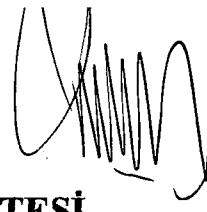


Prof. Dr. Turay Gökçen

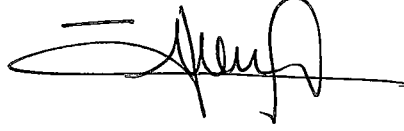


**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Doç. Dr. Hüseyin Sönmez



Doç. Dr. Mesut Özgürler



**ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMASI VE
İŞLETMELERDEKİ UYGULAMALARI**

106221

Endüstri Müh. Özlem KORKMAZ

**F.B.E Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında
Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Turay GÖKÇEN

İSTANBUL, 2001

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

106221

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KISALTMA LİSTESİ.....	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	vii
ÖNSÖZ.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ	1
2. ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMASI FELSEFESİ	2
2.1 Üretim Kaynakları Planlaması Nedir?	2
2.2 Üretim Kaynakları Planlamasının Ortaya Çıkışı	4
2.2 Üretim Kaynakları Planlamasının Kapsamı	6
2.3 Üretim Kaynakları Planlamasının Çalışma Sistematiği	7
3. ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMASI.....	11
3.1 Üretim Kaynakları Planlamasının Modülleri	11
3.1.1 Ana üretim çizelgeleme	14
3.1.1.1 Ana üretim çizelgelemenin amacı.....	16
3.1.1.2 Ana üretim çizelgelemenin bazı anahtar prensipleri.....	18
3.1.1.3 Ana üretim çizelgelemenin fonksiyonları ve girdileri	19
3.1.1.4 Ana üretim çizelgelemenin aşamaları	20
3.1.1.5 Ana üretim çizelgelemede planlama ufku.....	21
3.1.2 Stok kontrolü.....	22
3.1.2.1 Stok türleri ve stok bulundurmanın amacı	23
3.1.2.2 Sınai işletmelerde bulunabilecek stoklar.....	24
3.1.2.3 Stok maliyetleri	26
3.1.2.4 En uygun stok miktarının belirlenmesi	27
3.1.2.5 Stokların gruplandırılması.....	27
3.1.2.6 Stok kontrolü.....	28
3.1.2.7 Stok kontrol sistemi	29
3.1.2.8 Etkin bir stok kontrol sisteminin kurulması	31
3.1.2.9 Stok kontrol yöntemleri	32
3.1.2.10 Stok kontrolünü kolaylaştırmanın bazı ilkeleri	33
3.1.3 Malzeme ihtiyaç planlaması.....	34
3.1.3.1 MRP sisteminin başlıca özellikleri	37
3.1.3.2 MRP sistemlerinin girdileri ve çıktıları	40
3.1.4 Kapasite ihtiyaç planlaması	43
3.1.4.1 Kapasite ihtiyaç planlamanın kapsamı.....	46
3.1.4.2 Kapasite ihtiyaçlarının belirlenmesi.....	49

3.1.5	Dağıtım kaynaklarının planlanması	52
3.1.5.1	Dağıtım kaynakları planlamasının tanımı, amaç ve yararları	57
3.1.5.2	Dağıtım kaynaklarının planlaması uygulama planı	58
3.2	Üretim Kaynakları Planlamasının Yararları	64
3.3	Üretim Kaynakları Planlamasını Diğer Üretim Planlama ve Kontrol Sistemlerinden Ayıran Özellikler.....	65
3.4	Üretim Kaynakları Planlaması Projeleri Nasıl Organize Edilir Ve Uygulanır?	67
3.4.1	MRP II’de ABCD sınıflandırması	68
3.4.2	MRP II sistemin uygulama stratejisi.....	69
3.4.2.1	Maliyet belirlenmesi	69
3.4.2.2	Karar aşaması.....	71
3.4.3	Başarılı bir MRP II projesinin planlanması ve organize edilmesi	72
3.5	Üretim Kaynakları Planlaması Sistemlerinin Kurulmasında Karşılaşılan Sorunlar ..	79
3.6	Üretim Kaynakları Planlaması Yazılım Seçimi.....	82
3.7	Üretim Kaynakları Planlaması Uygulama Önerileri.....	84
3.8	MRP II Çözümlerinin Maliyeti Ve Fayda Maliyet Analizi	86
4.	ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMASI PROSEDÜR MODÜLÜ.....	89
4.1	Kavramsal Dizayn Ve Gereksinim Analizi.....	89
4.2	Detaylı Planlama Ve Gerçekleştirme.....	93
4.3	Gerçek Sistem İçin Hazırlıklar.....	97
4.4	Gerçek Sistemin Başlaması.....	102
5.	DİĞER ÜRETİM PLANLAMA VE KONTROL TEKNİKLERİ.....	103
5.1	Tam Zamanında Üretim ve Melez Sistemler	104
5.2	Kurumsal Kaynak Planlama.....	108
5.3	Optimum Üretim Teknolojisi.....	112
6.	SAP R/3 PAKET PROGRAMI VE ARÇELİK A.Ş.’DEKİ MRP II UYGULAMASI.....	114
6.1	SAP R/3 Sisteminin Tanımı ve Genel Yapısı	114
6.2	SAP R/3 Sisteminin Arçelik A.Ş.’deki Uygulaması	115
6.2.1	Arçelik A.Ş.’nin tanıtımı.....	115
6.2.2	Arçelik A.Ş.’de SAP R/3 uygulaması.....	116
6.2.3	Arçelik A.Ş.’de kullanılan SAP R/3 modüllerinin detaylı incelenmesi.....	117
7.	PRISM PAKET PROGRAMI VE ECZACIBAŞI İLAÇ SANAYİ’DEKİ MRP II UYGULAMASI.....	138
7.1	PRISM Paket Programının Genel Yapısı.....	138
7.2	PRISM Paket Programının Eczacıbaşı İlaç Sanayi’deki Uygulaması	139
7.2.1	Eczacıbaşı İlaç Sanayi’nin tanıtımı	139
7.2.2	Eczacıbaşı İlaç Sanayi’de PRISM uygulaması	140
7.2.3	Eczacıbaşı İlaç Sanayi’nin üretim iş akışının incelenmesi.....	141
7.2.4	Eczacıbaşı İlaç Sanayi’de kullanılan PRISM modüllerinin detaylı incelenmesi	145
8.	SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME.....	156

KAYNAKLAR	158
EKLER	160
Ek 1 Prism Modül Seçme Ekranı.....	161
Ek 2 Prism Kuruluş Modülü Ana Menü Ekranı.....	162
Ek 3 Prism Kaynak Yönetimi Modülü Ana Menü Ekranı	165
Ek 4 Prism Kaynak İşlem Modülü Ana Menü Ekranı	180
Ek 5 Prism Ambar Yönetimi Modülü Ana Menü Ekranı	184
Ek 6 Prism Satınalma Modülü Ana Menü Ekranı	190
Ek 7 Prism Etkin Maliyetleme Modülü Ana Menü Ekranı.....	195
Ek 8 Prism Mali Destek Modülü Ana Menü Ekranı.....	198
ÖZGEÇMİŞ.....	199



KISALTMA LİSTESİ

AP	Accounts Payable (Borçlu Hesapları)
APICS	American Production and Inventory Control Society
AR	Accounts Receivable (Alacak Hesapları)
BMS	Bill of Material System (Ürün Ağaçları)
BOM	Bill of Material (Malzeme Listesi)
CAD	Computer Aided Design (Bilgisayar Destekli Dizayn)
CAM	Computer Aided Manufacturing (Bilgisayar Destekli Üretim)
CDS	Cost Development System (Maliyet Simülasyonu)
CMS	Cost Management System (Nakit Yönetimi)
CRP	Capacity Requirements Planning (Kapasite İhtiyaç Planlama)
DRP	Distribution Resources Planning (Dağıtım Kaynaklarının Planlaması)
ERP	Enterprise Resources Planning (Kurumsal Kaynak Planlaması)
FAS	Final Assembly Schedule (Son Montaj Çizelgeleme)
FIFO	First in First out
GL	General Ledger (Genel Muhasebe)
JIT	Just in Time (Tam Zamanında Üretim)
LIFO	Last in First out
MRP II	Manufacturing Resources Planning (Üretim Kaynakları Planlaması)
MRP	Material Resources Planning (Malzeme İhtiyaç Planlaması)
MPS	Master Production Scheduling (Ana Üretim Çizelgeleme)
MCS	Material Control System (Stok Kontrol Sistemi)
OPT	Optimized Production Technology (Optimum Üretim Teknolojileri)
PCS	Purchasing Control System (Satınalma Planlama ve Kontrol Sistemi)
PRS	Process and Routing System (Üretim Emirlerini Planlama)
RCCP	Rough Cut Capacity Planning (Kaba Kapasite Planlamadan)
RRP	Resources Requirement Planning (Kaynak İhtiyaçları Planlama)
SFC	Shop Floor Control (Atölye Kontrol Sistemi)
TQC	Total Quality Control (Toplam Kalite Kontrol)

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Üretim kaynakları planlamasının modüler yapısı	4
Şekil 2.2 Üretim kaynakları planlaması felsefesi	8
Şekil 2.3 MRP II çalışma sistemi	10
Şekil 3.1 Ana üretim programlamanın çalışma alanı	17
Şekil 3.2 MPS'in temel görevi	18
Şekil 3.3 Ana üretim planı planlama ufku	22
Şekil 3.4 Stokların sınıflandırılması	28
Şekil 3.5 Malzeme ihtiyaç planlaması sistemi.....	35
Şekil 3.6 MRP'nin ortak veri tabanını kullanarak simülasyonlar yoluyla ürettiği raporlar	38
Şekil 3.7 Malzeme ihtiyaç planlama sistemi girdileri ve çıktıları	42
Şekil 3.8 Kapasiteyi etkileyen faktörler	44
Şekil 3.9 Kapasite planlama ve kontrolü	46
Şekil 3.10 Kapasite ihtiyaç planlama	50
Şekil 3.11 Dağıtım sistemi	53
Şekil 3.12 Ürün ağacı	55
Şekil 3.13 Dağıtım ağacı	55
Şekil 3.14 Üretim ve dağıtım kaynakları planlaması arasındaki ilişkiler sistematığı	56
Şekil 3.15 MRP II projesi organizasyon şeması.....	72
Şekil 6.1 Malzeme Yönetimi (MM) modül yapısı	118
Şekil 6.2 Ürün ağacı	120
Şekil 6.3 "1004344196" kodlu ürüne ait ürün ağacı	119
Şekil 6.4 Malzeme türü tanımları	121
Şekil 6.5. Malzeme kimlik bilgileri ana kategorileri	122
Şekil 6.6 Malzeme kimlik bilgisi ekran örnekleri	123
Şekil 6.7 Malzeme kimlik bilgisi örnek ekranları	124
Şekil 6.8 Tedarikçi listesi ekran örneği	126
Şekil 6.9 Tedarikçi kotalama listesi ekran örneği.....	126
Şekil 6.10 Tedarikçi belirleme iş akışı	127
Şekil 6.11 Teslimat termin planı örneği	128
Şekil 6.12 Sipariş izleme ekranı örneği	129
Şekil 6.13 Depo yerleri toplu görüntüleme ekran örneği	130
Şekil 6.14. Stoğa Genel Bakış Ekran Örneği.....	131
Şekil 6.15 Stok Rapor Örneği.....	133
Şekil 6.16 Detaylı Üretim Programı Rapor Örneği	135
Şekil 6.17 Satış ve Pazarlama iş akışı.....	136
Şekil 7.1 Marcam Proses Uygulama Serisi ana ürünleri	138
Şekil 7.2 Eczacıbaşı İlaç Sanayi iş akışı.....	141

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 3.1 Hafta ana programının oluşturulması.....	15
Çizelge 7.1 Eczacıbaşı İlaç Sanayi Yıllık Üretim Kapasitesi	140



ÖNSÖZ

Dünyada üretim sektöründe hızlı bir değişim ve gelişim yaşanmaktadır. Bu değişim ve gelişim sürecinde gerek dünyada gerekse ülkemizde üretim teknolojilerinde değişik yapılar gündeme gelmekte, farklı örneklerle karşılaşılmaktadır.

Üretim sektöründeki temel konulardan biri olan üretim kaynaklarının planlaması hakkında hazırlamış olduğum bu çalışmanın her aşamasında yardımlarını ve desteğini gördüğüm Hocam, Prof. Dr. Turay GÖKÇEN ve Y.T.Ü. Endüstri Mühendisliği Bölümü öğretim görevlilerine teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca, bu çalışmam esnasında, ülkemizdeki uygulamaları yakından incelememde yardımcı olan, Arçelik Çamaşır Makinası Fabrikası Endüstri Mühendislerinden Sayın Selami KARAKADI ve Satış Yöneticisi Sayın Bülent ÇAKIR'a, Eczacıbaşı İlaç Fabrikası Endüstri Mühendislerinden Sayın Doğan KARAER ve Sayın Ş. Zafer KARABACAK'a yardımlarından dolayı teşekkür ederim.



ÖZET

Bu çalışma kapsamında, üretim yapan işletmelerde, üretime konu olan tüm kaynakların planlamasında kullanılan tekniklerden biri olan üretim kaynakları planlanması incelenmiştir.

Öncelikle, üretim kaynakları planlamasının kapsamı ve günümüze kadar olan gelişimi ele alınmıştır. Üretim sürecinde her bir kaynağın en optimum şekilde temin edilmesi ve kullanımını hedefleyen üretim kaynakları planlaması modülleri detaylı olarak incelenmiştir.

Değişen ve hızla gelişen üretim sektöründe bu tekniğin başarıyla uygulanabilmesi için, nasıl bir organizasyon yapılması gerektiği ve bilgisayar temelli bir teknik olmasından dolayı işletmelere adapte edilmesinde dikkat edilmesi gereken noktalar, izlenmesi gereken prosedür tesbit edilmiş ve açıklanmıştır.

Tekniğin ülkemizdeki uygulamalarının incelenmesi, tekniğin sağladığı avantaj ve dezavantajların tesbit edilebilmesi için Arçelik A.Ş. ve Eczacıbaşı İlaç Sanayi tesisleri ziyaret edilmiş ve yapılan gözlemler çalışma içerisinde verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üretim kaynakları planlaması, malzeme kontrolü, stok kontrolü, kapasite ihtiyaç planlama.



ABSTRACT

This research work is a brief look at Manufacturing Resources Planning (MRP II) technique that is used in some of the production companies. It is the technique to determine the level of all the requirements in any stage of the production process.

First of all, the development and the system components of MRP II technique is studied. Considering all the production stages, how the MRP II modules satisfy the demand of different types of requirements at the optimum level and how these modules process these inputs using optimum methods are examined.

In addition, the desired characteristics and structure of the organization that may successfully implement and use this technique in the rapid developing production era is determined. Since the technique is a computer-based one, the adaptation process of this technique involves points that must be observed in a detailed and careful manner.

Moreover, to understand the applications of the technique in Turkey and to evaluate the advantages and disadvantages of the technique in a better way, Arçelik A.Ş. and Eczacıbaşı İlaç Sanayi plants have been visited and the information obtained by these observations are also considered in this research work.

Keywords: manufacturing resources planning, material control, inventory control, capacity requirements planning.

1. GİRİŞ

Değişimin ve gelişimin hayatımızın bir parçası olduğu günümüzde, üretim sektöründe de hızlı bir değişim yaşanmaktadır. Teknolojideki hızlı gelişim, müşteri istek ve ihtiyaçlarındaki değişim, artan rekabetin de etkisiyle firmaları sürekli bir değişim içine sürüklemektedir. Gelişen ekonomiler firmaları yaşamlarını devam ettirebilmeleri için, üretim teknolojilerini yenilemeye zorlamaktır.

İşletmeler yeni ürün geliştirme veya mevcut ürünlerinde müşteri istekleri doğrultusundaki değişiklikleri ancak ileri teknoloji yardımıyla hızlandırabilirler. Üretim ortamındaki bu teknolojik yenilikler işletmeleri üretim sistemlerinde de önemli değişikliklere zorlamış, tasarımdan imalata, test ve kontrolden servise kadar değer zinciri içindeki her aşamada ileri teknoloji kullanılmaya başlanmıştır.

Üretim sektöründe kullanılan tekniklerden biri de “üretim kaynakları planlaması”dır. Bu teknikte temel yaklaşım, üretime konu olan tüm kaynakların planlanmasıdır. Organizasyondaki imalat, satış, satınalma, üretim planlama, envanter yönetimi, muhasebe, mali işler gibi tüm faaliyetlerin bir plan doğrultusunda birbiriyle uyumlu bir şekilde gerçekleştirilmesini hedeflemektedir. Planlamanın amacı, kapasite ve kaynak ihtiyaçlarını değerlendirmek, satış tahminlerini üretim çizelgesine dönüştürmek, envanter düzeylerini sürdürmek ve müşteri isteklerini tatmin etmektir.

MRP II, firma düzeyinde tüm faaliyetlerin belli bir veri tabanı çevresinde fonksiyonel entegrasyonunu sağlayan bir bilişim teknolojisidir. Satış, imalat, mühendislik, stok kontrol, nakit akışı gibi sistemin tüm kesitlerini ortak paydada toplamaktadır. MRP II’nin en önemli özelliği, bir finans ve operasyonel sistem olmasının yanı sıra bir simülasyon olmasıdır. MRP II sistemi ile üretim planındaki bir değişikliğin, organizasyon içinde herhangi bir fonksiyonel birim ile ilgili olarak alınacak kararın, MRP, teslim zamanları, diğer organizasyonel birimler ve tüm işletme sistemi üzerine etkisi kolaylıkla görülebilmekte ve üst yönetime farklı alternatifler arasından sonuçlarını da değerlendirme imkanı vererek en iyi kararı verme avantajını sağlamaktadır.

Hazırlanan bu çalışma içerisinde üretim kaynakları planlamasının yapısı, gelişimi ve işletmelerdeki uygulamaları incelenecektir.

2. ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMASI FELSEFESİ

2.1 Üretim Kaynakları Planlaması Nedir?

Üretim Kaynakları Planlaması (MRP II - Manufacturing Resources Planning), üretim şirketlerinin tüm kaynaklarını planlamada kullanılan bir teknikler grubudur. Organizasyondaki imalat, satış, satınalma, üretim planlama, envanter yönetimi, muhasebe, mali işler gibi tüm faaliyetlerin bir plan doğrultusunda birbiriyle uyumlu bir şekilde gerçekleştirilmesini hedeflemektedir.

MRP II, şirkete yeni bir anlayışın getirilmesidir. Bu anlayışın hakim olabilmesi için ise formal bir sistemin kurulmuş olması gereklidir. Formal sistem, sorumlulukların tanımlı olduğu, en alt çalışanından en üst yöneticisine kadar tüm fertlerin belirli hedeflere yönelik bir plan dahilinde ve takım ruhu içinde birbirleri ile uyumlu olarak davrandıkları bir sistemdir.

Üretim planlama ve envanter yönetimi açısından bakıldığında MRP II tamamen radikal düşünmeyi empoze eden bir yaklaşımdır. Bu özelliği itibari ile de MRP II üretim sistemlerinde yeniden yapılanma için standart araçları içeren bir şablon olarak değerlendirilebilir. Kullanıcılar bu şablonu kendi özel üretim ortamlarına kolayca uyarlayabilirler.

MRP II'nin şirketlere sağladığı yararlar şöyle özetlenebilir:

- Müşteri servisinde gelişme,
- Envanter yatırımında azalma,
- Doğru, uyumlu ve süratli karar verme,
- Nakit akışında iyileşme, finansal planlama,
- Satınalma maliyetlerinde azalma,
- İşgücü ve kaynak kullanımında verim artışı,
- İş fonksiyonları arasındaki iletişimin gelişmesi,
- Çalışanların moral ve iş tatmininin artması,
- Görev ve sorumlulukların tanımlı olması,

MRP II kuruluş projesi, bir üretim şirketinin hayatında, gerek getirileri gerekse maliyeti ve kapsamı açısından önemli ve belki de en büyük projelerinden biridir. Beklenen faydalara tam

olarak ulaşmak, zaman ve kaynak israfını en aza indirmek için amaç ve hedeflerin doğru belirlenmesi ve MRP II kavramının çok iyi anlaşılması gerekmektedir (Koşma, 1995).

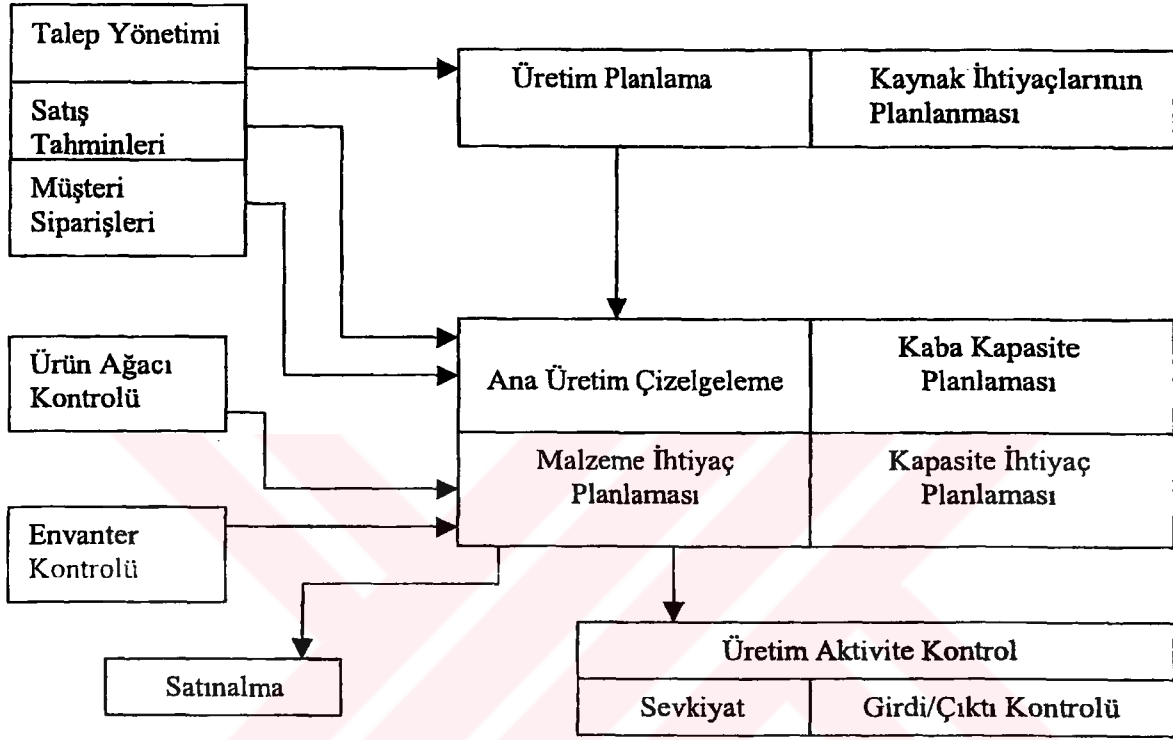
Azaltılmış üretim süreleri, devamlı olarak değişen müşteri taleplerine daha hızlı tepkiler, dinamik pazar şartlarına çabuk adapte olabilmek için esneklik, müşteri ve satıcı firmalarla anında ve kesin iletişim gibi yarışmacı avantajlar, saldırgan global yarışma ve azalmış müşteri sadakati ile karşı karşıya kalmış firmalar için hayati önem taşımaktadır. Bu gibi stratejik avantajları elde edebilmek için birçok üretici geçmişte MRP II'ye dönmüş ve bu teknolojinin potansiyelini kullanmıştır (Jain, 1991).

MRP II, doğru zamanda doğru ürünü üretme amacını gerçekleştirmek için tüm faaliyetleri koordine eden ve ana fonksiyonel alanları içine alan kapalı çevrim yönetim kolaylıklarını yaratmaktadır. Tipik olarak, planlama uygulamalarını, müşteri servis uygulamalarını (sipariş girişi, son ürün envanteri, tahmin, satış analizleri), uzman sistemleri (üretim kontrol, satınalma, envanter, ürün veri yönetimi) ve finansal fonksiyonları (maliyet muhasebesi, alacaklar, ücretler, borçlar, genel muhasebe) kapsamaktadır.

MRP II'yi uygulamaya teşebbüs eden şirketler, bununla beraber, beklenen faydaları elde etmek için bazı başarısızlıklarla karşılaşmakta ve bu başarısızlıkları MRP II'ye bağlamaktadırlar. “Bu fazlasıyla kompleks”, “MRP II yalnız büyük firmalar için”, “şirketin yüzde sekseni MRP II'yi uygularken başarısız oldu” gibi durumlarla da karşılaşmaktadır. Ne yazık ki, pek çok firma MRP II' nin MRP ve diğer sistemlerden farkını tam olarak anlayamamaktadır (Turbide, 1995).

MRP II, uzun ve orta dönemde üretim faaliyetlerinin planlaması ve kontrolünü için kullanılan bir bilişim sistemidir. Planlamanın amacı, kapasite ve kaynak ihtiyaçlarını değerlendirmek, satış tahminlerini üretim çizelgesine dönüştürmek, envanter düzeylerini sürdürmek ve müşteri isteklerini tatmin etmektir. MRP II sistemi yazılımları tüm firma fonksiyonlarını kapsayacak şekilde tasarlanmakta ve merkezi bir bilgisayar şebekesi üzerine kurulanları olduğu gibi bir PC LAN üzerinde de çalışan yazılımlar bulunmaktadır. Ancak MRP II temin süreleri, parti büyüklükleri, ıskarta oranları, hazırlık süreleri gibi planlama parametrelerinin mevcut değerlerini olduğu gibi kabul ederek önceliklere göre planlama yapmaktadır. Gelecekteki talep için yapılan tahminlerden ve müşteri siparişlerinden yola çıkarak, genellikle haftalık bazda hazırlanan ana üretim çizelgesine ve ürün ağacında yer alan bileşenlere göre atölye için iş emirleri ve satın alma için satınalma siparişleri üretmektedir. İş emri atölyeye verilirken bu

üretimin yapılması için gerekli olan malzeme de tahsis edilmektedir. İş emrine göre, iş parçaları sonraki prosesin durumuna bakılmadan atölye boyunca itilmektedir. Önemli olan standartların başarılmasıdır ve standarttan herhangi bir sapmadan kaçınmak için aşırı derecede geri besleme faaliyeti ile merkezi kontrol uygulanır (Durmuşoğlu, 1995).



Şekil 2.1 Üretim Kaynakları Planlamasının modüler yapısı (Browne vd., 1995)

2.2 Üretim Kaynakları Planlamasının Ortaya Çıkışı

Son yıllardaki teknolojik gelişmeler üretim yönetimi alternatiflerini artırmış ve değişen piyasa koşullarında tüketici odaklı, hızlı, esnek ve çeşitli üretim yapmayı zorunlu kılmıştır. Seri ve hızlı üretimin temel noktaları, kaynakların zamanında temini ve etkin kullanımı, etkin planlama ve üretilen ürünlerin hızla pazara dağıtılmasıdır. Bu aynı zamanda kısıtlı üretim kaynaklarının daha verimli kullanılması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Artan üretim ve satış maliyetlerini azaltmak, hızlı ve kaliteli üretim yapmak temel hedef olmuştur. Bütün bu çalışmaların yapılabilmesi, şirket içindeki koordinasyonun, doğru ve hızlı veri akışının sağlanması ile doğrudan ilgilidir. Bu sorunların çözümünde yine gelişen bilgisayar teknolojilerinde ortaya çıkmıştır (Korkmaz, 1998).

Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP – Material Resources Planning), A.B.D.’de 60’lı yılların sonuna doğru imalatın hızla geliştiği bir dönemde ortaya çıkmıştı. Büyüyen ekonominin

getirdiği yoğun talep, üreticileri yüksek hacimli seri üretime yöneltmiş olduğundan ana sorun hedeflenen üretim miktarlarını gerçekleştirmeye yetecek hammadde ve malzemenin tedariki idi. Bu sorunu çözmek amacıyla işletme yöneticileri parçalara ait statik bilgileri, ürün ağaçlarını, ürünlerin satış tahminlerini bilgisayara girmeye başladılar. Verileri eşleştiren bilgisayarlar önce gereken hammadde miktarını belirleyip sonra da mevcut stoklara ve verilmiş siparişlere bakarak ısmarlanması gereken doğru miktarları verince sorun çözülmüş oldu. Bu yöntem Malzeme İhtiyaç Planlaması olarak anılmaktadır.

Ancak, ekonomide ve tüketim eğilimlerinde ortaya çıkan sonraki gelişmeler pazarın daha ağırlıklı biçimde müşteri tarafından belirlenir olması sonucunu doğurmuştur. Bunun sonrasında da imalat firmalarında stoğa yönelik üretimden, siparişe yönelik üretim biçimine doğru bir kayma olmuştur. Bu ise daha çok ürün çeşidi anlamına geliyordu ve o yıllara kadar ana sorun olan malzeme ve hammadde tedarikinin yanısıra etkin kapasite kullanımı gereği, küçük miktarlarda da ekonomik üretim yapılabilir olma, etkin finansman yönetimi gibi konular büyük önem kazanmıştır. Bu şekilde karmaşılaşan üretim yönetimi disiplini MRP yetersiz kalmıştır.

Firma üretim programını gerçekleştirecek kaynaklara sahip mi?, pazarlama satış tahminlerini gerçekleştirebiliyor mu? gibi soruların MRP kapsamında ele alınmaması yöntemin sınırlı olduğunun diğer göstergeleridir. Bu nedenle MRP sisteminin ancak köklü iyileştirmelerden sonra değişen ekonomik ortamın gereksinimlerine yanıt vereceği düşüncesi kesinlik kazanmıştır. Diğer bir ifadeyle, MRP'nin yalnızca envanter yönetimini kompüterize eden rolünü arttıracak, üretim için gerekli kaynakları optimize etmeyi amaçlayacak, üretim ile firmanın diğer fonksiyonlarını bütünleştirecek bir felsefeye gereksinim olduğu ortaya çıkmıştır (Sümen, 1994).

1970'li yılların sonlarında Oliver Wight, George Plossi ve diğer bilim adamları MRP çevresinde kurulan ve aynı zamanda üretim planlama, ana üretim programı hazırlama ve kapasite ihtiyaç planlaması gibi diğer ek fonksiyonları da içeren kapalı çevrim MRP sistemlerinden bahsetmeye başlamışlardır. MRP sistemine ana üretim programı ile malzeme ihtiyaç planlaması arasına kaynak yeterliliklerinin test edilmesi boyutunun eklenerek bir kapalı devre niteliği verilmesi, finansal planlama fonksiyonunun eklenmesi, "what...if?" türü simülasyon olanağının kazandırılması ile ortak veri tabanının genişletilmesi sonucu MRP II felsefesi doğmuş oldu.

Üretim Kaynakları Planlaması (MRP II), orijinal adıyla Manufacturing Resources Planning yaklaşımı bu anlayışın ürünü olarak 1980’lerde yazılım paketleri olarak piyasalarda görülmeye başlanmıştır.

2.3 Üretim Kaynakları Planlamasının Kapsamı

Üretim Kaynakları Planlaması, bir imalat firmasının tüm kaynaklarının etkin olarak planlanması yöntemidir.

MRP II, bir firma işletim sistemi ve bazen de işletmenin bilgisayar modeli olarak adlandırılmaktadır. Başka bir deyişle, MRP II, gerçek imalat işletmesini, her faaliyetin etkisini test etmek için simüle edebilen standart, mantıklı, formal bir sistemdir. Üst yönetime, alternatifler arasında daha sağlam karar vermeyi sağlayan bir yoldur (Durmuşoğlu, 1993).

Malzeme İhtiyaç Planlaması, esas itibariyle malzeme kaynağının planlanmasına yöneliktir. İşletmeler, malzeme kaynağının yanısıra işgücü, makina ve para (finansman) kaynaklarını da en etkin ve verimli bir şekilde planlamak ve kontrol etmek zorundadır. Üretim Kaynakları Planlaması, MRP sistematiğine bağlı olarak söz konusu kaynakların da eşgüdümlü olarak planlanması ve kontrolünü gerçekleştiren bir yaklaşımdır. Esas itibari ile MRP II, Malzeme İhtiyaç Planlamasının yanısıra, makina ve işçilik kaynağına yönelik olarak kapasite planlaması çalışmalarını da içerir.

MRP II sistemlerine geçişte, veri tabanı hazırlıkları büyük önem taşır. İlk olarak yapılması gereken iş, imalat, pazarlama, mühendislik ve finans bilgilerini içeren ortak bir veri tabanı kurmaktır. Öncelikle parça tanımlamaları, ürün ağaçları ve operasyon planları çok etkin bir şekilde oluşturulmalıdır. Aksi halde istenen sonuçlar alınamayabilmektedir. Hammadde, yarı mamul ve ürün stok kayıtlarında da belirli bir veri güvenilirliğine ulaşılması son derece önemlidir.

MRP II sistemi, işletmenin çok sayıdaki bölümüne hizmet veren temel bir veri tabanına sahip olacaktır. Veri tabanındaki verilerin doğruluk ve güncellik derecesini en iyi duruma getirebilmek için aşağıdaki noktalar gerçekleştirilmelidir:

1. Verinin yaratıldığı yerde bilgisayara girişinin yapılması, böylece verinin oluşturulması ile bilgisayara girilmesi sorumluluğunun aynı bölümde toplanması.

2. Malzeme hareketlerinin gerçek zamanlı takibinin yapılabilmesi için barkod uygulamalarına geçilmesi.
3. Geliştirilen sistem ile, bilgisayarda bulunan diğer sistemler arasındaki bütünleşmenin yapılarak veri ve işlem yinlemelerinin önlenmesi, aynı verinin tek bir sistemde olmasının sağlanması.
4. Bilgisayardaki veriler ile fiziksel veriler arasındaki uyumun, periyodik sayım ve kontroller ile sağlanması.

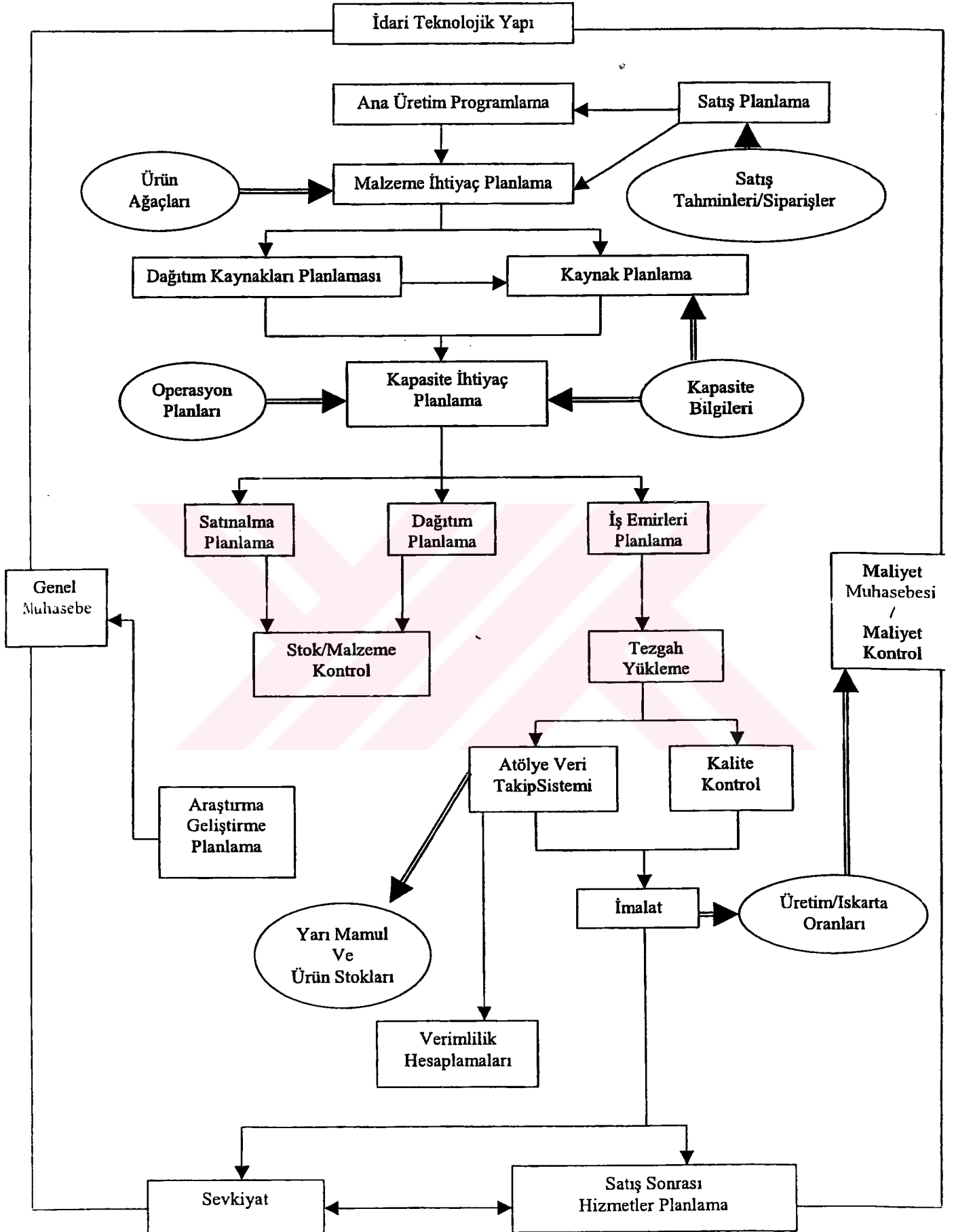
MRP II uygulamaları, dar kapsamlı bir bilgisayar uygulaması değildir. İşletmelerin yönetim etkinliğinin hızla arttırılmasına izin verecek şekilde işletmenin yönetim biçiminin değiştirilmesidir. Ayrıca daha yüksek başarı için MRP II modüllerinin Fiziksel Dağıtım Kanallarının Planlaması (DRP - Distribution Resource Planning), Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD - Computer Aided Design), Bilgisayar Destekli Mühendislik (CAM - Computer Aided Manufacturing), ve Atölye Veri Toplama Sistemleri (Shop Floor Control) ile mutlaka konuşturulmasının (aralarında veri iletişiminin olması) gerekliliği bilim adamlarınca vurgulanmaktadır (Tanyaş, 1994).

2.4 Üretim Kaynakları Planlamasının Çalışma Sistematiği

MRP II sisteminin genel çalışma düzeni şöyledir:

İşletme planları ile firmanın genel amaçları ortaya konur. Bu amaçlar ürün grup ve miktarları olarak satış hedeflerini oluştururlar. Ancak satış hedeflerinin satış tahminlerine dönüştürülmesi gerçekçi olmak bakımından zorunludur. Satış tahminleri ve ürün stokları dikkate alınarak üretim planlaması yapılır. Bu üretim planları kaba bir kapasite planlama aşamasından geçirilerek kaynakların yeterliliği araştırılır. Kaynakların yeterli olmaması durumunda ya hedefler değiştirilir, ya da yeni kaynak arayışına veya bazı işleri dışarıya verme yoluna gidilir.

Bundan sonraki aşama ana üretim programının oluşturulmasıdır. Kullanılabilir kapasiteyi dikkate alan ve satış tahminlerini karşılayan bir üretim programı yapılır. Geçen zaman içinde satış hedeflerinde ve kullanılabilir kapasitede oluşan değişiklikler ana üretim programına yansıtılır.



Şekil 2.2 Üretim Kaynakları Planlaması felsefesi (Barbarosoğlu, 1994)

Ana üretim programı, malzeme ihtiyaç planlarına dönüştürülerek hammadde, parça gereksinimi belirlenir. Ön süreler (temin süreleri) aracılığı ile bunların ne zaman üretileceği bilgisayar tarafından tesbit edilir.

Üretim gereksinimleri kapasite ihtiyaç planlama modülü tarafından iş merkezlerine yüklenip kısa dönem kapasite yeterliliği araştırılarak bir üretim planı yapılır. MRP modülünün gereksinim gösterdiği malzemeler, ön süreler göz önüne alınarak satınalma işlemleri yapılır. İmalat kontrol ya da atölye kontrol modülü imalat işleminin belirlenen girdiler ve koşullar ile olmasını takibe alır.

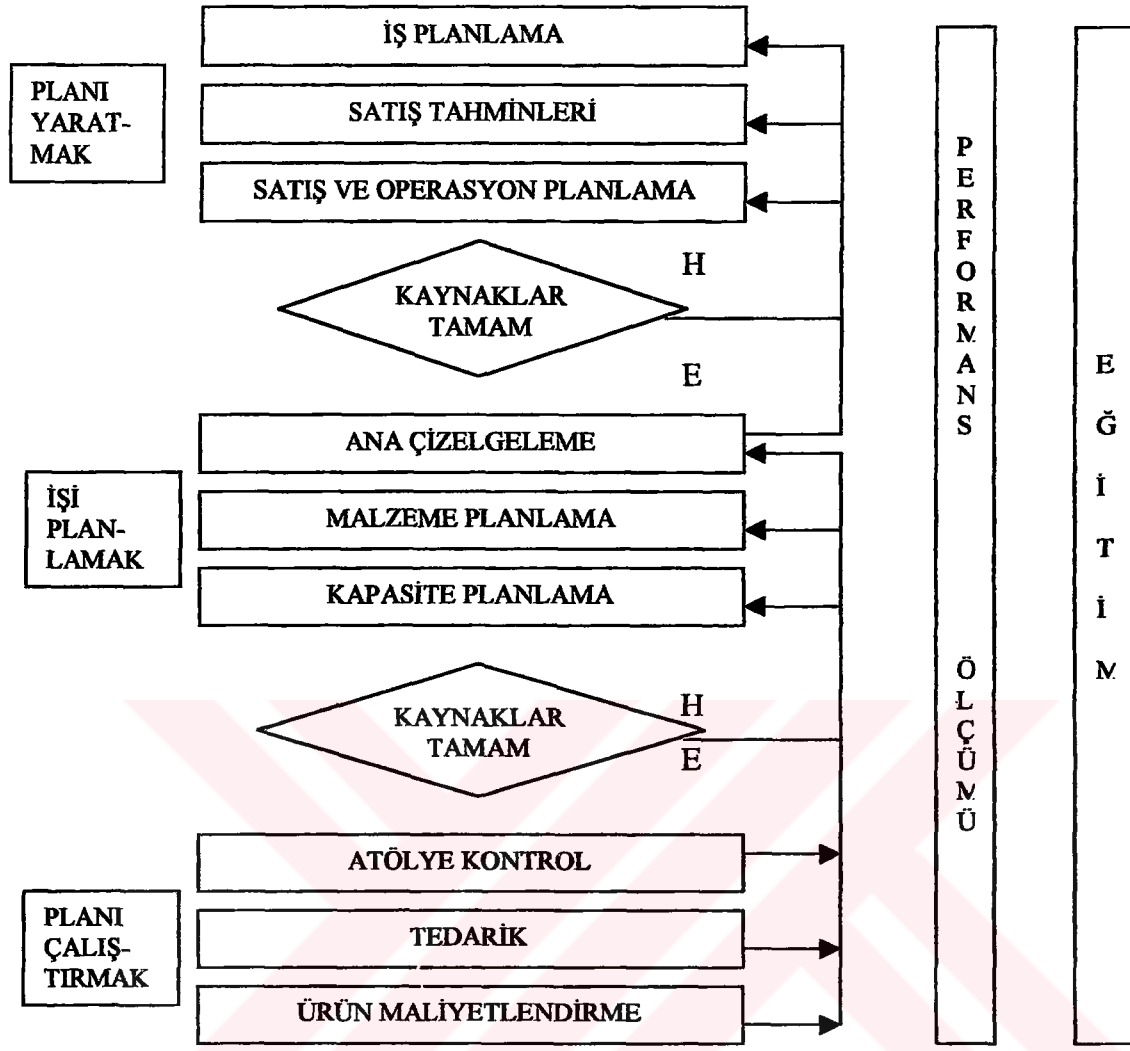
Maliyet muhasebesi, borç alacak yönetimi ile iş gören hareketleri de MRP II yazılımları kapsamındadır.

MRP II sistemlerinin özelliklerini aşağıdaki gibi özetleyebiliriz:

MRP II felsefesi yukarıdan aşağıya doğru bir yaklaşım sergiler. Başlangıç noktası üst yönetimin geliştirdiği iş planıdır. Bu noktadan hareketle organizasyonun daha alt kademelerine doğru işlem ve fonksiyonlar tanımlanır. MRP II yaklaşımı departmanlar arası işbölümü ve işbirliği esası üzerine kurulmuştur. Takım oyunu anlayışını gerektirir. Bölümlerin birbirlerinden şikayet yerine birbirlerine destek olmaları başarıyı getirir.

MRP II kullananlar tarafından kolay anlaşılabilir bir mantık düzeyine, basitliğe ve saydamlığa sahiptir. Bu sayede departmanlar birbirlerini daha yakından tanıma olanağına sahip olurlar. Bu ise sorunların teşhisi, yorumlanması ve çözüm getirilmesinde objektiflik anlamına gelir.

Diğer bir özellik ise deneme/yanılma özelliğidir. Değişik seçenekler sunularak en uygun çözüm bulunmaya çalışılır. Böylece verilen kararlar gerekçeli olur. Bu işlem olursane olur? (what... if... ?) şeklinde analize olanak veren simülasyon yeteneğidir.



Şekil 2.3 MRP II çalışma sistemi (Roche, 1995)

3. ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMASI

3.1 Üretim Kaynakları Planlamasının Modülleri

Üretim Kaynakları Planlaması sistemi, birbirine bağlı ve çeşitli fonksiyonlardan sorumlu modüllerden meydana gelmekte ve bu modüllerin çıktıları ortak bir veri tabanı oluşturmaktadır. MRP II sistemine, işletmenin tüm fonksiyonlarını kapsayan modüllerin entegrasyonu mümkün olmakla beraber, standart bir MRP II yazılımında olan bazı modülleri şöyle sıralayabiliriz:

MPS – Ana Üretim Çizelgeleme (Master Production Scheduling) : Standart ürünler ve müşteri siparişleri için, talep tahminleri, satışlar ve dağıtım fonksiyonlarını birlikte değerlendirerek gerçekçi ve verimli bir üretim programı oluşturulmasını sağlayan modüldür.

BMS – Ürün Ağaçları (Bill of Material System) : Diğer modüllerin kullanacağı mühendislik, üretim, planlama, kontrol, satınalma ve finansman bilgilerinin depolandığı veri tabanı modülüdür.

MCS – Stok Kontrol Sistemi (Material Control System) : Üretim ve satınalma siparişlerinin planlamasını, yürütülmesini ve envanter arz-talep dengesinin sağlanmasını amaçlayan modüldür.

MRP – Malzeme İhtiyaç Planlama (Material Requirements Planning) : Bağımlı üretim ve satınalma siparişleri planlamasının yapıldığı modüldür.

PCS – Satınalma Planlama ve Kontrol Sistemi (Purchasing Control System) : Satınalma sürecinde yer alan aşamalarda sağlıklı planlama ve kontrol fonksiyonlarıyla maliyetlerin düşürülmesini amaçlayan modüldür.

PRS - Üretim Emirlerini Planlama (Process and Routing System) : Mühendislik, üretim kontrol, maliyet, kalite fonksiyonlarında kullanılmak üzere üretim kaynaklarına ilişkin bilgilerin tutulduğu veri tabanı modülüdür.

CRP – Kapasite İhtiyaç Planlama (Capacity Requirements Planning) : Rasyonel iş yükleme ve optimum kapasite kullanımı kararlarını destekleyen, kapasitelerin izlenmesine olanak sağlayan modüldür.

SFC – Atölye Kontrol Sistemi (Shop Floor Control) : Atölye üretim programlarının izlenebilmesini, üretimin kontrolünü, işçilik süreleri ile makina zamanlarının toplanması ve iş merkezi performansının değerlendirilmesine olanak sağlayan modüldür.

DRP – Dağıtım Kaynaklarının Planlaması (Distribution Resources Planning) : Dağıtım merkezleri ürün ihtiyaçlarının belirlenmesi, söz konusu ihtiyaçları karşılamak üzere dağıtım kaynaklarının en etkin ve verimli bir şekilde planlaması ve kontrol edilmesi sistemidir.

CDS - Maliyet Simülasyonu (Cost Development System) : BMS veri tabanında yer alan ürünlerin standart maliyetlerinin yaratıldığı ve yaşatıldığı modüldür.

CMS – Nakit Yönetimi (Cost Management System) : Ürünlere ilişkin fiili maliyetlerin oluşturularak varyansların hesaplandığı modüldür.

GL – Genel Muhasebe (General Ledger) : Genel muhasebe işlemlerinin yapıldığı modüldür.

AP – Borçlu Hesapları (Accounts Payable) : Ödemeler takibi fonksiyonunun yürütüldüğü modüldür.

AR –Alacak Hesapları (Accounts Receivable) : Alacaklar takibi fonksiyonunun yürütüldüğü modüldür (Rızvanoğlu, 1992)

Ayrıca, Bakım Planlama, Kalite Güvenilirliği, Verimlilik Hesapları ve Satış Analizi modüllerinden de bahsedilebilir. Yukarıda belirttiğimiz üretim kaynakları planlamasını modüllerinden bazıları bu bölüm içerisinde incelenecektir.

Bu modüllerden en önemlileri hakkında kısa bilgiler aşağıda verilmiştir:

Ana Üretim Planlama: Standart ürünler ve müşteri siparişleri için; talep tahminleri, satış ve dağıtım fonksiyonlarını birlikte değerlendirerek gerçekçi ve verimli bir üretim programı oluşturulmasını sağlayan modüldür. Üretim kapasitesi ve satış tahminleri, ana üretim programının girdilerini oluştururlar. Stoklardaki tamamlanmamış mallar, var ise karşılanamayan siparişlerde ana üretim programı hazırlanırken gözönünde tutulurlar. Bu tür bir modülün;

- Siparişi açılan parçaları listeleme,
- Üretim hattındaki parçaların üretim durum bilgilerini listeleme,
- Gerekli malzemenin varlığını kontrol etme,
- Üretime giren parçaların bitiş zamanlarını listeleme,
- Siparişi yeni alınan bir ürünü programa ekleyebilme,
- Programdan istenen bir ürünü çıkarma veya miktarını değiştirme,
- Farklı üretim yöntem ve politikalarına göre çalışabilme özelliklerini taşımalıdır

(Korkmaz, 1998).

Stok Kontrol Modülü: Stok kontrol, ambarlarda bulunan her parça için stok miktar, denge ve statüsünü tutmaktadır. MRP, çizelgeleme, kapasite planları, üretim taşıma maliyetleri gibi firma içi; satınalma, tedarik ve teslim gibi firma dışı çoğu faaliyetlerin eş zamanlı (koordineli)

değerlendirilmesi ve yürütülmesinde son derece önemli bir fonksiyondur. Stok kontrol modülü;

- Malzeme bilgilerini değiştirebilme, ekleyebilme, çıkartabilme ve listeyebilme,
- Stokları istenen özelliklere göre listeleyebilme,
- Verilen bir parçanın malzemesinin olup olmadığını görebilme,
- Bağımlı talepleri ayrıntıları ile izleyebilme,
- Ambar ve malzeme temelinde giriş ve çıkışları listeleyebilme,
- Malzeme hareketlerini fiyat, zaman ve ürün temelinde listeleme, görüntüleme, raporlama, analiz edebilme özelliklerini taşımaktadır (Özkul, 1991).

Malzeme İhtiyaç Planlama: Malzeme ihtiyaç planlaması sistemi, zamana bağlı arz talep dengelemesi yaparak hassas malzeme planları hazırlamakta, parça tedarik tarih ve miktarları değiştiğinde düzeltici önerilerde bulunmaktadır. MRP modülü istenilen sıklıkta ve bütün veya seçimlik parçalar için çalıştırılabilmekle beraber sistemin diğer modüllerinden veri alarak, güncel durumu yansıtan sonuçlar verir. Bir MRP modülü;

- Ana üretim programında, mühendislik tasarımlarında, stoklarında, emniyet stoğu, sipariş miktarları, tedarik sürelerinde ve temin sürelerinde meydana gelebilecek değişimlere anında cevap verebilmeli,
- Parçaların tedarik sürelerini, yerleşimlerini, siparişleri ve benzeri temel ve ayrıntılı bilgileri verebilmeli,
- Parçaların fiyatları, maliyetleri, stok yerleri, işlem sıraları vb. bilgileri görüntüleyebilmeli,
- Siparişi verilen parçaları, bunların önceliklerini, üretim hattındaki durumlarını görüntüleyebilme,
- Verilen bir sipariş için gerekli olan malzemeleri ve bunların temin edilebilirliğini kontrol edebilme,
- Satın alınacak ve üretilecek malzeme ve parçaların gelişme raporlarını verebilmelidir (Özkul, 1991).

Kapasite İhtiyaç Planlama : MRP tarafından taleplerden hesaplanmış iş emirleri gerçekte atölyedeki iş yükünü belirler. CRP modülü kullanıcıya mevcut ve planlanan atölye yükünün kapasite ile karşılaştırılmasını vermekte, kullanıcıya üretim dengelemesi ve işgücü planlaması için temel oluşturmaktadır. Kapasite ihtiyaç planlaması modülü;

- Mevcut yerleşim düzeninin değerlendirilmesi ve yeni tasarımların yapılmasında,

- Bir işi alabilmek için mevcut kapasitenin yeterli olup olmadığının kontrolünde,
- Mevcut tesislerin yararlanma düzeylerinin incelenmesinde,
- Farklı rotaların ve öncelik kurallarının değerlendirilmesinde,
- İşlem gören parça ve komponentlerin üretim hattı dengelenmesi ve atıl kalan tesislerin belirlenmesinde,

tesislerin aynı kalmak üzere, üretim yöntemlerinde yapılabilecek değişikliklerin kapasite kullanımına etkilerin incelenmesinde etkili olmalıdır (Özkul, 1991).

Atölye Kontrol Sistemi Modülü : Atölye üretim programlarının izlenebilmesini, üretimin kontrolünü, işçilik süreleri ile makine zamanlarının toplanması ve iş merkezleri performansının değerlendirilmesine olanak sağlayan modüldür.

Finansal Planlama Modülleri : Bir finansal planlama modülü;

- Ayrıntılı maliyet hesapları yapabilme,
- Ayrıntılı işçilik hesapları hesaplayabilme,
- Hurda ve iadeleri ürün maliyetine esnek bir şekilde yansıtabilme,
- Stok maliyetlerini hesaplayıp, listeleyebilme,
- Üretim programından sapmaların getirdiği maliyetleri hesaplayabilme,
- Üretim ile ilgili tüm işlemlerin yevmiye girişi ve bunların hesaplara yansıtılmasını yapabilme özelliklerini taşımalıdır (Özkul, 1991).

3.1.1 Ana üretim çizelgeleme

Bir işletmede üretim kaynaklarının etkin ve verimli bir şekilde kullanımının planlanması ile ilgili temel veri gruplarından biri Ana Üretim Programıdır (MPS - Master Production Scheduling). Bilindiği gibi, MRP sistemi tasarımı, ana üretim programına uygun olarak geliştirilir. Diğer bir deyişle ana program, MRP sürecini çalıştıran bir mekanizma olarak tanımlanabilir. Ana üretim programının kapsadığı zaman süreci, planlama döneminin tümüdür. Planlama döneminin ise tüm malzemelerin temini ve/veya üretimi için gereken toplam zamandan büyük olması gereklidir. Ana program, müşteri siparişleri ve talep tahminlerini dönemler itibarıyla üretim değerleri cinsinden ifade ederek, pazarlama ve imalat fonksiyonları arasındaki ilişkiyi belirler (Korkmaz, 1998).

Ana programın girdileri arasında, müşteri siparişleri ve talep tahminlerinin yanısıra, dönemler itibarıyla işletmenin kapasitesi ve envanter durumu bilgileri yer almaktadır.

