gösterilir, bileşenler içinse bu miktarlar o anki planlı sipariş dağıtımlarına eşittir (Taşgetiren,1997).

2.3.2.2. Çizelgelenmiş kabuller

Satıcılardan veya hat üzerindeki başka bir yerden gelmesi gereken çizelgelenmiş açık siparişlerdir. Satın alınan bir malzeme için çizelgelenmiş alımlar şu birkaç aşamadan birinde olabilir:

1. Tedarikçi tarafından üretilmektedir,
2. Satın alıcıya gönderilmiş ancak henüz ulaşmamıştır,
3. Satın alıcının malzeme kabul bölümü tarafından kontrol edilmektedir.

2.3.2.3. Beklenen eldeki malzeme:

Her zaman periyodunun başlangıcında elde bulunacak beklenen envanter miktarıdır. Çizelgelenen kabuller ve son periyottan elde kalanların toplamıdır (Taşgetiren,1997).

Her hafta sonunda elde kalan envanter miktarı şu şekilde hesaplanır (Krajewski ve Ritzman,1999):

$$\left\{ \begin{array}{l} t \text{ haftası sonunda} \\ \text{eldeki envanter} \\ \text{miktarı} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} t-1 \text{ haftası} \\ \text{sonunda eldeki} \\ \text{envanter miktarı} \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} t \text{ haftasında} \\ \text{çizelgelenmiş veya} \\ \text{planlanmış alımlar} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{l} t \text{ haftasındaki} \\ \text{brüt} \\ \text{ihtiyaçlar} \end{array} \right\}$$

2.3.2.4. Net ihtiyaçlar

Her zaman periyodunda gereken gerçek miktardır. Brüt ihtiyaçlardan eldeki malzeme miktarının çıkarılması sonucu elde edilen miktardır. Herhangi bir envanter birimi için gereken net ihtiyaç miktar ve zamanları, yetersiz karşılanma durumunda ortaya çıkabilecek muhtemel kısıntıları belirleyen öğeler olarak dūřunūlebilir. MRP sistemi, planlama dönemi sūresince söz konusu olabilecek kısıntıları önceden tespit ederek, bunların bir sorun yaratmadan giderilmesini amaçlar (Acar,1997).

2.3.2.5. Planlanan sipariş kabulleri

Gösterildiği periyodun başlangıcında alınması gereken miktardır. Lot-for-lot siparişinde bu miktar net ihtiyaca eşit olacaktır. Lot-size siparişte bu miktar net ihtiyacı açabilir. Fazlalık, bir sonraki periyodun eldeki envanterine eklenir (Taşkın,1998). Planlanmış alımlar dizisi şöyle hesaplanır (Krajewski ve Ritzman,1999):

1. Eksiklik ortaya çıkıncaya kadar, haftalık eldeki malzeme miktarı tahmin edilir. İlk planlanmış alım, malzeme eksikliğinin tahmin edildiği hafta için izelgelenir. Planlanmış alım, ilgili haftanın net ihtiyacını karşılayacak dūzeyde olmalıdır.
2. Eldeki malzeme miktarının hesaplanması, bir sonraki malzeme eksikliği ortaya çıkıncaya kadar devam eder. Bu eksiklik, ikinci bir planlanmış kabul ihtiyacına gerek duyulduğunu gösterir.

2.3.2.6. Planlanan siparişlerin dağıtımları

Her zaman periyodunda sipariř verilecek planlanmış miktarı gösterir; öncelik sūresi tarafından zamanlanır, planlı sipariř kabullerine eřittir. Bu miktar montaj veya üretim zincirinin bir sonraki seviyesindeki brüt ihtiyaçları oluřturur. Bir sipariř yūrūrlūėe girdiėinde ‘‘planlanan sipariř kabulleri’’ ve ‘‘planlanan sipariř daėıtımları’’ satırlarından kaldırılır ve ‘‘izelgelenen kabuller’’ satırına dahil edilir.

2.3.3. MRP çıktıları

Planlanan siparişler zaman fazlı MRP sisteminin en alt tabakasını oluşturmaktadır. Planlamacı, siparişi atölyeye verme zamanı geldiğinde, o sipariş için gerekli satınalma ve üretim faaliyetlerini hemen başlatmalıdır. Tam olarak yapılması gereken şey, planlanmış sipariş yapısını planlanmış proses formuna çevirmektir (Erdem,1999).

MRP sistemleri yönetime oldukça geniş bir aralıkta çıktı sağlama yeteneğine sahiptir. Bunlar genellikle ana raporlar olan “birincil raporlar” ve isteğe bağlı çıktılar olan “ikincil raporlar” olarak sınıflandırılır.

Birincil raporlar üretim ve envanter planlaması ve kontrolüyle ilgilidir. Bu raporlar normalde şu konuları içerir (Taşgetiren,1997):

1. Gelecekteki siparişlerin miktar ve sürelendirilmesini gösteren bir planlanmış siparişler çizelgesi
2. Planlanan siparişlerin yerine getirilmesini sağlayan sipariş dağıtımları
3. İptal edilen siparişlerin yanısıra teslim tarihleri veya sipariş miktarlarındaki düzeltmeleri içeren planlanmış siparişlere ait değişiklikler

İkincil raporlar performans kontrol, planlama ve istisnai durumlar gibi konularla ilgilidir:

1. Performans kontrol raporları, sistemin işleyişini değerlendirmede kullanılır. Kaçırılan teslimatlar ve yok satmalar da dahil olmak üzere planlardan sapmaları ölçerek; ayrıca maliyet performansını değerlendirmede kullanılacak olan bilgiyi sağlayarak yöneticilere yardımcı olurlar.
2. Planlama raporları, gelecekteki envanter ihtiyaçlarını tahmin etmek için faydalıdır. Satış taahhütlerini ve gelecekteki malzeme ihtiyaçlarını değerlendirmekte kullanılan diğer verileri ihtiva etmektedirler.
3. İstisnai raporlar; geç kalan ve teslim tarihini aşan siparişler, aşırı ıskarta oranları, raporlama hataları ve mevcut olmayan parçalar için ihtiyaçlar gibi büyük çaplı zıtlıklara dikkat çekerler.

2.3.4. Diğer kabuller

Girdiler, çıktılar ve işlemlerin temel ayrıntılarını bir kenara bırakırsak, MRP, yöneticinin bilmesi gereken çok sayıda kavrama sahiptir. Bunlar emniyet stoğu bulundurma veya bulundurmama, parti büyüklüğü seçenekleri ve henüz bitmemiş ürünler için MRP'nin mümkün kullanımı gibi soruları ihtiva eder.

2.3.4.1. Emniyet stoğu

Teorik olarak bağımlı talebe sahip olan envanter sistemleri, son kalem seviyesinin altında emniyet stoğuna ihtiyaç duymamalıdır. Gerçekte bu MRP yaklaşımının temel avantajlarından biridir. Kabul edildiği gibi, emniyet stoğu gerekli değildir çünkü ana çizelgeler bir kez belirlendikten sonra kullanım miktarları tasarlanabilir. Pratik olarak konuşulursa, bu durumdan farklı istisnalar olabilir. Örneğin darboğazlara veya değişen ıskarta oranlarına sahip bir proses, akış işlemlerinde açıklara yol açabilir. Ek olarak; siparişler geç kalırsa veya üretim veya montaj zamanları beklenenden fazla olursa da açıklar oluşabilir. Yüzeysel olarak bunlar düzgün işlemleri muhafaza etmek için emniyet stoğu kullanımına yardım eden şartlardır. Problem, herhangi bir bileşenin eksikliğinin son montajını engelleyeceği gerçeği ile, çok kademeli kalemlerle çalışırken bir dereceye kadar karmaşık olmasıdır. Bununla beraber, tüm düşük seviyeli kalemler için emniyet stoğu tutarak MRP'nin önemli bir avantajı kaybedilir.

MRP sistemleri bu problemlerle birkaç farklı yoldan ilgilenir. Bir yönetici için ilk adım, değişkenlik tesiri altında kalan faaliyet veya işlemleri belirlemek; ardından da bu değişkenliğin kapsamını belirlemektir. Öncelik süreleri değişken olduğunda genellikle emniyet stoğu yerine “emniyet süresi” kavramı kullanılır (Taşgetiren,1997). Güvenlik stoğu için en iyi yöntem, belirsiz talep için güvenlik stoğu, belirsiz tedarik süreleri için ise güvenlik süresi kullanmaktır (Toomey,1996). Miktarlar değişme eğiliminde olduğundan bir miktar emniyet stoğuna ihtiyaç duyulabilir, ancak yönetici fazladan stok taşıma maliyeti ihtiyacı ve maliyetini dikkatle değerlendirmelidir. Yöneticiler, sıklıkla son kalemler için (çünkü bunlar rastgele talep etkisindedir) ve emniyet süresi olurlu olmadığında, yani kapasite sınırlandırmalarından dolayı, seçilmiş düşük seviyeli işlemler için emniyet stoğu bulundurmayı tercih ederler.

2.3.4.2. Parti boyutlandırma

Bağımlı veya bağımsız talep kalemleri için envanter yönetimindeki önemli bir konuda üretim için sipariş verilecek parti büyüklüğünü seçmektir. Bağımlı talebe bağlı sistemler için parti büyüklüklerini belirlemede kullanılan planlar çok daha fazla sayıdadır, çünkü temel olarak hiçbir planın diğeri üzerinde kesin üstünlüğü yoktur.

Bağımlı veya bağımsız talebe sahip sistemler için envanter yönetiminin birincil amacı; sipariş maliyeti (veya hazırlık) maliyeti ile elde bulundurma maliyetinin toplamını minimize etmektir. Bağımsız talepte sık sık karşılaşılan bir durum da, talebin planlama ufku içerisinde düzgün dağılmış olmasıdır. Bağımlı talep için ise talep çok daha yığılmalı ve planlama ufku çok daha kısa olmaya eğilimlidir; öyle ki ekonomik parti büyüklüklerini belirlemek genellikle çok daha zordur.

Sipariş büyüklüklerini gruplandırarak ekonomiler yapılabilir. Eğer kullanılabilecek kadar fazla birimleri elde bulundurma sonucu oluşan ek maliyet sipariş veya hazırlık maliyetine yol açarsa, durum bu olacaktır. Bu belirleme birkaç sebepten dolayı zaman zaman çok karmaşık olabilir. Bunlardan birisi, kısmen orta seviye veya son kalemler için periyot taleplerini, tek bir siparişte birleştirmenin ürün ağacında aşağıya doğru hızla ilerleyen bir etkisinin olmasıdır. Bu da, gruplandırmayı elde etmek için ağaçta daha düşük seviyelerde bulunan kalemlerin de gruplandırılması demektir. Bu yüzden hazırlık ve elde bulundurma maliyetleri de karara dahil edilmelidir. Bir diğer sebep de, düzgün olmayan periyot talepleri ve nispeten kısa olan planlama ufkudur. Bu faktörler sürekli olarak yeniden hesaplamayı ve parti boyutlarının güncelleştirilmesini gerekli kılar (Taşkın,1998).

“Lot-for-lot” sipariş belki de kullanılan yaklaşımların en basitidir. Her periyoda ait sipariş büyüklüğü o periyoda ait talebe eşitlenir. Bu teknikle verilen sipariş miktarı, tek bir haftanın ihtiyaçlarını karşılar. Sipariş büyüklüğü yalnızca belirli olmakla kalmaz, aynı zamanda diğer periyotlara taşınan parçalar için elde bulundurma maliyetlerini hemen hemen elemine eder (Krajewski ve Ritzman,1999). İki temel yetersizliği, birçok farklı sipariş büyüklüğünü içerip böylece sabit bir sipariş büyüklüğü ile bütünleşik ekonomilerin avantajlarından yararlanamaması ve her çalışma için yeni bir hazırlık gerektirmesidir. Eğer hazırlık maliyetleri önemli ölçüde azaltılabilirse bu yaklaşım da minimum maliyetli bir parti büyüklüğüne yaklaşır.

“Ekonomik sipariş miktarı modelleri”de zaman zaman kullanılır. Talep yığılmalı hale geldikçe, böyle bir metot uygun olmaktan uzaklaşır. Talep son kalem seviyesinde en büyük oranda yığılmalı olmaya meğilli olduğundan, ekonomik sipariş miktarı (ESM) modelleri de son kalemler için en aşağı seviyedeki kalem ve malzemelerden daha az yararlı olmaya eğilimlidir.

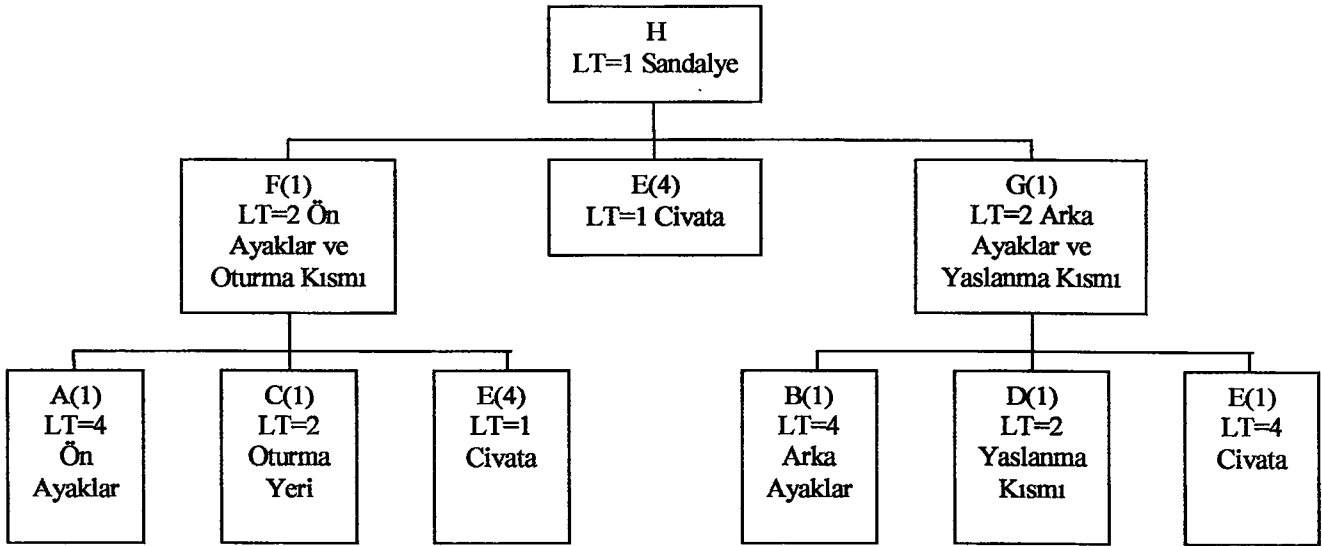
“Sabit periyotlu sipariş”, önceden belirlenen sayıda periyot için garanti sağlar. Bazı örneklerde aralık keyfidir, diğer durumlarda tarihsel talep biçimlerinin gözden geçirilmesi, sabit bir periyot uzunluğunun daha makul bir tasarımına kadar uzanabilir. Basit bir kural olarak mesela “2 periyotluk bir dönemi kapsayacak bir sipariş” denebilir (Taşgetiren,1997).

“Parça periyodu modeli”, hazırlık ve elde tutma maliyetlerini dengeleme amaçlı daha dinamik bir yaklaşımdır. PPD tekniği, siparişler için elde bulundurma ve hazırlık maliyetlerini dengelemeye çalışır (Heizer ve Render,1999). Parça periyodu terimi birkaç periyot boyunca bir parça veya parça elde bulundurmaya karşılık gelir. Ekonomik parça periyodu (EPP), hazırlık maliyetlerinin bir ürünü bir periyot için elde bulundurma maliyetine oranı olarak hesaplanır. Böylece EPP’yi hesaplamak için şu formül kullanılır:

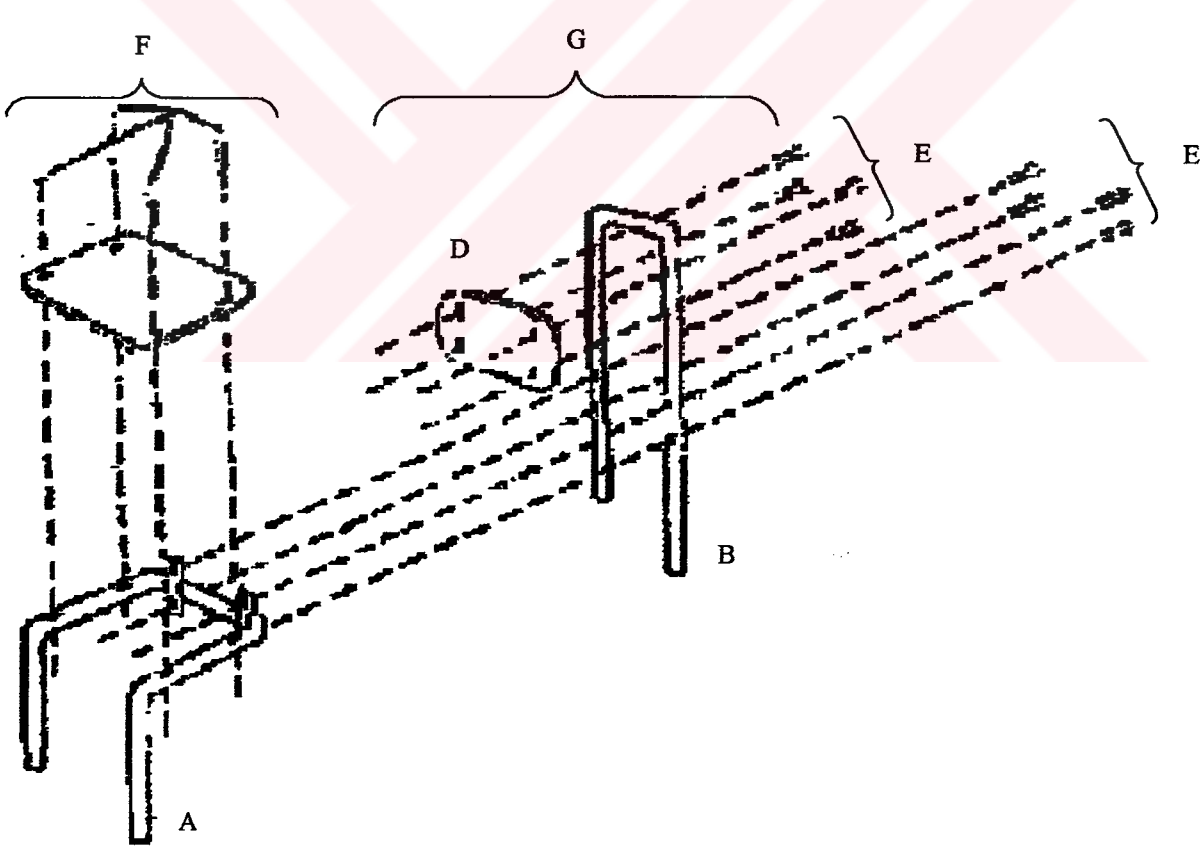
$$EPP = \frac{\text{Hazırlık Maliyeti}}{\text{Periyot başına birim elde bulundurma maliyeti}} \quad (\text{Acar,1997})$$

“Wagner-whitin algoritması”, tamamlanmış net ihtiyaç çizelgesi için her periyotta net ihtiyaçları karşılayacak sipariş stratejisini seçmek amacıyla dinamik programlama kullanarak sipariş verme ve taşıma maliyetlerinin toplamını minimize etmeye çalışır (Taşkın,1998). Wagner-Whitin algoritması bütün net ihtiyaçları içine alan sonlu bir zaman eksenini kullanır (Heizer ve Render,1999). Bu yaklaşımın avantajı, nispeten az sayıda strateji belirleyerek bunları karşılaştırması ve aralarından toplam maliyeti minimize edeni seçmesidir (Taşgetiren,1997). Tekniğin dezavantajı ise karmaşıklığın, ortalama bir kullanıcının tekniği anlayamamasına neden olmasıdır (Acar,1997), ki bu durum tekniği yanlış kullanma veya sonuçları yanlış yorumlama riskini arttırmasının yanısıra, kullanım için teknik seçme sürecinde bunun ilk sırada yer alma şansını da azaltmaktadır.

2.4. Bir MRP Hazırlama Örneği



Şekil 2.2 Sandalye için malzeme listesi (Taşgetiren,1997)



Şekil 2.3 Ürün ağacı verilen sandalyeye ait bileşenlerin montaj olarak gösterimi
(Taşgetiren,1997)

Sandalyeye olan talep 500 adettir ve teslim tarihi 8. haftadır.

[illegible]

Parça Adı	Seviye Kodu	Öncelik Zamanı	Eldeki Miktar	Emniyet Stoğu	Tutulan Miktar
G	1	2	200	30	0

Talep Periyotları

		1	2	3	4	5	6	7	8
Brüt İhtiyaçlar								450	
Gelecek Olan Malzeme									
Eldeki Malzeme	110	110	110	110	110	110	110	0	
Net İhtiyaçlar								340	
Planlanan Siparişler								340	
Verilen Siparişler						340			

Parça Adı	Seviye Kodu	Öncelik Zamanı	Eldeki Miktar	Emniyet Stoğu	Tutulan Miktar
F	1	2	52	30	20

Talep Periyotları

		1	2	3	4	5	6	7	8
Brüt İhtiyaçlar								450	
Gelecek Olan Malzeme									
Eldeki Malzeme	2	2	2	2	2	2	2	0	
Net İhtiyaçlar								448	
Planlanan Siparişler								448	
Verilen Siparişler						448			

Parça Adı	Seviye Kodu	Öncelik Zamanı	Eldeki Miktar	Emniyet Stoğu	Tutulan Miktar
A	2	4	50	20	30

Talep Periyotları

		1	2	3	4	5	6	7	8
Brüt İhtiyaçlar				50		448			
Gelecek Olan Malzeme				50					
Eldeki Malzeme	0	0	0	0	0	0			
Net İhtiyaçlar				0		448			
Planlanan Siparişler						448			
Verilen Siparişler		448							

Parça Adı	Seviye Kodu	Öncelik Zamanı	Eldeki Miktar	Emniyet Stoğu	Tutulan Miktar
C	2	2	60	20	30

Talep Periyotları

		1	2	3	4	5	6	7	8
Brüt İhtiyaçlar						448			
Gelecek Olan Malzeme									
Eldeki Malzeme	10	10	10	10	10	0			
Net İhtiyaçlar						438			
Planlanan Siparişler						438			
Verilen Siparişler			438						

Parça Adı	Seviye Kodu	Öncelik Zamanı	Eldeki Miktar	Emniyet Stoğu	Tutulan Miktar
B	2	4	150	20	30

Talep Periyotları

		1	2	3	4	5	6	7	8
Brüt İhtiyaçlar						340			
Gelecek Olan Malzeme									
Eldeki Malzeme	100	100	100	100	100	0			
Net İhtiyaçlar						240			
Planlanan Siparişler						240			
Verilen Siparişler	240								

Parça Adı	Seviye Kodu	Öncelik Zamanı	Eldeki Miktar	Emniyet Stoğu	Tutulan Miktar
D	2	2	52	20	30

Talep Periyotları

		1	2	3	4	5	6	7	8
Brüt İhtiyaçlar				50		340			
Gelecek Olan Malzeme									
Eldeki Malzeme	2	2	2	2	2	0			
Net İhtiyaçlar				48		340			
Planlanan Siparişler				48		340			
Verilen Siparişler	48		340						

Parça Adı	Seviye Kodu	Öncelik Zamanı	Eldeki Miktar	Emniyet Stoğu	Tutulan Miktar
E	2	1	500	300	150

Talep Periyotları

		1	2	3	4	5	6	7	8
Brüt İhtiyaçlar						3152		1800	
Gelecek Olan Malzeme									
Eldeki Malzeme	50	50	50	50	50	0	0	0	
Net İhtiyaçlar						3102		1800	
Planlanan Siparişler						3102		1800	
Verilen Siparişler					3102		1800		

2.5. MRP'nin Faydaları

1. Toplu olarak alınan parçaların taleplerinin tahmin edilmesinde tahmin hatalarıyla karşılaşılır. Bu hataları ortadan kaldırmak için güvenlik stoğunun arttırılması, maliyetlerin artmasına neden olur ve ayrıca güvenlik stoğunun arttırılması stoksuz kalmama garantisi vermez. MRP, parçaların bağımlı talebini, parçaların ailelerine ait üretim planlarından hesaplar ve bu suretle ihtiyaç duyulan parça için daha iyi bir tahmin sağlar.
2. MRP sistemleri, yöneticiler için kapasite planlamada ve ihtiyaç duyulan finans miktarını hesaplamada faydalı bilgiler sağlar.
3. MRP sistemleri aile parçalarının üretim planları değiştiğinde bağımlı talebi ve bileşenlerin stok tamamlama planlarını otomatik olarak güncelleştirebilirler (Krajewski ve Ritzman, 1999).

2.6. MRP ve Tam Zamanında Üretim Kavramı

Tam zamanında üretim, en az kaynakla, en kısa zamanda en ucuz ve hatasız üretimi, müşteri talebine de birebir uyabilecek/ yanıt verebilecek şekilde, en az israfla ve nihayet tüm üretim faktörlerini en esnek şekilde kullanıp, potansiyellerinin tümünden yararlanarak nasıl gerçekleştiririz? arayışının bir sonucudur.

Tam zamanında üretim, minimum düzeyde girdi (makine, malzeme ve teçhizat, ve insan kaynaklarını) kullanarak, düşük maliyetli, etkili ve kaliteli üretim ve pazarlama faaliyetlerinin doğru miktarda, doğru zamanda ve doğru yerde gerçekleştirilmesini sağlar (Durmuşoğlu,1994).

Sadece gerekli parçaların, gerekli olduğu miktarlarda, gerekli görülen kalite düzeyinde, gerekli olduğu zaman ve yerde üretilmesine tam zamanında üretim denir (Acar,1997).

Japonya'da geliştirilen TZÜ sistemleri arasında en yaygın kullanılmış olan Kanban Sistemi, özde MRP sistemine benzerlikler taşımakta, fakat asıl önemli olan özelliği ise insana dayanmasıdır. Bu noktada TZÜ, çok sofistike ve tamamen bilgisayara dayalı sistemlerden ayrılmaktadır.

TZÜ sisteminin temel özelliği, talep çekişli bir stok sistemi olması ve tampon stokla çalışma ilkesinin terk edilmesidir. TZÜ, üretim prosesindeki israfları sistematik olarak belirleyen ve ortadan kaldıran bir sistemdir.

TZÜ sisteminin amaçları şu şekilde sıralanabilir:

1. Sıfır hatalı ürün,
2. Daha iyi kalite,
3. Sıfır stok,
4. Küçük üretim partileri,
5. Kısa üretim periyotları,
6. Kısa makine hazırlık zamanları,
7. Yüksek üretkenlik.

Tam zamanında üretim felsefesi, şu iki temel ilke üzerine inşa edilmiştir:

1. Üretimde fireyi azaltmak, hatta tamamen ortadan kaldırmak ve malzemeleri gerektiği zaman tedarik ederek stokları elimine etmek yani stokları sıfır düzeyine indirmek
2. Güvenilir ve az sayıda satıcılarla çalışmak. Bu minimum sayıdaki satıcı firmalar işletmenin doğal bir uzantısı gibi gibidirler. Bir bakıma, satıcı firma ekibin bir parçasıdır, aynı takımın bir oyuncusudur.

TZÜ sisteminin başarısı bazı “olmazsa olmaz” unsurlara bağlıdır. Bunların başında, organizasyonun içinde bulunan hemen herkesin işletme içi sorunların çözümünde yer alması gelmektedir. Bu tür sorunların üstesinden gelinirse kalite artar, üretkenlik artar (Yamak,1994).

MRP ve TZÜ bazı temel konularda ayrılmaktadır. İki sisteme ait çeşitli özelliklerin kıyaslanması Çizelge 2.3’ de gösterildiği gibidir.

Çizelge 2.3 MRP ve TZÜ sistemlerinin çeşitli özelliklerinin karşılaştırılması (Yamak,1994)

Özellikler	TZÜ	MRP
Stoklar	İşletmeye bir yükür.	İşletme için bir aktif olarak kabul edilir.
Parti Büyüklüğü	Acilen ve gerektiği kadar üretilir.	Formülle optimum miktar bulunur.
Hazırlık Zamanı	Olanaklar ölçüsünde kısaltılmalı.	İlk öncelikler arasında değildir.
Kuyruklar	Elimine edilmelidir.	Normal karşılanır, hatta gereklidir.
Satıcı	Az hatta tek satıcı idealdir.	Çok satıcı ile çalışmayı yeğler.
Kalite	Sıfır hatalı ürün hedeflenir.	Biraz fireye tolerans gösterilir.
Bakım	Devamlı ve etkin bakım yapılır.	Gerektikçe yapılır.
Temin Süresi	Kısadır.	Uzun olması istenir.
İşçiler	Uzlaşma ve fikir birliği ile yönetim	İşçiler sisteme uyarlar.

Ayrıca TZÜ sistemi bir çekme (PULL) sistemi; MRP ise, bir itme (PUSH) sistemidir. İtme esasına göre çalışan sistemlerde talep önceden kestirilir ve buna göre üretimin gidişatı planlanır. TZÜ sisteminde ise, bunun karşıt olarak, talep üretimi harekete geçirir. Bu sistemde, hiçbir zaman belirli bir miktar üzerinde gerek hammadde ve gerekse ürün stoğu tutulmaz.

3. ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMASI (MRPII)

3.1. Üretim Kaynakları Planlaması (MRPII)

3.1.1. MRPII'nin tanımı ve içeriği

1980'li yılların ilk yıllarında malzeme ihtiyaç planlama (MRP), imalat şirketlerinin kaynaklarını planlamak ve çizelgelemek için çok daha geniş ve kapsamlı bir yaklaşıma dönüşmüştür. Bu genişletilmiş yaklaşım, imalat kaynakları planlaması yani MRPII'dir. Bu ne MRP'nin yerini almıştır; ne de MRP'nin geliştirilmiş bir versiyonudur. Daha ziyade üretim kaynak planlamasının faaliyet alanını genişletmek ve işletmenin diğer fonksiyonel alanlarını planlama sürecine dahil etmek için bir girişimdir. Pazarlama ve finansman, imalat planından etkilenen ve planı etkileyen en önemli iki alandır (Luscombe, 1997).

MRPII sistemleri satış, pazarlama, üretim, tasarım, kalite, kontrol, muhasebe gibi tüm işletme fonksiyonlarını bütünleşik bir yapı içinde bir araya getiren bilişim teknolojileridir (Yıldızdoğan, 1989).

Üretim kaynakları planlaması (MRPII), MRP sistematğine bağlı olarak malzeme kaynağının planlanmasına ilave olarak işgücü, makine ve para kaynaklarının da eşgüdümlü olarak planlanmasını ve kontrolünü gerçekleştiren bir yaklaşımdır. MRPII, malzeme ihtiyaç planlamanın yanısıra, makine ve işçilik kaynağına yönelik olarak, kapasite planlaması çalışmalarını da içerir (Tanyaş, 1994).

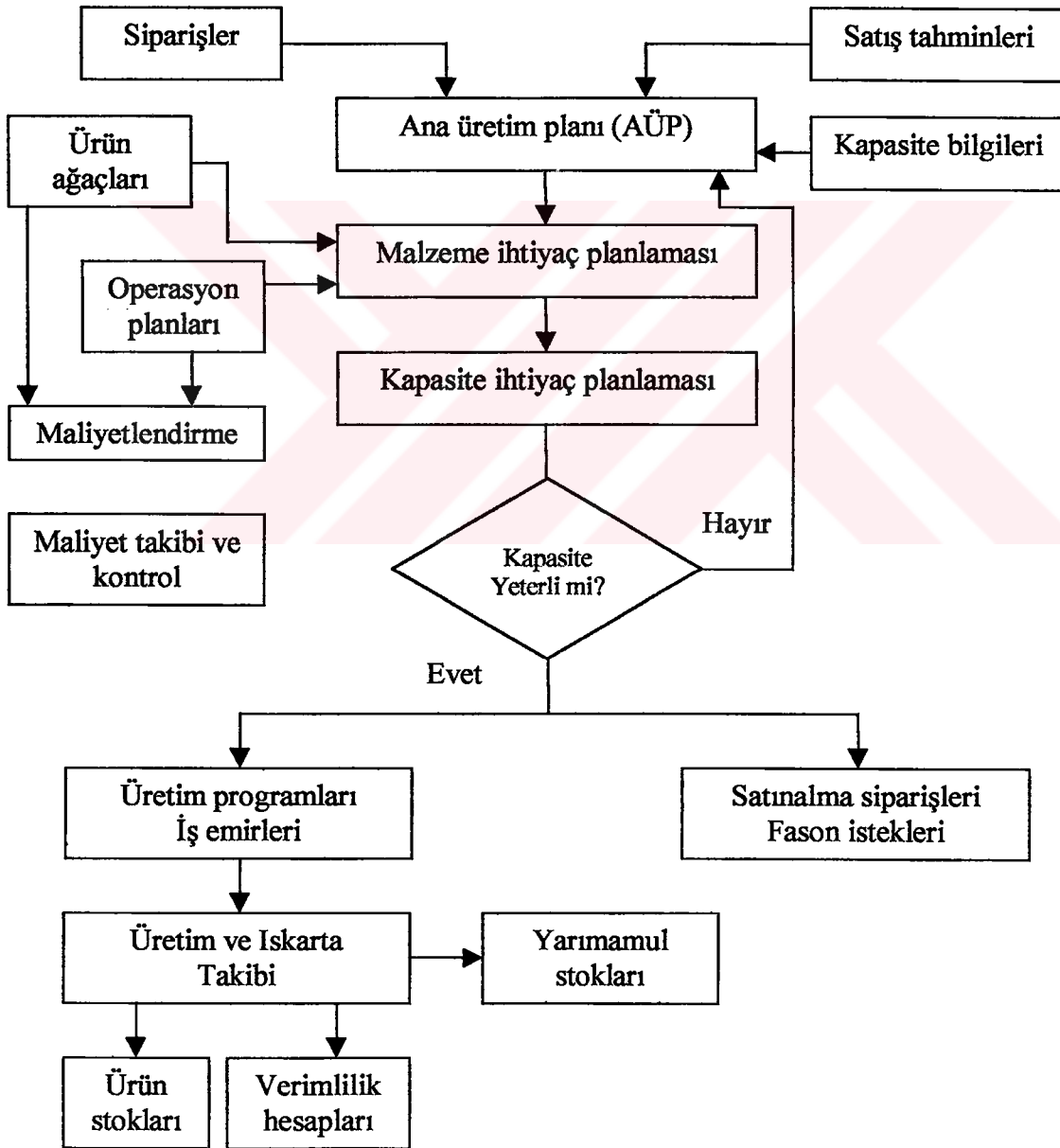
MRPII'nin mantığı şu dört sorunun cevabında aranabilir (Wallace, 1990):

1. Ne'den, ne kadar üreteceğiz?
2. Bunları üretmek için nelere gerek vardır?
3. Elimizde ne'den, ne kadar bulunmaktadır?
4. Bunları nasıl ve ne zaman temin edeceğiz?

MRP sistemine, ana üretim programı (AÜP) ile malzeme ihtiyaç planlaması (MRP) arasına geri besleme düzeniyle bir kapalı devre niteliği verilmesi, kapasite ve finansal planlama boyutlarının eklenmesi, "eğer... ise" türü simülasyon olanağının kazandırılması ile veri

tabanının genişletilmesi sonucu MRPII ortaya çıkmıştır (Sümen,1993). MRPII, genel anlamda Şekil 3.1’de gösterilmiştir.

MRPII sistemlerinden sağlanacak yararların boyutları üretim ortamının karmaşıklığına, değişken sayısına ve işletmenin kararlılık derecesine bağlı olmaktadır. Hiçbir işletme MRPII sistemlerinin tüm fonksiyonlarını kullanamamaktadır. MRPII sistemleri değişik sektörlerle, değişik üretim tiplerine (proses, talaşlı imalat, montaj, tekrarlı vs..) ve karmaşık işletme koşullarına uyum sağlayabilecek özgün modüller ve parametreler içermektedir (Yıldızdoğan, 1989).



Şekil 3.1 Üretim kaynakları planlaması (MRPII) sistemi (Tanyaş,1994)

Malzeme ihtiyaç planlama, Şekil 3.1’de gösterildiği gibi, sürecin kalbidir. Proses, tüm kaynakların taleplerinin (örneğin şirket siparişleri, tahminler, emniyet stoğu gereksinimleri) toplanması ile başlar. Üretim, pazarlama ve finansman personeli bir ana çizelge geliştirmek için çalışırlar. İmalat personelinin çizelgeyi belirleme ve çalıştırmada önemli bir sorumluluğa sahip olabilmek için girdilere sahip olmasına rağmen pazarlama ve finansmanında önemli girdileri ve sorumlulukları olacaktır. Bu fonksiyonel alanları beraber çalıştırmak için gerçek; işleyecek ve herkesin uyabileceği bir plan geliştirmenin yüksek olasılığıdır. Bunun yanı sıra bu fonksiyonel alanların her biri planın formüle edilmesinde görev aldığı için plan hakkında oldukça iyi bilgilere sahip olacak ve bu plana ulaşmak için çalışmakta daha çok nedeni olacaktır.

Planı desteklemek için gereken mevcut imalat kaynaklarına ek olarak, finans kaynaklarına da ihtiyaç olacak ve bunların da hem miktar, hem sürelendirme bakımından planlanması gerekecektir. Benzer şekilde, pazarlama ihtiyaçlarına da proses içerisinde değişen derecelerde gerek duyulacaktır. Planın çalışabilmesi için, bu gerekli kaynakların ihtiyaç duyulduğunda hazır olması sağlanmalıdır. Sıklıkla; çeşitli kaynakların elde edilebilirliğinin değerlendirilmesine dayalı yapılan ilk plan düzeltilmelidir. Bir kez bunlara karar verildikten sonra ana çizelge oluşturulabilir.

Bu noktada, MRP devreye girer ve malzeme ve çizelge ihtiyaçlarını oluşturur. Bu daha özel kapasite ihtiyaç planlamasının yerine getirilebilirliğini belirlemek amacıyla daha ayrıntılı kapasite ihtiyaç planlaması yapılmalıdır. Yine ana çizelgede bazı ayarlamalara gerek duyulabilir.

Çizelge açıldıkça ve gerçek iş başladıkça, yöneticilere gerçek tecrübelerin planlara ne kadar uyduğu hakkında fikir sahibi olmalarına ve işlemleri çizilen yolda sürdürmek için gerekli ayarlamaları yapmalarına çeşitli raporlar yardımcı olur.

Bu, sürekli bir prosestir. Ana çizelge güncelleştirilir ve toplu amaçlara ulaşmak için düzeltilir. Tüm prosesi yöneten iş planı, düşük seviyelerde yapılan değişikliklerden daha seyrek gerçekleşme eğilimine sahip olmasına rağmen, genellikle değişir (örneğin ana çizelge).

MRP’nin MRPII’nin kalbi olması nedeniyle yine bilgisayar MRPII’de bilgi işleme için büyük ölçüde güvenilen önemli bir araçtır (Taşkın,1998).

3.1.2. MRPII'nin modülleri

MRP II sistemine, işletmenin tüm fonksiyonlarını kapsayan modüllerin entegrasyonu mümkün olmakla beraber, temel olarak olması gereken modülleri aşağıdaki şekilde belirtebiliriz:

1. Satış tahminlerinin yapılması,
2. Satış siparişlerinin açılması ve takibi,
3. Ürün veri yönetimi (parça tanımlamaları, ürün ağaçları),
4. Endüstri mühendisliği (iş merkezleri, operasyon planları- rotalar),
5. Ana üretim programı oluşturulması,
6. Malzeme ihtiyaç planlama,
7. Kapasite ihtiyaç planlama,
8. Atölye üretim programı,
9. Satınalma ve fason takibi,
10. Envanter yönetimi,
11. Verimlilik hesaplamaları,
12. Maliyetlendirme ve maliyet kontrol,
13. Sevkiyat planlama.

Söz konusu modüllere, finansal planlama ve bütçeleme, bakım ve kalite kontrol gibi işletme fonksiyonlarını içeren modüller de ilave edilebilir (Tanyaş,1994).

3.1.3. MRPII projelerinin uygulanmasında karşılaşılan sorunlar

Her projenin uygulanmasında olduğu gibi bir MRPII projesinin uygulanması sürecinde de bir çok sorunlarla karşılaşılması doğal bir sonuçtur. Bu sorunlar şöyle sıralanabilir (Örnek,1989):

3.1.3.1. Üst yönetim katkısı

Üst yönetim katkısı olmayan bir projenin başarı şansı hemen hemen yok gibidir.

3.1.3.2. Veri bütünlüğünün ve doğruluğunun sağlanması

Sadece çok iyi formüle edilmiş sistemler yeterli değildir. Bu sistemleri çalıştıracak uygun, uyumlu ve sıhhatli bilgiye ihtiyaç vardır. Dolayısıyla sistemde veri bütünlüğünün sağlanması diğer şirket kaynaklarının kullanımında olduğu gibi kullanıcıların düşüncelerinde, alışkanlıklarında ve yöntemlerinde bazı değişikliklerin yapılmasını gerektirebilir. Bu bilgilerin bütünlüğünün sağlanması bir çok ilave bakım yönergesinin yazılmasını ve istenildiği şekilde uygulanmasını, denetlenmesini zorunlu kılar.

3.1.3.3. Organizasyon sorunları

İşlevsel bölüm yöneticilerinin, gerekli bilgileri diğer bölümlere zamanında ve doğru olarak aktarma zorunluluğunun ortaya çıkması, bu tip bilgilerin diğer bölümlere verilmesi ile ilgili bölümlerin daha şeffaf hale gelmesi, şimdiye kadar tüm bilgileri kendisinde saklayan yöneticinin sisteme karşı olumsuz tepkiler göstermesine neden olacaktır. Organizasyonun yapısı MRPII sistemine uygun olmayabilir. MRPII uygulaması genellikle merkezi bir malzeme yönetimi gerektirir. Dolayısıyla organizasyonun yeni sisteme uyarlanması gerekmektedir.

Projenin uygulanmasında görev alan kişilerin başarılı bir proje uygulaması sonucunda doğal olarak bazı profesyonel beklentileri olacaktır. Bu kişilerin beklentilerinin karşılanması oranında MRPII uygulamasının başarı şansı artacaktır.

3.1.3.4. Yönerge yazımı, uygulaması ve kontrolü

İşleyişlerin saptanması, istenilen şekilde yazımı ve pilot uygulamalarda doğru kişiler tarafından denenmesi, gerektiğinde değiştirilmesi oldukça zaman alan yorucu bir iştir. Bu iş genellikle proje grubu üyeleri arasında paylaştırılmalı ve daha sonra tek bir format haline getirilmelidir.

3.1.3.5. Proje yönetimi

Proje grubu genellikle orta düzey yöneticilerinden oluştuğundan böyle bir grubu sorunsuz yönetmek oldukça zordur. Burada proje liderinin ve üst yönetimin tutumu oldukça önemlidir.

3.1.3.6. İlave yazılım desteği

Yazılım paketinin şirketin işlemlerine uymadığı veya yetersiz kaldığı durumlarda ilave yazılım gerekebilir. Bu destek yazılım firması tarafından yapılabilir veya dışarıya yaptırılabilir. Burada önemli olan husus yazılım paketinin kendisine dokunmamaktır. Aksi takdirde yazılım firması tarafından yapılan yazılım yenilemelerini sisteme uyarlamak oldukça zor olabilir.

3.1.3.7. Tüm çalışanların katkısının sağlanması

Projenin işyerinde yeni bir dönemin başlangıcı olması için tüm çalışanlara projenin bir parçası olduklarını hissettirmek ve onları projenin gidişinden haberdar etmek gerekir. Bu amaçla aşağıdaki önerilerden yararlanılabilir:

- Projeye bir isim verilebilir,
- Duyuru tahtası kullanılabilir,
- Proje ile ilgili rozet/ çıkartma düşünülebilir,
- Düzenli bilgi verme toplantıları yapılabilir,
- Yapılan işleri kapsayan bülten çıkarılabilir.

3.1.3.8. Proje grubunun yarım/tam gün çalışması

Genellikle grup üyelerinin proje süresince asli görevlerinden alınıp bu işle uğraştırılmaları projenin daha kısa sürede bitirilmesini sağlar. Ancak kalifiye eleman sıkıntısı çekiliyorsa o zaman proje grubu üyeleri yarım gün üzerinden çalışabilirler. Fakat yine de belli bir çekirdek grubun tam gün çalışması gereklidir.

3.1.3.9. Yazılım firmasının eğitim desteği

Yazılım firmasının eğitim desteği seminerler verilmesi, kurslar düzenlenmesi, şirkete özgü sorunların çözümünde uzman desteği verilmesi şeklinde olabilir. Eğitim desteğinin ölçüsü başarı için önemli bir faktördür.

Sonuç olarak MRPII projesi kolay bir proje değildir. MRPII yazılım paketinin hazırlanması uzun zaman alır. Dolayısıyla denenmiş, kanıtlanmış hazır paket kullanımı hem maliyet hem de risk açısından daha uygundur.

MRPII projesi bir bilgi işlem projesi değildir. Tüm yönetici ve çalışanların katılımını/katkısını gerektirir (Örnek, 1989).

3.1.4. MRPII çözümlerinin maliyeti

MRPII çözümleri, bilgisayar donanımı ve yazılımı ile kullanıcı personel aracılığı ile yürütülür. İşletmedeki mevcut bilgisayar donanımı, ihtiyaca cevap verebileceği gibi, ilave veya yeni donanım ihtiyacı da gündeme gelebilir. Yazılım, iç kaynaklarca işletmeye özgün bir şekilde hazırlanabileceği gibi, dış kaynaklardan tümüyle veya modül olarak alınabilir. Diğer bir husus ise, işletme personelinin konu ile ilgili eğitimi ve gerekli verilerin hazır hale getirilmesidir. Sonuç olarak MRPII çözümü maliyetleri, 4 ana kısımda toplanabilmektedir (Tanyaş, 1994):

1. Donanım maliyeti,
2. Yazılım maliyeti,
3. Eğitim maliyeti,
4. Veri oluşturma maliyeti.

Bunun dışında, MRPII'ye geçiş süresinde oluşabilecek aksaklıkların veya başlangıç döneminde eski ve yeni uygulamanın birlikte yürütülmesinin oluşturabileceği maliyetlerden de bahsedilmektedir.

3.1.5. MRPII çözümlerinin yararları

MRPII sistemlerinin faydalarını şu şekilde sıralayabiliriz (Tanyaş, 1994):

1. Azalan envanter düzeyleri,
2. Azalan kullanılmayan malzeme miktarları,
3. Artan müşteri tatmini (teslim zamanlarına uyabilme özelliği),
4. Artan verimlilik düzeyleri,

5. Azalan satınalma ve fason maliyetleri,
6. Azalan taşıma maliyetleri,
7. Azalan malzeme elde bulundurmama maliyetleri,
8. Azakan fazla mesailer,
9. Artan bilgi iletişim düzeyi,
10. Artan koordinasyon düzeyi,
11. Artan makine kullanımı.

MRPII sistemlerinin en önemli sonuçları, belki de soyut alanlarda kendini göstermektedir. Aynı planı gerçekleştirebilmek için, tüm bölümlerin gösterdiği bütünleşik çaba, gerçekleştirilen planlar yapabilme ve ileriye görebilme; iş ortamındaki yaşam kalitesini artırarak çalışanlara daha fazla iş tatmini sağlamaktadır (Yıldızdoğan,1989).

3.2. Kapasite İhtiyaç Planlama Süreci

Kapasite ihtiyaç planlaması, MRP sistemi tarafından belirlenen miktarları üretmek için gerekli olan kaynakların planlanması ve kontrolüdür. Kapasite ihtiyaç planlamasının amacı, MRP ile atölyenin üretim kapasitesini karşılaştırmaktır. Mevcut kapasiteye detaylı bir şekilde karar verilmeli ve ihtiyaç duyulan tahmini kapasiteyle karşılaştırılmalıdır. Gerek duyulan kapasiteye karar verirken, hem verilmiş atölye siparişleri ve hem de planlanmış siparişler hesaba katılır (Krajewski ve Ritzman, 1999).

Kapasite ihtiyaç planlama süreci üç aşamadan oluşur. Birinci aşamada iş merkezi kapasitesi, ilgili üretim dönemi (çoğunlukla 10-12 hafta) için hesaplanır. Hesaplama; çalışabilir makine sayıları, çalışma saatleri ve verim oranının birbirleriyle çarpılması şeklindedir. Makineler için çalışabilir sıfatının eklenmesinin iki nedeni vardır. Bunların ilki makinelerin sağlam olması gerektiğini, ikincisi de makineleri çalıştıracak operatörlerin hazır bulunmasını belirtmek içindir. İş merkezleri için tutulan veri tabanı kayıtlarına istatistiksel analiz uygulayarak kapasite ile ilgili kestirimlerde bulunmak da bu aşamada önemli olmaktadır.

İkinci aşama iş yükünün belirlenmesi çalışmalarını kapsar. MRP'den, daha spesifik olarak ana üretim programından, parça numaraları, iş rotaları, üretim miktarları ve son tarihler alınır. Her bir işlem için hazırlık zamanları çıkarılarak, makine zamanlarına eklenir. Bu aşama için gerekli veri kaynakları şunlardır (Sümen,1993):

1. Açılmış iş emirleri,
2. MRP’de planlanan işler,
3. Hazırlık ve işlem zamanı standartlarını içeren iş rotaları.

Üçüncü olarak yük dengeleme yapılır. Birinci aşamada belirlenen kapasite ile ikinci aşamada bulunan iş yükleri karşılaştırılıp manipüle edilerek uyumlu hale getirilmeye çalışılır. Kapasite yeterli ise ana üretim programı kesinleşir. Yeterli ve ekonomik sonuç alınamaz ise ana üretim programının yenilenmesi gerekebilir. Bu durumda MRP çıktıları da değişecektir. İş yükleri kapasitenin çok altında ise ana üretim programı kapasite yönünden değil ama maliyetleri yönünden değişikliğe uğrayabilir. İş yükleri kullanılabilir kapasitenin üzerinde ise üretimi ileri tarihlere kaydırmanın dışında kalan seçenekler;

1. Fazla mesai yaptırmak,
2. Vardiya sayısını yaptırmak,
3. Atanan işçi sayılarını arttırmak,
4. Üretimi başka bir firmaya yaptırmak,
5. Parçaları satın almaktır.

Kapasite planlaması raporu hazırlamak oldukça detaylı bir süreçtir. Ana üretim programına özen gösterilmemesi, kapasite ve yük verilerinin doğru girilmemesi ve eski verilerin analiz edilmemesi, üretim süreleri ve siparişlerdeki aksamalar ile işlerin atölyeye erken ya da geç gönderilmeleri kapasite problemlerine yol açmaktadır. İşlerin önce gönderilmesi iş yükünü ve proses içi stokları arttırmakta, temin sürelerini uzatmakta, sonuçta ise teslim zamanlarında gecikmeler oluşmaktadır.

Kapasite ihtiyaç planlaması, kapasite yönetimi konusunun kısa vadedeki uğraşısıdır. Kapasite ihtiyaç planlaması açılmış ve planlanmış işleri beraberce ele alarak, iş yüklerini zamana göre analiz edip, sıkışan ve boş kalan makineleri ortaya çıkarır. Genişletme yatırımlarına ve yeni yatırımlara yol gösterir (Sümen,1993).

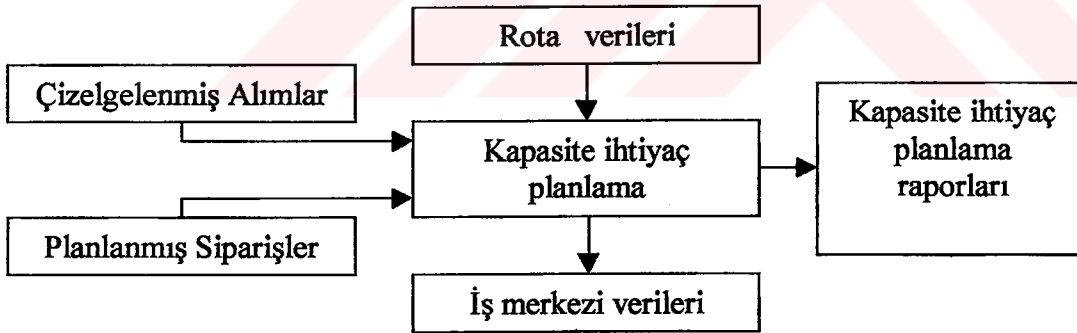
3.2.1. Kapasite ihtiyaç planlamasının girdi ve çıktıları

Kapasite ihtiyaç planlaması, iş merkezi verileri, rota verileri, planlanmış siparişler ve çizelgelenmiş alımlar verilerini kapasite ihtiyaç planlaması ve iş merkezi yük raporlarına dönüştürür.

İş merkezi verileri şunlardan meydana gelir: Makine veya iş istasyonu sayısı, her periyotta çalışılan gün sayısı, her iş günündeki vardiya sayısı, her vardiyada çalışılan saatler, kullanım faktörü, etkinlik faktörü, ortalama kuyruk zamanı, ortalama bekleme ve taşıma zamanları.

Rota verileri şunlardan oluşur: İşlem numarası, işlem, işlemin yapılmasının planlandığı iş merkezi, işlemin yapılabileceği alternatif iş merkezi, ürün başına standart işlem zamanı ve her bir iş merkezinde ihtiyaç duyulan aletler.

Çizelgelenmiş alım ve planlanmış sipariş verileri şunlardan oluşur: Sipariş miktarı, sipariş teslim tarihi, tamamlanmış işlemler, tamamlanmamış işlemler ve planlanmış siparişlerin verileceği tarih. Şekil 3.2, kapasite ihtiyaç planlaması sisteminin girdi ve çıktılarını göstermektedir.



Şekil 3.2 Kapasite ihtiyaç planlamasının girdi ve çıktıları (Oden vd., 1993)

Kapasite ihtiyaç planlaması raporu, iş merkezi yük durumunun grafiksel olarak elde edilmesini sağlar (Oden vd., 1993).

3.2.2. Kapasite yönetimi stratejileri

Talep ile ilgili belirsizlikleri karşılayabilmek için iki temel kapasite yönetimi stratejisi vardır. Bu stratejiler şunlardır:

3.2.2.1. Kapasite ayarlamaları için esneklik sağlanması

Üretim kapasitesi belirli limitler içerisinde değiştirilebilir. Kapasite artışları kaynakların daha iyi kullanımıyla sağlanabilir. Bu ise üretim birimleri arasında kaynak transferiyle ya da bu kaynakların en iyi kullanımını sağlamakla elde edilebilir. Geçici kapasite azaltma ise, yine kullanılmayan üretim kaynaklarının birimler arası transferleri ile sağlanabilir. Kapasite ayarlamaları şu yöntemlerle yapılabilir (Acar, 1997):

3.2.2.1.1. Fason imalat

Üretimin bir kısmının firma dışında yaptırılması darboğaz teşkil eden işlemler için söz konusudur. Bu şekilde diğer tezgah, insangücü gibi kaynakların kullanım oranları ve dolayısıyla üretim seviyeleri arttırılabilir. Bunun yanı sıra fason imalat miktarı, yatırım-kapasite oranını etkiler. Bu yüzden “yap” ya da “satın al” kararlarının sürekli olarak gözden geçirilip yenilenmeleri gerekir.

3.2.2.1.2. Çalışma saatlerindeki değişiklikler

Çalışma saatlerindeki değişikliklerle kapasite ayarlamaları yapılabilir. Örneğin çalışma saatleri, vardiya ve fazla mesai uygulamalarındaki değişiklikler kapasite ayarlamasında yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir. Ancak, herhangi bir sistemde en uygun vardiya sayısının tespiti, sanıldığı kadar kolay bir konu değildir. Bir yerine iki vardiya ile çalışılmaya başlandığında yatırım maliyetlerinin yarı yarıya azalacağını düşünmek hatalı olacaktır. İlave vardiyalar ve fazla mesai kararları bir takım yeni maliyet öğelerini ortaya çıkaracaktır. Bunlar, ikinci vardiya işçilerine ödenen fazla mesai primleri ve gece vardiyaları ile fazla mesai çalışmalarında artan bu fire oranlarının maliyetidir. Bu nedenle, ilave vardiya kararları alınırken, endüstrinin özellikleri göz önünde tutularak ekonomik bir analiz yapılması gerekir.

3.2.2.2. Kapasite ayarlama nedenlerini azaltmak veya ortadan kaldırmak

Bazı durumlarda geçici kapasite ayarlamalarının yapılması çok zor ya da imkansız olabilir. Özellikle çok sayıda ve çok çeşitli üretim kaynakları kullanılan üretim sistemlerinde, kesintisiz çalışan proses tipi üretim sistemlerinde ve kalifiye gücü ve özel tezgahların kullanıldığı üretim sistemlerinde kapasite ayarlamaları pek tercih edilmez.

Ürünün stoklanabildiği sistemlerde üretimin stoklanması, talepteki oynamalara karşı kullanılan yaygın bir yöntemdir. Bu yöntemle kaynakların kullanım oranları belli bir seviyenin üzerinde tutulabilir ve aynı zamanda da talep artışları karşılanabilir.

3.3. Dağıtım Kaynakları Planlaması (DRP)

3.3.1. DRP'nin tanımı ve içeriği

DRP, dağıtım merkezi ürün ihtiyaçlarının belirlenmesi, söz konusu ihtiyaçları belirlemek üzere dağıtım kaynaklarının en etkin ve verimli bir şekilde planlanması ve kontrol edilmesi sistemidir (Tanyaş, 1995). Dağıtım kaynakları planlaması,

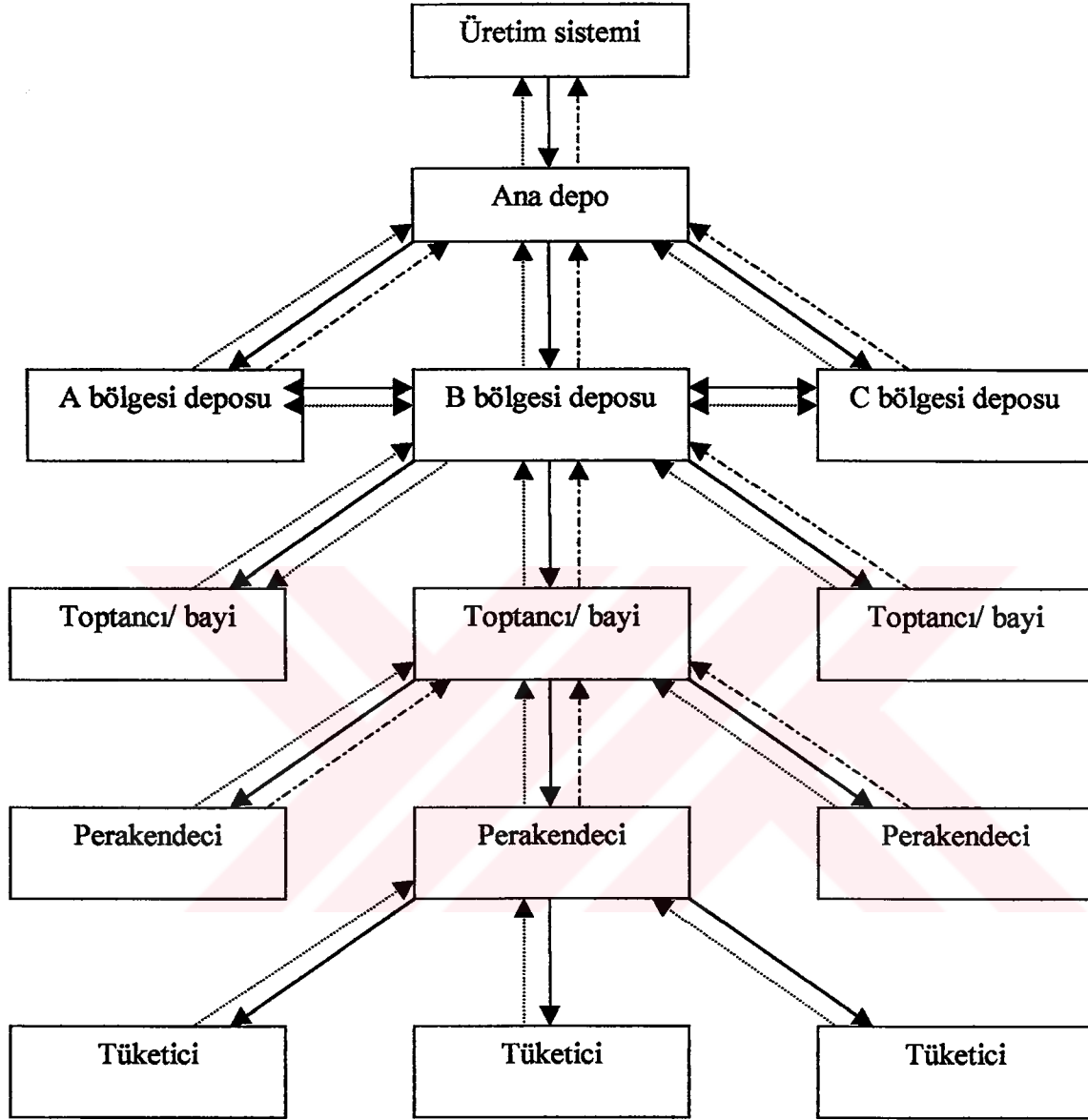
1. Hangi ürüne ne kadar, ne zaman ve nerede ihtiyaç duyulacağını ve bu ihtiyacın nasıl karşılanacağını bildirir.
2. Hangi ürünün ne zaman, hangi dağıtım merkezleri (DM) arasında, ne miktarda, hangi taşıma aracı ile taşınacağını belirtir.
3. İhtiyaçların zamanında ve tam olarak karşılanabilmesi için alan, hacim, işçilik, araç-gereç ve teçhizat ihtiyacının ne olduğunu bildirir.
4. Hangi dağıtım merkezinde hangi ürün için ne kadar stok bulundurulması gerektiğini bildirir.

3.3.2. Dağıtım sistemi

DM'ler müşteri siparişlerini, talep tahminlerini, satış bilgilerini ve kaynaklarını bilgisayar ağı ile işletmeye iletirler. DRP ayrıca ürün özellikleri, emniyet stokları, ekonomik taşıma miktarları, yükleme boşaltma olanak ve süreleri, taşıma araç ve özellikleri, sevkiyat süreleri, temin süreleri vb. bilgilere ihtiyaç duyar. Üretimden dağıtım merkezlerine (ana depo, bölge, toptancı/ bayi) doğru uzanan zincir içinde aşağıya doğru bir ürün (malzeme) akışı, ters yönde ise sipariş ve satış bilgisi olabilir. Dağıtım merkezleri arasında da malzeme ve sipariş bilgi akışı söz konusu olabilir. Bu durum daha ziyade bölge depoları arasındadır.

Dağıtım da doğal olarak bazı kaynakların kullanımını gerektirir. Bu kaynaklar depolama alan veya hacmi, yükleme ve boşaltma teçhizatı, işçilik, taşıma araçları ve finansmandır.

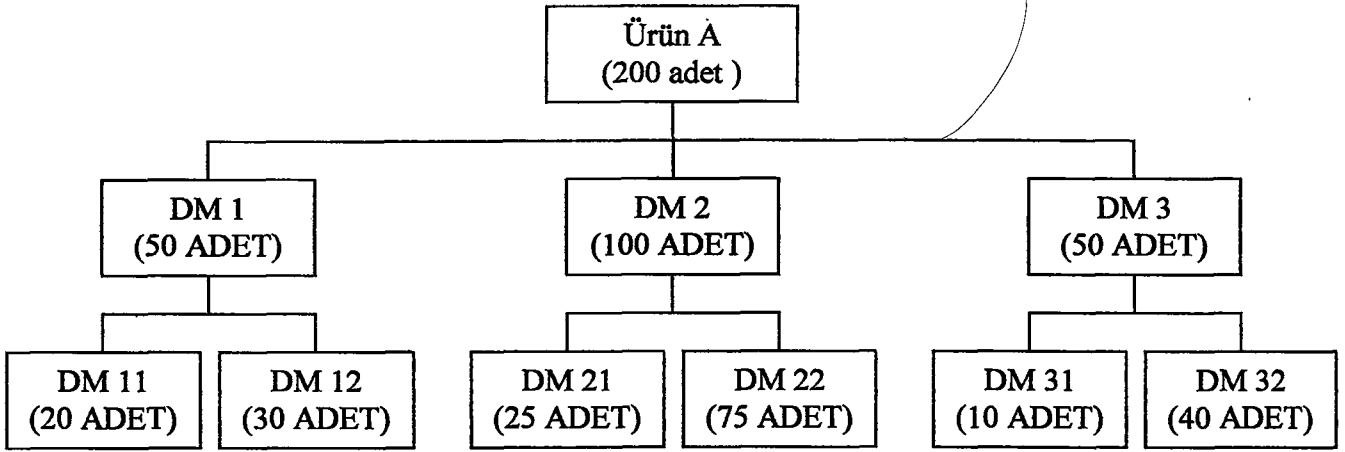
Kaynakların varlığı onların etkin ve verimli kullanımını gündeme getirir. Bu da bir planlama kavramı olup, dağıtım kaynakları planlaması (DRP) olarak adlandırılır (Tanyaş, 1995).



Şekil 3.3 Dağıtım sistemi (Tanyaş, 1995)

DRP'deki sistematik esas itibariyle üretim kaynakları planlamasındaki (MRPII) ile aynıdır. Temel fark, ürün ağacı ile dağıtım ağacı kavramları arasındadır. Ürün ağacı, yukarıdan aşağıya doğru çözülür. Dağıtım ağacı ise aşağıdan yukarıya çözülür. Ayrıca dağıtım ağacındaki birimler değişmemektedir. Şekil 3.4'de verilen dağıtım ağacında A ürünü için toplam ihtiyaç 200 adettir. Kademeler dağıtım merkezlerinin (DM) AÜP'na olan yakınlık derecesini göstermektedir. Örneğin 0. kademe ana depoyu, 1. kademe bölge depolarını, 2.

kademe bayi depolarını ifade edebilir. 1. kademedeki hem bölge depoları hem de fabrika satış mağazası deposu bulunabilir.



Şekil 3.4 Dağıtım ağacı (Tanyaş,1995)

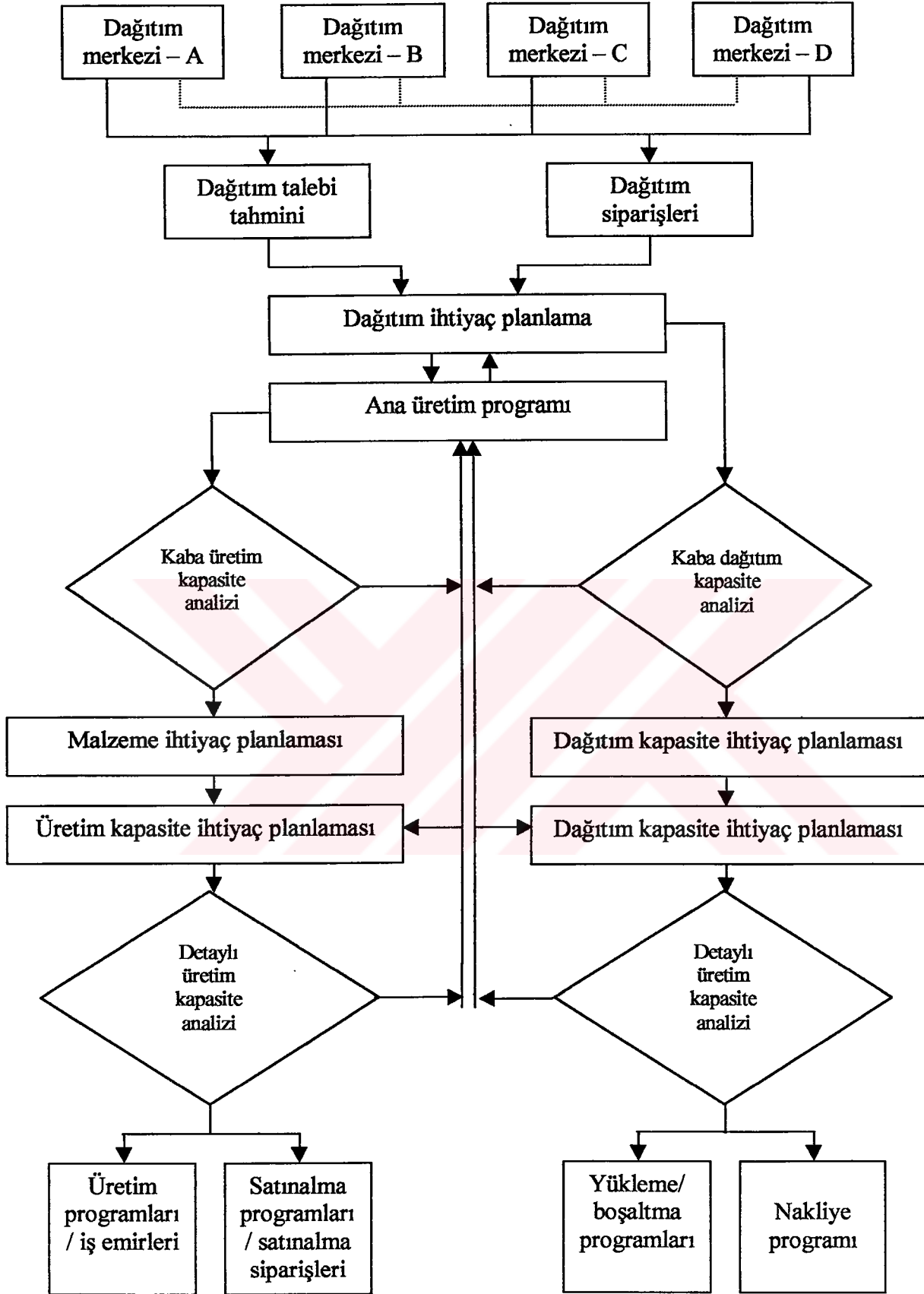
Ağaçlar arasındaki bu farklılık, malzeme ve dağıtım ihtiyaçlarının belirlenmesi çalışmalarının gerçekleştirilme zamanlarının da farklı olmasını gerektirmektedir. Dağıtım ihtiyaçlarının belirlenmesi, AÜP oluşturulmasından önce, malzeme ihtiyaçlarının belirlenmesi ise AÜP oluşturulmasından sonra yapılmak durumundadır. Ancak kapasite analizi çalışmalarından sonra bu sıra yer değiştirebilmektedir. Kapasite analizinin, yeterli üretim ve/veya dağıtım kapasitesi olmadığını veya üretimin ve/veya dağıtım miktarlarının ekonomik olmadığını belirlemesi halinde AÜP değiştirilmekte, bu sonuca göre dağıtım ihtiyaç belirlenmesi yeniden yapılmaktadır. Şekil 3.5’de MRPII ile DRP arasındaki ilişkiler sistematigi görülmektedir.

Dağıtım merkezlerinden kademeli olarak toplanan ürün talep tahmini ve siparişe ait bilgiler dağıtım ihtiyaç planlaması yaklaşımı ile AÜP oluşturulma aşamasında kullanılabilecek hale getirilmektedir (Tanyaş,1994). Bu esnada MRP aracılığıyla bir deponun zaman içerisinde ne kadar ürüne ihtiyaç duyduğunu hesaplayan dağıtım ihtiyaç planlaması kavramı ile, dağıtım ihtiyaç planlamasının geliştirilmiş hali olan ve dağıtım kaynaklarını da hesaba dahil eden dağıtım kaynakları planlaması kavramları birbirlerine karıştırılmamalıdır (Toomey,1996). Dağıtım ihtiyaç planlaması yaklaşımında ihtiyaç zamanı, taşıma süresi, stoklar ve önceden gönderilmiş (yoldaki) miktarlar dikkate alınmaktadır. Bu bilgilere göre hazırlanan AÜP önce kaba kapasite analizi aşamasına aktarılmaktadır. Bu aşamada AÜP adet, ağırlık, üretim zamanı, mamul karması, maliyet, üretim ekonomisi, darboğaz iş merkezi kapasitesi gibi ölçütlere göre analiz edilmektedir. Uygun olmayan sonuçlar elde edildiğinde AÜP

değiştirilmektedir. Yeni AÜP'na göre dağıtım ihtiyaç planlaması (DİP) tekrarlanarak dağıtım kaba kapasite analizi aşaması benzer şekilde yapılmaktadır. Bu aşamada da uygun olmayan sonuçlar alındığında AÜP değiştirilmekte ve uygun olana dek yinelenmektedir.

Dağıtım ihtiyaç planlamanın bilgi işlem sistemi Şekil 3.6'da görülmektedir. Öncelikle her bir dağıtım merkezinin ihtiyacı, mevcut stoklar, önceden planlanmış sevkiyatlar ve taşıma süresi vd. ürün temel bilgileri dikkate alınarak belirlenmektedir. Daha sonra ana depo ihtiyacı oluşturulmaktadır. Bu noktada bölge depoları arası taşımalar eğer anlamlı ise planlanmaktadır. Ana depo ihtiyacının belirlenmesinde de mevcut stoklar, önceden programa konulmuş üretimler ve dağıtım merkezleri (bölge depoları ve direkt satışlar) ihtiyacı dikkate alınmaktadır (Tanyaş,1995).

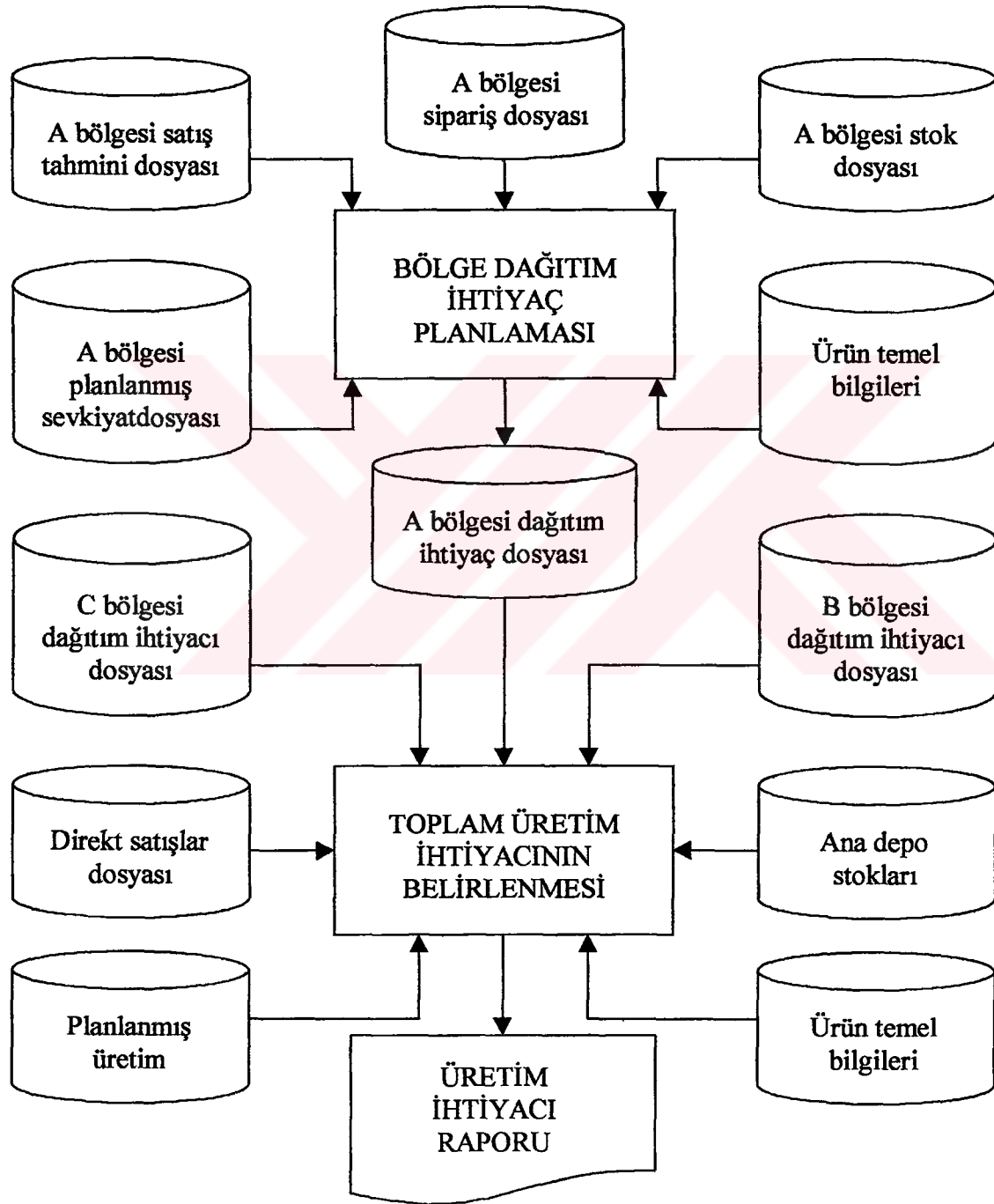




Şekil 3.5 Üretim ve dağıtım kaynakları planlaması (MRP II -DRP) arasındaki ilişkiler sistematığı (Tanyaş, 1995)

3.3.3. Dağıtım kaynaklarının planlanması

Dağıtım ihtiyaç planlama sonuçları üretim kaynakları planlaması (MRPII) sistemindeki malzeme ihtiyaç planlama (MRP) sonuçları gibi kapasite ihtiyaç planlama aşamasında kullanılmaktadır. Bu aşamadaki kapasite analizi dağıtım kaynakları üzerinde yapılmaktadır.



Şekil 3.6 Dağıtım ihtiyaç planlama bilgi işlem sistematiği (Tanyaş, 1995)

Dağıtım kaynak planlanmasında esas itibariyle aşağıdaki kaynaklar dikkate alınır (Tanyaş,1995):

1. Taşıma araçları,
2. Yükleme/ boşaltma alanı,
3. Depolama alanı ve hacmi,
4. Ürünlerin birbirlerine göre taşıma ve depolama özellikleri,
5. Kadrolu ve geçici işçilik (araç kullanımı, yükleme/ boşaltma),
6. Yükleme/ boşaltma teçhizatı,
7. Taşıma güzergahlarında olabilecek tonaj ve zaman kısıtlamaları.

3.3.4. Dağıtım ihtiyaç planlamasının (DRP) faydaları

DRP'nin faydaları şöyle sıralanabilir (Tanyaş, 1995):

1. Müşteriye en yakın noktalarda olan bilgi akışını hızlandırır. Talep tahmini bilgilerinin güvenilirliğini artırır,
2. Ürünün müşteriye dağıtım süresini azaltır. Tüm depolardaki stokları, AÜP'yi ve sevkiyat olanaklarını hızlı bir şekilde değerlendirerek en uygun çözümü bulur,
3. Tüm dağıtım merkezlerinde stok optimizasyonunun yapılmasına olanak sağlar. Fazla stok tutulmasını önler. Böylece elde stok bulundurma maliyeti azalır,
4. Karşılanmayan müşteri talebi en aza indirilir. Yok satma maliyeti azalır,
5. Dağıtımın planlı yapılması sonucu sık ve ekonomik olmayan dağıtımın önüne geçilir. Uzun süreli nakliye anlaşmaları yapma olanakları doğar. Yüke ve taşıma miktarına en uygun taşıma araçları seçilir,
6. Depo, yükleme/ boşaltma teçhizatı, yükleme/ boşaltma alanı ve işçilik gibi kaynakların etkin ve verimli bir şekilde kullanımını sağlar,
7. Depolardaki fazla mesai maliyetini azaltır,
8. Müşteri ihtiyaçlarına en uygun üretim programlarının gerçekleştirilmesini sağlar,
9. Dağıtım ve üretim operasyonlarını birleştirir.

3.4. Entegre Edilmiş MRPII, TZÜ ve DRP'ye Yönelik İspatlanmış Yol Yaklaşımı

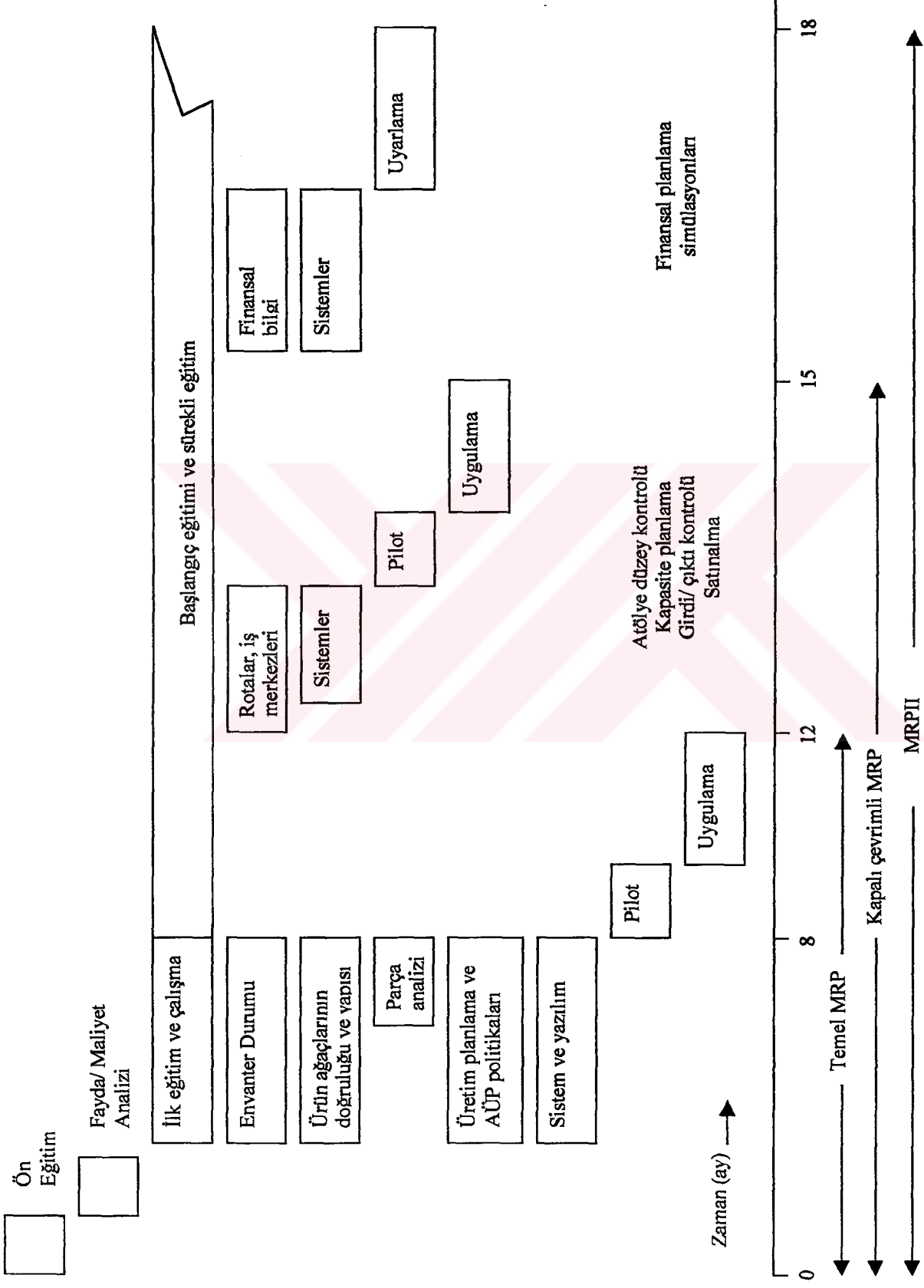
Şekil 3.7'de genel yapısı gösterilmiş olan bu yaklaşım, MRPII projelerinin uygulama adımları olarak da algılanabilir. Bilindiği üzere MRPII projelerinin başarılı olması için çok iyi bir şekilde planlanması ve uygulanması gerekir. İspatlanmış yol, 11 adımdan ibarettir. Bunlar (Twight, 1989),

1. **Ön eğitim:** İşletmede karar alma yetkisine sahip üst yönetim kademesi ve operasyon yöneticileri (satınalma müdürü, üretim müdürü, satış müdürü, muhasebe müdürü ve teknik müdür), adım 2'ye geçilmeden önce MRPII hakkında bir ön bilgiye sahip olmalıdırlar.
2. **Fayda/ maliyet analizi:** Buradaki prensip, “malı görmeden satın alma” diye özetlenebilir. Ön eğitim aşamasında MRPII hakkında bilgi sahibi olmuş üst kademe ve operasyon yöneticileri, bu anahtar ifadede sonra derhal kağıdı kalemi eline almalılar, beklenen maliyetleri ve faydaları hesaplamalıdırlar. Hem gerçek hemde hayali manadaki faydalar, şayet maliyetleri tatmin edemiyorsa şirket burada durmalıdır ve artık MRPII projesi için daha fazla harcamada bulunmamalıdır. Şayet rakamlar böyle bir şey yapmaya mecbur kılıyor ve anahtar yöneticiler de bu rakamlara inanıyorsa, doğru olan şeyi yapmak için bir karar alabilirler.
3. **Kullanıcı kontrollü proje ekibi:** Başarılı olmak için MRPII'nin her bir bileşeni, projeyi gerçekleştirecek ekibin üyeleri tarafından uyarlanmış olmalıdır. Proje ekibi, kullanıcılardan seçilir ve şirket içi operasyonel aşamalarında MRPII uyarlanması için sorumluluk sahibi kişilerdir.
4. **Full-time proje lideri:** Proje ekibinden en az bir kişi MRPII uyarlama çalışmalarını yönetmek için diğer ekip üyelerine başkanlık eder. Bir part-time proje lideri, MRPII'de çalışmaya karşı operasyonel sorumluluklarını tercih etmek zorunda kalacaktır. Bu durum projenin yavaş ilerlemesine ve projenin başarıya ulaşma şansında azalmaya yolaçacaktır.
5. **Yönetim komitesi:** Üst yönetim, başarı sağlamak için yüksek düzeyde bir liderlik sağlamalı ve sonuçlar için ayrıntılı bir sorumluluk üstlenmelidir. Yönetim komitesinin misyonu, başarılı bir uygulamanın gerçekleştirilmesini sağlamaktır. Çünkü proje ekibi veya lideri bunu gerçekleştiremez; sadece üst yönetim başarıyı sağlayabilir. Yönetim komitesinde genel müdür, genel müdür yardımcıları ve proje lideri yer almaktadır.
6. **Profesyonel rehberlik:** MRPII, geçmiş deneyimlerin genişletilmiş bir uzantısı değildir. Şirket için yeni bir felsefeye işaret eder. MRPII uyarlaması yapan şirketler; daha önceden bir veya daha fazla A sınıfı uyarlamalarda bulunmuş, katalizör etkisi gösterebilecek,

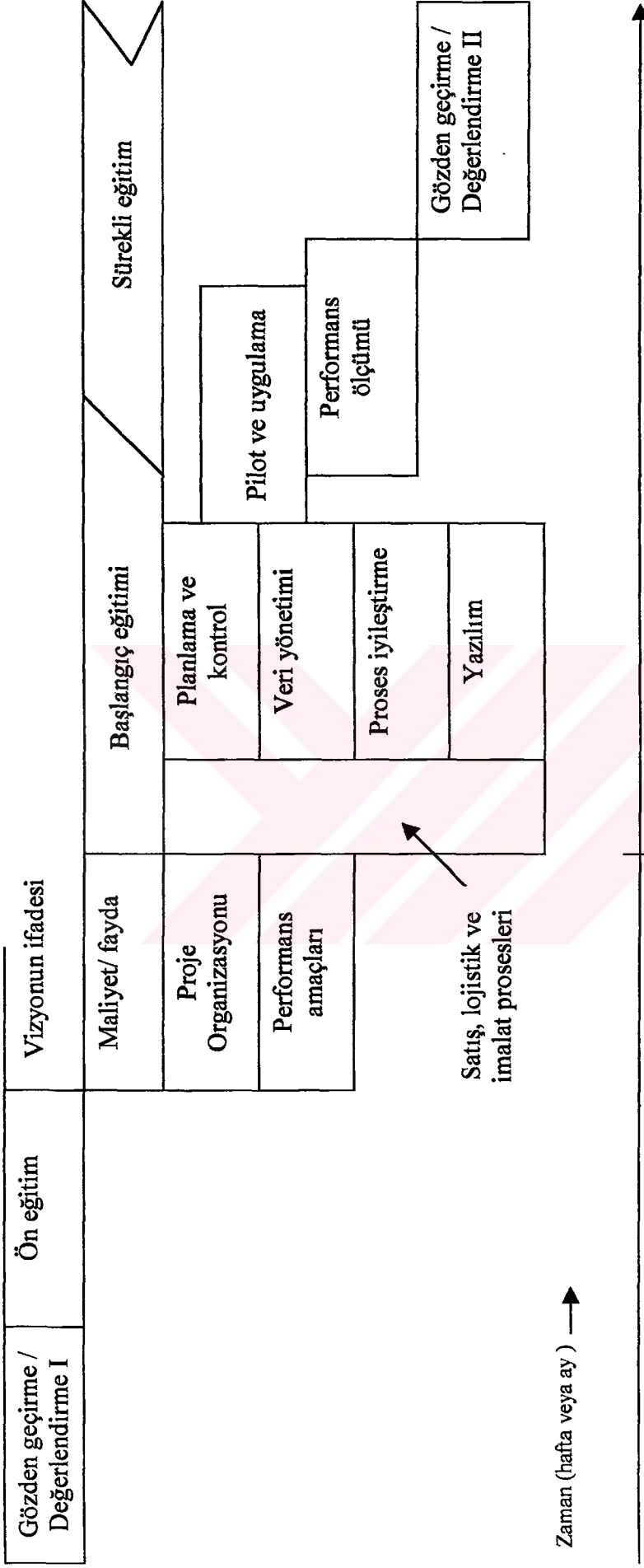
tavsiye verici niteliğinde, üst yönetimin vicdanının sesi olabilecek ve tasarlanmış sistemin etkinliğini ölçebilecek niteliklere sahip bir kişiye ihtiyaç duyarlar.