Ana üretim programı son ürünlere olan talebi ve siparişleri girdi olarak kullandığından, çıktıları da son ürünler cinsinden olacaktır. Genelde ana program, kapasite kısıtlarına uygun olarak, maliyetleri minimize etmeyi amaçlayan bir üretim programıdır. Uzun dönemde ise kaynakların miktarı sabit olmayabilir. Bu durumda ana program, kaynak miktarlarında gerekli olan değişimleri planlayan bir araç olarak düşünülebilir (örneğin, yeni bir tezgah alınması gibi) (Acar, 1992).

Ana üretim programı kesinleştirilmiş siparişlerden ve talep tahmini sonuçlarından yararlanılarak oluşturulur. Stok için üretim yapan işletmelerde tahmin çalışmaları, siparişe göre üretim yapan işletmelerde ise kesinleştirilmiş siparişler daha fazla ağırlığa sahiptir. Tahmin çalışmaları daha ziyade standart tipteki ürünlere, siparişler ise hem standart hem de özel tipteki ürünlere yöneliktir. MPS’de tahmin ağırlıklı olarak yer alan üretim miktarları, siparişler geldikçe yerlerini sipariş miktarlarına bırakırlar. Bu durum aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tanyaş, 1995).

Çizelge 3.1 Hafta ana programının oluşturulması

<u>Planlama Haftası</u>	<u>Tahmin Miktarı</u>	<u>Sipariş Miktarı</u>
1	% 100	% 0
10	% 75	% 25
15	% 50	% 50
19	% 25	% 75
20	% 20	% 80
21	% 15	% 85
22	% 10	% 90
23	% 5	% 95
24	% 1	% 99

Çizelge 3.1’de 25. hafta MPS’in oluşturulmasında, haftalara göre tahmin ve sipariş miktarı yüzdelерinin değişimi verilmiştir. Yılın ilk haftasında elimizde 25. hafta için istenen herhangi bir sipariş yoktur. Daha sonraki haftalarda ise sipariş miktarı yüzdesi artmakta, 24. haftada %99’a yükselmektedir. Burada sipariş miktarı kavramı ile satış bölümünün planlamaya ilettiği siparişler kastedilmektedir. Dolayısıyla satış bölümü ileride satabileceğini tahmin ederek, stok için üretim yapılmak üzere de planlamaya sipariş açabilir.

Bu aşamada planlama çalışması için önemli olan malzeme, işçilik, vb. gibi üretim kaynaklarının etkin ve verimli kullanımını sağlamak üzere her bir ürün ve parça için ekonomik üretim ve satınalma miktarını sağlayacak ve siparişlerin teslim tarihine uyabilecek

şekilde ana üretim programını oluşturmaktadır. Ekonomik üretim ve satınalma miktarlarının küçüklüğü planlama çalışmalarını kolaylaştırmakta uzun süreli planlamalar yerine kısa süreli planlamalar yapılabilmektedir. Bu ise üretim ve satınalma sürelerinin (temin süresi) önemli ölçüde düşürülmesine bağlıdır. Aksi durumda MPS çok daha önemli duruma gelmekte, MPS'deki belirsizlik ve hatalar malzeme eksikliği nedeniyle üretim duruşlarına, aşırı fazla mesailere, kapasite zorlamalarına, kalite problemlerine ve verimsizliklere yol açmaktadır.

Üretim kaynakları planlaması için MPS, temel veri gruplarından biridir. MPS'de yapılacak hatalar işletmenin imalat, satınalma, fason takip, bakım, kalite, finansman bölümlerinin çalışmalarında verimsizliklere neden olacaktır. Bu nedenle ana üretim programını önemli bir şekilde etkileyen siparişlerin toplanması ve müşteriye sevkiyatı sistemlerinin de değerlendirilmesi gerekmektedir (Tanyaş, 1995).

Ana programın geliştirilmesi, genelde bir deneme-yanılma sürecidir. Şekil 3.1'de de görüldüğü gibi birçok üretim planlama ve kontrol faaliyeti ile yakın ilişki içinde gerçekleştirilmektedir. Ana programın yararlı olabilmesi ise, gerek imalat ve gerekse pazarlama birimleri tarafından gerçekçi olarak nitelenmesine bağlıdır. Eğer, değişen koşullardan dolayı, gerçekleşen üretim miktarı, planlanan miktardan farklı ise, bu farkı gidermek için önlemlerin alınması gereklidir. Öncelikle, fazla mesai, işgücü atamaları, vb. gibi önlemlerle gerçekleşen üretim miktarını planlanan miktara yaklaştırmak gereklidir. Eğer bu önlemlerle fark giderilmezse, ana programın düzeltilmesi kaçınılmazdır.

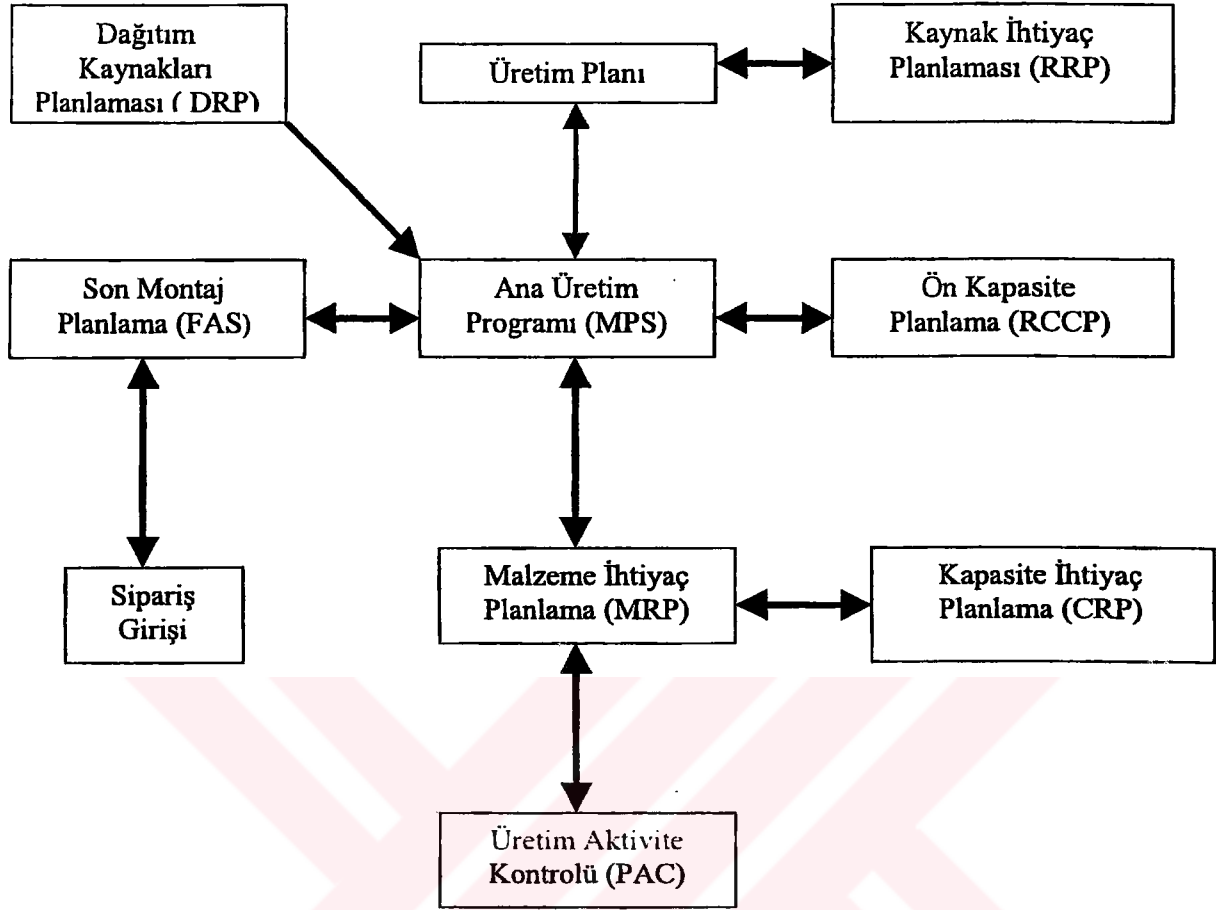
3.1.1.1 Ana üretim çizelgelemenin amacı

Ana üretim çizelgelemenin ana amacı basit maddeler halinde şu şekilde açıklanabilir:

- Ne yapılması,
- Ne zaman yapılması,
- Ne kadar yapılması ve,
- Nasıl yapılması gerektiğinin belirlenmesi.

Fakat bu pratik açıklamalar bir çok kritik durumların gözönüne alınmasını gerektirir. Açıklanması gereken bu kritik durumlardan bazılarını şu şekilde belirtebiliriz:

- Mamuller açıkça tanımlandı mı?
- Önceden tahmin usulleri doğru mu?
- Sipariş işlem kuralları sağlam mı?



Şekil 3.1 Ana üretim programlamanın çalışma alanı (Fogarty vd., 1991)

- Yapılması gereken tarihe kadar ne planlandı?
- Sipariş işlem kuralları ne kadar etkin?
- Gerekli erişim süresini gerçekten anlıyor muyuz?
- İkmal politikası belirlendi mi?
- Envanter politikası açıkça belirlendi mi?
- Bütün düzeyler için geçerli mi?
- Kapasite belirlenip anlaşıldı mı?
- Mamul karışımının etkisini kabul ediyor muyuz?

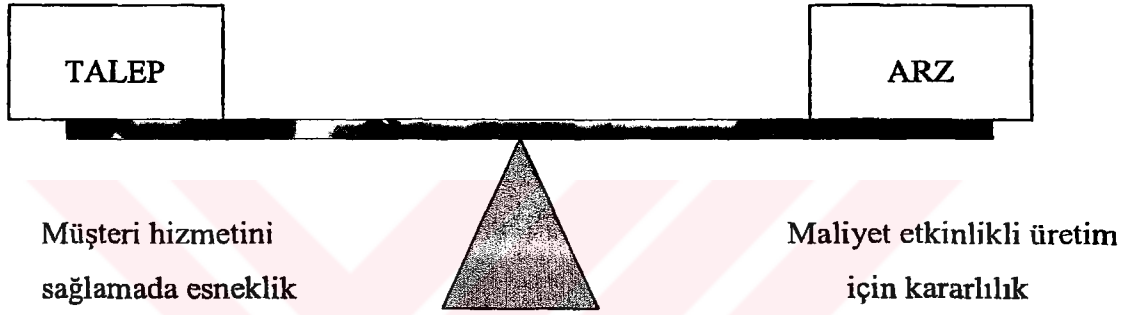
Ana üretim çizelgesinin bir bütün olarak tanımlanmasına en güzel örnek; “hepimiz aynı planı uyguluyoruz, hepimiz planın ne olduğunu biliriz”. Bu ifade son derece pratiktir. Fakat aynı zamanda iş akışı içerisinde son derece etkin bir takım çalışması ve iletişim ister (Korkmaz, 1998).

Ana üretim çizelgesinin temel görevi şu iki zıt durumun ele alınmasıdır:

- Müşteri hizmetini sağlamada esneklik ihtiyacı,
- Maliyet etkinlikli üretim için kararlılık ihtiyacı.

Ana üretim çizelgesi belirli bir devre içerisinde karşılaşılabilecek bitiş tarihlerinin gözlenmesindeki dengeyi verir ve hatta üretim yönetiminin gün gün veya saat saat uygulamaları takip etmesinin sağlar. Bu devrenin uzunluğu üretim prosesinin esnekliğini ortaya çıkaracaktır.

TEMEL GÖREV



Şekil 3.2 MPS'in temel görevi (Roche, 1995)

3.1.1.2 Ana üretim çizelgelemenin bazı anahtar prensipleri

Ana üretim çizelgesinin muhtelif anahtar prensipleri vardır. Bunlar APICS (American Production and Inventory Control Society) kılavuzunda sıralanmıştır. En önemlileri:

- Ana üretim çizelgesi satış ve operasyon planı ile dengeli olmalıdır. Satış ve üretim planında oluşturulmuş üretim oranı ve bütün iş planı birbiriyle uyumlu olmalıdır.
- Ana üretim çizelgesi “eğer öyle ise ne” durumlarında değişikliğe uygun olmalıdır. Hepsinden öte, ana üretim çizelgesi başarılabileceğin gerçek bir ifadesi olmalıdır.
- • Ana üretim çizelgesi arz ve talep uzlaşması için çok görünür bilgi akışı oluşturmalıdır. Kapasite ve hammadde yokluğunun nedeni ve etkisi çabuk anlaşılmalıdır.
- Ana üretim çizelgesi müşteri isteklerine en hızlı bir şekilde cevap vermelidir. “söz verebilmek için mevcut “ mantığını sağlayarak müşteriye verilmesi gereken doğru teslimat bilgisine imkan vermelidir.

- Ana üretim çizelgesinde kararlılık etkin bir yönetim şekline ihtiyaç gösterir. MPS içindeki kısa vadeli değişiklikleri üretkenlikte azalmalara malolabilir. Bununla birlikte, mutlak değişmezlikte müşteri hizmet düzeyinin düşmesine ve envanter düzeyinin artmasına malolabilir. Bu istenen değişikliklerin yapılmasının ardından üretim yavaşlamasının dolaylı sonucudur.

Diğer organizasyon alanlarının ana üretim çizelgesi fonksiyonu ilke bağlantısı için bir dizi ana üretim çizelgesi oluşturma politikası ve açık kuralları belirlenmelidir (Korkmaz, 1998).

3.1.1.3 Ana üretim çizelgelemenin fonksiyonları ve girdileri

Ana üretim planının dört önemli fonksiyonu vardır :

1. Ana plan kalemleri için üretim ve satınalma emirlerini programlar. Sipariş verilecek kalemleri, ne kadar sipariş verileceğini ve sipariş tarihlerini belirler.
2. MRP sisteminin temel girdisini teşkil eder. MRP sisteminin çıktıları bu plana dahil olacağından siparişlerdeki artış, azalış, iptal gibi değişikliklerin sürekli olarak plana dahil edilmesi gereklidir.
3. Müşterilere verilen teslim tarihine dair sözlerin tutulmasına temel teşkil eder.
4. Kapasite planlama modülü aracılığı ile işgücü, makine saati, enerji gibi kaynak ihtiyaçlarının belirlenmesinde temel oluşturur.

Ana üretim planının hazırlanmasında kullanılan bilgileri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Üretim Planı: Bu plan, ana üretim planı üzerinde zorlayıcı bir unsur teşkil eder. Üretim planında başarıya ulaşıldığı zaman Ana Üretim Planı da bu planla uzlaşma içinde olmalıdır. MPS, üretim planındaki üretim, stok ve kaynak miktarlarına toplam teşkil etmelidir.
2. Talep Verileri: MPS, satış tahminleri, müşteri siparişleri, ambar ihtiyaçları, hizmet talep tahminleri, mühendislik prototipleri, emniyet stokları ve tahmini stoklar gibi planda yer alan tüm kalemlere olan talepleri gözönünde bulundurmalıdır.
3. Stokların Durumu: Ne kadar sipariş verileceğinin saptanmasında, elde bulunanın da gözönünde bulundurulması gerekir. Bunun belirlenebilmesi için eldeki stokları, tahsis edilen stokları, üretimi ve satınalma emirlerinin planlanan sipariş bilgilerine ihtiyaç duyulur.

4. Sipariş Politikası: Parça ana dosyasında depolanan ve sipariş miktarı ve sipariş tarihlerini belirleyen verilerden bazıları;

- Sabit sipariş miktarı,
- Minimum/maksimum sipariş miktarı,
- Birim maliyet,
- Stok devir hızı,
- Fire faktörü,
- Emniyet stoğu,
- Tedarik süresi olarak sıralanabilir (Korkmaz, 1998).

3.1.1.4 Ana üretim çizelgeleme aşamaları

Ana üretim programı kabaca 3 aşamada gerçekleştirilmektedir (Fogarty vd., 1991):

1. MPS'in Tasarımı: Tasarım aşaması şu adımlardan oluşur:

- Planlamaya dahil edilecek kalemlerin ve ilgili ürün ağacı yapılarının seçimi,
- Ürün gruplarının organizasyonu,
- Planlama dönemi, zaman kısıtları ve bunlarla ilgili yön gösterici parametrelerin saptanması,
- Kullanılabilir serbest stok miktarlarının (Available-to-promise) hesaplanmasına ilişkin yöntemlerin seçimi.

2. MPS'in Oluşturulması: Bu aşama aşağıdaki adımları kapsamaktadır:

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

3. MPS'in Kontrolü: Bu aşama da şu şekilde gerçekleşmektedir:

- Gerçekleşen üretim miktarı bilgisinin toplanarak MPS'in tam olarak uygulanıp uygulanmadığının tespit edilmesi,
- Kullanılabilir stok miktarının her dönem için hesaplanması,

- Elde bulunması istenen stok miktarının hesaplanması ve gelecek dönemler için yeterli olup olmadığının araştırılması,
- Elde edilen bilgilerin, MPS'in revizyonunu gerektirip gerektirmediğini bulmak amacıyla incelenmesi.

Bu aşamada Kaba Kapasite Planlamadan (RCCP – Rough Cut Capacity Planning) söz etmek yerinde olur. Kaba kapasite planlama orta dönemli kapasite ihtiyaçlarının tespiti için kullanılan bir tekniktir. Ana üretim planının hazırlanması seviyesinde başvurulmuş bu teknik, MPS'in kapasite ihtiyaçları açısından test edilmesi ve kabaca eldeki imkanlarla planlanan üretimin gerçekleştirilip gerçekleştirilemeyeceğinin araştırılmasını amaçlar. Bunun için darboğaz oluşturan kritik kaynaklar belirlenir ve iş yükü profili çıkarılır. Değerlendirme kriterleri, dönemselsel olarak üretilebilecek miktar, darboğaz oluşturan iş merkezleri gibi ayrıntı dereceleri düşük olan kriterlerdir. Bu sayede gereksiz maliyetler önlenmiş olur.

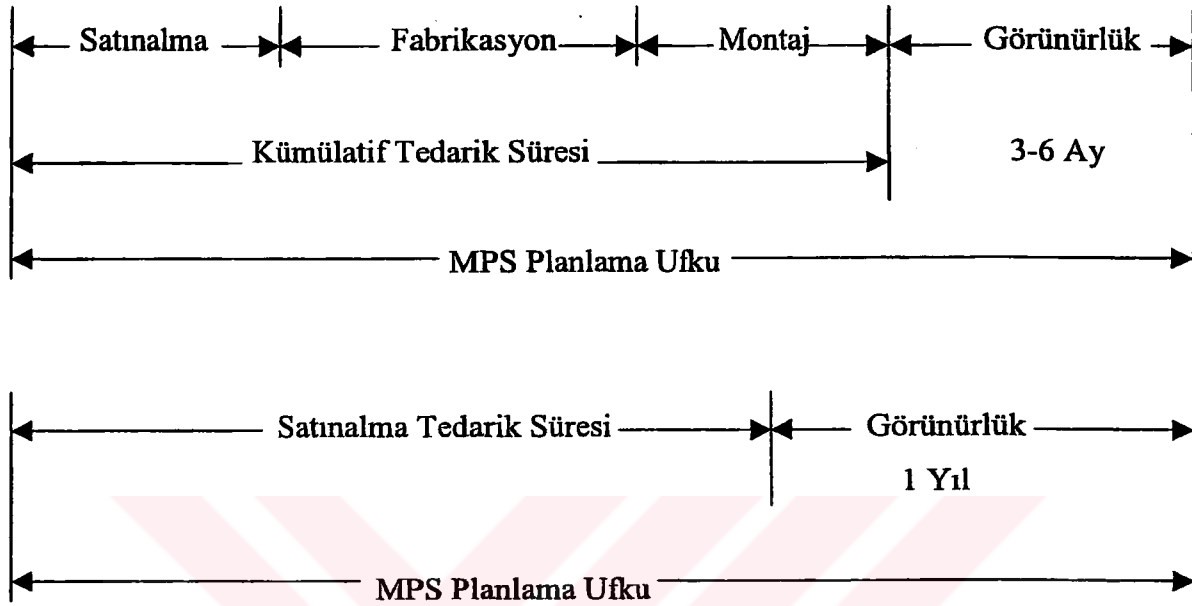
Ana üretim programı son montaj programından (FAS - Final Assembly Schedule), hazırlanışı ve içerdiği bilgiler açısından farklı özelliklere sahiptir. MPS, firmanın üretimi için gerekli parçaların, hammadde alımından parçaların son montaja hazır hale gelip stoğa girmeleri arasındaki dönemi kapsayan tahmine dayalı üretim miktarlarını içermektedir. FAS ise bu parçaların hazır olduğu andan başlayıp, ürünlerin müşteriye teslimine kadar geçen süreyi kapsayan planları oluşturmaktadır (Greene, 1987).

3.1.1.5 Ana üretim çizelgelemede planlama ufku

Ana üretim planının hazırlanmasında iki ayrı planlama ufku söz konusudur (Şekil 3.3). Bunlardan birincisi ve kısa olanı ana üretim planı emirlerinin planlanmasında ve MRP sistemine veri olacak bilgilerin sağlanmasında kullanılmaktadır. Kümülatif tedarik süresi hammaddenin alımından son ürünün tamamlanmasına kadar geçen süreyi içermektedir. Fakat planlama ufkunun miktar iskontoları veya beklenen fiyat artışlarının mevcut olduğu durumlarda hammadde sipariş miktarları üzerinde rasyonel kararlar verebilmek için 3-6 ay kadar uzatılması gerekir.

Ana üretim planının ikinci ve daha uzun olan planlama ufku, personel, makine, ambarlar gibi kaynakların uzun dönemli planlaması için üretim planının kullanılması durumunda gerekli olur. Bu seçenekte MPS ufku kaynak kalemlerinin satınalma sürelerine dayanır. Örneğin özel

amaçlı bir makinanın satın alınması için gereken süre iki sene ise MPS ufku üç seneye kadar uzayabilir (Korkmaz, 1998).



Şekil 3.3 Ana üretim planı planlama ufku (Korkmaz, 1998)

3.1.2 Stok kontrolü

İşletmelerin başarısını ve karlılığını etkileyen önemli faktörlerden biri de stokların uygun düzeyde bulundurulmasıdır. Stok, üretimde beklenmeyen durumlar, gecikmeler, mevsimlik dalgalanma ve diğer düzensizliklere karşı, işletmeyi güvence altına almak üzere bugün atıl bekletilen ancak gerektiğinde kullanılabilecek hammadde, malzeme, yarı mamul ve benzeri kaynakları ifade eder.

Stokların etkin bir biçimde kontrolü, işletmelerin başarılı yönetimi için gerekli bir zorunluluktur. Mamul stoklarının yetersizliği yalnız satışların değil, işletmenin pazarının ve pazardaki saygınlığının kaybedilmesine neden olabilir. Hammadde yetersizliği de üretimin düzenli ve verimli çalışmasını engelleyebilir. Gerektiğinden fazla tutulan stoklar ise atıl kaynaklar dolayısıyla yitirilen kar demektir. Etkin kontrol yapılmadığı takdirde stokların dengeli tutulmadığı, yetersizlik ve fazlalıkların ortaya çıktığı, belirli bir üründe kullanılan bazı malzemelerin hiç bulunmamasına karşılık diğer bazı parçaların yıllarca yetecek miktarda yapıldığı görülmektedir.

Stok politikası, tedarik politikası ile yakından ilgilidir. Tedarik faaliyetleri, üretim için uygun olan zaman ve miktarda , uygun kaynaklardan en elverişli fiyatlarla kaliteli hammadde ve malzeme sağlama amacına yöneliktir. Tedarik fonksiyonunun başarı ile yönetilmesi halinde stoklama fonksiyonu da buna bağlı olarak başarılı olacaktır.

3.1.2.1 Stok türleri ve stok bulundurmanın amacı

Stok bulundurmanın temel amacı, işletmenin başarısı ve karlılığını arttırmaktır. Bu amacı farklı stok türleri şekillerde gerçekleştirirler (Tersine, 1996).

1. **Yığın Stoklar:** Malzemeler toplu halde satın alındığı, üretildiği veya taşındığı zaman yığın stoklar oluşur. Bu durumlarda mallar kullanıldığından veya satıldığından daha hızlı satın alınmış veya üretilmiştir. Yığın stoklar;

- 1) Hazırlık va satın alma masraflarını azaltarak,
- 2) Satın alımlarda miktar indirimi sağlayarak,
- 3) Üretimde kesintileri ve ürün değişikliklerini kaldırma yoluyla masrafları düşürerek ve
- 4) Taşıma maliyetlerinde tasarruf sağlayarak karlılığı arttırırlar.

2. **Hazırlık Stokları:** Bu stoklar, henüz gerek duyulmadıkları halde üretildikleri veya satın alındıkları takdirde oluşurlar. İşletme politikasının gereği olarak; üretimin karlılığını sağlamak, mevsimlik talep dalgalanmalarından etkilenmemek veya beklenen fiyat artışlarına karşı hazırlıklı olmak üzere bu stoklar oluşturulur ve tümünde amaç, maliyetleri kabul edilebilir bir düzeyde tutmaktır.

3. **Emniyet Stokları:** Genellikle bir malzemenin siparişi ile teslim alınması arasında bir süre geçmektedir. Bu tedarik süresi üretiminin aksamaması, satışların durmaması tüketici taleplerinin gecikmeden karşılanması, beklenmedik durumlara karşı hazırlıklı bulunulması amacıyla yeterli düzeyde bir emniyet stoğunun bulundurulması gerekir. Bu stoklar üretimin ve satışların aksamamasını sağlayarak maliyet tasarrufuna ve kar artışına yol açarlar.

4. **Süreç Stokları:** Üretim ve dağıtım, uzun süreli ve aşamalı olduğunda işletme içinde kaçınılmaz olarak bazı yan mamullerin stokları oluşacaktır. Bunlar, üretim sürecinin daha kararlı ve düşük maliyetli işlemesi açısından önem taşırlar.

Öngörülen amaca göre yapıları bu sınıflandırmanın dışında stoklar, istenildiği takdirde cins, değer, kullanım yerleri ve stoklama biçimi gibi kriterlere göre de sınıflandırılabilirler.

Endüstri işletmelerinde yaygın görülen bu uygulama da, stoklanan varlığın türüne göre yapılan sınıflandırmadır. Bu durumda stoklar;

- a) Hammaddeler ve işlenmemiş malzemeler,
- b) Yan tamamlanmış ürünler,
- c) Tamamlanmış ürünler,
- d) Dışarıdan hazır olarak satın alınan veya üretilen parçalar ve
- e) Yardımcı malzemeler olmak üzere beş grupta toplanabilir.

Stok bulundurma'nın temel amacı, daha önce de belirtildiği gibi, işletmenin başarısını ve karlılığını arttırmaktır. Bu ana amaç doğrultusunda stok bulundurma'nın ve etkin bir stok kontrol sistemini uygulamanın sağlayacağı yararlar ana hatlarıyla şöyle belirlenebilir:

- a) Üretim faaliyetlerinin düzenli yürütülmesini sağlar. İşgücü, malzeme ve makina kaynaklarının kullanımında etkinlik sağlar. Malzeme-parça yetersizliğinden kaynaklanan boş beklemler azalır. Makineler arasında malzeme yığılmaları ortadan kaldırılır.
- b) Stok gereksinimleri doğru belirlendiğinden finansal yönetim etkinlik kazanır. Stoklar ekonomik düzeyde tutulabilir.
- c) Tedarik ve satış masrafları azalır. Ticari görüşmelerde pazarlık gücü artar.
- d) Üretim programlaması kolaylaşır ve daha gerçekçi olması sağlanır. Malzeme girişinde aksamalar olduğunda üretim sürdürülebilir.
- e) Maliyet muhasebesi için gereken bilgiler tam ve doğru olarak daha kolay derlenir. Üst yönetime stoklarla ilgili doğru bilgi sağlanır.
- f) Malzeme ve ürün kayıpları, fireler en aza indirilir.

3.1.2.2 Sınai işletmelerde bulunabilecek stoklar

Sınai işletmelerde, üretim amacıyla dışarıdan çeşitli mal ve hizmetler satın alınır. Bunlar, işletme içinde çeşitli işlemlere tabi tutularak yarı mamul ve mamul haline dönüştürülür. Bunların bir kısmı dışarıdan satın alınmış olan stoklar, bir kısmı da işletme içinde şekillenen yarı mamul ve mamullerdir (Korkmaz, 1999).

Dışarıdan Satın Alınan Stoklar

1. İlk Madde ve Malzemeler: Fabrikada, fiziksel veya kimyasal metodlar tatbik edilerek daha kullanışlı hale getirilen malzeme veya ilk maddelere denir. Örneğin; demir, çelik, alüminyum çubuklar, saçlar, profiller, döküm fabrikaları için, pik, külçe alüminyum, prinç ve benzeri maddeler.
2. Kullanılmaya Hazır Parçalar ve Birleşik Parçalar: Bunlar üzerinde herhangi bir işlem yapılmadan kullanılırlar. Örneğin; civatalar, rondela vb. gibi birleşik parçalara, montaj parçalar da denir. Örneğin rulman gibi.
3. Yan Sanayiinden Sağlanan Parçalar: Bu gibi parçalar istenen özellikte ve şartnamelere uygun olarak, sipariş üzerine yan sanayi firmalarından tedarik edilir.
4. Yedek Parçalar: Tamir ve bakım sırasında kullanılan parçalardır. Bunlar da, ya hazır olarak piyasadan satın alınır ya da sipariş üzerine tedarik edilir.
5. İşletme Malzemeleri: İmalatın çeşitli kademelerinde kullanılan yardımcı malzemelerdir. Bu tür malzemelerin hangi işte ne kadar sarf edildiklerinin tespiti çok zordur. Örneğin; kesici aletler, takımlar, yağ, üstüğü, takım soğutma sıvıları, iş güvenliği malzemeleri, üniversal takımlar ve parça bağlama düzenleri vb. gibi.

İşletme İçinde Değerlenen Yarı Mamul ve Mamul Stokları

1. Yarı Mamul (Süreç İçi Stoklar) : Ambardan çekilen hammadde ve malzemeye, işletmede işe yarar bir hale getirmek için, fiziki veya kimyasal bir veya birkaç işlem uygulanır. Bunların bir kısmının işlemleri tamamlanmış ve kalite kontrolleri bitmiş olabilir. Bunlar mamul hale gelmişlerdir. İşletme içinde, işlemi başlamış ve üzerinde işlem yapılmış malzeme ve hammaddeler de olabilir. Ancak henüz işlemleri tamamlanmamış olan bu durumdaki parçalara veya yarı tamamlanmış ürünlere “yarı mamul” veya “süreç içi stoklar” denir.
2. Mamul: İşletme içinde işlemleri bitmiş, kalite kontrol ve muayeneleri yapılmış ve uygunluğu tespit edilmiş olan parça ve ürünlere “mamul” denir. Örneğin; buzdolabı, çamaşır ve bulaşık makinaları, hesap makinaları, bilgisayarlar, gömlek, çorap, vb. gibi.

3.1.2.3 Stok maliyetleri

İşletmelerde stok maliyetleri, konuyu basitleştirmek amacıyla üç ana grup altında toplanmaktadır. Bunlar; sipariş ve üretime hazırlık maliyetleri, stok bulundurmama maliyeti ve stok bulundurma maliyetidir. Bunlar stok bulundurma maliyeti, sipariş stok hacmi ile aynı yönde, diğerleri ise ters yönde değiştirmektedir.

1. Sipariş veya üretime hazırlık maliyetleri: Gerekli stok kalemlerinin başka işletmelerden satın alınması veya işletme içinde üretilmesi için yapılan ön hazırlık aşamalarıdır. Siparişin yapılması ve izlenmesi, haberleşme, faturaların tanzimi ve ödenmesi, teslim alma, kayıt ve kontrol giderleri ile makina teçhizatın ayarlanması, hazırlanması, iş programının düzenlenmesi ile ilgili giderler bu gruba girmektedirler.

2. Stok bulundurma maliyeti: İşletme malzemelerinin stokta bulundurulması veya bu yolda çaba harcanması sonucu ortaya çıkan maliyetlerdir.

3. Stok bulundurmama maliyeti: İstenilen malzemenin stokta bulunmaması veya yeterinden az bulunması ile ortaya çıkan maliyetlerdir.

Bu maliyet gruplarının daha ayrıntılı incelenmesi durumunda aşağıdaki stok maliyeti kalemlerinin önem taşıdığı görülür:

1. Hazırlık Maliyetleri: Sipariş verme sonucu doğan masraflardır.

2. Depolama Maliyetleri: Stokların konulduğu açık ve kapalı alanların maliyetidir.

3. Yıpranma ve Eskime Maliyetleri: Stokta bozulan, eskiyen, modası geçen ve kaybolan malzemelerin maliyetidir.

4. Taşıma Maliyeti: Stoklanan malzemenin depo içinde ve dışında taşınmasının doğurduğu tüm maliyetlerdir.

5. Malzeme Maliyeti: Stoklanan hammadde, malzeme ve ürünlerin maliyetidir.

6. İşçilik Maliyeti: Stok bulundurma amacıyla yürütülen taşıma, depolama, koruma, sayım gibi işlemlerin gerektirdiği işçiliğin maliyetleridir.

7. Faiz ve Vergiler: Stoklara bağlanan değişir sermayenin elde edilemeyen faizi ve stoklarda bulunan malzeme ve ürünler için ödenen vergilerdir.

8. Sigorta ve Koruma Giderler: Hırsızlık, sel, yangın vb. gibi tehlikelere karşı önlemler ve sigorta için yapılan giderlerdir.

9. Deponun Değişir Maliyetleri: Isıtma veya soğutma, aydınlatma, temizlik, bakım ve stokların sayımı ve kayıtları ile ilgili maliyetlerdir.

10. Stok Bulundurmama Maliyeti: İsteğin karşılanamaması veya müşterinin kaçırılması nedeniyle uzun dönemde karşılaşılan olumsuz sonuçlardır.

3.1.2.4 En uygun stok miktarının belirlenmesi

Stok politikasında temel ilke stokları en uygun düzeyde tutmaktır. Bu düzeyin toplam maliyetlerin en düşük olduğu noktada bulunması gerekir. Toplam stok maliyetlerini oluşturan sipariş maliyetleri ile stok bulundurma maliyetleri birbirine zıt yönde gelişme gösterirler. Sipariş maliyetleri sipariş sayısı başına sabit olarak hesaplanır. Yıllık hammadde, malzeme kullanım miktarı önceden bilinmektedir. Her bir siparişin hacmi arttıkça yıllık sipariş sayısı azalacak, sipariş maliyetleri de daha düşük bir düzeyde kalacaktır. Buna karşın, stok bulundurma giderleri sipariş hacmi büyüdükçe artacaktır. Diğer taraftan, küçük sipariş hacimleri düşük stok maliyetlerine yol açacak, ancak yıl içinde çok sayıda sipariş işleminin yapılmasını gerektirecektir. Anlaşılacağı gibi, stok bulundurma giderleri ile sipariş giderlerinin toplamının en düşük olduğu nokta, stok maliyetlerini en düşük düzeyde gerçekleştirecek en uygun sipariş miktarıdır.

Ekonomik sipariş miktarı, yıllık toplam maliyeti en alt düzeye indirmek için her defasında sipariş edilmesi gereken miktardır (Tersine, 1996).

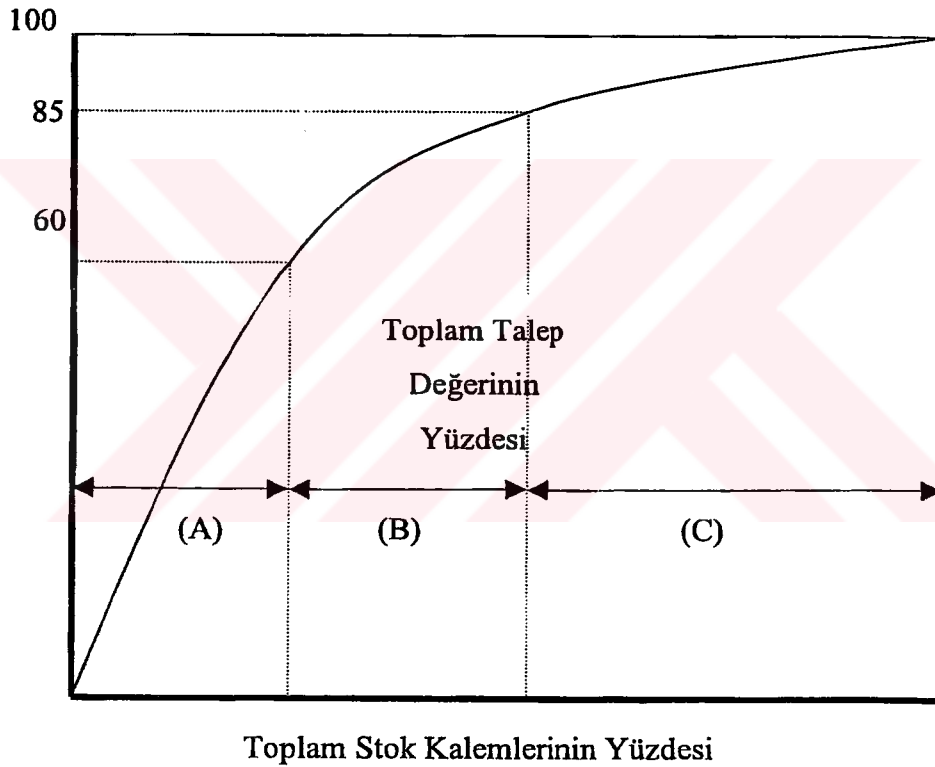
3.1.2.5 Stokların gruplandırılması

Stok politikalarının saptanmasında ve stokların kontrolünde etkinliğin sağlanmasında işletme yöneticilerine kolaylık sağlayan bir yöntem, stokların sınıflandırılmasıdır. Stoklar, genellikle yıllık talep tutarı ve toplam stok kalemleri içindeki nisbi önem derecelerine göre A,B ve C grupları altında sınıflandırılırlar.

A grubuna giren kalemler yıllık tutarının büyük bir kısmını oluştururken stokların miktar olarak çok küçük bir kısmını ifade ederler. C grubunda kalemler ise toplam stokların önemli bir yüzdesini oluştururken yıllık talep tutarının yalnızca küçük bir kısmını temsil ederler. Bu iki grup arasında yer alan kalemler ise “B” grubunu oluştururlar.

Bu üç grup arasında stokların dağılımı işletmeler arasında farklılıklar gösterebilir. Ancak, genelde toplam stokların %10-20'sini oluşturan A grubu stoklar talep tutarının %60-80'ini temsil ederler. B grubu stoklar toplam stokların miktar olarak %20-30'unu, değer olarak %10-30'unu oluştururlar. C grubunda yer alan stoklar ise, değer olarak toplam stok içinde %5-10 ve miktar olarak %50-60 oranında yer tutarlar.

Stok kalemlerinin ABC temeline göre sınıflandırılması, yalnızca önemli kalemlerin daha dikkatli ve ciddi bir biçimde izlenmesine ve dolayısıyla stok kontrolünün daha düşük maliyetle gerçekleştirilmesine olanak sağlar (Korkmaz, 1999).



Şekil 3.4 Stokların sınıflandırılması (Korkmaz, 1999)

3.1.2.6 Stok kontrolü

Satın alma yoluyla işletmeye getirilen hammaddeler, malzemeler, yarı mamuller ve hazır parçalar kullanılmadan önce belirli bir yerde depo edilirler. Bunların her biri ve hatta hepsinin değişik boy, renk ve biçimdeki türlerinin her biri ayrı bir stok kalemini oluşturur. Üretimin çeşitli aşamalarında bunların sayısı ve nitelikleri değişir ve en son aşamada da geniş bir mamul stok oluşur. Tüm bunların elde mevcut olanlarını, yapılmış olan siparişlerini ve zaman

içindeki hareketlerini günü gününe izlemek ve kaydetmek gerekir. Bu güç, zaman alıcı ve genellikle sıkıcı kayıt ve kontrol işlemlerini gerekirse bilgi işlem makinalarını kullanarak düzenli ve sağlıklı bir biçimde yapmak bir zorunluluktur.

Stok kontrolünün gereği gibi yapılmaması durumunda önemli sorunların ortaya çıkması kaçınılmazdır. Örneğin, zamanında farkedilmeyen bir malzeme veya parça yetersizliği, üretimin durmasına, işgücü ve makinaların atıl kalmasına, üretim ve satış kayıplarına yol açacaktır. Gereğinden fazla hammadde ve malzeme alımı ise işletme sermayesinin atıl kalmasına, bozulma, fiyatların düşmesi veya modanın etkisiyle işletmenin zarara uğramasına neden olacaktır. Stok kontrolüne gerekli özenin gösterilmemesi ayrıca, gereksiz harcamalara, kayıplara ve aşırı stoklama giderlerine de yol açacaktır.

Etkin bir stok kontrol sisteminin işletmeye sağlayabileceği başlıca yararlar şunlardır:

1. Tedarik ve malzeme kullanım politikalarının uygulama başarısı yükselir. Pazardaki değişmelere uyum yeteneği artar.
2. Gereksiz kalemlerin stokta bulundurulması önlenerek önemli maliyet tasarrufları sağlanır.
3. Malzeme veya parça yetersizliği nedeniyle ortaya çıkabilecek üretim aksamaları tümüyle önlenir.
4. Aşırı stoklar ortadan kaldırılır, gerçek üretim gereksinimlerine uygun ve tedarik politikalarının gerektirdiği en düşük stok yatırımları ile yetinebilme olanağı sağlanır.
5. İşletmeye gelen malzemelerin gereği gibi kontrol edilmemesinden ve iyi depolanmamasından kaynaklanan bozulma, hasar görme, çürüme ve çalınma gibi stok kayıpları önlenir.
6. Etkin bir üretim planlaması, ekonomik bir tedarik, başarılı bir maliyet muhasebesi ve mali raporlama sistemleri için güvenilir bir temel oluşturacak bir “stok dengesi” elde edilir.

3.1.2.7 Stok kontrol sistemi

Bazı ortak yönler bulunmakla beraber, her işletmenin stok kontrol sistemi, o işletme için geçerli özel koşullar gözetilerek “ısmarlama” olarak hazırlanmalıdır. Bir işletmede çok başarılı olan bir sistem aynı imalat kolunda olsa dahi, diğer bir işletmede çok olumsuz

sonuçlar verebilir. Stok kontrolünün, işletmenin diğer kısımları ile tam bir uyum ve işbirliği içinde yürütülmesi, bu alt sistemle diğer üretim alt sistemler arasında etkin bir düzenleştirmenin sağlanması gerekir.

İyi bir stok kontrol sistemi, amaçları belirler, akımı düzenler ve olağandışı durumlarda geçerli önlemlerin alınabilmesi için zamanında bilgi verir. Ayrıca, bu sistemin olabildiğince basit ve kolay uygulanabilir olması gerekir. Bir sistem hazırlanırken göz önünde bulundurulacak başlıca hususlar ana hatlarıyla şunlardır:

a) Sorumluluk ve Yetki: Hammadde ve malzemelerin ne zaman ve ne kadar alınmasına veya ürünlerin ne miktarda ve hangi dönemlerde üretilmesine yalnızca işletmenin yapısını ve gereksinimlerini tam olarak bilen ve benimseyen bir kişinin veya birimin karar vermesi, stok kontrolünün temel ilkelerinden biridir. Bu kişi veya birim, işletme koşullarına veya özelliklerine göre örgütsel yapının değişik yer ve basamaklarında bulunabilir.

b) Sipariş İşlemleri: Hammadde ve malzemelerin taleplerinin hazırlanmasından bunların işletme ambarlarına kadar gereken işlemler açıklanmalı ve her aşamadaki sorumluluklar belirtilmelidir. Bunun yapılmaması durumunda tedarik sürelerinin hesaplanması ve kontrolü olanağı bulunamayacağından sistem yürümeyecektir.

c) Kayıt Yöntemleri: Bir stok kontrol sisteminin çalışabilmesi için stoklar hakkında doğru ve yeterli bilgi bulunması zorunludur. Bu da ancak, işletmenin özelliklerine uygun bir kayıt yönteminin seçimi ile gerçekleşir. Bu amaçla genellikle kart, kalamoza ve defter gibi yazılı yöntemler kullanılır. Bunların biçimleri ve işlenme tarzları çok çeşitli olabilir. Önemli olan, istenilen bilgiyi verecek en kolay ve sağlıklı yöntemi bulabilmektir.

d) Talep Yöntemleri: Başarılı bir stok kontrol sisteminin en önemli konularından biri de malzemenin ne zaman ve ne kadar talep edileceğini gösterecek tedarik yönteminin seçilmesidir. Bu konuda, sipariş miktarının ve sipariş döneminin sabit tutulduğu başlıca iki yöntem vardır. Bunlar, stok kontrol yöntemleri başlığı altında incelenmektedir.

e) Sayımlar: Bilgilerin güvenilir olmadığı bir stok kontrol sisteminin başarılı olması beklenemez. Bu bakımdan kayıtların fiziksel stokla da uygunluğunu sağlayacak sayımların düzenlenmesi gerekir. Bunların sıklığı ve nasıl yapılacağı işletmenin özelliklerine göre belirlenmelidir.

f) Kullanılmayan Malzemelerin Ayıklanması: Stokların bir kısmının zamanla bozulma, modasının geçmesi, kullanım yerinin kalmaması gibi nedenlerle kullanılmaz duruma gelmesi kaçınılmazdır. Bunlar, işletme için gereksiz ve ağır bir yük oluşturabilirler. Bu nedenle, iyi bir stok kontrol sistemi bu tür malzemelerin kısa sürede belirlenmesine ve gecikmeden ortadan kaldırılmasına olanak sağlamalıdır.

Burada belirtilen konularda gösterilecek duyarlılık ve ilkelere uygun davranışlar, etkin bir stok kontrol sisteminin kurulmasını kolaylaştıracak, işletme açısından olumlu sonuçlar yaratacaktır (Korkmaz, 1999).

3.1.2.8 Etkin bir stok kontrol sisteminin kurulması

İşletmelerde etkin bir stok kontrol sisteminin kurulmasında izlenecek prosedür şu şekilde özetlenebilir:

1. İşletmenin örgütsel yapısı içinde stok kontrolünün yerinin belirlenmesi,
2. Stokların sınıflandırılması ve tanınması için bir yöntemin geliştirilmesi,
3. Stok gereksinimlerinin planlanması, malzeme dağıtımı, mali raporların hazırlanması, satın alma emirlerinin düzenlenmesi ve fiziksel stokların çıkarılması için stok kayıtları (kartları) yardımıyla bir kontrol sisteminin kurulması ve sürdürülmesi,
4. Tedarik talebinden başlayarak üretiminin tamamlanmasına kadar geçen süreç içinde malzeme akışını düzenlemek amacıyla gerekli malzeme kontrol devresinin aşamalarının belirlenmesi,
5. Alet alımları ve bu alımların kontrolü için gerekli yöntemlerin belirlenmesi,
6. Depoların etkin bir sistemle korunması yoluyla stoklar üzerinde fiziksel denetimin sağlanması.

Stok kontrolünde temel yetki ve sorumluluk genellikle üretim bölümünde, üretim planlama ve kontrol şefliğine verilir. Böylelikle, stok kontrol devresinin tüm aşamalarının (tedarik talebi, teslim alma, depolama, dağıtım, işleme ve yerine koyma) merkezci bir yönetim altında olması sağlanır. Bununla beraber, stok kontrol işlemlerinin yürütülmesi farklı aşamalarda tedarik, mühendislik, imalat ve satış bölümlerinin sorumluluğunda olacaktır (Korkmaz, 1999).

3.1.2.9 Stok kontrol yöntemleri

İşletmelerde stok politikasının taşıdığı önem, stok kontrolünün hangi yöntemlerle yapılması gerektiğini belirleyen önemli bir faktördür. Stok politikası ise, öncelikle stoklarla ilgili maliyetlere, talep durumuna ve stoklanacak malzemenin bugünkü ve gelecekteki birim değerine bağlı bulunmaktadır.

Stok kontrolünde yararlanılan başlıca teknikler; gözle kontrol, çift ambar tekniği ve maksimum-minimum tekniği olmak üzere üç grupta toplanır:

a) Gözle Kontrol: Deneyimli bir görevlinin belirli aralıklarla stokları gözden geçirmesi ve azalan stok kalemlerini sipariş etmesi temeline dayanır. Basit ve ucuz bir kontrol yöntemidir. Ancak, belirli büyüklüğü aşan işletmelerde uygulanmaması ve deneyimli memurlar gerektirmesi önemli bir sakıncadır.

b) Çift Kutu Tekniği: Burada, stoklanan malzemeler kabaca iki kısma ayrılır ve kutu, bölme, ambar ve benzeri bir yerde toplanır. Birinci kutu veya bölmedeki malzeme veya parçalar tükenmeye başladığında, ilgili kişi, gerekli girişimlerde bulunarak iki bölmenin toplamının alacağı kadar malzeme siparişi verir. Bu sipariş karşılanıncaya kadar kullanım ikinci bölmeden yapılır. Bu teknik daha çok basit ve ucuz stok kalemleri kullanan işletmelerde uygulanır.

c) Minimum-Maksimum Tekniği: Burada işletmenin elinde bulunduracağı stokların maksimum ve minimum düzeyleri önceden belirlenir. Stokların kullanılma hızı ve siparişle teslim arasında geçen süre dikkate alınarak bir sipariş noktası saptanır. Eldeki stoklar sipariş noktasına kadar düşünce yeniden sipariş verilir. Siparişin süresinde sağlanamaması durumunda minimum stok düzeyi olarak kabul edilen emniyet payı kullanılır.

Bu tekniğin uygulamada iki farklı sistemle gerçekleştirilmesi söz konusu olmaktadır. Bunlar; sabit sipariş miktarı sistemi ve sabit sipariş dönemi sistemidir.

Sabit Sipariş Miktarı Sistemi: Bu sistemde depodaki hammadde veya malzeme miktarı sürekli olarak izlenir. Miktar, önceden belirlenmiş bir düzeye düşünce sabit bir miktarın siparişi verilir. Bu sabit sipariş miktarı, yıllık ortalama talep miktarı, sipariş masrafları ve birim fiyat göz önünde bulundurularak özel bir formül yardımıyla belirlenmiştir. Sipariş

noktası da emniyet stoğu düzeyine, kullanım ızına ve sipariş ile teslim arasında geçecek süreye bağlı olarak saptanır.

Sabit Sipariş Dönemi Sistemi: Bu sistemde depodaki mallar belirli aralıklarla sayılır. Her sayımdan sonra bir sipariş verilir. Siparişlerin miktarları, malzemelerin kullanım hızına bağlıdır. Bu değişken sipariş hacmi, stok düzeyini yeniden en üst düzeye getirecek şekilde saptanır. Çeşitli kalemlerden meydana gelen toplu ve büyük siparişler işletmeye fiyat indirimleri ve taşıma giderlerinde tasarruf olanağı sağlar. Tedarik işlemlerinin üretim devrelerine uygunluğu sağlanır. Bu sistem, daha fazla güvenlik stoğu bulundurmaya gerektirir. Ancak, sürekli sayım yapma zorunluluğunu da ortadan kaldırır.

Stok kontrol amacıyla kullanılan bu iki sistem karşılaştırıldığında sabit sipariş dönemi sisteminin özellikle aşağıdaki durumlarda sabit miktar sisteminden daha uygun olduğu görülebilir:

- a) Belirli bir satıcıya sipariş edilecek çeşitli kalemlere ait taleplerin birleştirilmesi ve böylelikle fiyat indirimi ve taşıma masraflarından tasarruf olanağı bulunuyorsa,
- b) Tedarik ile üretim devreleri arasında uygunluk olması gerekiyorsa,
- c) Tedarik süreleri uzun ve birim fiyatlar yüksek ise,
- d) Stok kalemlerindeki bakiyelerin devamlı olarak kontrolü çok güç ve pahalı oluyorsa sabit sipariş dönemi sistemi üstünlük sağlar.

Örneğin, kotaya bağlı dış alıma konu olan malzemeler için bu sistemin uygulanması önerilebilir. Ancak, bu sistemde daha yüksek stok düzeylerinin oluşması kaçınılmazdır. Bu nedenle, bu iki sistem arasındaki tercihin her ikisinin üstünlük ve sakıncaları değerlendirilerek yapılması gerekir.

3.1.2.10 Stok kontrolünü kolaylaştırmanın bazı ilkeleri

İşletmelerde stok kontrol çalışmalarını basitleştirmek ve etkinleştirmek için bazı hususlara dikkat edilmesi yararlı olacaktır. Bunlar kısaca şu şekilde özetlenebilir:

- İşletmenin bünyesine ve gereklerine uygun bir bölüm örgütlenmeli ve bu bölüm gerekli yetki ve sorumluluklarla donatılmalıdır.
- Yapılacak işlemler ayrıntılı bir biçimde açıklanmalıdır.

- Kullanılacak miktar, kullanım temposu ve tedarik süreleri doğru tahmin edilmelidir.
- Düzenli bir kayıt sistemi kurulmalıdır. Stoklarla ilgili doğru ve yeterli bilgi akışı sağlanmalıdır.
- Stoklanan kalemler zaman zaman gözden geçirilmeli, gereksiz olanlar, artık kullanılmayanlar, modası geçen veya bozulanlar ayıklanarak tasfiye edilmelidir.

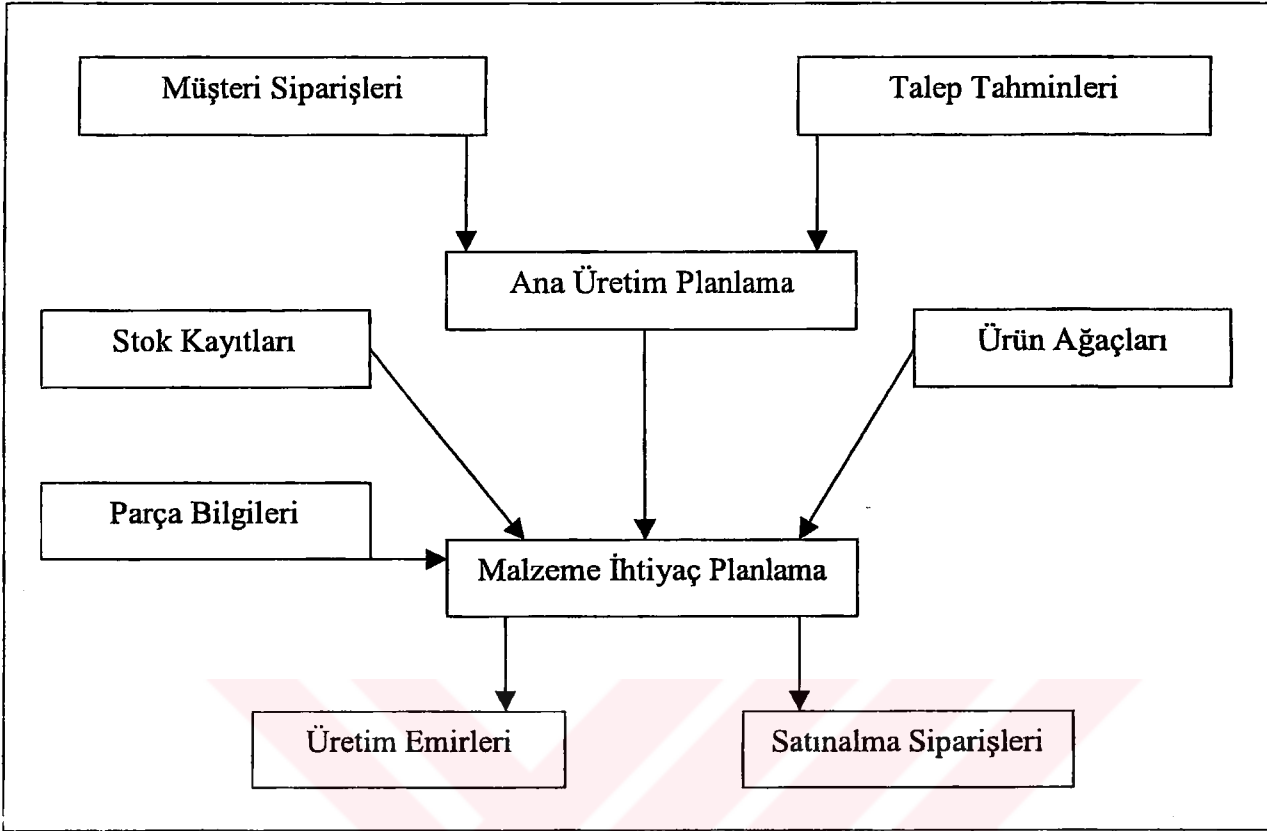
3.1.3 Malzeme ihtiyaç planlaması

1960'lı yılların başına kadar üretim planlama ve kontrol faaliyetleri klasik stok kontrolü yöntemlerinin dışına çıkamamıştır. Ancak, 1960'lı yılların başında Amerika'da bu konuda büyük gelişmeler olmuş ve malzeme ihtiyaç planlaması fikri doğmuştur. Bilgisayar sistemlerinin gelişmesi ile o tarihe kadar manuel olarak sürdürülen stok kontrol işlemleri yerine Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP - Material Requirement Planning) sistemi kullanılmaya başlamıştır.