7. **Eğitim:** Şirkette bulunan kişilerin minimum %80'i, MRPII uyarlanması öncesi eğitime ihtiyaç duyarlar. Başarılı bir MRPII uyarlaması için bir çok şey değişmek zorundadır. İnsanlar, olacak bu değişimlerin kendilerini “niçin ve nasıl” etkileyeceklerini bilmek isterler.
8. **Pilot uygulama:** Ana üretim programı ve malzeme ihtiyaç planlaması, tüm ürünler ve bölümler düşünülmezsizin pilot bir grupta memnuniyet verici olarak çalışır.
9. **Çevrimin bitirilmesi:** Planlama sistemi içerisine atölye düzey kontrol ve satış sistemlerinin bağlanması işlemi
10. **Finans ve simülasyon:** Operasyonel sistemler, finansal sistemler ile entegre edilir. “what if” özelliği kullanılmaya başlanır.

İspatlanmış yol, doğruluğu kanıtlanmış sonuçlara göre mantıksal ve açık bir uyarlama yaklaşımıdır. Şayet bir şirket ispatlanmış yol (Proven Path) yaklaşımını sadakatle, samimiyetle ve gayretle takip ederse iki yıl içinde A sınıf bir şirket olacaktır (Twight, 1989). Şekil 3.8, entegre edilmiş MRPII, TZÜ ve DRP sistemlerine yönelik ispatlanmış yol yaklaşımının adımlarını göstermektedir.



Şekil 3.7 İspatlanmış yol yaklaşımı (Twight, 1989)



Şekil 3.8 İspatlanmış yol uygulamasının adımları (Twight, 1989)

4. İŞLETME KAYNAKLARI PLANLAMASI (ERP)

4.1. ERP'nin Gelişimi

1990'lı yıllarda birden fazla işyerinden oluşan işletmelerde tüm faaliyetlerin entegrasyonu girişimi, bilişim teknolojisi için yeni bir gereksinim ortaya çıkarmıştır. Özellikle küreselmeye paralel olarak, hızla yaygınlaşan çok uluslu firmalar, entegrasyon gereksinimini ciddi olarak yaşamaktadırlar (Barbarosoğlu, 1994). Entegrasyon MRPII'nin mühendislik, finans, insan kaynakları ve proje yönetimi gibi bir iş teşebbüsünün bütün faaliyetlerini içine alacak şekilde genişletilmesiyle olabilirdi. Böylece işletme kaynakları planlaması (ERP) deyi mi ortaya çıkmış oldu (Taşgetiren, 1997). ERP stratejisinin gelişim nedenleri şu şekilde özetlenebilir (Barbarosoğlu, 1994):

1. Fiziki olarak dağınık imalat operasyonları,
2. Uluslararası dağıtım zincirleri,
3. Uluslar arası pazarlara açılma gereksinimi,
4. Yüksek rekabet,
5. Değişen dünya pazarı şartları,
6. Yönetim organizasyonlarında sadeleşme.

4.2. ERP'nin Tanımı ve Kapsamı

İşletmelerde temin sürelerinin (tasarım, tedarik- üretim- dağıtım) düşürülmesi, sürekli değişen müşteri taleplerine uygun üretimin gerçekleştirilmesi, temin 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 işletme kaynakları planlaması (ERP) yaklaşımının kullanılması gerekmektedir (Tanyaş, 1997).

ERP üretim işletmeleri için geliştirilmiş bir dizi işletme uygulamasına verilen genel addır. Bu uygulamalar çeşitli işletme alanlarının belli bir denge içinde yönetilmesi için geliştirilmiştir. Üretim işletmelerinin finans, üretim ve dağıtım işlevlerinin dengelenmesi, bu kuruluşların dünya ölçeğinde kaliteye ulaşmaları için hayati önem taşımaktadır.

APICS'in ERP tanımına göre ERP, "üretim işletmeleri için geliştirilmiş bir dizi işletme uygulaması"na verilen genel addır. Bir ERP sisteminin unsurlarına baktığımızda ilk dikkatimizi çeken şey, bu tanımda işletme kaynakları planlaması adına referans teşkil edecek hiçbir unsurun bulunmamasıdır: ne "girişim", ne "kaynak", ne de "planlama" bu tanımda yer almamaktadır.

ERP'nin parçaları kendisi değildir. Modüler yapı, onun modüllerine indirgenebileceği anlamına gelmez. Sadece, yerleştirmenin modüller bazında yapılabileceği anlamına gelir (Korkmaz, 1998).

ERP'nin bir özelliği işletmenin coğrafi olarak farklı bölgelerde (yurt içi ve dışı) bulunan fabrikalarının, bunların tedarikçi firmalarının ve dağıtım merkezlerinin (depo) kaynaklarını eşgüdümlü olarak planlamasıdır. Bu çerçevede, hangi müşteriye ait hangi siparişin hangi dağıtım merkezinden karşılanması veya hangi fabrikada üretilmesi gerektiği, tüm fabrikaların malzeme ve hizmet ihtiyaçlarının uygun olacağı, fabrikaların elinde bulunan makine, malzeme, işgücü, enerji, bilgi vd. üretim ve dağıtım kaynaklarının nasıl eşgüdümlü ve ortaklaşa kullanılabileceği belirlenmiş olmaktadır (Tanyaş, 1997).

Yüksek entegrasyon düzeyi nedeniyle ERP paketleri oldukça pahalı ve karmaşık olabilmektedir. Şirketler rekabet avantajı elde etmek için tedarikçi ve dağıtımçıları kendi şirketlerine bağlamak istediklerinden karmaşık bilgi sistemleri kaçınılmazdır (Heizer ve Render, 1999)

4.3. Bir ERP Sisteminin Sahip Olması Gereken Özellikler

Bir imalat sisteminin gereksinimlerine ek olarak ERP müşteri-sunucu dağıtılmış bilişim sistemi mimarisi, RDBMS, nesne yönelimli programlama gibi çeşitli teknolojik uygulamaları gündeme getirir. ERP sistem çözümleri, üretim, dağıtım, finans, bakım ve servis, nakliyat ve proje yönetimi gibi çok çeşitli iş alanları için geliştirilmiştir. Bir şirkette görünürlüğü ve tüm şirketteki tutarlılığı sağlamak için kusursuz bir entegrasyon (bütünleşiklik) şarttır.

Bir ERP sistemi, stoka imalat, siparişe göre montaj ve siparişe göre mühendislik hizmetleri gibi farklı imalat ortamlarına etkinlikle uyabilmelidir. Müşteri siparişi ayırma noktası (CODP) bu bahsedilen üç imalat ortamında bir arada olmalarına imkan verecek şekilde esnek

olmalıdır. Buna bir örnek olarak Godrej & Boyce Mfg.Co.firmasını verebiliriz; Bu firmanın bahsedilen bu üç ortama da yayılmış işleri vardır. Tabii bir ürün ürün ömrü boyunca bir guruptan diğerine geçebilir .

Sistem hem kesikli hem de proses imalat senaryolarına uyabilecek kadar tam olmalıdır. Bir şirketin başarısı, bütün tedarik zinciri boyunca hızlı ve doğru bilgi akışına bağlıdır. Bu ERP sistemlerinin, satışlar, muhasebe, mühendislik, planlama, envanter yönetimi, üretim, satınalma, dağıtım planlaması ve harici nakliyat gibi bütün sahalarda işlev görmesini gerektirir. Elektronik Veri Alışverişi (EDI), ticaret ortakları arasındaki iletişimi hızlandırmada önemli bir araçtır .

Gittikçe daha fazla şirket uluslararası olmakta, boyutlarını küçültmek ve ademi merkeziyetçiliği (yerinden yönetim) sağlamaya eğilmektedir. ABB ve Northern Telecom bütün dünyaya yayılmış işleri olan firmalara örnektir. Bu şirketlerin işlerini etkinlikle idare edebilmeleri, ERP sistemlerinin çok merkezli yönetim yeteneklerine sahip olmaları ile mümkün olur. Organizasyonun yönetim ve finansal muhasebe ihtiyaçları karşılanmalıdır. Şirket bilgilerinin doğruluğunun ve geçerliliğinin sağlanabilmesi için esneklikle beraber merkezi ve merkezi olmayan muhasebe fonksiyonlarına sahip olunması şarttır.

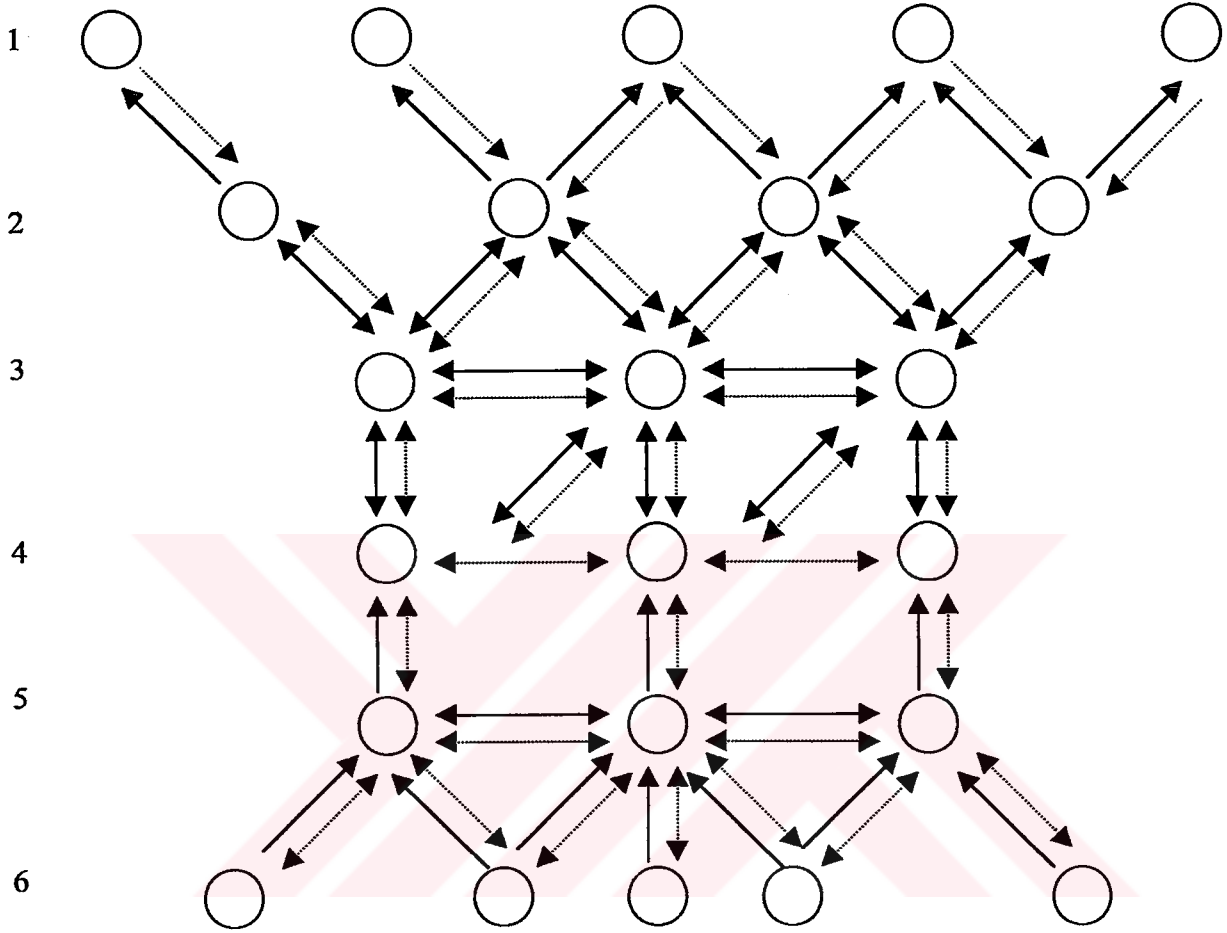
Büyük ölçekte ve karmaşık girişimlerde bulunan firmalar için maliyet düşürücü proje yönetimi, proje planlaması ve proje kontrolü için uygun araçları olmalıdır. Satış sonrası hizmetler izlenebilmeli ve dikkatle yönetilmelidir. Üst yönetimin organizasyonlarının sağlığını gözleyebilmeleri ve anahtar alanlarda performanslarını analiz edebilmeleri için derin inceleme yetenekleri olan bir EIS'e (Atılım Bilişim Sistemi) ihtiyaç vardır (Shtub,1999).

4.4. ERP'nin Sistematiği

Dağıtım, üretim ve tedarik zinciri Şekil 4.1'deki gibi şematize edilebilir. Şekil birden çok coğrafi bölgede yer alan dağıtım, üretim ve tedarik merkezlerini göstermektedir.

Satış noktası ve dağıtım merkezleri içinde toplanan müşteri sipariş ve satış tahmini bilgilerinin dağıtım kaynakları planlaması (DRP) ile toplanması, toplanan bilgilere göre işletme kaynakları sistemi ile tüm dağıtım, üretim ve tedarik merkezleri bazında kaba kapasite planlaması yapılması ve bu aşamada söz konusu merkezlerin birbirlerine verecekleri işgücü,

makine, malzeme, enerji vd. kaynakların belirlenmesi ve bu merkezler bazında saptanan üretim ve tedarik ana planlarının MRPII ve DRP ile ilgili merkezlerde yapılması gerekmektedir.



- | | | |
|---|----------------------------|-----------------------|
| 1 | : Satış noktaları | |
| 2 | : Dağıtım merkezi depoları | ——— Malzeme akışı |
| 3 | : Ana depolar | - - - - - Bilgi akışı |
| 4 | : Fabrikalar | |
| 5 | : Hammadde depoları | |
| 6 | : Tedarikçi firmalar | |

Şekil 4.1 Çok bölge dağıtım- üretim- tedarik zincirleri (Tanyaş, 1997)

4.5. İşletme Kaynakları Planlaması ve Bilgi İşlem Sistematiği

Farklı bölgelerde bulunan fabrika, tedarikçi firma ve dağıtım merkezlerinin eşgüdümlü olarak planlanması yüksek düzeyde bilgi entegrasyonu ve iletişimi gerektirmektedir. Hatta bu

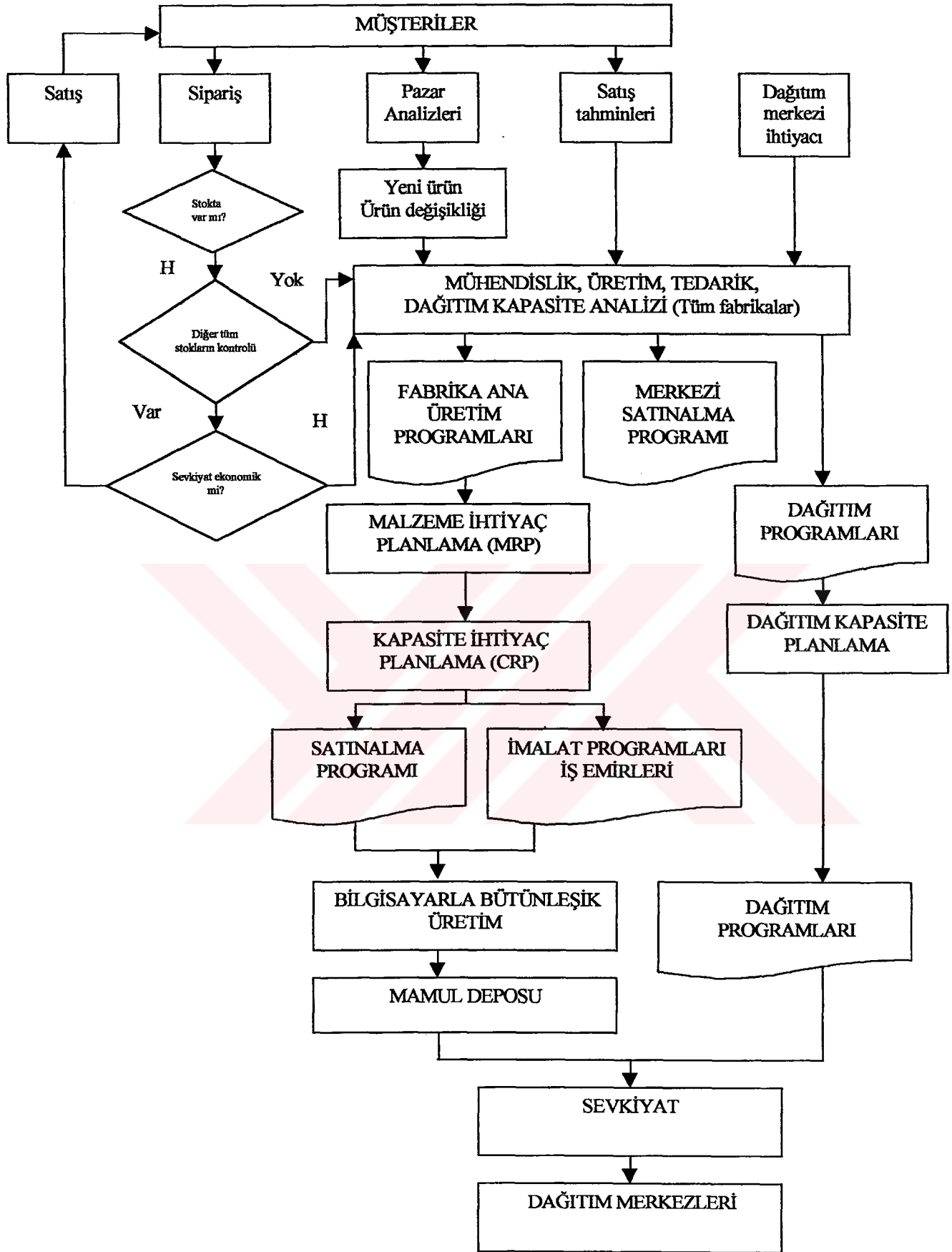
entegrasyonun yurt dışı bağlantılar nedeniyle küresel boyutlara taşınması gerektirmektedir. Farklı birimler arasında yatay elektronik bilgi değişim hızının yüksekliği ERP'nin temel taşlarından biridir. Müşteri/ Hizmet veren bilgi işlem teknolojisi, hiyerarşik, dağıtılmış ve ilişkisel veri tabanı, standart sorgulama dilleri, farklı ülkelerdeki tesisler veya bu ülkelerle olan ilişkiler nedeni ile çok dilli kullanım, 4.kuşak programlama dili kullanımı, açık sistem mimarisi, uygulama programlarına grafiksel bağlantı kurabilme, personel, bakım, kalite vd. çok sayıda uygulamayı kapsaması, raporlama esneklikleri, farklı uyum yapılarına (stok için veya siparişe göre üretim) uyum gösterebilme ERP yazılımlarında bulunması gereken diğer özelliklerdir. Böylelikle, verilerin hangi noktada olduğu önemli olmaksızın küresel boyutta veriye ulaşım ve kullanım olası hale gelmektedir.

ERP'de veriler, genellikle farklı yerlerdeki veri tabanlarına dağıtılmış durumdadır. Bu veri tabanları bir şebeke sistemi ile birbirlerine bağlı olmak durumundadır. Kullanıcının görmek istediği veri/ verilerin nerede olduğunu bilmesi gerekmekte, sistem istenilen veri/ verilerin istenilen formatta kullanıcının hizmetine sunmaktadır. Bu ilişki müşteri/ hizmet veren yapısı ile çok daha etkin bir hale getirilmektedir (Tanyaş, 1997).

İşletmelerin farklı üretim tiplerine ait fabrikalarının/ bölümlerinin/ montaj hatlarının olması durumunda ERP'nin tüm bu farklılıkları içerecek şekilde olması gerekmektedir. Tüm bu anlatılanlar ışığında ERP sistemi Şekil 4.2'deki gibi açıklanabilir.

ERP sistemi kaynakların işletme stratejileri doğrultusunda etkin ve verimli kullanımını sağlayan bir yazılım sistemidir. ERP sisteminin amacına uygun bir şekilde kullanımı ile;

1. Stratejilere uygun bir işletme yönetimi,
2. Stratejilerin sonuçlarını değerlendirme olanağı,
3. İşletme kaynaklarının etkin ve verimli kullanımı,
4. İşletme fabrikaları arasında malzeme, işçilik, makine- teçhizat, bilgi vd. üretim ve dağıtım kaynaklarının ortaklaşa ve verimli kullanımının sağlanması,
5. Müşteri, dağıtım merkezi, üretim ve tedarikçi arasında yakın işbirliği ve bilgi iletimi ortamının sağlanması,
6. Tek bir noktadan gerekli bilgilere ulaşma imkanı mümkün hale gelmektedir.



Şekil 4.2 Ayrıntılı işletme kaynakları planlaması (Tanyaş,1997)

4.6. ERP Uyarlama Stratejileri

Mevcut sisteme ERP uyarlama stratejisi için esaslı bir karar alınması gerekir: adım adım, büyük patlama ve ara yaklaşım stratejilerinden biri seçilmelidir. Adım adım yaklaşımında art arda, büyük patlama yaklaşımında ise modüller simültane olarak aynı anda uygulanmaktadır. Ara yaklaşım, bir bölümde bir model uyarlaması yaratmakta ve sonrada diğer bölümlere geçmektedir. Organizasyonel yapı, kaynaklar, değişime karşı tepki, veya değişik üretim kolaylıkları arasındaki uzaklık gibi faktörler işletmenin kararını etkilemektedir (Welti, 1999).

4.6.1. Adım adım uyarlama stratejisi

Adım adım uygulama stratejisi, uygulama ERP yazılımını küçük adımlarla sisteme uyarlama olarak nitelendirilebilir. Bu strateji birbirine benzeyen modüllerin aynı anda uygulanmasına işaret eder. Bu strateji kullanılarak yapılan uyarlama çalışmasında eski ve yeni sistemler arasında arayüzler yaratma gereği olsa bile başarısızlık riski nispeten düşüktür. Bu geçici arayüz yaratma zorunluluğu çok zaman almakta ve gerçekleştirilmesi yüksek maliyetli olmaktadır. Ayrıca bu arayüz, sonucun niteliği üzerinde bir kazanım getirmemektedir. Bu yaklaşıma geçmeden önce daha sonraki uygulamalarda olabilecek zorlukların önüne geçmek için baştan başa tüm ticari süreçler için baştan başa detaylı bir taslak hazırlanması gerekmektedir.

Adım adım uyarlama stratejisinden doğan avantajlar:

1. Koordinasyon, kontrol, proje ve kaynakların organizasyonu konularına ait karışıklığı azaltmaktadır,
2. Proje ekibi ve kullanıcı topluluğu için asgari miktarda bir insanı kaynaklaştırma istenmektedir. Hatta bu özelliği orta boylu işletmelere büyük projeler uygulama yolunda kuvvet sağlamaktadır,
3. Proje üyelerinin her bir adımda bilgilerini ve hünelerlerini arttırabilmelerine imkan vererek projelerin kalitesinin artmasına neden olur,
4. Şirket içinde daha açık bir değişime izin vermektedir. Nitekim çalışanlara çalışma ortamlarında olan değişimlere intibak için zaman sağlamaktadır,
5. Maliyet kavramı daha geniş bir periyoda yayılmaktadır,

6. Organizasyonla ilgili mütevazî değişiklikler yazılımın uyarlanması sürecinde incelenmektedir,
7. Yazılım işlevinin düzeltilmesine olanak sağlamaktadır.

Adım adım uyarlama stratejisinden doğan dezavantajlar:

1. Daha uzun bir proje zamanı sözkonusudur,
2. Uyarlanmamış modüllere bilgi aktarımını sürdürmek ve daha sonrasında da yürütülmekte olan modellerin ayarlanması için, arayüzlerin özel olarak hazırlanması ve programlanması gerekmektedir,
3. Bu uzun süre içerisinde proje üyelerinin motivasyonlarının azalması kaçınılmazdır,
4. Yazılımın entegrasyon avantajları adım adım kullanılabilir, kullanılabilmektedir,
5. Her eklenen unsurla yani yeni bilgi kazanıldıkça daha önce uyarlanmış yöntemlerin yeniden tasarlanması zorunluluğu vardır,
6. Entegre edilmiş unsurlar uygulanmadığı için en uygun şekilde yapılamamaktadır (Welti, 1999).

4.6.2. Topyekün uyarlama stratejisi

Mevcut sistemin yerini tek bir işlemle yeni yazılım almaktadır. Bu yaklaşım açık organizasyonel yapılı şirketler için faydalı olmaktadır. Bu uyarlama stratejisinde ticari süreçleri ayrıntılarıyla kontrolden geçirmek için yoğun bir denetleme sahasına ihtiyaç vardır.

Topyekün uyarlama stratejisinden doğan avantajlar:

1. Tüm modüller aynı anda üretime geçtikleri için eski sistem ve yeni uygulama arasında çok az hatta hiçbir arayüz gerekmemektedir,
2. Uyarlaması süresi oldukça kısadır,
3. Entegre edilmiş sistem işlevleri hemen kullanılabilir, kullanılabilmektedir,
4. Proje üyelerinin motivasyonları yüksek olmaktadır,
5. Çok aşırı hazırlıktan sakınılmış olmasından dolayı oldukça etkili bir stratejidir,
6. Tüm unsurların en uygun entegrasi yapılabilir, yapılabilmektedir.

Topyekün uyarlama stratejisinden doğan dezavantajlar:

1. Kısa süreli bir strateji olmasından ötürü finans ve insan kaynakları açısından yoğun bir kaynak gerektirmektedir,
2. Tüm çalışanlar aynı anda aşırı stres altında bulunmaktadır,
3. Tüm uygulama periyodu süresince yüksek derecede danışmanlık gerektirmektedir,
4. Üst yönetimin çok yakından bizzat katılması gereklidir ve değişikliklerden çıkacak sonuçlara ve organizasyondaki değişik ticari süreçlere hızlı bir şekilde cevap verebilmeleri gerekmektedir,
5. Çalışanların sıkılmaması için mütevazı proje amaçları koyulmalıdır,
6. Bilgilerin ve bilgidaki değişimlerin kusursuz olması gerekmektedir (Welti, 1999).

4.6.3. Ara yaklaşım uyarlama stratejisi

Ara yaklaşım uyarlama stratejisi bir bölümde örnek bir uygulama oluşturur daha sonrasında diğer bölümlere geçer. Bu stratejinin kendisi, yukarda sıralanmış avantaj ve dezavantajlarla adım adım ve büyük patlama uygulamaları gibi uygulanabilir. Ara yaklaşım uyarlama stratejisi ilave olarak şu avantajları sunar:

1. Örnek uygulamaya katılmış olan proje üyeleri deneyim kazanmışlardır,
2. Hızlı bir uyarlama için uzmanlık kullanılabilir,
3. Sınırlı sayıda kaynağa ihtiyaç duyulduğu için maliyet düşük olmaktadır,
4. Problemlerin çoğu örnek uygulamada çözümlendiği için risk azalmıştır,
5. İşletmenin her bölümünde tek bir düzen sağlanabilmektedir,
6. Çeşitli bölümler arasında karşılıklı anlama kabiliyetleri artmaktadır.

Bazı bölümler için süreçlerin tekrar gözden geçirilmesi gerekliliği bu stratejinin dezavantajı olmaktadır (Welti, 1999).

4.7. ERP Uygulamalarında Başarıya Giden Yol

ERP çalışmaları konusunda başarıya giden yol için en önemli iki nokta hedefler ve performans kriterleridir. Bu tip çalışmalar içinde olan işletmelerin sıklıkla yaptıkları hatalar

onların uygulama süreçlerinin karmaşık ve gereksiz yere uzun olmasına yol açmakta, sürecin uzaması ise hedeflerin aşınmasına ve giderek unutulmasına neden olmaktadır.

ERP çalışmalarının bazı işletmelerde çok kısa bazılarında ise çok uzun sürmesinin ardında genellikle yönetim becerileri veya hataları yatar. İşletme kendi içinde informal sistemi besliyor, yöneticilerde buna göz yumuyor ise o işletmede sistematik bir yöntemi hayata geçirmek güçtür.

ERP uygulamalarında yapılması ve yapılmaması gerekenleri maddeler halinde sıralamak istersek (Pak,1998):

1. Çalışma başlamadan önce firma hedeflerini net olarak ifade etmelidir,
2. Kavram ve metotlar iyi anlaşılmalıdır,
3. Ciddi olunmalıdır,
4. Gerçekle yüzleşilmeli, yeni ölçekler kullanılmalı,
5. Eski yaklaşımlar terkedilmelidir,
6. Değişim süreci yaratılmalıdır,
7. Kısır döngüden çıkılmalıdır,
8. Bir katalizör yaratılmalıdır,
9. Uygulama süreci heyecanlı ve eğlenceli olmalıdır,
10. Yanlış inanışlara fazla zaman harcanmamalıdır,
11. Bizim sistemimiz sendromuna girilmemelidir,
12. Geç kalma riski taşımayan bir kurguya sahip olunmalıdır,
13. ERP çalışmaları abartılıp göz korkutulmamalıdır.

4.8. ERP'ye Geçiş Süreci

4.8.1. İşletmede merkezi bir planlama sistemine olan ihtiyacın doğuşu

İşletmede bölümler arası iletişim ve koordinasyon eksiklikleri müşteri taleplerinin yanıtlandırılmasında aksamalara yol açmakta, tam müşteri memnuniyetine ulaşılamamakta, üst yönetim süreçlere hakimiyet sağlayamamaktadır. Bunlarda merkezi bir planlama sisteminin gerekliliğine işaret etmektedir.

4.8.2. Mevcut ERP yazılım alternatiflerin değerlendirilmesi

Yazılım, bir şirketi tek başına başarılı yapamaz. Ancak iyi bir yazılıma sahip olmayan şirket başarılı olmayabilir. İşletme satın alınması muhtemel alternatifleri değerlendirmeden önce kendi proseslerini iyi incelemelidir (Burke,1999). Kendi proseslerini iyi bir şekilde inceleyen bir işletme değerlendirme aşamasına sağlıklı bir başlangıç yapmış olmaktadır.

Değerlendirmeye alınacak yazılımların belirlenmesi için seçim kriterlerinin işletme tarafından kesin ve net olarak tespit edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmamız içinde Mutlu Akü ve Malzemeleri San. ve Tic. A.Ş. baz alındığından adı geçen bu işletme için belirlenmiş kriterleri şöyle sıralayabiliriz:

4.8.2.1. Entegrasyon

Entegrasyon, şirket genelinde yapılan işlerde verimliliği, güvenilirliği ve kaliteyi artırıcı çok önemli bir unsurdur.

Şirket olarak sistemden, kaydedilmiş tüm verilerin ilişkisel bir veri tabanında tutulması ve tüm kullanıcılar tarafından istenildiğinde erişilebilir olması beklenmektedir.

Seçilen ERP yazılımı sunacağı entegrasyon ile işletmeye şeffaflık getirmelidir. Ayrıca iş akış yönetiminin gerçekleştirilmesine imkan tanıyan bir alt yapı sunmalıdır.

Farklı bölümlerce kullanılacak verilerin sistem girişi sadece bir defa yapılmalı, veriler doğduğu kaynakta kullanıma sunulmalıdır. Böylece bölümlerce kullanılacak verilerde tutarlılık sağlanacaktır.

4.8.2.2. Modüler yapı

Sistemdeki tüm modüller bağımlı veya bağımsız çalışabilmelidir. Böylece sistem şirketin gelişim hızına ve mali kaynaklarına bağlı olarak aşamalı kurulabilir.

4.8.2.3. Kullanım kolaylığı

Sistemin, kullanıcıların mevcut bilgi ve alışkanlıklarından faydalanabilmesi için MS-Windows gibi grafiksel bir ortamda çalışabilmesi, kolay veri girişi ve erişimi imkanı sunması ve grafiksel nesneler üzerinden işlem yapılabilir olması gerekmektedir.

Sistemin, kullanıcıya yol göstermek ve yazılımın kullanımını kolaylaştırmak amacıyla işlem içi yardım imkanına sahip olması gerekmektedir.

4.8.2.4. Açıklık

Sistem, açık sistem bağlantısı standartlarını sağlamalıdır. Bu nedenle farklı platformlarda ve veri tabanlarında çalışan ve farklı kullanıcı arayüzlerine sahip diğer uygulamalarla istenildiği şekilde iletişim kurabilmeli ve tüm elektronik veri değişimi (EDI) imkanlarını sunabilmelidir.

Bilgisayar destekli tasarım(CAD), bilgisayar destekli üretim (CAM), otomatik veri toplama gibi sistemlerle rahatlıkla entegrasyon sağlayabilmelidir.

4.8.2.5. Güvenilirlik

Sistemde kullanıcılar ve kullanıcı grupları bazında farklı yetki alanları tanımlanabilmelidir. Kullanıcılara;

- Sistemdeki işlemleri (örn: MRP çalıştırma, stok hareketi yapma, v.b.) kullanma,
- Ekranlar üzerindeki alanlara veri girme ve değiştirme,
- Verilerin tipleri bazında erişilmesi, silinmesi ve güncellenmesi konularında sınırlama getirebilir.

4.8.2.6. Esneklik

Sistem, firmanın gelişim süreci içerisinde ortaya çıkabilecek ihtiyaçlara cevap verebilecek esnek çözümler üretebilmelidir. İş süreçlerinde oluşabilecek değişiklikler, yazılım içerisinde değişiklik yapmadan sisteme yansıtılabilmelidir.

4.8.2.7. Çok dillilik

Firmanın uluslararası tedarikçi ve müşterileri ile iş ilişkileri içerisinde bulunması dolayısıyla sistemde çok dilli raporlar ve çıktılar alma imkanı bulunmalıdır. Ayrıca seçilen ERP yazılımı sistemine giriş esnasında, ekranların istenilen dilde görüntülenebilmesi gereklidir. Bu yolla, sistem şirket içerisinde farklı kullanıcılar tarafından değişik dillerde kullanılabilir.

4.8.2.8. Tarihçe takibi

Sistem içerisinde ilgili bilgiler kalite standartlarına göre oluşturulmalı ve saklanmalıdır. Sistem içerisinde oluşturulan bir işlemin veya belgenin kim tarafından hangi tarihte, saatte yapıldığına dair kayıtlar sistem tarafından takip edilmelidir.

4.8.2.9. Kurulum süresi

Alternatifler arasında minimum kurulum süresine sahip, kısa sürede üretken kullanıma geçebilecek alternatif tercih edilmek istenmektedir.

4.8.2.10. Ortam Bağımsızlığı

Seçilen yazılım sistemi çeşitli donanımlarla, işletim sistemleriyle (DOS, UNIX, WindowsNT v.s.) ve grafik arayüzlerde çalışabilmelidir. Sadece bununla sınırlı kalmayıp, ilişkisel veri tabanları ve fonksiyonları açısından da bağımsızlık söz konusu olmalıdır. ORACLE, SQL Server v.b. tüm ilişkisel veri tabanları ile sistemin rahatlıkla çalışması istenmektedir.

4.8.2.11. Yazılım geliştirme ortamı

ERP sisteminden en son yazılım teknolojilerini kullanarak çok kısa sürede çözümler sunması ve bu sayede geliştirme maliyetlerini en aza indirmesi beklenmektedir.

4.8.2.12. Maliyet

Yukarıdaki kriterler doğrultusunda optimum şartları sağlayan alternatifler içerisinde en uygun maliyete sahip olanı tercih edilmek istenir.

Bu çalışmamız içerisinde IAS ERP yazılımının seçildiğinden yola çıkılarak Mutlu Akü ve Malzemeleri San ve Tic. A.Ş.'de yapılan uygulama çalışmasına 5. Bölümde değinilecektir. Bu bağlamda adı geçen işletmeye ilişkin tüm ERP modülleri analiz edilecektir.

4.8.3. Seçilen Projenin Uygulaması

Şirket içi bilgi akışının hızlanması, şirket içi verilerde tutarlılık sağlanması, müşteri siparişlerine cevap süresinin kısalması ve maksimum müşteri memnuniyetinin sağlanması, iş süreçlerine hakimiyetin sağlanması, envanter seviyelerinde optimizasyon ve envanter maliyetlerinde azalma sağlanması, farklı bölümlerce bağımsız olarak yapılan planlama faaliyetlerinin oluşturulacak merkezi planlama bölümünde toplanması ve böylece bölümler arası amaç çakışmalarının önüne geçilmesi şeklinde özetlenebilecek ERP yazılımından beklentiler ışığında aşağıdaki adımları ve maddeleri takip etmek suretiyle yazılımın şirkete uyarlanması ve uygun bir zaman diliminde etkinliğe kavuşması sağlanabilir.

Mevcut alternatif yazılımlar içerisinde IAS yazılımının seçildiği varsayılarak Mutlu Akü ve Malzemeleri San. ve Tic. A.Ş.'de projenin uygulanması/ yönetim metodolojisi kavramından bahsetmek istersek ilk olarak yazılım şirketinin büyük bir bilgi birikimi ve kendi yarattığı teknoloji ile güçlü danışmanlık ve üstün eğitim hizmetleri sunabilecek yetenekte olabilmesi esastır.

Şekil 4.3'de gösterilen proje uygulama aşamalarında görüldüğü gibi, aktif sisteme geçilmeden önce proje organizasyonu, ön çalışma ve yürütme aşamalarının eksiksiz olarak tamamlanmış olması gerekir (www.ias.com.tr).

Sürecin her aşaması daha önceden tesbit edilmiş zaman noktalarında kontrol edilerek projenin tamamlanma süresi garanti altına alınmaktadır.

Proje Uygulama Aşamaları

Proje organizasyonu:

- Proje amaçlarının ve hedeflerinin tesbiti
- Proje yönetimi
- Proje kontrol planı
- Maliyet planı

Ön çalışma:

- Mevcut durumun tesbiti
- İhtiyaç ve isteklerin belirlenmesi
- İsteklerin karşılanma oranının belirlenmesi
- İşletmedeki zayıf noktaların tesbiti
- Tanımlanan zayıf noktaların tesbiti
- Çözüm raporunun hazırlanması

Yürütme:

- Önceliklerin belirlenmesi
- Eski sistemden aktarılabacakların tespiti
- Modifikasyonlar için taslak çalışması
- Veri ve iş akışlarının belirlenmesi
- Modifikasyonlar için detaylı çalışma

Üretken sisteme geçiş:

- Arayüz ve modifikasyonların programlanması
- Kullanıcıların eğitimi
- Üretim koşullarının simülasyonu
- Sisteme veri girişi
- Sistemin amaçlara uygunluğunun analizi
- Sistem optimizasyonu

Şekil 4.3 ERP projesi uygulama aşamaları

4.9. ERP Uygulamalarında Yapılan Hatalar

ERP uygulamalarında yapılan hataları şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Uygulamada en iyi yazılımın seçilmeye çalışılması. Oysa işletmeler için en iyi yazılım değil, en uygun yazılım vardır. Bu da şirketin ihtiyaçları ile yola çıkılarak bulunabilir (Şakarcan,1999),
2. Yazılımın bir araç olduğunun unutulup her şeyin yazılımdan beklenmesi,
3. Yatırımın kendini geri ödeyip ödeyemeyeceğinin hesaplanmaması (Sümen ve Pak,1999),
4. İşletme içerisinde öz eleştiri yapılmaması (Esgin,1998),
5. Üst yönetimin projeyi yeteri kadar desteklememesi,

4.10. ERP'nin Avantajları

ERP'nin avantajlarını şöyle sıralayabiliriz (Tanyaş,1998):

1. İşletme kaynaklarının etkin ve verimli bir şekilde kullanılmasını sağlar,
2. İşletme fabrikaları arasında malzeme, işçilik, makine-teçhizat, vd. üretim ve dağıtım kaynaklarının ortaklaşa ve verimli bir şekilde kullanılmasını sağlar,
3. İhtiyaç duyulan bilgiye tek bir noktadan erişilmesini sağlar,
4. Müşteri, dağıtım merkezi, üretici ve tedarikçi arasında yakın bir işbirliği ve bilgi iletişim ortamı sağlar.

4.11. ERP'nin Dezavantajları

ERP'nin dezavantajlarını şu şekilde sıralamak mümkündür:

1. ERP sistemleri oldukça pahalıdır. Ayrıca firmalar danışman şirketlere bağımlı hale gelmektedir. Dolayısıyla projenin geri dönüşüm süreleri, beklenenden daha uzun sürmektedir. Danışmanlık ücretleri neredeyse yazılım maliyeti kadar tutmaktadır.
2. Bu sistemlerin veri tabanları açık olduğundan, bazı güvenlik problemleri ortaya çıkmaktadır.
3. Bazı yazılımlar esnek olmadığı için, firmaların yeniden organize olma çabaları kısıtlanmaktadır.

4. Bazı firmalar temel problemlerini ortaya koymadan sadece yazılımı yüklemekte, dolayısıyla istediği faydaları elde edememektedir.
5. ERP sistemlerindeki bilgi miktarı oldukça fazladır. Dolayısıyla bu sistemler çok fazla sayıda rapor üretmekte, bu da yöneticilerin ihtiyaçları olan bilgiyi süzmeleri için çok fazla zaman harcamalarına neden olmaktadır (Shtub,1999).



5. IAS ERP SİSTEMİ VE MUTLU AKÜ ve MALZEMELERİ SAN. TİC. A.Ş. 'DE UYGULANMASI KAPSAMINDA MODÜLLERİNİN İNCELENMESİ

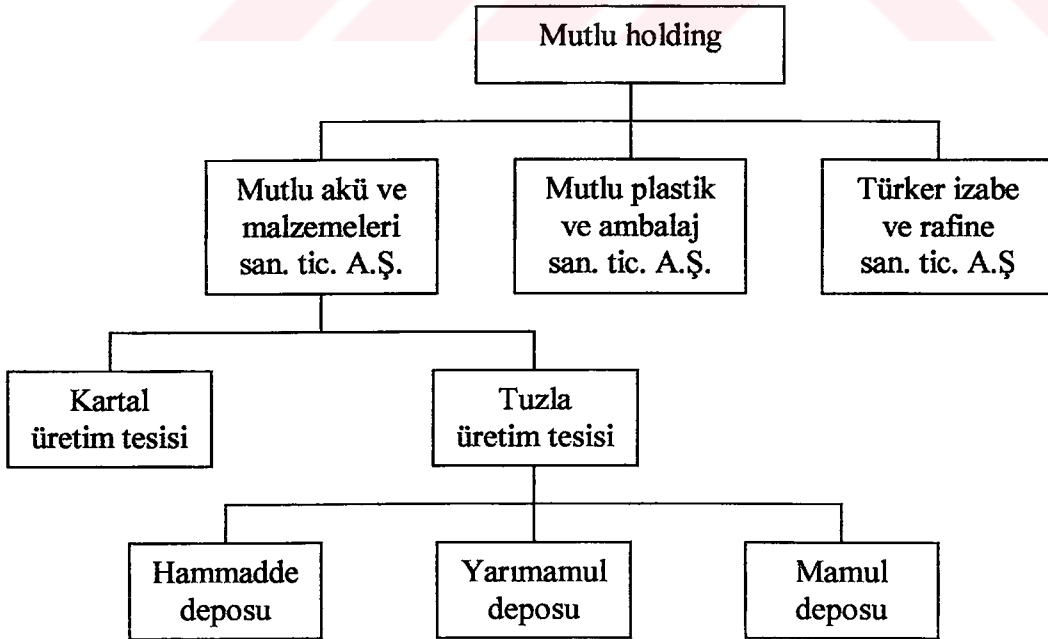
5.1. Temel Modüller

Mutlu akü IAS sisteminin tüm uygulamaları, temel modül'de belirlenen ve sistemin genel yapısının kullanıcı tarafından tanımlanmasını sağlayan, standart verilere dayanmaktadır.

IAS sisteminin kullanıcı tanımlı/ parametrik tasarım özellikleri sayesinde hiyerarşik yapı kurulabilmekte ve istenildiği takdirde yine kullanıcı tarafından yapılan değişiklikler dinamik olarak sistemin diğer birimleri ile ilişkilendirilmektedir. Bu modüllerin özellikleri şunlardır:

- Esnek organizasyon yapısı

Esnek yapı sayesinde, Şekil 5.1'de hiyerarşik yapısı görülen Mutlu Holdingin değişik firmalarına ve/veya değişik tesislerine özel; kullanıcılar, diller, ülkeler, parabirimleri, sektörler, veri tipleri, ölçü birimleri, malzeme tipleri, malzeme grupları, çalışma takvimi ve daha birçok tanımlama farklı olarak yapılabilmekte ve bu tanımlamalar sistemde gerçekleştirilen her işlem tarafından dinamik olarak kullanılabilir.



Şekil 5.1 Mutlu holding organizasyonel hiyerarşik yapısı

- Tüm seviyelerde verilerin konsolidasyonu

IAS sisteminde kayıtlı birden fazla firma için konsolide muhasebe kayıtları tutmak, ortak satınalma ve satış işlemleri gerçekleştirmek mümkün olmaktadır.

- Dinamik ve alternatif malzeme tanımlama

IAS sisteminde kullanılacak tüm malzemeler, “malzeme ana kayıtlarında” tanımlanmaktadır. “Sistem kontrol tablolarında” tanımlanan malzeme tipleri kullanılarak yaratılan malzemelerin IAS sisteminin hangi uygulamaları ile ilişkili olacağı kullanıcı tarafından belirtilmektedir. Alternatif malzeme tanımlama yeteneği sayesinde bir malzemenin yerine istenilen anda, alternatif olarak belirlenmiş malzemelerden herhangi bir tanesinin kullanılması mümkün olmaktadır. Bu değişiklik, sistemin ilgili diğer uygulamalarında otomatik olarak aktif hale gelmektedir.

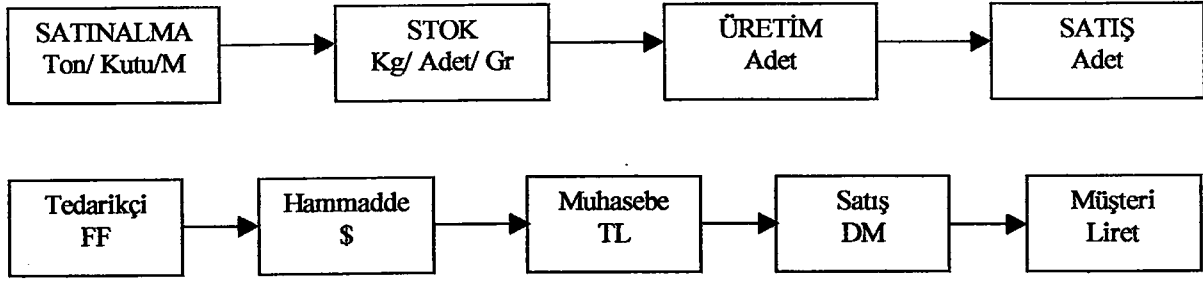
- Kolay ve hatasız malzeme tanımlama

Genel özellikleri aynı olan malzemelerin birbirlerini referans olarak oluşturabilmesi (“referans oluşturma”), sistemde yeni bir malzeme yaratmayı son derece kolay ve hızlı hale getirmektedir.

- Çoklu birim / çoklu para birimi kullanımı

Şekil 5.2’de görüldüğü gibi sistemde tanımlı her malzemenin stokta tutulduğu birimi, satınalma birimi, satış birimi, v.b. farklı olabilmekte ve tüm birimler arası çevrimler sistem tarafından otomatik olarak yapılabilmektedir.

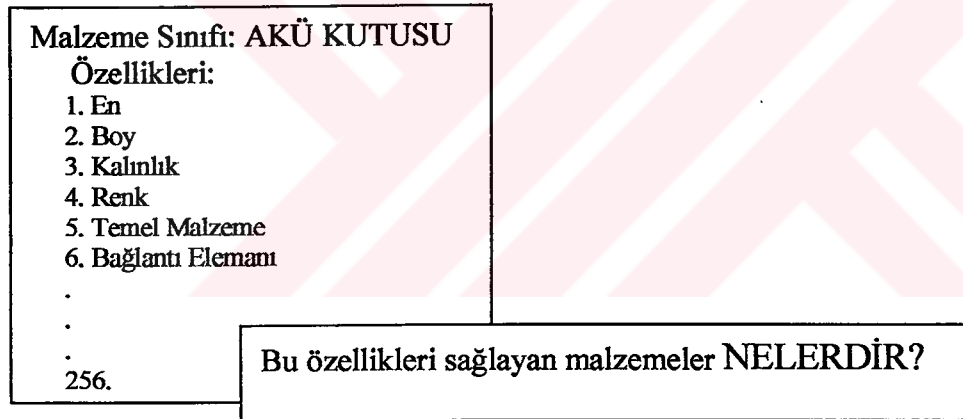
Ayrıca her malzemenin satınalma, satış ve muhasebe para birimi farklı olabileceği gibi bu malzemeyi temin eden tedarikçinin ve bu malzemeyi satınalan müşterinin para birimi de farklı olarak tanımlanabilmekte ve gerekli çevrimler otomatik olarak yapılabilmektedir.



Şekil 5.2 Çoklu birim/çoklu para birimi kullanımı

- Üstün arama ve raporlama özellikleri

“Malzeme sınıfları” tanımlaması sayesinde sistemdeki her malzeme, istenildiğinde bir malzeme sınıfına dahil edilmektedir. Her malzeme sınıfı için 256 değişik özellik atamak mümkündür. Bu kriterler veritabanında saklanmakta ve istenilen tipte (karakter, sayısal, tarih, vs.) olabilmektedir. Akü kutusu için sınıf tanımlaması örneği Şekil 5.3’de sunulmuştur.



Şekil 5.3 Malzeme sınıflandırması ve arama

- CAD/CAM arayüzü, teknik özellikler

Malzeme ile ilgili her türlü çizim CAD yazılımlarından alınabilmekte ve sistemde tutulabilmektedir. Ayrıca malzemeye ait her türlü teknik veriler (boyutlar, hacim, saklama, taşıma, koruma koşulları) sistemde tutulan veriler arasındadır. Malzeme ile ilgili diğer özellikler ve/veya detaylı açıklamalar ve diğer özel durumlar uzunluğu iki sayfaya varabilen metin alanlarında ayrıca saklanabilmektedir.

- Tedarikçi ve Müşteri Tanımlamaları

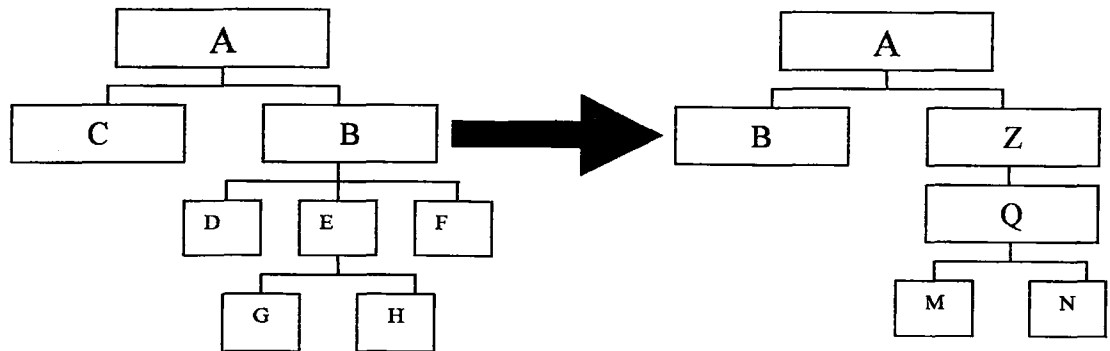
Sistemde yer alan her tedarikçi ve müşterinin ana bilgileri de “temel modül” içinde oluşturulmaktadır. “satış” ve “satınalma” uygulamalarının gerek duyduğu, müşteri ve tedarikçilere ait adresler dil, ülke, para birimi, sektör, banka hesapları, ilgili kişiler, vergi dairesi, KDV kodları, taşıma, yükleme, gümrük bilgileri, ödeme koşulları, indirimler, sigorta şartları, grup şirketi takibi, yapılan anlaşmalar ve daha pek çok veri sistemde tutulmakta ve bu verilerin EDI yoluyla transferine olanak sağlanmaktadır.

5.1.1. Ürün ağaçları

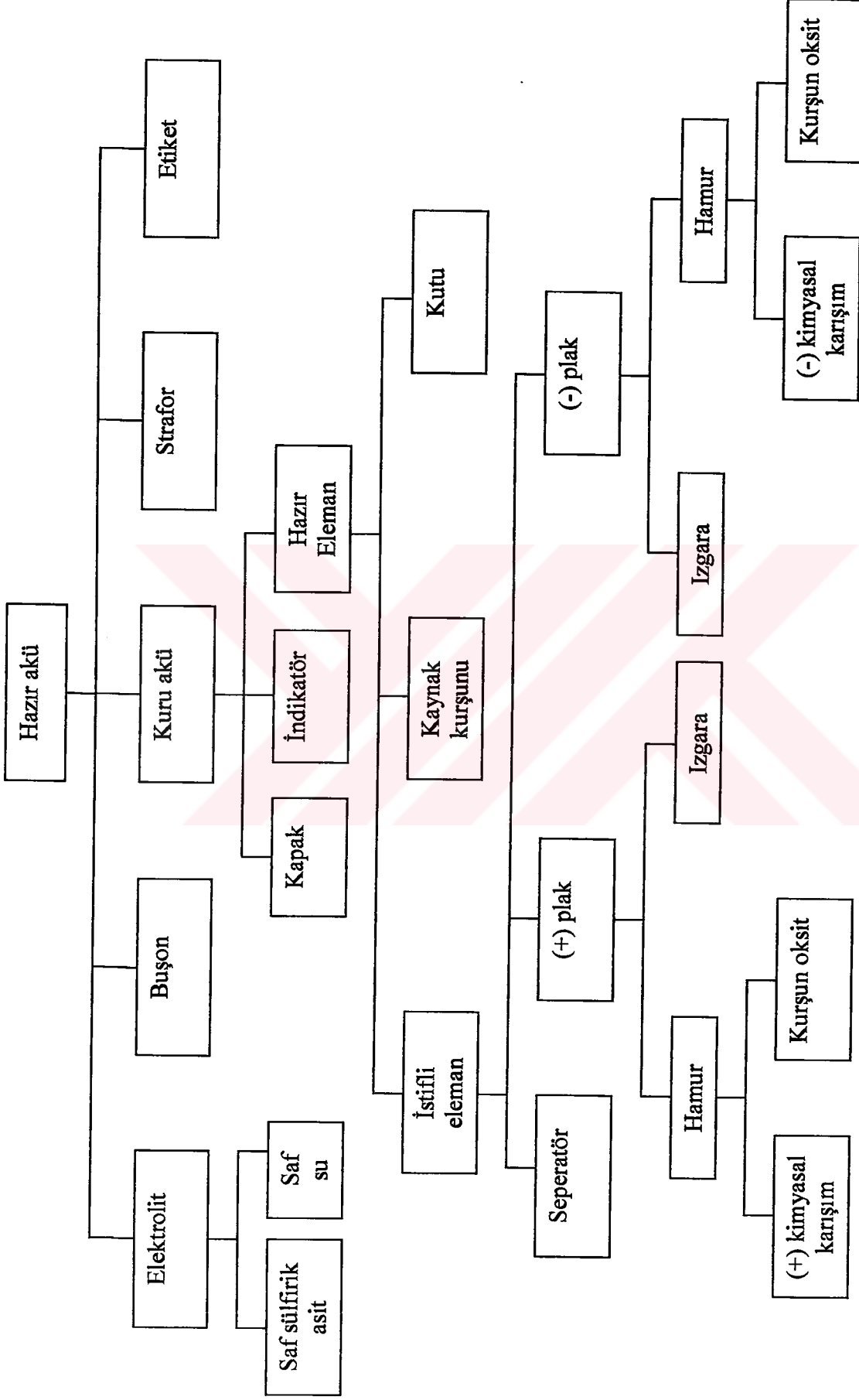
5.1.1.1. Ürün tasarımı, malzeme listeleri

Malzeme listesi, bir mamulü üretmek için gerekli olan yarı mamullerin ve/veya hammaddelerin hangi hiyerarşik yapı ve miktarlarda bir araya getirilmesi gerektiğini tanımlayan reçeteler olarak düşünülebilir. Bir malzeme listesinin içerdiği temel veriler, üretim planlama ve kontrol, MRP, maliyetlendirme, satınalma ve envanter yönetimi gibi sistemin diğer ana uygulamaları için bir girdi oluşturmaktadır.

IAS sisteminin esneklik ilkesi ürün geliştirme aşamasında da göze çarpmaktadır. Bir veya daha fazla parçadan oluşan her malzeme, sistemde ayrı bir ürün ağacı olarak tutulmakta ve böylelikle aynı parçayı kullanan farklı yarımamullerin ve/veya mamullerin ürün ağaçları çok daha kısa sürede oluşturulabilmektedir. Ayrıca, ürün ağacı oluşturulurken referans ürün ağacı kullanabilme özelliği de bu süreci son derece kısaltmakta ve hatasız veri girişini sağlamaktadır. Şekil 5.4, aynı malzemeyi kullanan farklı 2 ürün için ürün ağaçlarını göstermektedir.



Şekil 5.4 Aynı malzemeyi kullanan farklı 2 ürün ağacı



Şekil 5.5 Hazır akü için ürün ağacı

5.1.1.2. Ürün ağacı tipi

IAS sisteminde “standart”, “alternatif”, “değişken” ve “benzer” ürün ağaçları tanımlamak mümkündür.

Bir malzeme için değişik şartlarda, kullanılan malzemeler ve/veya miktarları değişim gösterebilir. Bu durumda her koşulda geçerli olan ürün ağaçları “alternatif ürün ağacı” seçeneği ile yaratılabilmektedir.

“Benzer ürün ağacı” tipi, bir çok elemanı ortak ürün veya yarımamullerin ürün ağaçlarının oluşturulmasında kullanılır. Bu durumda, benzer ürün ağaçlarının ortak elemanları şablon ürün ağacı’nda toplanır. Değişik elemanlar da benzer ürün ağacı tipindeki ayrı ürün ağaçlarında şablona eklenerek kaydedilir. Şablon ürün ağacı kullanmanın en önemli özelliklerinden biri de şablon ürün ağacı elemanları üzerinde herhangi bir değişiklik yapıldığı takdirde, bu değişikliklerin şablon ürün ağacının kullanıldığı tüm ürün ağaçlarına yansımastır.

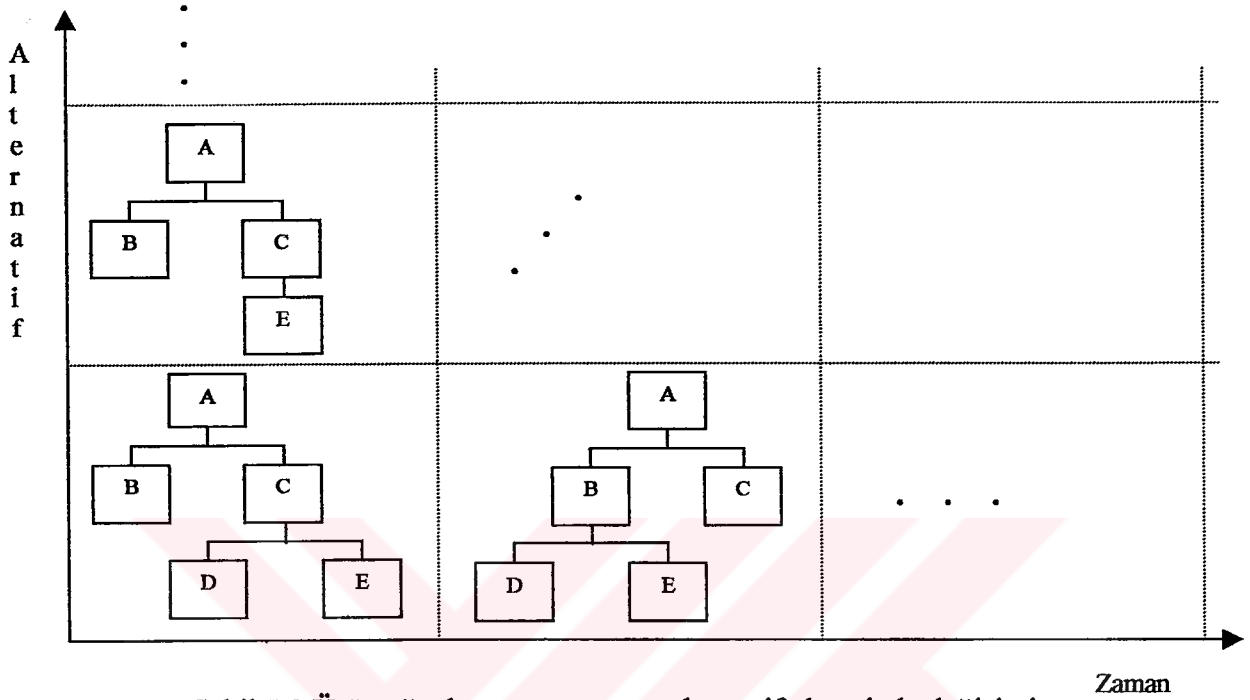
“Değişken ürün ağaçları” ile değişken özelliklere sahip standart tek bir ürün tek bir ürün ağacı ile ifade edilebilmektedir. Değişken ürün ağacı, ürün/yarımamulün sahip olabileceği tüm seçenekleri ve modelleri içeren bir yapıdadır. Sipariş, maliyetlendirme veya planlama aşamasında kullanıcılar, opsiyon(reng v.b.), model(kırmızı v.b.) gibi seçimler yaparak ürün/yarımamul için karşılık gelen yapıyı esnek olarak belirleyebilirler.

Öte yandan ‘standart ürün ağacı’, tek bir ürün/yarımamulü ifade eder. Ürün ağacındaki malzemeler ve/veya miktarları zaman içerisinde değişime uğrasalar bile ürün ağacı kodu aynı kalabilir, ayrıca tarih bazlı takip yapılarak zaman ekseninde değişim gösteren ürün ağaçlarına ulaşım sağlanır (Industrial Application Software,1997).

5.1.1.3. Tarih ve parti büyüklüğü bazında ürün ağacı takibi

Şekil 5.8’de gösterildiği gibi IAS sisteminde bir ürün ağacını tarih ve parti büyüklüğü kriterlerine göre saklamak ve kullanmak mümkündür. Bu sayede geçen periyotlarda üretilen ürünlerin yapıları saklanmakta, müşterilerden gelen talepler doğrultusunda geçmiş modellerin dinamik olarak üretime sokulması mümkün olmaktadır. Ayrıca üretilen partinin

büyüklüğüne bağlı olarak kullanılacak teknolojinin farklılaşmasından ya da başka sebeplerden dolayı değişebilecek ürün ağaçlarının da yine aynı kodlar altında saklanması ve gerektiğinde kullanılması mümkündür.



Şekil 5.8 Ürün ağaçlarının zaman ve alternatif ekseninde değişimi

5.1.1.4. Ürün ağaçlarının sistem entegrasyonundaki yeri

Mutlu Akü IAS sisteminde ürün ağaçları bilgileri sistem içerisinde aşağıdaki fonksiyonlar tarafından kullanılır:

- Malzeme ihtiyaç planlaması
- Ürün maliyetlendirme
- İş emirleri
- Envanter yönetimi
- Satış

Bununla birlikte CAD sistemlerindeki malzeme ve ürün ağaçları IAS sistemine dahil edilebilir.

5.1.1.5. Ürün ağacı çeşitleri

IAS sistemi “ürün ağacı” uygulamasının bir diğer özelliği sayesinde kullanıcılar tarafından parametrik olarak ürün ağaçlarının farklı çeşitlerde (bakım, tasarım, üretim vb.) yaratılmasına ve gruplandırılmasına olanak sağlanmaktadır.

5.1.1.6. Ürün seti

IAS standart sisteminde; ayrı ayrı işlem gören mamullerin ürün seti tanımlaması ile bir araya getirilerek, adeta tek bir ürünmüş gibi işlem görmesi sağlanmaktadır.

5.1.1.7. Ürün ağacı statüleri

Kullanıcılar, parametrik olarak ürün ağacı statüleri yaratarak, ürün ağaçlarının, sistemin “rota”, “MRP”, “maliyetlendirme” gibi diğer uygulamaları ile ilişkilerini kontrol etme imkanına sahiptirler.

5.1.1.8. Farklı yapıda ürün ağacı elemanları tanımlama olanağı

Kullanıcı tarafından parametrik olarak farklı ürün ağacı eleman tipleri yaratılarak, değişik özellikte elemanlar bir ürün ağacı yapısı altında tanımlanabilir. Eleman tiplerinde yapılacak çeşitlemelerde elemanların sistem genelindeki kullanımlarını belirtmek (maliyetlendirmeye katılsın mı? , MRP tarafından dikkate alınsın mı?), sağlıklı veri girişini sağlamak amacıyla yineleme ve boyut kontrolü yapmak, üretim ve tasarım aşamasında farklı elemanlar kullanmak, sabit ve miktar tanımlamak gibi pek çok imkan kullanıcının hizmetine sunulur.

5.1.1.9. Formül tanımlama esnekliği

Ürün ağacında, boyutları cinsinden ifade edilen elemanların ürün içerisindeki toplam kullanım miktarları hesaplanmak istendiğinde, özel formüllere ihtiyaç duyulabilir. IAS standart sisteminde, kullanıcı tarafından tanımlanan değişkenlerle hacim, yüzey, ağırlık v.b. birimler için formül tanımlama olanağı sağlanmaktadır.

5.1.1.10. Bileşen değişimi

IAS sisteminde belirli bir tarihten itibaren ürün ağacı elamanları, takip eden başka bir malzeme ile değiştirilebilir. Bu işlemle, ilgili malzemenin geçtiği tüm ürün ağaçları listelenerek, tüm ürün ağaçları veya istenilenler, değişime tabi tutulur.

5.1.1.11. Ürün ağacı analizi

Sistemde “ürün ağaçları” çeşitli kriterlere göre listelenebilir:

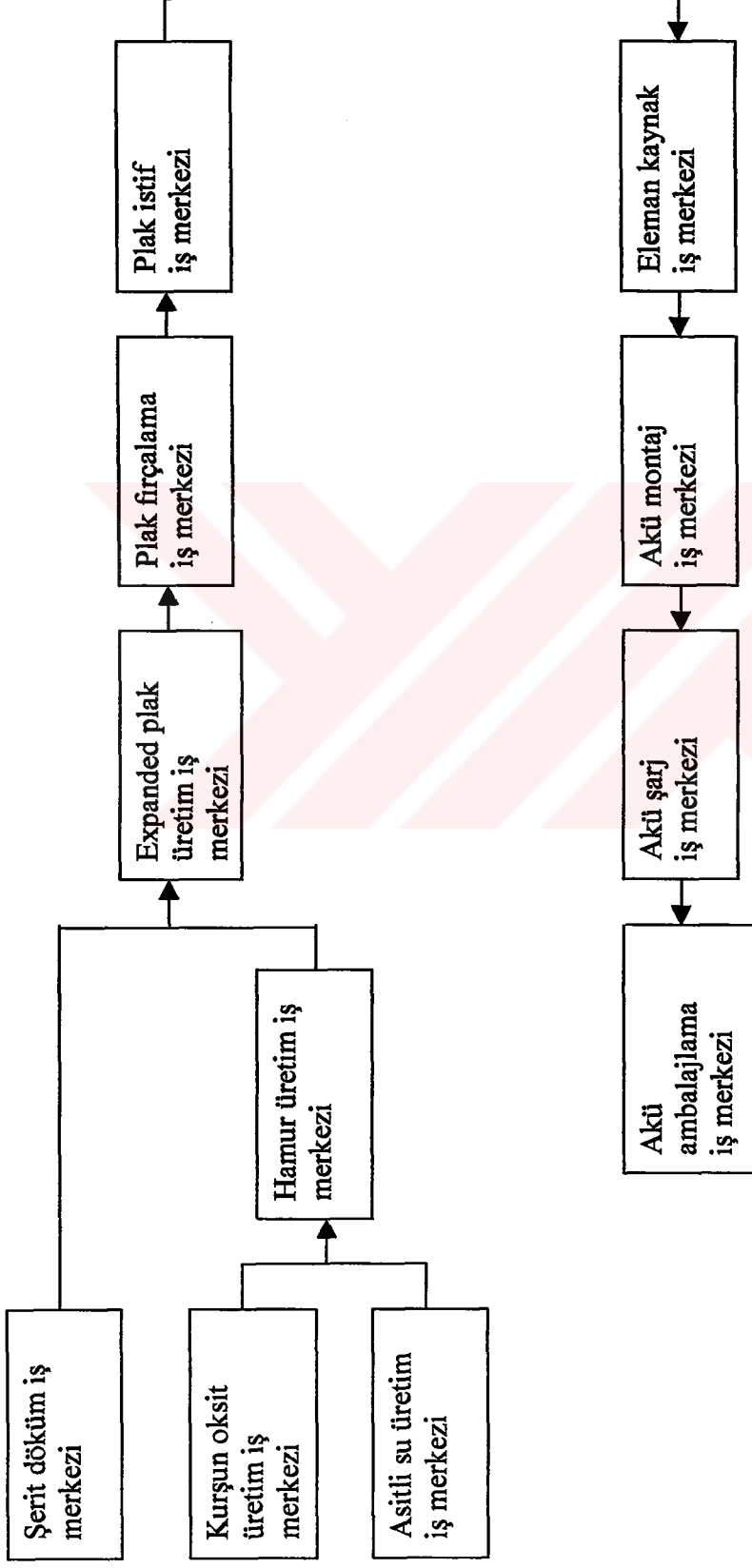
- Bir hammadde veya yarımamulun kullanıldığı tüm mamuller veya yarımamuller
- Bir ürün veya yarımamulun en alt hammaddesine kadar yapısı

5.1.2. Rotalar

İşletmede üretim ile ilgili her aktivite rotalar, iş merkezleri gibi temel tanımlamaların üzerine kurulmaktadır. Hammaddenin, yarımamule ve/veya mamule dönüştürülmesi için üretim hattında kat ettiği yol boyunca gördüğü işlemlerin sürelerinin, bu işlemlerin yapılacağı makinaların ve diğer teçhizatın sıralı bir biçimde tanımlanması, yarımamulun ve/veya mamulün “rota”sı olarak adlandırılmaktadır.

Diğer yandan, üretim faaliyetlerinin yürütüldüğü her türlü tezgah, makine, makine grubu, personel/makine grubu gibi üretim birimlerinin kapasiteleri, çalışan personel profili v.b., detay bilgileri “iş merkezleri” tanımlamaları olarak karşımıza çıkmaktadır. Şekil 5.9, Akü için rota bilgisini göstermektedir.

IAS sisteminde, tanımlanan “aktiviteler”, bir mamülün üretimi aşamasında kullanılan ve birim maliyeti farklı olan her türlü üretim giderini ifade etmektedir. Her rota operasyonu için yapılan uygun aktivite tanımlamaları ile işçilik, makine, hazırlık gibi maliyet elemanlarının maliyetleri, rotadan iş emrine akmakta ve planlanan maliyetlerin yanı sıra gerçekleşen maliyetleri de hesaplamak mümkün olmaktadır. Aktivite tanımlamalarıyla bir rotada kullanılan özel bir makinanın ve/veya özel bir işçiliğin, mamülün maliyetine doğrudan yansıtılması mümkün olmaktadır. Rota bilgileri sistem bütününde:



Şekil 5.9. Rota bilgisi

- Kapasite planlaması
- İş emirleri
- Maliyetlendirme fonksiyonlarında kullanılmaktadır.

5.1.2.1. Operasyon tipleri

Bir rotanın değişik özellikte operasyonlara sahip olması, çeşitli operasyon tipi tanımlamalarıyla mümkün olmaktadır. Operasyon tipleri ile operasyonların, planlanan veya gerçekleşen maliyetlendirme, çizelgeleme, onaylama, çalışma kartı bastırma özellikleri kullanıcılar tarafından parametrik olarak belirlenebilmektedir. Aynı şekilde, herhangi bir operasyona fasonda yapılacak ya da aynı firmanın bir başka tesisinde yapılacak şeklinde farklı özellikler vermek de mümkündür.

5.1.2.2. Tarih ve parti büyüklüğü bazında rota takibi

Teknolojik ilerlemeler sonucu üretim tekniklerinde meydana gelen değişiklikler direkt olarak mamullerin rotalarına da yansımaktadır. Ancak bazı durumlarda üretilen ürünlerin geçmiş dönemlerde hangi metodlarla üretildiği bilgisine de ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca mamullerin ve/veya yarımamüllerin rotalarının, üretime sokulacak parti miktarlarının bir fonksiyonu olarak değişebildiği de görülmektedir. Rotalar kullanıcılara bu tür kolaylıkları sağlamak amacı ile, istenildiği takdirde kodları değiştirilmeden, tarih ve parti büyüklüğü kriterlerine göre sistemde ayrı ayrı saklanabilmektedirler.

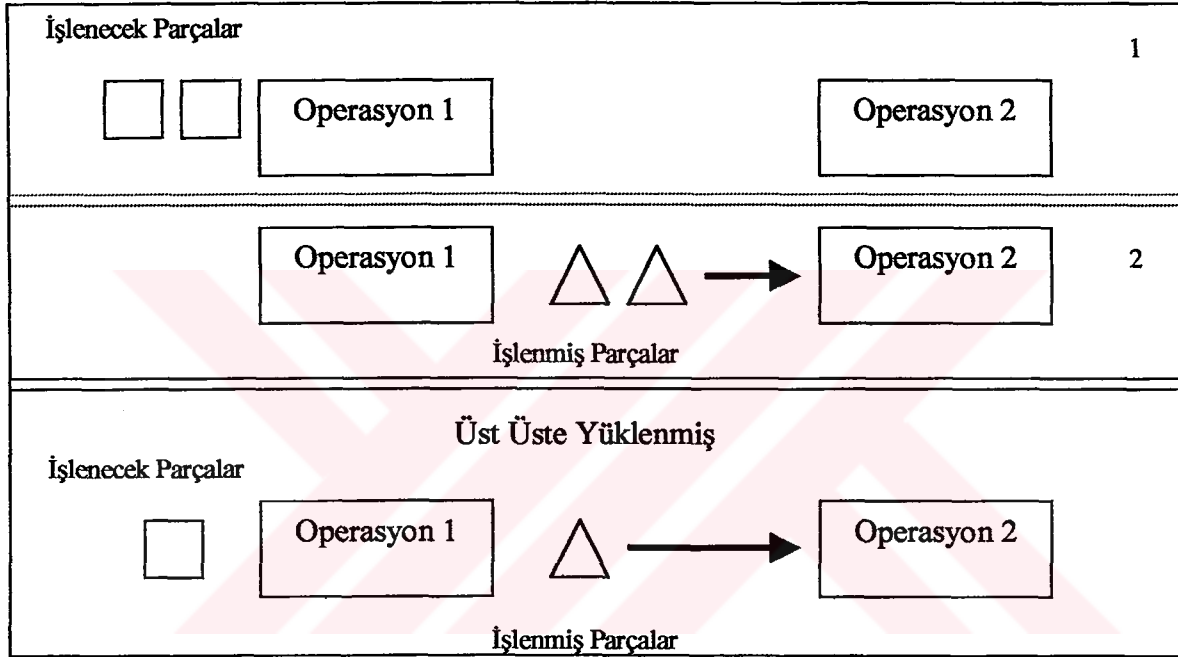
Rotalara verilebilen statüler yardımıyla, kullanıcılar oluşturdukları rotanın sistemin diğer uygulamaları ile ilişkisini tanımlayabilmektedirler. Herhangi bir rotanın maliyetlendirme ve iş emri uygulamaları ile nasıl bir veri alışverişinde bulunacağı kullanıcılar tarafından parametrik olarak belirlenmektedir.

5.1.2.3. Alternatif rota

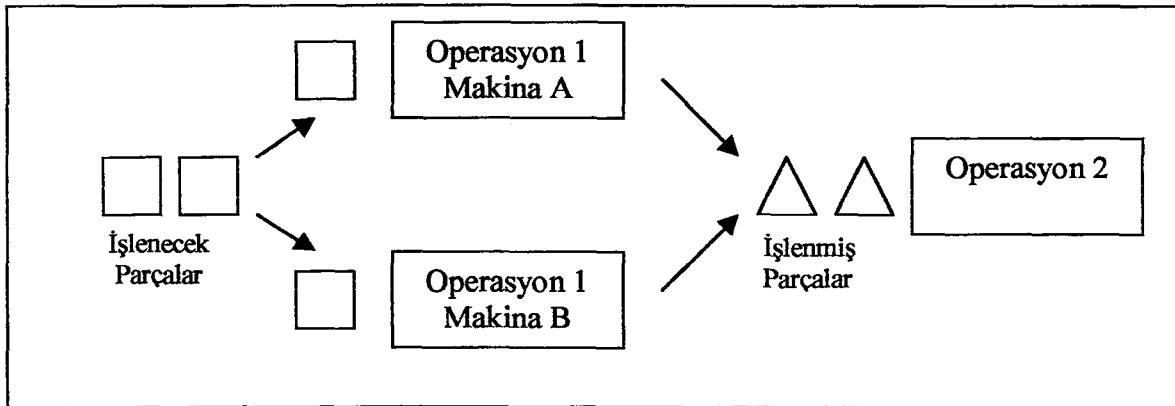
IAS sisteminde geçerlilik tarihi ve parti büyüklüğü kriterlerinden bağımsız olarak, ayrıca firma ve tesis bazında alternatif rota tanımlamak mümkündür.

5.1.2.4. Üstüste yükleme, iş bölme ve paralel operasyon tanımları

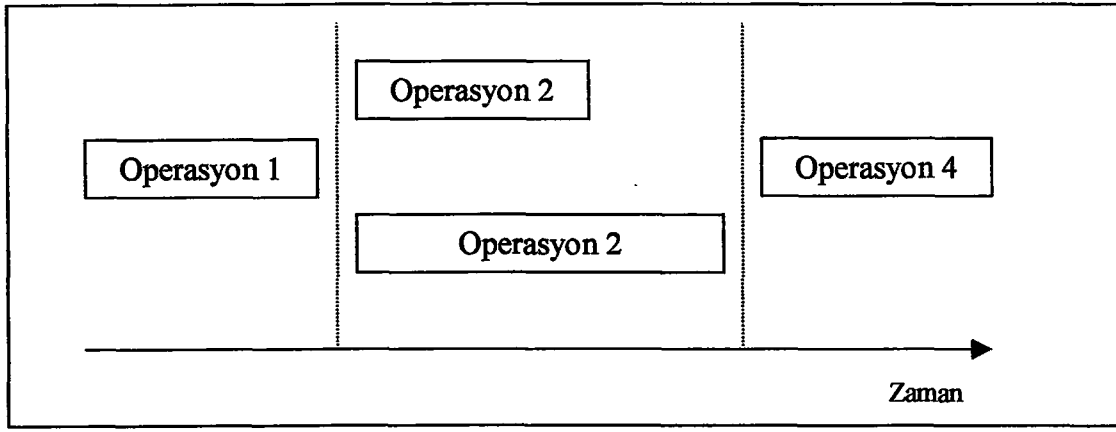
IAS sisteminde tanımlanan bir rotada, ardı ardına gelen iki operasyon arasında üst üste yükleme yapıp yapılmayacağı, bir operasyonun aynı işi yapan iki farklı makinaya gönderilip gönderilmeyeceği ve aynı anda başlatılması mümkün olan operasyonlar tanımlanıp tanımlanamayacağı gibi seçenekler kullanıcılar tarafından parametrik olarak yönetilebilmektedir. Şekil 5.11, 5.12 ve 5.13 üstüste yükleme, iş bölme ve paralel operasyon tanımlarını göstermektedir.