Malzeme ihtiyaç planlaması sistemi, envanter yatırımlarını minimize etmek, üretimi, etkinliği arttırmak ve alıcıya yapılan hizmeti geliştirmek amacıyla kullanılan bir yöntem ve çizelgeleme tekniğidir (Acar, 1995). Bir başka deyişle MRP; ana üretim programını, zaman boyutunda net ihtiyaçlara dönüştüren ve programın gerçekleşmesi için gereken tüm envanter birimleri bazında bu ihtiyaçların karşılanmasını planlayan karar kuralı setlerini ve yöntemlerini içeren bir sistemdir.

MRP; mantığı çok basit ancak işlem veri hacmi açısından oldukça yüklü bir sistemdir. Ana üretim programında yer alan son ürünler yüzlerce parçadan oluşmaktadır. Bu ise yoğun ve yinelenen benzer işlemlere neden olmaktadır. Bunun yanı sıra uygulamada doğal olarak oluşan arıza, malzeme gecikmeleri, talep değişimi gibi aksamalar nedeniyle bu işlemlerin yeniden planlanması ihtiyacı oluşmaktadır. Bu nedenledir ki; MRP sistemlerinin kullanımı bilgisayarların gelişimiyle ortaya çıkan MRP yazılımlarının piyasaya sunulması sonucu yaygınlaşmıştır.

Üretim planlama ve kontrol sisteminde ana faaliyet malzeme ihtiyaçlarının planlamasıdır. MRP esas olarak ürünü baz alır. MRP sisteminde her son ürün için son ürünü oluşturan parçaların tam miktarları, her parçayı oluşturan alt parçaların veya hammaddelerin miktarları



Şekil 3.5 Malzeme ihtiyaç planlaması sistemi (Acar, 1995)

ayrıntılı olarak hesaplanır. MRP hesaplarında gelecek zaman söz konusudur. Termin zamanlarını dikkate alarak malzeme gereksinim zamanlarını tesbit eder. Ürün ağacı, envanter ve sipariş verileriyle ana üretim programı bilgilerini kullanarak malzeme gereksinimlerinin zamanını ve miktarını belirleyen çalışmalara malzeme ihtiyaç planlaması denir. Şekil 3.5 malzeme ihtiyaç planlama sistemini göstermektedir.

MRP sistemlerinin bu kadar yaygınlaşmasının en önemli nedenlerinden biri de, bu sistemlerinin işletmelere büyük bir şeffaflık ve açıklık getirmesidir. Bilgiye hızlı ve kolay erişim sayesinde çalışanların vereceği kararlarda bu bilgileri kullanarak doğru karar verme ihtimalleri artmaktadır. İşletmelerde ne olup bittiğinin yetkili bütün birimlerce anında izlenebilmesi, karar verici bütün birimlerin birbirleriyle koordinasyonunun, dolayısıyla işletme amaçlarına ulaşılmasında sürekli desteğin sağlanması da MRP sistemlerinin popülaritesini arttırmaktadır (Yetiş vd., 1994)

Kimi kez MRP sadece bir stok kontrol yaklaşımı olarak görülse de üretim yönetimi açısından bundan öte bir anlamı vardır. MRP yaklaşımı aşağıdaki temel kavramlara dayanır:

- Bağımsız ve bağımlı talepler,
- Tedarik süreleri,
- Ortak kullanımı olan malzemeler.

Malzeme ihtiyaç planlamasının en önemli özelliği ve ana kuralı hammadde; parça veya yarı mamullere olan talebin son ürüne olan talebe bağlı olduğudur.

MRP ana programını ayrıntılı hammadde ve parça temin çizelgesine dönüştürür. Bunu gerçekleştirecek bir MRP programına aşağıdaki girdilerin sağlanması gerekir:

- Ana üretim çizelgesi veya benzeri iş programları,
- Ürün yapısını gösteren malzeme listeleri,
- Stok kayıtları,
- Tedarik süreleri.

Malzeme ihtiyaç planlama sistemi, bu bilgiler ışığında aşağıdaki amaçları gerçekleştirecek süreçleri uygular:

- Planlanan üretimi ve sevkiyatı gerçekleştirebilmek için malzemelerin, parçaların firmaya zamanında gelmesini ve üretimin zamanında bitirilmesini sağlamak,
- Sistemde, mümkün olan en az envanteri bulundurmak,
- Üretim, sevkiyat ve satınalma faaliyetlerini planlamak (Durmuşoğlu, 1993).

İyi tasarlanıp yönetilen bir MRP sisteminin sağladığı yararlardan bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Stok düzeylerinde azalmalar: MRP'den özellikle hammadde, parça ve yarı mamul stokları etkilenecektir. Kullanıcılar yarı mamul stoklarının %30 ve %50 arasında azaldığını belirtmektedir.
- Müşteriye verilen hizmetin iyileşmesi: MRP sonrasında sipariş teslimlerindeki gecikmelerin %90 azaldığı gözlenmiştir.
- Verimlilik artışı: MRP yoluyla verimliliğin %5 ile %30 oranında arttığı belirtilmektedir.

- Talep ve ana üretim programındaki değişimlere hızlı bir şekilde uyum, tezgah hazırlık ve ürün değişim maliyetlerinde azalma, tezgahlardan daha iyi yararlanma, satışların artışı ve satış fiyatının düşmesi, vb. gibi hususlar da MRP uygulayıcılar tarafından sağlanan katkılar arasında sayılmaktadır (Özkul, 1991).

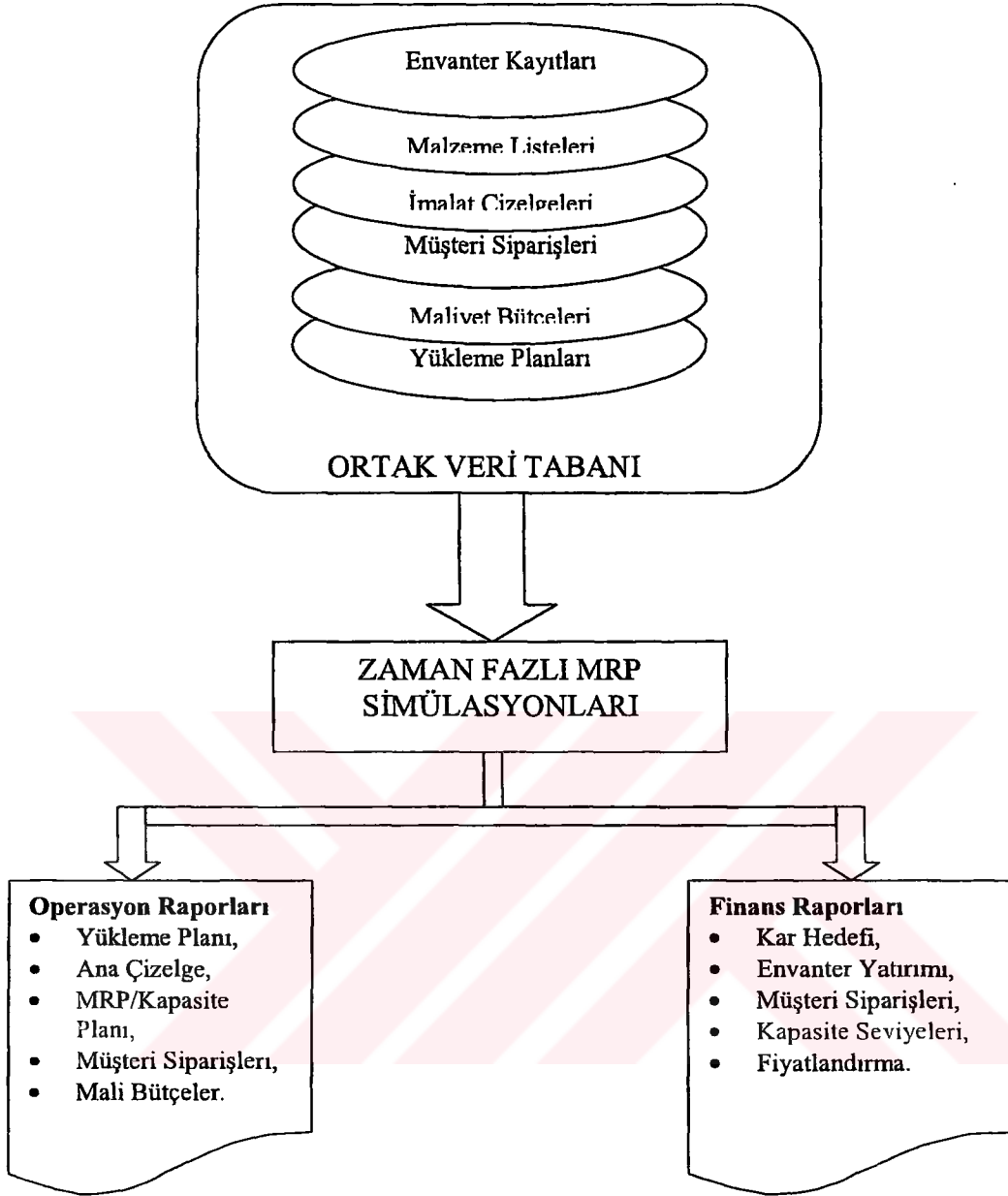
Çeşitli bilimsel yayınlarda MRP sisteminin uygulanması sonucu firmaların daha düşük envanter düzeyleri, daha az envanter tutma maliyetleri, daha kısa üretim temin süreleri, müşteriye zamanında teslim ile daha iyi teslim performansı gibi kazançlara sahip oldukları belirtilmektedir. Ancak bu faydalarına rağmen MRP sisteminin bazı eksiklikleri mevcuttur. Örneğin, malzeme ihtiyaçlarını, iş ve satınalma emirlerini üretirken, fabrika kapasitesinin bu üretimi gerçekleştirmek için yeterli olup olmadığını ya da kritik kaynakların mevcut olup olmadığını inceleyemez. Tahmin edilen ürünleri pazarlamanın gerçekten satıp satmadığını dikkate almaz. Bu eksikliklerden özellikle ilk ikisi kapalı çevrimli malzeme ihtiyaç planlamasının (closed-loop MRP) geliştirilmesine sebep olmuştur (Durmuşoğlu, 1993).

Şekil 3.6'de MRP'nin ortak veri tabanını kullanarak simülasyonlar yoluyla ürettiği raporlar gösterilmektedir.

3.1.3.1 MRP sisteminin başlıca özellikleri

Malzeme ihtiyaç planlaması sisteminin başarıya ulaşması için gereken ön koşullar şöyle sıralanabilir:

- Ana üretim programı: Malzeme ihtiyaç planlama sisteminin işleyebilmesi, kuruluş içinde bir ana üretim programının bulunmasına bağlıdır. Bilindiği gibi ana plan, son ürünlerin ne kadar ve ne zaman üretilmeleri gerektiğini belirler. Malzeme ihtiyaç planlama sistemi, ana üretim programının malzeme listesi cinsinden (diğer bir deyişle numaraları cinsinden) ifade edilebileceğini kabul eder.
- Her envanter birimi, malzeme, parça, yarı montaj ve son ürünleri tek tek tanımlayan bir kodla (parça numarası) tanımlanmalıdır. Bu kodlama sistemi kolay anlaşılıp kullanılabilen ve karışıklığa yol açmadan birimleri tanımlayabilen bir yapıya sahip olmalıdır.
- Malzeme listesi-ürün ağaçları bilgileri: Ürün ağaçları, sadece son ürünleri üretebilmek için gerekli tüm malzemelerin bir dökümü değildir. Ürünün yapılma aşamaları ile üretim yöntemleri gibi bilgileri de içerir.



Şekil 3.6 MRP'nin ortak veri tabanını kullanarak simülasyonlar yoluyla ürettiği raporlar

- Envanter kayıtları (envanter durumu bilgileri) : Envanter kayıtları, sistemin kontrolü altındaki tüm birimlerin envanter durumları hakkındaki verileri içerir.
- Ürün ağaçları bilgileri ile envanter durumu bilgileri kütüklerindeki verilerin doğru, tam, güncel ve bütünlük içinde olmaları ihtiyacı: Eğer bir işletmede klasik envanter kontrol yöntemleri kullanılıyorsa, genellikle bu iki veri kütüğü oldukça zayıf bir yapıda bulunurlar. Örneğin sipariş noktası sistemlerinde malzeme listeleri

ve ürün ağaçları bilgisine ihtiyaç yoktur. Bu durumda, malzeme ihtiyaç planlama sistemine geçiş aşamasında bu bilgilerin elden geçirilmesi kaçınılmazdır.

Özetle, standart malzeme ihtiyaç planlama sisteminde kullanılan ana varsayımlar ve ön koşullar şöyledir:

- Ana üretim planının ve bu planın malzeme listeleri cinsinden ifade edilmesi,
- Tüm envanter birimlerinin tek tek tanımlanmış olması,
- Planlama aşamasında, ürün ağaçlarının listelerinin hazırlanmış olması,
- Tüm envanter birimlerinin durumları ile ilgili verileri içeren envanter kayıtlarının hazır olması,
- Ürün ağaçları bilgileri ile envanter durumu bilgileri kütüklerindeki verilerin verilen bütünlük içinde olmaları,
- Tüm envanter birimleri için temin sürelerinin tesbit edilmiş olması,
- Tüm envanter birimlerinin stoğa girip çıkmaları ihtiyacı,
- Bir montaj parçasının üretimi için emir verildiği zaman o montajı oluşturan tüm parçaların işletme içerisinde hazır olma ihtiyacı,
- Kesikli dağıtım ve bileşen parçaların kullanımı kuralı,
- Ihmal edilen parçalar için süreç bağımsızlığı kuralı (Acar, 1995).

MRP'nin başlıca özellikleri ise aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- MRP esas olarak ürünü baz alır. Ürün ağacından hareketle ihtiyaç duyulan malzeme miktarını hesap eder, nihai ürünü elde edebilmek için gerekli yan mamülleri ve hammaddeyi tespit eder.
- MRP, verilen kapasite ve malzeme kısıtlarına göre, ana üretim planının aksamaması için öncelik sırası yapabilir.
- MRP hesaplarında gelecek zamanı dikkate alır. Nihai mamulün termin tarihi üzerinden hareketle, termin cetveline uygun gerekli malzeme miktarlarını hesaplar.
- MRP, üretim kontrolünü, satınalma siparişlerini veya üretim iş emirlerini sürekli kontrol ederek gerçekleştirir.

MRP, malzeme ihtiyaç planlaması sistemlerinin bir ürünün imalatı için gerekli malzeme ve bunların stoklarının yönetimini sağlayan sistemler olarak gelişimi 1970'lerden sonra da yerini MRP II sistemlerine bırakmıştır (Yetiş vd., 1994).

3.1.3.2 MRP sistemlerinin girdileri ve çıktıları

Firmalarda üretimin aksamadan devam edebilmesi için gerekli stok kontrol sistemlerinden malzeme ihtiyaç planlaması eldeki mevcut stokları, tedarik sürelerini ve ana üretim programını dikkate alarak hangi malzeme ve yarımamulden hangi tarihte, ne miktarda sipariş verilmesi gerektiğini belirler. Bu amaçla malzeme ihtiyaç planlaması sistemleri şu verileri girdi olarak kullanır:

- Kesin siparişler ya da tahmini satışlar ışığında oluşturulmuş ana üretim programı,
- Parça bilgileri,
- Ürün ağaçları,
- Stok kayıtları,
- Her bir stok kaleminin rota bilgilerinden ya da satınalma sürelerinden çıkarılmış temin süresi.

Malzeme ihtiyaç planlaması sisteminin girdilerinden parça ve ürün ağaçlarını kısaca açıklamak istersek;

Parça Bilgileri: Parça bilgileri MRP açısından parça nosu, tanımı, termin süreleri, sipariş politikası, parti büyüklüğü gibi bilgileri içeren veriler topluluğudur.

İmalat ortamında temin süreleri iki anlama gelebilir. İlki satınalma siparişlerine ilişkin tedarik süreleridir ve sipariştten teslimata kadar geçen zamanı gösterir. Diğerisi ise imalata ilişkin tedarik süresidir ve iş emrinin verilmesinden teslimata kadar geçen toplam süreyi ifade eder.

Sipariş politikası, verilecek sipariş miktarının hangi kriterlere göre (örneğin net gereksinim kadar ya da parti büyüklüğüne yuvarlama yöntemiyle gibi) belirlenmesi gerektiğini gösterir. Bir firma gerçekleştirdiği üretim şekliyle 3 değişik şekilde üretim ve satınalma yapabilir:

1. Siparişi aldıktan sonra üretime başlayabilir; siparişe göre üretim,
2. Müşteriye daha hızlı hizmet verebilmek için talep oluşmadan üretimi tamamlanmış olabilir; stok için üretim,
3. Yarımamuller için stoğa üretim son ürün için sipariş tipi üretim yapılabilir.

Sözkonusu üç durum stok termin yöntemlerini etkiler. MRP sonucunda elde edilebilecek sipariş miktarlarının belirlenmesinde etkili olan stok kontrol yöntemlerinden en basiti, basit

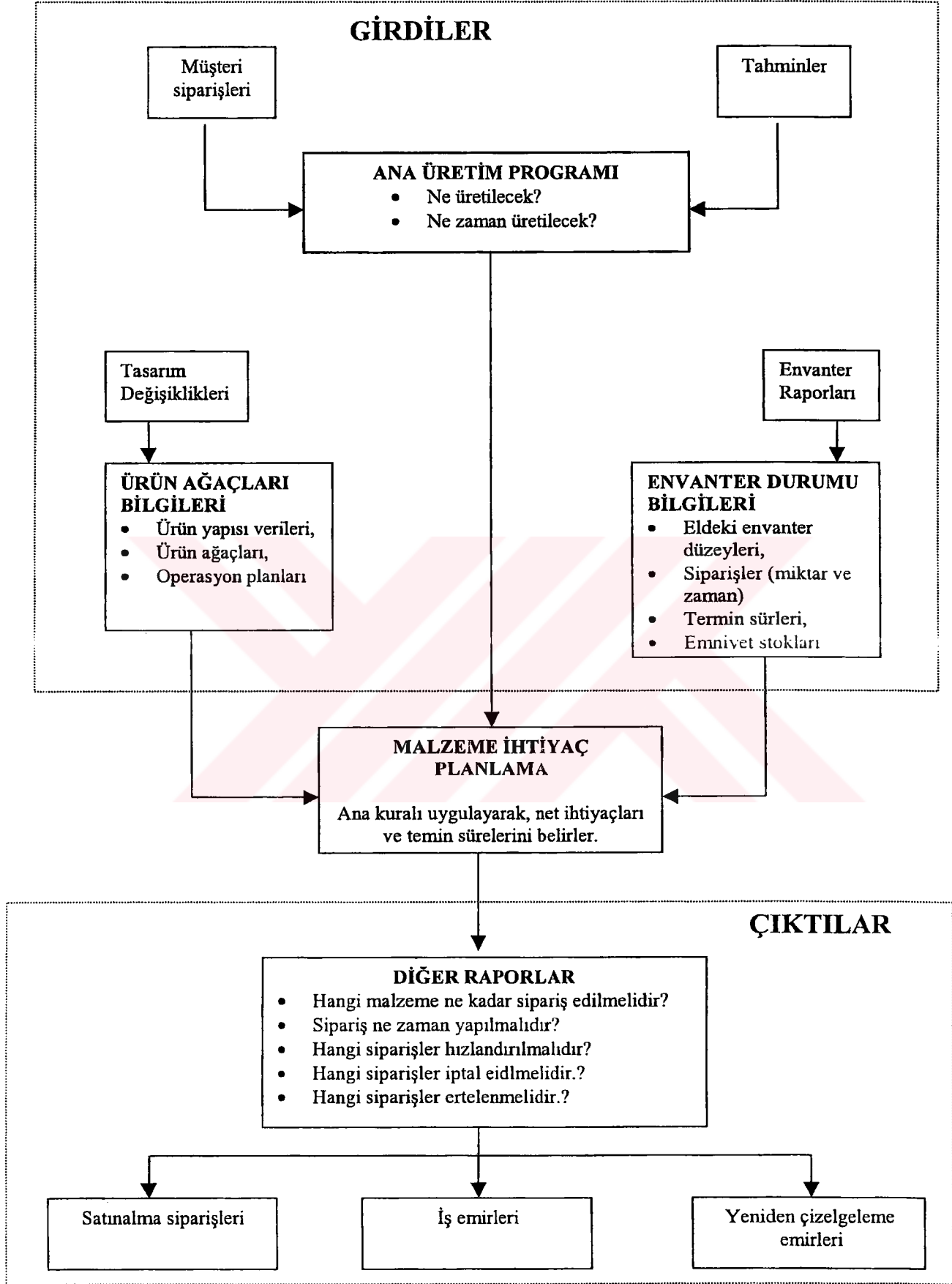
stok kontrol sistemidir. Ortalama talebin belirli ve düzgün olması, stok çıkışlarının küçük partiler halinde olması, stok girişlerinin tam partiler halinde olması, termin sürelerinin fazla uzun olmaması durumunda etkin olarak kullanılabilir.

Değişken sipariş miktarlı basit stok kontrol sistemi, periyodik sipariş verme sistemleri, çok kademeli sipariş verme seviyesi sistemi, tahsisli stok kontrol sistemi gibi stok kontrol sistemleri, sipariş miktarları ve zamanlarının tespitinde kullanılabilir.

Ürün Ağaçları: Son ürünün kapsamlı bir tanımı, söz konusu ürünü üretmek, montajını gerçekleştirmek veya karışımını hazırlamak için gerekli bileşenlerinin, hammadde ve malzemelerinin bir listesini de içerir. Üretim için gerekli parçaların liste halinde gösterildiği bu yapıya “malzeme listesi” (BOM - Bill of Material) denilmektedir. Malzeme ihtiyaç planlama sisteminde parça terimi son ürünün dışındaki yarı mamulleri, hammaddeleri, malzemeleri, kuruluş içi ve dışı üretilen veya satın alınan herşeyi içermektedir. Malzeme listeleri çok çeşitli formlarda hazırlanabilir ve değişik amaçlarla kullanılabilir. Bu listelerin, üretim sürecini göstermek üzere, kademelerine ayrıştırılması ve grafiksel olarak gösterilmesi sonucu ortaya çıkan şekil bir ağaç yapısı oluşturduğundan bunlar “ürün ağacı” olarak adlandırılmaktadır.

Ürün ağaçları, tasarım sürecinin bir parçası olarak oluşturulmakta ve üretim mühendisleri tarafından, hangi parçaların üretilip hangilerinin satın alınması gerektiğini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Üretim planlama ve stok kontrol ürün ağaçlarını ana üretim çizelgeleme ile bağlantılı olarak, üretim ve satınalma taleplerinin belirlenmesi ve iş ve satınalma emirlerinin çıkartılmasında kullanılmaktadır. Muhasebe departmanı ise ürün ağacından elde ettiği bilgiler ile ürün maliyetlerini hesaplamaktadır (Fogarty vd., 1991).

Ürün ağaçları yukarıda da belirtildiği gibi, birçok üretim planlama ve kontrol faaliyeti için temel girdiyi oluşturmaktadır. Bu yüzden sağladıkları bilginin doğruluğu büyük önem taşımaktadır. Komputere sistemlerde, bilgisayar ortamında oluşturulan veri tabanına ilave edilen ürün ağacı dosyaları, malzeme listesi bilgilerini saklamaktadır. Buna ek olarak, oluşturulan ürün ağaçlarının çözülmesi sonucu, bilgilerin kullanım amacına uygun, çeşitli formatlarda raporlanması mümkündür (Fogarty vd., 1991).



Şekil 3.7 Malzeme ihtiyaç planlama sistemi girdileri ve çıktıları (Özkul, 1991)

MRP sistemleri sayesinde üretim planlama ve kontrol faaliyetlerinde kullanılabilecek birçok çıktı elde edilebilir. Bu çıktılarından bazıları şunlardır;

- Sipariş açılmasını bildiren bilgiler,
- Gelecek dönemler için planlanmış siparişler,
- Açılmış siparişler için terminleri değiştiren yeniden çizelgeleme bilgileri,
- Ana üretim çizelgesindeki değişiklikler nedeni ile iptal edilen siparişler,
- Stok düzeyleri bilgileri (Özkuş, 1991).

Şekil 3.7’de malzeme ihtiyaç planlama sisteminin girdi ve çıktıları toplu olarak görülmektedir.

3.1.4 Kapasite ihtiyaç planlaması

APICS sözlüğünde (American Production and Inventory Control Society Dictionary), kapasite kavramı iki şekilde tanımlanmaktadır. Bunlar:

- Toplam iş yükü hacmi,
- Mevcut ürün karakteristikleri ve çeşitleri, tesis ve donanımla, belirli bir dönem için gerçekleştirilebilecek maksimum çıktı düzeyi, şeklinde ifade edilebilir.

Bu tanımlar kapasite kavramına iki farklı bakış açısından yaklaşmaktadır. Birinci tanım kapasiteyi “üretim için gerekli ihtiyaç” olarak görürken ikincisi “işletmenin yapabileceklerinin ölçüsü” olarak ele almaktadır (Greene, 1987). Her iki yaklaşım da kapasitenin tanımlanması için gereklidir.

Kapasitenin tanımlanmasında olduğu gibi ölçülmesinde de çeşitlilik görülmektedir. Üretim sisteminin özelliklerine göre işçi-makine çalışma saati, adet, ağırlık, uzunluk ve parasal birimler kapasite birimleri olarak kullanılmaktadır. Esas olarak, seçilen kapasite birimi, ürünlerin ortak olarak ölçümünü sağlamalıdır.

Mamuller ve üretim süreçleri nasıl olursa olsun, üretici firmalar faaliyetlerini devam ettirebilmek için malzeme ve kapasiteye ihtiyaç duyarlar. Yapılan satış tahminlerine göre MRP tarafından planlanan malzeme gereksinimi, gerekli hammadde ve parçaların doğru zamanda teminini sağlamayı amaçlamaktadır. Bu şekilde planlanan üretimin gerçekleşmesi için gerekli kapasitenin bulunması için çeşitli planlama teknikleri uygulanmaktadır. Temel olarak, bu teknikler üretim planlarına bakarak bunları ölçülebilir iş yüklerine çevirirler.

Kapasite planlama ve kontrol, eldeki imkanları en iyi şekilde kullanarak, oluşan iş yüklerini dengeli bir şekilde dağıtmak olarak tanımlanabilir. Kapasite, malzeme gibi somut bir kavram olmadığından planlaması da malzeme ihtiyaç planlaması kadar açık ve kolay değildir. Ürün yelpazesi ve daha bir çok etken, kapasitenin, makinelerin bir özelliği olmaktan çok, duruma göre değişen bir büyüklük olarak görülmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Kapasiteyi etkileyen faktörler Şekil 3.8’da görülmektedir.

Haftalık çalışma saati Makine ayar ve arıza zamanları Önleyici bakım Takim-malzeme temini Verim İşçi kalifikasyonu Yeniden işleme	İşçi dağılımı Malzeme aktarma Destek sistemler Alternatif rotalar	Ürün çeşidi Yerleşim planı Alan Malzeme/ürün giriş/çıkış kapısı Depolama kapasitesi Tedarikçi kapasitesi Artık-aktarma kapasitesi Yan ürün işleme kapasitesi	Fabrikaların yerleşimi ve dağılımı Fabrikalar arası dağıtım Uydu fabrikalar Depolar Nakliye Taşeronların kapasitesi Saha hizmet kapasitesi Yeniden işleme Kapasitesi
Makine kapasitesini Etkileyen faktörler			
İş merkezi kapasitesini etkileyen faktörler			
Fabrika kapasitesini etkileyen faktörler			
Firna kapasitesini etkileyen faktörler			

Şekil 3.8 Kapasiteyi etkileyen faktörler (Greene, 1987)

Firma yönetimi, temel olarak kapasite planlamanın şu sorulara cevap vermesini beklemektedir:

- Yönetimin istediği üretim planını gerçekleştirmek için yeterli kapasite var mı?
- Eğer yoksa, kapasiteyi istenen seviyeye çıkarmak için gerekli faaliyetler ve bunların maliyetleri nedir?
- Eğer ek kapasite kullanımı söz konusu değilse mevcut imkanlarla ne kadar üretim yapılabilir?
- Gelecekte iş merkezlerinin ihtiyacının maksimum kapasite düzeyini aşması söz konusu olabilir mi? (Greene, 1987).

Firma yönetimi, ancak bu soruların cevaplarını aldığı anda kapasite düzenleme ile ilgili sağlıklı kararlar verebilir. Kapasite planlamada başarının anahtarı, kapasite ihtiyacı ile kullanılabilir kapasite seviyelerinin mümkün olduğu kadar uyumlu olmasını sağlamaya yönelik kararların önceden belirlenerek uygulanmasıdır. Bir çok firmadaki başarısızlığın sebebi, bu tip kararlara duyulan ihtiyacın, ancak üretim planını uygulamada zorluk çekildiği zaman farkına varılmasıdır.

Karşılaşılan kapasite problemlerinin nedenleri genellikle;

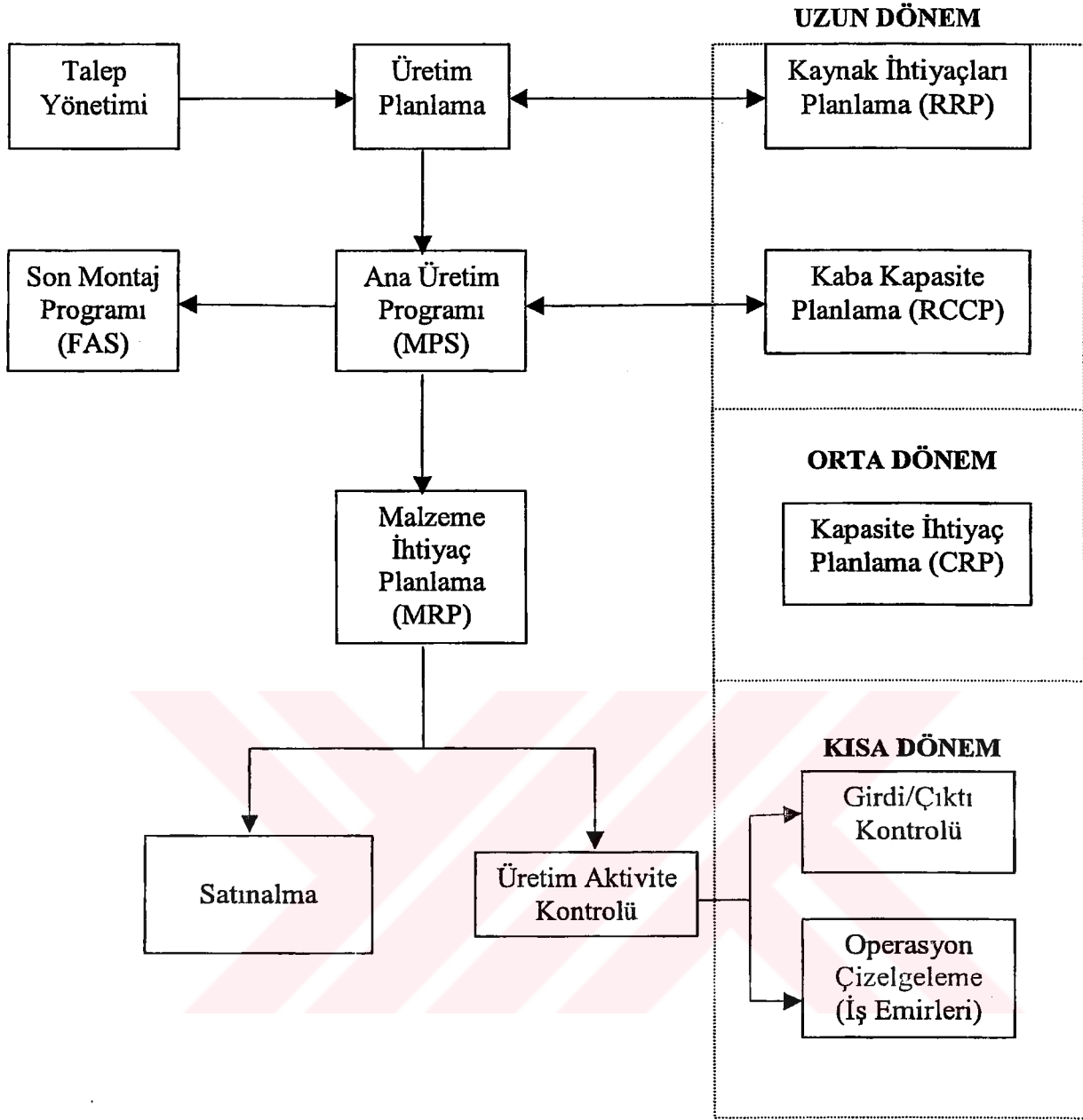
1. Ana üretim programından kaynaklanan problemler,
2. Kapasite ve iş yükü verilerinin analiz edilmemesi ve gerçek kapasite ile karşılaştırılmaması,
3. Veri doğruluk problemleri,
4. Siparişlerdeki dalgalanmalar,
5. Üretim sürelerindeki artışlardır (Yetiş, 1993).

Kapasite planlama araçları da denen yönetim teknikleri, Şekil 3.9'da görülen üretim planlama ve kontrol sürecinin çeşitli adımlarına destek vermek için uygulanmakta olup planlanacak dönemin uzunluğuna kadar dört gruba ayrılır. Bunlar sırasıyla Kaynak İhtiyaçları Planlama (RRP - Resources Requirement Planning), Kaba Kapasite Planlama (RCCP - Rough Cut Capacity Planning), Kapasite İhtiyaç Planlama (CRP - Capacity Requirements Planning) ve Girdi/Çıktı Kontrolü (Input/Output Control)'dür.

Bu tekniklerin APICS Sözlüğündeki tanımları şöyledir:

Kaba Kapasite Planlama, uzun dönemli üretim planı veya ana üretim programının, iş gücü/makine saati, depolama, envanter seviyeleri ve üretim maliyetleri gibi anahtar kaynaklar üzerindeki etkisinin ortaya çıkarılması sürecidir. Üretim planlama sürecinde kapasite kısıtlarının belirlenmesini amaçlar. Bu aşamadaki kapasite kontrolü, gerçekleştirilebilir bir üretim planının oluşturulmasına yöneliktir.

Kapasite İhtiyaç Planlama, kapasite düzeylerini/limitlerini oluşturma, ölçme ve ayarlama işlevidir. Ana amaç üretim planlarını gerçekleştirmek için iş gücü ve makine kaynaklarına duyulan ihtiyacın belirlenmesidir. Hazır malzeme ihtiyaç planındaki kısıtların belirlenmesini amaçlar. Kapasite ihtiyacı analizleriyle, malzeme ihtiyaç planının yapılabilirliğini test eder ve kesinleştirir.



Şekil 3.9 Kapasite planlama ve kontrolü (Fogarty vd., 1991)

Girdi/Çıktı Kontrolü, bir iş merkezinde gerçekleşen çıktının, kapasite ihtiyaç planlamada belirlenmiş çıktı düzeyi ile karşılaştırıldığı bir kapasite kontrol tekniğidir. Gerçekleşen kapasite kullanım düzeyinin planlandığı gibi gidip gitmediğini kontrol eder.

3.1.4.1 Kapasite ihtiyaç planlamanın kapsamı

Daha önce de belirtildiği gibi kapasite ihtiyaç planlama, “kapasite düzeylerini/limitlerini oluşturma, ölçme ve ayarlama işlevi” olarak tanımlanmaktadır. Ana amaç, üretim planlarını gerçekleştirmek için iş gücü ve makine kaynaklarına duyulan ihtiyacın belirlenmesi ve iş

yükü/kapasite dengesinin kurulmasıdır (Greene, 1987). Açılmış siparişlerle MRP tarafından planlanmış siparişleri veri olarak alıp, bunları iş merkezleri bazında çalışma saati cinsinden yüklere çevirir (Fogarty vd., 1991).

MRP II'in MRP'den en önemli farkı CRP'yi içermesidir. Çünkü MRP, kapasite duyarlı değildir, yeterli kapasite olduğunu varsayar. Ama bu bir eksikliktir. Çünkü fazla yüklü bir MPS'in üretime geçilmeden önce tespit edilmesi ve gerekli düzeltmelerin yapılması gerekir.

Kapasite ihtiyaç planlama, kullanılabilir kapasite ile malzeme ihtiyaç planlama sonucu ortaya çıkan iş yükünün detaylı bir karşılaştırmasını yapar ve yeterli kapasite olup olmadığını belirler. Bu tespit MPS'in son şekliyle kabul veya reddedilmesi sonucunu doğurur. Eğer kabul edilirse dönem boyunca her iş merkezinde oluşan iş yükleri saptanarak raporlanır ve buna göre iş emirleri hazırlanır. Reddedilmesi durumunda ise çeşitli kapasite düzenleyici faaliyetlere başvurulması gerekir.

Kapasite ihtiyaç planlamanın kaba kapasite planlamadan en önemli farkı, çok daha detaylı bir incelemeyi kapsamasıdır. RCCP ortalama kapasite değerlerini göz önüne alırken, CRP karşılaştırmalar için kümülatif değerleri baz almakta, bu da hassasiyeti arttırmaktadır. Bu farkın en büyük nedeni RCCP'nin yeterli ayrıntı da bilgiyi kullanmamasıdır (Fogarty vd., 1991).

İhtiyaç duyulan ve kullanılabilir kapasiteler arasında uyumsuzluk olduğunda, bunu gidermek için izlenebilecek üç yol vardır. Bunlara kapasite düzenleyici faaliyetler denilmektedir. Bunlar:

1. Fazla mesai, ek vardiya, iş gücü/makine alımı, alternatif rotalar ve fason üretim gibi araçlar yardımıyla kullanılabilir kapasite düzeyini ayarlamak.
2. Üretim programlarında (MPS) değişiklik yapmak suretiyle iş yüklerini ayarlamak.
3. Birinci ve ikinci seçeneklerin bir kombinasyonunu uygulamak.

Hangi yolun izleneceğini, uyumsuzluğun önem derecesi ve düzenlemenin üretim planı üzerindeki etkisine bağlı olarak belirlenir. Örneğin kapasite/iş yükü uyumsuzluğu sadece birkaç iş merkezinde ve belli bir dönemde ortaya çıkıyorsa, en kolay çözümler fazla mesai uygulaması ile kapasitenin artırılması ve üretim programında çok küçük değişikliklerle iş yükünün mevcut kapasite imkanlarıyla karşılanması yollarıyla elde edilebilir.

Bunun yanında, dengesizlik, üretimin gecikmesi ve teslim tarihlerinin kaçırılmasına yol açacak kadar önemliyse, birinci seçenek yoluyla kapasite arttırımına gidilerek mevcut üretim programının gerçekleştirilmesi sağlanır. Eğer bu yapılamıyorsa ya da ekonomik olarak mümkün değilse, üretimin dolayısıyla da teslimin gecikmesinin sonuçlarına katlanmak veya üretim programının revize edilmesi yolları izlenebilir.

Firmanın içinde bulunduğu duruma göre bu alternatiflerin herhangi biri geçerli olabilir. Yanlış olan tek karar hiçbir düzenleme yapmama kararıdır.

Alınacak kararlar planlama döneminin uzunluğuyla da yakından ilgilidir. Uzun dönemli planlamalarda yeni ürünlerin ve pazarların dikkate alınması ve kararların tesis ve donanım yatırımlarına yönelik olması yerinde olur. Orta dönemi ilgilendiren kararlar, firmanın üretim hedeflerinin imalat bütçesini aşmayacak şekilde gerçekleştirilmesine yönelik olmalıdır. Bunun için iş gücü arttırımı, ek vardiya ve fason imalat uygulamaları düşünülebilir. Kısa dönem için alınacak kararlar diğerlerine göre sınırlıdır. Çünkü sonucun bir an önce alınarak üretimin aksamasının önlenmesi gerekir. Bu kararlar, fazla mesai uygulamaları, alternatif rotaların kullanılması ve geçici iş gücü temini olabilir (Greene, 1987).

Kapasite planlama teknikleri, özellikle de kapasite ihtiyaç planlaması, iş yükü/kapasite dengesini deneme yanılma yoluyla, bir başka deyişle “what...if...” denilen simülasyon tekniğiyle kurmaya çalışmaktadır. Sisteme verilen vardiya sayısı, iş gücü miktarı, fazla mesai gibi kapasiteyi oluşturan parametrelerin ne gibi sonuçlara yol açtığı, dengenin oluşup oluşmadığı incelenmektedir. Bu işlemler denge sağlanıncaya kadar devam ettirilir ve bundan sonra üretim programı kesinlik kazanır.

Her simülasyon adımı kabaca beş aşamadan oluşmaktadır. Bunlar:

1. Kapasite ihtiyacının (iş yükü) hesaplanması,
2. Eldeki kullanılabilir kapasitenin ölçülmesi,
3. Kapasite ihtiyacı ile kullanılabilir kapasitenin karşılaştırılması,
4. Kapasite imkanlarının ayarlanması,
5. Kapasite ihtiyacının ayarlanması.

4.ve 5. adımlardan sadece biri veya ikisinin bir kombinasyonu uygulanarak bir sonraki denemenin verileri oluşturulmaktadır (Greene, 1987).

Kapasite ihtiyaç planlama için en önemli girdi MRP tarafından oluşturulan çizelgelerdir. Bunun dışında CRP için gerekli veriler arasında operasyon planları (rotalar), standart zamanlar, iş merkezi kapasite parametreleri, hazırlık süreleri sayılabilir. Bu veriler MRP II'nin en önemli özelliklerinden biri olan ortak veri tabanından karşılanmaktadır.

Şekil 3.10'de akışı şematik olarak görülen CRP'de, ana üretim programı çıktılarından hareketle MRP tarafından malzeme ihtiyacının belirlenmesiyle temel girdi sağlanır. Bu planlarda ortaya konan tüm siparişler için rotalar ve iş merkezi tahsisleri belirlenir. Bu sayede elde edilen operasyon planlarından ve standart zaman bilgilerinden hareketle malzeme ihtiyaçları iş gücü ve tezgah yüklerine çevrilir.

Hesaplanan iş yükleri kullanılabilir kapasitelerle karşılaştırılarak kapasite kullanım oranları bulunur. Bu oranın birden büyük olması kapasitenin yetersiz olduğunu göstermektedir. Yapılan karşılaştırmalar sonucu kapasitenin yetersiz olduğu iş merkezleri için ekonomik olarak kapasite arttırımı yapıp yapılamayacağı incelenir. Eğer maliyeti uygunsa fazla mesai, vardiya arttırımı, iş gücü arttırımı veya fason imalat yollarına başvurulur. Ana üretim programı kesinleştirilerek iş emirleri hazırlanır.

Kapasite arttırımı ekonomik açıdan mümkün değilse alternatif rota imkanları incelenir. Bu da mümkün değilse son çare olarak ana üretim programında değişiklik yapılarak yük seviyesi dengelenir.

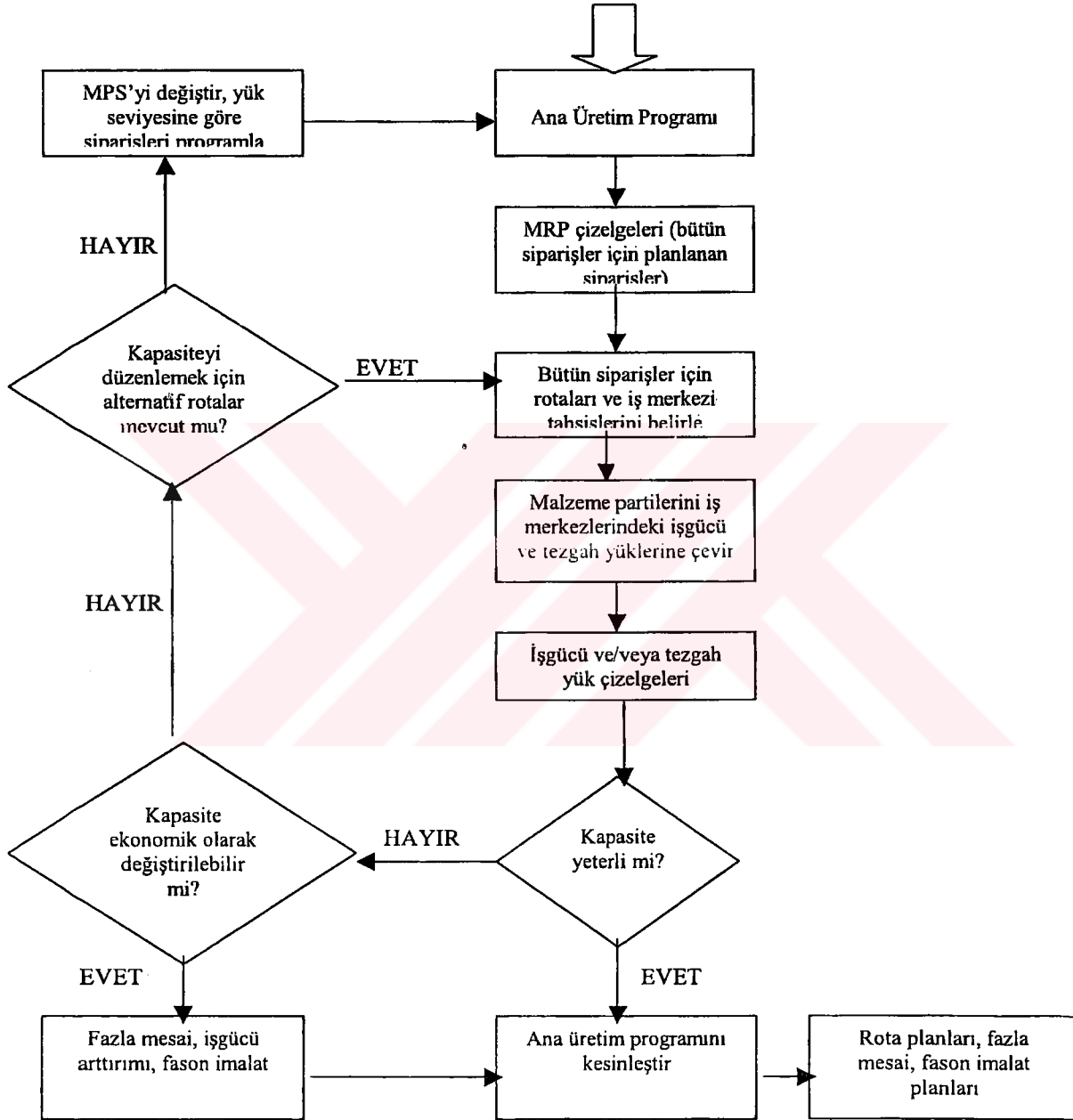
Bu süreç, kapasite düzenleyici faaliyetlerden en ekonomik olanı bulunana kadar tekrarlanır.

3.1.4.2 Kapasite ihtiyaçlarının belirlenmesi

Kapasite ihtiyaç planlama MRP çıktılarını iş yüklerine çevirmekte ve bunları kullanılabilir kapasite miktarlarına oranlayarak denge kurulmasını sağlamaktadır. Bir B parçasının üretimi sonucu oluşacak iş yükünü hesaplayalım.

B parçasından 5 ve 7. haftalar arasında 100 adet üretilmesi gerekmektedir. Bu parça bir alt montaj grubu niteliğindedir. Bu yüzden kendi bileşenlerinin zamanında hazır olması gerekmektedir. Bu parçanın üretiminde standart zamanın ölçüldüğünü ve 2.5 saat/adet olarak bulunduğunu, ayrıca bu üretimde hazırlık süresinin önemsenecek bir değerde olduğunu

düşünelim. Bunlara ek olarak işletmenin günde 9 saat haftada 5 gün üretim yaptığını, B parçasının üretiminde 3 işçi çalıştığını ve bunların ortalama veriminin %80 olduğunu varsayalım. Bu iki haftalık süre içinde 12 adam x saatlik bir planlı bakım çalışması öngörölsün.



Şekil 3.10 Kapasite ihtiyaç planlama

Öncelikle söz konusu üretimin oluşturduğu iş yükünü hesaplayalım. Bunun için kullanılan formül şöyledir:

$$\text{Toplam iş yükü} = (\text{üretim miktarı}) \times (\text{standart zaman}) + (\text{hazırlık süresi}) \quad (2.1)$$

Buradan hareketle, toplam iş yükünün;

$$\text{Toplam iş yükü} = 100 \times 2.5 + 0 = 250 \text{ adamxsaat, olduğu hesaplanır.}$$

Bulunan iş yükü miktarı toplam kapasite miktarına oranlanarak kapasite kullanım oranları bulunmakta ve böylece kapasite ile iş yükü arasındaki dengesizlikler görülmektedir. Toplam kapasite ve kapasite kullanım oranları aşağıdaki formüllerle hesaplanmaktadır.

$$\text{Toplam kapasite} = VS \times NMS \times İMS \times V + FMS - BS \quad (2.2)$$

VS : Vardiya sayısı

NMS: Normal mesai saati

İMS : İşçi/makina sayısı

V : İş merkezi verimi

FMS : Fazla mesai saati

BS : Bakım süresi

$$\text{Kapasite kullanım oranı} = \frac{\text{İş yükü}}{\text{Toplam kapasite}} \quad (2.3)$$

Buna göre toplam kapasite miktarı;

$$\text{Toplam kapasite miktarı} = 9 \times 10 \times 3 \times 0.80 - 12 = 204 \text{ adamxsaat}$$

Kapasite kullanım oranı ise;

$$\text{Kapasite kullanım oranı} = 250 / 204 = 1.23 \text{’dür.}$$

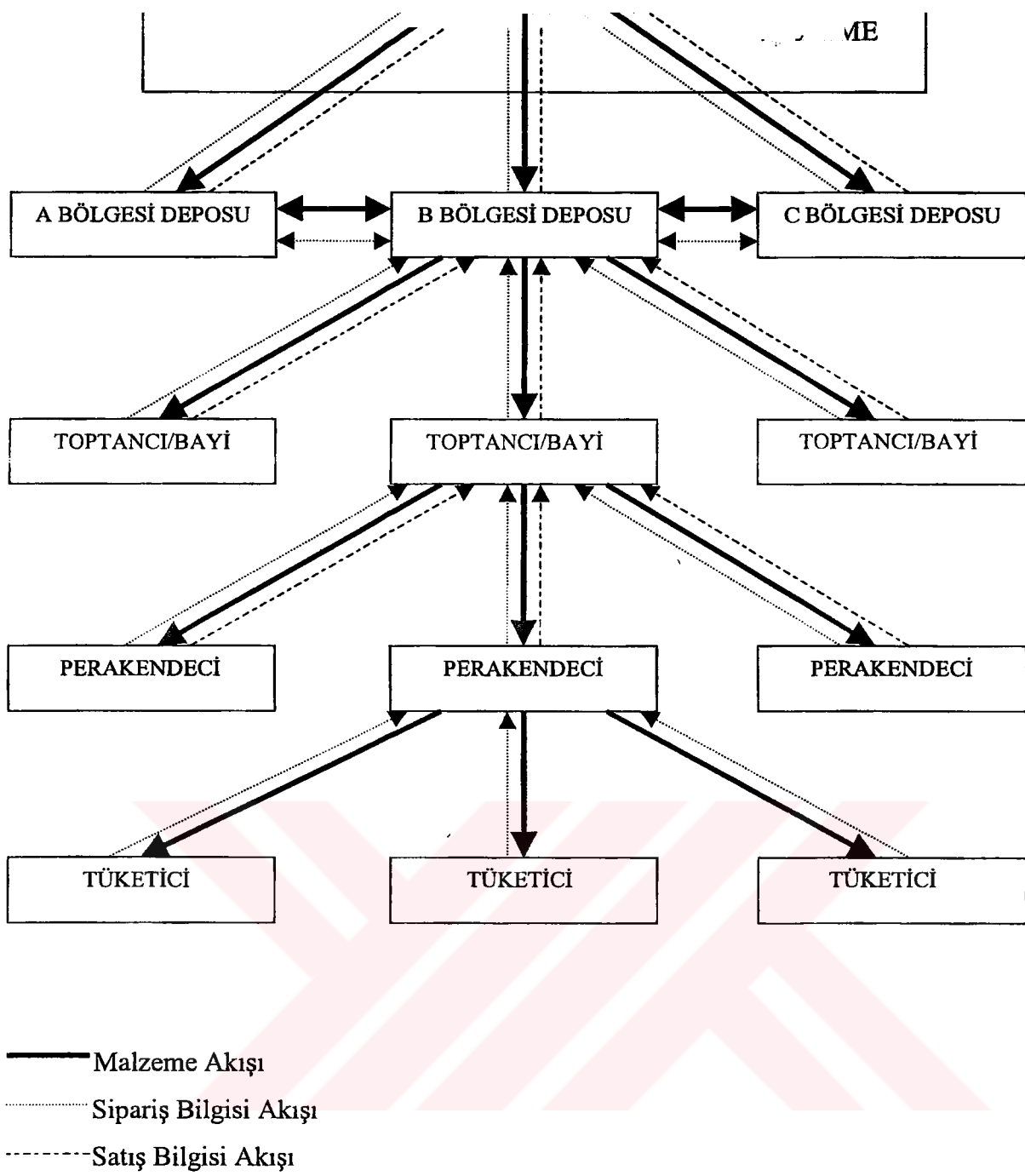
Bu değer, sözkonusu iş merkezinde bir fazla yüklemenin olduğunu göstermektedir. Bu durumda üretimin zamanında yetiştirilmesi mümkün değildir. Bu dengesizliğin ortadan kaldırılması için fazla mesai (yaklaşık 46 adam x saat) uygulanmalı ya da üretim yeteri kadar öne alınmalıdır. Bu kararın verilmesinde önemli bir etken olarak maliyetlere dikkat edilmelidir.

3.1.5 Dağıtım kaynaklarının planlanması

Ana üretim planında yer alan ürünlerin üretiminde kullanılan malzemelerin ne zaman ve ne miktarda gerektiğinin belirlenmesi çalışmasına malzeme ihtiyaç planlama adı verilmektedir. Söz konusu ürünler, ürün ağaçlarından yararlanarak malzemelerine ayrıştırılmakta, gerek imalat gerekse satınalma malzemeleri, temin sürelerine, mevcut stoklara, önceden planlanmış ihtiyaçlarına dikkat edilerek planlanmaktadır. İşletmeler malzeme kaynağının yanısıra işgücü, makina ve para (finansman) kaynaklarını da en etkin ve en verimli bir şekilde planlamak ve kontrol etmek zorundadır. Üretim kaynakları planlaması MRP sistematğine bağlı olarak söz konusu kaynakların da eşgüdömlü olarak planlaması ve kontrolünü gerçekleştiren bir yaklaşımdır. Malzeme bazında yapılarak daha etkin kararları önceden alabilmek mümkün hale gelmektedir.