Şekil 5.11 Üstüste yükleme



Şekil 5.12 İş bölme



Şekil 5.13 Paralel operasyonlar

5.1.2.5 Ekipman tanımlama

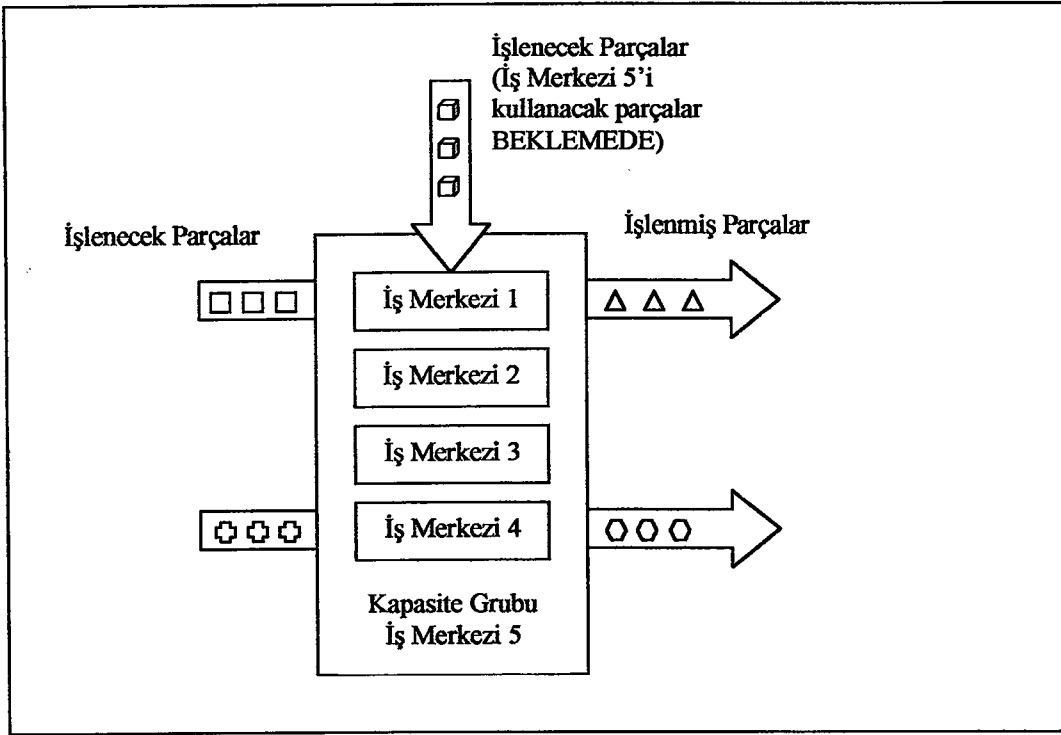
İşletme içinde bazı cihazlar ve ekipmanlar taşınabilir olduklarından birden fazla iş merkezine hizmet verebilir(lehim makinası, voltmetre v.s.). Bunun dışında bazı taşınabilir makinalar da iş merkezi olarak kullanılabilir.

IAS sisteminde ekipmanları malzeme veya iş merkezi olarak da tanımlamak mümkündür.

5.1.2.6. Kapasite grubu iş merkezleri

IAS sisteminde, tanımlı olan iş merkezleri birleştirilerek kapasite grubu üst iş merkezleri tanımlanabilmekte ve kullanıcının seri operasyonların kapasitelerini planlaması sağlanmaktadır.

Şekil 5.14’de görüldüğü gibi 5 numaralı iş merkezi, 1,2,3 ve 4 numaralı iş merkezleri birleştirilerek elde edilmiş, kapasite grubu iş merkezi olarak tanımlanmıştır. Bu durumda birbirinden bağımsız olarak iş merkezi 1 ve iş merkezi 3’e gelen işler kapasite grubu iş merkezi 5’i işgal etmiş durumdadırlar. Bu nedenle 1,2,3 ve 4 numaralı iş merkezlerini ardı ardına kullanacak işler, iş merkezi 5’in boşalmasını beklemek zorundadırlar. Aynı mantıkla, iş merkezi 5’i kullanacak işler, iş merkezi 1,2,3 veya 4’ü kullanacak işlerden daha önce gelmiş olsalardı, iş merkezi 5’i işgal edecek ve diğer işler beklemek zorunda kalacaklardı.



Şekil 5.14 İş merkezlerinin birleştirilmesi

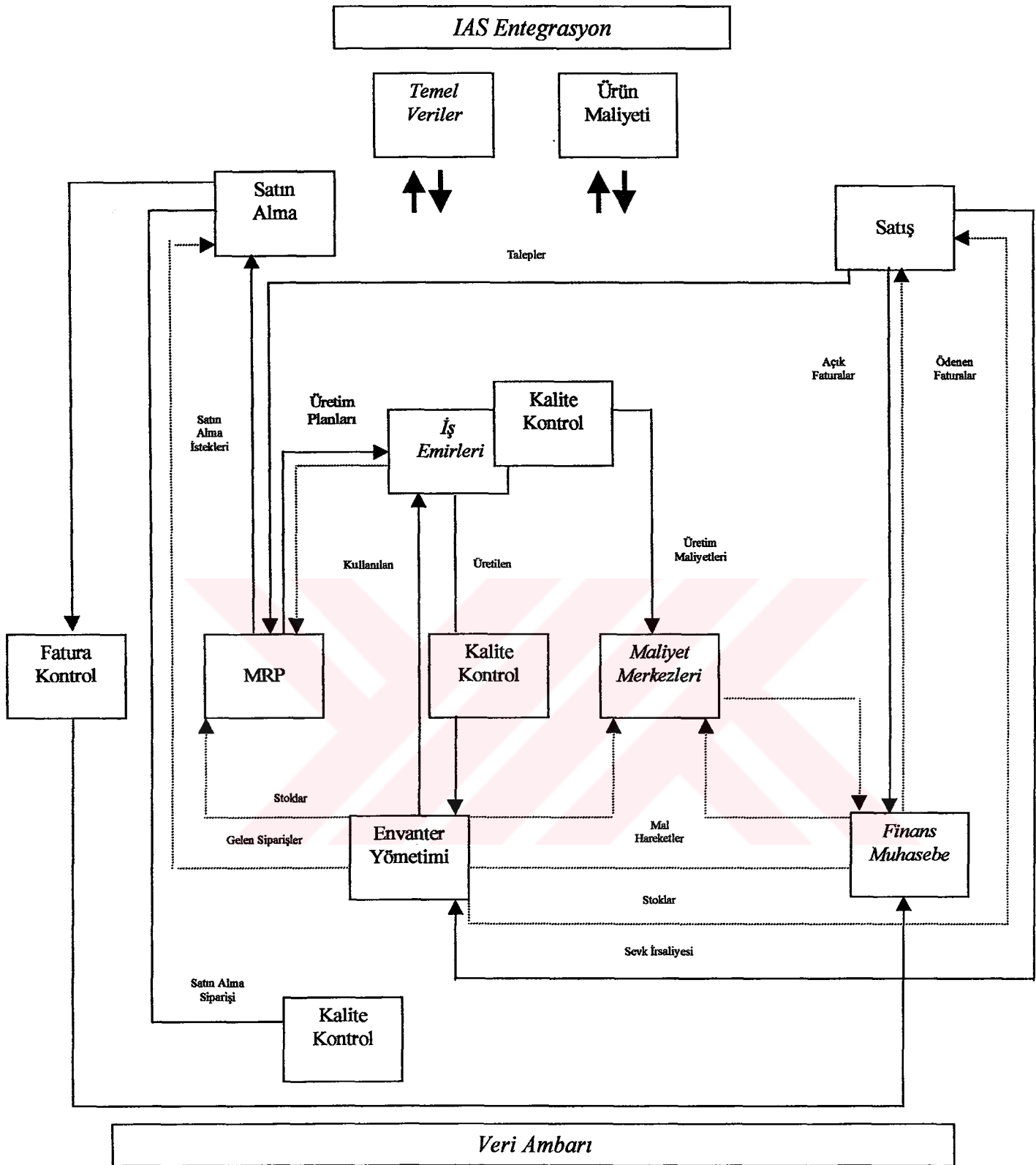
5.1.2.7. Kapasite formülleri, detaylı kapasite tanımları

IAS sisteminde tanımlı olan her iş merkezi için sistemde daha önceden tanımlanmış takvimlerden birini kullanmak mümkündür. Ayrıca, her iş merkezi için makine ve iş gücü olarak ayrı ayrı kapasite, vardiya ve kapasite kullanım oranları tanımlı yapılabilmektedir. Kullanıcılar, makine ve/veya iş gücü kapasitelerinin kullanım şeklini formüle etme yetkisine sahiptirler.

Bunun dışında, geçerli tarih aralıkları vererek özel bakım günleri, farklı çalışma saatleri, farklı vardiya sayıları, vardiya çalışma saatleri ve kapasite kullanım oranları tanımlanabilir.

5.2. IAS Lojistik

Son yıllardaki teknolojik gelişmeler, firmaların pazarda tutunabilmelerini zorlaştırmış, klasik yaklaşımların yetersizliğinin açığa çıkmasıyla beraber, işletmeler kullandıkları üretim teknolojilerini ve müşteriye yaklaşımlarını tekrar gözden geçirmek zorunda kalmışlardır. “tam zamanında üretim”, “çabuk tepki”, “eş zamanlı mühendislik”, “yalın imalat”, “toplam kalite yönetimi”, “optimize üretim teknolojisi”, “üretim kaynakları



Şekil 5.15 IAS sisteminin üçüncü boyut ile olan entegrasyonu

planlaması'', üretici firmaların rekabet güçlerini artırabilmek için uyguladıkları yaklaşımlardan bazılarıdır. Aslında tüm bu felsefelerin amacı ortaktır: Sınırlı kaynakları

kullanarak, işletmenin uzun vadeli stratejik amaçlarını gerçekleştirirken, üretim, finans ve pazarlama fonksiyonlarını optimize etmek ve işletmenin pazardaki kalıcılığını sağlamak.

IAS sistemi, sağladığı esnek “lojistik uygulamalar”ı ile işletmenin “talep yönetimi”, “planlama”, “satış”, “satınalma”, “üretim”, “envanter yönetimi”, “maliyetlendirme” fonksiyonlarını organizasyonel hiyerarşi içinde otomatik olarak entegre eden güçlü araçlar sunmaktadır. Mutlu Akü IAS sistemi lojistik uygulamaları işletmenin “muhasabe/ finans”, “üretim takip/ kontrol”, “bakım yönetimi” gibi diğer faaliyetleri ile mükemmel entegrasyon sağlamaktadır.

5.2.1. Satış yönetimi

Şirketin;

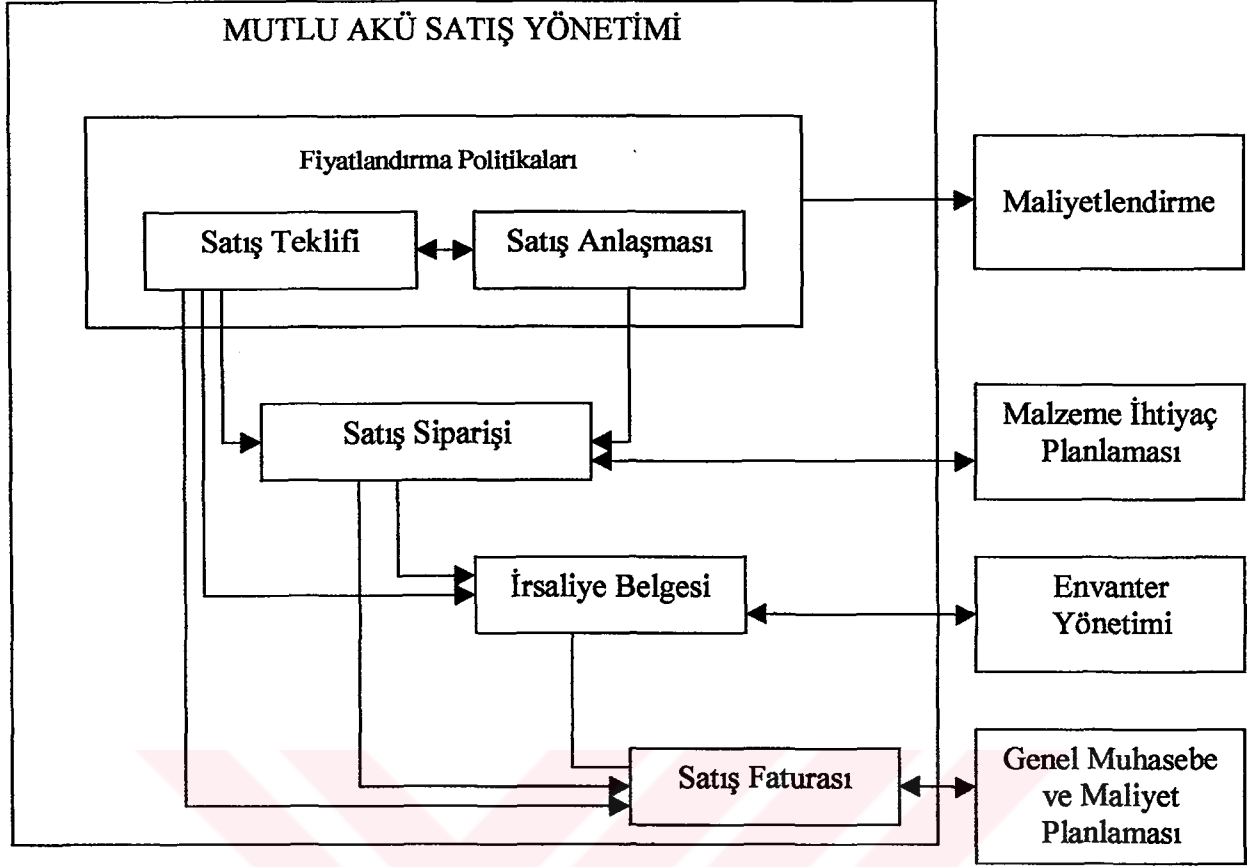
- Satış politikasına uygun olarak gelen siparişlerin alınması,
- Teslim süresine göre ihtiyaçların işletmeye bildirilmesi,
- Siparişlerin zamanında tesliminin sağlanması, satış işlemlerinin gerçekleştirilmesi,
- Yeni satış piyasası bulmak için gerekli çalışmaların yürütülmesi,

satış departmanının temel fonksiyonları arasındadır. IAS satış yönetimi Şekil 5.16’da gösterilmiştir.

Bir işletme içerisinde satış işlevlerini yerine getirecek ve işletmenin diğer fonksiyonlarıyla da bir bütün içinde çalışacak olan bir sistemin, işletme için sağlayacağı faydalar gözardı edilemez. IAS sistemi içinde yer alan satış modülü, bir işletmenin satış faaliyetlerinin sistem üzerinden kolaylıkla yürütülmesini sağlayacak niteliktedir.

5.2.1.1. Doküman akışı

IAS standart sisteminde satış faaliyetlerini karşılayacak nitelikte beş çeşit belge oluşturulur. Bu belgeler; teklif, satış anlaşması, sipariş, irsaliye ve faturadır. Sözü edilen belgeler arasındaki doküman akışı sayesinde, belgeden belgeye otomatik olarak bilgi aktarımı sağlanır.



Şekil 5.16 Satış yönetimi

5.2.1.2. İndirimler/ arttırmalar

Satış içerisindeki belgelerde mutlak, yüzdesel ve miktar başına mutlak indirimler/ arttırmalar tanımlanabilir. Sadece bir belgenin altındaki kalemlere özel olarak ya da, belgenin toplam tutarı üzerinden genel indirimler/ arttırmalar tanımlanabilir. Bunların dışında müşteri için kotalar tanımlayarak bu değerlerin aşımı durumunda müşteriye özel indirimler uygulamak mümkündür. Sistem otomatik olarak indirimleri hesaplar ve belge tutarından düşer.

Bununla birlikte özel bir müşteriye veya müşteri grubuna da indirimler tanımlanır.

5.2.1.3. Farklı KDV oranları

Satış içerisindeki belgelerde, belgenin altındaki kalemler için ayrı KDV oranları tanımlanabilir. KDV oranları otomatik olarak sistem tarafından hesaplanır ve belge tutarına eklenir.

5.2.1.4. Farklı dillerde ve para birimlerinde belge düzenleme

Satış belgeleri istenilen bir dile bağlı olarak yazdırılabilir. Bu özellik yurt dışı satış işlemlerinde büyük kolaylık sağlar.

Satış belgeleri, istenilen para birimi üzerinden oluşturulabilir ve muhasebeye aktarılabilir.

5.2.1.5. Nakliye, paketleme, sigorta, gümrük ve ödeme koşulları

Satış belgeleri içinde nakliye, paketleme, sigorta ve gümrük koşulları tanımlanabilir. Satış belgelerinde ödeme koşulları tanımlanarak, zamanından önce yapılacak ödemeler için nakit indirimleri belirlenebilir.

5.2.1.6. Stokta bulunabilirlik kontrolü

Kullanıcı kimi satış belgelerinde, belgeye ait kalemlerin yeterli miktarlarda stokta bulunup bulunmadığının otomatik kontrolünü isteyebilir. Stokta bulunabilirlik kontrolü, özellikle sipariş belgeleri için büyük önem taşımaktadır.

5.2.1.7. Stokta otomatik rezervasyon

Sipariş kalemlerine, belgede belirtilen miktar kadar stok rezervasyonu yapabilme seçeneği sunulmaktadır.

5.2.1.8. Ürün seti tanımlama

Ayrı olarak satılan mamuller, ürün seti oluşturularak gruplanabilir. Bu durumda bir ürün seti içerisindeki ürünler toplu olarak satılabilir. Ürün seti ile stoktan çıkış yapıldığında, ürün seti altındaki herbir ürünün stoktan çıkışı da ayrı yapılır. Ürün seti için sipariş alındığında ise, sadece ürün seti kodu girilerek kısa sürede sipariş belgesi oluşturulur.

5.2.1.9. Esnek fiyatlandırma

IAS sisteminde fiyatlandırma politikaları kullanılarak, bir ürün için değişik fiyatların belirlenmesi mümkündür. Ürün, ürün-müşteri, ürün grubu-müşteri, ürün-müşteri grubu, ürün grubu-müşteri grubu ilişkileri içerisinde farklı fiyatlar tanımlamak mümkündür. Yine bu ilişkiler içerisinde özel indirimler/ arttırmalar da tanımlanabilir. Esnek fiyatlandırma politikası, sistemin gerçek uygulamalarda kullanımını arttırıcı niteliktedir. Bunların yanısıra, sistemde farklı para birimlerinde fiyat listeleri tanımlamak da mümkündür.

5.2.1.10. İstatistiksel analiz

IAS sistemi satış modülünde geçmiş veriler değerlendirilerek çeşitli raporlar ve grafikler alınabilmektedir. Satış verileri standart olarak aşağıdaki kriterler doğrultusunda değerlendirilebilmektedir:

- Müşteri
- Satış bölümü
- Ürün
- Ülke
- Para birimi

Raporlar; seçilen dönemdeki bütün satış cirolarını ve miktarlarını, bir önceki periyodla olan karşılaştırmayı ve önceki dönemlerin artış/azalış yüzdelerine göre bir sonraki dönemdeki olası değerleri, artış/azalış oranlarını gösterebilir.

5.2.1.11. Satış anlaşmaları

Satış anlaşmalarında, müşteriye; belli bir periyod içerisinde, hangi malzemeden, ne kadar ve hangi fiyatlar malzeme verileceği tanımlanır. Müşterilerle miktara bağlı veya değer üzerinden anlaşmalar yapmak mümkündür. Satış anlaşmalarının sipariştan farkı, anlaşmada malzemeler için belirli bir teslim zamanı belirtilmemiş olmasıdır.

[illegible]

Şekil 5.17 IAS Satış belgesi başlığı

5.2.1.12. Mevcut ve öngörülen stok durumunu izleme

Sistemde sipariş alma veya irsaliye kesme anında, belge içerisinde yer alan kalemlerin mevcut stok durumları incelenebilir. Aynı zamanda, stoklara ileri tarihlerde giriş yapacak planlanmış üretimler ve açık iş emirleri, stoklardan ileri tarihlerde sevkiyatı yapılacak müşteri siparişleri de izlenebilir.

5.2.1.13. Müşteri ödeme takibi

Satış belgelerinde müşterinin kredi limiti, kredi limitinin ne kadar aşıldığı, hangi tarihte aşıldığı, yıl içinde kaç defa aşıldığı, müşteriye verilen indirimler toplamı, kullanılamayan indirimlerin yüzdesi, müşterinin toplam borcu, ödemeleri, alınan avanslar, açık borçlar, karşılıksız çekler, geciken ödemeler ve faizleri takip edilebilir.

5.2.1.14. Ödeme planı

Satış belgelerinde müşteri için ödeme planı tanımlanarak müşterinin ödemelerini hangi tarihlerde ve ne gibi ödeme koşulları ile yapacağı tanımlanır.

5.2.2. Planlama(MRP)

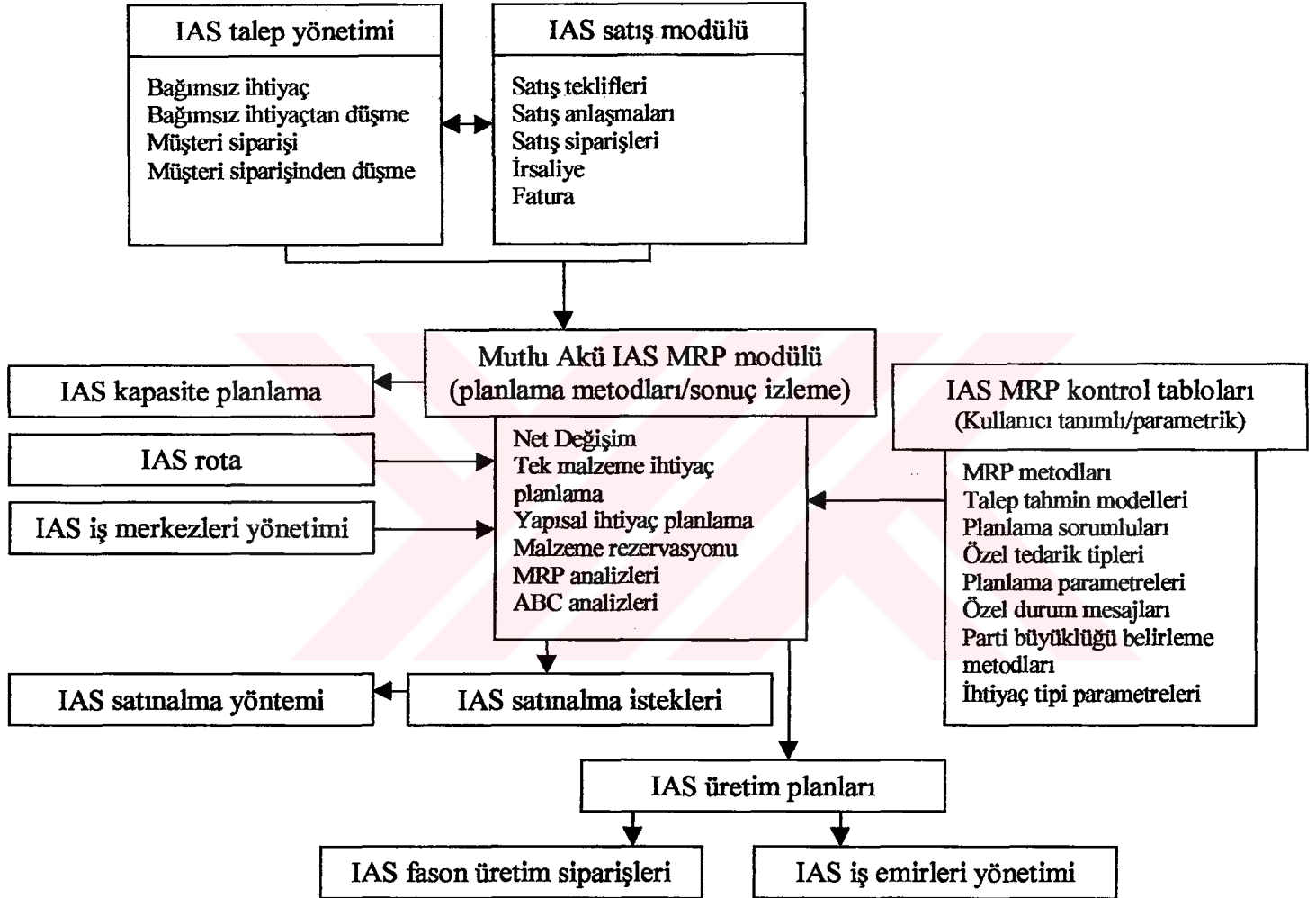
IAS sisteminde planlama, MRP modülünün içerisinde gerçekleştirilmektedir. Sistem genelinde girilen kesinleşmiş müşteri siparişleri ve diğer bağımsız talepler birleştirilerek toplam talep elde edilmekte ve MRP modülünün girdisini oluşturmaktadır.

IAS MRP modülü, malzeme ihtiyaç planlaması yaparken, IAS sisteminin ürün ağacı, kapasite, rota, iş merkezleri, malzeme ana kayıtları, satın alma yönetimi, iş emirleri ve envanter yönetimi modülleri ile ilişki içindedir (Industrial Application Software,1997).

5.2.2.1. Talep yönetimi

IAS standart sisteminde talepler sistemin farklı uygulamaları tarafından yaratılabilir. Satış departmanı tarafından girilen “kesinleştirilmiş satış siparişleri”, kullanıcılar tarafından oluşturulabilen “bağımsız ihtiyaçlar” ve “müşteri siparişleri”, IAS sistemi için gerekli

talepleri oluşturur. Esnek yapısı sayesinde, tanımlı olan bağımsız ihtiyaçlardan ve müşteri siparişlerinden azaltılacak şekilde, yine bağımsız talepler ve müşteri siparişleri oluşturmak mümkündür. Ayrıca, kullanıcılar tarafından parametrik olarak tanımlanabilen talep tahmin metodları sonucu elde edilen veriler, sistemde talep olarak değerlendirilebilmektedir. IAS standart sisteminde talep yönetimi, satış yönetimi ve MRP uygulamaları ile beraber çalışmaktadır. Şekil 5.18, IAS MRP modülünü göstermektedir.



Şekil 5.18 IAS MRP modülü

5.2.2.2. Güçlü MRP metodları

IAS sisteminde mevcut talepleri üretim planlarına dönüştürmek için “net değişim”, “tek malzeme” ve “yapısal ihtiyaç” planlama yöntemlerinden birini kullanmak mümkündür.

Tek malzeme ihtiyaç planlaması'nda sadece bir tek malzeme için planlama yapılması sağlanarak, son anda gelen bir müşteri siparişini planlamaya dahil etmek mümkün olur.

Net değişim planlaması çalıştırıldığında “net değişim” tablosu adı verilen tabloda kayıtlı tüm malzemeler planlanır. Planlama sonucunu etkileyecek değişime uğramış malzemeler, otomatik olarak net değişim tablosuna yazılır (örn: ürün ağacı, sipariş miktarı veya teslimat tarihi değişmiş, stokta herhangi bir hareket görmüş malzemeler v.s.). Böylelikle sadece, son MRP çalışmasından sonra statüsünde değişiklik olan malzemeler planlamaya katılır.

Yapısal planlama çalıştırıldığı zaman ise sistem, tanımlı ve MRP verileri olan tüm malzemeleri planlayacaktır.

5.2.2.3. Bilgisayarın kontrolü altındaki (on-line) MRP

Siparişe yönelik üretim yapan, kapasite kısıtı olan ve terminlere uygunluğun son derece önemli olduğu işletmelerde sabit aralıklarla MRP çalıştırmak işletme ihtiyaçlarına tam olarak karşılık vermeyebilir.

IAS sistemi bu duruma “on-line MRP” adı verilen planlama stratejisi ile çözüm sunmuştur. Kullanıcının, işletmesi için bu stratejiyi seçmesi ile birlikte, yeni talepler oluştuğunda otomatik olarak bu taleplere ilişkin yeni üretim planları oluşturulacak ve mevcut üretim planları da yeni duruma göre düzenlenecektir.

5.2.2.4. Planlama metotları

IAS sisteminde, farklı ihtiyaçları karşılayacak şekilde tasarlanmış değişik planlama metodlarını kullanarak planlama yapmak mümkündür. Bu planlama metodları şunlardır:

5.2.2.4.1. Talep temelli planlama metotları

5.2.2.4.1.1. Sipariş verme noktası metodu – kullanıcı tanımlı:

Sistemde bu metod ile planlama yapıldığı zaman; stok seviyeleri, önceden belirlenen “yeniden sipariş verme seviyesi”nin altına düşen malzemeler için ihtiyaç kaydı oluşturulacak

ve planlamacı uyarılacaktır.

5.2.2.4.1.2. Sipariş verme noktası metodu – otomatik:

Bu metod ile planlama yapıldığı zaman ise “yeniden sipariş verme seviyesi” sistem tarafından otomatik hesaplanacak ve stoklar bu seviyenin altına düştüğü zaman IAS sistemi ihtiyaç kaydı oluşturacak ve planlamacıyı uyaracaktır.

5.2.2.4.1.2.3. Tahminsel planlama

Bazı malzemelerin ihtiyaç ve kullanım seyirleri, önceki verilerden yola çıkılarak, istatistiksel yöntemlerle tesbit edilebilmektedir. IAS sisteminde, tahminsel planlamada iki değişik istatistiksel metod kullanılmaktadır:

5.2.2.4.1.2.3.1. Değişik regresyon analizi modelleri

Sunulan alternatif modeller sayesinde:

- Tahmin grafikleri ile en yakın gelişmeler öngörülebilir,
- İhtiyaç miktarlarındaki muhtemel yanlışlıklar yeni tahminlerle düzeltilebilir.

5.2.2.4.1.2.3.2. Üssel düzeltim metodları

- Birinci dereceden üssel düzeltim metodu
- İkinci dereceden üssel düzeltim metodu

Bu metodlar mevsimsel etkiler gözönünde bulundurularak veya bulundurulmadan kullanılabilirler. Bu sayede, yakın geçmişte oluşmuş ihtiyaç kayıtlarının tahminlerde daha etkili olmaları sağlanır.

5.2.2.4.2. Deterministik planlama

Bu planlama metodu, ürün ve yarımamuller bazında oluşan teleplerin ürün ağaçları vasıtasıyla hammadde ve yarımamul bazına indirgenmesine dayanmaktadır.

Bu metot da talepler deterministik olarak, siparişler ve bağımsız taleplerden oluşmaktadır. Mutlu Akü ve Malzemeleri San. Tic. A.Ş'de de bu yöntem uygulanmaktadır.

5.2.2.4.3. Tahmin destekli deterministik planlama

Bu metod, deterministik planlama ile tahminsel planlamanın ortak kullanımına dayanmaktadır. Talep tahminleri sadece ürünler bazında yapılmakta ve ürünler bazında tahmin edilen ihtiyaçlar ürün ağaçları vasıtasıyla, yarımamul ve hammadde bazına indirgenmektedir.

5.2.2.5. Parti büyüklüğü belirleme metodları

Planlama sonucunda, değişik periyotlarda değişik miktarlarda ortaya çıkan taleplerin aynen sipariş edilmesi her zaman verimli olmayabilir. Fiziksel kısıtlamalar, sipariş vermenin maliyeti gibi etkenlerle bazen birden fazla periyodun ihtiyacını tek siparişte karşılamak uygun olmaktadır. Bu amaçla, IAS sisteminde değişik parti miktarı belirleme metodları bulunmaktadır.

5.2.2.5.1. İhtiyaç kadar parti büyüklüğü

Bu metod kullanıldığında, MRP sonucunda periyod başına oluşan ihtiyaçlar kadar sipariş verilmesi sağlanmaktadır.

5.2.2.5.2. Maximum stok seviyesine kadar parti büyüklüğü

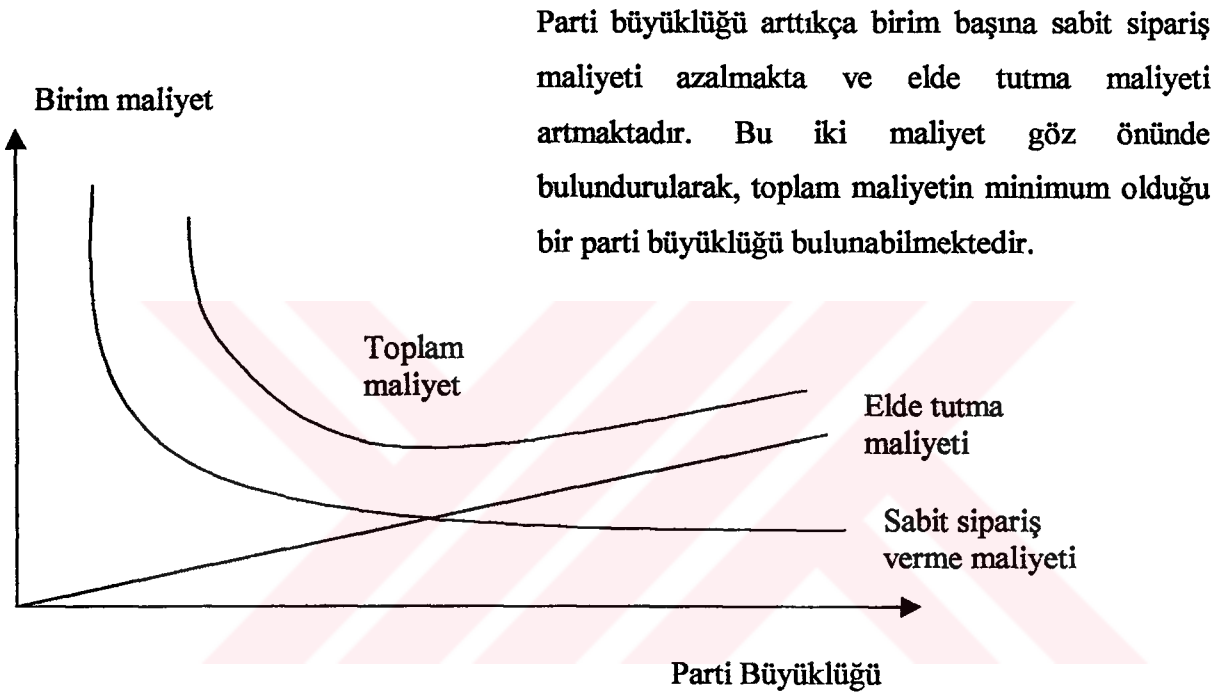
Bu metod, mevcut stok kapasitelerinin sınırlı olduğu durumlarda kullanılan ve stok seviyelerinin belirli bir miktarı aşmamasını sağlayan bir metoddur.

5.2.2.5.3. En az birim maliyetli parti büyüklüğü

Sipariş miktarı belirlenirken sipariş verme maliyetleriyle stokta bulundurma maliyetlerinin toplamını minimum düzeyde tutmak hedeflenebilir. Bu nedenle sipariş verme maliyetinin yüksek olduğu durumlarda, birden fazla periyodun ihtiyacını aynı dönemde sipariş etmek ve elde stok bulundurmak mantıklı olmaktadır. Mutlu Akü ve Malzemeleri San. Tic. A.Ş'de parti

büyüklikleri hesaplanırken bu yöntem kullanılmaktadır. Bu metod ile optimum seviye şu şekilde hesaplanmaktadır. Şekil 5.19, maliyet değişimini parti büyüklüğü bazında göstermektedir.

$$\min \left\{ \frac{\text{Sipariş Verme Maliyeti} + \text{Stokta Bulundurma Maliyeti}}{\text{Sipariş Miktarı}} \right\}$$



Şekil 5.19 Parti büyüklüğü bazında maliyet değişimi

5.2.2.5.4. Tedarik periyodu dengeleme metodu

Bu metod ile daha kısa bir hesaplama yöntemiyle önceki metodun ulaştığı sonuca varılmaktadır. Ancak, bu metodda stokta bulundurma maliyetiyle sipariş verme maliyetinin toplamının minimum olduğu nokta değil, bu iki maliyet grafiğinin kesişme noktası sipariş miktarı olarak seçilmektedir.

Sistemde tanımlı tüm parti büyüklüğü belirleme metodları, yarımamul ve mamul üretim parti büyüklüklerini, hammadde sipariş miktarlarını belirlemek amacıyla kullanılabilir.

5.2.3. Satınalma yönetimi

Satınalma, Şekil 5.20’de gösterildiği gibi Mutlu Akü üretim faaliyetlerinin düzenli bir şekilde yürütülebilmesi için gerekli olan her çeşit malzeme, teçhizat ve servislerin, miktar kalite ve fiyat bakımından en ekonomik şekilde temin edilmesiyle ilgili faaliyetlerin sorumluluğunu taşıyan fonksiyondur. Satınalma faaliyetleri uygun malzeme, uygun fiyat, uygun kalite, uygun satıcı firma, uygun zaman, uygun miktar amaçlarını gerçekleyecek şekilde yönetilmelidir.

Satınalma fonksiyonunun, işletmenin gelişmesinde ne kadar önemli bir role sahip olduğu aşağıdaki sebeplerden anlaşılabılır:

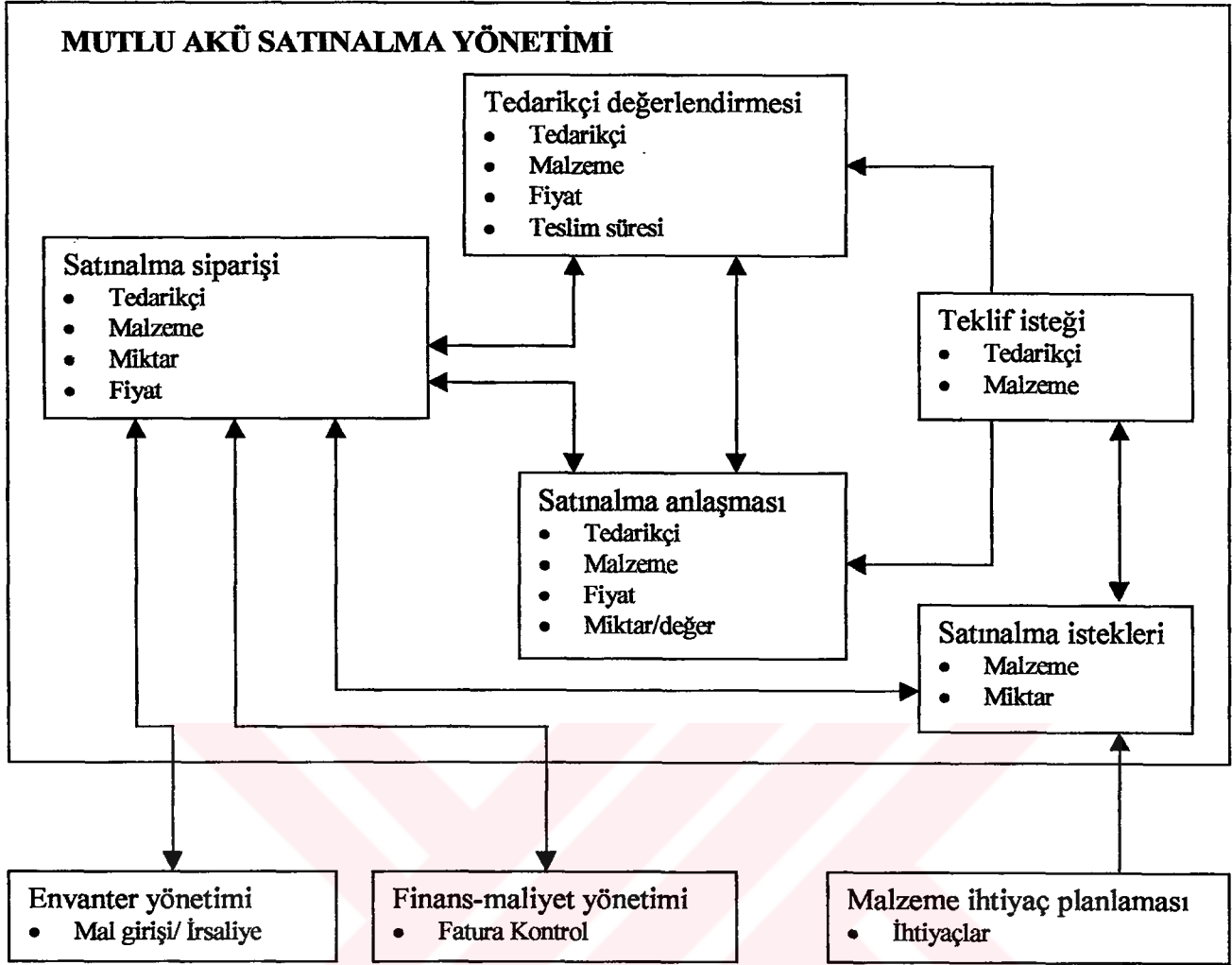
- Satınalma hacminin parasal yönden yüklü yekün tutması ve firma karlılığı açısından önemli bir role sahip olması
- Hammadde ve malzeme giderlerinin üretim maliyetleri içinde ortalama %40 ya da daha fazla bir paya sahip olması ve küçük tedarik iskonto ve indirimlerinin firma karlılığını önemli ölçüde arttırması
- Tedarik edilen malların çeşitli tip ve kalitede olması
- Piyasanın durumunun pazarlık yapmayı gerekli kılması ve iyi hammadde kullanımının üretim kalitesini yükseltmesi

5.2.3.1. Doküman akışı

IAS sisteminde satınalma faaliyetlerini karşılayacak nitelikte beş çeşit belge oluşturulur. Bu belgeler:

1. Teklif listeleri,
2. Tedarikçi bilgileri,
3. Tedarikçi anlaşmaları,
4. Satınalma istekleri,
5. Satınalma siparişleridir.

Bu belgeler arasındaki doküman akışı sayesinde, belgeden belgeye otomatik olarak bilgi aktarımı sağlanır.



Şekil 5.20 Satınalma yönetimi

5.2.3.2. İndirimler/ arttırmalar

Satınalma içerisindeki belgelerde mutlak, yüzdesel ve miktar başına mutlak indirimler/ arttırmalar tanımlanabilir. Sadece bir belgenin altındaki kalemlere özel olarak ya da belgenin toplam tutarı üzerinden indirimler/ arttırmalar tanımlanabilir. Sistem otomatik olarak indirimleri hesaplar ve belge tutarından düşer.

5.2.3.3. Farklı KDV oranları

Satınalma içerisindeki belgelerde, belgenin altındaki kalemler için ayrı KDV oranları tanımlanabilir. KDV tutarı sistem tarafından otomatik olarak hesaplanır.

5.2.3.4. Farklı dillerde ve para birimlerinde belge düzenlenmesi

Satınalma belgeleri istenilen bir dile bağlı olarak yazdırılabilir. Bu özellik yurt dışı satınalma işlemlerinde büyük kolaylık sağlar. Satınalma belgeleri, istenilen para birimi üzerinden oluşturulabilir.

5.2.3.5. Nakliye, paketleme, sigorta, gümrük ve ödeme koşulları

Satınalma belgeleri içerisinde nakliye, paketleme, sigorta ve gümrük koşulları tanımlanarak bunların oluşturduğu masrafların muhasebede ilgili hesaplara otomatik olarak aktarımı sağlanır.

Satınalma belgelerinde ödeme koşulları tanımlanarak, zamanından önce yapılacak ödemelere göre nakit indirimleri tanımlanır.

5.2.3.6. Tedarikçilerin seçimi ve sipariş dağılımı

IAS sistemi içerisinde öncelikle hangi malzemelerin hangi tedarikçilerden sağlanabileceği tanımlanır. Dolayısıyla sistemde malzeme ilişkisi kurulmuş olur. İkinci aşama olarak çalışılmasına karar verilen tedarikçiler için belirli yüzdeler tanımlanır ve sipariş dağılımının belli bir periyod içerisinde sağlanması amaçlanır. Satınalma istekleri oluştuğunda, sistem her tedarikçi için tanımlanan yüzdelerin sağlanması için tavsiyelerde bulunur. Malın hangi tedarikçiden alınacağı seçilirken, teklifler üzerinden teslim tarihine, fiyata ve ödeme koşullarına bağlı olarak karşılaştırmalar yapmak da mümkündür.