Üretim kaynakları planlaması, ana üretim planından hareketle tüm kaynakları planlamak ve kontrol etmektedir. Ana üretim planının etkin bir şekilde oluşturulmasındaki diğeri bir yön ise dağıtım ihtiyaçlarının belirlenmesidir. Genel bir dağıtım sistemi şeması Şekil 3.11’de verilmiştir. Hemen hemen her işletme ürünlerini stoklamak üzere bir ana depoya (ürün deposu – satış deposu) sahiptir. Ana depodan Marmara, İç Anadolu, Ege, Akdeniz, Karadeniz, Doğu ve Güney Doğu Anadolu bölge depolarına, bu bölge depolarından toptancı/bayilerin depolarına ve buralardan da mağaza, dükkan gibi perakendeci depolarına ürün dağıtımı söz konusu olabilir. Bazı ürünlerde tüm depolama aşamaları olmasına rağmen, bazılarında bir veya birkaç aşama olabilir. Bu yazıda ana depo, bölge, toptancı/bayi ve perakendeci birer dağıtım merkezi olarak adlandırılacaktır. Üretimden dağıtım merkezlerine doğru uzanan zincir içinde aşağıya doğru bir ürün (malzeme) akışı, ters yönde ise sipariş ve satış bilgisi akışı vardır. 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 techizatı, işçilik, taşıma araçları ve finansmandır. Kaynakların varlığı onların etkin ve verimli kullanımını gündeme getirir. Bu da bir planlama kavramı olup, dağıtım kaynakları planlaması olarak adlandırılır. Buradaki sistematik esas itibariyle üretim kaynakları planlamasındaki ile aynıdır. Temel fark, ürün ağacı ile dağıtım ağacı kavramları arasındadır (Şekil 3.12 ve Şekil 3.13).



Şekil 3.11 Dağıtım sistemi

Örneğin ana üretim planında A ürünü için 200 adetlik üretim miktarı görünüyorsa her bir malzemeden brüt ihtiyaç miktarları aşağıdaki şekilde hesaplanacaktır:

$$B: 2 \times 200 = 400 \text{ adet}$$

$$C: 3 \times 200 = 600 \text{ adet}$$

$$D: 1 \times 400 + 2 \times 600 = 1600 \text{ adet}$$

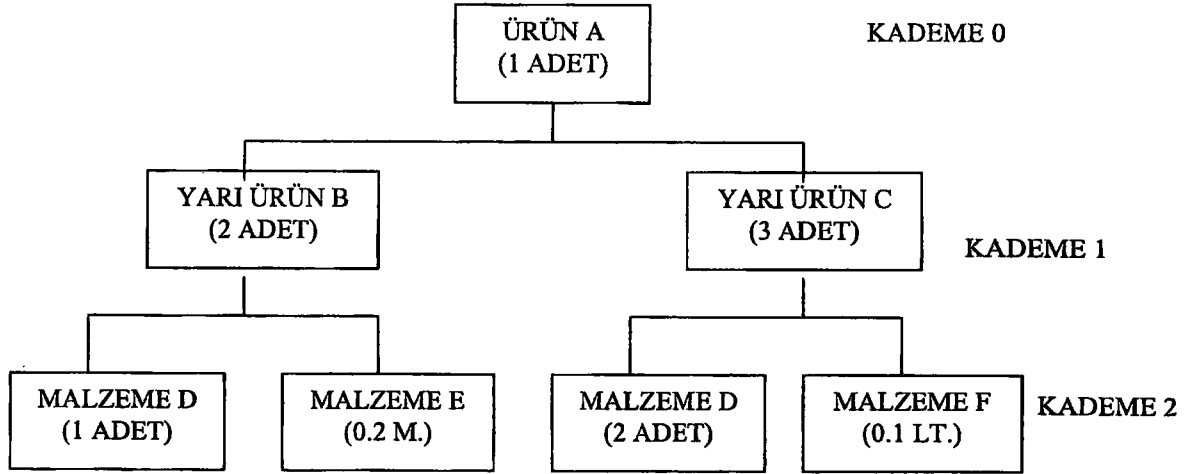
$$E: 0.2 \times 400 = 80 \text{ metre}$$

$$F: 0.1 \times 600 = 60 \text{ litre}$$

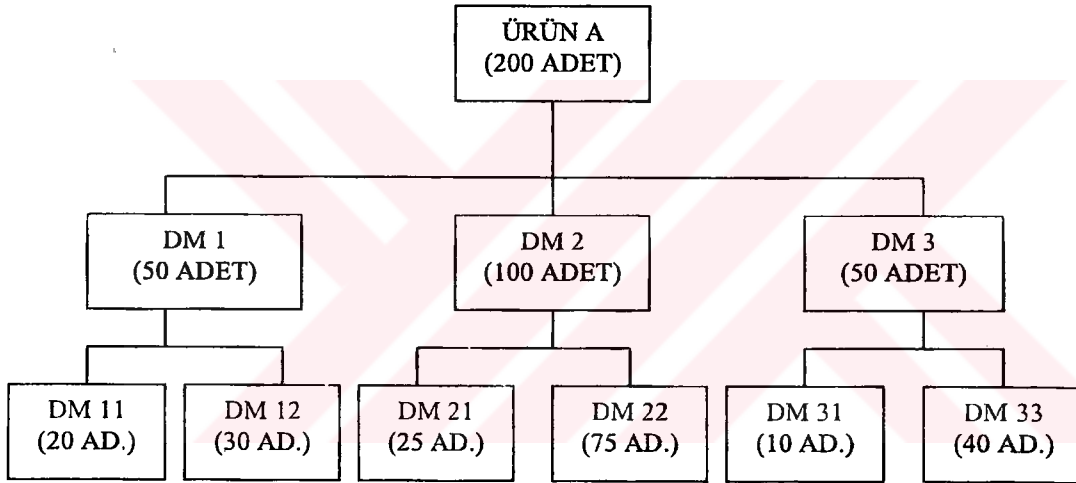
Şekil 3.13’de görülen dağıtım ağacı ise aşağıdan yukarıya çözülmektedir (toplanmaktadır). Ayrıca dağıtım ağacında birimler değişmemektedir. A ürünü için toplam ihtiyaç 200 adettir. Kademeler dağıtım merkezlerinin ana üretim planına olan yakınlık derecesini göstermektedir. Örneğin; 0. kademe ana depoyu, 1. kademe bölge depolarını, 2. kademe bayi depolarını ifade edebilir. 1. kademede hem bölge depoları hem de fabrika satış mağazası deposu bulunabilir.

Ürün ve dağıtım ağaçları arasındaki bu farklılık, malzeme ve dağıtım ihtiyaçlarının belirlenmesi çalışmalarının gerçekleştirilme zamanlarının da farklı olmasını gerektirmektedir. Dağıtım ihtiyaçlarının belirlenmesi, ana üretim planının oluşturulmasından önce, malzeme ihtiyaçlarının belirlenmesi ise ana üretim planının oluşturulmasından sonra yapılmak durumundadır. Ancak kapasite analizi çalışmalarından sonra bu sıra yer değiştirilebilmektedir. Kapasite analizinin, yeterli üretim ve/veya dağıtım kapasitesi olmadığını veya üretimin ve/veya dağıtım miktarlarının ekonomik olmadığını belirlemesi halinde ana üretim planı değiştirilmekte, bu sonuca göre dağıtım ihtiyaç belirlemesi yeniden yapılmaktadır. Şekil 3.14’de üretim kaynakları planlaması ile dağıtım kaynaklarının planlaması arasındaki ilişkiler sistematığı görülmektedir.

Şekil 3.12’de görülen ürün ağacı yukarıdan aşağıya çözülmektedir.

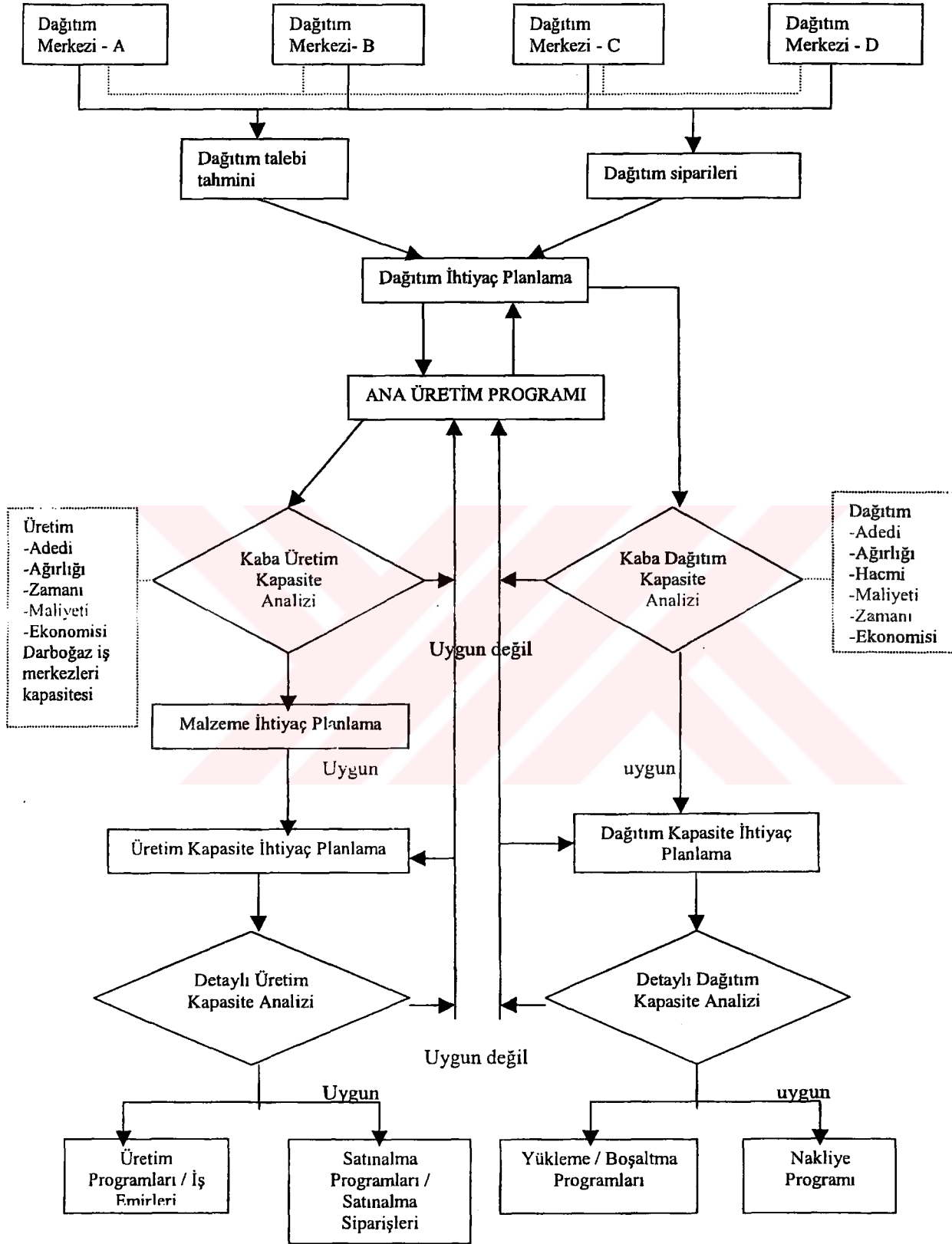


Şekil 3.12 Ürün ağacı



Şekil 3.13. Dağıtım ağacı

Dağıtım merkezlerinden kademeli olarak toplanan ürün talep tahmini ve siparişlere ait bilgiler dağıtım ihtiyaç planlaması yaklaşımı ile ana üretim planının oluşturulması aşamasında kullanılabilecek hale getirilmektedir. Dağıtım ihtiyaç planlaması yaklaşımında ihtiyaç zamanı, taşıma süresi, stoklar ve önceden gönderilmiş (yoldaki) miktarlar dikkate alınmaktadır. Bu bilgilere göre hazırlanan ana üretim programı önce üretim kaba kapasite analizi (Rough-Cut Capacity Analyse) aşamasına aktarılmaktadır. Bu aşamada ana üretim planı adet, ağırlık, üretim zamanı, mamul karması, maliyet, üretim ekonomisi, darboğaz iş merkezi kapasitesi ve diğer ölçütlere göre analiz edilmektedir. Uygun olmayan sonuçlar elde edildiğinde ana üretim planı değiştirilmektedir. Yeni ana üretim planına göre dağıtım ihtiyaç planlaması çalışması tekrarlanarak dağıtım kaba (ön) kapasite analizi aşaması benzer şekilde yapılmaktadır.



Şekil 3.14 Üretim ve dağıtım kaynakları planlaması arasındaki ilişkiler sistematığı

Bu aşamada da uygun olmayan sonuçlar alındığında ana üretim planı değiştirilmekte ve uygun sonuçlar alınıncaya kadar işlem yinelenmektedir. Uygun olmayan sonuçlar detaylı üretim ve kapasite analizi sırasında da elde edilebilir. Bu aşamada ise kapasite dengelemesi yapılarak, buna olanak olmaması halinde ana üretim planı değiştirilerek çözüme ulaşılmaktadır. Sonuçta; satış, stok, üretim ve dağıtım açısından en uygun programlar elde edilmiş olmaktadır.

3.1.5.1 Dağıtım kaynakları planlamasının tanımı, amaç ve yararları

Dağıtım kaynakları planlaması, esas itibariyle dağıtım merkezleri ürün ihtiyaçlarının belirlenmesi, söz konusu ihtiyaçları karşılamak üzere dağıtım kaynaklarının en etkin ve verimli bir şekilde planlanması ve kontrol edilmesi sistemidir. Çeşitli ölçütlere göre farklı senaryoların denenmesi yoluyla en uygun çözümler elde edilecek yönetici ve kullanıcıların etkin kararlar almasına yardımcı olunmaktadır.

Dağıtım kaynakları planlamasındaki temel amaç ve yararları aşağıdaki şekilde maddeleştirebiliriz:

- Müşteriye en yakın noktalarda olan bilgi akışını hızlandırır. Talep tahmini bilgilerinin güvenilirliğini artırır.
- Ürünün müşteriye dağıtım (sevkiyat) süresini azaltır. Tüm depolardaki stokları, ana üretim planını, sevkiyat olanaklarını hızlı bir şekilde değerlendirerek en uygun çözümü bulur.
- Tüm dağıtım merkezlerinde stok optimizasyonu yapılmasına olanak sağlar. Fazla stok tutulması önlenir. Böylece stok bulundurma maliyeti azalır.
- Karşılanamayan müşteri talebi en aza indirilir. Yok satma maliyetleri azalır.
- 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.
- Depo, yükleme / boşaltma teçhizatı, yükleme / boşaltma alanı ve işçilik gibi kaynakların en etkin ve verimli şekilde kullanımını sağlar.
- Depolardaki fazla mesai maliyetlerini azaltır.
- Müşteri ihtiyaçlarına en uygun üretim programının gerçekleştirilmesini sağlar.

Dağıtım kaynaklarının planlamasının yukarıda belirtilen amaçlarını gerçekleştirilmesi için dağıtım merkezleri ile üretim işletmesi arasında hızlı ve güvenilir bir bilgi akışının olması gerekir. Bu ancak birbirine bir ağ şeklinde bağlanmış bilgisayar sistemi ile olabilir. Daha sonra dağıtım merkezleri müşteri siparişlerini, talep tahminlerini, satış bilgilerini ve kaynaklarını bu bilgisayar ağı ile işletmeye ulaştırırlar. Dağıtım kaynaklarının planlanması ayrıca ürün özellikleri, emniyet stokları, ekonomik taşıma miktarları, yükleme / boşaltma olanak ve süreleri, taşıma araç ve özellikleri, sevkiyat süreleri, temin süreleri, dağıtım merkezleri özellikleri, maliyetleri vb. temel verilere ihtiyaç gösterir. Dağıtım kaynakları planlaması, ancak doğru ve güncel bir veri tabanının varlığı durumunda etkin sonuçlar üretebilecektir. Bu bilgiler ışığında dağıtım kaynakları planlaması;

- Hangi ürüne ne zaman, ne kadar ve nerede ihtiyaç duyulacağını ve bu ihtiyacın nasıl karşılanacağını,
- Hangi ürünün ne zaman, hangi dağıtım merkezleri arasında, ne miktarda, hangi taşıma aracı ile taşınacağını,
- İhtiyaçların zamanında ve tam olarak karşılanabilmesi için alan, hacim, işçilik, araç, gereç ve teçizat ihtiyacının ne olduğu,
- Hangi dağıtım merkezinde, hangi ürün için ne kadar stok bulundurulması gerektiğini,
- Çeşitli senaryoların, siparişlerin karşılanma oranı, stok miktarları, kapasite kullanım oranı, maliyet ve diğer parametrelere göre sonuçlarını gösterir.

3.1.5.2 Dağıtım kaynaklarının planlaması uygulama planı

Burada bahsedilen uygulama planı, firmalarda üretim kaynakları planlaması, Tam Zamanında Üretim (JIT – Just in Time), Toplam Kalite Kontrol (TQC – Total Quality Control) ya da dağıtım kaynakları planlaması sistemi kurmak için kullanılabileceği gibi departman bazında hızlı bir uygulamada olduğu kadar işletme çapında kapsamlı bir sistem kurulması için de kullanılabilir. Önerilen plan 16 temel adımdan oluşmaktadır. Bu uygulamanın tamamlanması için gerekli zaman söz konusu firmanın büyüklüğüne, karmaşıklığına ve rekabet gücüne göre değişmektedir. Aşağıda bu sürecin adımları hakkında kısa açıklamalar yer almaktadır (Martin, 1990).

A) İlk Denetim / Değerlendirme (Audit / Assessment I)

Tanım: İşletmenin mevcut durumunun, sorunlarının, fırsatlarının, stratejilerinin incelenmesidir. Yapılan bu inceleme uygulama planının geliştirilmesinde temeli oluşturacaktır.

Amaç: İşletmenin durumuna göre hangi araçlara ihtiyaç olduğunu ve bunların hangi sırayla yerine getirileceğini belirlemek için yapılır. Örneğin bir firma yeni bir MRP II sistemine ihtiyaç duyduğunu düşünebilir. Ama incelemeler sonunda bulunan asıl sorun olan fazla envanterin önlenmesi için, önce DRP sistemi kurmak çok daha fazla yarar sağlayacaktır.

Katılımcılar: Bu aşamaya katılacaklar büyük bir üst ve orta kademe yönetici grubudur. Aynı zamanda firma dışından danışmanlardan da destek alınabilir. Bu aşamada firmanın durumu, stratejileri ve sorunlara karşı kullanılacak mevcut araçlar üzerinde bir görüş birliğine varılması önemlidir.

Süre: Bu çalışma birkaç günden bir aya kadar sürebilir, çok uzamaması hedeflenmelidir.

B) Ön Eğitim (First-Cut Education)

Tanım: Uygulayıcı ekibin birinci adımda saptanan noktaları ve çözüm yaklaşımlarını, bunların içeriklerini, uygulama yöntemlerini ve nelerin gerektiğini öğrenmesidir.

Amaç: Proje ekibinin kar/zarar analizlerini gerçekleştirmek, uygulama için liderlik yapabilmek ve yeni araçların nasıl başarılı bir şekilde kullanılacağını anlamak için izlenecek yaklaşım hakkında gerekli temel bilginin sağlanmasıdır.

Katılımcılar: Ufak bir üst ve orta kademe yönetici grubu (yaklaşık 12 kişi) (Seminerler yoluyla uygulanır).

Süre: Bir ile dört haftadır.

C) Vizyon Oluşturma

Tanım: Hedeflenen uygulama ortamını tanımlayan ve “ne demek istiyoruz?” sorusunun cevabını kapsayan yazılı bir belge hazırlamadır.

Amaç: Tutarlı bir karar alma süreci oluşturmak için çalışma alanını belirleme ve tüm işletme için ortak bir toplanma noktası oluşturmaktır.

Katılımcılar: Ön eğitime katılmış olan yöneticiler bir veya birkaç toplantı yaparak yeni yaklaşım tamamıyla yerleştikten sonra işletmenin nasıl bir görünüm alacağı ve hangi rekabet üstünlüklerine ulaşacağını belirler.

Süre: Bir ile birkaç gündür.

D) Kar / Zarar Analizi (Cost / Benefit)

Tanım: Uygulamanın getireceği yararları ve katlanılacak maliyeti gösteren yazılı belgenin hazırlanmasıdır.

Amaç: Uygulamaya geçilip geçilmeyeceğine ve gerekli kaynakların sağlanması için firmanın fon ayırmasına dair kararın verilmesine imkan sağlamaktır.

Katılımcılar: Üçüncü aşamadaki katılımcıları ve aynı tür toplantıları içerir. Her bir fonksiyonel bölümün yöneticisi kendi bölümleri için söz konusu olacak maliyet ve faydaları açıklar.

Süre: Bir gün ile bir haftadır.

E) Proje Organizasyonu (Project Organization)

Tanım: Uygun yönetici ve uygulayıcı ekip veya ekiplerin oluşturulmasıdır (Yönetim kurulunu ve temel kullanıcılardan oluşan proje ekibini kapsar).

Amaç: Yetki ve sorumlulukların belirlenmesi ve insan kaynaklarının proje için yönlendirilmesidir.

Katılımcılar: Öncelikle önceki grup adayları belirler. Daha sonra seçilen adaylarla proje konusunda görüşülür.

Süre: Bir gün ile iki haftadır.

F) Performans Hedefleri (Performance Goals)

Tanım: Hangi konularda iyileşme beklendiği ve ulaşılmak istenen hedefler üzerinde uzlaşmadır.

Amaç: Gerçekleştirilmesi beklenen iyileşmelerin ve bunların nasıl ölçüleceğinin belirlenmesidir.

Katılımcılar: Temel olarak ön eğitimden geçen kişiler spesifik hedefleri belirler (Örneğin, zamanında teslim performansı, isteklere cevap verme süresinin kısalması, maliyetlerde azalma, üretkenlikte artış, stoklarda azalma gibi)

Süre: Bir saat ile bir gündür.

G) İlk Eğitim (Initial Education)

Tanım: Yeni sistemi geliştirecek ve kullanacak tüm personelin katıldığı eğitim programıdır.

Amaç: Firmanın ne elde etmek istediğine, bunun neden önemli olduğuna, bu yeni yaklaşımın işlerin yürütülmesinde nasıl etkinlik sağlayacağına dair temel bir anlayışın yerleştirilmesidir.

Katılımcılar: Öncelikle beşinci adımda projeyi uygulamak üzere seçilen ekipler yaklaşımlar hakkında daha fazla bilgilendirilmelidir. Bu, seminer ve iç eğitim programları ile sağlanır. Daha sonra bu kişiler birlikte çalışacakları elemanlara bilgi aktarır.

Süre: Uygulama programı boyunca devam eder.

H) Satış, Dağıtım ve Üretim Süreçleri (Sales, Logistics and Manufacturing Processes)

Tanım: Satış/pazarlama, dağıtım ve üretim fonksiyonlarının yeni sisteme nasıl geçeceği ve bunun için gerekli proje planlarının nasıl olması gerektiği konusunda detaylı dökümanlar hazırlanmasıdır.

Amaç: Uygulama detaylarının belirlenen vizyonla tutarlı olduğunun garanti altına alınması, yapılacak işlerin ihtiyaçların önemine göre önceliklendirildiğinin kontrolü ve detaylı proje planının oluşturulmasıdır.

Katılımcılar: Projede direkt görev alan anahtar kişiler proje takvimini (programını) belirler ve gerektiğinde yönetimin onayını ister.

Süre: Bir hafta ila iki aydır.

I) Planlama ve Kontrol İşlemleri (Planning and Control Processes)

Tanım: Satış ve üretim planlarından detaylı tesisi, tedarik ve dağıtım programlarına kadar tüm planlama ve kontrol işlemlerinin tanımlanmasıdır.

Amaç: Müşteri siparişlerinin sevkiyatı, lojistik, üretim, satınalma, mühendislik ve finans alanlarında geçerli plan ve programların hazırlanmasına ve uygulanmasına yönelik planlama ve kontrol sistemlerinin güvenilirliğinin sağlanmasıdır.

Katılımcılar: Pazarlama, satış, üretim, satınalma, mühendislik, planlama gibi firmanın çeşitli bölümlerinde görev yapan personel mevcut çalışma ortamına ve yeni sistemde nelerin gerekeceğine ilişkin bilgileri yardımıyla gerçekleştirir.

Süre: Bir hafta ila üç aydır.

J) Veri Yönetimi (Data Management)

Tanım: Yeterli doğruluk ve yapıdaki veriye zamanında ulaşmaktır.

Amaç: Doğru ve güncel bilgilere dayanarak karar vermektir.

Katılımcılar: Verinin bütünlüğüne olan güvenilirlik aşağıdaki gibi sağlanmalıdır:

<u>Veri</u>	<u>Personel</u>
*Stok kayıtları doğruluğu	Depo ve bayi personeli
*Ürün ağacı doğruluğu ve yapısı	Ürün mühendisliği, AR-GE, Dağıtım
*Rotalar	Üretim / Endüstri Mühendisliği

Süre: Birkaç ay kadardır.

K) Süreç Geliştirme (Process Improvement)

Tanım: Satış, üretim, lojistik ve ürün dizaynı ile ilgili tüm işlemlerin sürekli geliştirilmesidir.

Amaç: İş kolunda hayatta kalma, büyüme ve başarıdır. Yeni vizyona uymayan ve gelişmeyi önleyici işlemlerin değiştirilmesi ile sağlanır.

Katılımcılar: Önceleri uygulamaya gerçek anlamda katılan personeldir. Fakat sonuç olarak işletmedeki herkes bu aşamada katkıda bulunmalıdır. (Yaratıcılığı artıracak şekilde mevcut durumdan memnuniyetsizlik ve sürekli gelişme fikrinde uzlaşma ile sağlanır.)

Süre: Sürekli olarak uygulanır, sonu yoktur.

L) Yazılım Seçimi (Software Selection)

Tanım: Planlama, kontrol, uygulama, analiz ve denetim amaçlı bir yazılım edinmedir.

Amaç: Kullanıcılara işlerini daha etkin yapabilmeleri için bilgi sağlamaktır.

Katılımcılar: Yazılım yönetim bilişim grubu (MIS) ile birlikte kullanıcılarla ortak olarak seçilmelidir. Bu aşama üretim ve dağıtım yazılımları ile bağlantılı olarak hızlı bir şekilde gerçekleştirilmelidir.

Süre: Birkaç gün ila birkaç haftadır.

M) Pilot ve Gerçek Uygulama (Pilot and Cutover)

Tanım: Mevcut yönetimin yenisi ile değiştirilmesidir.

Amaç: Yeni yönetimin gerçekten işlediğinin ve fayda sağladığının ispat edilmesidir.

Katılımcılar: Direkt olarak projede görev alan kişiler kendi görevlerini yeni sistem ve/veya süreçleri kullanarak yerine getirirler.

Süre: Birkaç hafta ile birkaç aydır.

N) Performans Ölçme (Performance Measurements)

Tanım: Mevcut değerlerin geçmişte elde edilen performans değerlerinin karşılaştırılmasıdır.

Amaç: Değişikliklerin beklenen sonuçlara götürüp götürmediğinin kontrolü ve projede yapılacak düzeltmeler için geri besleme sağlanmasıdır.

Katılımcılar: Bu aşama projede direkt görev alan kişilerce gerçekleştirilmelidir. Yönetim bilişim grubu (MIS), muhasebe gibi diğer departmanlardan destek alınması söz konusu olabilir.

Süre: Pilot ve/veya gerçek uygulama boyunca devam eder.

O) İkinci Denetim / Değerlendirme (Audit / Assessment)

Tanım: Yeni uygulamaya alınan araçlar / yöntemler ışığında firmanın durumunun, sorunlarının ve fırsatlarının incelenmesidir.

Amaç: Yeni uygulamaya alınan yöntemlerin etkinliğinin kontrolü ve sürekli gelişim için yeni adımların tanımlanmasıdır. Bu aşamanın atlanması firmanın son durumu hakkında bilgi sahibi olamamasına, dolayısıyla da rekabet ortamında savunmasız kalmasına sebep olur.

Katılımcılar: Bu çalışma büyük bir yönetici grubu tarafından gerçekleştirilmelidir. Firma dışı danışmanlardan destek alınması da mümkündür.

Süre: Bir hafta ila bir aydır.

P) Sürekli Eğitim (Ongoing Education)

Tanım: Tüm personelin bilgi ve beceri düzeyini yükseltmek için uygulanan sürekli bir çabadır.

Amaç: Kişilere görevlerinin önemini vurgulamak ve bunları yapmak için gereksinim duydukları yetenekleri kazandırmaktır. Sürekli eğitim ilk eğitimi desteklediği gibi yeni işe başlayan elemanlar için de bir zorunluluktur.

Katılımcılar: Departman yöneticileri ve gözetmenler kendilerine bağlı personelin gelişmesine yardımcı olmakla yükümlüdür. Video bantları gibi yardımcı araçlar eğitimin etkinliğini arttıracaktır.

Süre: Süreklidir.

3.2 Üretim Kaynakları Planlamasının Yararları

Firmaların üretim kaynakları planlamasından (MRP II) beklentisi tek kelime ile “üretkenlik” olarak ifade edilebilir. MRP II’den beklenen faydalar şu şekilde özetlenebilir:

Stok seviyelerinde azalma: MRP II sistemleri belirlenen tahmini talepler ışığında elimizde bulundurulması gereken miktarların önceden tesbit edilmesi mümkün olmakta, böylece üretimi aksatmayacak minimum stok ile çalışma sağlanmaktadır. MRP II envanter yatırımlarında %30-50 oranlarında azalma sağlar.

Müşteri hizmetinde iyileşme: MRP II ile üretim sistemi iyi planlandığından ve üretimin aksamasına neden olacak geciken malzemeler zamanında temin edildiğinden üretim planlandığı tarihte tamamlanmakta ve müşteri hizmetinde iyileşme sağlanmaktadır. Düşük stok seviyesi ile çalışmak müşteri hizmetindeki kaliteyi düşürmemektedir. MRP II ile teslim gecikmelerinde %30-50 oranında azalma sağlanmaktadır.

Direkt işçilik üretkenliğinde artma: Direkt işçilik üretkenliğinde artma firmadan firmaya farklı boyutlarda olur. En yüksek iyileşme montaj alanlarında elde edilir. Çünkü parça sıkıntısı en çok montaj hatlarında vardır. montaj bantlarındaki üretkenlik MRP II sistemi ile %20’den %40’a kadar artış gösterir. Herhangi bir üretim alanında ise direkt işçilikte ancak %50 ile 10 arası bir artış sağlanabilir.

Satınalma maliyetlerinde azalma: Satınalma maliyetleri ile ilgilenenler genel olarak zamanlarının çoğunu satınalma, sipariş emirlerini hazırlamakla, bu formların zamanlarını ve biçimlerini tespitle geçiriyorlar. Oysa ki MRP II sistemiyle bu bilgiler ve formlar bilgisayar tarafından hazırlanacaktır. Böylece satınalma ile ilgilenenler de maliyetleri nasıl düşürebileceklerini araştırmaya fırsat bulacaklardır.

Fazla mesailerde azalma: MRP II ile etkin üretim planlama ve kapasite planlama yapıldığı için fazla mesailerde azalma görülür.

Kullanılmayan malzeme miktarlarında azalma ve taşıma maliyetlerinde azalma.

Malzeme elde bulundurmama maliyetlerinde azalma: MRP sonucunda detaylı satınalma ihtiyaçları listesi elde edileceğinden malzemelere zamanında sipariş verilir ve temin edilir. Böylece gerektiğinde malzemenin bulunmaması riski sıfırlanır.

Bilgi iletişim ve koordinasyon düzeyinde artma: Firma düzeyindeki tüm çalışanlar aynı sistem üzerinde çalışacağından bilgi iletişimi kolayca sağlanacak ve herkes aynı dilden konuşacaktır.

Makina kullanım oranlarında artma: Etkin bir kapasite ihtiyaç planlaması ile makinaların boş kalma ya da kullanılmama yüzdeleri düşecek ve verimlilik artacaktır.

Daha az mamul ya da hammadde eskimesi ya da bozulması: Stok takibi ve kontrolü artacağından ve stok giriş ve çıkışları FIFO (First in First out) yada LIFO (Last in First out)'ya göre ayarlanabileceğinden mamullerin ömürlerinin takibi daha kolay olacaktır. Böylece bozulma ya da tüketim ömürlerinin bitmesi riski düşecektir.

Yönetim için daha iyi bilgi: Sistemdeki veriler güncel tutulduğu takdirde sistemden elde edilecek bilgiler güncel ve sağlıklı olacaktır. Bu ise karar vericiye destek olması açısından önemlidir.

Verimlilik düzeyinde artma: MRP II yolu ile verimlilik %5 ile 30 arasında artış göstermektedir.

3.3 Üretim Kaynakları Planlamasını Diğer Üretim Planlama ve Kontrol Sistemlerinden Ayıran Özellikler

1. MRP II bir toplam yönetim sistemidir. İş planında belirlenmiş amaçlara ulaşabilmek için gerekli tüm fonksiyonları birleştirir ve koordine eder.

MRP II bir işin her yönüyle ilgilenir. Çünkü her fonksiyonel alan – satışlar, üretim, dağıtım, finans – firmanın başarısına ya da başarısızlığına etki eder. Her bir konudaki alıştırmalar, planların ya da fonksiyonların yürütülmesinde ihtiyaç duyulan kaynakların bir veya daha fazlasını kontrol eder. MRP II, üretim ile diğer fonksiyonel alanlar arasında yeni bağlantılar kurulmasıyla yakından ilişkili organizasyonların oluşturulması yönünde çalışır. Ana üretim

çizelgeleme gibi birden fazla grubu etkileyen aktiviteler ortak aktiviteler haline gelmektedir. Kısaca MRP II; firma operasyonlarının gerçeğini yansıtan bir planlama sistemidir.

2. MRP II baştan aşağıya bir sistemdir. Planlama prosesi; bir dizi fonksiyonel, operasyonel planlara bölünen stratejik planların formülasyonu ile başlar.

MRP II altında, tüm planlama iki aşamada yapılır. Birinci aşamada, üst yönetim iş planında firmanın uzun dönemli amaçlarını ortaya koyar. İş planı MRP II'nin başarılı olabilmesi ve incelenebilmesi için önemlidir; firmanın tamamı için tüm hedefleri tanımlar; ölçülebilir amaçları belirler; yeni bir pazara girme, ürün geliştirme gibi iş hayatındaki can alıcı aktiviteler için bir zaman cetveli düzenler. İş planı aynı zamanda ortak amaçların elde edilmesinde ortak kaynakları bulur. İş planından üretim satışlar ve envanter planları da çıkarılır.

İkinci aşamada, kısa vadeli taktik planları şekillendirilir. Üretim planlarındaki en önemli planlar ana üretim programıdır. Bir kere destek verildi mi, taktik planlar malzeme ihtiyaç planlama ve kapasite ihtiyaç planlama gibi periyodik olarak gerçekleştirilen detaylı malzeme ve kapasite planlama için girdiler haline gelir.

3. Stratejik ve operasyonel alternatifler MRP II simülasyonu ile elenirler.

MRP, iş planlarının detaylı kaynak ihtiyaçları dizisine dönüştürülmesini yönetir. Bu beceri, hem mevcut hem de amaçlanan iş planlarına uygulanabilir ve “olursa ...ne olur?” analizlerinin yürütülmesinin yönetimini sağlar.

4. MRP II tüm firmada aynı rakamların kullanıldığı ortak bir veri tabanı oluşturulmasını sağlar.

MRP II ortak veri tabanının gelişimini sağlar. Burada veri tabanı terimi; merkezi olarak yerleştirilen ve organize edilen bir dizi dosyayı ifade eder. Böylece kabul edilebilirlik artar ve bilgi tekrarları minimize edilerek netlik sağlanır. Veri tabanı firmanın yönetimi için gerekli, gerek finansal gerekse operasyonel bilgi sistemlerinin etkin bir şekilde birleşmesini sağlar. Her iki sistem de aynı sayı setini kullanır. Her iki sistemin de aynı rakamları kullanabilmesi için bazı şartların sağlanması gerekir:

- Bilgi doğruluğu yüksek olmalı (örneğin %95'ten fazla),
- Aynı verinin iki kere girilmesine izin verilmemeli,

olmalıdır. Böylece departmanlar birbirlerini daha yakından tanıma olanağına sahip olurlar. Bu ise sorunların teşhisi, yorumlanması ve çözüm getirilmesinde objektiflik anlamına gelir.

3.4 Üretim Kaynakları Planlaması Projeleri Nasıl Organize Edilir Ve Uygulanır?

MRP II sistemleri uygulamaya konulurken dikkat edilmesi gereken bir takım hususlar bulunmaktadır. Bu hususları bu sistemler için “on emir” şeklinde nitelendiren yazarlar bulunmaktadır.

MRP II sistemlerinin uygulanması aşamasında öncelikli olarak, yönetimin desteğini kazanmak ve bu desteğin proje sürecinde sürekliliğini sağlamak gelmektedir. Bu sistem sadece envanter kontrolünü sağlayan bir sistem değil aynı zamanda tüm firmanın devamını garanti eden bir sistemdir. Sistem firma içinde herkesi etkileyeceğinden üst kademe tarafından anlaşılmalı ve desteklenmelidir.

Manuel veya bilgisayar destekli olsun hiçbir sistem gerçekdışı bilgi ortamında mevcudiyetini sürdüremez. Yanlış verilerle beslenecek olan bir bilgisayar sistemi bunları çabucak işleyecek fakat yanlış sonuçlar üretecektir. Bu nedenle verilerin doğruluğunun sağlanması şarttır.

Şirket, hedefleri koymadan nereye yönlendiğini, hedeflerle performansı karşılaştırmadıkça da nerede olduğunu belirleyemez. Performans ölçümü yapılmayan bir MRP II sisteminde başarısızlığa uğramanın olasılığı oldukça büyüktür.

Şirketin tecrübeli elemanları MRP II'den beklenen başarının elde edilmesinde kilit adamlardır. Bu nedenle şirketlerin bu projeyi zamanı olan fakat tecrübesi olmayan elemanlarla yürütmeye kalkışmaları hatalı bir davranış olacaktır.

Şirket elemanlarının kendilerine verilen görevi başarıyla sonuçlandırabilmeleri için yapmaları gerekenleri bilmeleri şarttır. MRP II projesi için de aynı şey söz konusudur. Unutulmamalıdır ki eğitimin maliyeti her zaman cehaletin sebep olacağı maliyetten daha azdır.

Şirketler genellikle MRP II sistemini bir danışmana başvurmaksızın kendi çabalarıyla öğrenmeye kalkışırlar. Bu durum, şirkete danışman maliyetini elimine fırsatı verse de olaylar karşısında yanlış kararlar alma olasılığını arttırır. Yanlış kararlar sonucunda doğabilecek kötü sonuçların maliyeti her zaman için danışman maliyetinden fazla olacaktır.

Sistemin verimli olarak çalışabilmesi için bilgisayar hızına ihtiyaç duyulur, fakat MRP II bir bilgi işlem departmanı faaliyeti değildir. Sistem, onu kullanacak tüm departmanlara aittir.

Sistem şirkete pek çok çıkarlar sağlayacaktır, fakat şirketin sorunlarının hepsine de çözüm getirmesi beklenmemelidir. MRP II projesinde görev almış eğitilmiş kişilerin şirkette doğacak problemlere yaklaşımları farklı olacak daha çabuk çözüm getirebileceklerdir (Browman, 1991).

3.4.1 MRP II'de ABCD sınıflandırması

Tecrübeler sonucunda görülmüştür ki, firmalar MRP II araçlarını ne derecede iyi yerleştirebilirlerse o derecede başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Bu konuda bir bakış açısı kazandırabilmek amacıyla Oliver Wight gösterdikleri performanslara göre şirketleri A, B, C, D sınıflarından birine yerleştirmiştir. Bu sınıflara dahil olan şirketlerin özellikleri birbirinden farklılıklar göstermektedir.

A sınıfında yer alan şirketler, MRP II sistemini işi yönetmek amacıyla uygulamaya koymuş, kapasite planlaması, üretim kontrolü ve satış programı da dahil olmak üzere tüm MRP II modüllerini kullanıma almışlardır. Bu şirketlerde verim artışı, geliştirilmiş müşteri hizmetleri, düşük satınalma maliyetleri, azaltılmış stok miktarları gibi göze çarpan sonuçlar elde etmişlerdir.

B sınıfında yer alan şirketlerde satınalma gibi MRP II modüllerinden bazılarını kullanmamışlar, MRP II sistemini yönetim sisteminden ziyade bir üretim kontrol sistemi olarak kabul etmişlerdir. Geliştirilmiş müşteri hizmetleri ve azaltılmış stok miktarı elde edilen sonuçlardandır.

C sınıfına dahil olan şirketler sistemi üretim emirlerini yerine getirmek amacıyla kullanmışlar ve stok miktarlarında düşüş, elde ettikleri yegane sonuç olmuştur.

D sınıfına dahil olan şirketler de ise MRP II sistemi sadece bir veri işleme sistemini olarak kabul edilmiştir. Bu tür şirketlerin sistemden elde ettikleri sonuçlar ya hiçbir şey ya da hayal kırıklığı, zaman ve para kaybı olmuştur (Lockett vd., 1991).

3.4.2 MRP II sistemin uygulama stratejisi

MRP II sistemini şirket bünyesine alırken amaç 18 ay veya daha kısa bir sürede sistemi şirkete yerleştirebilmektir. Böyle büyük bir projeyi bir anda uygulamaya koymak oldukça zor bir iştir. Bu nedenle uygulama üç evreye ayrılabilir. Birinci evre ana üretim programı, ürün ağaçları, satış tahminleri, sipariş girdileri yardımıyla malzeme ihtiyaç planı hazırlanır. İkinci evrede döngü tamalanmalı yani kapasite planlaması, performans ölçümü, üretim kontrolü gibi alt sistemler uygulamaya konmalıdır. Üçüncü ve son evre ise finansal sistemlerin MRP II sisteminin veri tabanına bağlandığı, bunun yanısıra arzu edilen fakat yapılması şart olmayan faaliyetlerin yerine getirildiği evredir.

Uygulamanın tüm evrelerinde MRP II sisteminin ABC'si gözönünde bulundurulmalıdır. Bu teknikte, A sınıfı elemanları çok önemli ve pahalı oldukları için tedbirli bir planlamayı gerektirirler. B sınıfı teşkil edenler ise A sınıfındakilere nazaran daha az önem arzederler. C sınıfındakiler ise gerekli oldukları halde daha az önemli ve daha az pahalı oldukları için bu sınıfta toplanmışlardır.

3.4.2.1 Maliyet belirlenmesi

MRP II projesinin uygulamaya konulması öncesinde uygulamanın şirkete getireceği maliyetlerin belirlenmesi gerekir. Bunun sebeplerini aşağıdaki şekilde detaylandırmak mümkün olacaktır.

1. İkinci derecede öncelik taşıması: Şirketin birinci derecede öncelikli fonksiyonu işin devamının sağlanması, ikinci derece öncelikli olan ise MRP II projesini uygulamaya konmasıdır. İlgili maliyet ve çıkarlar belirlenmiş ise gereken önceliği projeye vermek mümkün olmayacak ve başarı şansı azalacaktır.

2. Kesin kararın verilmesi: MRP II projesini uygulamaya koymak şirketin çalışma şeklini değiştirmek anlamına gelir. Gerek üst yönetim ve gerekse işin başındakilerin bu konuda anlaşmış olması gerekir.uzlaşmanın sağlanabilmesi için her iki tarafında maliyetleri bilmesi gerekir.
3. Fonların tahsisi: MRP II uygulamasından önce şirket maliyetleri tam ve doğru olarak tanımlayarak bir harcama planını yürürlüğe koymak zorundadır.
4. Seviye işaretleri: Elde edilen faydaların sayısallaştırılması projenin uygulamaya konulması süresince içinde bulunulan durumun belirlenmesinde yardımcı olur. Proje yürürlüğe konulduktan sonra o günkü tasarruflar maliyet belirlenmesi sırasında tahmin edilenler ile karşılaştırılabilir. Şirket belirlenmiş faydaları elde edememiş ise neyin olumsuz gittiğinin belirlenmesi daha kolay olur.

Denenmiş metod üzerindeki ilk iki aşama ön eğitim ve maliyetlerin belirlenmesi aşamasıdır.

Projenin yerleştirilmesinde anahtar rolü üstlenen kişiler gerçek bir maliyet ve kar tahmini yapmadan önce MRP II hakkında bilgilenme gereksinimi duyarlar. MRP II nedir?, bizim şirketimiz için uygun mudur?, şirketimiz için ne kadara mal olacak?, ne kadar tasarruf sağlayacak?, projeyi A sınıfı seviyesinde uyguladığımızda elde edeceğimiz faydalar ne olacak? gibi soruların sorulması gerekir.

Bazı şirketler olayın bütünü anlamadan maliyet belirlenmesi aşamasını gerçekleştirmeye çalışırlar. Bu şekildeki uygulamalarda maliyetlerin eksik belirlenmesi kaçınılmazdır. Yapılması gereken, önce öğrenmek sonra maliyetleri belirlemektir. Ön eğitim verilecek kişiler, üst düzey yöneticiler yani genel müdür, mühendislik, finansman, imalat ve pazarlamadan sorumlu genel müdür yardımcıları, pazarlama müdürü, teknik müdür, bilgi işlem müdürü gibi maliyetlerin belirlenmesinde görev alacak kişilerdir. Projenin henüz uygulamaya konulup konulmayacağı konusunda karar verilmediği için ön eğitime daha fazlasının katılması gereksizdir. Ön eğitim verildikten sonra bu kişiler maliyet belirlenmesi aşamalarına başlamalıdır. Amaç, MRP II projesi lehinde veya aleyhinde karara temel olacak rakamlar grubu oluşturmaktır.

Maliyet kalemleri üç kategoride incelenebilir:

A) İnsan faktörüne bağlı olarak oluşan maliyet kalemleri: Full-time çalışan bir proje lideri ve birkaç yardımcısının oluşturduğu proje grubu, seyahat ve konaklamayı da içeren eğitimler, profesyonel rehberlik.

B) Veri tahmininde ortaya çıkabilecek maliyet kalemleri: Bu aşamada aşağıda sıralanan bilgileri edinmek veya devam ettirmek için gerekli maliyetler söz konusudur.

1. Stok kayıtlarının doğruluğu: yeni çitler, kapılar, tartılar, raflar, kutular gibi ekipman maliyetleri, ak bir ambar oluşturulması, mevcut ambarların birleştirilmesi şeklinde ortaya çıkabilecek tesislerin yeniden düzenlenmesiyle ilgili maliyetler, stok tamlığını sağlamak ve sürdürmek için gerekli olan işgücündeki artışlar.
2. Ürün ağaçlarının doğruluğu,
3. İş emirlerinin tamlığı,
4. Tahminler, müşteri siparişleri, iş merkezi verileri vb. maliyet kalemleri.

C) Bilgisayar ile ilgili olarak doğabilecek maliyet kalemleri:

1. MRP II projesi için gerekli bilgisayar donanımı,
2. MRP II projesi için satın alınan veya kiralanmış yazılım,
3. Yeni yazılımlar yaratacak, satın alınmış yazılımı şirkete adapte edecek, kullanıcıyı eğitecek, dökümantasyonu geliştirecek, sistemin devamlılığını sağlayacak sistem elemanları ve programlar,
4. Formlar,
5. Yazılım bakım maliyetleri,
6. Satın alınan yazılımlarda yapılması gereken değişiklikler.

3.4.2.2 Karar aşaması

Maliyet ve faydalar belirlendikten sonra sıra karar vermeye gelmiştir. Karar aşaması şirketin MRP II projesinin firmaya yerleştirme sorusuna evet veya hayır cevabını verdiği andır. Yapılan maliyet çalışmaları sonucu elde edilen rakamlar hemen harekete geçirilmesine fırsat verecek kadar çekici çıkmış olabilir. Bunun yanı sıra şirket, yeni bir tesis inşa etmek, yeni bir pazara girmek, yeni bir ürün hattı kurmak gibi zaman alıcı bazı faaliyetlere önceden başlamış olabilir, yani zamanlama hariç herşey MRP II lehinde çalışabilir. Bu durumda MRP II diğer

zaman alıcı faaliyetler tamamlanıncaya kadar belli bir süre için ertelenir. Başlangıç geciktirmek, hatalı bir başlangıç yapmaktan daha iyidir (McManus, 1989).

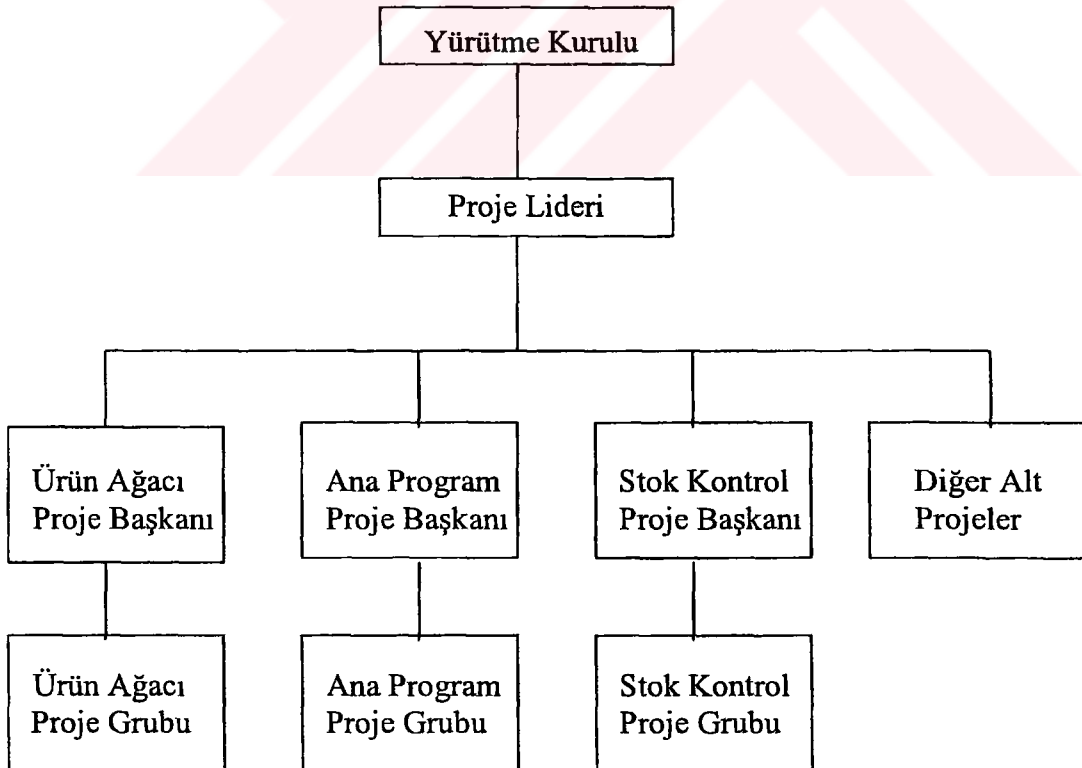
3.4.3 Başarılı bir MRP II projesinin planlanması ve organize edilmesi

MRP II projesinin yerleştirilmesi şirketin tüm departmanlarındaki çalışanları kapsayan ve etkileyen bir programdır. Projeyi uygulama kararı aldıktan sonra proje için organize olmak gerekir. Organizasyonun belirlenmesi işlemi, yapılacak işlerin belirlenmesi, bu işlerin kimler tarafından yapılacağını belirlenmesi, sorumluluklarının çizilmesi demektir. Şekil 3.15’de proje organizasyonunu göstermektedir.

MRP II projesinin organizasyonu;

1. Yapılacak işlerin belirlenmesi (gerçekleştirilecek görevleri belirleme),
2. Yapılacak işin bölümlere ayrılması (toplam işleri yönetebilir parçalara ayırma),
3. Sorumlulukların açık olarak belirlenmesi,
4. İş yürütecek kişilerin seçilmesi (görevleri gerçekleştirecek kişilerin seçilmesi),

faaliyetlerini içerir.



Şekil 3.15 MRP II projesi organizasyon şeması (Hartley, 1991)

Yürütme kurulu

Projenin başarıya ulaşmasında proje yönetimi büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle organizasyonun çabalarını yönlendirmek üzere bir yürütme kurulunun oluşturulması gerekir. Bu kurul proje grubu ile üst düzey yönetim arasında iletişimi sağlamalıdır. Kurul üyelerini, üretim, mühendislik, finansman ve pazarlama genel müdür yardımcıları ve proje liderlerinden oluşturulmalıdır. Kurulun temel fonksiyonu, projeye aktif liderlik sağlamaktır.

Ayrıca;

- Proje takımını oluşturmak,
- Proje takımını görevlendirmek,
- Projenin hedeflerini tanımlamak,
- Şirketin kaynaklarını belirlemek ve bu kaynakları projenin hedefleri doğrultusunda tahsis etmek,
- Proje bütçesini oluşturmak,
- Strateji ve politikaları belirlemek,
- Üst düzey yönetim eğitimi programlarına katılmak,

bu kurulun sorumlulukları arasındadır.

Kurul ayda bir ya da iki kez 1 saat için toplanır. Proje lideri bu kurul ile proje grubu arasında iletişimi sağlar, kurulan projenin yürütülmesindeki gelişmeleri aktarır, meydana gelen gecikmelerin sebeplerini açıklar, gerekli olabilecek ek kaynakları tanımlar. Kurul, proje liderinin açıklamaları doğrultusunda kararlar alır. Programda bir erteleme yapmak sadece yönetim kurulu yetkisindedir (Hartley, 1991).

Proje lideri

Verimli bir proje yönetimi için 3 envanter element vardır:

- Projenin organizasyonu ve bunu yapabilme becerisi,
- Proje hedeflerini gerçekleştirebilmek için bir plan,
- Proje liderinin sinerji oluşturabilme yeteneği yani tüm kaynakları ve tüm yetenekleri tam olarak kullanabilme becerisi.

Hiçbir takım güçlü bir lider olmadan fonksiyon göremez. Bir proje müdürünün başarılı bir şekilde projeyi yönetebilmesi için problemleri tam olarak anlama yeteneği, problemleri çözmek için tekniklere sahip olması ve yönetim tecrübesinin olması gereklidir.

MRP II sistemi ile işletmenin tüm departmanları etkileniyor olsa bile, en çok etkilenen alan üretim alanıdır. Bu yüzden proje müdürünün malzeme yönetimi alanından olması idealdir. Proje müdürünün, tüm zamanını projeye verebilecek bir kişi olması gereklidir.

Proje takımı işletmenin farklı departmanlarından elemanlardan oluştuğundan, proje müdürünün sorumluluğu, kullandığı otoriteden çok daha büyük olacaktır. Proje müdürü amaçların başarılması ile ilgili takım üyelerinin farklı görüşlerini dengeleyebilmelidir. Buna ilaveten proje müdürü organize edici, motive edici, iletişimci ve diplomat, eğitimci, sabırlı olmalı, işletmeyi ve MRP II'yi bilmelidir.

Proje müdürünün iki temel görevi vardır:

- Proje planını geliştirmek,
- Projeyi tamamlamak ve uygulamak.

Proje müdürünün spesifik sorumlulukları şunlardır:

- Projeyi organize etme, departmanların ve proje takımı üyelerinin çalışmalarını koordine etme,
- Proje takımı toplantılarını düzenleme, başkanlık etme,
- Projeyi izlemek ve proje durumu hakkında raporları üst yönetime sunmak,
- Üst yönetimden proje hakkında politika kararlarını almak,
- Projenin programını hazırlama ve programlanan tarihlere göre projenin yürütülmesini sağlamak,
- Kullanıcıların eğitim programını koordine etme,
- Kritik olan işleri tanımlamak ve bu işlere doğru kişileri atamak.

Proje grubu

MRP II projesinin organize edilmesinde atılması gereken bir sonraki adım proje grubunun oluşturulmasıdır. Proje grubunun performansı ile grubu oluşturan kişilerin becerikli ve istekli olmaları arasında doğru orantı vardır. Grup, ne şirkete yeni gelen genç üyelerden ne de emekli olma yaşına gelmiş kişilerden seçilmelidir. İmalat, üretim ve stok kontrolü, mühendislik, muhasebe, satınalma, endüstri mühendisliği, pazarlama, bilgi işlem departmanlarından temsilciler proje grubunu oluşturmalıdır. Grup üyeleri projede gönüllü olarak görev almalıdırlar.

Grup üyelerinin taşınması gereken özelliklerden bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Coşkulu ve destekleyici olmak,
- İleri görüşlü olmak,
- Görevler üzerine yeterince çaba sarfediyor olmak,
- Verilen görevi tamamlama sorumluluğunu taşımak,
- MRP II sistemini öğrenmede istekli olmak.

Grup oluşturur oluşturulmaz eğitim çalışmalarına başlanmalıdır. Aksi takdirde MRP II projesinin yerleştirilmesi başarısızlıkla sonuçlanacaktır.

Grubun yaptığı işler:

- MRP II proje programını hazırlamak,
- Programa karşı gerçek performansı ölçmek,
- Projenin başarıyla yürütülmesine engel olabilecek etmenleri ve problemleri belirlemek,
- Bu problemleri çözmeleri için proje dışı geçici işbirlikleri olarak adlandırılan kısa süreli grupları faaliyete geçirmek,
- Önceliklerin belirlenmesi, kaynakların yeniden düzenlenmesi gibi konularda karar almak,
- Gerektiği zaman yönetim kuruluna tavsiyelerde bulunmak olarak sıralanabilir (Hartley, 1991).

Önder

MRP II projesinde yönetici rolünü üstlenebilecek, ilk akla gelen önder adayı genel müdürdür. Genel müdürden sonra gelen adaylar ise, genel müdür yardımcıları özellikle finansman ve muhasebe genel müdür yardımcılarıdır. Önder olacak kişinin taşıması gereken özellik projenin yürütülmesinde inançlı ve gayretli olmak ve proje için ek zaman ayırmaya niyetli olmaktır.

Önder olan kişi üst yönetimin simgesidir. Proje grubu için projeyi ölçen yetki sahibi kişi olarak hizmet verir ve verilmesi gereken kararlarda üst yönetim kudreti sağlar. Diğer yöneticilerden gerekli desteği toplar (Hartley, 1991).

İkincil grup

İkincil grup, proje grubunun detaylar içinde kaybolmasını önlemek için kurulan anahtar gruplardır. İkincil grup spesifik sorunları belirlemek için oluşturulur. İkincil gruba sorunu

araştırmak, alternatif çözümleri belirlemek, proje grubuna tavsiyeler ile birlikte raporlamak için belirli bir zaman verilir. Sorunun büyüklüğüne göre verilen zaman dilimi de büyüür.

Profesyonel danışmanlık

Proje grubunda yeralan kişilerden hiçbiri daha önce MRP II projesinde görev almamışsa kalifiye bir danışmana başvurmak yerinde olacaktır. Tecrübeli ve kalifiye olmak A sınıfı seviyesinde bir uygulamada yer almış olmak demektir. Farklı bir seçim yapmak, şirketin tecrübesiz birine para vermesi, en önemlisi de ihtiyaç duyduğu danışmanlığı elde edememesi demektir.

Şirketin danışman kullanmamasının amaçları aşağıdaki gibi olabilir:

- Sistem ihtiyaçlarını saptayabilmek için objektif bir iş analizinin yapılmasını sağlamak,
- Eğitim programını planlayıp sürdürmek,
- Proje planlama sürecine rehberlik etmek,
- Proje planını, doğruluğunu test edebilmek, amacı gözden geçirmek,
- Pahalı hatalardan ve büyük problemlerden sakınmak için tecrübesinden faydalanmak,
- Olayların başlatılmasında katalizör görevi görmesini sağlamak,
- Proje grubunun tekerliği yeniden keşfetmesini önlemek.

Danışman genel müdüre, öndere, proje liderine, yönetim kurulunun diğer üyelerine ve proje grubuna destek olur. Görevi karar vermek değil fikir vermektir (Hartley, 1991).

Proje planlaması

Proje grubu, başlangıç ve bitiş tarihleri arasında tüm ana olayların tanımlandığı proje planının geliştirilmesinden sorumludur. Planın yapılmasında tüm proje grubu üyeleri ve anahtar kullanıcılar görev almalıdır. Bu planın kolayca pratiğe dönüştürülmesini sağlayacaktır.

Sistem hedefleri

Proje takımı organize edilip eğitimleri tamamlandıktan sonra yapılacak ilk iş projenin anlamını, kapsamını tanımlamaktır. Proje kapsamının tanımlanmasında gerçek ihtiyaçlar gözönünde bulundurulmalı, gereksiz lüksten kaçınılmalıdır.

Proje kapsamı üzerinde anlaşmaya varıldıktan sonra genel sistem ihtiyaçları tanımlanmalıdır. Varolan problemler, ihtiyaçlar dökümente edilmelidir. Projenin bu safhası kritik bir öneme sahiptir. Çünkü bu safha sistemin üzerinde kurulacağı temeli oluşturmaktadır. Sistemin geleceği sistem ihtiyaçlarının ne derecede iyi belirlendiğine bağlıdır. Bu yüzden sistem ihtiyaçları dökümente edilmeli ve anahtar kullanıcılar tarafından da onaylanmalıdır (Hartley, 1991).

Genel proje planı

Proje kapsamı onaylandıktan sonra genel proje planı hazırlanmalıdır. Genel planın amacı, temel proje safhalarını göstermek, temel safhaları aylara bölmek, projenin aylara bölünmesini göstermektir. Bu plan, üst yönetim tarafından işgücünü planlamak, ilerlemeleri, gelişmeleri ölçmek ve proje takımı tarafından da ayrıntı programlarını belirlemek amacıyla kullanılır. Proje safhalara daha küçük parçalara bölünmelidir. Böylelikle küçük başarılar bunlar üzerine inşa edilebilir ve başarıma duygusu ve momentum yaratır. Ayrıntılar planlandıkça, genel plan değişecektir, dolayısıyla genel planı tüm olarak ortaya koyma sürekli tekrarlanan bir süreçtir.

Projenin her safhasında plan tümüyle yeniden gözden geçirilmelidir. İş ilerledikçe plan önemli değişimleri yansıtacak şekilde güncelleştirilmelidir. Gantt ve Bar chart gibi kolay anlaşılabilen ve uygulanabilen proje planlama ve kontrol teknikleri kullanılmalıdır (Hartley, 1991).

Detaylandırılmış görev çizelgesi

Genel proje planından yola çıkarak her görev için haftalık detaylı çizelgenin hazırlanması gerekir. Bu çizelge, görevi kimin yerine getireceği, görev için gerekli işçilik saati ve maliyetini içermelidir. Proje planının hazırlanmasının amacı;

- İhtiyaç duyulan görevlerin tanımlanması,
- Görevlerin tanımlanması için gerekli zamanın belirlenmesi,
- Proje grubu üyelerinin görevlerinin tanımlanması,
- Hedef tarihlerin belirlenmesi,
- İşin bölümlerinin koordine edilmesi,
- İlgili tarihlerin ve maliyetlerinin tahmin edilmesi için bir temel oluşturulması,
- Kaynak ihtiyaçlarının belirlenmesi,
- Proje performansının kontrol edilmesi olarak sıralanabilir.

Gerçekçi bir planın hazırlanması başarıya ulaşmada atılmış önemli bir adımdır. Proje planı hazırlanırken proje ana bölümlerine, bu bölümleri de daha küçük birimlere ayırmak gerekir. Görevlerin, amaçların belirlenerek tanımlanması, gerekli dökümantasyonun belirlenmesi, plana yönetim desteğinin sağlanması, her görevin tamamlanması için gerekli işçilik saatlerinin belirlenmesi gerekir.

Planın sunulması

Planın sunulması; planın üst yönetime sunulduğu ve organizasyona dağıtım evrelerini içerir. Bir MRP II projesinin sunulmasının en güzel yolu, genel müdür tarafından tüm çalışanlara yazılan ve MRP II'nin faydalarını içeren bir döküman yollanmasıdır. Dökümanın yanısıra proje planının her departman müdürüne gönderilmesi gerekir.

Projenin yürütülmesinde karşılaşılabilecek tuzaklar

Proje liderinin, bu görevinin yanısıra başka görevlerde yapmasını beklemek başarısızlık olasılığını arttıracaktır. Üst düzey yönetimin tavrı projenin başarıya ulaşmasına ya da başarısızlıkla sonuçlanmasına sebep olabilir. Daha sonra doğabilecek problemlerin ortadan kaldırılabilmesi için yönetimin tavrının projenin başlangıcında tanımlanması gerekir.

Projenin 2 seneyi aşması şirketin projeye olan ilgisini azaltacaktır. Proje grubunun oluşturulması disiplin içerisinde yapılmalıdır. Toplantılara devam ve görev tamamlama sorumluluğu ciddiye alınmalı, problemlerin seçileceği alanlar dikkatle tanımlanmalıdır. Projenin başarıya ulaşmasında verilen tamlığı, eğitim ve öğretim, üst yönetim desteği büyük önem taşımaktadır. İnsanlar projenin en önemli kısmını oluşturmaktadır. Yönetimin, sistemin başarısı ile çalışanlarının tatmini arasında doğru orantı olduğunu göz önünde bulundurması gerekir. Projenin uygulamaya konulması esnasında bu adımlar takip edilirse başarı şansı artacaktır (Hartley, 1991).

3.5 Üretim Kaynakları Planlaması Sistemlerinin Kurulmasında Karşılaşılan Sorunlar

Bir firmada MRP II sisteminin kuruluş ve işletimi, firmanın örgütsel yapısı, gelenekleri, yönetim anlayışı, işgörenlerin iş ve iş yeri ile bütünleşmesi, firmadaki bilgisayar kullanım düzeyi gibi bir dizi etkene bağlıdır. Tüm bu özellikler göz önüne alındığında karşılaşılan sorunların özellikle ülkeler arasında oldukça farklılık göstermesi doğaldır.

Türkiye’de MRP II uygulamaları yeni olup, uygulayıcıların karşılaştıkları sorunlara dönük ayrıntılı bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte aşağıdaki noktalarda sorunlarla karşılaşılması olasıdır:

- Genel reorganizasyon,
- Ambarlarda yeniden düzenlemeler,
- Bilgi formlarının gözden geçirilmesi ve veri girişi,
- Bilgi değerlendirme,
- Terim birliği,
- Malzeme yönetimi ve muhasebe tekniklerinin seçimi,
- Veri tabanını oluşturacak verilerin derlenmesi,
- Eğitim,
- Formenlerin ve atölye şeflerinin sisteme alıştırılması,
- Verilerin sınanması.

Günümüzde farklı büyüklükte, farklı kültüre ve çalışma yapısına sahip pek çok firma, MRP II sistemlerini halihazırda uygulamakta ya da uygulama hazırlıkları içerisinde bulunmaktadır. Kimi MRP II projeleri son derece başarılı sonuçlanırken kimi projeler ise firma çalışanları ve yöneticileri tarafından nedeni anlaşılmayacak şekilde başarısızlık ve büyük zararlarla sonuçlanmaktadır. Firma yöneticilerine ve proje gruplarına faydalı olacağı düşünülen MRP II projelerinin başarısızlığına neden olan sebepler aşağıda listelenmiştir (Emanet, 1997).

1. Kültür Eksikliği: Firmada MRP II projesine başlanılabilmesi için mevcut bir kültürün var olması gerekir. Firma çalışanları yaptıkları işler ve çalışma tarzları nedeni itibarıyla gerek iş yükü gerekse firma içi bütünlüğü sağlama amacıyla böyle bir sisteme ihtiyaç duyuyor olmalıdır. Aksi takdirde MRP II sistemi firma çalışanları tarafından oluşturulan bir direnişle karşılaşılabilir.

2. Eğitim Eksikliği: MRP II projesinin başarısı için teknik eğitimlerden önce firmadaki tüm çalışanları kapsayan MRP II projesinin felsefesine yönelik bir dizi eğitim süreci tamamlanmalıdır. Böylece firmadaki her birey genel müdürden, ambarcısına kadar MRPII’nin ana mantığının neye yönelik olduğunu ve bu sistem içerisinde nasıl rol almaları gerektiğini, bu çalışmanın ciddi bir çalışma olduğunu kavramalıdır. MRP II projeleri sadece proje grubunun katılımı ile başarılabilecek bir proje değildir, tüm firma çalışanlarının katılımını gerektiren komple bir sistemdir. MRP II firmadaki bir kısım mühendisin kullandığı bir

bilgisayar programı değildir. MRP II firmadaki her bireyin kullandığı firmayı kapsayan bütünleşik bir sistemdir.

3. Yönetimde Lider Eksikliği: MRP II projeleri firmadaki tüm çalışanların katılımını gerektirdiği için proje süresi boyunca sıkıcı ve bunaltıcı olabilir. Sonuçta, MRP II sisteminin oturtulması sırasında firmadaki tüm çalışanlar kendi işlerini başarıyla yürütmenin yanısıra bir de bir süre sonra çalışmaya başlayacakları yeni bir sistemi ve düzeni öğrenmek durumunda kalacaklardır. Bu ise mevcut iş yükünün en az ikiye katlanması, buna bağlı olarak da çalışanlar arasında bir süre sonra oluşacak bıkkınlık anlamına gelmektedir. İşte bu aşamada yönetimdeki lider kişi olaya el koymalı ve insanları motive edici disiplini firmada oluşturmalıdır.

4. Danışman Firma Desteğinin Alınmaması: Danışman firmalar pek çok MRP II projesinin uygulanmasında görev aldıkları için projenin yürütülmesinde firma dışından bakan bir kişi olarak yönlendirici ve düzeltici kararların alınmasında etkili olurlar. Danışman firma desteğinin bir takım tasarruf nedenlerinden alınmaması en büyük tasarrufsuzluğa neden olacaktır. Ancak danışman firmalar firmadaki kararları alan ve proje yönetimini elinde bulunduran konumda olmamalıdır. Danışman firmalar, firma ile projenin firma içi yönetiminden sorumlu proje grubu ile çalışan, MRP II sistemleri hakkında tecrübelerini dile getiren, proje grubuna alacağı kararlarda yardımcı olan ve çözüm getiremediği durumlarda yol gösteren bir ilişki içerisinde olmalıdır.

5. Firma İçi ve Proje Grubu Organizasyon Yanlılığı: Firmalar danışman firmanın desteğini abartmamalı ve kendi bünyelerinde karşılaştıkları küçük sorunları çözebilecek yetenekte olmalıdır. Elbette ki MRP II projesinin başarıya ulaşmasında firmada çalışan her bireyin katkısı olacaktır, ancak, MRP II sistemi ile ilgili kararları alacak bir proje ekibi oluşturulmalıdır. Proje ekibinin firmada bu projeden başka bir görevi olmamalıdır. Bu kişiler kendi illerini tamamladıktan sonra arta kalan vakitlerini projenin geliştirilmesinde kullanan elemanlar olmamalıdır. Proje ekibi projenin sorumluluğunu taşıyan ve uygulamada geçilecek tüm adımlar için gerekli prosedürleri oluşturan, sorun anında çözüm üreten, hazırladıkları proje takvimine uymayı hedef alan bir topluluk olmalıdır. Proje ekibindeki kişi sayısı firma büyüklüğüne göre değişebilir. Proje ekibinin organizasyonu kadar seçilen kişilerde önemlidir. Bir MRP II projesinin başarısızlığına neden olan en büyük etkenlerden biri de firmadaki proje sorumlusunun projeyi yarıda bırakarak firmadan ayrılmasıdır. Bu nedenle firmalar proje ekibini veya sistem sorumlusunu tayin ederken projenin sonuna kadar kendilerine destek

verecek kişileri seçmelidirler, bu garantiyi sağlamalıdır. Aksi takdirde proje ekibinin yokluğu ya da elemanlarının değişmesi durumunda MRP II projesi en az birkaç ay geri gidecektir. Firmadaki herkesin projenin başarısından sorumlu olduğu düşüncesi tüm firma çalışanlarına aşılanmalıdır. Firmadaki sorumlu sayısı ne kadar arttırılırsa başarı şansı o kadar artacaktır. Ayrıca proje ekibi tüm çalışanların proje içinde hangi rolde olduklarını belirlemeli ve gerekli görev dağılımını yapmalıdır.

6. MRP II'nin Sadece Bir Bilgisayar Yazılımı Olduğu Yanılgısı: MRP II projesi bilgi işlem bölümünün denetiminde olan ve bir kaç mühendisin kullandığı bir bilgisayar programı değildir. MRP II sistemi tüm firma çalışanlarını etkileyen bir sistemdir. MRP II projeleri tüm firma çalışanlarının kullandığı bir sistem olması nedeniyle entegrasyonu sağlar. Bu nedenle firmada çalışan herkes MRP II sisteminin kendisiyle ilgili bölümünü çok iyi bilmek ve kullanmak zorundadır.

7. Firma Bünyesinde Geliştirilen Yazılımlar: MRP II sistemleri firmanın kendi bünyesinde geliştirilmemelidir. Firmaya özel bir paketin oluşturulması profesyonel ellere bırakılmalı, firma içindeki ekip dışarıdan alınan bu sistem ile firmanın çalışma sistemi arasındaki uyumu sağlamalıdır. Tüm MRP II yazılımları genel amaçlı paketler olup tüm firmalara cevap vermeyi amaçladıklarından bazı eksik ve fazla yönleri içerirler. Hata MRP II sistemini tamamıyla firmaya uydurma çalışmaktan geçer. Uyum sağlanamayan bölümlerde firma da gerektiğinde MRP II yazılımına uyum sağlamayı bilmelidir.

8. Veri Güvenilirliğinin Az Olması: MRP II sistemlerinin başarılı olmasına etki eden bir diğer faktör ise yapılan veri girişlerinin güvenilir olmamasıdır. Gerçekçi ve güncel sonuçlar alınabilmesi için her bölüm kendi ile ilgili bilgi girişini doğru ve zamanında tamamlamalıdır.

9. Yanlış Yazılım Seçimi: Firma uygulamaya koyacağı MRP II yazılımını doğru seçmelidir. Firmanın üretim şekline, büyüklüğüne ve yapısına uyum sağlamayan bir sistemin seçilmesi, o projenin devamında yetersizlikleri ve tatminsizliği beraberinde getirerek projenin başarısızlıkla sonuçlanmasına neden olacaktır.

10. Tutarlı ve Bütünsel Bir Uygulama Planının Bulunmaması: Birçok bölüm birçok plan demektir. Bütün ana bölümlerin katkısı ile geliştirilmiş ortak bir uygulama planının olmaması ve proje planı hazırlamak için yeterli zaman ayrılmaması projenin başarısızlığına yol açabilecek önemli sebeplerden birisidir.

11. Yeni MRP II Yazılımlarının Eski İşlere Uydurulmak Üzere Değiştirilmesi: MRP II programlarının işletmede önceden uygulanan eski ve yetersiz yöntemlere uyarlanması amacı ile büyük miktarlarda para ve zaman harcanması çok sık rastlanan ve ölümcül bir hatadır (Bloom, 1994).

3.6 Üretim Kaynakları Planlaması Yazılım Seçimi

Ülkemizde MRP II alanında firmaların kendi bünyelerinde yazılım geliştirmek yerine paket programlara yönelmeleri bazı haklı nedenlere dayanmaktadır. En önemli nedenlerden biri firma bünyesindeki bilgi işlem ile imalat birimleri arasındaki kopukluktur. İmalat birimi isteklerini yaparken, yazılımcılarda bunları değerlendirirken olaya salt kendi açılarından bakarlar. Bu ise iki birim arasındaki ilişkilerin gergin ve verimsiz olmasına yol açar. İmalatın değişen ve öngörülemeyen ihtiyaçları yazılımın güncelliğinin korunmasını güçleştirir. Dökümantasyon eksikliği nedeni ile güncelleştirmeler yazılımı bir süre sonra içinden çıkılmaz duruma getirir. Bunun neticesinde yeniden yazma durumu ortaya çıkabilir. Halen çoğu yazılım donanımı ile bağımlıdır. Donanımda büyük değişiklikler genellikle yazılımın da yeni baştan elden geçirilmesine neden olur. Zaten hep kısıtlı olan yazılım kapasitesi ile bilgi işlem birimi ihtiyaçları sürekli geriden takip etmek durumunda kalır. Açıkça söylenmesi gereken bir diğer husus da firma bünyesinde gerçekleştirilen bir yazılıma göre dışarıdan, özellikle yurtdışından getirilen bir yazılımın firmanın diğer birimleri nezdinde kredibilitésinin genellikle daha yüksek olmasıdır.

Paket program pazarlayan firmalar, yazılımın ötesinde bazı hizmetler de sunmaktadır: Ayrıntılı bir dökümantasyon, eğitim programları ve bakım. Özellikle bakım paket programın sürekli kullanımı açısından güven verici bir unsurdur. Bütün bunlar kullanıcı firma nezdinde yazılımın güvenilirliğini arttırmaktadır (Ulusoy, 1990).

MRP II yazılımı satın almanın birinci öncelik olduğu kesinlik kazandıktan sonra gerçekleştirilecek endüstriyel satın alım sürecinin dört ana aşamadan oluştuğu düşünülebilir:

1. **Seçim ekibinin kurulması:** Satınalma ekibi ideal olarak bir tepe yönetici ile MRP II modüllerinin kullanılacağı departmanların yöneticileri ve bilgisayar yazılımı konularında yeterli bilgi ve deneyimi olan bir kişiden oluşur. Ancak ekibin yeterli olmayacağı düşünülüyorsa bir danışman da kadroya dahil edilebilir.

2. Fayda/Maliyet analizlerinin yapılması: Kurulan ekip ilk toplantıda MRP II felsefesinin ne olduğunu, firmanın neden MRP II yazılımına gereksinim duyduğunu konuşmalı ve bu konular ile ilgili hiçbir soru işaretinin zihinlerde kalmaması sağlanmalıdır. Ekip üyeleri kendilerine süre yaratacak MRP II yazılımı almanın sağlayacağı olası yararların ve bunların parasal tutarlarının saptanması ile –ki bu çok zor bir olaydır- uğraşmak ve sonuç almak zorundadırlar.

3. Değerlendirilecek yazılımların belirlenmesi: Bu aşamada yapılacak iş olabildiğince çok sayıda yazılıma ulaşmaya çalışmaktır. MRP II yazılımının firmanın arzuladığı çalışma biçimini büyük bir etkinlik ile desteklemesi son derece önemlidir, diğer bir ifade ile firma MRP II yazılımı tarafından kısıtlanmadan doğru olduğuna inandığı çalışma biçimini sürdürmelidir. Diğer temel kriter yazılımında aranacak bir kısım özelliklerin başlıkları aşağıda görülmektedir:

- Sistem efektif olmalıdır, doğru işi yapmak için tasarlanmış olmalıdır,
- Sistem etkin olmalıdır, neye tasarlanmış ise onu yapmalıdır,
- Firmanın operasyonları ile uyumlu olmalıdır,
- Esnek ve universal olmalıdır,
- Yerleştirilmesi kolay olmalıdır,
- Sistem kolay ve kısa zamanda öğrenilebilmelidir,
- Kolay ve hızlı kullanılabilir olmalıdır,
- Ekranlar ve raporlar gerekli enformasyonu göstermelidir,
- Bu listedeki tüm özellikler test edilebilmelidir,
- MRP II sisteminin geliştirilmekte olup olmadığı, yeni versiyonları üzerinde çalışılıp çalışılmadığı, yani ar-ge faaliyetlerinin olup olmadığı da dikkate alınmalıdır.

4. Belirlenen yazılımların analizi, değerlendirmesi ve sözleşme görüşmeleri: Değerlendirilecek yazılımlar belirlenip kısa liste oluşturulduktan sonra sıra üretici firmalar ile görüşmelere başlayıp demonstrasyonların alınmasına gelir. Bu noktada yazılımın fiyatının yanında göz önüne alınması gereken diğer noktalar şunlardır:

- Satıcı firmanın hizmet yeteneği, eğitim ve danışmanlık açılarından yeterli midir?
- Satıcı firmanın kapanması durumunda yazılımın kaynak kodlarını saklayan garantör şirket bulunmakta mıdır?
- Yazılım üzerinde kısa süreler içinde çeşitli değişiklikler yapabilme olanağı var mıdır? (Sümen, 1995).

Firmaların kendi olanakları ile ürettiği sistemlerin başarısını etkileyen bir diğer önemli faktör de, gelişen ihtiyaçları karşılamak için daha yeni bilgisayar teknolojisi gelişimlerine ve olanaklarına ayak uydurabilmesidir. Bunun başarılabilmesi için firma teknolojik gelişmeler konusunda duyarlı olmalıdır.

3.7 Üretim Kaynakları Planlaması Uygulama Önerileri

- MRP II uygulaması taktik değil stratejik bir olgu olarak ele alınmalıdır. Firmanın üretim, yönetim biçimini önemli ölçüde değiştirecek bir adımdır. Salt bir paket program seçimi ve uygulaması sorununa indirgenmemelidir. Olay, bir paket program seçimi probleminden çok öncelikli olarak, bir insan kaynakları ve organizasyon sorunudur.
- Ortalama beş yıllık bir süre öngörülmelidir.
- Uygulamaya girmeden önce ayrıntılı bir planlama faaliyetinden geçilmelidir. Uygulama planı hazırlanmalı, uygulama ekibi belirlenmelidir.
- Uygulama ekibinde mevcut uygulamadan etkilenecek tüm birimlerden elemanlar bulunmalıdır. Ekte görev alan değişik birikimlere sahip elemanların ortak bir dili konuşmaları öncelikle sağlanmalıdır. Kararların dışarıdan empoze edilmeyip müştereken alınmasını uygulamayı kolaylaştıracaktır. Uygulama ekibinin başında bir Endüstri Mühendisinin bulunması iyi bir seçim olabilir. Endüstri mühendisleri gerek problem çözmeye disiplinler arası yaklaşım tarzları, gerekse mesleki birikimleri ile bu göreve en uygun mühendislerdir.
- Üst yönetim uygulama ekibine sürekli destek vermeli çalışmalarını yakından denetlemelidir. Üst yönetim, çalışanlar üzerinde bu projeye çok önem verdiği ve başarısı için gerekli ortamı yaratmaya kararlı olduğu izlenimini yaratmalıdır.
- Danışmanlık hizmeti kullanılmalıdır. Bu, özellikle bünye içinde oluşabilecek tıkanıklıkların daha süratle giderilmesini sağlayacaktır.
- Başta eğitim olmak üzere altyapı çalışmalarına kaynak ayrılmalıdır. Her seviyede çalışanların olayı kavramış olmaları ve sağlıklı bir veri tabanının oluşturulması başarının temel unsurları arasındadır.
- Standart yazılım seçim kriterleri yanında bünyeye uygunluk mutlaka göz önüne alınmalıdır. Seçilecek paketin içeriğinin firmanın üretim yapısına uygun olması gerekir.
- Seçilecek paketin tüm ihtiyaçları karşılaması beklenemez. Paketin, firmanın üretim yapısına uygun ve paketin eksikliklerini giderici ek programlarla desteklenmesi gerekebilir. Paketin buna açık olmasına dikkat edilmelidir.

- Mamul maliyetlendirme ve maliyet kontrolünde paket programın uyguladığı teknikler incelenmelidir. Bu konuda son senelerde geliştirilen faaliyet bazında maliyetlendirme (activity based costing) ek yazılımla veya mevcut yazılımda bazı değişikliklerle uygulamaya alınmalıdır.
- MRP II paket programlarının kaynaklandığı yabancı ülkelerin aksine ülkemizde kronik bir yüksek enflasyon vardır. Bu nedenle, paketler içinde mevcut modellerin yüksek enflasyonu da göz önüne alır bir biçimde adaptasyonu önemli bir Endüstri Mühendisliği problemi olarak önümüzde durmaktadır.
- MRP II yönetim teknolojisinin önemli bir parçasıdır. Ancak tek başına düşünülmemelidir. Toplam Kalite ve Bilgisayar Bütünleşik İmalat gibi yönetim teknolojisinin diğer stratejik unsurları ile birarada ele alınmalıdır (Ulusoy, 1995).

Yakın gelecekte üretim sistemleri üzerindeki en büyük etki belkide kalite yönünden olacaktır. Bu konu tamamiyle kestirilebilmesi çok zor olan bir konudur. Kalite standartlarının akıllıca uygulanması müşteriye gelen ürünün fiyatını düşürmektir. Eğer bir endüstrideki firmaların bir bölümü kalite ile uğraşmaya başlarsa diğer firmalar da pazarlarını kaybetmemek için o firmayı izlemek zorundadırlar.

3.8 MRP II Çözümlerinin Maliyeti Ve Fayda Maliyet Analizi

MRP II çözümleri, bilgisayar donanımı ve yazılı ile kullanıcı personel aracılığıyla 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 modül alınabilir. Diğer bir husus ise, işletme personelinin konu ile ilgili eğitimi ve gerekli verilerin hazır hale getirilmesidir. Sonuç olarak MRP II çözümü maliyetleri 4 ana kısımda toplanabilmektedir.

1. Donanım Maliyeti: Günümüzde çoğu şirkette bilgisayar sistemleri bulunmaktadır. Ancak MRP II sistemleri daha yüksek kapasite, ekstra disk ve terminalleri gerektirdiğinden yeni maliyetlere yol açmaktadır. Donanım maliyetleri, donanımın satınalma giderleri ve donanımın bakım giderlerinden oluşur.

2. Yazılım Maliyeti: Bu MRP II yazılımlarını içermektedir. Bu yazılımlar üretim planlama, kapasite planlama ve finansal planlama gibi pek çok fonksiyonu içermelidir. Yazılım maliyetleri, yazılımın satınalma giderleri ve yazılımın bakım giderlerinden oluşur.

3. Eğitim ve Danışmanlık Maliyetleri: Eğitim maliyetleri, kalifiye bir danışmandan profesyonel rehberlik için harcanan maliyetleri içerir. Eğitim giderleri, üretim planlama ve kontrol ekibi eğitim giderleri, genel eğitim giderlerinden, danışmanlık giderleri danışmanlık hizmetleri giderlerinden oluşur.

4. Veri Oluşturma Maliyetleri: Ana üretim programı, iş merkezleri, maliyet kalemleri, malzeme tutaraları, envanterler, ürün ağacı ve rotaları, operasyon planları ile ilgili verilerin toplanmasında ortaya çıkan maliyetler ve ilk veri girişi sırasında harcanan işgücü maliyetlerini içerir. Bu maliyetlerin yanısıra proje grubu ile ilgili yazılım seçimindeki araştırmalar sırasında ortaya çıkan maliyetler de bu gruba dahil edilebilir.

Bunun dışında, MRP II'ye geçiş sürecinde oluşabilecek aksaklıkların veya başlangıç döneminde oluşabilecek aksaklıkların veya başlangıç döneminde eski ve yeni uygulamanın birlikte görülmesinin oluşturabileceği maliyetlerden de bahsedilebilir (Tanyaş, 1994).

Fabrikalar, bir yatırım projesinin ne kadar sürede geri dönebileceğini tahmin etmek isterler. Bu hesabı kendilerinin yapması zor olacağından, satıcı firmalar bu konuda müşterilerine bir fikir vermelidir. Sonuçta müşteriler bu yatırımdan ne kadar tasarrufu ne zamandan itibaren sağlayacaklarını kestirebileceklerdir. Çünkü müşteri yatırımı daha çok kar etmek, fayda sağlamak amacıyla yapar. Elde edecekleri faydadan yola çıkıldığında ve mümkünse rakamsallaştırılabildiğinde müşteri daha çabuk karar verebilir.

MRP II başarılı uygulandığında şu departmanları etkiler:

- Stok kontrol,
- Satın alma prosesleri,
- Satış prosesleri,
- Kalite kontrol,
- Üretim yönetimi,
- Maliyet muhasebesi

İşletmenin hedefi bu bölümlerdeki operasyonların daha etkin ve verimli hale getirilerek sonuçta karlılığı ve pazar payını yükseltmek olmaktadır. İşte MRP II bu noktada şu faydaları getirir:

Stok kontrol;

- Stok miktarı ve değerindeki azalma,
- Taşıma maliyetinin düşmesi,
- Fire stoğunda azalma,
- Ambarın daha etkin kullanımı,

Tasarruf: Stok değeri ve stok maliyetlerinde %15 azalma,
 Taşıma maliyetlerinde %20 azalma,
 Fire stoğu maliyetinde %10 azalma,

Satınalma prosesleri;

- İhtiyaç miktarı kadar ve ihtiyaç zamanında satın alma,
- Uzun dönemli satın alma planları ve anlaşmaları,
- Doğru malzemelerin alınması,

Tasarruf: Satın alınan malzeme maliyetinde %5 azalma,

Satış prosesleri;

- Kayıp satışlarda azalma,
- Müşteri iadelerinde azalma,

Tasarruf: İptal olunan sipariş tutarında %15 azalma,
 Müşteri iade maliyetlerinde %20 azalma,

Kalite Kontrol;

- Geri kazanma miktarında azalma,
- Fire miktarı düşüşü,
- Satış miktarının artması,

Tasarruf: Geri kazanma maliyetlerinde %20 azalma,
 Fire miktarında %30 azalma,
 Satışlarda %5 artış,

Üretim yönetimi;

- Üretkenliğin artışı,
- Direkt işçilik maliyetlerinde tasarruf (işçiler, formenler, bakımcılar, ambarcılar)
- İndirekt işçilik maliyetlerinde tasarruf (planlamacılar, satınalmacılar, kontrol ekibi, muhasebe)

Tasarruf: Direkt işçilik maliyeti x %üretkenlik artışı%10

İndirekt işçilik maliyeti x %üretkenlik artışı.....%15

Ürün maliyetlerinde azalma.....%5

TOPLAM TASARRUF.....%38

MRP II fizibilitesi yaparken bu tablodaki rakamların hesaba katılıp olayın değerlendirilmesi, kararların alınmasını hızlandıracaktır. Ancak bu tabloda belirtilen değerler hedeflerdir. Bu hedeflerin yakalanmasını ancak başarılı bir MRP II uygulaması ile gerçekleştirilebilir (Baloğlu, 1995).



4. ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMASI PROSEDÜR MODÜLÜ

4.1 Kavramsal Dizayn Ve Gereksinim Analizi

Bu aşamada aşağıdaki işler yapılmalıdır:

- Projenin organizasyonu tanımlanmalıdır.
- MRP II sistemini kendi iş hedeflerine uygun olarak kullanabilmek için belirli iş ve veri tabanı kavramları birleştirilmelidir.
- İş ve veri tabanı gereklerine uygun olarak gerekli MRP II fonksiyonları seçilmelidir.
- MRP II sisteminin ihtiyaçlara cevap verdiği kullanım analizleri vasıtası ile belirlenmelidir.
- İşin, değişim mühendisliği yöntemleri kullanılarak kapsamlı bir kavramsal tasarımının yapılması gereklidir.
- Kavramsal tasarım ve proje planı yazıya geçirilmeli ve onaya sunulmalıdır.

Gereksinimlerin karşılanması:

Bir gereksinim analizi ile bu aşamada aşağıdaki işler yapılır:

- Projenin hedefleri tanımlanır,
- İşletmenin iş operasyonları ve akışları analiz edilir ve bilgi akışı ve içeriğindeki zayıf noktalar belirlenerek gereksinimler tanımlanır,
- İşletmenin fonksiyonel gereksinimleri MRP II modülleri ve fonksiyonlarına uydurulmalıdır.
- MRP II sisteminde tam olarak karşılığı bulunmayan fonksiyonları içerecek kavramsal bir tasarım yapılmalıdır.
- Her bir modülün hangi fonksiyonlarının işletmede kullanılacağı belirlenmelidir.
- Modüllerin uygulama sıraları belirlenmelidir.
- Temel olarak bütün modüller herhangi bir sıra içerisinde uygulanabilirler, fakat arayüzlerin daha kolay tanımlanabilmesi için değişik modüllerin aynı anda uygulamaya alınması yararlı olabilir.
- Projenin ve her bir modülün uygulanmaya başlanma zamanları belirlenmelidir.
- Veri hacmi tahmin edilmelidir.
- Eski sistemlerin yedek olarak kullanım süresi üzerinde karara varılmalıdır.

- Projenin süre ve masrafları üzerinde kaba bir tahmin yapılmalıdır.
- Gereksinim analizi raporu hazırlanmalıdır.
- Sonuçlar uygulanmalıdır.

Proje faaliyetlerinin organize edilmesi:

Proje organizasyonunu büyüklüğü işletmenin boyutları ve işin karmaşıklığına bağlıdır. MRP II sistemini uygulayacak olan personelin şu özelliklere sahip olması gerekir:

- Yeterli profesyonel kalifikasyon,
- Günlük işlerden arta kalan yeterli zaman,
- Gelişimci düşünce için yetenek ve uygunluk,

Bu aşamada aşağıdaki işler yapılmalıdır:

- Bir proje grubu ve bir karar komitesi kurulmalıdır. Proje grubu, işletmedeki her bölümden birkaç personelin katılımı ile oluşturulmalıdır. Karar grubu ise nihai kararları vermek üzere işletmenin yönetim kademesi içinden seçilmelidir.
- Bir ofis ve gerekli donanımı sağlanmalıdır.

Proje standartlarının belirlenmesi:

Verimli olabilmek için proje bazı önemli standartlar üzerine kurulmalıdır. Bu aşamada aşağıdaki standartlar tanımlanmalıdır:

- Proje toplantılarının sıklığı belirlenmelidir,
- Uygulama metodu standartları belirlenmelidir,
- Sistem standartları belirlenmelidir.

Zaman takvimi yaratılması:

Zaman takvimi, proje hedeflerine ulaşmak için gerekli bir kontrol bileşenidir. Proje grubunun ilk yapacağı işlerden biri de faaliyet takvimi hazırlayıp karar komitesinin onayını almaktır. Bu aşamada aşağıdaki işler yapılmalıdır:

- Herbir uygulama için kaba bir başlangıç ve bitiş süresi tahmini yapılır ve faaliyet takvimi hazırlanır.
- Uygulama aktiviteleri gerekli olduğu düşünüldüğü kadar ayrıntılı olarak hazırlanır.

Sistemin kurulması:

MRP II sisteminin bir an önce uygulamaya alınabilmesi için sistemle birlikte çalışmaya mümkün olduğu kadar erken başlanmalı ve bütün sistem en son versiyonu ile projenin başlangıcında elde edilebilir durumda olmalıdır. Sistem mümkün olan en kısa sürede bilgisayar sistemine yüklenmeli ve çalıştırılmalıdır. Bu aşamada aşağıdaki işler yapılmalıdır:

- Kullanıcılar için gerekli kullanım ve erişim düzeyleri tanımlanmalı ve gerekli şifreler sisteme tanıtılmalıdır.
- MRP II sisteminin bir testi yapılarak sistemin gerekli özelliklere uygun olarak çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir.

Eğitim ihtiyaçlarının planlanması ve uygulanması:

MRP II sistemini daha iyi tanımak için proje üyeleri kendi spesifik ihtiyaçlarına göre eğitilmelidirler. Bu aşamada şu konular eğitim için önemlidir:

- MRP II sisteminin tasarımı,
- MRP II sisteminin yönetimi,
- MRP II sisteminin yazılım dili,
- MRP II sisteminin veri tabanı yapısı,

Bu aşamada kullanıcı profiline uygun bir eğitim politikası izlenmelidir. Gerekli eğitimi alan proje grubu personeli zaman kaybetmeden sistem üzerinde çalışmaya başlamalıdır. Eğitim kursları, sistem dahilinde hangi fonksiyonların ne oranda etkili olduğu konusunda kullanıcıya fikir verecek ve gerekli uyarlamaların yapılmasını sağlayacaktır.

MRP II sisteminin fonksiyonlarının öğrenilmesi:

Sistem kullanıcısının gerekli eğitimi aldıktan sonra kullanılacak olan MRP II sistemi ile işletmenin ihtiyaçlarını karşılaştırabilmesi için sistem ile daha yakın bir ilişki içine girmesi gerekmektedir. Bu aşamada sistem kullanıcısı şu işleri yapmalıdır:

- Eğitim kursları edindiği bilgi, MRP II sisteminin elde edilebilen dökümanları ve test sistemi aracılığı ile MRP II sistemi ile daha yakından ilgilenmelidir.
- Kullanmak istediği fonksiyonları kontrol etmelidir.
- Daha detaylı bir zaman takvimi geliştirmelidir.

Fonksiyonları, prosedürleri ve sorumlulukları tanımlamak:

Yeni bir veri tabanı sisteminin uygulamaya alınması işletmenin o andaki iş akışını etkileyecektir. Bilgi akışı ve sorumluluklar bu durumdan etkilenecektir. Bu aşamada aşağıdaki işler yapılır:

- İşletmenin gereksinimlerini karşılamak için MRP II sisteminin vadettiği bilgi ve fonksiyonları tanımlamak,
- İşletmenin gelecekteki iş akışı ve dökümanları,
- İşletmede fonksiyonların işleminde sorumlulukların belirlenmesi.

Bütün bu işleri yapabilmek için işletmenin model prosesleri, birleşik proses zincirleri halinde ifade edilmelidir.

Arayüzlerin dizaynı:

Yeni MRP II sistemi ile çalışma söz konusu olduğunda varolan sistemin yerine yeni bir sistemin getirilmesi söz konusu olacaktır. Bu aşamada MRP II sistemi ile dış sistemler arasında (işletmenin o ana kadar kullandığı sistemler arasında) bir dış bağı kurulması söz konusudur. Bu arayüzleri uygulamak için ayrı ayrı analizler ve gereksinim analizlerinin yapılması gerekecektir. Bu aşamada şu işler yapılacaktır:

- Bir sefer kullanılacak arayüzlerin geliştirilmesi (veri transferi).

Değiştirilecek varolan sistemlerin ve bu sistemlerden MRP II sistemine aktarılabilecek olan verilerin belirlenmesi gerekmektedir. Eski sistem ile MRP II sistemi arasında karşılaştırmalar bilgi parçacıkları bazında yürütülmelidir. Eski sistemdeki eski verilerin temizlenmesi sağlanmalıdır. Hangi arayüzlerin manuel olacağı üzerinde karar verilmelidir. Veri transferi için gerekli olan gereksinimler tanımlanmalıdır.

- Devamlı kullanılacak olan arayüzlerin geliştirilmesi.

Bu aşamada MRP II sistemine bağlanacak olan sistemler belirlenmelidir. Hangi bilginin ne zaman alınacağı belirlenmelidir. Her bir arayüz için kontrol sistemi geliştirilmelidir. Hangi arayüzlerin manuel olacağına karar verilmelidir. Dış sistemlerde gerekli olan modifikasyonların tanımlanması gerekmektedir. MRP II sisteminin standart programları göz önüne alınarak arayüz programları için gereksinimlerin tanımlanması gerekmektedir.

Sistemin iç yapısının planlanması:

Kavramsal tasarım aşamasından sonra sistemin iç yapısının planlanması için gerekli olan bilginin elde edilmesi gereklidir. Bu aşamada aşağıdaki işlerin yapılması gerekmektedir.

- Kullanıcı terminal, bilgisayar ve yazıcıları için donanım konfigürasyonlarının (işlemci, hafıza, disk kapasitesi v.s.) belirlenmesi,
- Network sisteminin planlanması,
- Test ve gerçek operasyonlar için konfigürasyonların tanımlanması,
- Bilgisayarların hangi işler için kullanılacağını belirlenmesi,
- Satınalma ve tedariğin başlatılması.

Sistemin kalite kontrol planı:

İlk aşama, iş kavramının, veri tabanı ve proje organizasyonunun kalitesinin kontrolü ile sona erecektir. Bu kalite kontrolü aşamasında aşağıdaki işlerin yapılması gerekmektedir.

- Kavramsal tasarım ve veri tasarımını ilgilendirecek biçimde şu noktalar göz önüne alınmalıdır: Hangi gereksinimler MRP II fonksiyonları tarafından karşılanmaktadır?, hangi gereksinimler MRP II fonksiyonları tarafından karşılanamamaktadır ve bunların sonuçları nelerdir?, arayüzler nasıl dizayn edilmelidir?, raporlama için kabuller nelerdir?, bilgi akışı ve sorumluluklar için kabuller nelerdir?
- Sistem içi yapısının planlanmasını ilgilendirecek biçimde şu noktalar göz önüne alınmalıdır: Donanım, network yapısı, performans, veri hacmi, sistemin konfigürasyonu.
- Proje organizasyonu ilgilendirecek biçimde şu noktalar göz önüne alınmalıdır: Zaman takvimi ve faaliyetler takvimi, kaynak planı, proje standartları, yetiştirme faaliyetleri.

4.2 Detaylı Planlama Ve Gerçekleştirme

Detaylı planlama ve gerçekleştirme aşamasında şu işler yapılmalıdır:

- Spesifik kavramsal tasarım ve veri tabanı tasarımı yeniden incelenerek değerlendirilmelidir.
- Kullanılacak fonksiyonlar belirlenmelidir.
- Veri ve alan kullanımları belirlenmelidir.
- Raporlama sistemi belirlenmelidir.
- Form dizaynları belirlenmelidir.
- Gereksinimlere göre sistem parametreleri oluşturulmalıdır.
- Bazı uygulamalar işletmenin parametreleri ile test edilmelidir.
- İşletmenin diğer veri tabanları ile birlikte birleşimi uygulamalıdır.

Bu aşama, her bir aşama için prototipin kalitesi kontrol edildiğinde tamamlanacaktır. Dökümanite edilmiş olan prototip onaya sunulur.

Organizasyonel yapının modellenmesi:

MRP II sistemlerinin her uygulaması, kendi veri ve akışlarını belirtmek için bir veya daha fazla organizasyonel birim kullanır. Bu organizasyonel birimler bir veya daha fazla bağlantıya sahip olabilirler. Organizasyonel birimleri oluşturulması ile işletme kendi organizasyonunu MRP II sistemi içinde ifade etmiş olmaktadır. Bu aşamada daha sonra kullanılması düşünülen uygulamalar gözönüne alınmalıdır. Bu bölümde organizasyonel birimlerin verileri ve hiyerarşik yapıları tanımlanmalıdır. İş fonksiyonları henüz organizasyonel birimlere atanmamalıdır. Bu aşamada aşağıdaki kavramlar ile ilgilenilmelidir:

- Grup şirketleri,
- Şirket kodları,
- İş alanları,
- Kontrol alanları,
- İşletmeler,
- Stok alanları,
- Satınalma organizasyonu,
- Satış organizasyonu,
- İşletme bölümleri.

Bu aşama, gelecekte uygulanması düşünülen MRP II bileşenleri de göz önüne alınarak organizasyonel yapı tanımlandığı anda tamamlanır.

Temel verilerin tanımlanması:

Her MRP II sistemi uygulaması, belirli temel verileri (ana veriler) kullanır. Bu aşamada aşağıdaki işlerin yapılması gerekmektedir:

- Gereksinilen temel verilerin belirlenmesi,
- Temel verilerin belirli kriterlere göre biraraya getirilmesi,
- Belirli bazı akışların kullanımından kaynaklanan temel verilere bilgilerin eklenmesi. Gereksinilen alanlar belirlenmelidir. Alan içerikleri belirlenmelidir. Sadece bir uygulamaya mahsus temel veriler belirlenmelidir.

Aşağıdaki şartlar yerine getirildiğinde bu bölüm tamamlanmış sayılır:

- İşletmeye özel temel veriler yaratıldığında,
- Temel veriler için uyarlama değerleri test edildiğinde,
- İş fonksiyonları test edildiğinde
- Spesifikasyonlar dökümanite edildiğinde.

Model prosedürleri:

Her bir MRP II sisteminin iş gereksinimlerini karşılayacak birçok değişik fonksiyonu vardır. fonksiyonların doğru ve yerinde seçimi MRP II sistemi uygulamasının temel noktasıdır. Bu aşamada aşağıdaki işler yapılır:

- Kullanılacak olan fonksiyonlar belirlenir ve hangi döküman tiplerinin ve iş operasyon tiplerinin fonksiyonlarla ilişkili olduğu saptanır.
- Sayısal yapı, sayısal menziller ve sayısal aralıklar belirlenir. Döküman ve akışlar için kolaylıkla sayılar atanabilir.
- İşletmeye özgü operasyonlardan elde edilecek bilgi belirlenmelidir.
- Gereksinilen alanlar ve içerikleri tanımlanmalıdır.

Aşağıdaki işler bitirildiğinde bu aşama tamamlanmıştır:

- İşletmeye özgü operasyonların incelenmesi,
- Akışlar için uyarlama değerleri test edilmesi,
- Uyarlama testleri,
- Akışların dökümanite edilmesi.

Sürekli prosedürlerin modellenmesi:

Her MRP II sistemi, düzgün aralıklarla işletilmesi gereken periyodik akışları içerir. Bu tip akışlara muhasebe sisteminden örnek olarak ay sonu kapama, ödeme takibi, alacak takibi verilebilir. Bu aşamada, hangi fonksiyonların periyodik olarak kullanıldığı ve hangi döküman tipi ve iş akışlarının kullanıldığı tanımlanmalıdır. MRP II sisteminin işletmenin hangi operasyonları ile ilgili bilgi ve rapor üreteceğinin belirlenmesi gerekmektedir. Aşağıdaki işler bitirildiğinde bu aşama tamamlanmıştır:

- İşletmeye özgü periyodik fonksiyonlar incelendiğinde,
- Bu akışlar için gerekli uyarlanmış şirket parametre ve değerleri test edildiğinde,
- İş uygulama testi bitirildiğinde,
- Bu akışlar dökümanite edildiğinde.

Arayüzlerin uygulanması:

MRP II sistemleri uygulanırken varolan sistemler değiştirilir, varolan sistemlerden veri transferi yapılır ve düzenli arayüzlerle birlikte dış sistemlerle bağlantı kurulur. Düzenli arayüzleri uygulamak için gerekli olan faaliyetler projenin ilk zamanlarından itibaren gözönüne alınmalıdır. MRP II sistemini uygularken, verilerin hacmi ve kalitesine bağlı olarak otomatik veya manuel arayüzler kullanılabilir. Aşağıdaki işler bitirildiğinde bu aşama tamamlanmıştır:

- MRP II sistemindeki veri alanları ile varolan sistemdeki veri alanlarının karşılaştırılması,
- Arayüzlerin tipi ve programlanması için bir kabulün yaratılması,
- Varolan sistemdeki verilerin güncellenmesi,
- Gerekli programların yaratılması,
- Programların test edilmesi,
- Değişik sistemlerde yaratılmış olan verilerin yeni sisteme taşınması,
- Kullanıcı bölümün arayüz programını onaylaması.

Basılı formların yaratılması:

Her MRP II programı, dış işler ve etkileşimler için formlar kullanır. Her form ise bir fonksiyona bağlıdır. Bu aşamada aşağıdaki işler yapılır:

- Kullanılmak istenen formların belirlenmesi,
- Formların fonksiyonlara bağlanması,
- Her formun düzeninin belirlenmesi,
- Formların yaratılması,
- Formların test edilmesi.

Raporlamanın tanımlanması:

Her MRP II modelinin, iç ve dış raporlama için birçok raporu bünyesinde bulundurur. Uygun raporların doğru seçimi ve kullanımı MRP II sisteminin sunduğu bilginin kalitesini belirler. Bu aşamada aşağıdaki işler yapılır:

- Gerekli olan raporların belirlenmesi,
- Kullanılan standart raporların belirlenmesi,
- Ek olarak gereksinilen raporlar ve bu raporların içeriklerinin belirlenmesi,
- Ek raporların yaratılması,
- Özel raporlama yapılacak bölüm ve şahısların belirlenmesi.

dağıtılması ile yetkilerin dağıtılması için gerekli olan organizasyonel hazırlık yapılır.

- Personelin kendilerine atanan işleri yapabilmeleri için gerekli olan profilleri atayarak kullanıcı ana kayıtları yaratılır.

Kalite kontrol prototipi:

Bu bölüm, dökümente edilmiş prototipin kalite kontrolü ile sona erer. Prototipin kalitesini kontrol etmek için aşağıdaki basamakların dökümantasyonuna bağlı olarak bağlı fonksiyonlar incelenir.

- Organizasyonel birimlerin tanımlanması,
- Temel verilerin tanımlanması,
- Akışların tanımlanması,
- Raporlamanın uyarlanması,
- Formların dizaynı,
- Yetkilerin dağıtımı,
- Arayüzlerin uygulanması,
- Herbir modülün uygulanma sonuçları,
- Bu aşamanın dökümantasyonu.

4.3 Gerçek Sistem İçin Hazırlıklar

Bu aşamada aşağıdaki işler yapılır:

- Uygulamalar için entegrasyon testi,
- Gerçek sistemin uygulamaya alınması için kesin zamanın tesbit edilmesi ve gerekli yazılım ve donanım hazırlanması,
- Kullanıcıların eğitimi,
- Proseslerin ve organizasyonel kuralların onaylanması ve dökümantasyonu,

- Veri ve parametrelerin gerçek sisteme aktarılması.

Gerçek sistemin planlanması:

Gerçek sistem, MRP II sisteminin planlanan başlangıcından hemen önce kurulur. Bu işlem genellikle kısa bir süre içinde yapılabilir. Herşeyin uygun bir sırada yürüdüğünden emin olmak için kesin zaman planlama ve faaliyet çizelgeleme gerekmektedir. Bu aşamada aşağıdaki işler yapılır:

- İlk iş akışına kadar gerçek sistemin yerleştirilmesini kapsayacak kesin bir zaman çizelgesi yaratmak,
- Personel dağıtımını planlamak,
- Donanım planlamasını kontrol etmek,
- Değişiklikten etkilenen kullanıcı bölümlerinin günlük işleri için gereksinimlerini tanımlamak,
- Entegrasyon testi için çizelgeyi hazırlamak,
- Gerçek sistem içine veri transferini planlamak.

Kullanıcı dökümantasyonu yaratmak:

MRP II sisteminin uygulanması aşağıdaki konularda değişiklikleri gerekli kılar:

- Fonksiyonların sırası,
- İş prosesleri,
- İş atamaları,
- Yeterlilik atamaları,

Bu aşamada aşağıdaki işler yapılır:

- Prosesler, yetkiler ve yeterlilikler hakkındaki kararlar kontrol edilir,
- En önemli proses ve yetkiler dökümante edilir,
- Bu dökümantasyon bireysel kullanıcıların kullanımına sunulur,
- Kullanıcı rehberi hazırlanır,
- İş tanımları, rehberleri hazırlanır,
- Organizasyon el kitabı hazırlanır,
- Teknik sistem yönetimi için el kitabı hazırlanır.

Gerçek sistem ortamının hazırlanması

Gerçek sistemin uygulanmasına, ayrı bir sistemde veya test sisteminin bir kullanıcısı olarak başlanabilir. Optimal sistem yapısı, test için ayrı gerçek sistem için ayrı bir sistemi içerir. Böylece gerçek sistemi tehlikeye atmadan test sisteminde denemeleri mümkün kılar. Başarılı bir test safhasından sonra ise gerekli parametre ve programlar gerçek sisteme aktarılır. Bu aşamada, aşağıdaki işler yapılır:

- MRP II yazılımının gerçek ortama veya ayrı bir ortama kurulması,
- Planlanan veri hacmine göre veri tabanı hacminin belirlenmesi,
- Kullanıcı çalışma alanlarında gerekli donanımın kurulması.

Sistem yönetiminin organize edilmesi:

MRP II sistemi, sistem yönetiminin kurulumunu gerektirir. MRP II sistemi birçok destek fonksiyonuna sahiptir. Bu aşamada aşağıdaki işler yapılır:

- Sistem yönetiminin içeriği belirlenir ve etkin sistemin günlük erişilebilirliği, sistemin çalışmaya başlaması ve kapanması, veri saklanması test edilir,
- Sistem yönetimi için yetkilerin belirlenmesi,
- Sorumlu personelin eğitimi.