5.2.3.7. Tedarikçi anlaşmaları

Tedarikçi anlaşmalarında tedarikçiden, belli bir periyod içerisinde hangi malzemedan ne kadar ve hangi fiyatla malzeme alınacağı tanımlanır. Bunun yanısıra, verilecek tüm siparişlerin toplam tutarını da tanımlamak mümkündür. Tedarikçilerle miktara bağlı veya değer üzerinden anlaşmalar yapılabilir. Tedarikçi anlaşmalarının sipariştan farkı, malzemeler için belirli bir teslim zamanı belirtilmemiş olmasıdır.

[illegible]

Şekil 5.21 IAS satınalma siparişi başlığı

5.2.3.8. Satınalma istekleri ve sipariş verme

İşletme içinden ihtiyaç duyulan ve satınalma bölümüne aktarılan istekler, “Satınalma İstek Belgeleri” adı altında tanınır. Ayrıca, planlama sonucunda oluşan satınalma istekleri otomatik olarak buraya aktarılır. Satınalma istekleri, hiçbir değişikliğe uğramadan toplu halde ya da kullanıcılar tarafından tanzim edilerek satınalma siparişlerine dönüştürülür.

5.2.3.9. Onay mekanizması

Siparişlerde onay mekanizması, kullanıcılara belgeler bazında “oluşturma” ve “yazdırma” işlemleri için yetki sınırlamaları getirir. Belge çeşitlerine bağlı olarak yetki kısıtlamaları yapmak mümkün olduğu gibi, bir belgenin tutarına bağlı olarak da kısıtlamalar tanımlanabilmektedir.

5.2.3.10. Hatırlatma, uyarma

Siparişlerin teslim tarihinden önce “teslimat hatırlatma” ve teslim tarihinin aşılmasından sonra da “teslimat uyarma” mektupları oluşturulur. Hatırlatma ve uyarı mektupları diğer satınalma belgelerinde olduğu gibi toplu olarak da yazdırılabilir.

5.2.3.11. Fason siparişler

Satınalma siparişleri çerçevesinde fason sipariş takibi yapmak mümkündür. Bu takip, ne kadar malın fasona gönderildiği ve ne kadarının teslimatının yapıldığı bilgilerini kapsar. Fason sipariş belgesi içerisinde, fasona gönderilen malzemeye bağlı olarak hangi alt malzemelerin gönderildiği de takip edilir. Ayrıca fasona gönderilen siparişlerin istatistiksel analizi satınalma istatistikleri içerisinde ayrı olarak yapılabilir.

5.2.3.12. Satınalma-envanter yönetimi-fatıra kontrol entegrasyonu

Satınalma modülünde oluşturulan siparişlerin girişleri Envanter Yönetimi Modülünde mal hareketleri ile yapılır. Mal hareketleri ile ilgili muhasebe hesapları otomatik olarak işlenir.

Fatura kontrol uygulaması ile malzeme girişi yapılan siparişler için gelen faturaların kontrolleri ve girişleri yapılarak tedarikçi hesabı ve ilişkili ana hesap, KDV hesapları, indirim/artırım hesapları, taşıma, gümrük, yükleme, sigorta hesapları ve diğer ilişkili hesaplar otomatik olarak işlenebilir.

Faturalar, sistemde birden fazla sipariş ile ilişkilendirilebilir ya da bir sipariş değişik faturalara bölünebilir. Sipariş ve fatura üzerindeki birim fiyat, tanımlanan toleranslar çerçevesinde kontrol edilir.

5.2.3.13. İstatistiksel analiz

Satınalma modülünde geçmiş veriler değerlendirilebilir. Veri değerlendirmeleri rakamsal olarak listelenebildiği gibi grafiksel görüntüleri de alınabilir. Satınalma verileri standart olarak aşağıdaki kriterler doğrultusunda değerlendirilir:

- Tedarikçi
- Satınalma bölümü
- Ürün
- Ülke

Raporlar, seçilen dönemdeki satınalmaları, miktarları ve aynı istatistiklerin bir önceki yılın aynı dönemindeki değeriyle karşılaştırılmasını; bu yılki satınalmaları, miktarlarını ve bir önceki yıldaki toplamlara oranını v.b. içerir.

5.2.4. Fatura kontrol

IAS sisteminde fatura kontrol uygulaması, fatura kontrol fonksiyonunun bütün işlevlerini sistem üzerinden otomatik gerçekleştirecek niteliktedir. Fatura kontrol uygulaması içerisinde değişik faturaların kontrolü ve kaydı yapılabilmekte, geri iade faturaları oluşturulabilmektedir. Bu faturalar:

1. Siparişe bağlı malzeme ve hizmet faturaları
2. Siparişe bağlı fark faturaları
3. Taşıma faturaları

4. Gümrük faturaları
5. Geri iade faturaları

5.2.4.1. Siparişe bağlı olarak gelen faturaların kontrolü

Siparişe bağlı olarak gelen faturalar, sistem içerisinde birden fazla sipariş ile ilişkilendirilebilir ya da bir sipariş değişik faturalara bölünebilir. Bu bölümde sipariş ve fatura üzerindeki birim fiyat, miktar ve toplam fiyat, tanımlanan toleranslar çerçevesinde kullanıcılar bazında verilen sınırlamalara göre kontrol edilir. Ayrıca, bir malzeme faturasının mal girişlerine göre kontrolü de sistem tarafından otomatik yapılır.

5.2.4.2. Taşıma ve gümrük faturaları

Gelen taşıma ve gümrük fatura değerleri, mal girişi üzerinden miktar, hacim, ağırlık, birim fiyat veya toplam oranlarıyla dağıtılabilir.

5.2.4.3. Faturaların onayı

Gelen faturaların onayı istenildiğinde, kullanıcı bazında tanımlanan onay grupları ve onay yetkileri ile sınırlandırılabilir. Onay grubu haricindeki bir kullanıcı tarafından girilen bilgiler, geçici olarak saklanır ve onay yetkisi olan kişi tarafından daha sonra tekrar açılarak gerçek kayıtları yapılır.

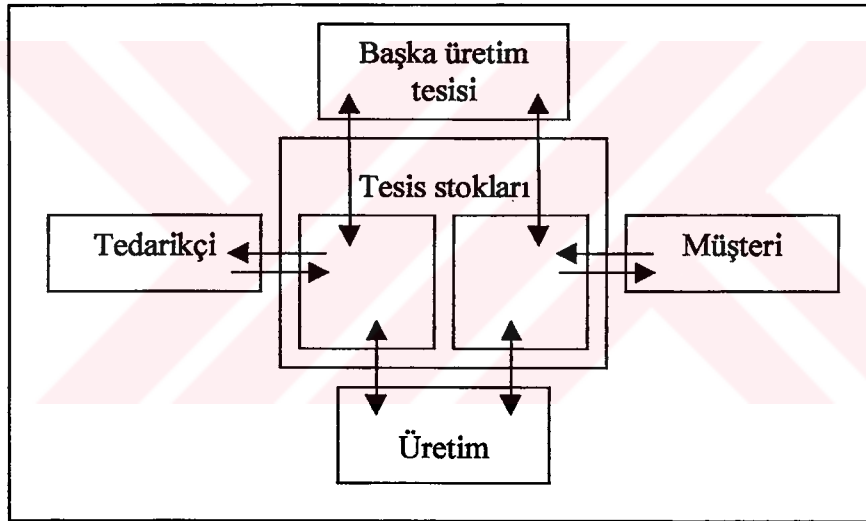
Ayrıca bir sistemde bir siparişe bağlı olarak gelen fark faturalarının girişi ve iade faturalarının kesilmesi de mümkündür.

5.2.4.4. Malzeme değerlendirme

Fatura kontrol uygulaması içinde malzeme fiyat değerlemeleri, gelen faturalar üzerindeki gerçek değerler ve masraflar ile yeniden hesaplanarak düzeltilir.

5.2.5. Envanter yönetimi

Şekil 5.22’de görüldüğü üzere üretim sistemlerindeki malzeme akışı, imalat için gerekli olan her türlü malzemenin satın alınmasıyla başlar, çeşitli proseslere göre şekil değiştirir ve mamul halde sevk edilir. En genel anlamda “malzeme yönetimi”, yukarıda tanımlanan malzeme akış sürecini kontrol eden tüm faaliyetlerle ilgilenen bir yönetim fonksiyonudur. Konuya bu kapsamda bakıldığında üretimin temel taşını oluşturan malzeme yönetiminin, malzeme akışını sağlaması açısından taşıdığı fonksiyonel önem son derece açıktır. Ancak, bundan daha da önemlisi, “düşük maliyet- yüksek kazanç” şeklinde özetlenebilen firma amaçlarına ulaşmada sağlayabileceği katkılardır. Malzeme yöneticisinin, işletme sermayesinin en iyi şekilde kullanılmasını sağlayarak, sorumluluğunu taşıdığı faaliyetlerle ilgili maliyetlerin azaltılması yoluyla gerçekleştirebileceği karlılık önemli boyutlara ulaşabilir.



Şekil 5.22 Malzeme/mamul Akış süreci

Envanter yönetiminin önemini tanımlamanın en iyi yolu belki de, envanter masraflarını katma değer bir oranı olarak ifade etmektir. Katma değer, üretim süreci içinde şekil değiştiren malzemenin, mamul haline gelene kadar geçtiği aşamalarda; operasyon masrafları, taşıma masrafları, depolama ve kalite kontrol masrafları ile oluşan ve malzeme değerine eklenen değerler toplamıdır. Envanter masrafları, katma değer bir oranı olarak hesaplanabildiği zaman ilgi çekici sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Örneğin bu oran yaklaşık olarak:

Petrol Endüstrisinde

%42

Kimya Endüstrisinde	%38
Gıda Endüstrisinde	%36
Ticaret Endüstrisinde	%36
Kağıt Endüstrisinde	%30
Otomotiv Endüstrisinde	%20

civarında değişmekte ve tüm endüstri ortalaması ise %20-30 arasında kalmaktadır. Bu değerler envanter masraflarının imalat maliyetindeki yerini ve önemini simgeleyen çarpıcı rakamlardır.

Envanter yönetiminin, malzeme maliyetlerinde gerçekleştirebileceği tasarrufun, firmanın karlılığına olan etkisi ise çok daha önemlidir. Malzeme giderlerinde sağlanabilecek en ufak bir azalma, karlılık oranını büyük bir oranda etkilemektedir. Özetle, üretimde malzeme yönetimi,

- İşletme sermayesinin, en iyi şekilde sağlanması ve maliyetlerde gerçekleştirebileceği tasarruflar açısından; Ekonomik
- Üretimdeki malzeme akışını kontrol ederek, istenen malzemenin istenen zaman ve miktarda kullanımına hazır olmasını temin etmek açısından; Fonksiyonel

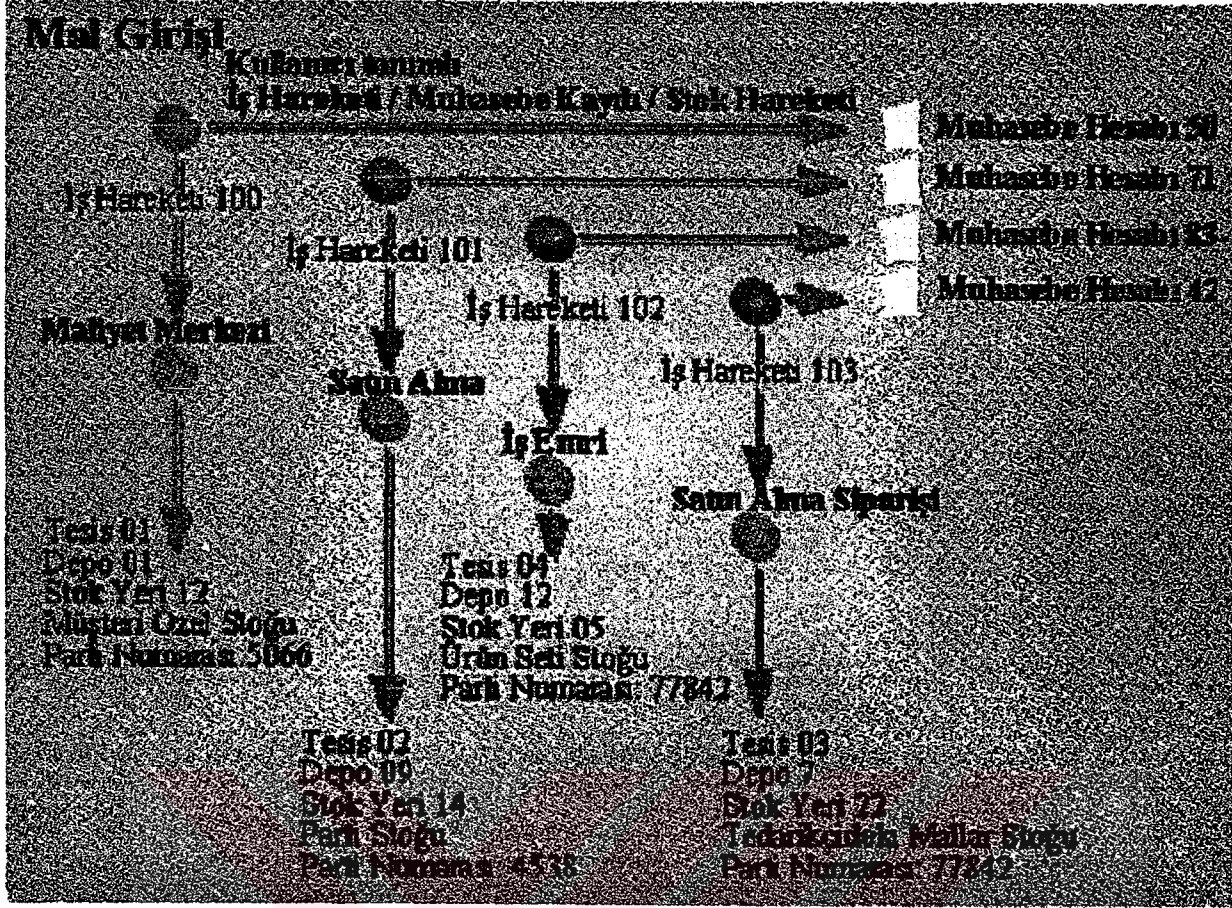
öneme sahiptir ve bu iki unsur malzeme yönetiminin temel amacını tanımlamaktadır.

5.2.5.1. Esnek, kullanıcı Tanımlı stok hareketleri/ ters hareketler

IAS standart sisteminde her türlü stok giriş ve çıkış hareketi ve bu hareketlerin hangi muhasebe kayıtlarını güncelleyeceği, hangi stok statülerine sahip olacağı kullanıcı tarafından parametrik olarak tanımlanmaktadır.

Kullanıcılar maliyet merkezine, satışa, iş emrine, ürün ağacına, sevk irsaliyesine ve fason üretime mal çıkışı yaparak gerekli hesapları ve stok kayıtlarını güncelleyecek stok hareketleri tanımlama olanağına sahiptirler.

Sistemde tanımlanan her hareketin ters hareketinin tanımlanmasıyla, yanlış veya eksik stok hareketi yapıldığında gerekli muhasebe kayıtları otomatik olarak yapılmaktadır.



Şekil 5.23 Mal girişi

5.2.5.2. Stok yönetim sistemi

IAS stok yönetim sistemi, stoğa giriş ve çıkışlarda, malzemenin tanımlı olduğu stok yerlerinin kapasite durumuna göre ve malzemenin stoğa giriş ve çıkış politikasına (LIFO, FIFO v.b.) uygun olacak şekilde kullanıcıya uygun stok yeri önermektedir.

5.2.5.3. Tek malzeme/ toplu stoktan düşme

IAS standart sisteminde istenildiğinde, bir ürün ağacının altında yer alan tüm malzemeler tek tek veya toplu olarak stoktan düşülebilmektedir. Şekil 5.23, kullanıcı tanımlı; iş hareketi, muhasebe kaydı ve stok hareketlerini göstermektedir.

5.2.5.4. Gerçek zamanlı stok güncelleme

IAS sisteminde tüm stok hareketleri gerçek zamanlı olarak veri tabanına işlenmekte ve istendiği takdirde tüm kullanıcılar tarafından mevcut stok durumu farklı hiyerarşik seviyelerde gözlemlenebilmektedir.

5.2.5.5. Stok statüleri

Sistemde, herhangi bir tesisteki,

- Kullanıma hazır
- Kalite kontrolde
- Rezerve edilmiş
- Bloke edilmiş

stokları, stok yeri, parti numarası, özel stok tipi gibi kriterlere göre ayrı ayrı ve tesis toplamında gözlemlemek ve raporlamak mümkündür.

5.2.5.6. Stok sayımı

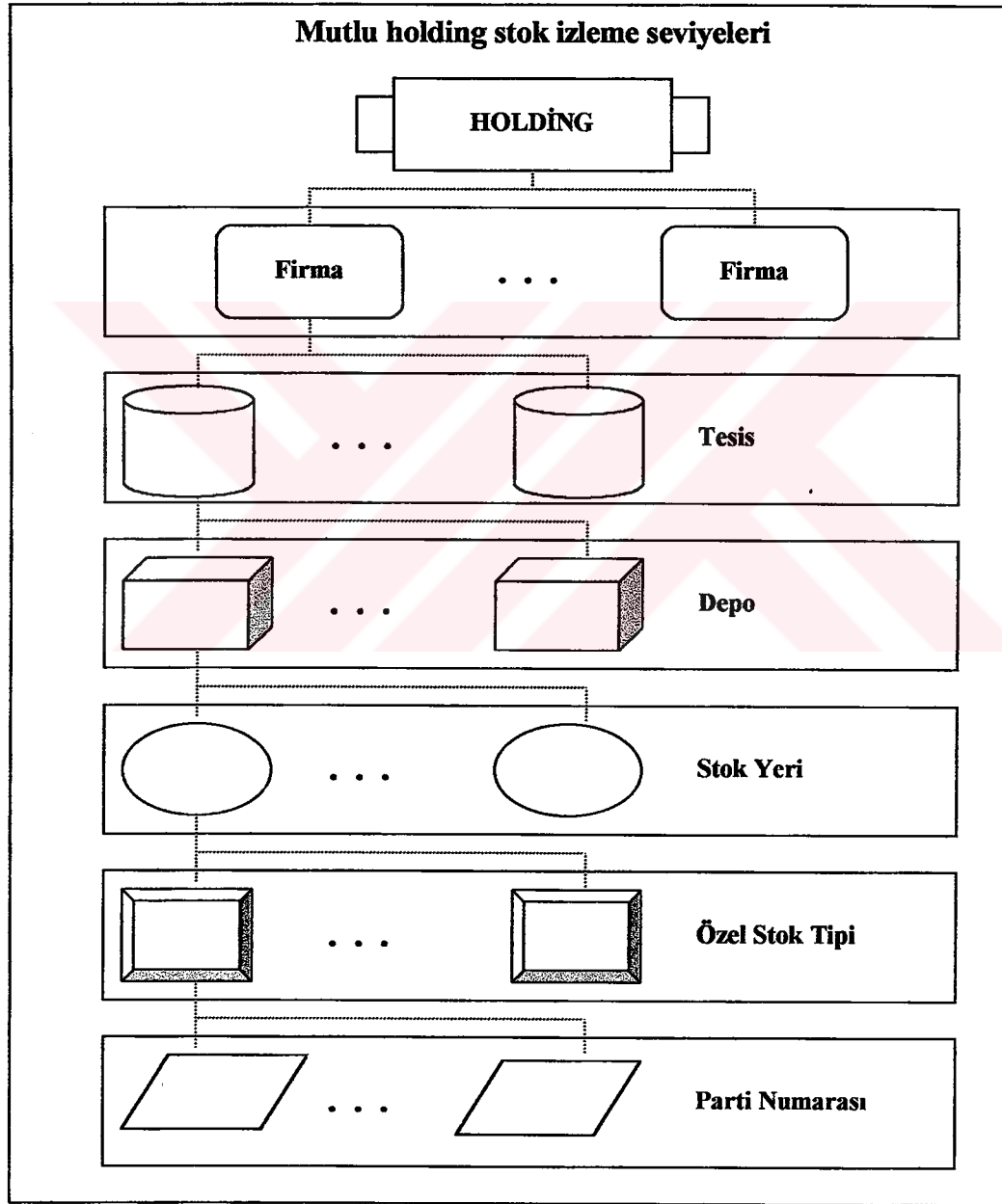
Sistemde firma, tesis ve depo bazında yapılan stok sayımı sonrası ortaya çıkabilecek (+) veya (-) malzeme miktarları stok sayımı uygulaması ile gerçek durumla eşleştirilmektedir. Stok Sayımı uygulamasından sonra gerekli muhasebe kayıtları otomatik olarak güncellenmektedir. Stok sayımının hızlı bir şekilde gerçekleşmesini sağlamak için barkod sistemleri kullanılabilir.

5.2.5.7. Şeffaflık/ izlenebilirlik

IAS sisteminde her türlü hareket, belge bazında takip edilebilmektedir. Sistemde firma, tesis, tarih, malzeme numarası gibi anahtarlarla tutulan belgeler yardımıyla, her hareketin güncellediği muhasebe hesapları, tutarları ve hareketin referans aldığı belge (sipariş, irsaliye v.b.) izlenebilmekte ve raporlanabilmektedir.

5.2.5.8. Stok hiyerarşisi

IAS sisteminde malzemeler firma, tesis, depo, stok yeri, özel stok tipi ve parti numarası kriterlerine göre stoklanabilmektedir. Bu kriterlere göre firmalar, tesisler, depolar, stoklar ve partiler arası stok transferleri yapmak, stok statülerini değiştirmek, kullanıcı tanımlı/parametrik stok hareketleri ile yapılabilmektedir. Şekil 5.24, Mutlu Holding stok izleme seviyelerine işaret etmektedir.



Şekil 5.24 Mutlu holding stok izleme seviyeleri

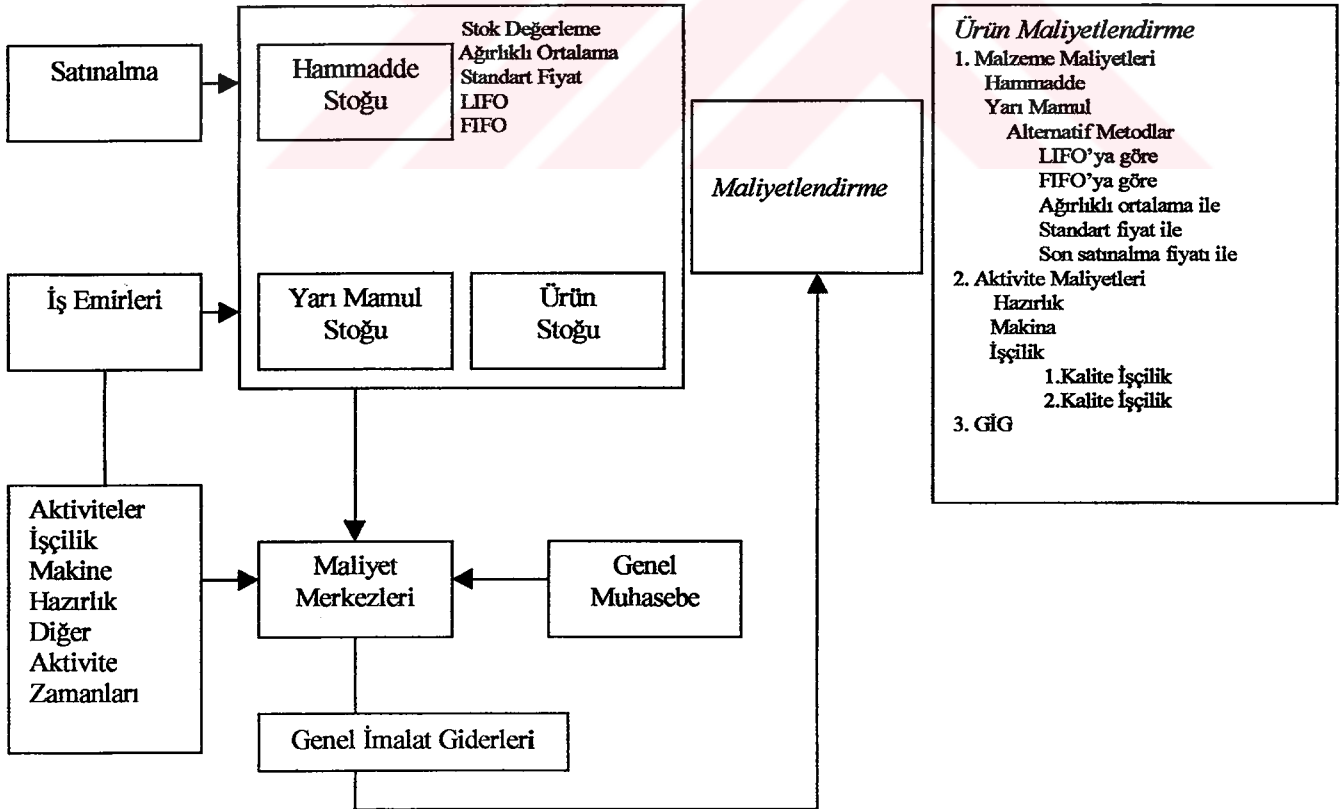
5.2.5.9. Özel stok tipi

IAS sisteminde tanımlanan özel stok tipleri sistemdeki malzemeleri

- Normal stok
- Parti stoğu
- Tedarikçideki mallar stoğu
- Tedarikçiye iade edilecek mallar stoğu
- Müşterideki mallar
- Müşterinin iade edeceği mallar stoğu
- Müşteri özel stoğu gibi farklı statülerde takip etmeyi mümkün kılmaktadır.

5.2.6. Ürün maliyetlendirme

Şekil 5.25’de görüldüğü gibi bir işletmede üretilen her cins ve kalitedeki malın ve yapılan her türlü işin maliyetini bilmek,



Şekil 5.25 Ürün Maliyetlendirme

işletmeyi verimli bir şekilde yönetmek için zorunludur. Bu bakımdan maliyet muhasebesi, işletmeler için vazgeçilmez ve stratejik bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır.

5.2.6.1. Tam entegrasyon, para birimleri, sabit ve değişken maliyet

IAS sisteminde maliyetlendirme işlemleri entegre bir yapı çerçevesinde yürütülmektedir. Pek çok modülün entegre bir şekilde çalışması ile doğru, hızlı ve gerçekçi maliyetler kolay bir şekilde hesaplanmakta ve raporlanmaktadır.

Ürün maliyetlendirme, malzeme ana kaydında verilen para birimi ve yerel para biriminde, ilişkili döviz kuru üzerinden hesaplanır.

Ürün maliyeti; toplam, şema ve kalemleri bazında sabit ve değişken maliyet ayrımı yapılarak izlenir. Böylece değişik üretim-parti miktarları için birim maliyet üzerindeki değişiklikler izlenebilir ve karşılaştırmalar yapılabilir.

Mevcut sistemde standart ve iş emri maliyetlendirmesi olmak üzere iki farklı şekilde maliyetlendirme yapılmaktadır.

5.2.6.2. Standart maliyetlendirme

Standart maliyet hesabı; standart birim maliyetleri, standart üretim süreleri ve standart malzeme miktarları gözönüne alınarak yapılan bir maliyet hesaplamasıdır. Genellikle teklif vermek için kullanılabilecek bir metoddur. Sistemde standart maliyet hesabı yapılırken ürün ağaçlarından malzeme maliyetleri, rotalardan üretim giderleri (işçilik v.s.) ve standart genel imalat gider oranları alınarak toplam mamul maliyeti hesaplanır.

5.2.6.3. İş emri maliyetlendirme

Bir iş emrinin maliyeti, iş süreci boyunca iş emrine yüklenen maliyettir. İş emirlerinde, gerçekleşen maliyet ve planlanan maliyet sonuçları karşılaştırılarak izlenebilir.

5.2.6.4. Maliyet şeması

Kullanıcı tanımlı maliyet şeması, ürün maliyetine katılan giderleri kalem kalem ayrıntılı olarak sunmaktadır. Bir mamul için çok sayıda şema tanımlanabilir. Şemayı malzeme maliyetleri, aktivite maliyetleri, genel imalat giderleri ve bunlar arasında aritmetiksel işlemler sonucu oluşan kalemler oluşturabilir. Şemayı oluşturan kalemlerin maliyet elemanları olmaları nedeniyle, herbiri ana hesap planındaki bir hesabı ifade eder.

Maliyet şeması, malzeme tipleri ve aktivite maliyetleri bazında detaylandırılabilir. Farklı şemalarda farklı malzeme tipleri ve farklı aktiviteler yer alabilir ve oluşan kombinasyonların maliyeti hesaplanabilir.

5.2.6.5. Maliyetlendirme stratejileri

Ürün/yarımamül maliyetlendirmesi yapılırken malzeme maliyetleri standart fiyat, ağırlıklı ortalama fiyat, FIFO, LIFO, son satınalma fiyatı, en düşük fiyat alternatiflerinden herhangi birisi kullanılarak hesaplanır.

5.2.6.6. Değişik maliyet simülasyonları

IAS maliyetlendirme sistemi ile değişik durumlara göre maliyet simülasyonları yapmak mümkündür. Malzeme miktar ve birim fiyatları, aktiviteler ve süreleri, genel imalat gider oranları, döviz kuru değiştirilerek maliyet değişimleri izlenebilmektedir. Üretmek yerine satınalma veya tam tersi kararların ve birim maliyetlerin değişimlerinin maliyetlere olan etkileri de simüle edilebilmektedir. Bu sayede şirketler, alternatiflerin sonuçlarını görebilmekte ve bu bilgiler stratejik kararların alınmasında aydınlatıcı olmaktadır.

5.3. Üretim Takip ve Kontrol

En genel anlamda Üretim Takip ve Kontrol faaliyetleri, hammaddenin firmaya girmesi ile başlayan ve mamüle dönüşümüne kadar kat ettiği tüm süreçleri kapsayan bir zincir olarak düşünülebilir. Klasik işletme anlayışında malzemenin üretim hattında işlem gördüğü süreçlerin optimizasyonu konusu üzerinde çok fazla durulmamış, daha çok eldeki mevcut

kaynakların kapasitesi ile müşterilerden gelen ve gelmesi olası olan taleplerin karşılanıp karşılanamayacağı tartışma konusu olmuştur.

Ancak günümüzün ekonomik şartları, firmaları müşterilerin isteklerine çok daha çabuk vermeye zorlamaktadır. Bu zorunluluk doğal olarak üretim takip ve kontrol faaliyetlerinin yapısında da bir takım değişikliklere yol açmış ve kapasitelerinin tam kullanımı, işlem sürelerinin minimizasyonu ve tam zamanında teslim kavramları önemli hale gelmiştir.

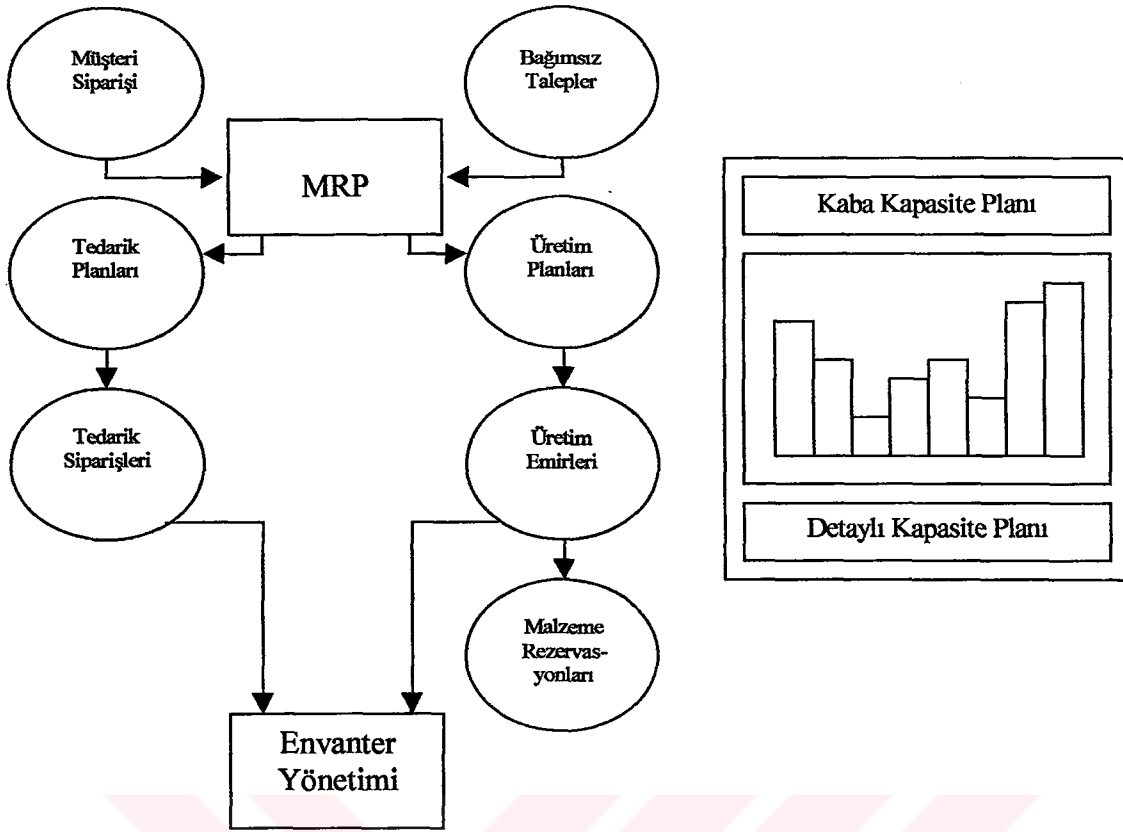
IAS üretim takip ve kontrol sistemi, firma içindeki üretim süreçlerinin kontrolü için gereken güçlü araçlar sunar. Şekil 5.26, IAS üretim takip ve kontrol sistemini göstermektedir.

IAS üretim takip ve kontrol sisteminin temelini,

- Şeffaf ve esnek üretim kontrolü,
- Üretim hattı kontrolü,
- İş emirleri yönetimi,
- Kapasite planlaması,
- Planlanan/gerçekleşen maliyetlerin kontrolü,
- Üretim hattı/iş merkezi/iş gücü/makina unsurlarının verimliliğinin takibi,
- Otomatik veri toplama sistemleri ile entegrasyon olanağı,
- CAD/CAM sistemleri ile entegrasyon olanağı,
- Operasyonel düzeyde tezgah ve işgücü kontrolü,
- Kalitenin sürekli takibi,
- Parti üretimi takibi

konuları, sistemin diğer elemanları ile gerçek zamanlı entegrasyon sağlayarak, oluşturur.

IAS üretim takip ve kontrol sistemi; iş emirleri yönetimi ve kapasite yönetimi uygulamalarından oluşmaktadır.



Şekil 5.26 IAS üretim takip ve kontrol sistemi

5.3.1. İş emirleri

Üretim Emirleri uygulaması bünyesinde; MRP'nin oluşturduğu üretim planları, kesinleşmiş emirlerine dönüştürülmekte ve üretim hattındaki her türlü malzeme hareketi(stoğa giriş çıkışlar), maliyetler(malzeme ve üretim maliyetleri), iş emirlerinin kısmi ve/veya son onayları zaman ekseninde takip edilmektedir.

5.3.1.1. Kalite standartlarına uygunluk

Üretimim tüm aşamaları tamamen belgelenerek, kalite standartlarına uygun belde takibi yapılır.

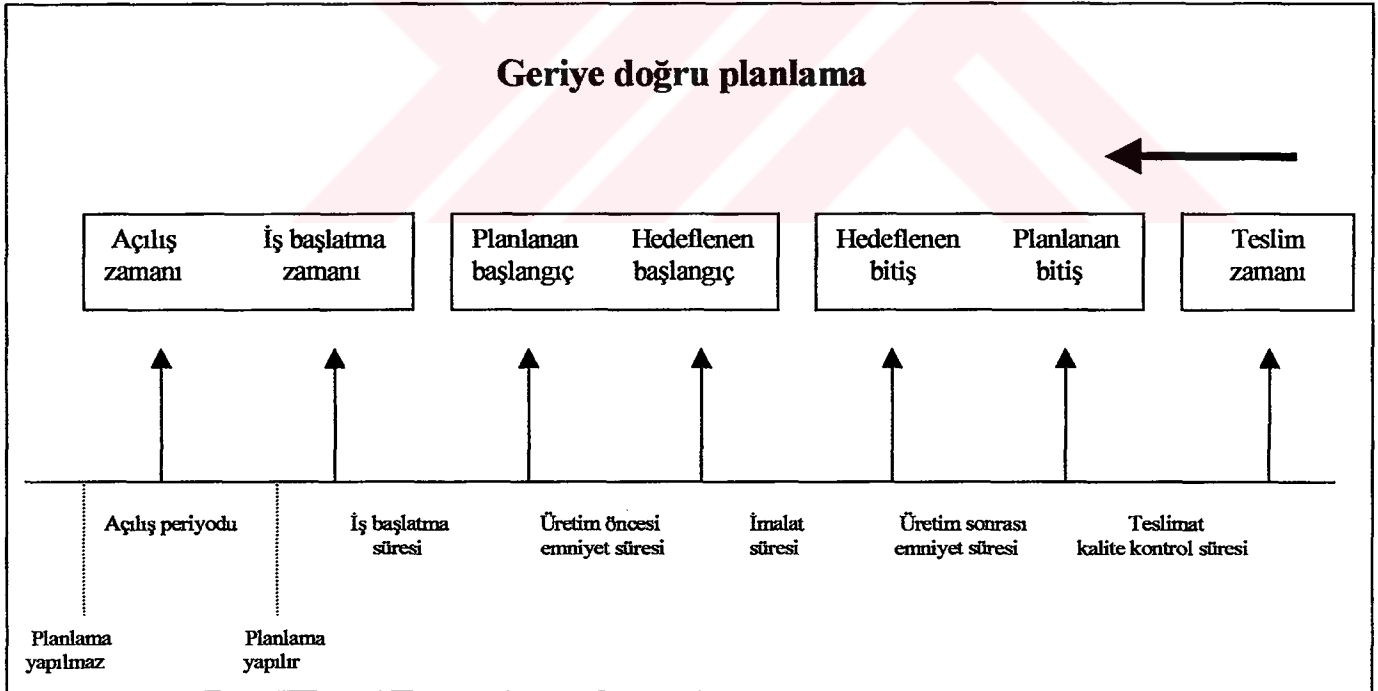
5.3.1.2. Detaylı iş emirleri statüleri

Sistemde açılan iş emirlerinin

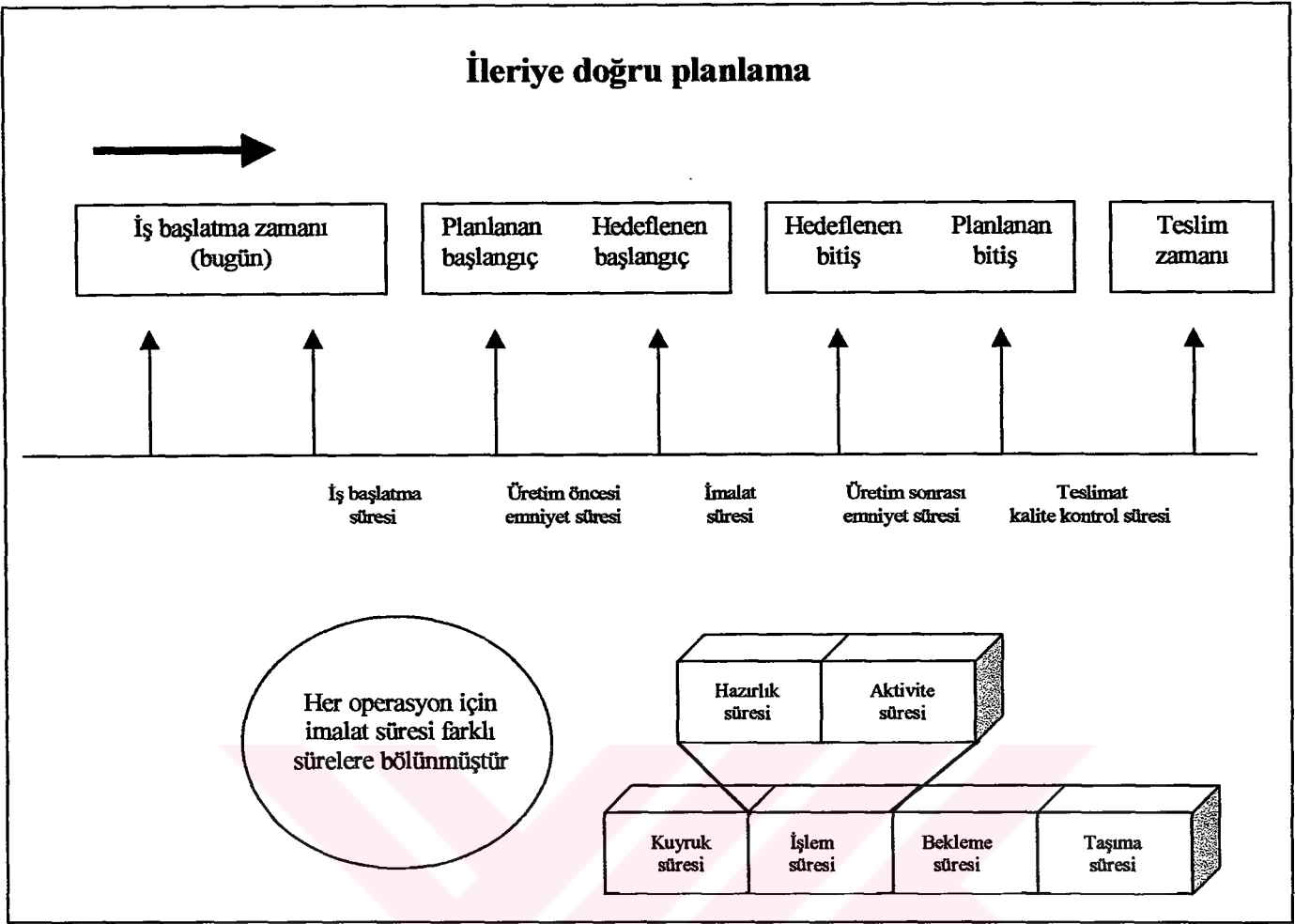
- Başlatıldı
- Ertelendi
- İptal edildi
- Onaylandı
- Kısmen onaylandı
- Teslim edildi
- Kısmen teslim edildi
- Yazdırıldı gibi statüler almasıyla üretim hattında kat ettiği tüm aşamaları ve mevcut durumu açıkça gözlenebilmektedir.

5.3.1.3. İleriye/Geriye Doğru Çizelgeleme

IAS standart sisteminde isteğe bağlı olarak ileriye veya geriye doğru çizelgeleme yaparak iş emrinin başlangıç ve bitiş zamanları ile ilgili simülasyonlar yapmak mümkündür. Şekil 5.27 ve 5.28 geriye ve ileriye doğru çizelgeleme sistemlerini göstermektedir.