Arşivleme:

Her MRP II sisteminde, dökümanların ve ana verilerin ne kadar süre ile sistemde kalacaklarını planlamak gereklidir. Bu aşamada aşağıdaki işler yapılır:

- Herbir döküman tipi ve ana kayıt tipi için sistemde kalış süresi belirlemek,
- Veri arşivlemek için genel bir kavram tanımlamak,
- Bağlı parametreleri sağlamak,
- Yeni organizasyonu test etmek.

Kullanıcıları eğitmek:

MRP II sisteminin işe yararlığından ve kabulünden emin olmak için kullanıcının, MRP II uygulamaları ile nasıl çalışacağını bilmesi çok önemlidir. Eğitim ile kullanıcı MRP II sistemindeki prosesleri öğrenmekle kalmaz aynı zamanda da kendisine atanan prosesler ve fonksiyonlar konusunda uzman olur. Bu aşamada aşağıdaki işler yapılır:

- Uygun bir eğitim ortamı geliştirilir,
- Eğitim kullanıcının iş ortamında verilmemelidir. Eğitimden sonra da kullanıcılar bilgilerini kendi başlarına arttırma şansına sahip olmalıdırlar.

- Eğitim amacı, içeriği ve çizelgesi belirlenir,
- Eğitim araçları geliştirilir,
- Eğitim verilir.

Proje grubunun üyeleri eğitimi vermelidir. İşletmeye özgü veiler, eğitimde olabildiği kadar çok kullanılmalıdır. Eğitimin amaçları kontrol edilmeli ve gerekli ise özel bir eğitim izleme programı uygulanmalıdır.

Entegrasyon testlerinin uygulanması:

Daha önceki bölümlerde bireysel uygulamaların fonksiyonel uygunluğu ve parametreleri test edilmişti. Eğer gerçek sistem değişik MRP II uygulamaları içeriyorsa MRP II sistemi özellikle de entegrasyon fonksiyonları ve organizasyonel emirler üzerinde yoğunlaşan bir bütün test yürütülmelidir. Bütün sistemin testi sadece test ortamı gerçek sistemi temsil ediyorsa anlamlıdır. Bu aşamada aşağıdaki işler yapılır:

- Test çizelgesini tanımlayarak ve uygun test edici ve test araçları sağlayarak bir bütün test hazırlanır.
- Şu faaliyetler ile bir bütün test uygulanır: Gerekli fonksiyonlar test edilir, yığın prosesleri test edilir, organizasyonel prosesler test edilir, arayüz programları içerilir, prosesleri ve dökümanları kontrol etmek için raporlama kullanılır.

Test sonuçları dökümanite edilir ve eğer gerekli ise parametreler ve prosesler düzeltilir. Eğer değişik birçok uygulamanın çalışmasını etkileyecek önemli bir parametre değişikliği söz konusu olursa testin bazı kısımlarının tekrarlanması gerekebilir. Bu aşama, kullanıcı bölümlerin sistemi gerçek operasyonlar için onaylamasından sonra tamamlanır.

Sistem yükünün analizi:

Doyurucu performans ve dengeli bir sistem, MRP II sistemleri ile verimli bir çalışma için gerekli olan önemli ön koşullardır. Bu aşamada, aşağıdaki işler yapılır:

- Bütünleşik testlerle sistem yükünün üzerine bilgi ekleyerek performansın analiz edilmesi (arayüz çevresinde yığın girdi oturumlarının prosesi, kapsamlı raporlamanın başlaması, karmaşık akışların değişik kullanıcılar tarafından aynı anda çalıştırılması),
- Veri tabanının tablo boyutlarının yapısının revize edilmesi,
- Network çalışmasının analizi.

Gerçek sisteme veri transferi:

Gerçek sistemin çalışmasına hazırlık için varolan sistemlerden ve test sistemlerinden gerçek sisteme veri transferi yapılmalıdır. Bu transferin kullanıcıların günlük faaliyetlerini engellememesini sağlamak ve veri hacminin büyüklüğünden dolayı transfer için kesin bir zaman belirlemek gerekmektedir. Bu aşamada aşağıdaki işler yapılır:

- Test sisteminden parametreler, formlar, işletmeye özgü raporlar ve ana kayıtlar transfer edilir.
- Varolan sistemden veriler transfer edilir.
- Transfer edilen verilerin doğruluğu ve tamlığından emin olmak için kontrol listeleri hazırlanır.
- Bütün sistemin bir backup'ı alınır.
- En önemli fonksiyonların bir denemesi yapılır.

Gerçek sistem kullanıma hazır duruma geldiği zaman bu aşama sona erer.

Veri sağlama ve veri girme:

Eğer veri hacmi küçükse elle veri girişi gerekebilir. Otomatik veri transferi ile MRP II sistemi tarafından geresinilen veri alanları doldurulamayabilir. Sonuç olarak bazı veri alanlarının elle doldurulması gerekli olabilir. Gerçek sistemin işlemeye başlamasından önce elle veri girişine başlanmalıdır. Bu aşamadan önce bağlı veriler için gerekli olan bütün parametrelerin gerçek sisteme transferinin bitmiş olması gerekmektedir. Bu aşamada aşağıdaki işler yapılır:

- Elle veri girişi,
- Tamamlanmamış verilerin sağlanması,
- Yanlış verilerin düzeltilmesi,

Gerçek sistemin kalitesinin kontrolü:

Bu bölüm gerçek sistemin kalitesinin kontrolü ile sona erer. Bu aşamada aşağıdaki işler ve sonuçların dökümantasyonu yapılır:

- Entegrasyon testlerinin sonuçları saptanır.
- Gerçek sistem için planlanan veriler saptanır.
- Varolan sistemlerden MRP II sistemine gerekli olan veri transferinin yapılması kontrol edilir.
- Kullanıcı rehberlerinin ve iş tanımlarının içerikleri kontrol edilir.

- Sistem yönetiminin organize ve dökümanite edilmiş olup olmadığı kontrol edilir.
- Yeniden yapılanma ve arşivlemenin koordinasyonu kontrol edilir.

4.4 Gerçek Sistemin Başlaması

MRP II sistemine geçerek çalışmaya başladıktan sonra gerekli olan durumlarda sistem yapısında veya organizasyonel proseslerde değişiklikler ve uyarlamalar yapılmalıdır. Bu aşama, işletmenin kendi fonksiyonlarına ve proseslerine uygun, dengeli ve yüksek performanslı bir sistemin oluşması ile sona erer.

Teknik operasyonların optimizasyonu:

Teknik optimizasyon, gerçek sistemin güvenliği ile ilgili olduğu kadar sistem performansı ve çıktıları ile de ilgilidir. Bu aşamada sistem prosesleri analiz edilir ve gerekli olan ölçülerin düzeltilmesi yapılır.

Organizasyonel operasyonların optimizasyonu:

Organizasyonel spesifikasyonların pratik olarak bütün gereksinimleri karşılandığından emin olmak için kararların gerçek sistemde kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu aşamada, aşağıdaki işler yapılır:

- Organizasyonel spesifikasyonlar kontrol edilir,

Organizasyonel spesifikasyonlarda gerekli doğrulama ve tamamlama işlemleri yapılır (SAP Firması, R/3 Prosedür Modeli).

5. DİĞER ÜRETİM PLANLAMA VE KONTROL TEKNİKLERİ

Üretim planlama ve kontrol sistemlerinde ve tüm firma faaliyetlerinde etkin çözümler sağlayan MRP II sistemleri 1979'lu yıllardan bu yana gerçekleştirilen pekçok uygulamada başarıyla sonuçlanırken başarısızlıkla sonuçlanan uygulamalar da olmuştur. Firmaların kendilerinden kaynaklanan bir takım eksikliklerin yanısıra MRP II sistemlerinin bazı koşullara ve taleplere istenen tepkiyi verememesi bu sonuçlarda etkin olmuştur. Sonuç olarak MRP II sistemlerinin aşağıda listelenen bazı yetersizlikler sonucu örneğin; uluslararası çalışan firmaların verilerinin entegrasyonunu sağlamak açısından Kurumsal Kaynak Planlama (ERP - Enterprise Resources Planning), dağıtım kaynaklarının detaylı bir şekilde planlanması için Dağıtım Kaynakları Planlaması (DRP - Distribution Resources Planning), darboğazlara göre kapasite ihtiyaç planlaması ve tezgah yükleme yapabilmek için Optimum Üretim Teknolojileri (OPT - Optimized Production Technology) gibi yeni bir takım yaklaşımlar ortaya çıkmıştır.

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

1. MRP II sistemleri dağıtım kaynakları planlaması yapmaz.
2. MRP II sistemleri tek bir firmanın entegrasyonu ile ilgilenir. Oysa ki günümüzde firmalar uluslararası pazarlara açılma gereksinimi duymakta ve bunun yanısıra yerel pek çok firma kurmaktadır. Bu ise MRP II sistemlerinin cevap veremediği, daha üst düzeyde firmalararası bir entegrasyonu, koordinasyonu ve bilgi alışverişini gerektirmektedir.
3. MRP II sistemleri teslim tarihinden geriye doğru planlama yaparlar. Doğru, gerçekçi ve uygulanabilir bir plan için tek başına geriye doğru planlama yapmak hiçbir zaman doğru değildir. Bu tür bir planlama ile gelen herhangi bir siparişi mevcut kaynaklar ile kaç günde yetiştirebileceğimizi yakalamak imkansızdır.
4. Bekleyen işlerde artışa neden olabilir. Etkin ve gerçekçi bir plan oluşturulmadığı ve darboğazlara göre planlama yapılamadığı için son ürün ve ara stokların artmasına neden olur.
5. Sabit hazırlık süresi kullanırlar. MRP II sistemlerinde hazırlık süreleri sabit tanımlanır ve tüm planlamalarda bu teorik rakam üzerinden hesaplamalar gerçekleştirilir. Oysaki hazırlık süreleri sabit değildir ve üretim sırasına göre hazırlık süreleri şekillenebilir. Örneğin plastik enjeksiyon ile üretilen bir A ve B ürünü tek başına üretildikleri durumda hazırlık süreleri 2'şer saat olsun. Ancak B ürünü A'nın ardından

üretilmeye başlanırsa hazırlık süresi 45 dakika olsun. Bu durumda yapılan sıralamaya göre hazırlık süreleri, bağlantılı olarak temin süreleri azalacak ve değişken olacaktır.

6. MRP II sistemleri dinamik ortamlara hızlı tepki veremez. MRP II sistemleri periyotlarda çalıştırılan ve bu periyod çerçevesinde sonuçlar türeten toplu çalışan sistemlerdir.

7. MRP II kaynak kullanımına odaklanmaz. MRP II sistemleri ağırlıklı olarak malzeme ihtiyaç planlamasına odaklanırken dinamik parti büyüklükleri, alternatif rotaların değerlendirilmesi gibi optimizasyon kriterlerini dikkate almayarak kaynak kullanımını maksimize etmeye çalışmaz.

8. MRP II sistemleri, JIT ile birlikte uygulanması ile oluşan melez üretim sistemlerini desteklemez.

5.1 Tam Zamanında Üretim ve Melez Sistemler

İşletmelerde üzerinde en çok durulan bir konu olan üretim planlama ve kontrolü alanında 1970'li yıllarda çok önemli gelişmeler olmuştur. Başta Amerika olmak üzere batı dünyasında MRP ve MRP II teknikleri ve doğuda ise Japonya'da tam zamanında üretim (JIT – Just In Time) tekniği aynı anda birbirine paralel olarak ortaya çıkmış ve gelişmiştir. Bir kısım yazar MRP II'yi batının en iyisi, JIT'i ise doğunun en iyisi olarak tanımlamıştır. Başlangıçta taban tabana zıt olarak nitelendirilen bu iki teknik zamanla birbirinin tamalayıcısı olarak kabul edilmişlerdir.

MRP teknikleri yukarıda bahsedildiği gibi 1960'lı yılların sonunda Amerika'da ortaya çıkmış ve önceleri stok yönetimi daha sonrada üretim planlama ve kontrol sistemi olarak büyük bir çığır açmıştır. MRP II teknikleri, ürettiği iş emirleri ile atölyede üretimi başlatır ve itme tipi sistemle üretimi sürdürürken gerçek üretim ile planladıklarını sürekli olarak karşılaştırarak atölye kontrolünü sağlar.

MRP, batı dünyasında büyük ilgi ile karşılanırken uzak doğunun sanayileşmiş ülkesi Japonya'da ise 1970'li yıllarda bu itme yaklaşımına karşı sayılabilecek bir sistem gelişmekte ve başarıyla uygulanmaktaydı. Japonya'da geliştirilen JIT sistemleri esasında en yaygın kullanılanı olan kanban sistemidir. Özde MRP sistemine benzerlikler taşımakta, fakat asıl önemli olan özelliği ise insana dayanmasıdır. Bu konuda JIT, çok sofistike ve tamamen bilgisayarlara dayalı sistemlerden ayrılmaktadır (Yamak, 1994).

JIT sistemi üretimde, sıfır hatalı ürün, daha iyi kalite, sıfır stok, küçük üretim partileri, kısa makina setup zamanı, kısa üretim periyotları ve yüksek üretkenliği amaçlar. Ancak JIT sisteminin bu amaçlara ulaşabilmesi için aşağıdaki elemanların tamamının sağlanmış olması gereklidir (Durmuşoğlu, 1995):

- **Odaklanmış fabrika:** Fabrikada bir veya birkaç benzer ürün üretimi yapılmalıdır. Böylece farklı ürünlerin üretim ihtiyaçları arasındaki zıtlasmalar ortadan kaldırılır.
- **Kısaltılmış hazırlık süreleri:** Hazırlık süreleri kısaltılarak, imalat temin süreleri kısalmış olur, buna bağlı olarak daha az envanter, daha az stok alanı gereksinimi, daha az stoksuz kalma riski, hızlı teslim, yeni ürünlere daha hızlı uyum sağlama, talep değişimlerine daha hızlı cevap verebilme imkanı sağlar.
- **Grup teknolojisi:** Grup teknolojisindeki ana amaç abrika içindeki malzeme akış sisteminin basitleştirilmesidir. Basit iş akışı ile makina önündeki iş parçası bekleme zamanları kısaltılarak veya ortadan kaldırılarak proses içi stok maliyetinin düşmesi ve daha kısa imalat sürelerine ulaşmasını sağlar. Hücre içerisindeki makina ve tertibatların bu hücrede imal edilebilecek bir parça ailesi için bir tip parçadan diğerine çok hızlı geçecek şekilde hazırlanması hazırlık sürelerini minimum kılar. Böylece küçük partilerle çalışmak mümkün olur.
- **Toplam kalite yönetimi ve toplam koruyucu bakım:** JIT sistemi, tüketici ve alt üretim proseslerine doğru hatasız parçaların üretimini varsayar, bu ise ancak toplam kalite yönetimi ve toplam koruyucu bakım ile elde edilir.
- **Çok iyi eğitilmiş işçiler:** JIT insana dayanan bir sistemdir. JIT’de işçiler, bireysel olarak üretime ve üretim kontrolüne katkıda bulunurlar. Yönetim ve taban elele verip sorunlar için çözüm ararlar. İşçilerin hataları ortaya çıkan hattı durdurmaya yetkileri durdurmaya yetkileri vardır ve bundan sorumludurlar. İşçiler birden fazla işi yapabilecek şekilde eğitilmelidirler, böylece sorunun nerede olduğunu anlayabilirler.
- **Düzgün iş yükleri:** Üretimin değişken talebe göre ayarlanması üretimin düzgünleştirilmesi demektir. Tek tip ürünün üretim hattında uzun süreler büyük hacimde imalatı yerine, değişken talebe uygun üretim hatlarının çok çeşitli ürünleri üretmesi üretimin düzgünleştirilmesi için gereklidir.
- **Satın alınan parçaların tam zamanında teslimi:** JIT’in başarılı olabilmesinde tedarikçilerin payı büyüktür. Tedarikçi seçiminde kalite, uzun dönemli ilişkiler, teslim performansı, tedarikçinin coğrafi yakınlığı ve fiyatlar ölçüt olarak kullanılabilir. Tedarikçiler ile ilişkilerde sıfır hata, küçük partiler ve sık teslimler tedarikçinin tam zamanında teslim yapabilmesi açısından önemlidir. Küçük partiler, partinin kontrolünü ve

hataların farkedilmesini kolaylaştırır. Günlük veya haftalık küçük partiler halinde ve sık parti teslimleri, envanter ve israf sayısında azalma, kalitede iyileşme, kontrol maliyetlerinde düşme ve hataların erken teşhis edilmesiyle yüksek verimlilik sağlar.

- **Kanban:** Bir JIT sisteminde başlangıç montaj hücresidir ve montaj hücresinin tüketim hızı, diğer hücrelerin üretim hızlarını ayarlamaktadır. Böyle bir sistemde hücreler gerekli bilgileri, hücrelerde bulunan kapların üzerindeki bilgiler ya da içindeki malzemelerin tüketimi vasıtasıyla alırlar. Son montaj hücreleri, tükettikleri kadar malzemeyi üretildikleri hücrelerden çekerler. Sistemdeki diğer hücrelerde de aynı olaylar yaşanır yani sonraki hücreler önceki hücrelerden kendileri için gerekli olan malzemeleri çekerler, önceki hücreler de çekilen malzemeleri yenilerler. Hangi birimlerin ne miktarda çekmesi gerektiği JIT’de “kanban” adı verilen bir kart üzerine yazılmakta ve bu kart vasıtasıyla birimler çekilmekte, böylece sistem içerisindeki hücreler birbiri ile bağlantılı olmaktadır. Kanban sistemi, her hücredeki üretim miktarlarını dengeli olarak kontrol eden bir bilgi iletişim sistemidir. Kanban kart sistemi genel olarak iki şekilde takip edilmektedir: Tek kart sistemi ve çift kart sistemi.

JIT; üretimde fireyi azaltmayı, hatayı tamamen ortadan kaldırmayı, stokları sıfır düzeyine indirmeyi, güvenilir ve az sayıda satıcıyla çalışmayı temel ilke olarak kabul etmiştir. Bunların yanı sıra işletme içindeki herkesin sorunların çözümünde sorumluluk almasını ve katılımcı olmasını ister. Böylece organizasyon içerisindeki herkes kendini daha önemli görür ve ters giden durumlarda kendisini birşeyler yapıp bu durumu düzeltmekle sorumlu hisseder. Sonuçta kalite artar, üretkenlik ve verimlilik yükselir.

MRP ve JIT arasındaki en önemli fark, MRP tekniklerinin geniş ölçüde yazılım ve donanıma ihtiyaç duyarken, JIT’in insan faktörüne dayanması ve onu ön plana çıkarması olarak nitelendirilebilir. Bir MRP II sistemi bilgisayar desteği olmadan kullanılamaz ve JIT’e nazaran oldukça disipline edilmiş bilgileri temin eder.

MRP teknikleri geleneksel itme sistemi ile çalışırken, JIT çekme sistemi ile çalışılır. İtme esasına göre çalışan sistemlerde talep tahminleri önceden yapılır ve üretim buna göre planlanır. JIT sistemlerinde ise talep üretimi harekete geçirir. Son işlem için üretim planlama bir iş emri çıkarır ve son işlemten öncekiler kendileri için gerekli bilgiyi çekme tipi üretim vasıtasıyla alırlar.

MRP II ve JIT'in stoklara yaklaşımları farklıdır. MRP II stokları talepteki dalgalanmalara karşı bir önlem olarak kabul ederken, JIT stokları her zaman bir sorun olarak görür ve bundan özellikle kaçınır. JIT sisteminde stok, aylak zamana ve gereksiz yere kapasite fazlasına neden olan bir unsurdur. Bu bakımdan, stoklar işletme için bir kayıp sayılır. JIT güvenlik stoğu kavramını da reddeder (Yamak, 1994).

JIT sıfır hata ile üretim yapmayı ilke olarak kabul ederken MRP II'nin belli sınırlar içinde hata toleransı vardır.

MRP II stoğa ve siparişe göre üretim sistemlerinde daha başarılı olurken, JIT tekrarlı üretim yapan üretim sistemlerinde daha başarılı olmaktadır.

JIT, MRP II'ye nazaran daha kısa hazırlık süresi ile çalışır; bunun sonucu olarak da temin sürelerinin kısa olmasını sağlar.

Söz konusu bu iki sistemin detayda birbirinden farklı olmasıyla birlikte aynı hedefe hizmet ettiklerinden birlikte uygulanmaları da mümkündür. Genellikle böyle bir uygulama da üretimin planlanması MRP II sistemiyle; yürütülmesi ve kontrolü ise JIT sistemleri ile yapılır. MRP yaklaşımının sürekli değişen taleple ilişkili pek çok avantajı ile JIT yaklaşımının basitliğini birleştiren, her iki sistemin birlikte uygulandığı sistemlere "melez sistemler" denir.

Melez sistemler; yüksek miktarda ve düzgün taleple üretim yapan bölümler için JIT felsefesine göre, diğer üretim merkezleri için ise MRP II sistemi ile yönetilecek şekilde tasarlanır.

- MRP II sistemleri, operasyonların merkezci yapısından ötürü bilgi akışında daha üstündürler: Bilgi kolayca üretim sisteminin bir ucundan diğer ucuna akabilir. Eğer veri net ise, MRP II sistemleri önemli çıktılar sağlar. Bunun birlikte, sıradan bir üretim çevresinde, veri çoğu kez açık değildir. Bu ise zayıf kararların alınmasına neden olabilir.

- Diğer taraftan JIT sistemleri, yüksek güvenilirlikli bilgileri kaynağında kullanarak yerel kontrolü sağlar. Bilginin fiziksel olarak malzeme akışına bağlı olması gerçeği, bununla birlikte tedarik süresi bilgisini doğrular.

- Melez sistemlerin amacı, yerel kontrolü ve güvenilirliği fazla; kaynaktaki verileri kullanmaktır.

Melez yaklaşım talep değişimine duyarlı ve atölye düzenlemesinin basitliği avantajlarına sahip itme ve çekme sistemlerinin pek çok avantajını birleştiren bir yaklaşımdır. MRP ve JIT'in birlikte uygulanması en iyinin ortaya çıkmasını sağlar. MRP II, JIT için bulunmaz bir bilgi deposudur. MRP II sistemin anlaşılması için gerekli ürün, proses bilgileri, makina kapasiteleri, işgücü, teçhizat, tedarikçi, envanter bilgileri, iş emirleri, maliyetler vb. gibi çok önemli verileri içerir.

İşletmelerde bu iki sistemin birlikte uygulanmasıyla JIT'in en önemli düşmanı olan temin süreleri, MRP II sisteminin sağladığı temin süreleri elemanları hakkındaki bilgilerle büyük ölçüde azaltılabilir.

MRP II sistemi JIT'e hazırlık için satınalma kısmına yardımcı olabilir. JIT, az sayıda tedarikçi ile yakın ilişki gerektirir. MRP II veri tabanı, kullanılan tedarikçiler ve tedarik edilen parçalar, bunlarla ilgili istatistikler hakkında bilgi sağlar. Tek kaynakla çalışma, müşteri ile satıcı arasındaki ilişkiyi geliştirir. MRP II sistemi tek kaynak için kusursuz bir mekanizma sağlar. Veri tabanındaki maksimum sipariş miktarları ve teslim çizelgeleri, tedarikçinin temin sürelerini ne azaltılabileceğini belirlemek için kullanılabilir (Durmuşoğlu, 1993).

Özetle; MRP II ve JIT, iki ayrı kültürün aynı hedefe, kendine özgü yöntemlerle yaklaşmasıdır. Giderek globalleşen dünyamızda bu iki sistem birbirine alternatif ya da bütünleşik olarak uygulanabilmektedir.

5.2 Kurumsal Kaynak Planlama

MRP sisteminde ana sorun, hedeflenen üretim miktarlarını gerçekleştirmeye yetecek hammadde ve malzemenin tedariki olmuştur. Ancak tüketim eğilimlerinde ortaya çıkan sonraki gelişmeler, imalar firmalarında, stoğa yönelik üretimden, siparişe yönelik üretim biçimine doğru bir kayma yaşanmıştır. O yıllara kadar ana sorun olan malzeme tedarikçisinin yanı sıra etkin kapasite kullanımı gereği, küçük miktarlarda da ekonomik üretim yapılabilir olma, etkin finansman yönetimi gibi konular büyük önem kazanmıştır. Bu şekilde karmaşılaşan üretim yönetimi disiplini MRP yetersiz kalmıştır.

1970'li yılların sonlarında, ana üretim programı ile malzeme ihtiyaç planlaması arasına kaynak yeterliliklerinin test edilmesi boyutunun eklenerek MRP sistemine kapalı devre niteliği verilmesi; finansal planlama fonksiyonunun eklenmesi, "olursa....ne olur?" türü

simülasyon olanağının kazandırılması ve ortak veri tabanının genişletilmesiyle MRP II felsefesi doğmuştur.

Üretim planlama ve kontrol işlemlerinde ve tüm firma faaliyetlerinde etkin çözümler sağlayan MRP II sistemleri 1979'lu yıllardan bu yana gerçekleştirilen pek çok uygulamada başarıyla sonuçlanırken başarısızlıkla sonuçlanan uygulamalar da olmuştur. Firmaların kendilerinden kaynaklanan bazı eksikliklerin yanı sıra MRP II sistemlerinin bazı koşullara ve taleplere istenen yanıtı verememesi bu sonuçlarda etkin olmuştur. Sonuç olarak, MRP II sistemlerinin aşağıda listelenen bazı yetersizlikler sonucu, örneğin; uluslararası çalışan firmaların verilerinin entegrasyonunu sağlamak açısından Kurumsal Kaynak Planlama (ERP – Enterprise Resources Planning) yaklaşımı ortaya çıkmıştır.

Küreselleşen dünyamızda farklı coğrafi bölgelerde kuruluşları olan organizasyonlar için, firmalar arası entegrasyon ve haberleşme çok önem kazanmıştır. 90'lı yıllara gelindiğinde ise mevcut MRP türevi sistemler bu gereksinimleri karşılayamamış ve ERP sistemlerinin doğuşunu hazırlamıştır.

Günümüzde dinamik iş çevresinde, organizasyonların küresel rekabete ihtiyaçları vardır. Bu koşullar karşısında ERP, tüm iş proseslerinin entegrasyonu ve uygun kaynak optimizasyonu ile organizasyonların rekabet gücünü arttırarak stratejik çözüm sunuyor.

ERP, sadece firma veya firmalar topluluğu için değil, aynı zamanda tüm tedarik zincirini kapsayacak şekilde müşterilerden üretici firmalara, bunu takiben tedarikçilere uzanan geniş bir alanda bilgi akışını sağlıyor.

ERP'nin en genel özelliği sisteme kendi alt fonksiyonlarının toplamından daha büyük bir değer katmasıdır. İşlemler birbirinden bağımsız aktiviteler olarak değil, bütünü oluşturan birbirine bağlı süreçlerin bir parçası olarak ele alınır.

ERP'nin genel özellikleri:

- Esneklik (günün gelişen ihtiyaçlarına cevap verebilme),
- Modüler ve açık yapı (gerekli görüldüğü takdirde çoklu donanım platformu ve 3. parti eklemeleri destekleme, modülleri birbirine bağlı veya ayrık olarak çalıştırabilme),
- Geniş kapsam (farklı organizasyon tiplerini ve geniş organizasyon yapılarını destekleme),

- Dış bağlantı (ilişki içinde bulunan dış organizasyonlara on line bağlanabilme),
- Gerçeğe yakın organizasyon (Özen, 2000).

ERP'nin sağladığı rekabet avantajları:

- Firmaların hızlanabilmesi için kendi içlerindeki verimsiz noktaların ayıklanmasına yardımcı olması,
- Hızlı karar verme ve eyleme geçme imkanı sağlaması, fonksiyonel departmanlar arası ilişkiyi entegrasyon yoluyla güçlendirilerek sinerjik bir ortam yaratması,
- Donanım alt yapılarının firma işletiminde en etkin şekilde kullanılması,
- İşletme faaliyetlerinin her hangi bir yerden anında izlenebilmesi, kritik kararların daha az riskle alınabilmesi,
- Firma içinde bilginin paylaşımına imkan vermesi,
- Firma çalışanlarının motivasyonun yükselmesi, müşteri memnuniyetinin artması,
- Daha iyi planlama sonucu, stok maliyetlerinin düşürülmesi, nakit akışının sağlıklı yürütülebilmesi, malzemelerin temininin düzgün yürütülmesi, müşteri teslimatlarının zamanında yapılması,
- Satınalmada maliyet avantajları, ürün temin edilebilirliğinde artış ve muhasebe işlemlerinde hızlanma sağlanması,
- Zaman ve kaynak tasarrufu, dolayısıyla ürün maliyetinde düşüş ve kar marjında artış sağlanması,
- Daha güçlü firma ve ürün imajı elde edilmesi,

Yoğun rekabet savaşında varlığını kabul ettirmek isteyen, uluslararası ya da yerel bir çok firmaya sahip organizasyonlar gelecekteki strateji ve amaçlarına hizmet edecek şekilde ERP uygulama çalışmalarına başlamalıdır. ERP uygulamaları öncesinde gözönünde bulundurulması gereken çalışmalar şöyledir (Rijn, 1994):

- Gelecekteki uygulama projelerinin tanımlanmasında taslak niteliğinde kullanılacak olan işletme geneline ait iş, enformasyon ve sistem mimarilerinin tasarlanması,
- İşletme genelini kapsayan iletişim alt yapısının tasarlanması,

- Dağınık yerel operasyonlardan sinerji elde etmek için gerekli standartların tanımlanması ve bu standartları destekleyecek uygun özelliklerin seçilmesi,
- Yerel ortamlarda kültür, öncelik ve mevcut sistemler gibi belirli özellikleri göz önünde bulunduran standart çözümlerin uygulanması,
- Yerel uygulama çözümlerinin gerek yerel ortam ve gerekse korunması gereken işletme mimarisi ile uyumlu bir biçimde sürdürülmesi,
- Bu konuların sistematik bir biçimde ele alınması, yani işletmenin yeniden tasarlanması ve ilgili hedeflere katkıda bulunması. Bu ise 4 aşamalı bir yaklaşımı gerekli kılmaktadır.

1. İş değerlendirmesi: Burada mevcut durumun gelecekte kurulması istenilen iş modeli karşısında stratejik bir değerlendirmesi söz konusudur.
2. Mimari Tasarım: İleriye dönük işletim modeli ile ilgili olarak kuruluşun tümünü içine alan bir genel taslak hazırlanmalıdır. Bu sürecin sonunda geleceğe dönük olarak fonksiyonları tanımlanmış bir dizi organizasyon birimi ve bunların oluşturduğu iş operasyonları taslağı yaratılacaktır. Kurulacak bilişim sisteminin mimarisi sistem fonksiyonları ve organizasyonel birimler açısından bu taslak baz alınarak hazırlanır.
3. Sisteme geçiş hazırlıkları: Her işletme birimi için bir plan hazırlanmalıdır. Bunun nedeni her birimin kendi kültür, öncelik, mevcut sistemler vs. gibi özelliklerini işletme geneline taşımasıdır. Ortak çözümlerin başarısı uygulamaların bir bütün olarak düşünülmesine ve hazırlanmasına bağlıdır. Bu safhanın sonunda her bir organizasyonel birim için gerçekleştirilecek farklı projeleri ve bu projeler arasındaki ilişkileri tanımlayan bir işletme planı hazırlanacaktır.
4. Değişikliğin yürürlüğe konulması: İş yerlerine ait projeler, bütünü kapsayan genel projenin birer alt projeleri olarak yürütülmelidir. Bu proje yönetimi yerel proje yönetimine ek olarak teknik düzeyde doğru iletişim kurulması ve hazırlanan standartların yerel alt projelere transferi açısından merkezi bir koordinasyonu gerekli kılar.

İşletmenin stratejik amaçları doğrultusunda müşteri taleplerini en uygun şekilde karşılayabilmek için farklı coğrafi bölgelerde bulunan tedarik, üretim ve dağıtım kaynaklarının en etkin ve verimli bir şekilde planlanması ve koordinasyonu ve kontrol edilmesi fonksiyonlarını bulunduran bir yazılım sistemidir. Söz konusu planlama, koordinasyon ve kontroldeki temel ilke ve sistematik MRP II ile aynıdır. ERP, MRP II

sisteminin geliştirilmiş bir şekli olduğundan MRP II’de başarılı firmalar ERP’de de başarılı olurlar (Tanyaş, 1995).

5.3 Optimum Üretim Teknolojisi

Optimum Üretim Teknolojisi, sonlu programın planlı üretim sistemleri için pratik bir üretim teknolojisi olduğu göstermektedir. Optimum üretim sistemleri aynı zamanda bilinen muhtemel darboğazları ve darboğaz olan veya olmayan durumları birbirinden ayırma konularını açıklayan, atölye operasyonlarını yönetmek için teşebbüste bulunan bir yapıdır. OPT aynı zamanda üretim ortamında söz konusu olan planlama kararlarının maliyetlendirilmesinde çok kullanışlı bir bakışı bize sunmaktadır.

Optimum Üretim Teknolojisi sürekli gelişme amacına yönelik mantıksal ve sezgisel bir birleşime dayanmaktadır. Gerekli sezgi, tecrübe ile gerçekleştirilen eğitilmiş düşünceye bağlıdır. Buradaki mantık; doğruluk, mantık ve gerçek neden-etki mevcudiyeti ve bunların ilişkilerini kontrol etme özelliklerine sahip etki-neden-etki analizinden elde edilmektedir. Optimum Üretim Teknolojisi, bir organizasyonun yönetilmesi kullanılan sezgisel yapıdır. OPT'nin arkasındaki temel güç, sürekli gelişmeyi sağlayan bir proses kullanarak, sürekli performans geliştirme isteğine dayanmaktadır.

Oldukça dinamik bir yapıya sahip olan imalat sanayii ortamı yöneticileri, kaynaklarını daha verimli kullanmaya zorlamaktadır. Bu ise bilimsel yöntem ve modern yaklaşımların kullanılması ile mümkün olabilir. Bu amaç doğrultusunda, ilk olarak imalat yönetim sistemleri fonksiyonları tanıtılmıştır. (MRP) sistemi kapasiteye duyarlı değildir. Bu sistem kapasite kısıtlarının ana üretim planına dahil edildiğini farz eder. MRP çıktıları üretimi gerçekleştirmek için gerekli kapasite ihtiyaçlarına çevrilirler. MRP sistemi kapasite planlamasını kendisi yapmaz, ancak bunun için girdi tabanını oluşturur.

Optimum Üretim Teknolojisi, kapasitesinin ayarlanmasına karşıdır ve fabrika içindeki akışın ayarlanmasını savunur. OPT ve JIT, ürün akışı ve kapasitenin beraber düşünülmesiyle üretimin kontrol edilmesini önerirler. OPT olaylara ve istatistiksel değişimlere bağlı olarak aylak kapasitede dengelemeler yapar. OPT içindeki darboğazlar, ya pazar talebine eşittir veya daha az kapasite kaynaklarına sahiptir. MRP sistemlerinin çoğunda, darboğaz oluşturan bir kapasiteye normal olarak herhangi bir kaynak yükleme yapılmaz. Kısıtlı kapasite kaynakları darboğazlar kadar aşırı yüklenmez ama sınırlar aşıldığında fazla mesai ile

çalışır. JIT kısa zamanda kapasite planlamayı daha iyi detaylandırır. Ancak sıs sık mühendislik değişimleri ve ürün talebinde değişikliğin olduğu yerde uygun değildir. Burada MRP sistemleri daha uygun üretim planlama sistemleridir (Demirbaş, 1998).

OPT tescilli bir üretim teknolojisidir. Bu teknoloji, dökümante edilen örneklerin yokoluşuyla bağlantılı olayları birleştirir, doğal olarak bazı şüpheleri artırır. Bu teknoloji başarıyla anlaşıldığında, aslında bu başarı esas teknolojilerden daha çok diğer faktörlere bağlı olabilir. Örneğin danışmanlık esas teknolojileri OPT'nin yerleştirilmesi ile bağlantılandırmak için çalışır. Optimum üretim teknolojileri pahalı yapılardır. Buna rağmen bu son eleştiriler MRP II'ye uygulanabilir. Bunun yanında MRP açık bir kitaptır. Diğer yandan OPT, tüm çabalara rağmen çok geniş sonsuz bir hikayedir.

OPT örneklerinin bir diğer gözle görülür zayıflığı, MRP II örneklerindeki gibi güçlü bir hiyerarşik plan yaklaşımı sağlamayan durumdan gelmesidir. OPT aynı zamanda gerçek kompleks organizasyonlardaki teknik çözümleri vurgulayan bir görüntüdedir (Browne vd, 1998).

6. SAP R/3 PAKET PROGRAMI VE ARÇELİK A.Ş.'DEKİ MRP II UYGULAMASI

6.1 SAP R/3 Sisteminin Tanımı ve Genel Yapısı

SAP R/3, üretim sektöründeki kuruluşlarda, üretim planlaması ve kontrolü, malzeme yönetimi, stok kontrolü, finans ve maliyet muhasebesi alanları başta olmak üzere, geliştirilmiş bir MRP II yazılım paketidir. Kullanılacağı işletmenin karakteristiği ve ihtiyaçlarına göre seçilerek, imalatın konusuna, talebin karakterine işletmenin üretim, stok ve satış politikalarına göre kolaylıkla uyarlanabilen modüllerden oluşan bir pakettir. Bu paketin bir kuruluşa adaptasyonu için yeniden bilgisayar programı yazmaya gerek bulunmamaktadır.

SAP R/3 ile ana hedefler;

- Üretim ve malzeme kaynakları süreçlerinin irdelenmesi, standartlaştırılması ve bilgi sistem ortamında yaygınlaştırılması,
- Organizasyon yapısındaki büyüme ve değişimi destekleyecek bilgi sistem ve altyapı esnekliği kazanılması,
- Bilgi işleme yeteneğinin geliştirilmesi ve entegrasyonu sonucunda Yönetim Bilgi Sistemleri (MIS) için temel oluşturulmasıdır.

R/3 sisteminin içerisinde, işletmelerin değişik ihtiyaçlarına cevap verecek ve bu ihtiyaçları birbirleri ile ilişkilendirerek entegrasyonu sağlayacak modüller bulunmaktadır. Bu modüller şunlardır:

Satış Dağıtım (SD) : Satış, sevkiyat ve faturalama işlemlerine ait faaliyetlerin etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için düzenlenmiş bir modüldür.

Malzeme Yönetimi (MM): Sipariş ve envanter hareketlerinin her aşamada yakın takibini yaparak, güncel sipariş ve envanter seviyelerini kullanıcıya sunan bir modüldür.

Üretim Planlama ve Kontrol (PP): Bu modül kurumun amaç ve kaynaklarına en uygun şekilde üretim planlarının hazırlanmasını sağlar.

Kalite Yönetimi (QM): Üretim süreçleri içerisinde hammadde ve malzeme, yarı mamul ve mamul kalite yönetimi için dizayn edilen bir modüldür.

Bakım Yönetimi (PM): Üretimin çeşitli aşamalarında söz konusu olan periyodik ve diğer düzensiz bakım proseslerinin düzenlenmesi üzerine çalışan modüldür.

İnsan Kaynakları Yönetimi (HR): İşletme içindeki insan kaynağını optimum ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi için dizayn edilmiş bir modüldür.

Finans (FI): Fatura işlemleri, borç-alacak takibi ve ticari muhasebe verilerinin işlendiği modüldür.

Kontrol (CO): Maliyetlendirme, maliyet muhasebesi işlemlerinin yapıldığı modüldür.

Sabit Kaynakların Yönetimi (AM): Duran varlıkların yönetimi için dizayn edilmiş bir modüldür.

İş Akışı (FW): Malzeme ihtiyacının belirlenmesinden planların oluşturulması aşamasına kadar, üretim ile ilgili verilerin ilgili departmanlarca girilmesini belli bir düzenli akışa ve standarda oturtmaya yarayan bir modüldür.

Bilgi Sistem (BS): Kullanılmakta olan yazılımların işletimi, ilişkilendirilmesi ve geliştirilmesine dair tüm prosesleri içeren modüldür.

Proje Akışı (PS):

6.2 SAP R/3 Sisteminin Arçelik A.Ş.'deki Uygulaması

6.2.1 Arçelik A.Ş.'nin tanıtımı

Arçelik A.Ş., Koç Holding Grubu içerisinde faaliyet göstermekte olan beyaz eşya üreticisi bir kuruluştur. Bugün yılda 6 milyon adetlik beyaz eşya üretim kapasitesi ve ulaştığı ciro ile Beyaz eşya sektöründe Avrupa'nın ilk 7 şirketi arasında yer alan Arçelik, 1955'de kurulmuş, 1956 yılında Sütluçe Fabrikasında madeni Büro eşyası üretimine başlamıştır. Türk beyaz eşya sektöründe ilk adımları atan şirket, 1959 yılında ilk çamaşır makinesini, 1960'da ilk buzdolabını üretmiş, artan yatırımları doğrultusunda, 1968 yılında 630 bin metrekare açık alan üzerine kurulan Çayırova İşletmesi'ni faaliyete geçirmiştir. 1975'de Eskişehir Buzdolabı,

1979'da İzmir Elektrikli Süpürge, 1993 yılında da Ankara Bulaşık Makinesi işletmelerini kurarak faaliyetlerini sürdürmüştür.

1999 Arçelik için büyüme ve yeniden yapılanma yılı olmuştur. Haziran ayında, pişirici cihazlar üretimi yapan Ardem'in ardından, 30 Aralık'ta Türk Elektrik Endüstrisi A.Ş., Atılım Dayanıklı Tüketim Malları Pazarlama A.Ş. ve Gelişim Dayanıklı Tüketim Malları Pazarlama A.Ş. de tek tüzel kişilik olarak Arçelik çatısı altında birleştirilmiştir. Yeni şirket Beko Ticaret A.Ş.'nin faaliyetlerini devralarak, BEKO markasını da bünyesine almış ve böylece dünya beyaz eşya sektöründeki yerini güçlendirmiştir.

Arçelik A.Ş. bünyesinde üretimi gerçekleştirilen ürünler şöyledir:

- Beyaz Eşya: Buzdolabı, çamaşır makinası, fırın, bulaşık makinası, elektrik süpürgesi vs.
- Elektronik Ürünler: Televizyon, müzik seti, bilgisayar, video vs.
- Isıtıcılar: Soba, kombi vs.
- Klimalar,
- Süpürge ve Küçük Ev Aletleri,
- Ankastre Ürünler

Tüm işletmeleri ISO 9001 Kalite Sistem Standartlarına sahip olan şirket, yurt çapına yayılmış 5 bin'in üzerinde yetkili satıcısı ve 531 yetkili servisinin yanı sıra, tüketici danışma servisi ile müşteri memnuniyetine yönelik satış sonrası hizmetlerini tüketiciye 24 saat boyunca sunmaktadır.

6.2.2 Arçelik A.Ş.'de SAP R/3 uygulaması

Üretim kaynakları planlaması için proje çalışmalarına 1995 yılında başlanan SAP R/3 sisteminin Arçelik A.Ş.'ye adaptasyonu çalışmaları, 1999 yılında tümüyle tamamlanmış ve hayata geçirilmiştir.

Sistem içerisinde kuruluşun 4 işletmesinin faaliyetleri takip edilmekte olup, işletmelerin her birinin kendi içerisinde ayrıca bir yönetimi söz konusudur. Yazılımın kullanıldığı işletmeler; Çayırova Çamaşır Makinası, Ankara Bulaşık Makinası, İzmir Elektrikli Süpürge ve Eskişehir Buzdolabı Üretim Tesisleridir.

Kullanılan yazılım Oracle veri tabanı üzerinde çalışmaktadır. İşletmeye ait tüm veriler, bu veri tabanı üzerinde tutulmakta olup, yazılımın faaliyetinde gerekli veriler, bu veri tabanına ulaşılarak alınmaktadır.

SAP R/3 yazılımının 4 ana modülü Arçelik A.Ş.'de kullanılmaktadır. Bu 4 modül:

- Satış Dağıtım (SD)
- Malzeme Yönetimi (MM)
- Üretim Planlama ve Kontrol (PP)
- Mali Modüller (FI, CO, AM)

Halen mevcutta kullanılan bu modüller dışında, İş Akışı (FW) modülünün de sisteme adaptasyonu için çalışmalar devam etmektedir.

Arçelik A.Ş.'de kullanılan modülleri detayları ile kısaca tanıyalım.

6.2.3 Arçelik A.Ş.'de kullanılan SAP R/3 modüllerinin detaylı incelenmesi

MALZEME YÖNETİMİ(MM) MODÜLÜ:

Malzeme Yönetimi modülü altında çalışan iki ana fonksiyon bulunmaktadır. Bunlar; Satınalma ve Stok Yönetimi'dir. Sipariş ve envanter hareketlerinin her aşamada yakın takibini yaparak, güncel sipariş ve envanter seviyelerini kullanıcıya sunan bir modüldür. Şimdiki ve gelecekte gerçekleşecek envanter hareketlerini analiz ederek malzeme ihtiyacı, tedariki ve stok kontrolü için gerekli bilgileri üretir.

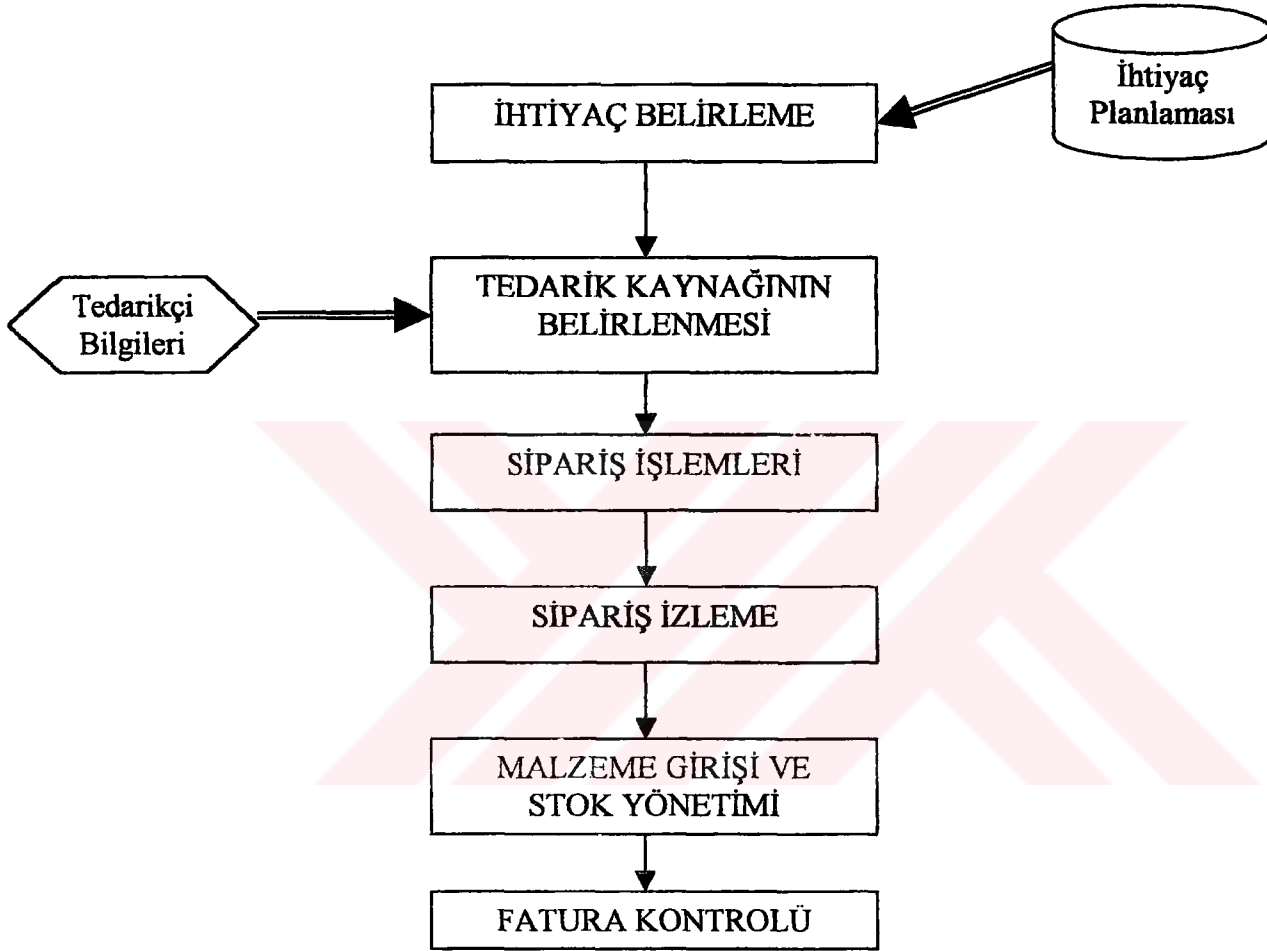
Bu modülde kullanılan ana veriler şöyledir:

- Malzemeler,
- Partiler,
- Satıcılar,
- Ana Hesaplar,
- Depo Yerleri.

Bu modülün kendi içinde gerçekleştirdiği akışı özetle Şekil 6.1'de göstermek mümkündür.

Yukarıda özet olarak verilen Malzeme Yönetimi modülünün işleme prensibini girdi ve çıktıları, gerçekleşen operasyonları daha anlaşılır hale getirmek için daha detaylı ele alalım.

1) **İhtiyaçları Belirleme:** Malzeme ihtiyaç planlamasında esas olan, Pazarlama Bölümü tarafından belirlenen ürün siparişlerinin üretim planına alınması ile, ürünün üretilmesinin planlandığı dönemde ihtiyaç duyulacak hammadde ve malzemenin belirlenmesidir. Bunun için de, sisteme girilen talepler ve bu taleplerin termin tarihlerine göre çalışan malzeme ihtiyaç planlamasından elde edilecek veriler kullanılmaktadır.



Şekil 6.1 Malzeme Yönetimi (MM) modül yapısı

Malzeme ihtiyaç planlaması, sisteme girilen taleplere göre, veri tabanında tuttuğu bilgileri de kullanarak aşağıdaki sonuçları vermektedir:

- Satın alınacak malzemelerin ve üretilecek yarı ürünlerin ihtiyaçlarının belirlenmesi,
- Oluşan ihtiyacın tedarik kaynakları arasında belirlenen oranlarda ve kriterlerde ayrıştırılması,
- Üretim ve teslimat tarihlerinin belirlenmesi.

Ürün talepleri doğrultusunda ihtiyaçların belirlenebilmesi için, öncelikle her bir ürün için ürün ağaçlarının oluşturulmuştur. Kullanılan ürün ağaçlarındaki ana mantık Şekil 6.2’deki gibidir.

Şekil 6.3’de Arçelik A.Ş.’de kullanılmakta olan, “1004344196” ürün koduna sahip ürüne ait ürün ağacının bir kısmı görülmektedir.

Malzeme belgesi 1004344196 görüntüsü: Genel bakış

Malzeme belgesi: Düzende Gözetim Sistem Yardım

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

☐ Malzeme ☐ Muhasebe belgesi ☐ İlk klm.bşl.ayr

Kayıt tarihi: 12.12.2000 Ayrıntılılar için: Çekim+Pa Adı: SP3-CAY

Kalemler

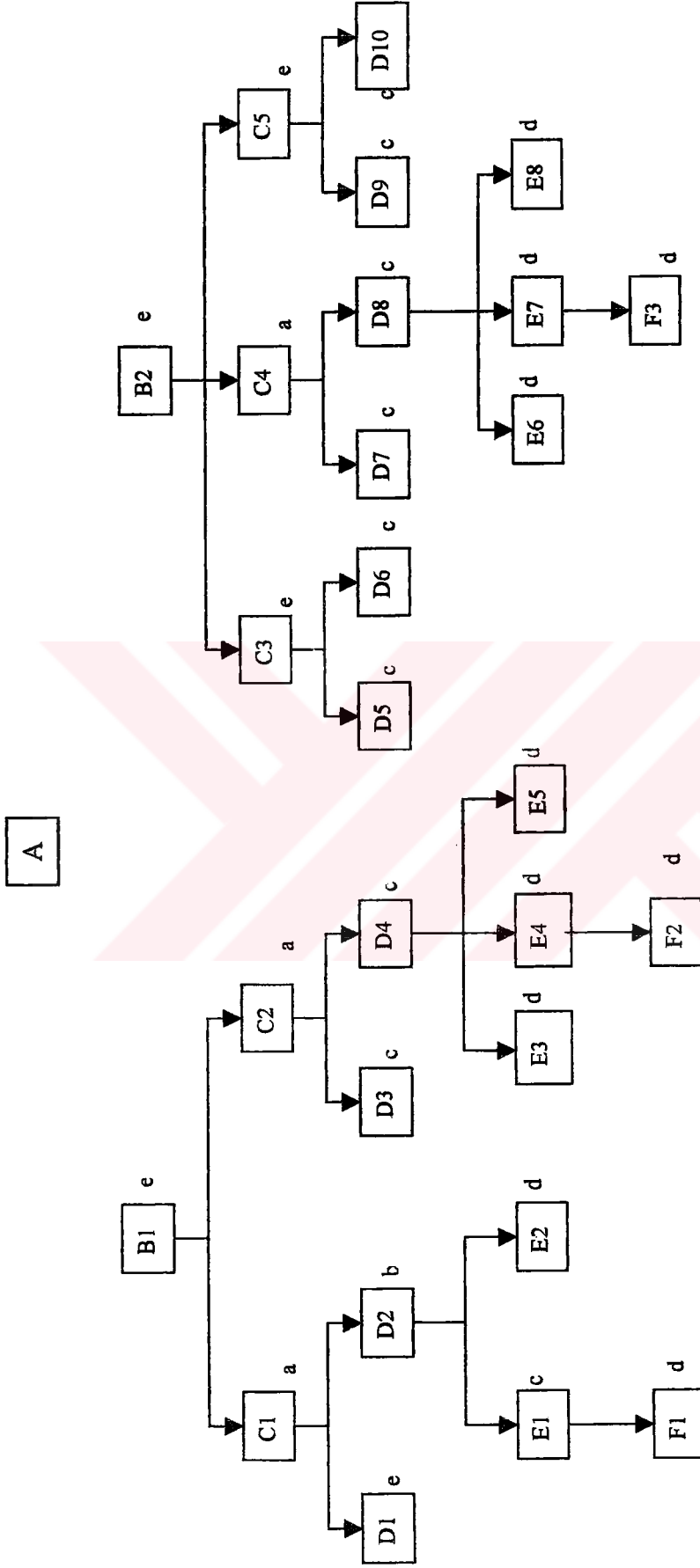
Klm.	Miktar	GÖB Malzeme	ÜY	ÜY	Sipariş	S
		İsim Malzeme kısa metni			Batch	TK HTU T S
1	134,0	ADT 6218853000	ÇHI	0002	2260199	131
		UBF 6004 XC (EU2) YOÇ 400 TE				
2	134,0	ADT 100601520	ÇHI	0001	2260199	261
		SAC UİDASI (B4.2+13 DIN 7981-				
3	134,0	ADT 100501020	ÇHI	0001	2260199	261
		SAC UİDASI (B4.2+16 DIN 7981-				
4	134,0	ADT 110704220	ÇHI	0001	2260199	261
		CUT.ALK.B.(H8+30 22 DIN 933 8				
5	268,0	ADT 111204320	ÇHI	0001	2260199	261
		A.H5+5 DIN 7985 HRC.CUT..				
6	134,0	ADT 2002372600	ÇHI	0001	2260199	261
		HORTUŖ KELEPGESİ (ø 49.8)				
7	134,0	ADT 2005170300	ÇHI	0001	2260199	261
		ELASTİK POLY-U KAVIŞ				

ARP (5) (046) s3pp4 QVR 04:41PM

Şekil 6.3 “1004344196” kodlu ürüne ait ürün ağacı

Ürün ağacından da görüleceği gibi, her ürün, yarı mamul ve malzeme için özel rakamsal tanımlar bulunmaktadır. Sistem içerisinde bu bilgiler bu rakamsal kısa isimler ile takip edilmektedir. Ancak, malzeme türleri için ayrı yapılmış tanımlar bulunmaktadır (Şekil 6.4).

ÜRÜN AĞACI



- a. Stok takibi yapılmayan yan ürün
- b. Fason temin edilen malzeme
- c. Emiş yapılan malzeme
- d. Satıcının temin ettiği malzeme
- e. Stok takibi yapılan yarı ürün

Şekil 6.2 Arçelik A.Ş.'de ürün ağacı yapısında kullanılan temel yaklaşım

MT	Malzeme türü tanımı
CONT	KANBAN konteyner
DGER	Diğer Malzemeler
DIEN	Servis
ERSA	Yedek parçalar
FERT	Mamul
FHMI	Üretim yardımcı araçları
FIML	ET malzemesi
HALB	Yarı mamul
HAWA	Ticari mallar
HIBE	Yardımcı malzemeler
HRDA	Hurda malzeme
IBAU	Bakım onarım bileşen grp.
INTR	Fantom malzeme
ISCL	İşçilik Malzemesi
ISLT	İşletme Malzemesi
KMAT	Konfigürasyon malzemesi
LEER	İadeli ambalaj
MTEM	Müşteri temini malzemesi
NLAG	Depolanmayan malzeme
PIPE	Yoldaki malzeme
PROC	Proses malzemesi
PROD	Ürün grubu
REVE	Emtea-Özürlü Ürün
REVZ	Özürlü Ürün
ROH	Hammadde
UNBW	Değerlenmemiş malzeme
VERP	Ambalaj
WETT	Rekabet edebilir ürün

Şekil 6.4 Malzeme türü tanımları

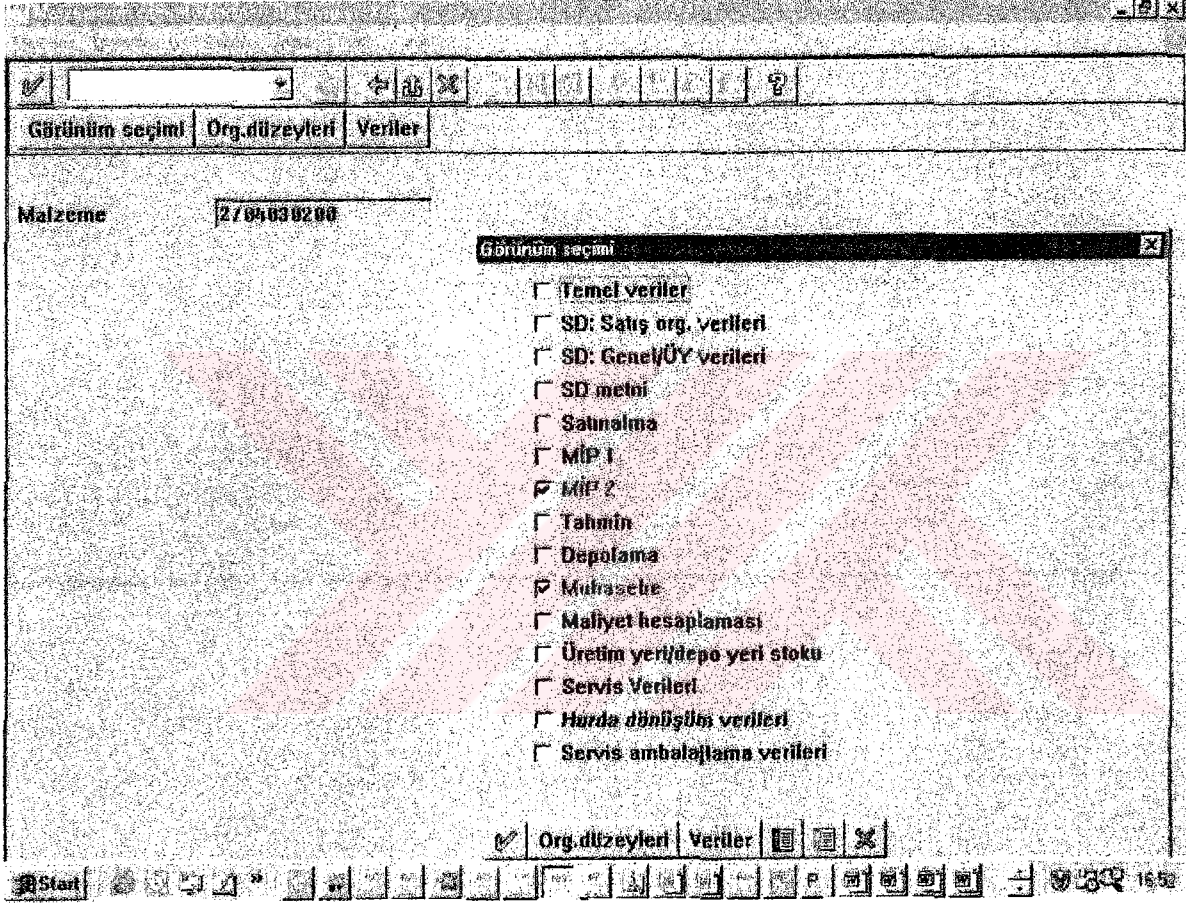
Ürün ağacı bilgileri ve ürün talepleri biraraya getirildiğinde, hangi malzemeye ne miktarda ve ne zaman ihtiyaç olduğu verisine ulaşan sistem, stok miktarları ile de bu bilgileri karşılaştırarak temin edilmesi gereken malzemelerin miktarlarını ve ne zaman satın alınması gerektiğine dair sonuçlara ulaşmaktadır.

Temin edilmesi gereken stoklar dışarıdan tedariki gerektirebileceği gibi, dahili yani işletmenin içerisindeki farklı depolardan da malzeme transferini gerektirebilmektedir. Arçelik A.Ş.'nin farklı lokasyonlarda işletme ve depolarının bulunması, modüle böyle bir seçeneğinde verilmesini gerekli kılmıştır.

Kullanılan malzemelerin özelliklerinin ve tedarikçileri ile ilgili detaylarının yani *malzemenin kimliğinin* tanımlanması, Ürün Geliştirme Bölümü tarafından yapılmaktadır.

Malzemenin kimlik tanımı da kendi içerisinde ayrı ayrı kategorize edilmektedir. Bu kategoriler Şekil 6.5’de verilmiştir.

Her bir malzeme kategorisi, malzemenin temini, kullanımı, kayıtlarının yaratılması ve maliyetlendirilmesi ile ilgili detayları içermektedir. Bu kategorilere ait bazı malzeme tanımlama ekranları Şekil 6.6 ve 6.7’de verilmiştir.



Şekil 6.5. Malzeme kimlik bilgileri ana kategorileri

MIP yöntemi		MIP karakteristiği		Yeniden işç. sınıf.		Gabileme süresi		MIP ağırlığı	
		20 - Plana bağlı MIP		0,0		0		025	
Parti büyüklüğü verileri		MIP parti büyüklüğü		Günlük parti büyüklüğü - Ayırıştırma		Yuvalama değeri		68,9	
Asg. parti büyüklüğü		0,0		Azim. parti büyüklüğü		0,0		0,0	
Bileşen gr. isk. [24]		0,00		Takt zamanı		0		0	
								Ortalama ÜY stoku	
Tedarik		F						AAP (11046) - Sep4 - DNR 04.05P	
Malzeme kimlik bilgisi (G1) G12) G13) G14) G15) G16) G17) G18) G19) G20) G21) G22) G23) G24) G25) G26) G27) G28) G29) G30) G31) G32) G33) G34) G35) G36) G37) G38) G39) G40) G41) G42) G43) G44) G45) G46) G47) G48) G49) G50) G51) G52) G53) G54) G55) G56) G57) G58) G59) G60) G61) G62) G63) G64) G65) G66) G67) G68) G69) G70) G71) G72) G73) G74) G75) G76) G77) G78) G79) G80) G81) G82) G83) G84) G85) G86) G87) G88) G89) G90) G91) G92) G93) G94) G95) G96) G97) G98) G99) G100)									
Malzeme kimlik bilgisi (G1) G12) G13) G14) G15) G16) G17) G18) G19) G20) G21) G22) G23) G24) G25) G26) G27) G28) G29) G30) G31) G32) G33) G34) G35) G36) G37) G38) G39) G40) G41) G42) G43) G44) G45) G46) G47) G48) G49) G50) G51) G52) G53) G54) G55) G56) G57) G58) G59) G60) G61) G62) G63) G64) G65) G66) G67) G68) G69) G70) G71) G72) G73) G74) G75) G76) G77) G78) G79) G80) G81) G82) G83) G84) G85) G86) G87) G88) G89) G90) G91) G92) G93) G94) G95) G96) G97) G98) G99) G100)									
Kısa malzeme Güç birimleri Org. düzeyleri									
Asg. parti büyüklüğü		0,0		Azim. parti büyüklüğü		0,0		0,0	
Bileşen gr. isk. [24]		0,00		Takt zamanı		0		0	
								Ortalama ÜY stoku	
Tedarik		F						Üretim değeri	
Tedarik türü		F						0001	
Özel tedarik		1						0001	
Kotalama kullanımı		1						0001	
Üretim snr. etm. çakma		1						0001	
Terminleme								Plan. teslimat süresi	
MG işleme süresi		0 - Gün						1 - Gün	
Sıra anahtarı		000						Planlama takvimi	
Net MIP hesaplaması								İhtiyaç ün. süresi	
Emniyet stoku		0,0						0 - Gün	
Yeterlik profili									
İhtiyaç ün. süresi									

Şekil 6.6 Malzeme kimlik bilgisi ekran örnekleri

Malzemenin görüntülenmesi: SD Satış örg. verileri: M RÖH

Malzeme Düzende G1(1) G1(2) Ayarlar Ortam Sistem Yardım

Kısa metinler Ölçü birimleri Org.düzeyleri

Malzeme: 2704030200 KAZAN KURUGU (Y-19/25) EGİK CAN RvzDzy E

Genel veriler

Temel ölçü birimi	ADT	Adet
Bölüm	01	Genel
Mal grubu	122100	LASTİK ENJEKSİYON

ARP 16/10/06 10:04 OVR 05:21PM

Malzemenin görüntülenmesi: Satınalma M RÖH

Malzeme Düzende G1(1) G1(2) Ayarlar Ortam Sistem Yardım

Kısa metinler Ölçü birimleri Org.düzeyleri

Malzeme: 2704030200 KAZAN KURUGU (Y-19/25) EGİK CAN RvzDzy E

ÖY: 001 Çamaşır Makinesi İşletmesi

Genel veriler

Temel ölçü birimi	ADT	Adet	SAS ölçü birimi	
Satınalma grubu	122		Mal grubu	122100
MM/PP durumu				

Diğer veriler

MG işleme süresi	0	Gün	
Kotalama kullanımı	1		

ARP 16/10/06 10:04 OVR 05:21PM

Şekil 6.7 Malzeme kimlik bilgisi örnek ekranları

2. **Tedarik Kaynağının Belirlenmesi:** Talepler ve bu talepler doğrultusunda belirlenen malzeme ihtiyaçlarından sonraki en önemli adım malzemelerin tedarik edileceği tedarikçilerin belirlenmesidir.

Arçelik A.Ş.'de tedarikçiler ile ilgili tüm bilgilerin belirlenmesi ve sisteme tanımlanması Satınalma Bölümü tarafından gerçekleştirilmektedir. Tedarikçiler ile ilgili sistemde tutulan temel veriler şöyledir:

- Tedarikçi firmanın tüm adres ve telefon bilgileri,
- Tedarikçi ile anlaşılan fiyat ve diğer mali rakamlar,
- Tedarikçiden alınan malzemelerin talep edilmesinde kullanılan malzeme özellikleri,
- Tedarikçi ile tüm kriterlerde mutabakat sağlanan değerlerin (malzeme özellikleri, fiyat vs.) belirlendiği tarih ve geçerlilik süresi,
- Bir malzeme için birden fazla tedarikçinin olduğu durumlarda, her bir tedarikçi için verilen kota,
- Ve bunlar gibi diğer bilgiler.

Bir malzeme için tedarikçi listesi Şekil 6.8'de, tedarikçiler için kotalamanın verildiği ekran örneği de Şekil 6.9'da verilmiştir.

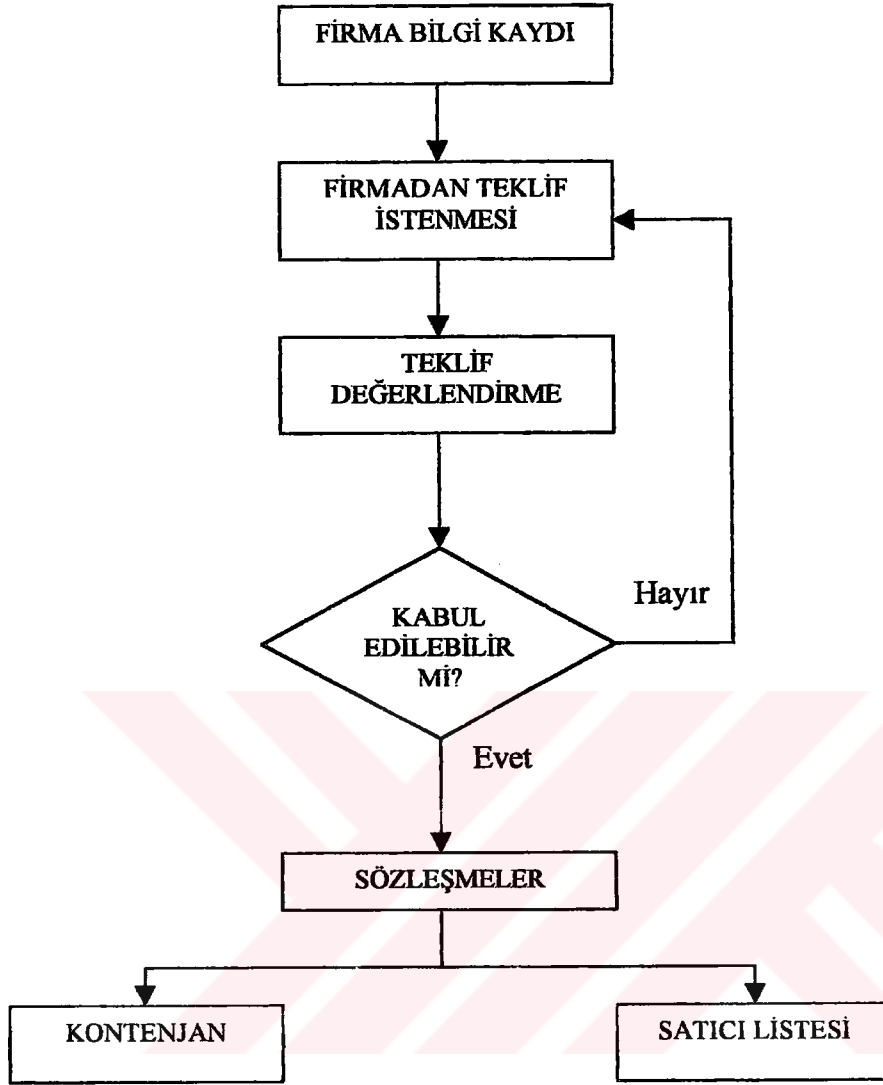
[illegible]

Şekil 6.8 Tedarikçi listesi ekran örneği

[illegible]

Şekil 6.9 Tedarikçi kotalama listesi ekran örneği

Tedarikçilerin belirlenmesinde izlenen iş akışı da şu şekilde gerçekleşmektedir:



Şekil 6.10. Tedarikçi belirleme iş akışı

Yukarıda verilen iş akışı sonucu belirlenen tedarikçiler ile aşağıdaki hususlarda mutabakat sağlanmakta ve bu hususlar doğrultusunda ihtiyaçlar temin edilmektedir:

- Sözleşme geçerlilik süresi,
- Fiyat koşulları,
- Ödeme koşulları,
- Sevkiyat talimatları,
- Aracı kuruluşlar,
- Terminler

3. Sipariş İşlemleri: Malzeme ihtiyaç planlaması çalıştırılarak elde edilen sipariş verilmesi gereken malzemelerin miktar ve terminleri, tedarikçilere ait bilgiler doğrultusunda sistem

üzerinde ayrıştırılarak sipariş formları elde edilir. Sistemden otomatik olarak elde edilen sipariş formları, doğrudan tedarikçilere gönderilmek üzere siparişler açılmış olur.

Aşağıda Şekil 6.11'de verilmiş olan Teslimat Termin Planı bir sipariş formudur. Formda; sipariş verilen malzeme, ambarda mevcut olan miktar ve hangi tarihte ne miktarda teslim edilmesi gerektiği bilgisi bulunmaktadır.

TESLİMAT TERMIN PLANI

ARCELİK A.Ş.
Tuzla 81719 İstanbul
Tel.: 0216 3954515
Fax : 0216 4233031

Sözleşme No. : 6000001714 Sayfa: 3 / 6
Sözleşme Tar.: 25.12.1999
Mektup Tarihi: 14.12.2000

Klm	Malzeme	Açıklama	Birim	YSMal:No/Amb.Tipi	Sonİrs.No	Amb.Miktr
Teslim Tarihleri ve Miktarları						
30	2000790000	O-RING	ADT		781377	18.000
16.12-18.000	25.12-18.000	30.12-18.000				
160	2702950100	MOTOR ASKI LASTİĞİ	ADT		781389	500
15.12-4.500	15.12-19.500	18.12-19.000	21.12-13.500	25.12-8.000	28.12-51.000	
200	2800290100	SABİT AYAK LASTİĞİ	ADT		781397	3.600
19.12-7.200	21.12-7.200	26.12-3.600	29.12-32.400			
290	2803950100	BULP LASTİĞİ	ADT		781397	3.600
16.12-3.600	19.12-7.200	21.12-7.200	26.12-3.600	28.12-7.200	30.12-18.000	
310	2201450100	BULP YUVASI	ADT			800
15.11-5.961						

Şekil 6.11 Teslimat termin planı örneği

4. Sipariş İzleme: Satınalma Bölümü tarafından oluşturulan ve tedarikçilere gönderilen teslimat termin planlarının durumu hakkında ilgili ekranlardan bilgi almak mümkün olabilmektedir.

Örneğin aşağıda Şekil 6.12'de görülen Güncel İhtiyaç/Stok Listesi bize herhangi bir malzemenin o andaki stok durumunu ve verilen termin tarihlerinde gelecek malzeme ile stok durumunun ne olacağının bilgisini vermektedir. Böylece malzememizin ne miktarda ve hangi tarihte depomuzda olacağı takip edilmiş olmaktadır.

Malzeme 2001558888 ERZAN KÖRÜĞÜ
 Üretim yeri CH1 MIP knt. PD Malzeme türü R08 Bilm ADT
 MIP üyesi

Termin	MIP üyesi	Tarih	İ	Giriş/Biliş	Kullanılabilir mkt
15.12.00	BY Stk	Erz. kontrol stoku	26		240,0
01.12.00	CH1 SRS	5578007930/6100(SI)		760,0	1.000,0
02.12.00	CH1 SRS	5578007740/8050(SI)		820,0	1.820,0
19.12.00	TS1 PI	6000001592/00010		1.020,0	810,0
19.12.00	TS1 PI	6000001592/00010		840,0	29,0

APP/51(046) 70001 OVR 0502PM

Şekil 6.12 Sipariş izleme ekranı örneği

5. Malzeme Girişi ve Stok Yönetimi: Üretimde kullanılan her malzeme için bulunacağı depoların bir tanımı yapılmıştır. Verilen siparişler tedarikçilere bildirilmiş olan depolara termin tarihlerinde teslim edilmektedir. Her malzeme için Şekil 6.13'de verilen ekran kullanılarak depo yerleri görülebilmektedir.

Tedarikçilere bildirilen depolara gelen her malzeme için bir malzeme girişi yapılır. Malzemenin özelliğine göre dört farklı malzeme giriş statüsü bulunmaktadır:

- Kalite Kontrol gerektirmeyen tahditsiz malzeme girişi,
- Kalite kontrole alınmak üzere bloke edilerek alınan malzemenin girişi,
- Kalite Kontrole daha sonra alınmak üzere şartlı kabulü yapılarak malzeme girişi yapılan malzeme,
- Bedelsiz (örnek sipariş) malzeme girişi.

[illegible]

Şekil 6.13 Depo yerleri toplu görüntüleme ekran örneği

Stok giriş, çıkış ve transferlerinde hem malzemenin hareketine bağlı malzeme belgesi oluşturulurken, otomatik olarak muhasebe kayıtlarına da gerekli yansıtımlar yapılır. Böylece mali modüllerde gerekli sonuçlar görülebilmektedir.

ÜB/ŞK/ÜY/depo/batch	Tahditli kullan.	Kalite kontrolü	Blokeli
Toplam	613,000	2.052,000	22,000
0046 ARÇELİK A.Ş.	613,000	2.052,000	22,000
001 Çamaşır Makinesi	613,000	2.052,000	22,000
0001 İşletme Deposu	611,000	2.052,000	22,000
0003 Revizyon Deposu	2,000	0,000	0,000

Şekil 6.14. Stok Genel Bakış Ekran Örneği

Şekil 6.14’de bir malzemenin stok durumunu gösteren genel ekran örneği görülmektedir. Ekran üzerinde hangi depoda ne kadar kullanılabilir malzeme olduğu, kalite kontrolü yapılan malzeme miktarı ve üretime alınmak üzere blokeli bekleyen malzeme miktarları görülebilmektedir.

Tedarik edilen malzemenin işletme deposuna alınması yanısıra, işletmeler arası stok hareketleri de olabilmektedir. Bu malzemelerin hareketlerinin yapılması, eş anlı mevcut stokların ve beklenen siparişlerin kontrolü ile gerçekleştirilmektedir.

Malzeme girişleri ve stokların kontrolü için kullanılan pek çok rapor ve liste bulunmaktadır. Bu listelerden biri Şekil 6.15’de verilmiştir. Bu listede Arçelik Çamaşır Makinası İşletmesi stoklarında bulunan malzemeler malzeme kodları, kısa isimleri ve stokların parasal değerleri görülmektedir. Benzer listeler farklı veri kombinasyonları ile alınabilmektedir. Örneğin; hem

miktar hem de parasal karşılıkları ile veya beklenen sipariş miktarları ve her malzemenin tedarikçilerinin isimleri de ilave edilerek.

Dışarıdan temin edilen malzemelerin yanısıra işletme içinde yarımamul ve mamul stokları da oluşmaktadır. Yarımamul ve mamul stokları da malzeme stokları gibi malzeme yönetimi modülü üzerinden takip edilebilmektedir. Depoya gelen ve girişi yapılan malzemeler gibi, üretim hatlarından stoklama alanlarına gelen yarımamul ve mamuller, otomatik barkod okuyucu sistem vasıtası ile sayılmakta ve depoya alınmaktadır. Böylece her üretilen yarımamul ve mamul üretim hattının sonunda stoklara girmekte, bu giriş ile beraber üretim hattı üzerinde görünen malzemeler de stoklardan düşmektedir.

Üretim hattında veya depoda bulunan tüm mamul ve yarımamullerin miktar ve diğer bilgileri Pazarlama Bölümü tarafından da sorgulanabilmekte, böylece satış ile ilgili adet ve teslim tarihleri kontrol altında tutulmaktadır.

Gerek malzeme gerekse yarımamul ve mamul hareketlerine ait bilgiler, eş anlı olarak mali modüller üzerinde de güncellendiğinden, malzeme hareketlerine paralel olarak maliyet ve muhasebe kayıtları da yapılmaktadır.

6. Fatura Kontrolü: İşletmeye gelen malzemelerin girişi depo yetkilileri tarafından yapılmaktadır. Tedarik edilen malzemenin faturası mali işler bölümü tarafından incelenir. Sipariş miktar ve fiyat kontrolü sistemde mevcut olan bilgiler ile yapılır ve fatura bilgilerinin sisteme girişi gerçekleştirilir. Sisteme girilen fatura bilgileri otomatik olarak sistem üzerinde mali modüllerdeki detayları güncellemekte ve mali kayıtların oluşturulmasını sağlamaktadır.

Analiz: Güncel stok

Seçilen malzeme sayısı: 76

Stok değeri . 76.456.762.325 TRL

Malzeme	Kısa metin	Güncel stok değeri	
2802010600	MOTOR (YOÇ 600/800 D/D)	20.108.412.738 TRL	26
2701120200	MOTOR 1400 RPM (Y-326 A)	9.985.216.906 TRL	13
2802010201	MOTOR (M4)	6.704.851.272 TRL	8
2704030200	KAZAN KÖRÜĞÜ (Y-19/25) EĞİK CAM	4.805.057.850 TRL	6
2801100400	POMPA - FİLTRE GR.	3.935.221.074 TRL	5
2731600100	SU GİRİŞ HORTUMU GRB. (Y25)	3.693.213.707 TRL	4
2808900400	POMPA - FİLTRE GR.	2.932.289.686 TRL	3
2733800100	KAZAN FİLTRE ARA HORTUMU GR. (Y25)	2.383.083.615 TRL	3
2802400100	NAKLİYE EMNİYET GR.	2.339.364.956 TRL	3
2733100200	KAZAN FİLTRE ARA HORTUMU GR. (WM 1212)	1.852.031.494 TRL	2
2802010500	MOTOR (M4) Y-25	1.809.110.430 TRL	2
2731500100	SU GİRİŞ HORTUMU GRB. (Y19/191)	1.735.467.102 TRL	2
2733500200	NAKLİYE EMNİYET GR. (SAC KAZAN)	1.537.284.749 TRL	2
2803200100	HORTUM GR.	1.521.614.533 TRL	1
2706450100	DD MOTOR ROTOR	1.439.329.950 TRL	1
2802400400	NAKLİYE EMNİYET GR.	1.216.920.423 TRL	1
2737600100	NAKLİYE EMNİYET GR.	1.171.430.644 TRL	1
2801760100	KAZAN CONTASI (YOÇ)	1.034.224.823 TRL	1
2733100100	KAZAN FİLTRE ARA HORTUMU GR. (Y19)	989.658.446 TRL	1
2800880100	KAZAN SU GİRİŞ HORTUMU	868.988.292 TRL	1
2802010300	MOTOR (T.E.E. M-4 1200 D/D)	808.339.548 TRL	1
2100310000	YAĞ KEÇESİ	625.028.019 TRL	0
2803950100	BULP LASTİĞİ	521.979.155 TRL	0
2800290100	SABİT AYAK LASTİĞİ	503.596.128 TRL	0
2802400300	NAKLİYE EMNİYET GR.	475.741.619 TRL	0
2811100200	POMPA - FİLTRE GR.	422.106.999 TRL	0
2600960200	MOTOR ASKI LASTİĞİ	335.381.179 TRL	0
2702950100	MOTOR ASKI LASTİĞİ	215.431.500 TRL	0
2737600200	NAKLİYE EMNİYET GR.	149.893.996 TRL	0
2201450100	BULP YUVASI	119.870.100 TRL	0
2800840100	KAZAN KÖRÜĞÜ (YOÇ)	71.903.600 TRL	0
2733800200	KAZAN FİLTRE ARA HORTUMU GR.	57.331.259 TRL	0
2706360100	YAĞ KEÇESİ	41.236.222 TRL	0
2801360100	ÖN DUVAR TAKOZU	40.439.734 TRL	0
2801100300	POMPA - FİLTRE GR.	3.653.820 TRL	0
2801720100	BULP YUVASI	1.311.500 TRL	0
2802400200	NAKLİYE EMNİYET GR.	745.257 TRL	0
1800840000	TERMOSTAT CONTASI	0 TRL	0
2000660200	O-RING	0 TRL	0
2000790000	O-RING	0 TRL	0
2000810400	HORTUM	0 TRL	0
2001270200	KAZAN CONTASI	0 TRL	0
2005070000	BULP YUVASI	0 TRL	0
2011502300	KELEPÇELİ HORTUM GR.	0 TRL	0
2201450000	BULP YUVASI	0 TRL	0
2201450200	BULP YUVASI	0 TRL	0
2600610000	POMPA ÇIKIŞ HORTUMU	0 TRL	0
2600750000	KAZAN FİLTRE ARA HORTUMU	0 TRL	0
2601880000	TAKOZ LASTİĞİ	0 TRL	0
2611700200	HORTUM GR. (KOMPLE) (29 SERİSİ)	0 TRL	0
2701030000	KAZAN FİLTRE ARA HORTUMU	0 TRL	0
2701110300	MOTOR (UM-AC TEE) Y-25	0 TRL	0
2701110600	MOTOR (MP1 UM)	0 TRL	0
2702570101	KAZAN KÖRÜĞÜ	0 TRL	0
2704040100	KAZAN SU GİRİŞ HORTUMU (Y-19)	0 TRL	0

Şekil 6.15 Stok raporu örneği

ÜRETİM PLANLAMA VE KONTROL (PP) MODÜLÜ

Bu modül kurumun amaç ve kaynaklarına en uygun şekilde üretim planlarının hazırlanmasını sağlar. Bu modül içerisinde;

- Planlama ve kontrol amaçlı ürün ağaçları,
- Tahmini kapasite planları,
- Kısa ve uzun dönemli planlama,
- Ürün hattı ve ürün grupları planlaması,
- Üretim planları ile ilgili raporlar bulunmaktadır.

Bu modülün işleyebilmesi için temel olan bazı verilerin modül içerisinde olması veya diğer modüllerle bağlantılı olarak otomatik veri transferlerinin gerçekleşmesi gerekir.

Üretim planlama ve kontrolünün yapılabilmesi için bu modülde;

- İşyeri ile ilgili verilerin tanımlanmış olması (işlem sıralarında kullanılacak varsayılan değerler, kapasite verileri, terminleme verileri ve maliyetlendirme verileri),
- Üretim tahmin ve/veya siparişlerinin sisteme girilmiş olması gerekir.

Üretim planlarının hazırlanmasında ilk adım yıllık planın hazırlanmasıdır. Satış talep ve tahminleri doğrultusunda bir yıl içerisinde aylık bazda ne kadar hangi üründen üretileceği belirlenmektedir. Yıllık olarak belirlenen bu rakamlar üretim planlama departmanı tarafından bir sonraki ayın taleplerinin güncellemesi yapılarak çalıştırılan rapor ile, bir sonraki ayın detaylı daha sonraki ayların kaba üretim planları oluşturulur. Detaylı üretim planında görünen bilgiler;

- Üretim tarihi (günlük olarak verilmektedir),
- İmalat yapılacak montaj hattı,
- Üretimi yapılacak yarı mamul veya mamul,
- Üretim yapılacak miktardır.

Şekil 6.16'da aylık bir üretim programının 13 günlük kısmı görülmektedir.

07.12.2000

Üretim terminleri listesi

1

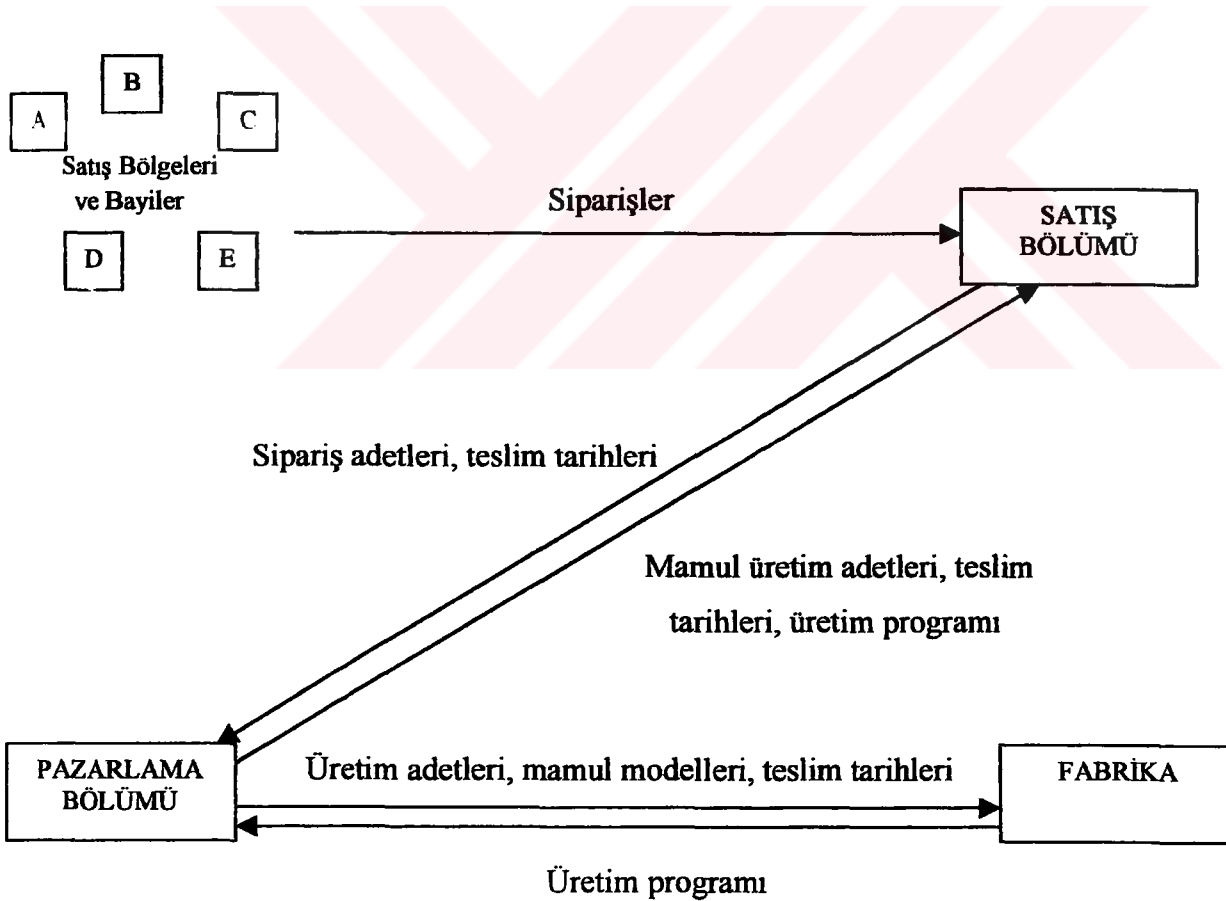
Tarih	SÜS no.	Gö.	Miktar			
Hat	Bitiş tarihi	BitişTch Malzeme	Malzeme kısa metni	Vers.	Miktar	Öb Bgl.tarihi Bgl.saatü Üretim terminü
Y19BANDI MT1 Y19 MONTAJ BANDI						
07.12.2000						
00:00:00	6226701000	ARY-4900 (Y-191) 1200 D/D ÇİFT 2650	112,000	ADT	07.12.2000 00:00:00	6251068
00:00:00	6223887000	BEKO SELECTION WA 7412 G (ADM) 1 2650	108,000	ADT	07.12.2000 00:00:00	6092989
00:00:00	6214815000	BEKO ECOCHRE WM 1212 (ING) Y191 1 2650	125,000	ADT	07.12.2000 00:00:00	6092974
00:00:00	6214202000	2518 C BEKO ÇAMAŞIR MAK. (Y-19) 2650	255,000	ADT	07.12.2000 00:00:00	6092969
		**** Toplam ****	1.300,000	ADT		
08.12.2000						
00:00:00	6214201000	3650 ARÇELİK ÇAM.MAK. (Y-19) 1000 2650	1.300,000	ADT	08.12.2000 00:00:00	6251060
		**** Toplam ****	1.300,000	ADT		
09.12.2000						
00:00:00	6225201000	4450 ARÇ.ÇAMAŞIR MAK. (Y-191) 100 2650	1.300,000	ADT	09.12.2000 00:00:00	6092976
		**** Toplam ****	1.300,000	ADT		
11.12.2000						
00:00:00	6223845000	LG WD 1205 CI (HİM) Y-19 200 T 2650	432,000	ADT	11.12.2000 00:00:00	6251067
00:00:00	6214425000	LG WD 1005 CI (HİM) Y-19 1000 T 2650	756,000	ADT	11.12.2000 00:00:00	6251063
00:00:00	6214201000	3650 ARÇELİK ÇAM.MAK. (Y-19) 1000 2650	112,000	ADT	11.12.2000 00:00:00	6092961
		**** Toplam ****	1.300,000	ADT		
12.12.2000						
00:00:00	6225202000	2618 B BEKO ÇAM.MAK. (Y-191) 1000 2650	181,000	ADT	12.12.2000 00:00:00	6092979
00:00:00	6214401000	3650 ARÇELİK ÇAM.MAK. (KIB) Y-19 2650	69,000	ADT	12.12.2000 00:00:00	6251069
00:00:00	6214201000	3650 ARÇELİK ÇAM.MAK. (Y-19) 1000 2650	1.050,000	ADT	12.12.2000 00:00:00	6092962
		**** Toplam ****	1.300,000	ADT		
13.12.2000						
00:00:00	6226701000	ARY-4900 (Y-191) 1200 D/D ÇİFT 2650	1.192,000	ADT	13.12.2000 00:00:00	6092983
00:00:00	6214476100	BEKO LL 1055 THV (FRS) 1000 D/D 2650	108,000	ADT	13.12.2000 00:00:00	6092973
		**** Toplam ****	1.300,000	ADT		
14.12.2000						
00:00:00	6225201000	4450 ARÇ.ÇAMAŞIR MAK. (Y-191) 100 2650	650,000	ADT	14.12.2000 00:00:00	6092977
00:00:00	6214202000	2518 C BEKO ÇAMAŞIR MAK. (Y-19) 2650	650,000	ADT	14.12.2000 00:00:00	6092969
		**** Toplam ****	1.300,000	ADT		
15.12.2000						
00:00:00	6223887000	BEKO SELECTION WA 7412 G (ADM) 1 2650	99,000	ADT	15.12.2000 00:00:00	6251065
00:00:00	6214201000	3650 ARÇELİK ÇAM.MAK. (Y-19) 1000 2650	1.201,000	ADT	15.12.2000 00:00:00	6092963
		**** Toplam ****	1.300,000	ADT		
16.12.2000						
00:00:00	6214201000	3650 ARÇELİK ÇAM.MAK. (Y-19) 1000 2650	1.300,000	ADT	16.12.2000 00:00:00	6092964
		**** Toplam ****	1.300,000	ADT		
18.12.2000						
00:00:00	6214202000	2518 C BEKO ÇAMAŞIR MAK. (Y-19) 2650	1.193,000	ADT	18.12.2000 00:00:00	6092970
00:00:00	6202815000	BEKO ECOCHRE WM1212S (ING) Y-191 2650	107,000	ADT	18.12.2000 00:00:00	6251062
		**** Toplam ****	1.300,000	ADT		
19.12.2000						
00:00:00	6226701000	ARY-4900 (Y-191) 1200 D/D ÇİFT 2650	584,000	ADT	19.12.2000 00:00:00	6092984
00:00:00	6214202000	2518 C BEKO ÇAMAŞIR MAK. (Y-19) 2650	716,000	ADT	19.12.2000 00:00:00	6092971
		**** Toplam ****	1.300,000	ADT		
20.12.2000						
00:00:00	6226701000	ARY-4900 (Y-191) 1200 D/D ÇİFT 2650	169,000	ADT	20.12.2000 00:00:00	6092985
00:00:00	6225201000	4450 ARÇ.ÇAMAŞIR MAK. (Y-191) 100 2650	457,000	ADT	20.12.2000 00:00:00	6092978
00:00:00	6214201000	3650 ARÇELİK ÇAM.MAK. (Y-19) 1000 2650	674,000	ADT	20.12.2000 00:00:00	6092965
		**** Toplam ****	1.300,000	ADT		
21.12.2000						
00:00:00	6214201000	3650 ARÇELİK ÇAM.MAK. (Y-19) 1000 2650	1.300,000	ADT	21.12.2000 00:00:00	6092966
		**** Toplam ****	1.300,000	ADT		

Şekil 6.16 Günlük üretim programı örneği

SATIŞ DAĞITIM (SD) MODÜLÜ

Satış, sevkiyat ve faturalama işlemlerine ait faaliyetlerin etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için düzenlenmiş bir modüldür.

Satış dağıtım modülü kullanıcıları Satış ve Pazarlama Bölümü yetkilileridir. Bu modüle verileri sağlayan proses bu iki birim tarafından gerçekleştirilmektedir. Gerçekleşen iş akışı kısaca şu şekildedir: Arçelik A.Ş. Türkiye çapında 6 satış bölgesine ayrılmıştır. Tüm satış bölgeleri ve bayiler ile bağlantı, bölge ve bayilerin organizasyonu Satış tarafından gerçekleştirilmektedir. Satış bölümü, bu 6 bölgeden 3 aylık ve aylık satış rakamları almaktadır. Alınan bu satış rakamları bir başka deyişle siparişler Pazarlama bölümüne iletilmekte ve bu bölüm tarafından derlenmektedir. Bu satış rakamları doğrultusunda fabrika ile koordinasyonu sağlamak ve Satış Bölümüne geri bildirimde bulunmak Pazarlama Bölümünün görevidir. Bu iş akışını özetle Şekil 6.17'deki gibi ifade edebiliriz.



Şekil 6.17 Satış ve Pazarlama iş akışı

Gerçekleşen bu iş akışı üzerinde modülün kullanımı her aşamada söz konusudur. Bayilere ait tüm özel bilgiler (adresler, hesaplar vb. gibi) ve bayinin vermiş olduğu sipariler, bu siparişlerin durumu (yolda, imalatta vb. gibi), yapılan ve yapılacak olan tüm ödemelere ait detaylı veriler bu modül içerisinde tutulmaktadır. Bayilere ait verilere Satış Bölümü yetkilileri ulaşabilmekte, sorgulama yapabilmektedirler.

Bölge ve bayiler tarafından iletilen siparişlerin girişi Satış Bölümü tarafından yapılmaktadır. Söz konusu siparişe ait miktar, teslim yeri, fiyatı, teslim tarihi gibi tüm bilgilere modül üzerinden ulaşılabilir. Ayrıca yeni geliştirilen bir sistem ile, Arçelik A.Ş. bayileri eğer gerekli donanıma sahipler ise, siparişlerini internet üzerinden verebilmektedirler. Ancak verilen siparişlerin onaylanması ve gerçekleşebilmesi için Satış yetkilileri ile bağlantı kurmaları gerekmektedir.

Satış Bölümü tarafından modüle girişi yapılan tüm sipariş bilgileri, bölge bazında toplam olmak üzere Pazarlama yetkilileri tarafından görülmektedir. Bu sipariş bilgileri aynı zamanda üretim planlama modülü ile de konuşmakta ve oluşturulan üretim plan ve programlarını etkilemektedir. Pazarlama Bölümü üretilecek siparişlerin gerçekleşme durumlarını hem sistem üzerinden hem de üretim yetkilileri ile bağlantı kurarak takip etmektedirler. Olağanüstü durumlarda koordineli olarak duruma müdahale etmektedirler.

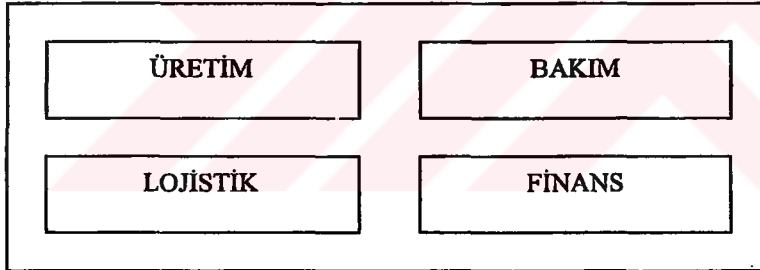
Alınan siparişler ve bu siparişler ile ilgili teslimat bilgilerine göre satış dağıtım modülü finansal modüller ile bağlantı kurmaktadır. Bu bağlantı ile ödeme planları, faturalama işlemleri ve muhasebe kayıtları yaratılmaktadır.

7. PRISM PAKET PROGRAMI VE ECZACIBAŞI İLAÇ SANAYİ'DEKİ MRP II UYGULAMASI

7.1 PRISM Paket Programının Genel Yapısı

Prism Paket Programı IBM tarafından desteklenen Marcam isimli bir şirket tarafından sunulan bir pakettir. Marcam şirketi üretim işletmeleri için yazılım uygulamaları geliştiren ve destekleyen bir şirkettir. Şirket özellikle üretim destekli, lojistik, bakım ve finansal yazılımlar sağlamaktadır. Bunların yanı sıra Marcam sistem entegrasyonu, eğitimi, tamamlayıcı desteği ve talebe göre programlamayı içeren tamamlayıcı servisler de sunmaktadır. Kuruluşun ürünleri özellikle, gıda, kimya, tüketim ürünleri, ilaç, inşaat malzemeleri, metal, lastik ve cam, ahşap ürünler, tekstil ve petrol ürünleri sektörlerinde ağırlıklı olarak kullanılmaktadır.

Marcam Proses Uygulama Serisi'nde (Prism) üretim şirketleri için tamamlayıcı iş planlama ve kontrol çözümleri sunmaktadır. Bu paket içerisinde dört ana ürün bulunmaktadır: Üretim, Lojistik, Bakım ve Finans.



Şekil 7.1 Marcam Proses Uygulama Serisi ana ürünleri

Prism için pekçok modül bulunmaktadır. Bunları şu şekilde gruplandırabiliriz:

- Üretim
 - Kuruluş,
 - Kaynak Yönetimi
 - Kaynak İşleme
 - Planlama
 - Üretim Analiz
 - Kalite Yönetimi
 - Formül Yönetimi
 - Düzenleyici Uygulama

Üretim için PRISM/CP

- Finans
 - Genel Muhasebe
 - Alacak Hesapları
 - Borç Hesapları
 - Finansal Destek
 - Faaliyet Maliyetlendirme
 - Modelleme
 - Rapor Yazıcı
 - Adres Kitabı
- Lojistik
 - Depo Yönetimi
 - Satınalma
 - Müşteri Sipariş Yönetimi
- Bakım
 - Bakım Yönetimi
 - Uzman Bilgi Sistemleri
 - MRO Envanter
 - MRO Satınalma
 - Proje Hesaplama

7.2 PRISM Paket Programının Eczacıbaşı İlaç Sanayi'deki Uygulaması

7.2.1 Eczacıbaşı İlaç Sanayi'nin tanıtımı

Türkiye'nin ilk modern ilaç üretim tesisini 1951 yılında kuran Eczacıbaşı İlaç'ın temelleri, Dr. Nejat Eczacıbaşı'nın 1942 yılında eğitimini tamamlayıp yurda dönmesiyle atılmıştır. İstanbul'da kurulan ilaç laboratuvarının ilk ürünü D-Vital kapsülleridir. Aradan geçen yıllar içinde bir sanayi topluluğu haline gelen Eczacıbaşı kuruluşlarının bugün de en büyüğü olan Eczacıbaşı İlaç Sanayi, benimsediği yüksek standartlar ve getirdiği yeniliklerle Türk ilaç endüstrisine öncülük etmiştir.

Eczacıbaşı İlaç'ın Lüleburgaz üretim tesisleri 1992 yılında üretime başlamıştır. 960 bin metrekaare alanda kurulu Lüleburgaz Tesisleri, 2000'li yıllarda da geçerli olacak teknolojiye sahip bulunmaktadır. 1990 yılında sermayesi halka açılan Eczacıbaşı İlaç'ta üretilen insan

sağlığı ile ilgili ilaçların, veteriner ilaçlarının ve kişisel sağlık bakım ürünlerinin sayısı 300'e civarındadır.

Kuruluşun dış satım pazarları arasında Rusya Federasyonu, Doğu Avrupa, Orta Asya'daki Türk cumhuriyetleri, Orta Doğu ülkeleri ve Kuzey Afrika ülkeleri bulunmaktadır.

Üretimde uyguladığı GMP (iyi üretim uygulamaları) ve GLP (iyi laboratuvar uygulamaları) sistemleri Eczacıbaşı İlaç'ın onaylanan uluslararası standartlarıdır. Kuruluş yurtiçi ve yurtdışı pazarlar için üretim yapmaktadır. 1996 yılı başında uluslararası kalite onay kurumu Bureau Veritas Quality International'dan ISO 9001 kalite belgesi alan Eczacıbaşı İlaç, Ocak 1999'da Türk Standartları Enstitüsü uzmanları tarafından yapılan denetlemeler sonunda "ISO 14001 Çevre Yönetim Sistem Standardı" belgesini de almıştır.

Şirketin yıllık üretim kapasitesi şöyledir:

Çizelge 7.1 Eczacıbaşı İlaç Sanayi Yıllık Üretim Kapasitesi

Ürün Grubu	Yıllık Üretim Kapasitesi
Tablet	800 milyon adet,
Draje	450 milyon adet
Kapsül	100 milyon adet
Sıvı ilaç	2.000 bin litre
Ampul	50.000 bin adet
Flakon	10.000 bin adet
Pomad	4.000 ton
Kolonya	500 ton
Toz ve Granül	3.000 ton

7.2.2 Eczacıbaşı İlaç Sanayi'de PRISM uygulaması

Üretim kaynakları planlaması için Eczacıbaşı İlaç Sanayi ilk girişimlerini 1991 yılında yapmış ve IBM destekli Prism paket programını satın almıştır. 1991 yılında satın alınan programın Kuruluş, Kaynak Yönetimi ve Depo Yönetimi modülleri 1992 yılında hayata geçirilmiştir. Bu üç modüle 1994 yılında Satınalma modülü de ilave edilmiştir. 1997 yılında Kaynak İşleme,

Etkinlik Maliyetlendirme ve Mali Destek modüllerinin de sisteme adaptasyonu için çalışmalara başlanmıştır. 1999 yılı başında son halini almış ve toplam 7 modülü kullanan sistem tamamlanmıştır.

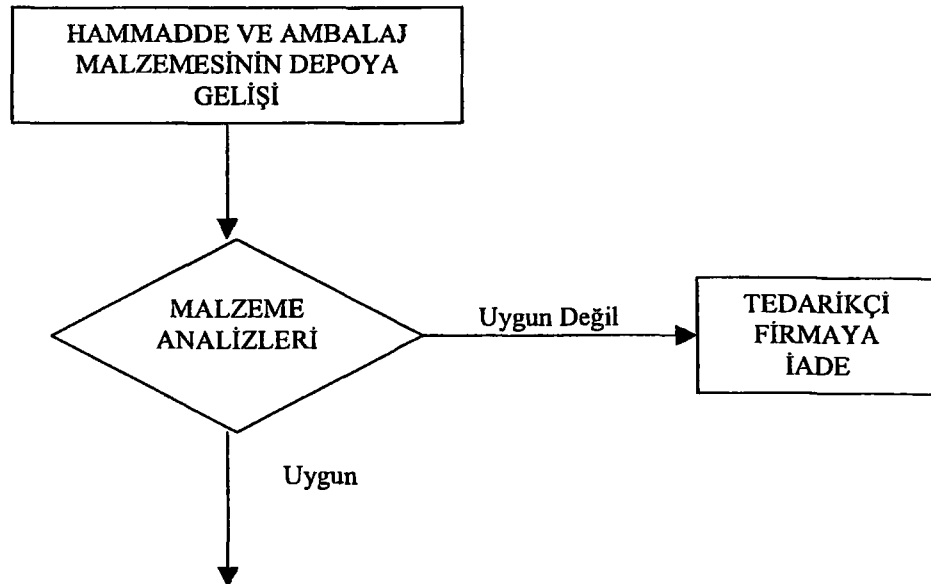
Şu anda kullanılan modülleri tekrar özetlersek;

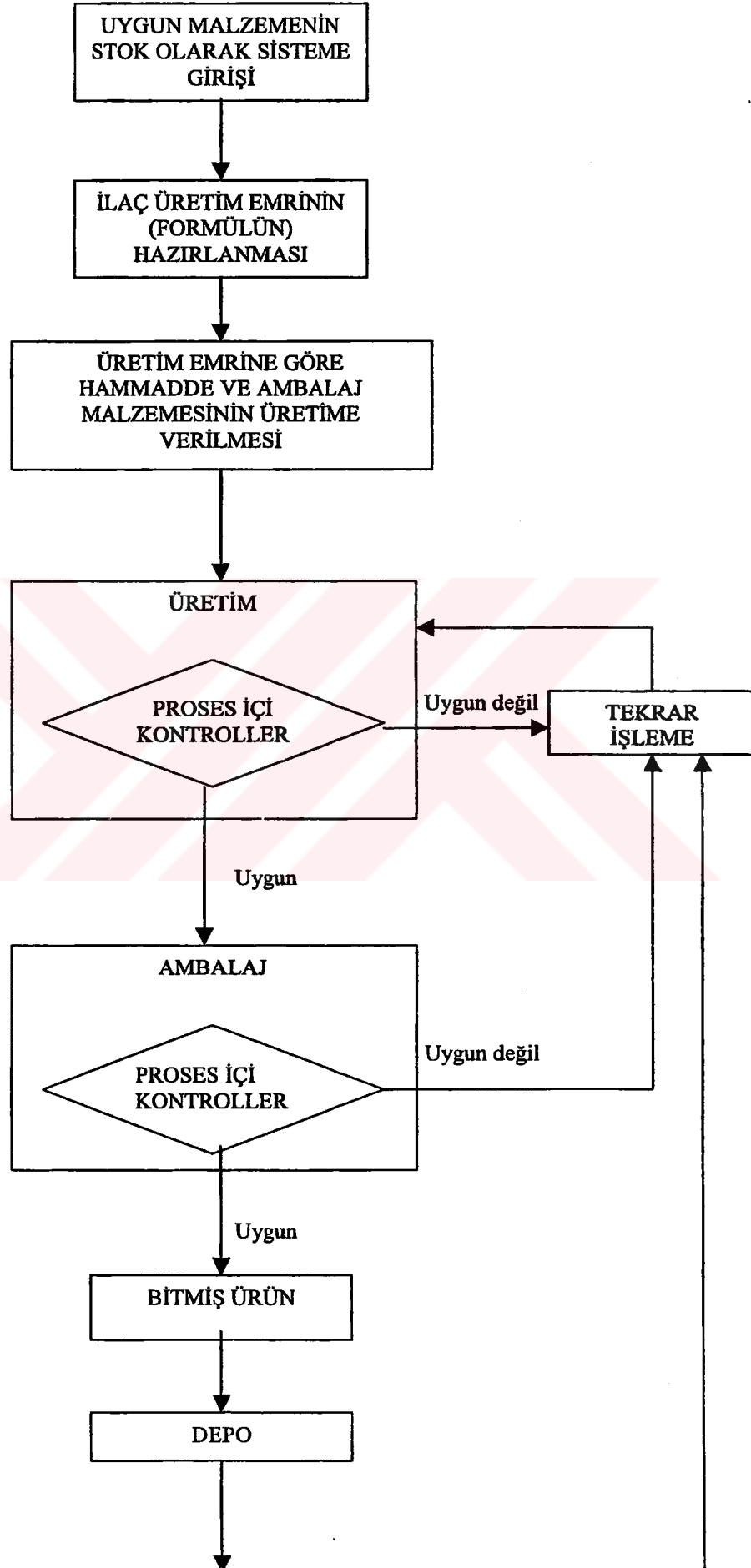
- Kuruluş,
- Kaynak Yönetimi,
- Kaynak İşleme,
- Depo Yönetimi,
- Satınalma,
- Etkinlik Maliyetlendirme,
- Mali Destek.