Şekil 5.27 Geriye doğru planlama



Şekil 5.28 İleriye doğru planlama

5.3.1.4. Esnek iş bitiş onayları/ fire tanımları

IAS sisteminde bir iş emrinin tamamını bir seferde onaylamak mümkün olduğu gibi, iş emrinin her bir operasyonunu ayrı ayrı ve hatta her bir operasyonu da parça parça onaylamak mümkündür. Sistemde,

- onaylanan miktarlar,
- bu miktarlara karşılık gelen fire miktarları,
- fire kodları gibi bilgiler istatistiksel amaçlı olarak tutulmaktadır.

Kullanıcılar istedikleri takdirde onaylanmış üretim miktarlarını stoğa otomatik olarak girebilmektedir. Sistemde her her onay hareketini

- kimin

- hangi tarihte
- ne zaman yaptığı saklanmaktadır.

5.3.1.5. Temeltaş(milestone) onayı

Özellikle proses tipi üretim yapan sektörlerde üretim sürecini kontrol edilebilir parçalara ayırmak oldukça zordur.

IAS sistemi bu gibi durumlarda kontrol edilebilen operasyonları “temeltaş” operasyon olarak kabul ederek, bu operasyonların onaylanması ile bu operasyondan önceki operasyonların onaylanmasını sağlayan bir onay mekanizması sunmaktadır.

5.3.1.6. Planlanan/ gerçekleşen üretim maliyetleri

Bir iş emrinin maliyeti, iş süreci boyunca iş emrine yüklenen maliyettir. İş emirlerinde gerçekleşen maliyet ve planlanan maliyet sonuçları karşılaştırılarak izlenebilir.

Sistemde iş bitiş onayları verilirken onaylanacak miktar için daha önceden planlanmış süreler otomatik olarak gelmektedir. Ancak planlanan süreler ile gerçekleşen sürelerin her zaman aynı olması beklenemez. IAS standart sisteminde kullanıcı her bir operasyonu parça parça onaylarken bile, planlanan sürelerin yanısıra gerçekleşen süreleri de girme olanağına sahiptir. Böylece gerçekleşen maliyetler de hesaplanır ve sistemde saklanabilir.

5.3.1.7. Otomatik emiş

IAS sisteminde, “otomatik emiş” fonksiyonu ile, bir iş emrinin üretilen miktarı kadar stoğa girişi yapıldığı anda, kullanılan malzemelerin üretilen miktara orantılı olarak stok miktarları düşürülür.

5.3.1.8. İş emrine otomatik mal çıkışı

IAS sisteminde, “otomatik mal çıkışı” fonksiyonu ile mamül veya yarımamül için bir iş emri açılması anında, o mamul veya yarımamülü üretmek için gerekli olan malzemelerin otomatik olarak stok miktarlarının düşürülmesi sağlanır.

5.3.1.9. İş emriyle otomatik mal girişi

Sistemde, “otomatik mal girişi” fonksiyonu ile, bir mamül veya yarımamül için açılan bir iş emrinin onay anında, onaylanan miktarı kadar mamül veya yarımamülün otomatik olarak stoğa girilmesi sağlanır.

5.3.1.10. Toplu iş emirleri

Ürün yönetimi öncesinde, ürün ağacında bulunan tüm yarımamüllere iş emri açılmış olmalıdır. Bu işlemi kolaylaştırmak için bir ürün yapısı altındaki tüm yarımamüllere toplu halde iş emri açma imkanı “Toplu İş Emri” kavramı ile sunulur. Bu seçenek ile bir ürünün yarımamülleri için açılan pekçok iş emrini aynı anda ve tek bir noktadan yönetmek mümkün hale gelmektedir.

5.3.1.11. Grafiksel izleme

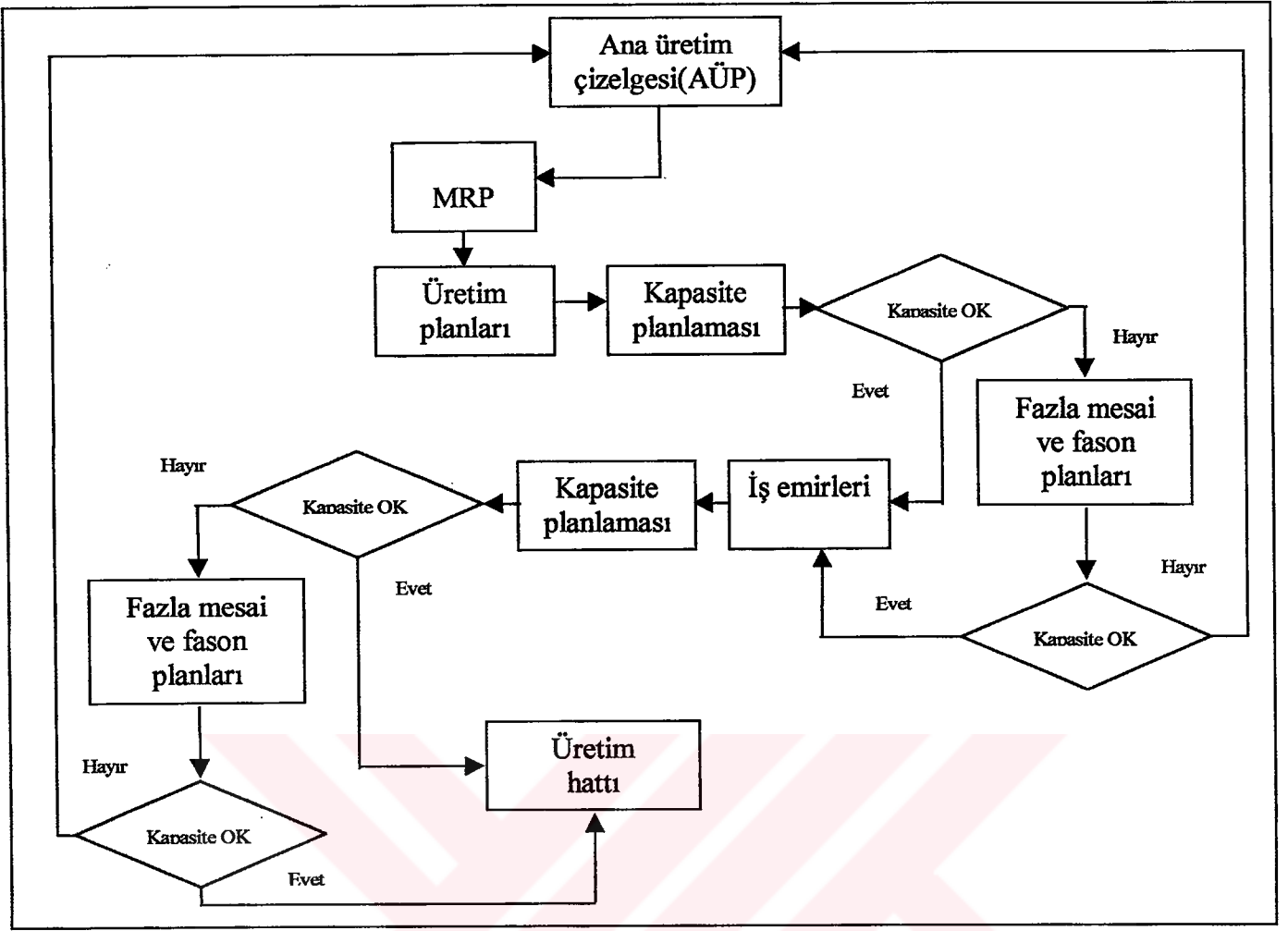
Herhangi bir anda, açık iş emirlerinin başlangıç ve bitiş zamanlarını grafiksel olarak gözlemek ve aynı ekranda istenilen değişiklikleri yapmak mümkündür.

5.3.2. Kapasite Planlaması

Kapasite hesabının tam ve doğru yapılması, özellikle üretim plan ve programlarının hazırlanmasında büyük önem taşır. Plan ve programların iyi yürümesi ve gereken hassasiğe sahip olması bakımından bu hesapların sağlam temellere oturması zorunludur. Kapasitenin yanlış hesaplanması üretimde ciddi duraksamalara, işlerin yığılmasına yol açabilir.

5.3.2.1. Grafiksel Ortamda Kapasite Planlaması

IAS sisteminde tüm kapasite işlemleri kapasite planlaması modülünde gerçekleştirilmektedir. Bu çerçevede, mevcut kapasite durumu ile kapasite yükünün hesaplanması ve sonuçların hem numerik hem de grafiksel olarak izlenebilmesi sağlanmaktadır. Şekil 5.29’da gösterilen IAS kapasite planlaması sisteminde, kapasite planlaması iki aşamada yapılmaktadır.



Şekil 5.29. Kapasite planlaması

5.3.2.2. Kaba kapasite planlaması (RCCP)

Kaba kapasite planlaması darboğaz iş merkezlerindeki kapasite yükünün kontrol edildiği bir aşamadır. Bu ilk kontrol MRP çalıştırıldıktan hemen sonra yapılır. Bu safhada, darboğaz iş merkezlerindeki kapasite aşımaları gözlemlenerek kapasite ayarlaması yapılır.

“Kapasite ayarlama” üç ayrı opsiyon ile yapılabilmektedir. Birinci aşamada, bir Gannt şeması ile gösterilen üretim planlarının başlangıç tarihleri mouse yardımıyla kaydırılarak kapasite yükünün ayarlanması sağlanır. Üretim planlarının tarihleri değiştirildikçe kapasite yükünün değişimi de aynı ekrandan görülebilmektedir.

Kapasite ayarlaması çerçevesinde IAS sisteminde başvuru olan diğer bir yöntem ise üretilmesi düşünülen fakat gerekli durumlarda satın da alınabilecek malzeme ve ürünlerin satın

alınmasının sağlanmasıdır. Kapasite yükü aşıldığı durumlarda, planlamacı bu tür malzeme ve ürünler için oluşturulmuş olan üretim planlarını kolaylıkla satılma isteklerine dönüştürebilmektedir. Bu sayede fazla kapasite yükü de azaltılabilmektedir.

Üçüncü aşama olarak, bütün bu çalışmalar sonucunda kapasite darboğazları aşılamamışsa AÜP değiştirilerek tekrar MRP çalıştırılmalıdır. Bu aşamada taleplerin tarihleri değiştirilebileceği gibi, kaynaklar göz önünde bulundurularak(bağımsız talepler, satış siparişleri, transport talepleri v.s.) miktarları da değiştirilebilmektedir.

5.3.2.3. Detaylı kapasite planlaması (CRP)

İş emirleri oluşturulduktan sonra detaylı kapasite planlaması yapılır. Bu aşamada bir çok iş emrinin oluşturduğu kapasite yükü iş merkezleri bazında görülebileceği gibi, bir iş emrinin oluşturduğu kapasite yükü de görülebilmektedir. Bu kapasite yükleri hem numerik hem de grafiksel olarak gösterilmektedir. Bu sayede planlamacı, hem kapasite aşımalarını görebilmekte hem de kapasite yükünün ne kadarının hangi iş emri operasyonu nedeniyle oluştuğunu izleyebilmektedir.

Detaylı kapasite ayarlaması çerçevesinde fazla mesai ve fason operasyon planları oluşturulur. Daha sonra grafiksel ortamlarda, iş emri operasyonlarının başlangıç tarihleri kaydırılarak kapasite yükünün dengelenmesi sağlanır. Bu sayede, tekrar planlama gerektirmeden, üretim aşamasına gelmiş olan planların kapasite kısıtları göz önünde bulundurularak ayarlanması sağlanır.

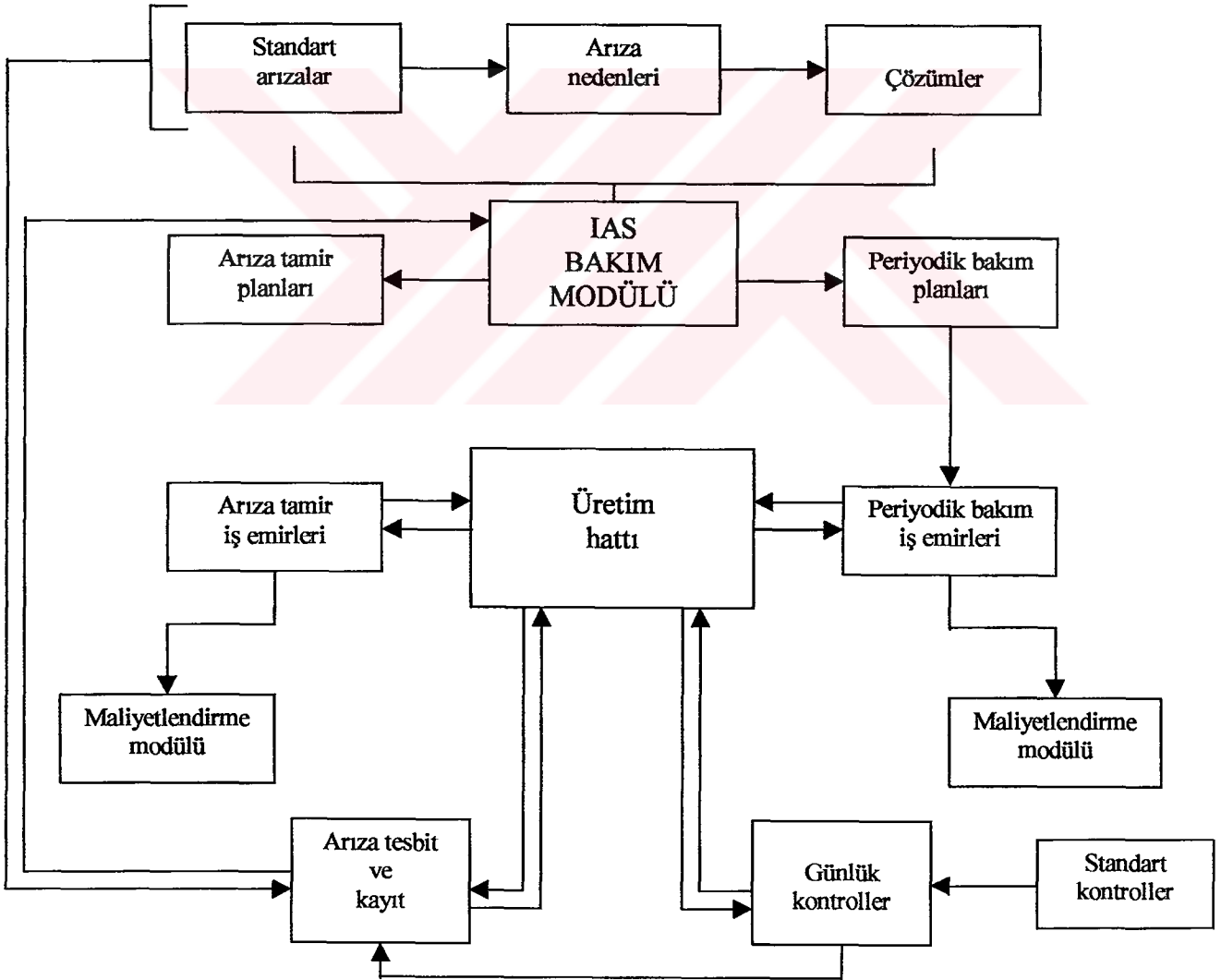
5.4. Bakım Yönetimi

Gerek malzeme, gerekse hizmet üreten işletmelerde en önemli konulardan birisi, işletmenin elinde bulunan ve üretimde kullanılan araçlara(tezgah, makina v.b.) arıza halinde ne yapılacağıdır. Şekil 5.30, IAS bakım modülünün genel yapısını belirtmektedir.

Konu, özellikle sürekli üretim yapan işletmelerde daha bir önem kazanır. Bu tür işletmelerde bir üretim hattındaki bir veya birkaç makinanın arızalanması tüm hattı durdurabilir. Bu durum işletmeler için ciddi bir parasal kayıptır.

Bazı işletmeler bu gibi sorunlarla başa çıkabilmek için makina parkının arttırılması yoluna başvurmakta ve yedek makina stoğu bulundurmaktadır. Bu pek verimli olmayan bir çözümdür. Makinaların arızalanması kaçınılmaz olduğundan, ya arızaları en kısa zamanda onarmak, ya da arızalanmaları mümkün olan en düşük seviyeye indirmek hedeflenmelidir. Bu nedenle, makinaları belirli dönemlerde bakıma almak en akılcı yoldur. Ancak, belirli bir yaştan sonra makinaların tamir-bakım masrafları işletmeye büyük yük olacağından, ekonomik oldukları sürece kullanılmaları ve bu süre geçildikten sonra yenilenmeleri akılcı bir karar olacaktır. Bu kararların verilmesinde eski verilerin istatistikleri önemli birer ihtiyaç olmaktadır. Bir işletmede yapılacak iyi bir bakım planlaması şu yararları sağlayacaktır:

- Siparişlerin zamanında karşılanması
- Makinaların ve iş gücünün gereksiz yere boş kalmaması



Şekil 5.30 IAS bakım modülü

- Üretimdeki kayıpların(fire, ıskarta) azalması ve kalitenin yükselmesi
- Makinaların ömrünün artması ve böylece yatırım tasarrufunun sağlanması
- Üretkenliğin artması

Çeşitli kriterler gözönünde bulundurularak makinaların periyodik aralıklarla mı bakıma alınacağı yoksa arıza çıkınca mı müdahale edileceği önceden planlanmalıdır. Bu doğrultuda, periyodik bakım yapılacak makinaların bakım aralıkları belirlenmelidir. İster periyodik, isterse arıza bakım olsun tamir-bakım işlemleri işletme içerisinde yapılacaksa; bakım veya tamir işlemlerinin neler olduğu, bu işlemleri gerçekleştirecek kişilerin kimler olduğu ve bu işlemler sırasında hangi araç ve gereçlerin kullanılacağı önceden tanımlanmalıdır. Eğer tamir-bakım işlemleri işletme dışında başka bir yerde yaptırılacaksa, bakım yapacak işletmenin de önceden belirlenmesi gerekmektedir. Böylece tamir-bakım işlemlerinin planlı bir şekilde ve hızla gerçekleştirilmesi sağlanacaktır.

IAS sisteminde bakım işlemleri Bakım Yönetimi Modülü ile planlanmakta ve kontrol edilmektedir. Koruyucu bakım ve arıza bakım işlemleri ayrı ayrı takip edilebilmekte ve bakım işlemlerine ilişkin ayrıntılı istatistikler tutulmaktadır. Bu sayede, işletme içerisinde gerekli bakım hizmetleri düzenli olarak yapılmakta ve sonuçta oluşan maliyet, harcanan iş gücü zamanı bilgileri tutulmakta ve böylece ileriye dönük planların sağlıklı bir şekilde oluşturulması sağlanmaktadır (Industrial Application Software, 1997).

5.4.1. Periyodik bakım

Periyodik bakım işlemleri doğrultusunda yapılan ilk iş, uzun vadeli bakım periyotları tanımlamaktır. Periyot tipleri(haftada 1, her ayın ikisi vs.) ve planlama periyodu girilerek bu periyot içerisinde geçerli olacak bakım planlarının otomatik olarak oluşturulması sağlanmaktadır. Bu planlar ilgili kişilerce onaylandıktan sonra otomatik olarak bakım iş emirlerine dönüştürülmekte ve ilgili birimlere gitmektedir. Bu emirler içerisinde hangi tezgaha, ne zaman, nasıl, kim tarafından bakım uygulanacağı, bakım işleminin ne kadar süreceği(standart zamanlar), bakım işleminde hangi ekipman ve aletlerin kullanılacağı gibi bilgiler bulunmaktadır. Bu emirler yerine getirildikçe iş bitiş onayı verilir ve gerçekleşen bakım süreleri ve bakım notları girilir. Bu bilgiler çerçevesinde gerçek bakım maliyetleri ve süreleri hesaplanır ve raporlanır.

5.4.2. Günlük kontroller

Priyodik bakım(koruyucu bakım) işlemleri dışında IAS sisteminde, mevcut diğer bir uygulama “Günlük Kontrol” işlemleridir. Günlük kontrol işlemleri, planlı(periyodik) veya planlı olmayan(rutin) kontroller sırasında sorun tesbit edilmiş makinaları belirlemeye yarayan bir uygulamadır. Kontrol sonucunda,

- kontrol edilen makina,
- nasıl bir kontrol işlemin yapıldığı,
- kontrol tarihi
- sorun olup olmadığı

kaydedilir. Bu sayede, sorunlu makina ve tezgahların tesbiti ve takibi sağlanmaktadır. Ayrıca, bu liste incelenerek hangi makina veya tezgahların, hangi kontrollerinin ne zamandan beri yapılmadığı veya en son kontrolün ne zaman yapıldığı bilgileri belirlenebilmektedir. Bu listeden, sorunlu olduğu belirtilen makina ve tezgahlar görülerek arıza tesbit çalışmaları başlatılır. Günlük kontroller çerçevesinde yapılan işlemler(kontroller) bir tabloda tanımlanarak yapılan kontrollerin standartlaşması sağlanmaktadır.

5.4.3. Arıza tesbit ve bildirimi

Bundan sonraki aşama arıza tesbit çalışması olmaktadır. Bu çerçevede, arızanın tipi, nedeni ve çözümü belirlenmektedir. Bu çalışmayı yapan ilgili kişi, daha önce tanımlanan ve muhtemel arıza tiplerinin bulunduğu tablodan arızanın tipini girer. Yine bu tablo çerçevesinde oluşturulan ve belirli bir arızanın muhtemel nedenlerinin listelendiği tablodan uygun arıza nedenini seçer. Aynı şekilde, belirli bir arızanın nasıl çözüleceğinin tanımlandığı bir diğer tablodan uygun çözüm prosedürü seçilerek ilgili yerde belirtilir. Eğer tesbit edilen arıza, standart ve daha önceden kararlaştırılmış bir arıza değilse, bir açıklama metni ile arızanın ne olduğu, nedeni ve çözümü belirtilir. Bu bilgi daha sonra standart bilgilerin bulunduğu tabloya eklenir. Bu tablolar sayesinde arıza tesbit ve çözüm işlemleri standart işlemler haline getirilmekte ve bu işlemlerin hızlı bir şekilde ve doğru olarak yapılması sağlanmaktadır.

5.4.4. Arıza tamir planları

Son aşama olarak, bildirilen arızalarla ilgili arıza tamir ve bakım planları oluşturulur. Bu planlarda arızanın tipi, nedeni, çözümü ve arızayı bildiren kişi ile arızanın bildirim tarihi gibi bilgiler görülmektedir. Oluşturulan bu planlar onaylandıktan sonra, arıza tamir iş emirlerine dönüştürülür. İş emirlerinin bitimi onaylandıkça, gerçekleşen tamir süreleri girilir ve gerçek maliyetlerin hesaplanması sağlanır.

5.4.5. Ayrıntılı bakım istatistikleri

Tüm bu işlemlerle ilgili maliyet ve zaman raporları, devam eden ve gecikmiş olan bakım işlemleri “IAS bakım istatistikleri” uygulamasından görülebilmektedir. Bu uygulama içerisinde, belirli bir tezgah veya ekipman için belirli bir tarih aralığında yapılan bakım işlemlerinin maliyeti ve süresi listelenebilmekte ve bu sayede değiştirilmesi gereken tezgah ve makinalar tesbit edilebilmektedir. Ayrıca, belirli bir tezgah veya ekipmanda, belirli bir tarih aralığında tesbit edilen arızalar listelenerek, bu arızaların tekrarlanmasını önleyici tedbirlerin alınmasına yönelik çalışmalara destek sağlanmış olmaktadır. Bu çerçevede, arıza sıklıkları tesbit edilerek periyodik bakım planlarının oluşturulması için gerekli ön bilgi de sağlanmış olmaktadır. Bakım işlemlerinde kullanılan ekipmanların hangi bakım emirlerinde kullanıldığını gösteren bir liste de bakım istatistikleri içerisinde yer almaktadır.

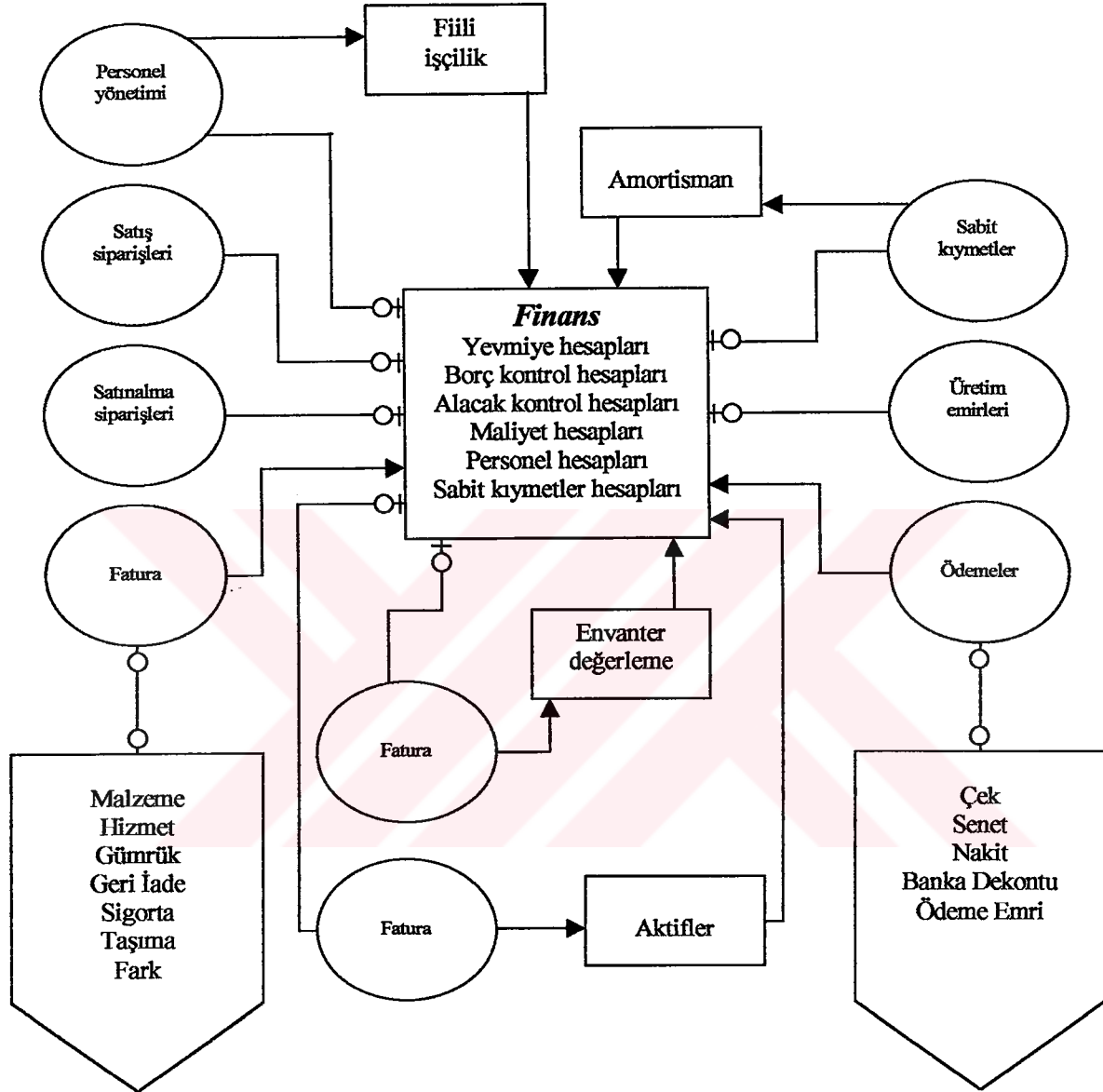
IAS bakım yönetimi modülü, Mutlu Akü ve Malzemeleri San. Tic. A.Ş.’de uygulanmamaktadır.

5.5. Finansal Muhasebe

Çağdaş dünyada her alanda olduğu gibi finansmanın kapsadığı konularla, finans fonksiyonunda da son yıllarda önemli değişiklikler olmuştur. Bu yeni anlayışın ışığı altında finans yöneticisi, finansal politika ve stratejileri saptamak, bunlara uygun programlar hazırlamak, gerçekleştirmek ve sonuçlarını kontrol etmek gibi önemli görevler üstlenmiştir.

Bir firmanın değeri, söz konusu firmanın gelecekte sağlayacağı gelir akışı ile, bu gelir akışının elde edilmesindeki risk derecesine bağlıdır. Finansmana ilişkin kararlar, bir yandan firmanın gelecekteki gelir akışının büyüklüğünü etkilediği gibi, diğer yandan firmanın risk derecesini

de etkiler. Günümüzde finansal kararların odak noktasını, firmanın piyasa değerini belirleyen karar ve faaliyetler oluşturmaktadır. Şekil 5.31’de görülen şema, IAS finans modülünün bir tasviri olarak düşünülebilir.



Şekil 5.31 IAS finans modülü

5.5.1. Muhasebe

Muhasebe modülü sistem içinde temel modül, satınalma, envanter ve stok yönetimi, üretim emirleri, maliyet merkezleri ve taşıyıcıları, sabit kıymetler, bütçe ve çek-senet modülleri ile karşılıklı ilişki içinde çalışır. Muhasebe modülü başlıca şu uygulamalardan oluşur.

- Hesap planı oluşturma

- Rapor hazırlama
- Alacaklar takibi
- Borçlar takibi
- Genel muhasebe
- Çek/ senet takibi

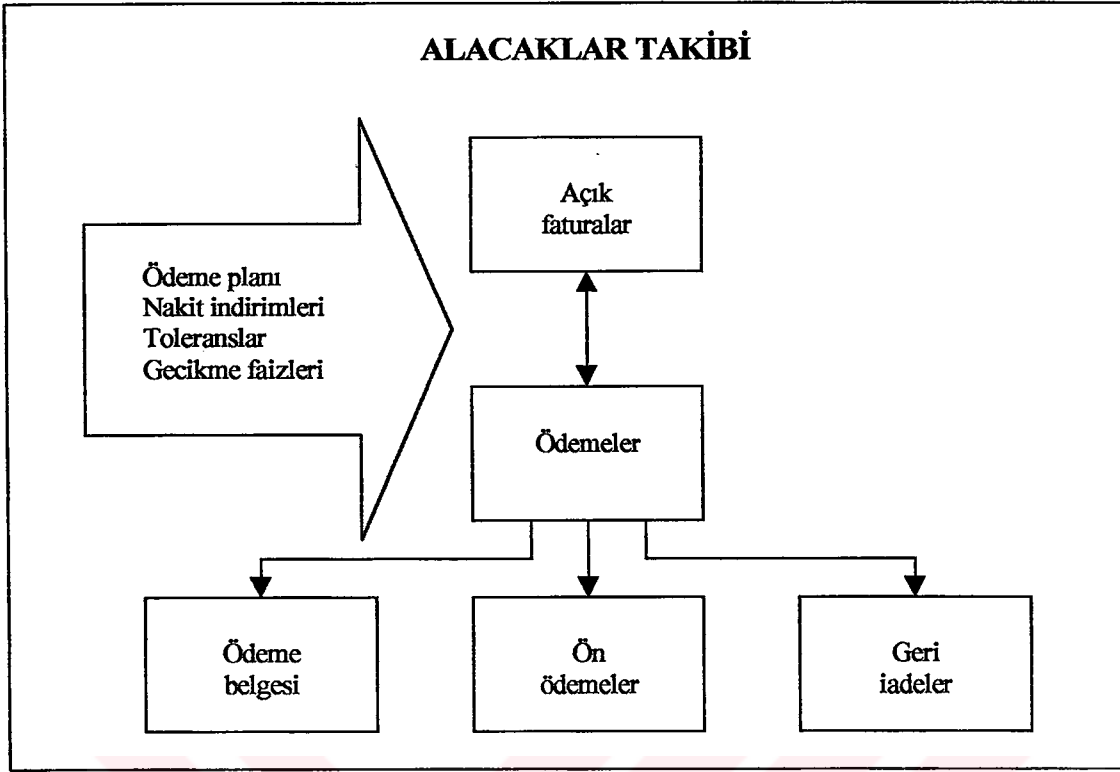
IAS muhasebe sisteminde standart olarak altı çeşit hesap tipi tanımlanabilir.

- Yevmiye hesapları
- Müşteri hesapları
- Tedarikçi hesapları
- Sabit kıymet hesapları
- Personel hesapları
- Maliyet hesapları

Bu hesap tiplerine göre hesap planı oluşturulur. Bu hesaplar değiştirilebilir, gösterilebilir ve uygun şartlar altında(silmek için işaretlenmiş ve kalan sıfırlanmış ise) silinebilir. Hesap planı raporları alınabilir ve bir hesabın yıl içindeki durumu izlenebilir.

5.5.2. Alacaklar takibi

“Satış modülü” ya da “genel muhasebe”den oluşturulan müşteri borçları, “alacaklar takibi uygulaması” altında takip ve tahsil edilir. Bu uygulamanın çatısı Şekil 5.32’de sunulmuştur. Tüm müşteri borçları sistemde fatura ve/veya sipariş ile ilişkili olarak ve tanımlanan ödeme planı ile bağlantılı olarak izlenir. Bu uygulama içinde ayrıca; ön ödemelerin(avanslar) girişi, otomatik vade farkı hesaplamaları, müşteri ekstreleri çıkışı, müşteri istatistikleri ve alacak analizleri mevcuttur.



Şekil 5.32 Alacaklar takibi

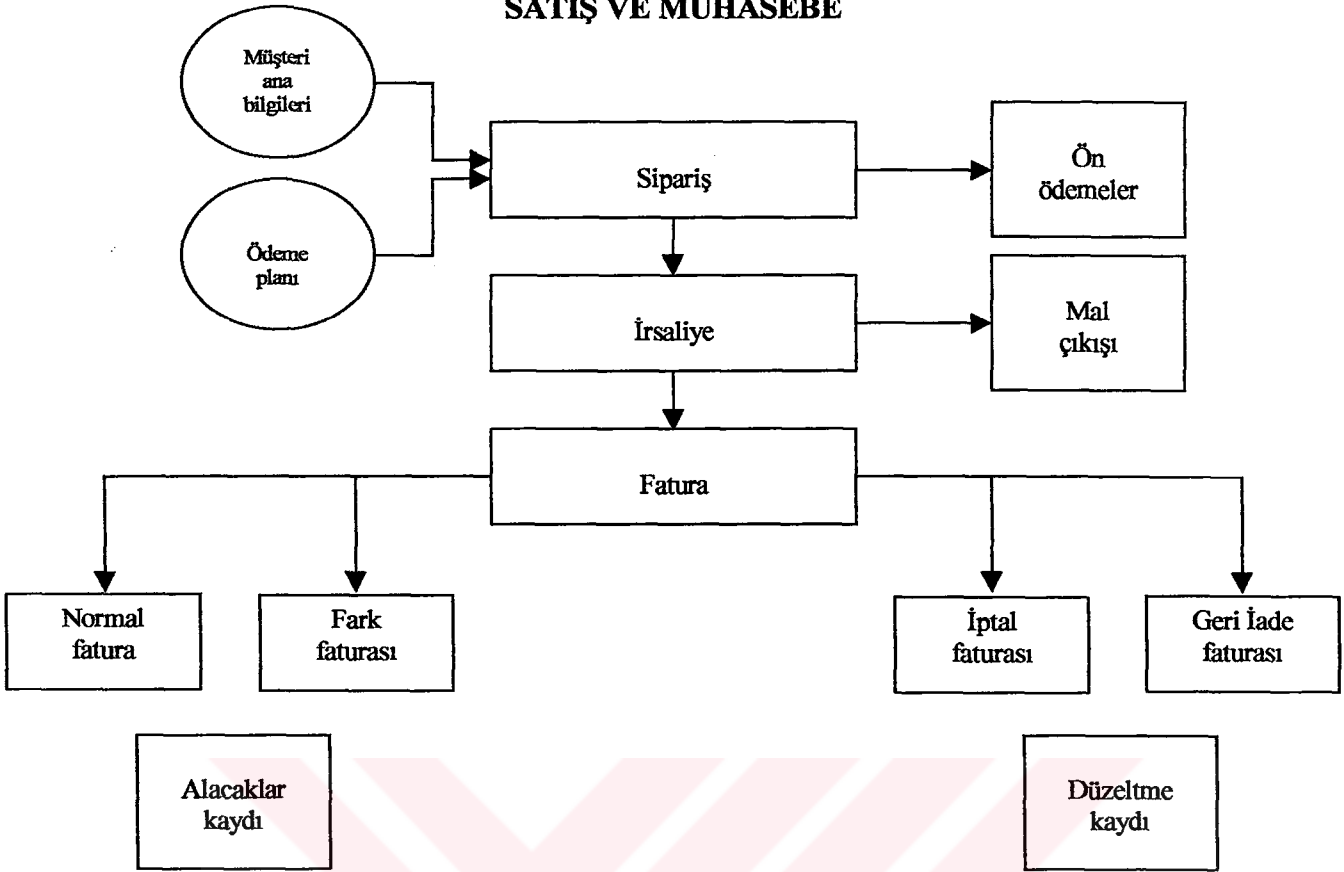
5.5.2.1. Entegrasyon

“Alacaklar takibi uygulaması”, “Satış modülü” ile entegre olarak çalışır. Satış modülü içinde yer alan fatura uygulaması ile yevmiye ve müşteri hesap kayıtları sisteme aktarılır. Bu kayıt işlemi istenildiğinde fatura kesildiği zaman yapılabildiği gibi, istenirse haftalık işlemlerde gruplar halinde toplu olarak da yapılabilir.

Normal faturalar dışında geri iade ve iptal faturalarının ilişkili fatura üzerinden sisteme girişi de yine satış modülü çerçevesinde otomatik olarak gerçekleştirilir ve alacaklar takibinde izlenir.

Satış Modülüyle işlenen tüm hesaplar, genel muhasebeden de girilebilir. Şekil 5.33, satış ve muhasebe modülleri bağlantısını göstermektedir.

SATIŞ VE MUHASEBE



Şekil 5.33 Satış ve muhasebe

5.5.2.2. Tahsilat

Herhangi bir müşterinin tüm borçları fatura bazında ve tanımlanan ödeme planları doğrultusunda listelenebilir ve tahsilatı yapılabilir. Bu listeleme işlemi; müşteri ismi, fatura numarası ve sipariş numarası, belge numarası, fatura değeri, açık borç değeri, ödeme tipi, satış departmanı, müşteri grubu ve para birimi gibi kriterlerden biri veya birkaçı seçilerek sınırlandırılabilir.

Açık faturalar listelenirken, o faturaya ait tanımlanmış nakit iskontoları, vade farkları ve ödeme toleransları da ayrıca izlenebilir ve istenildiğinde otomatik işleme yapılabilir.

Tüm bu değerler, kullanıcıya kolaylık sağlaması açısından otomatik olarak sistem tarafından hesaplanır, fakat tamamıyla kullanıcı kontrolünde sisteme girilir.

Borçlar kapatılırken ilişkili ödeme belgesi de sisteme girilir ve daha sonra kapanan faturaların hangi belgeler ile kapatıldığı takip edilebilir.

5.5.2.3. Ön ödemeler

Ön ödemeler sisteme sipariş ile ilişkili olarak girilebildiği gibi hiçbir sipariş ile ilişkilendirilmeden de girilebilir. Daha sonra bunlar ilişkili müşteri, fatura ve siparişe göre takip edilebilir.

5.5.2.4. Açık fatura düzeltme kayıtları

Sistemde açık olan faturalar, istenilen belli kriterlere göre seçilerek bir başka hesaba aktarılabilir.

5.5.2.5. Otomatik vade farkı hesaplamaları

Geciken ödemeler için, sistemde tanımlanan parametrelere göre otomatik vade farkları hesaplanabilir ve bunların çıktıları alınabilir.

5.5.2.6. Müşteri istatistikleri

Bir müşteri ya da müşteri grubunun, bir tarih aralığı altında ve verilecek diğer kriterlerle tüm fatura ve ödemeleri, avansları ve geri iadeleri listelenebilir ve grafiksel olarak izlenebilir.

5.5.2.7. Müşteri ekstreleri

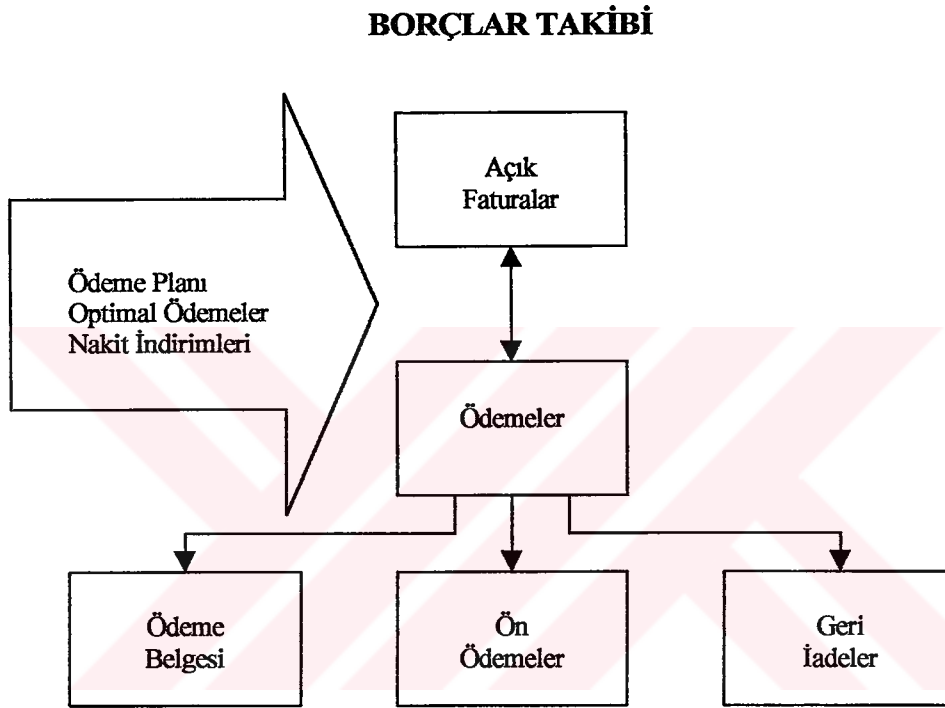
Sistemde tanımlanan bir uyarı kodu müşteri ile ilişkilendirilerek, tanımlanan aralıklarla müşteri ekstreleri çıkarılabilir. Müşteri ekstresinde o müşteriye ait tüm açık faturalar, daha önce yapılan ödemeler, geri iadeler ve avanslar listelenebilir.

5.5.2.8. Alacak analizleri

Tanımlanan belli bir tarih ya da tarih aralığına göre alacak analizleri yapılabilir. Bu tarihler geçmişteki bir tarih baz alınarak, o dönemdeki durumu listeleme amacıyla da kullanılabilir.

5.5.3. Borçlar takibi

Satınalma/ fatura kontrolden ya da genel muhasebeden oluşturulan tedarikçi alacakları “borçlar takibi uygulaması” altında takip edilir. Bu, Şekil 5.34’deki gibi resmedilebilir. Tüm tedarikçi alacakları sistemde fatura ve/veya sipariş ile tanımlanan ödeme planı ile ilişkili olarak izlenir. Bu uygulama içinde ayrıca; ön ödemelerin(avanslar) girişi, tedarikçi istatistikleri, ödeme belgeleri takibi, ödeme belgeleri çıktıları ve borç analizleri mevcuttur.



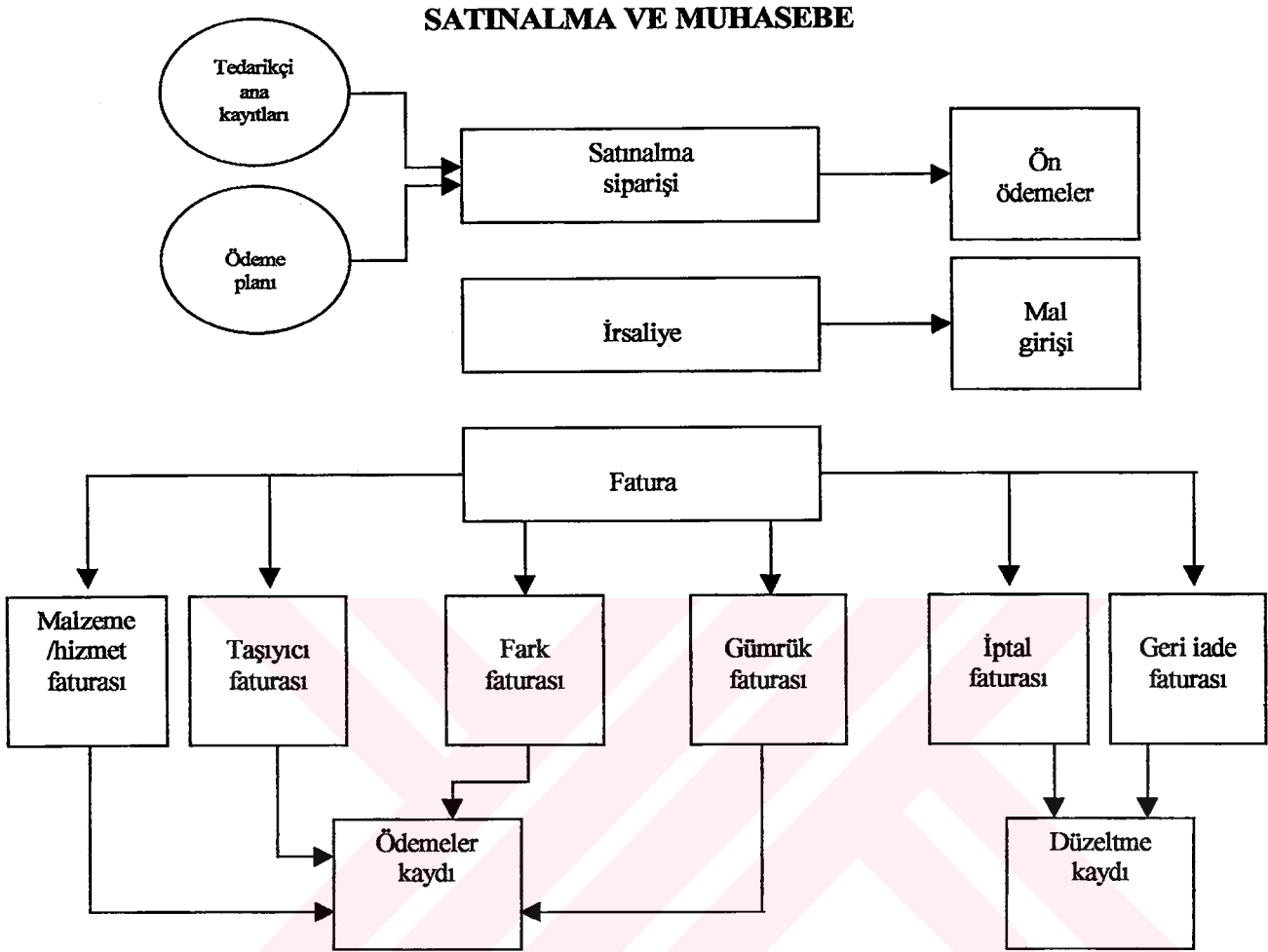
Şekil 5.34 Borçlar takibi

5.5.3.1. Entegrasyon

IAS sistemi içinde borçlar takibi uygulaması satınalma/ fatura kontrol uygulaması ile entegre olarak çalışır. Fatura kontrol uygulaması ile onaylanan faturalar sisteme aktarılır. Bu kayıt işlemi istenildiğinde fatura onaylandığı zaman yapılabildiği gibi, daha sonra yetkili kullanıcı tarafından da yapılabilir.

Normal faturalar dışında taşıma, gümrük, geri iade, ve iptal faturalarının ilişkili fatura üzerinden sisteme girişi de yine fatura kontrol uygulamasından otomatik olarak

gerçekleştirilir ve borçlar takibinde izlenir. Satınalma ve muhasebe Şekil 5.35’de gösterilmiştir.



Şekil 5.35 Satınalma ve muhasebe

5.5.3.2. Ödemeler

Tüm borçlar fatura bazında listelenebilir ve ödeme girişleri yapılabilir. Bu listeleme işlemi tedarikçi ismi, fatura numarası, sipariş numarası, fatura değeri, açık borç değeri, ödeme tarihi, ödeme tipi, satınalma departmanı ve para birimi gibi kriterlerden biri veya birkaçı seçilerek sınırlandırılabilir. Eğer listeleme sırasında bir ödeme tarihi girilmemişse, bu tarihe göre günü gelmiş ödemelere öncelik verilir.

Açık faturalar listelenirken, o faturaya ait tanımlanmış nakit iskontoları da izlenebilir ve istenildiğinde otomatik işleme yapılabilir.

5.5.4. Genel muhasebe

Genel muhasebe içerisinde her türlü hesaba kayıt yapılabilir, daha önce yapılan kayıtlar iptal edilebilir, periyodik ödemeler tanımlanıp bunların otomatik işlenmesi ve iptalleri yapılabilir. İptal sırasında, sistem içindeki entegrasyona bağlı olarak diğer modüllerdeki düzenlemeler de otomatik olarak gerçekleştirilir.

Mali tabloların çıktıları; değişik verisyonlarda, tarihlerde, para birimlerinde ve girilen dönemlere göre alınabilir ve bunlar sistemde çıktı tarihlerine göre saklanabilir. Dolayısıyla eski bir tablo sonucuna ve çıktısına ulaşmak heran mümkündür.

Sisteme girilen ödeme belgeleri (çek, senet, ödeme emirleri gibi) girilen tarih aralığı ve vade tarihine göre bu bölümden takip edilebilir.

Verilen tarih aralığı, hesap numarası bazında hesap dökümleri alınabilir. Bunlar tarih, miktar, hesap numarası, kayıt statüsü değerlerine göre sıralanabilir. Hesap dökümleri istenildiğinde yerel para biriminden farklı olarak işlem para birimi ile de listelenebilir.

Tüm hesapların; borç, alacak ve bakiyeleri verilen hesap numarası aralığı, muhasebe yılı ve dönemleri bazında listelenebilir.

Dönem sonu işlemlerine yardımcı olması için hesap numarası, hesap tipi, muhasebe yılı ve muhasebe dönemi bazında çıktılar alınabilir. Kendi hesap grubu karakteristiğinin dışına çıkan hesaplar, özel bir işaretle belirlenir.

5.5.5. Rapor/ mali tablo hazırlama

Mali tablolar veya farklı raporlar, verilen firma kodu, tablo tipi ve versiyon numarası altında oluşturulur. İstenildiğinde bir başka tablonun bilgileri referans alınabilir. Her tablo kullanıcı tarafından tanımlanan kalemler altında oluşturulur. Bu kalemler verilen bir sıra numarası altında saklanır ve dört tipten oluşur: başlık, operasyon, detay, hesap numarası.

5.5.6. Çek- senet takibi

Sistemde birer ödeme belgesi olarak tanımlanan çek ve senetler özel bir uygulama ile sisteme girilir ve takip edilir. Karşılıksız çıkan çekler ise yine sistemde depo edilir ve uyarı ya da istatistik amaçlı kullanılır.

Çek ve senetlerin sisteme ilişkili müşteri/tedarikçi numarasına göre girişi ile, pekçok bilginin otomatik olarak seçilmesi (adres ve banka bilgileri v.b.) mümkündür. Daha önce karşılıksız bir çeki çıkan müşterilerin girilen yeni çekleri için sistemde uyarı mekanizması mevcuttur.

Çeklerin değiştirilmesi, bankalara depoziti, geri dönüşleri, protestoları ve gerçek ödeme tarihlerinin bildirilmesi sistemde gerçekleştirilir.

Tanımlanan kriterlere ve seçeneklere göre müşteri ya da banka bazında çek/senet analizleri yapılabilir ve çıktıları alınabilir.

5.5.7. Maliyet merkezleri

İşletmelerin en önemli amaçlarından biri kar yapmaktır. Satış fiyatı ile maliyet arasındaki fark karlılığı ortaya koyduğunda, maliyeti azaltmak en önemli işletmecilik problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Şekil 5.36, maliyet merkezlerini göstermektedir.

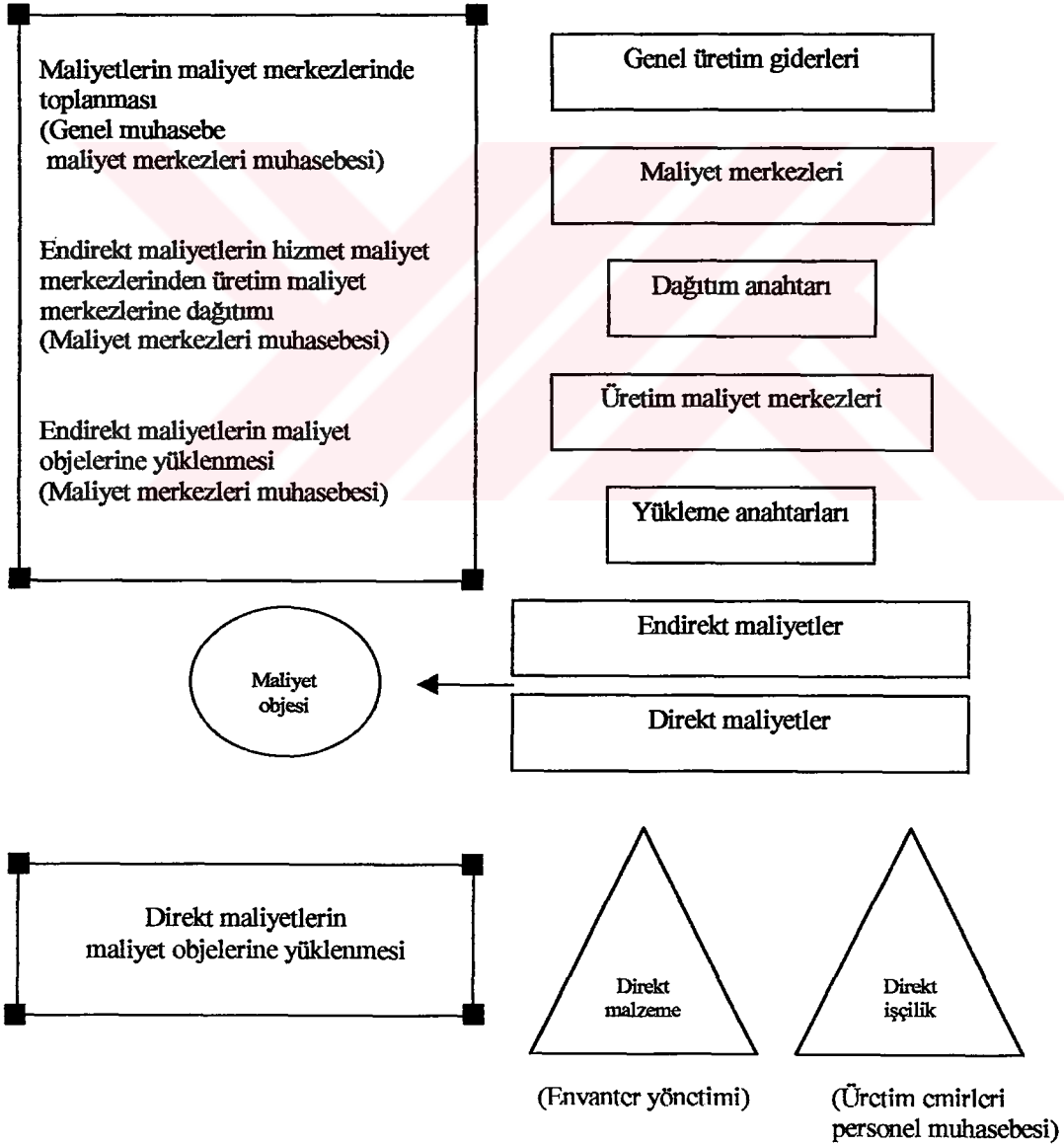
Firmanın bir bütün olarak karla çalıştığını görmek ve bilmek, üretimin verimli bir şekilde yönetimi için yeterli değildir. Firma içinde üretilen her cins ve kalitedeki mal ile yapılan her tür aktivitenin maliyetini bilmek, işletmeyi verimli bir şekilde yönetmek için zorunludur.

- Üretilen her cins malın değişik birim zamanlarındaki maliyetini hesaplamak,
- Firma içindeki değişik bölüm ya da safhalardaki maliyetleri saptamak,
- Maliyetlerin kontrol edilebilen kısmı ile kontrol edilemeyen kısmını birbirinden ayırmak,
- Üretilen her bir malın ya da üretim safhasının maliyetinin ne olması gerektiğini saptamak,
- Değişik kapasitelerde çalışmanın maliyet üzerindeki etkilerini bulmak

günümüzde bir işletme için zorunlu hale gelmiştir.

“Maliyet merkezleri muhasebecisinin” amaçları;

- Maliyet merkezlerinde gerçekleşecek aktivitelerin planlanması ve standart maliyetlerin çıkarılması,
- Maliyet merkezlerinde oluşan giderlerin aktivite bağımlı ya da aktivite bağımsız olarak planlanması,
- Tüm planların dönemsel ya da yıl bazında yapılabilmesi,
- Genel giderlerin toplanması, dağıtımı ve ürünlere yüklenmesi,
- Planlanan ve gerçekleşen maliyet analizlerinin yapılması,
- Kar-zarar analizlerinin yapılması şeklinde sıralanabilir.



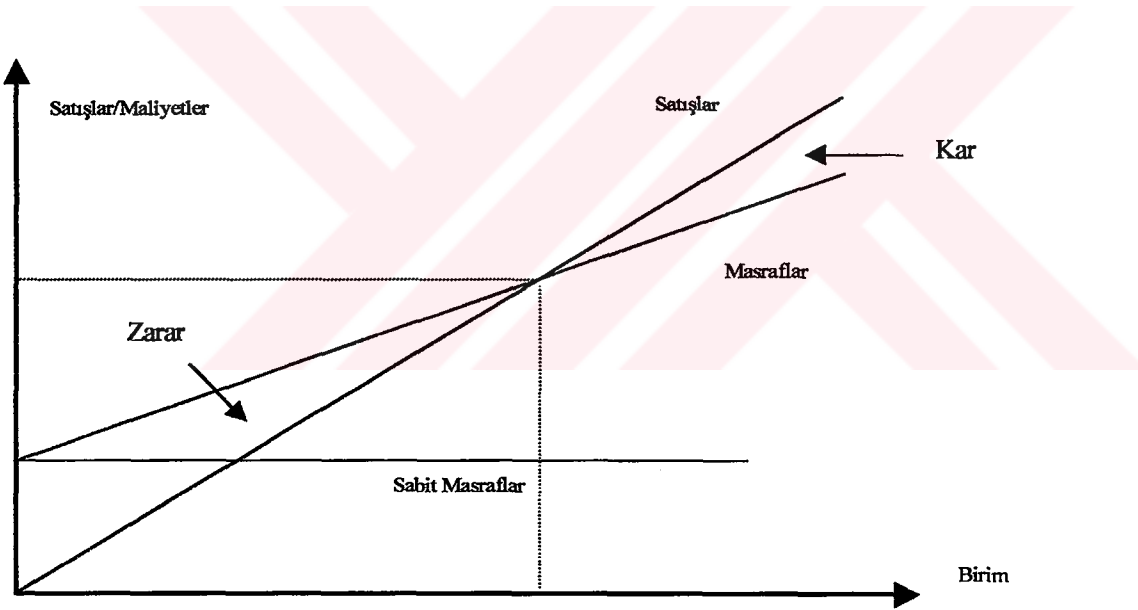
Şekil 5.36 Maliyet merkezleri ve bu maliyetlerin dağıtılması

IAS sistemi maliyet merkezleri modülü, sistem içinde bu fonksiyonları yerine getirmeye yardımcı olacak niteliktedir ve envanter yönetimi, üretim emirleri, ürün maliyetlendirme, personel yönetimi, sabit kıymetler ve genel muhasebe ile entegre bir şekilde çalışır.

Sistemde maliyet merkezleri firma ya da tesis altında ve belli bir hiyerarşide tanımlanır. Her maliyet merkezi belli bir dönem içinde geçerlidir ve firma para biriminden farklı bir para birimi ile de analiz edilebilir.

5.5.8. Kar/Zarar Analizi

IAS sisteminde maliyetler sabit ve değişken olarak takip edilir. Bu ayrımın yapılması, çok çeşitli yönetim problemlerinin çözülmesi bakımından zorunludur. Şekil 5.37’de görülen kar/zarar analizlerinin yapılması ile satış fiyatlarının ve işletmeyi kara geçirecek satış miktarının saptanması mümkün olmaktadır.



Şekil 5.37 Satışlar/ maliyetler grafiğinde kar ve zarar bölgelerinin gösterimi

Bu analizler için sistemde; denklem tekniği veya katkı marjı gibi değişik yöntemler kullanılabilir.

5.5.9. Maliyet taşıyıcıları

IAS sisteminde “maliyet taşıyıcıları muhasebesi” sistemde tanımlanan maliyet taşıyıcıları bazında oluşan tüm maliyetlerin takip edildiği uygulamadır. Proje, müşteri siparişi gibi belli bir süre içerisinde birçok işlemin doğurduğu maliyeti yüklenecek birimler bir taşıyıcı kodu ile takip edilirken, taşıyıcılar arasında birbirleriyle ilişki kuracak şekilde gruplamalar da bir alt kod kullanılarak yapılabilir.

Maliyet taşıyıcıları bir veya birden fazla maliyet merkezi ile ilişkilendirilebilir ve maliyet elemanları bazında oluşan maliyetler istenildiğinde maliyet merkezleri bazında da takip edilebilir.

Sistem içinde maliyet taşıyıcıları ve grupları tanımlanarak, ilgili hesaplar ile ilişkilendirilir.

IAS standart sistemi içinde pek çok modülden akan(satınalma, envanter, genel muhasebe, üretim emirleri gibi) maliyetler, maliyet taşıyıcıları tablosunda toplanır.

Sistem içinde planlanan ve gerçekleşen maliyet analizleri hesaplanan sapmalar ile birlikte yapılabilir, grafiksel olarak gözlemlenebilir.

5.5.10. Sabit kıymetler

IAS standart sisteminde, “sabit kıymetler muhasebesi” her şirketin varlıklarının ve değerlerinin muhasebesinin tutulmasını sağlamaktadır. Değişik yöntemlere göre amortisman değerleri hesaplanmakta, yeniden değerlendirilmekte ve şirketin varlıkları hakkında sürekli bir gözlem olanağı sunulmaktadır.

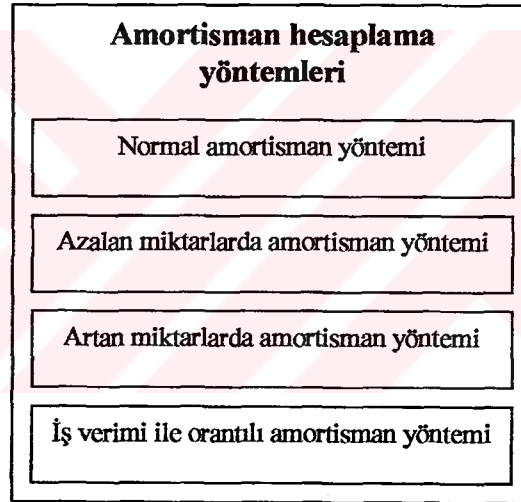
“Sabit kıymetler” finans paketinin bir yan ünitesidir. Aktif hesaplarındaki her hareket, ilgili yevmiye hesaplarına da kaydedilmektedir.

IAS sisteminde bir varlık, firma kodu altında, varlık tipini belirleyen bir kod ile saklanmaktadır. Ayrıca, kısmi yatırımların takip edilebilmesi için de bir alt kodla gruplamalar yapılabilir. Varlığa ait değerlendirme ve amortisman yöntemleri ve başlangıç dönemleri varlık kaydı içinde tanımlanır.

Bir varlığın sistem içindeki yeri, varlık tipi ile belirlenir. Varlığın numaralandırma sistemi, yeniden değerlendirme, amortisman yöntemi ve varlık kategorisi de yine bu tipte ilişkili olarak tanımlanır.

Sistem içinde değerlendirme tablosunda değişik değerlendirme yöntemleri tanımlanabilir ve bunlar varlıklar ile ilişkilendirilebilir. Değerleme yöntemi ile, varlığın hangi fiyatlar ve oranlar üzerinden değerlendirileceği sisteme bildirilir.

Sistem içinde değişik amortisman yöntemleri tanımlanabilir (Şekil 5.38) ve bunlar varlıklar ile ilişkilendirilebilir. Amortisman yöntemi varlığın yıpranma ve yaşlanma davranışlarını tanımlar. Hesap edilen amortismanların saptanması için, varlığın yeniden alım değeri sistemde sıkça hesaba katılır ve sürekli olarak o anki satış değeri hesaplanır.



Şekil 5.38 Amortisman hesaplama yöntemleri

Amortisman kayıt yöntemi de yine kullanıcı tarafından her bir varlık için belirtilir. Sistemde direkt ve endirekt kayıt yöntemleri de mevcuttur.

Paralel amortisman yöntemleri sistem içinde izlenebilir ve karşılaştırılması grafiksel olarak yapılabilir.

Bir amortisman yönteminden diğerine geçiş, belli koşulların yerine getirilmesiyle sağlanabilir. Böylece kullanıcıların her bir varlık hesabını belli aralıklarla gözden geçirmesine gerek kalmadan, sadece hangi koşullar altında geçiş olacağını tanımlaması yeterlidir.

7.11. Bütçe Sistemi

IAS standart sisteminde bütçe sistemi, bir işletmenin tümüne ait dönemsel ya da yıllık genel bütçe uygulamalarından ve onun alt detayları olan bölüm veya işlev bütçelerinden oluşur. Şekil 5.39'da ana yapısı görülen IAS bütçe sisteminin amacı, işletme amaç ve hedeflerinin belirlenmesine, etkin bir biçimde gerçekleştirilmesine ve yürütülmesine yardımcı olmaktır.

Bütçeler belli bir geçerlilik tarihi altında ve değişik versiyonlarda tutulur. Bir dönem boyunca yapılan tüm değişiklikler sistemde saklanır. Dolayısıyla yapılan tüm değişiklikler ve alternatifler tarih bazında izlenebilir.

Bütçe sisteminin en önemli özelliklerinden biri de etkin bir denetim mekanizmasına sahip olmasıdır. Bütçede hazırlanan amaç ve hedefler ile ortaya çıkan fiili sonuçların karşılaştırılması için pek çok raporlama imkanı mevcuttur. Sistemde:

- Gelir ve gider bütçeleri
- Proje ve dönem bütçeleri
- Program ve faaliyet bütçeleri
- Statik, karşılaştırmalı ve esnek bütçeler
- Genel ve bölüm/ işlevsel bütçeler hazırlanabilir.

Bütçe sisteminde sistem kullanıcılarının hakları değişik parametreler altında tanımlanabilir. Bütçe tiplerine bağlı olarak hangi kullanıcıların bütçeyi oluşturabileceği, değiştirebileceği ya da gözleyebileceği tanımlıdır. Her bütçe kaydında; bütçeden sorumlu olan kişi ya da kişilere ait bilgiler de saklanmaktadır.

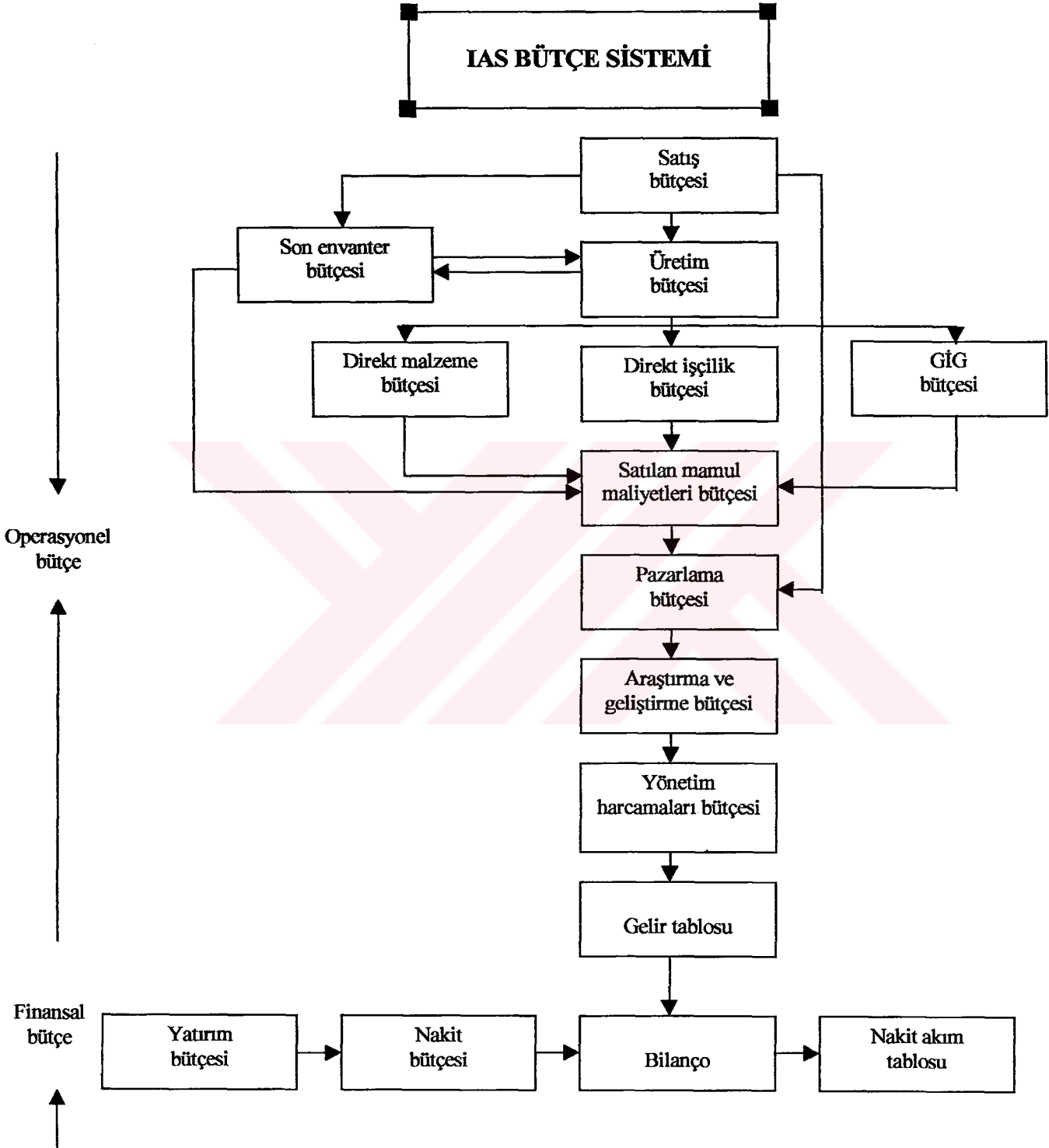
Sistemde daha önceki yıllarda ya da dönemlerde hazırlanan bütçeler ve sonuç raporları tarih bazlı saklandığından, geçmiş verilerden yararlanılması, istatistikler çıkarılması ve yeni bütçeler hazırlanırken bunların referans alınması mümkündür.

Sistemde genel işletme bütçesi değişik alt bütçelerin(tesis, bölüm ve işlevsel bütçeler) konsolide edilmesiyle kolaylıkla oluşturulabilir.

IAS standart sisteminde bütçelerin hazırlanması şu basamaklardan geçilerek gerçekleştirilir:

- Satışlar bütçesi; ürün grupları, ürün setleri, ürün tipleri ve/veya ürün kodları ile miktarsal ve değersel olarak satış bölgelerine ve departmanlarına göre hazırlanır.
- Satış bütçesi düzenlendikten sonra üretim bütçesinin düzenlenmesi gerekmektedir. Bu bütçenin sistemden malzeme ihtiyaç planlaması çalıştırılarak, otomatik olarak hazırlanması ve daha sonra üzerinde istenilirse değiştirme yapılması mümkündür. Üretim bütçesi; üretilecek miktar, satılınması öngörülen miktar, stokta bulundurulması gereken miktar ve dönem başı kullanılabilir stokları dikkate alınarak hazırlanır.
- Malzeme ihtiyaç planlaması sonucunda üretim hacmi için gereken ilk madde ve malzeme miktarları ürün ağacı verilerine dayanılarak otomatik olarak hesaplandığından, direkt ilk madde ve malzeme miktar bütçesi de sistem tarafından otomatik olarak çıkarılır.
- Belirlenen direkt ilk madde ve malzeme miktar bütçesine göre, satınalma bütçesi, sistem tarafından malzeme ana kaydından parametrik olarak seçilen değerler gözönüne alınarak, yine malzeme ihtiyaç planlaması sonucunda ortaya çıkmaktadır.
- Direkt işçilik bütçesi rota operasyon verileri gözönüne alınarak sistem tarafından çıkarılabilir.
- Öngörülen üretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi için gerekli üretim giderleri bütçesi maliyet merkezleri bazında düzenlenir.
- Bir sonraki aşamada IAS standart ürün maliyetlendirme modülü kullanılarak üretim maliyet tablosu ve satılan mamul maliyetleri bütçesi düzenlenir.
- Bütçe dönemine ilişkin, araştırma ve geliştirme giderleri, pazarlama ve satış giderleri, genel yönetim giderleri bütçeleri hazırlanır.
- Bütçe dönemine ilişkin finansman giderleri bütçesi hazırlanır.
- Proforma gelir tablosu genel muhasebe modülü içindeki rapor hazırlama uygulaması kullanılarak hazırlanan rapor tipi versiyonu altında çıkarılabilir ve sistemde saklanabilir.
- Yatırım bütçesi, sabit kıymetler modülünden faydalanılarak, yatırımların o bütçe yılına isabet eden kısımları göz önünde bulundurularak hazırlanır.
- Nakit bütçesi sistem içinde satınalma ve satış bütçelerine bağlı olarak düzenlenir.
- Proforma bilanço, genel muhasebe modülü içindeki rapor hazırlama uygulaması kullanılarak hazırlanan rapor tipi ve versiyonu altında çıkarılabilir ve sistemde saklanabilir.
- Proforma nakit akım tablosu, sistemde değişik versiyonlar altında çıkarılabilir ve saklanabilir.

Tüm bu hazırlanan bütçelerin değişik detaylarda ve değişik kriterlere göre çıktıları sistemden alınabilir ve dönem içinde herhangi bir tarihte planlanan ile gerçekleşen durum karşılaştırılabilir.



Şekil 5.39 IAS bütçe sistemi

6. SONUÇ

İşletmeler başarı için daha çok, planlama tekniklerine önem vermektedirler. Bu tekniklerden ilki, malzeme kaynağına yönelik olan malzeme ihtiyaç planlamasıdır. İşletmeler, üretimlerini gerçekleştirmek için belirli bir tarihte ihtiyaç duydukları malzeme miktarına MRP sayesinde kolayca karar verebilmişlerdir. Ancak MRP sisteminin kapasiteyi sonsuz kabul etmesinden ötürü eksiklikleri vardır. Ayrıca MRP, sadece kaynağın planlanması ile sınırlı bir boyutta kalmaktadır.

İşletmelerde malzeme kaynağının haricinde başka kaynaklar da mevcuttur ve bu kaynaklar da planlanma ihtiyacı duyarlar. İşletmeler, bu amaçla geliştirilen üretim kaynakları planlamasını (MRPII) kullanmaya yönelmişlerdir. MRPII kullanmak suretiyle işletmeler işgücü, teçhizat ve finansman gibi sahip oldukları tüm kaynakları planlayabilme imkanına kavuşmuşlardır.

İşletmelerin sahip oldukları tüm kaynakları planlamak amacıyla başvurdukları diğer bir teknik ise işletme kaynakları planlaması (ERP) olmuştur. MRPII sistemi, tek bir fabrika boyutundaki kaynakların planlanması ile ilgilenmektedir. Öte yandan holding bazındaki kaynakların eşgüdümlü olarak planlanmasına olanak sağlayan ERP sistemleri, günümüzün popüler yazılımları olarak önem kazanmışlardır.

ERP sistemleri işletme bütününde entegrasyon sağlayan yazılımlardır. İşletmeler ERP yazılımlarını seçerken kendi ihtiyaçlarını iyi tespit etmelidirler. İşletmeler her yazılımın her üretim sistemine başarı ile intibak gösteremeyeceğini unutmamalıdır. İşletmeler kendi ihtiyaçlarını tespit ettikten sonra, ilgili yazılımı ve tüm proje maliyetini gözönünde bulundurarak projeyi tatbik etmenin getirilerini hesaplamalıdır. Unutulmamalıdır ki yazılım herşey demek değildir! ERP sistemlerinden beklenen faydaların sağlanabilmesi ve de kar edilebilmesi için proje fizibilitesinin iyi incelenmesi, geri dönüşüm süresinin hesaplanması gerekmektedir.

ERP sistemleri oldukça karışık ve de uzun zaman gerektiren pahalı sistemlerdir. Yazılımı sağlayan şirketin aldığı danışmanlık ücretleri, örneğin mevcut sistem için bir sistem analizi çalışmasında 10000\$' lara varabilmektedir.

ERP projesine başlayan şirketlerin daha önceden ERP uygulamalarında bizzat bulunmuş kalifiye elemanlara ihtiyacı vardır. İşletmeler bu elemanları ya dışarıdan tedarik etmeli ya da kendi içinde eğitim çalışmalarına hız vermelidir.

ERP uygulamaları tüm zorluklara rağmen, başarılı olduğu zaman işletmeye büyük getiriler kazandırmaktadır. Çalışmamız kapsamındaki Mutlu Akü ve Malzemeleri San. Tic. A.Ş. 'de görülen kazanımları şöyle sıralamak mümkündür:

- Stok maliyetleri düşmüş,
- Müşteri hizmetleri iyileşmiş,
- Üretim süreçlerinin optimizasyonu sağlanmış,
- Direkt işçilik ve makine verimliliği artmış,
- Kalite seviyesi yükselmiş,
- Satınalma ve fason maliyeti azalmış,
- Fazla mesailer azalmış,
- Yönetime daha iyi bilgi sunabilme imkanı doğmuş,
- Esnek planlama yapma olanağı sağlanmış,
- Talep değişikliklerine hızlı cevap verilmesi sağlanmış,
- Bilgi işlem düzeyi gelişmiş,
- Nakliye ve malzeme aktarma maliyetleri azalmış,
- Ürün ve malzeme bozulması azalmış,
- Kullanılmayan malzeme miktarı düşmüştür.

ERP sistemleri sürekli gelişen ve değişen teknolojinin bir sonucudur. Varlıklarını sürdürmek ve yoğun rekabet şartları içerisinde avantaj sağlamak isteyen işletmeler, yeniliklere ayak uydurmak zorunda olduklarından, ERP teknolojisi bunlar için mecburiyet olarak ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

Acar, N., (1997a), Malzeme İhtiyaç Planlaması, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 323, Ankara.

Acar, N., (1997b), Tam Zamanında Üretim, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 542, Ankara.

Aydın, O., (1993), “MRPII Sistemlerinin Kuruluşu ve Yapılan Hatalar, Yaşanan Problemler ve Çözüm Yolları”, Bilişim 93 Bildiriler, 260-263, İstanbul.

Barbarosoğlu, G., (1994), “Endüstriyel Yönetim Sistemleri: MRP, MRPII, ERP ve CIM”, Üretim Kaynakları Planlaması (MRPII) Workshop Bildiriler, 15-22, 9-10 Mayıs 1994, İstanbul.

Burke, T., (1999), “Software Should Fit Your Process”, Furniture Design and Manufacturing, 71(14): 40-44.

Clayton, T., (1997), “In The Beginning There Was Only MRP”, New Zealand Manufacturer, 36(3): 10-15.

Durmuşoğlu, S., (1995), “Üretim Kaynakları Planlaması ve Tam Zamanında Üretim”, Otomasyon Dergisi, 3(5): 100-105.

Erdem, H.İ., (1999), Malzeme İhtiyaç ve Kaynak Planlaması, Yıldız Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans Ders Notları, İstanbul.

Eryüksel, H. ve Yazıcı, A., (1993), “MRPII (Üretim Kaynakları Planlaması)”, TBD Bilişim 93 Bildiriler, 170-176, İstanbul.

Esgin, A., (1998), “Türkiyede’ki MRPII/ERP Hataları Çok Büyük”, Otomasyon Dergisi, 6(12): 54-57.

Heizer, J. ve Render, B., (1999), Operations Management, Prentice Hall, New Jersey.

Industrial Application Software, IAS Bilgi İşlem Danışmanlık San. ve Tic. A.Ş., 1997.

İlyasoğlu, E., (1994), “Endüstriyel Yönetim Sistemleri MRPII: Yönetimsel Yaklaşım”, Üretim Kaynakları Planlaması (MRPII) Workshop Bildiriler Kitabı, 35-42, 9-10 Mayıs 1994, İstanbul.

Korkmaz, S., (1998), “ERP Nedir? Ne Değildir?”, Otomasyon Dergisi, Kasım-98, 146-149.

Koşma, H., (1993), “Üretim Kaynakları Planlaması Sistemlerinin Kuruluşu, Yapılan Hatalar, Yaşanan Problemler ve Çözüm Yolları”, Bilişim 93 Bildiriler, 260-263, İstanbul.

Krajewski, L. J. ve Ritzman, L. P., (1999), Operations Management, Addison-Wesley, Massachusetts.

Launchbury, K.J., (1998), “Is Your Organization Ready For Enterprise Resource Management”, APICS Magazine, 8(6): 96.

Luscombe, M., (1993), "JIT vs. MRP: Unmasking the Great Push-Pull Myth", APICS Magazine, 8(3): 87-94.

Oden, H. W., Langenwalter, G.A. ve Lucier, R.A., (1993), Handbook of Material&Capacity Requirements Planning, McGraw-Hill, New York.

Orlicky, J., (1975), "Material Requirement Planning", M.Graw- Hill, New York.

Örnek, A., (1989), "MRPII Sistemlerinin Kurulmasında Karşılaşılan Sorunlar ve Uygulamaya Koyma", Endüstri Mühendisliği Dergisi 1(3): 9-14, 1989.

Pak, C., (1998), "MRP ve ERP uygulamalarında Başarıya Giden Yol", Otomasyon Dergisi, 6(10): 98-105.

Shtub, A., (1999), Enterprise Resource Planning (ERP): The Dynamics of Operations Management, Kluwer Academic Publishers, Massachusetts.

Sümen, H. ve Pak, C., (1999), "Türkiye'de MRPII/ERP Yazılımlarının Seçimi ve Uygulamalarında Yapılan Hatalar ile Çözüm Önerileri", Otomasyon Dergisi, 7(6): 92-95.

Sümen, H., (1993), "Bilgisayar Destekli Üretim Yönetimi: MRPII ve Ötesi", Otomasyon Dergisi, 2(10): 60-64.

Şakarcan, S., (1999), "Türkiye'de MRPII/ERP Yazılımlarının Seçimi ve Uygulamalarında Yapılan Hatalar ile Çözüm Önerileri", Otomasyon Dergisi, 7(5): 140-144.

Tanyaş, M., (1994), "Üretim Kaynakları Planlaması Çözümlerinin Geliştirilmesi, Hedefleri ve Yararları", Üretim Kaynakları Planlaması (MRPII) Workshop Bildiriler, 24-34, 9-10 Mayıs 1994, İstanbul.

Tanyaş, M., (1995), "Üretim ve Dağıtım Kaynakları Planlaması", Otomasyon Dergisi, 3(5): 86-94.

Tanyaş, M., (1997), "İşletme Kaynakları Planlaması", Epsilon Workshop Bildiriler Kitabı, İstanbul.

Tanyaş, M., (1998), "ERP ve Karşılaşılan Sorunlar", Otomasyon Dergisi, 6(2): 45-58.

Taşkın, H., (1998), Üretim Sistemlerinin Planlanması, Sakarya Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü Üretim Sistemleri Ders Notları, Sakarya.

Taşgetiren, M. F., (1997), MRP MRPII ve İşletme Kaynakları Planlaması (ERP), Sakarya Üniversitesi Yayınları Sayı:016, Sakarya.

Toomey, J.W., (1996), MRPII Planning For Manufacturing Excellence, Kluwer Academic Publishers, Massachusetts.

Twight, O., (1989), The Proven Path: A Roadmap to Class A Success-The Integrated Approach to MRPII, JIT and DRP, Vermont.

Wallace, T. F., (1990), MRPII: Making It to Happen, Oliver Twight Limited Publications, Essex Junction/United Kingdom.

Walti, N., (1999), Successful SAP R/3 Implementation, Addison-Wesley, Harlow/ England.

www.ias.com.tr, (2001) “ Seçilen Projenin Uygulanması”.

Yamak, U., (1994), “Tam Zamanında Üretim ve MRP ile Bir Karşılaştırma”, Otomasyon Dergisi, 2(8): 98-102.

Yazıcı, A., (1993), “Malzeme İhtiyaç Planlamasının Bilgisayara Uyarlı Otomasyonu”, Bilişim 93 Bildiriler, 248-255, İstanbul.

Yıldızdoğan, M., (1989), “MRPII, Bugünü ve Yarını”, Endüstri Mühendisliği Dergisi, 1(3): 5-8.



ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	22.04.1977	
Doğum yeri	İstanbul	
Lise	1990-1993	Bostancı Hayrullah Kefoğlu Lisesi
Lisans	1994-1998	Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans	1998-2001	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Endüstri Mühendisliği Programı