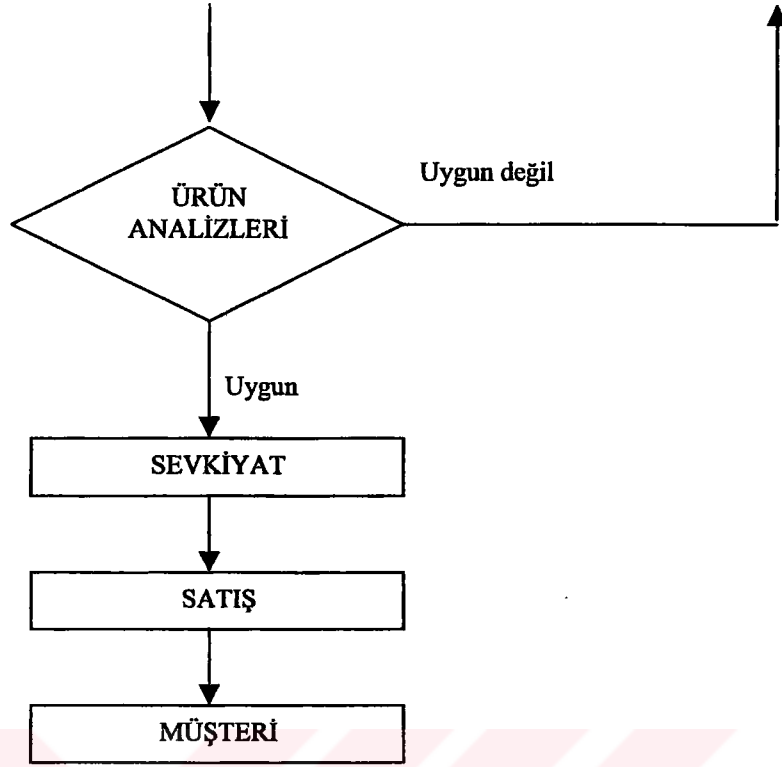
İşletme içerisinde halen 158 kullanıcı yapıyı aktif olarak kullanmaktadır. Toplam 70 terminalden sisteme bağlanılmakta olup, ayrıca PC bağlantısı yapılması da mümkün olabilmektedir. Sistem AS/400 ortamında çalışmaktadır.

7.2.3 Eczacıbaşı İlaç Sanayi'nin üretim iş akışının incelenmesi

İlaç üretimi, her bir ürün için çok fazla sayıda hammadde ve ambalaj malzemesi kullanılması ve kalite kontrol işleminin önemli bir üretim adımı olmasından dolayı karmaşık ve detaylı bir iş akışına sahiptir. Eczacıbaşı İlaç Sanayi'nde söz konusu olan iş akışını öncelikle Şekil 7.2'deki şekilde özetleyebiliriz:







Şekil 7.2 Eczacıbaşı İlaç Sanayi iş akışı

Yukarıda şematik olarak verilen iş akışını biraz daha detaylı olarak ele alabiliriz. İlk aşama Eczacıbaşı Pazarlama grubu tarafından bildirilen satış adetlerinin işletmenin üretim planlama departmanına gelişidir. Söz konusu satış adetleri her yılın başında aylık bazda belirlenmiş olarak tüm yılın toplamı olarak bildirilmektedir. Bildirilen bu adetlerin dışında her ay bir sonraki ayın revize adetleri bildirilmektedir.

Bildirilen bu satış adetler ışığında üretim planlama bölümü tarafından aylık üretim planı hazırlanır. Kullanılan MRP II yazılımı içerisinde Planlama modülü bulunmadığından bu planlar manuel olarak Windows ortamında hazırlanmaktadır. Bu üretim planı üretim her bir ürün grubunun (tablet, kapsül, sıvı ilaçlar vb.gibi) üretildiği üretim hatlarına bildirilir. Her üretim grubu üretim planlama bölümü tarafından kendilerine bildirilen planlara göre bir üretim programı hazırlar. Bu üretim programında hangi gün hangi ürünün üretime alınacağı bilgisi ve detayları bulunmaktadır.

İşletmede kullanılan Prism paketinin malzeme yönetimi modülünün kullanılmamasından dolayı, üretim plan ve programları doğrultusunda hammadde ve ambalaj malzemesi ihtiyaçları yine elle hazırlanan excel dosyaları üzerinde hesaplanmaktadır.

Malzeme ihtiyaçlarının belirlenmesinde ilaç sektörüne ait bazı özellikler nedeniyle alınacak malzemenin özelliğine göre kısa veya uzun dönemli ihtiyaç belirlenmesi söz konusu olabilmektedir. Şöyleki; kullanılan ilaç hammaddelerinin %80'e yakınının ithal hammaddeler olmalarından dolayı sipariş verilmesinden sonra 2,5-3 ay zarfında işletmeye ulaşabilmektedir. O nedenle bu malzemelerin ihtiyaç planının 3 aylık bir üretim dönemi dikkate alınarak yapılmak durumundadır.

Üretim planlama bölümü tarafından belirlenen malzeme ihtiyaçlarının sistem üzerinden girişi yapılarak malzeme isteği yapılmış olur. Ancak retim Planlama Bölümü'nün bu isteğinin siparişe dönüşebilmesi için, bu istek formunun yetkili imzası ile de Satınalma bölümüne ulaşması gerekmektedir. Bu prosedür tamamlandıktan sonra Satınalma tarafından sistem üzerinden bir teklif mektubu hazırlanmakta ve bu mektup tedarikçi firmaya gönderilmektedir.

Depoya gelen siparişlerin depoda sisteme girişleri yapılmakta ve depo giriş formu hazırlanmaktadır. Ancak, depo girişi yapılırken sipariş girişleri, irsaliye ve gelen malzemeler kontrol edilmektedir. Depoya girişi yapılan tüm malzemeler karantina stoğu olarak görülmektedir. Çünkü her gelen malzemenin kalite kontrol tarafından analizinin yapılması gerekmektedir. Sistem üzerinde stok hareketlerine bakıldığında bu stoklar kalite kontrolde olarak görülmektedir. Analizleri yapıldıktan sonra sistem üzerinden gelen malzemeye kabul verilir ve kullanılabilir malzeme olarak stokta görünmeye başlar. Ancak analiz sonucunda malzeme uygun bulunmazsa tedarikçi firmaya derhal geri iade edilir.

Bundan sonraki aşama üretimdir. Üretimin yapılabilmesi için retim Planlama bölümü tarafından, üretilecek ürünün formülasyonunu içeren bir üretim emri hazırlanır. Kaynak Yönetimi modülü içerisinde oluşturulan bu iş emri ile, üretimde kullanılacak malzemeler rezerve edilir. Rezerve edilen malzemenin hangi partinin imalatında kullanılacağı bilgisi sistemde üretim emri numarası ile beraber tutulmaktadır. İki retim emri hazırlanmaktadır; bunlardan biri hammaddenin imalata alınması diğeri ise ambalaj içindir. Rezervasyonu yapılan malzemenin üretime alınmasında ilk giren ilk çıkar (FIFO) mantığı vardır.

Rezervasyonu yapılan malzeme ait olduğu partinin üretimi için tartıma alınır. Tartıma gelen malzemeler sistem üzerinde bir transfer hareketi yapmakta ve artık malzemeler depo yerine tartımda görülmektedir. Tartım için özel bir sistem kullanılmakta olup rezerve edilen miktar hatasız tartılmakta ve tartımı yapan araç tarafından anında stok hareketi gerçekleştirilmekte ve artık malzeme tartımda değil üretimde görülmeye başlanır.

Üretime alınan ve yarımamul haline getirilen malların yine sisteme girişi yapılır. Yarımamullerde kalite kontrolden geçirilir ve eğer uygun görülür ise işleme devam edilir. Ancak yarımamul olarak adlandırılan üç çeşit mal bulunmaktadır. Bunlar:

- Başka bir ürüne yarımamul olarak kullanılacak yarımamul (Eczacıbaşı grubu içerisindeki başka bir kuruluştaki malzeme olarak kullanılmak üzere),
- Üzerine kaplama yapılan tablet ilaçlarda henüz kaplaması yapılmamış yarımamul,
- Ambalajlanmamış yarımamul.

Yarı ürün kullanılarak son ürünün üretilmesi ile sisteme bu defa mamul girişi yapılır. Yarımamul girişi üretimdeki malzeme stoklarını, mamul girişi ise üretimdeki yarımamul stoklarını sıfırlamaktadır.

Bitmiş son ürün de kalite kontrolde analize alınır ve eğer uygun görülür ise sevkiyat gerçekleştirilir. Kalite kontrolden uygundur onayı çıkmadan hiçbir ürünün fabrikadan sevkiyatı yapılmamaktadır. Eğer bir problem olur ve ürün kalite kontrol tarafından red edilir ise, ürün imha edilir.

7.2.4 Eczacıbaşı İlaç Sanayi’de kullanılan PRISM modüllerinin detaylı incelenmesi

Eczacıbaşı İlaç Sanayi’de kullanılmakta olan Prism yazılım paketinin yedi modülüne AS/400 ortamındaki Modül Seçme ekranından ulaşmak mümkündür. Ancak, kullanıcıya göre kullanım yetki tanımlamaları yapılmaktadır. Her kullanıcı kendi görevi ile ilgili modül ve alt menülere girip işlem yapabilme yetkisine sahiptir.

Ek 1’de modül seçme ekran örneği verilmiştir.

KURULUŞ MODÜLÜ (MZ)

Kuruluş modülü, diğer Prism modüllerini destekleyen genel fonksiyonları içermektedir. Kuruluş modülünün karakteristikleri, Prism’ın kolay kullanımı ve yürütümü için dizayn edilmiştir. Uyumlandırma anketi, kullanıcı tanımlama menüleri ve güvenlik gibi karakteristikler, herhangi bir program modifikasyonu olmadan, kullanıcının Prism’ın fonksiyonlarını mevcut işletme yapısına adaptasyonuna ve düzenlemelere imkan tanımaktadır. Yine aynı özellik gelecekte işletme yapısında ihtiyaç duyulabilecek değişikliklere de izin vermektedir.

Kuruluş menüsü aynı zamanda kullanıcıların sistem terminolojisini değiştirebilmelerine ve kendi menülerini yaratmalarına olanak sağlamaktadır.

Ek 2’de görülen Kuruluş Modülü Ana Menüsü 9 alt menüye sahiptir. 6,7,8 ve 9 numaralı alt menüler Avrupa Topluluğu ülkelerinde kullanılmak üzere dizayn edilmiş olup, Eczacıbaşı İlaç Sanayi’de kullanılmamaktadır.

2 numaralı Rapor Menüsü, 3 numaralı Kütük Listesi Menüsü I ve 5 numaralı Kütük Listesi Menüsü II bu modül içerisinde tutulan ve diğer modüllerle etkileşimli kullanılan verilere ait liste ve raporların alınabilmesine olanak sağlamaktadır.

Bu modül içerisinde en çok kullanılan menü Kütük Bakımı Menüsüdür (Ek 2a). Bu menü içerisinde gerçekleştirilen başlıca işlemler şunlardır:

- Sisteme dönem ve tarihlerin tanımlanması (tatil, bayram vb. gibi),
- Sistemde verilen hata mesajlarının tanımlanması ve tanım değişikliklerinin yapılması,
- Hangi menü çıktılarının hangi terminalden alınabileceğinin tanımlanması,
- Para birimlerinin ve döviz kurlarının tanımlanması,
- Kullanıcıya özel menülerin oluşturulması (kullanıcının modüllerde en çok kullandığı menülerin tek bir ekranda toplanması veya menüler arasında özel geçişlerin tanımlanması),
- Üretim vardiyalarının tanımlanması,
- Sipariş istek girişlerinde kullanılan kodların tanımlanması,
- Otomatik bir zamana ayarlanmış işlerin zamanlamasını iptal etme.

Kuruluş modülü içerisinde çok kullanılan bir başka menü de, Uygulamalar Arası Menüsüdür (Ek 2b). Bu menü içerisinde gerçekleştirilebilen işlemler şunlardır:

- Kütük adı verilen ve tüm verilerin tutulduğu dosyaların sistem içinde arka dosyalarının oluşturulması, bu dosyaların saklanması ve düzenlenmesi,
- Modüllerin birbirleri ile etkileşimli çalışabilmesi için modül bağlantılarının tanımlanması (etkileşimli hale getirilmeyen modüller arası veri alışverişi gerçekleşmez),
- Hangi menü adımlarını kullanmaya kimlerin yetkili olduğuna dair yetki tanımlarının yapılması,
- Sisteme bazı işler için otomatik zamanlama tanımı yapılması,

- Sistem uyarlamalarının yapılması için sunulan soruların cevaplanması ve yüklenmesi (Örneğin; Her lokasyonda çok kısımlı lotlara izin verilecek midir?(E/H), Periyod denge noktasında ortalamaların hesaplanması için alfa faktörü ne olacaktır? gibi),
- Sistemde kullanılacak uyarı mesajlarının önceliklerinin tanımlanması.

KAYNAK YÖNETİMİ MODÜLÜ (MI)

Kaynak Yönetimi modülü, Prısm Proses Uygulama Serisinin ana yapı bloğu olarak hizmet etmektedir. Kaynak Yönetimi üretimi yönetmek ve kontrol etmek için ihtiyaç duyulan tüm işletme kaynaklarını tanımlamayı mümkün kılmaktadır. Envanter kontrolü, planlama, çizelge yönetimi veya maliyet takip sunumları için gerekli tüm kaynaklar, örneğin malzeme, iş gücü, tüm araç ve ekipmanlar, birer kaynak olarak ifade edilebilir.

Kaynak Yönetimi farklı tipteki kaynaklar için ihtiyaç duyulan farklı tip kontrol tanımlamalarını yapmada esneklik sağlamaktadır. Örneğin, malzeme kaynakları için daima envanter kayıtları tutabilir ve seçici olarak hammadde ve bitmiş ürünler için lot kontrolünü aktif hale getirilebilir. Ve, ekipman kaynakları için aynı veriler tutulmadığı durumda, ihtiyaç duyulan proses zamanını sistemin hesaplamasını ve ürün maliyetlerine bu ekipman kaynaklarının maliyetlerinin yansıtılması istenir. Bu durumlarda Kaynak Yönetimi kolayca uygulanabilir.

Eczacıbaşı İlaç Sanayi’de Kaynak Yönetimi modülü içerisinde temel olarak kullanılan fonksiyonlar şunlardır: stok yönetimi, stok hareketleri, depo adresleme, üretim emri oluşturma.

Ek 3’de Kaynak Yönetimi modülünün ana menüsü görülmektedir.

Menüde 1. adımda görülen Kütük Bakımı Menüsü I (Ek 3a) stok bilgilerinin tutulduğu, stoklarla ilgili görüntüleme yapılan bir menüdür. Bu menüde yapılan işlemlere ait detaylı bir sıralama yapmak istersek:

- Tüm malzemeler için alfabetik arama,
- Malzemeler için statü tanımlaması yapılması (örneğin, red stok, acil stok, uygun stok gibi)
- Depo adres tanımlamalarının yapılması,
- Depo lokasyonlarına ait tanım kayıtlarının değiştirilmesi,

- Üretim için rezervasyonu yapılmış olan malzemenin hangi öncelikle depodan çekileceğine dair tanımlamalar,
- Stoklara ait kümüle bilgiler (örneğin red stokların toplam miktarı gibi),
- Malzemelerin ana ve alt sınıflarının oluşturulması (örneğin aktif hammaddeler, ana hammaddeler gibi),
- Stok hareketlerini sistem üzerinde gerçekleştirecek yetkililere, işlem yetkisi tanımlaması,
- Stoklarda kullanılan ölçü birimlerinin ve birbirlerine dönüşüm formüllerinin tanımlanması,
- Stok hareketlerine ait, hangi statüdeki malzemelerin kim tarafından hareket ettirilebileceği ve bu hareketlerin hangi muhasebe kayıtlarına etkileyeceği bilgilerinin sisteme girilmesi.

Kütük Bakımı Menüsü I altında bulunan 13. adım Kaynak Ana Kütüğü Bakımı menüsü (Ek 3b) malzeme ile ilgili tüm tanımların yapılması, değiştirilmesi ve silinmesi için kullanılan temel bir menüdür. Bu menü içerisinde stoklara ait aşağıdaki bilgiler bulunmaktadır:

- Genel bilgiler (örneğin, kodu, bulunduğu malzeme sınıfı, standart ölçü birimi vb. gibi) (Ek 3c),
- Yer bilgileri (örneğin, yer kodu, raf ömrü, stok sınıflama kodu vb.) (Ek 3d),
- Ambar bilgileri (örneğin, standart miktar, boyut, istifleme yüksekliği vb.) (Ek 3e),
- Maliyet katlama verileri,
- Önsüre bilgileri,
- Genel gider verileri,
- Planlama bilgileri,
- Maliyet bilgileri,
- Satınalma bilgileri,
- MSY bilgileri,
- AT vergi bilgileri (Avrupa Topluluğu şartlarında kullanılmak üzere hazırlanmış olup, kullanılmamaktadır).

Kaynak Yönetimi modülü içerisindeki alt menülerden biri de 7. adımdaki Çizelge İşlem Menüsüdür. Çizelge işlem menüsüne ait ana ekran görüntüsü Ek 3f'de verilmiştir. Bu menüdeki seçenekler kullanılarak yapılabilecek işlemleri şöyle sıralayabiliriz:

- Üretim için emir girişi, üretim emri açma ve bu emre ait formun basılması işlemleri,
- Üretim emri açma işlemi ile bağlantılı olarak gerekli malzemelerin rezervasyonunu gerçekleştirmek,
- Rezervasyonu yapılan malzemenin depoda nereden alınacağına dair çekme listesi hazırlama,
- Tüm yapılan işlemlerin verilerini, sistemde fazla yer tutup sistemin performansını etkilememesi için tarihçeye çevrilmesi,
- Üretim emri ile ilgili işlemlerin tek tek yapılabilmesi için adımlar yanısıra, bazı işlemleri aynı anda gerçekleştirilmesini sağlayacak kombine seçenekler.

Bu menü kullanılarak gerçekleştirilen ana işlem olan üretim emri oluşturmada öncelikli olarak üretim emri verilecek şarjın (partinin) açılması işlemi yapılır. Parti belirlendikten sonra –ki üretilecek tüm partiler üretim sırasına göre düzenli bir numara alır- üretim emri yani üretilecek ürünün formülasyonu basılarak üretime form olarak gönderilir. Bu formun bir örneği Ek 3g’de verilmiştir. Verilen üretim emrini alan üretim elemanı bu emir ile depoya giderek bu partinin imalatı için gerekli malzemelerin tartımını talep edebilir. Ancak, üretim için gerekli malzemelerin depoda nereden alınacağı bellidir. Çünkü üretim emrinin hazırlanmasında sistem otomatik olarak formülasyondaki malzeme miktarlarına göre tüm malzemeleri rezerve eder. Bu rezerve edilen malzemeler tartımları yapıp üretim departmanlarına teslim edildiklerinde bu malzemelerin tümü artık depoda değil üretim departmanında görülmeye başlar.

Kaynak Yönetimi modülü içerisinde bir diğer sık kullanılan menü Hareket İşlem Menüsüdür (Ek 3h). Bu menünün temel işlevi, tüm malzeme hareketlerinin gerçekleştirilmesi ve takip edilmesidir. Tüm stok hareketlerinin bilgi girişlerinin yapılması yanında her bir şarja (partiye) ait hareket adetlerini, partinin tamamlanıp tamamlanmadığını ve son geline iş istasyonunun bilgisini görmek de mümkündür (Ek 3ı).

Stokların yapacağı hareketlere için yazılımın kendi tanımladığı hareketlerin yanında kullanıcı tarafından yapılan hareket tanımlamaları olabilir. Ek 3j’da bu tanımlamaların bulunduğu ekran görülmektedir. Depo girişi yapılan malzemeler, üretimden iade edilen malzemeler vb. gibi tüm malzeme hareketlerine ait yapılan hareket kayıtlarında bu tanımlar kullanılmaktadır. Tüm bu hareketlerin sistem üzerinde kaydının oluşturulabilmesi için de ayrı ekranlar

bulunmaktadır (Ek 3k, Ek 3l, Ek 3m). Bu ekranlarda yapılan harekete göre miktar, parti no, ambar, gönderilen yer, alan yer gibi bilgiler bulunabilmektedir.

Kaynak Yönetimi modülü içerisinde yaygın kullanılan bir diğer alt menü de Toplu Güncelleme Menüsüdür (Ek 3n). Bu menünün ana işlevi, Kaynak Modülü içerisindeki dosyalarda (ki bu dosyalar modül içerisinde kütük şeklinde ifade edilmektedir) malzeme sınıf ve alt sınıf bilgilerini tutma, bu bilgilerde değişiklik yapma, stok hareketlerine ait tarihçeyi silme, hareketlere ait bilgilere alfabetik sırayla ulaşmayı sağlamaktır.

KAYNAK İŞLEM MODÜLÜ (MD)

Kaynak İşlem modülü, üretim kaynaklarının organizasyonu ve Marcam tarafından sunulan üretim modelinde proses adımlarının tanımlanması için, bazı fonksiyonlar sunmaktadır. Üretim modeli, üretim görevlerinin tüm girdi ve çıktılarının analiz edilmesine izin veren bir modelleme aracıdır. Söz konusu model, her bir üretim görevi için gerekli her türlü malzemenin miktarını, bu kaynakların ne zaman ve nasıl üretimi etkileyeceğini yansıtmaktadır. Aynı zamanda üretim modeli, tüm operasyonel görevleri ve ürün prosesi için için gerekli kabul edilebilir çalışma sürelerini de yansıtmaktadır.

Üretim modeli üretim faaliyetlerinin çizelgelenmesi ve maliyetlerin toplanmasında bir temel olarak hizmet vermektedir. Çünkü, daha net olarak ürün üretim metodunu göstermekte ve yapılan işlemlerin gözden geçirilmesinde söz konusu olabilecek kontrol seviyelerini geliştirmektedir.

İlaç üretiminden temel olan üretim model tipleri şöyledir:

- K-Katı ürün üretim modeli (tablet, kapsül vb. gibi ilaç tipleri),
- L-Likid ürün üretim modeli (şurup, şampuan vb. gibi ilaç tipleri),
- P-Pomad ürün üretim modeli (krem gibi ilaç tipleri).

Tüm ürünler bu ürün model tipleri altında gruplandırılmaktadır.

Kaynak İşlem modülü içerisinde üretim modelleri, ürün ağaçları ve ürün formülasyonları ile ilgili tanımlama, değişiklik yapma, sorgulama ve liste alma işlemlerini yapmaya olanak sağlayan alt menüler bulunmaktadır (Ek 4).

Kaynak İşlem modülü içerisinde 1 nolu alt menü Kütük Bakımı Menüsüdür (Ek 4a). Bu menü içerisinde gerçekleştirilebilen ana işlemler şöyledir:

- Üretim model tiplerinin oluşturduğu gruplar altında farklı üretim modellerin tanımlanması (Örneğin L1 üretim model tipi altında bir üretim modeli olan İpana ürün modelinin tanımlanması),
- Üretim modeli tipine göre ürün ağaçlarının oluşturulması,
- Her bir ürün için ürün ağacının tanımlanması (Ek 4b),
- Üretim modellerinin doğruluğunun kontrolü için benzetim teknikleri (Eczacıbaşı İlaç Sanayi’de kullanılmamaktadır),
- İmalata aşamalarının standartlarının tanımlanması (İlaç imalatında kesin bazı standartlar konulmadığından dolayı kullanılmamaktadır),
- Üretim model tipleri ve ürün ağaçları üzerinde giriş, değişiklik ve silme işlem yetkilerinin tanımlanması.

Kaynak İşlem Modülü içerisinde bulunan Kütük Listesi menüsünde, ürünlere ait birçok bilgi saklanmakta ve gerektiğinde listelenebilmektedir. Bu bilgiler şunlardır:

- Ürüne ait formülasyon,
- Ürüne ait ürün modeli (ürün ağacı),
- Üretim modeline ait verimlilik kriterleri,
- Ürüne ait üretim modeli görevler (imalat, ambalaj vb. gibi),
- Üretim modeli kaynakları, kaynak kodları,
- Üretim modeli kaynak miktarları,
- Üretim modelinde değişiklik yapabilecek kullanıcıların yetki tanımları.

Kaynak İşlem modülünde kullanılan bir diğer önemli menü de Toplu Güncelleme Menüsüdür (Ek 4c). Bu modülün ana kullanımını mevcut üretim modellerinin doğruluğunun kontrolü için denetim oluşturmaktadır.

AMBAR YÖNETİMİ MODÜLÜ (MW)

Ambar Yönetimi modülü, depodaki malzeme hareketleri, envanter ve operatör faaliyetlerini fabrika operasyonları ile entegre etmeyi sağlayan bir modüldür. Bu faaliyetler depo yerlerinde malzemelerin yerleşimi, giren ve çıkan malzeme hareket bilgileri, çizelgelerin yayınlanması ve basılması, gerçek depo giriş ve çıkışlarını içerir.

Tüm fonksiyonları ile çalışan bir Ambar Yönetimi Modülünde şu şekilde bir iş akışı görülmektedir:

Satınalma departmanı, işletmeye alınacak malzemelerin siparişlerini verir. Ambar Yönetimi modülünde bu siparişler henüz depoya girişi yapılamamış malzemelerdir. Bu arada müşteri servisinden sorumlu personel müşteri siparişlerini, üretim için gerekli malzemelerin raporlanabilmesi için sisteme girer. Bunlar da depodan üretime çıkacak yani çekilecek malzemeleri ifade eder. Eğer olağandışı bir sebepten dolayı depolar arası bir malzeme siparişi söz konusu olacak ise, Ambar Yönetimi Modülü kullanılarak malzemeyi gönderecek depo için malzeme çıkışı, alacak depo için de giren malzeme tanımlaması yapılır. Çizelge çalıştırıldığı zaman, üretim hattında ihtiyaç duyulan yani depodan çekilmesi gereken malzemeler ortaya çıkacaktır.

Tabii ki bu iş akışının gerçekleşebilmesi için Ambar Yönetimi Modülünün Kaynak Yönetimi, Satınalma, Müşteri Sipariş Yönetimi ve Planlama modülleri ile beraber çalışması gerekmektedir.

Ancak, Eczacıbaşı İlaç Sanayi’de Müşteri Sipariş Yönetimi ve Planlama Modüllerinin olmaması ve mevcutta kullanılan modüllerin de (Satınalma ve Kaynak Yönetimi) yüzde yüz performansla kullanılmamasından dolayı, Ambar Yönetimi Modülünün fonksiyonlarından kısıtlı olarak faydalanılmaktadır.

Ambar Yönetimi Modülü ana menüsü Ek 5’de verilmiştir. Modül içerisinde gerçekleştirilebilen temel fonksiyonlar şöyledir:

- Depoya malzeme giriş ve ürün çıkışlarının işlenmesi,
- Depodaki malzeme bölgelerinin atanması (hammadde, ambalaj malzemesi bölgeleri vb. gibi),
- Depo bölgelerine şablon atama (etiket, kutu, hammadde şablonları vb. gibi),
- Şablonlara malzemelerin atanması (örneğin ambalaj malzemesi bölgesinde kutu şablonunda hangi kata, rafa ve göze hangi ilaç kutusunun yerleştirileceği gibi),
- Depoda kullanılan paletlerin özelliklerinin tanımlanması,
- Depoda kullanılan taşıyıcı araçların ve özelliklerinin (kapasiteleri vb. gibi) tanımlanması,
- İnsan gücü gereksinimlerinin atanması.

Bu modül içerisinde kullanılan menülerden biri Kütük Bakımı Menüsüdür (Ek 5a). Bu menüdeki Arayol Kütüğü Bakımı alt menüsü, depo içerisindeki arayolların ve bu yollar üzerindeki tüm bölge ve şablonların tanımlanmasını sağlar. Depo 16 kattan oluşan, toplam 10.368 göz bulunan bir depolama alanına sahiptir. Koridorlarda ray üzerinde hareket etmekte olan forkliftler bulunmaktadır. Bu forkliftlerin hareket yolları ve boyutları bu alt menüden belirlenmektedir. Her malzemenin veya ürünün depoya girişinin yapılmasında, nereye depolanacağı belirlenmekte ve operatörler tarafından forkliftler kullanılarak yerleştirme yapılmakta, malzeme veya ürün çekilişinde de sistemden alınan listeler kullanılarak ilgili saklama yeri bulunabilmektedir.

Kütük Bakımı menüsü aynı zamanda taşıyıcı, palet, bölge ve şablon tanımlarının yapıldığı menüdür.

Bir diğer menü de, Ambar İşlemleri Menüsüdür (Ek 5b). Bu menü de, siparişe bağlı olan veya olmayan tüm girişlerin ve mamul çıkışlarının yapıldığı menüdür. Ayrıca depo operasyonlarını gerçekleştirecek insan gücü ataması da bu menüden yapılmaktadır.

Birçok fonksiyonu kullanılmayan, depo modülü içerisinde gerçekleşen işlemlere ait bilgilerin tarihçe haline getirilerek saklandığı veya tarihçelerin silindiği Toplu Güncelleme Menüsüdür (Ek 5c).

Ambar Yönetimi Modülü içerisinde depo ile ilgili tüm saklı tutulan veriler ve hareketlere ilişkin rapor ve listeler almak mümkündür. Bu rapor ve listeler için Rapor Menüsü (Ek 5d) ve Kütük Listesi Menüsü I-II (Ek 5e) kullanılmaktadır.

SATINALMA MODÜLÜ (MA)

Eczacıbaşı İlaç Sanayi’de kullanılmakta olan bir diğer PRISM modülü Satınalmadır. Satınalma, üretim prosesleri içerisindeki satınalma çevrimindeki en nadir karşılaşanlarla beraber tüm tipik olayları dikkate almaktadır. İlaveten, işletme için tek ve özel olan ihtiyaç ve beklentileri yerine getirebilecek derecede esnek bir yapıdadır.

PRISM planlama modülü veya taleplerle ilk farkedilen belirli kaynaklara ihtiyaçla gerçekleşen tüm satınalma prosesi boyunca kullanılan modül, bu çevrimde fatura bilgisi ile uyumlandırılır. Örneğin, satınalma siparişleri kolay ve çabuk bir şekilde oluşturulabilir ve

takip edilebilir. Daha sonraki sorgularda satınalma prosesi içerisinde her hangi bir noktada sağlanan kısa ve tam bilgi ile çabuk ve tam cevaplar alınabilmektedir.

Tedarikçi yönetimi, birçok ilave satınalma özelliği vasıtasıyla kolaylaştırılmaktadır. Örneğin, modül güncel, doğru, detaylı tarihsel kayıtları sağlamaktadır. Modül daha sonra teslim miktar ve tarih bilgilerini tamalamaya olanak sağlayacak şekilde sipariş açmaya izin vermektedir. Satınalma prosesi, ihtiyaç duyulan tüm bilgilerin tam ve doğru olarak girildiği konusunda emin olmayı sağlayabilecek bir dizayna sahip birçok özellik sunmaktadır.

Satınalma modülünün tam olarak çalışabilmesi için Kaynak Yönetimi, Planlama, Genel Muhasebe ve Borç Hesapları modülleri ile etkileşimli olmalıdır. Ancak, Eczacıbaşı İlaç Sanayi’de bu modüllerin bir kısmı kullanılmadığından dolayı sadece Kaynak Yönetimi modülü ile etkileşimli çalışmaktadır.

Satınalma modülü ana menü ekranı Ek 6’de verilmiştir. Bu modül içerisinde gerçekleştirilebilen operasyonlar şöyledir:

- Tedarikçi bilgilerinin tanımlanması ve saklanması,
- Satınalma istek ve tekliflerinin hazırlanması,
- Mevcut sipariş sorguları,
- Satınalma ile ilgili liste ve rapor alınması.

Malzeme ve satıcılar ile ilgili bilgilerin bulunduğu menü Kütük Bakımı Menüsüdür (Ek 6a).

Bu menü içerisinde kullanılan 3 alt menü bulunmaktadır. Bu alt menü ve işlevleri şöyledir:

- Alıcı Ana Kütüğü Bakımı: Bu alt menüde malzemelerin gruplandırılması yapılmaktadır. Başlıca gruplar; iç satınalım (hammadde ve ambalaj malzemesi), dış satınalım (hammadde ve ambalaj malzemesi), yerli satınalım (hammadde ve ambalaj malzemesi), yabancı satınalım (hammadde ve ambalaj malzemesi).
- Satıcı Ana Kütüğü Bakımı: Tedarikçilere ait adres, telefon vb. gibi genel bilgilerin girildiği menüdür.
- Satıcı/Kaynak Çapraz Başvuru Kütük Bakımı: Bu menüde de hammadde ve ambalaj malzemelerinin her biri için hangi tedarikçi veya tedarikçilerden alındığına dair, tedarikçi genel bilgileri ile beraber bilgi verilmektedir.

Tedarikçi firmaya verilecek sipariş ile ilgili işlemin yapıldığı menü de Satınalma Sipariş Menüsüdür (Ek 6b). Bu menü kullanılarak Üretim Planlama Bölümü tarafından hazırlanan

Üretim planlarına göre ihtiyaç duyulan malzemelerin siparişlerinin girişi yapılmaktadır. Giriş yapılan siparişler için sistemden bastırılan formlar yetkililer tarafından onaylanmakta, onaylanan formlar doğrudan tedarikçi firmaya gönderilmektedir.

Üretim Planlama tarafından belirlenen isteklerin girişlerinin yapıldığı ve form haline getirilerek Satınalma Bölümüne gönderilmesinde kullanılan menü Satınalma İstek/Teklif Menüsüdür (Ek 6c). Üretim Planlama tarafından giriş yapılan malzeme istek formu Satınalma Bölümüne elden teslim edilmekte, üst yönetim tarafından bu istek onaylandığı takdirde Satınalma Bölümü tarafından sipariş açılmaktadır. Bu menüde sadece retim Planlama Bölümünün istekleri işleme tabi tutulmakta olup, satınalma sipariş ve teklif işlemleri Satınalma Sipariş Menüsünden gerçekleştirilmektedir.

Satınalma ile ilgili raporların alınabileceği menü de Satınalma Rapor Menüsüdür (Ek 6d).

ETKİNLİK MALİYETLEME MODÜLÜ (MC)

Etkinlik Maliyetleme Modülü mali davranışları daha iyi görme imkanı vermektedir. Yönetime daha hızlı ve karşılaştırılabilir bir karar vermek için dizayn edilen bu modül, önemli zet bilgiler sağlamaktadır. Böylece yönetim karar vermede yüzlerce sayfa çıktıyı incelemek zorunda kalmadan hızlı bir şekilde bilgileri gözden geçirme ve en iyi şekilde formüle edilmiş metodlarla karar verme imkanına sahip olmaktadır.

Pekçok proses aynı ürün maliyeti içerisinde tüm maliyetler yüksek oranda birarada bulunmaktadır. Bu tür işletmeler maliyet analiz bilgilerine ihtiyaç duyarlar. Bu analizin bir kısmı Etkinlik Maliyetleme modülü tarafından yapılabilmekte, genel giderler hem bütçe hem de gerçekleşen değerleri hesaplanabilmektedir.

Etkinlik Maliyetleme modülü ana menüsü Ek 7’da verilmiştir. Bu modülün ağrılıklı olarak kullanılan alt modülleri Kütük Bakımı Menüsü (Ek 7a) ve Toplu Güncelleme Menüsüdür (Ek 7b).

MALİ DESTEK MODÜLÜ (MF)

Mali Destek modülü Prısm yapısı içerisinde gerçekleşen işlemlerin verilerini muhasebe sistemine taşıyan bir ara destek modülüdür. Bu modül kaynak yönetimi, satınalma ve eğer kullanılıyor ise müşteri sipariş yönetimi modüllerinden aldığı bilgiler ile çalışmaktadır. Bu modüllerde gerçekleşen işlemlerin verilerini muhasebe sistemine aktarmaktadır (Ek 8).

8. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Günümüzde azaltılmış üretim süreleri, devamlı olarak değişen müşteri taleplerine daha hızlı yanıt verebilmek, dinamik pazar şartlarına çabuk adapte olabilmek için esneklik, müşteri ve satıcı firmalarla anında ve kesin iletişim gibi yarışmacı avantajlar, saldırgan global yarışma ve azalmış müşteri sadakati ile karşı karşıya kalmış firmalar için hayati önem taşımaktadır. Bu gibi stratejik avantajları elde edebilmek için birçok üretici firma MRP II teknolojilerine yönelmiş ve uygulamaya başlamıştır.

Ülkemizde belli büyüklüğe sahip işletmelerde karşılaştığımız pekçok MRP II uygulaması vardır. Bu işletmelerde MRP II uygulamaları için analizlerin yapılması ve yazılımların şirket yapısı ile bütünleştirilerek uygulanması konusunda hizmet veren başlıca birkaç büyük firmadan bahsedilebilmektedir. Bunlardan başlıcaları SAP ve Baan'dır. Bu MRP II uygulamaları sunan firmalar, işletmelerdeki tüm üretime konu olan kaynakları içeren değişik modüler çözümler sunmaktadırlar. Ancak, ülkemizde uygulamalara bakıldığında, işletmeler tarafından belli bazı modüllerin satın alınıp işletmeye adapte edildiği ve bu uygulamalarında tam anlamıyla MRP II olduğundan bahsedildiği görülmektedir. Örneğin, üretim planlama, stok kontrol ve de bunların yanında mali bazı modülleri alıp işletmelerine adapte edenler, bu modüllerden elde ettikleri verileri manuel olarak satınalma, satış dağıtım vb. gibi işlemlerde kullanmaktadırlar.

Ne yazık ki ülkemizdeki yanlış bir kanı, satın alınıp işletmeye adapte edilecek birkaç modül ile, genel anlamda MRP II'den beklenen verimin %100 sağlanacağı yönündedir. Ancak, modüllerin birbirleriyle tam olarak konuşamadığı eksik bir yapıdan böyle bir başarı beklenemez. Bu şekildeki yaklaşımlar MRP II'nin yetersiz bir sistem olduğu sonuçlarına varılmasına neden olmaktadır.

Ülkemizdeki uygulamalarda da benzer durumlarla karşılaşılmaktadır. Örneğin Eczacıbaşı İlaç Sanayi'de yapılan incelemelerde, malzeme yönetiminin bir kısmını yapan ama üretim planlamanın manuel olarak yapıldığı, satınalma ile malzeme yönetimi arasında kopukluk yaşayan bir yapı ile karşılaşılmıştır. Pek çok açıdan yarar sağlayan bu sistem, ne yazık ki kendisinden istenen performansı tam olarak gösterememektedir.

Eczacıbaşı İlaç Sanayi'deki uygulamanın yanısıra incelenen Arçelik A.Ş. sistemi, daha anlaşılır ve optimize edilmiş bir yapıya sahiptir. Kullanıcılara pek çok kolaylık sağlayan,

kendi içerisinde tüm modüllerin konuştuğu, malzeme yönetiminden satışa iş akışının koordine edilebildiği bir yapının olduğu görülmüştür. Bu yapı ile amaçlanan, kapasite ve kaynak ihtiyaçlarını değerlendirme, satış tahminlerini üretim çizelgesine dönüştürme, envanter düzeylerini sürdürme ve müşteri isteklerini tatmin etme noktalarının daha optimum düzeyde karşılandığı görülmüştür.

MRP II'nin en önemli özelliği, bir finans ve operasyonel sistem olmasının yanısıra bir simülasyon olmasıdır. MRP II sistemi ile üretim planındaki bir değişikliğin, organizasyon içinde herhangi bir fonksiyonel birim ile ilgili olarak alınacak kararın, MRP, teslim zamanları, diğer organizasyonel birimler ve tüm işletme sistemi üzerine etkisi kolaylıkla görülebilmekte ve üst yönetime farklı alternatifler arasından sonuçlarını da değerlendirme imkanı vererek en iyi kararı verme avantajını sağlamaktadır.

Sonuç olarak; işletmelerde kullanılan MRP II sistemlerinden tam verim alabilmek için, hem bu sistemi iyi anlayıp işletme sistemi ile bütünleştirebilmek, hem de bazı prosesleri gerçekleştirebilecek birkaç modül yerine tüm prosesleri planlayıp kontrol edebilecek MRP II yapısının tamamının uygulanması gerekmektedir. Ve bir diğer önemli nokta olan insan gücünün de, bu projelerin gerçekleştirilmesi ve yürütülmesinde özenle seçilmesi, MRP II hakkında verilecek eğitilmelerle konuya hakimiyetlerinin artırılması ve çalışmalar süresince üst yönetim ve işletme çalışanları tarafından desteklenmeleri şarttır.

KAYNAKLAR

- Acar, N. (1992), "Malzeme İhtiyaç Planlaması", Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No:323, Ankara.
- Acar, N. (1995), "Malzeme İhtiyaç Planlaması", MPM, No:323, Ankara.
- Baloğlu, A., (1995), "MRP II Fayda Maliyet Analizi", Otomasyon Dergisi, Haziran.
- Barbarosoğlu, G. (1994) "Endüstriyel Yönetim Sistemleri,MRP, MRP II, ERP ve CIM" , Üretim Kaynakları Planlaması Workshop Bildiriler Kitabı.
- Blomm, A. (1994), "MRP Sistemlerinin Başarılı ya da Başarısız Olmasındaki En Yaygın Nedenler", Otomasyon Dergisi, Ocak.
- Bowman, J. (1991), "How to Plan and Organize an MRP II Project", Industrial Engineering, March.
- Browne, J., Harhen, J. Ve Shıvnan J., (1995), "Production Management Systems".
- Browne, J., Harhen, J. Ve Shıvnan J.,(1998), "Production Management Systems".
- Demirbaş, N., (1998), "İmalat Yönetim Sistemlerinde Kapasite Yaklaşımı", Sakarya Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.
- Durmuşoğlu, S. (1993), "İmalat Kaynakları Planlaması (MRP II)", Seminer Notları.
- Durmuşoğlu, S. (1995), " Üretim Kaynaklarının Planlanması ve Tam Zamanında Üretim", Otomasyon Dergisi, Mayıs.
- Emanet, Y., (1997), "Üretim Kaynakları Planlaması ve Optimize Üretim Sistemlerinin Analizi", Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü.
- Fogarty, D.W., Blackstone, J.H. Ve Hoffman, T.R. (1991),"Production and Inventory Control", South-Western Publishing Co, Ohio.
- Greene, J. (1987)," Production and Inventory Control Handbook", McGraw-Hill Book Co.
- Hartley, K., (1991) " Ten Commandments of MRP", Industrial Engineering, March.
- Jain, A. (1991), "Beyond MRP II: The Enterprise Solution", Industrial Engineering, March.
- Korkmaz, Ö. (1998), "Üretim Kaynakları Planlaması (MRP II) ve Ana Üretim Çizelgeleme (MPS) Modülü", Malzeme İhtiyaç ve Kaynak Planlaması Dersi Seminer Çalışması, Y.T.Ü.
- Korkmaz, Ö., (1999),"Malzeme Yönetimi", Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans Programı Seminer Çalışması, Y.T.Ü.
- Koşma, H. (1995), "MRP II ve Reengineering", Otomasyon Dergisi, Mayıs.
- Lockett, G.A., Barrar, P.R.N., Polding, M.E., (1991), "MRP II Systems: Success Factors in The Process of Implementation", Production Research Approching 21st Century.

Macmanus, J., (1989), "Developing a Detailed MRP II Implementation Problems", Production and Operations Management.

Martin, A.J., (1990), "DRP: Distribution Resources Planning", 2nd. Ed., Oliver Wight Lim. Pub. Inc., Essex Junction, Vt.

Melynk, S.A., Carter, P.L., Dilts, D.M., Lyth, D.M., (1985), "Shop Floor Control", American Production And Inventory Control Society, USA.

Özen, S., (2000), "MRP'den ERP'ye Yaşanan Gelişmeler", BTHaber Dergisi, Ekim.

Özkul, E. (1991), "Üretim Kaynakları Planlaması", Orhim.

Rijn, D.V., (1994), "Çok Uluslu Şirketlerde MRP Paketlerinin Uygulanması", Otomasyon Dergisi, Ocak.

Rızvanoğlu, R. (1992), "MRP II Tanıtımı", Proje Grubu, Teletaş.

Roche İlaç Sanayii, (1995), "Üretim Planlama", Eğitim Notları.

Sümen, H. (1994), "MRP II Uygulamaları Başarı Ölçütleri", Otomasyon Dergisi, Ocak.

Sümen, H. (1995), "MRP II Yazılımı Satılmadan Önce", Otomasyon Dergisi, Mayıs.

Tanyaş, M. (1994), "Üretim Kaynakları Planlaması (MRP II) Çözümlerinin Geliştirilmesi, Hedefleri ve Yararları", MRP II Üretim Kaynakları Planlaması Workshop Bildiriler Kitabı, İstanbul.

Tanyaş, M. (1995), "Üretim ve Dağıtım Kaynaklarının Planlaması", Otomasyon Dergisi, Mayıs.

Tanyaş, M. (1995), "İşletme Kaynakları Planlaması", Makine Tek Dergisi, Aralık.

Tersine, Richard J. ,(1996), "The Principle of Inventory and Material Management".

Turbide, D.A. (1995), "MRP II Still Number One", Industrial Engineering, July.

Ulusoy, G., "İmalat Kaynakları Planlaması", Sanayide Bilgisayar Kullanımı ve Otomasyon, 1990 Yılı Bildirileri, İ.T.Ü.", Kosgeb.

Yamak, O. (1994), "Tam Zamanında Üretim ve MRP II ile bir Karşılaştırma", Otomasyon Dergisi, No:26.

Yetiş, N. (1993), "Kapasite İhtiyaç Planlaması", TMMOB İstanbul Şubesi, Üretim Kaynakları Planlaması Semineri.

Yetiş, N., Atlı, Ö., (1994), "Üretim Kaynakları Planlaması", Otomasyon Dergisi, Mart.

EKLER

Ek 1	Prism Modül Seçme Ekranı
Ek 2	Prism Kuruluş Modülü Ana Menü Ekranı
Ek 2a	Prism Kuruluş Modülü, Kütük Bakımı Menü Ekranı
Ek 2b	Prism Kuruluş Modülü, Uygulamalar Arası Menü Ekranı
Ek 3	Prism Kaynak Yönetimi Modülü Ana Menü Ekranı
Ek 3a	Prism Kaynak Yönetimi Modülü, Kütük Bakımı Menüsü I Ekranı
Ek 3b	Prism Kaynak Yönetimi Modülü, Kütük Bakımı Menüsü I, Kaynak Ana Kütüğü Ekranı
Ek 3c	Prism Kaynak Yönetimi Modülü, Kütük Bakımı Menüsü I, Kaynak Ana Kütüğü Genel Bilgiler Ekranı
Ek 3d	Prism Kaynak Yönetimi Modülü, Kütük Bakımı Menüsü I, Kaynak Ana Kütüğü Yer Bilgileri Ekranı
Ek 3e	Prism Kaynak Yönetimi Modülü, Kütük Bakımı Menüsü I, Kaynak Ana Kütüğü Ambar Bilgileri Ekranı
Ek 3f	Prism Kaynak Yönetimi Modülü, Çizelge İşlem Menüsü Ekranı
Ek 3g	Üretim Emri Formu
Ek 3h	Prism Kaynak Yönetimi Modülü, Hareket İşlem Menüsü Ekranı
Ek 3ı	Prism Kaynak Yönetimi Modülü, Hareket İşlem Menüsü, Küme Seçme Ekranı
Ek 3j	Prism Kaynak Yönetimi Modülü, Hareket İşlem Menüsü, Hareket Seçme Ekranı
Ek 3k	Prism Kaynak Yönetimi Modülü, Hareket İşlem Menüsü, Üretimden Giriş Hareketi Ekranı
Ek 3l	Prism Kaynak Yönetimi Modülü, Hareket İşlem Menüsü, Doğrudan Çıkış Hareketi Ekranı
Ek 3m	Prism Kaynak Yönetimi Modülü, Hareket İşlem Menüsü, Kullanıcı Tanımlı Hareket Ekranı
Ek 3n	Prism Kaynak Yönetimi Modülü, Toplu Güncelleme Menüsü Ekranı
Ek 4	Prism Kaynak İşlem Modülü Ana Menü Ekranı
Ek 4a	Prism Kaynak İşlem Modülü, Kütük Bakımı Menüsü Ekranı
Ek 4b	Ürün Ağacı
Ek 4c	Prism Kaynak İşlem Modülü, Toplu Güncelleme Menüsü Ekranı
Ek 5	Prism Ambar Yönetimi Modülü Ana Menü Ekranı
Ek 5a	Prism Ambar Yönetimi Modülü, Kütük Bakımı Menüsü Ekranı
Ek 5b	Prism Ambar Yönetimi Modülü, Ambar İşlemleri Menüsü Ekranı
Ek 5c	Prism Ambar Yönetimi Modülü, Toplu Güncelleme Menüsü Ekranı
Ek 5d	Prism Ambar Yönetimi Modülü, Rapor Menüsü Ekranı
Ek 5e	Prism Ambar Yönetimi Modülü, Kütük Listesi Menüsü II Ekranı
Ek 6	Prism Satınalma Modülü Ana Menü Ekranı
Ek 6a	Prism Satınalma Modülü, Kütük Bakımı Menüsü Ekranı
Ek 6b	Prism Satınalma Modülü, Satınalma Siparişi Menüsü Ekranı
Ek 6c	Prism Satınalma Modülü, Satınalma İstek/Teklif Menüsü Ekranı
Ek 6d	Prism Satınalma Modülü, Rapor Menüsü Ekranı
Ek 7	Prism Etkin Maliyetleme Modülü Ana Menü Ekranı
Ek 7a	Prism Etkin Maliyetleme Modülü, Kütük Bakımı Menüsü Ekranı
Ek 7b	Prism Etkin Maliyetleme Modülü, Toplu Güncelleme Menüsü Ekranı
Ek 8	Prism Mali Destek Modülü Ana Menü Ekranı

EK-1

21/12/00
13:54:26MODÜL SEÇME PROGRAMI
SEÇME EKRANIPRISM
MZM18003Kul. Tanıtımı: MARCAM
Ortam Adı: LBURGAZ

Seçim X	Modül Kodu	Modül Tanımı
	A	SATINALMA
	C	ETKİNLİK MALİYETLEME
	D	KAYNAK İŞLEM
	F	MALİ DESTEK
	I	KAYNAK YÖNETİMİ
	W	AMBAR YÖNETİMİ
	Z	KURULUŞ

CK01 PRISM Oturumu Sonu

CK03 Ortam Seçme Ekranına Dönüş

EK-2

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
14:07:14 Kuruluş Modülü Ana Menüsü MARCAM
Yay-Dış Düzeyi: 04-30 MZ00 ABD Patent No. 4.864.507

- 1 Kütük Bakımı Menüsü
- 2 Rapor Menüsü
- 3 Kütük Listesi Menüsü I
- 4 Uygulamalar Arası Menüsü
- 5 Kütük Listesi Menüsü II
- 6 AT Vergisi Kütük Bakımı Menüsü
- 7 AT Vergisi Toplu Güncleme Menüsü
- 8 AT Vergisi Raporlama Menüsü
- 9 AT Vergisi Kütük Listesi Menüsü

CK01 PRISM Oturumu Sonu

99 Modül Seçimine Dönüş

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-2a

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
 15:06:06 Kuruluş Kütük Bakımı Menüsü MARCAM
 Yay-Dğş Düzeyi: 04-30 MZ10 ABD Patent No. 4.864.507

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Takvim Kütüğü Bakımı | 13 Para Brm Dönüştürme Ktk Bakımı |
| 2 Anahtar Gösterge Bakımı | 14 Vardiya Grubu Bakımı |
| 3 Anh Göstrg Bilgi İstm Ktk Bkm | 15 Tercihli Vardiya Bakımı |
| 4 İleti Kütüğü Bakımı | 16 PRISM Grup İş Menüsü Bakımı |
| 5 Defter Kütüğü Bakımı | 17 Defter Menüsü Bakımı |
| 6 Defter Ktk Bilgi İstemi Bakımı | 18 Ülke.Kodu Kütüğü Bakımı |
| 7 Yazıcı/Çıkış Kyr Atama Bakımı | 19 Vergi Tablosu Kütüğü Bakımı |
| 8 Saklı Rapor Seçimlerini Silme | 20 Fytİndrm/Vrg Neden Kd Ktk Bkm |
| 9 Zamanlanmış İş Silme Bakımı | 21 Koşul Ana Kütüğü Bakımı |
| 10 Metin Kütüğü Bakımı | |
| 11 Kullanıcı Menüsü Bakımı | |
| 12 Para Birimi Ana Kütüğü Bakımı | 24 Kuruluş Ana Menüsü'ne Dönüş |

CK01 PRISM Oturumu Sonu

99 Modül Seçimine Dönüş

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-2b

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOĞANWI
 15:06:57 Uygulamalar Arası Menüsü MARCAM
 Yay-Dış Düzeyi: 04-30 MZ40 ABD Patent No. 4.864.507

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 İşlem Listesi İşlemcisi | 13 Hata İletisi Sorgusu |
| 2 Prgrm/Ktk Öznüklr Görüntüleme | 14 |
| 3 Anahtar Gösterge Verileri Alma | 15 |
| 4 Anahtar Gösterge Kütüğü Silme | 16 |
| 5 Ana Kütükleri Ynd Düzenleme | 17 Erişim Anahtarı Ana Ktk Bakımı |
| 6 Ana Kütükleri Geri Yükleme | 18 UM Erişim Anahtarı Kütüğü Bkm |
| 7 Ana Kütükleri Saklama | 19 Kullanıcı Erişim Kütüğü Bakımı |
| 8 Modül Arabirimi Bakımı | 20 Snf/Altsnf UM Güvenlik Ktk Bkm |
| 9 Yazıcı Kütüğü Bakımı | |
| 10 Güvenlik Yetkisi Bakımı | |
| 11 Zamanlanmış İşleri Sunma | |
| 12 Sistem Uyarılama | 24 Kuruluş Ana Menüsü'ne Dönüş |
| CK01 PRISM Oturumu Sonu | 99 Modül Seçimine Dönüş |

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-3

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
14:06:56 Kaynak Yönetimi Ana Menüsü MARCAM
Yay-Dış Düzeyi: 04-30 MI00 ABD Patent No. 4.864.507

- 1 Kütük Bakımı Menüsü I
- 2 Rapor Menüsü I
- 3 Rapor Menüsü II
- 4 Kütük Listesi Menüsü I
- 5 Kütük Listesi Menüsü II
- 6 Sorgu Menüsü
- 7 Çizelge İşlem Menüsü
- 8 Hareket İşlem Menüsü
- 9 Toplu Güncelleme Menüsü
- 10 Kütük Bakımı Menüsü II
- 11 Kütük Listesi Menüsü III

CK01 PRISM Oturumu Sonu

99 Modül Seçimine Dönüş

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-3a

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANWI
 15:47:33 Kaynak Yönetimi Kütük Bakımı Menüsü I MARCAM
 Yay-Dış Düzeyi: 04-30 MI10 ABD Patent No. 4,864,507

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Alfa. Anahtar Kütüğü Bakımı | 13 Kaynak Ana Kütüğü Bakımı |
| 2 Sözleşme Kütüğü Bakımı | 14 Kaynak Standart Açıklama Bkm |
| 3 Kalite Derecesi Şablonu Bakımı | 15 Kaynak Altsınıfı Kütüğü Bakımı |
| 4 Yer Sınıflama Kodu Bakımı | 16 |
| 5 Yer Ayrıntısı Bakımı | 17 Hareket Ayrıntısı Kodu Bakımı |
| 6 Yer Ana Kütüğü Bakımı | 18 Hareket Güvenlik Kütüğü Bakımı |
| 7 Genel Gider Oranı Kütüğü Bkm | 19 ÖB Dönüştürme Kütüğü Bakımı |
| 8 Çekme Şablonu Kütüğü Bakımı | 20 Kullanıcı Tanımlı Hareket Bkm |
| 9 Yazıcı/Çıkış Kuyruğu Atama Bkm | 21 Snf/Altsnf Hrkt Güvnlk Ktk Bkm |
| 10 Satınalma Siparişi Bakımı | 22 Müşteri Adresi Bakımı |
| 11 Kaynak Bakiyesi Bakımı | 23 Yük Taşıyıcı Kütüğü Bakımı |
| 12 Kaynak Sınıfı Kütüğü Bakımı | 24 KY Ana Menüsü'ne Dönüş |

CK01 PRISM Oturumu Sonu

99 Modül Seçimine Dönüş

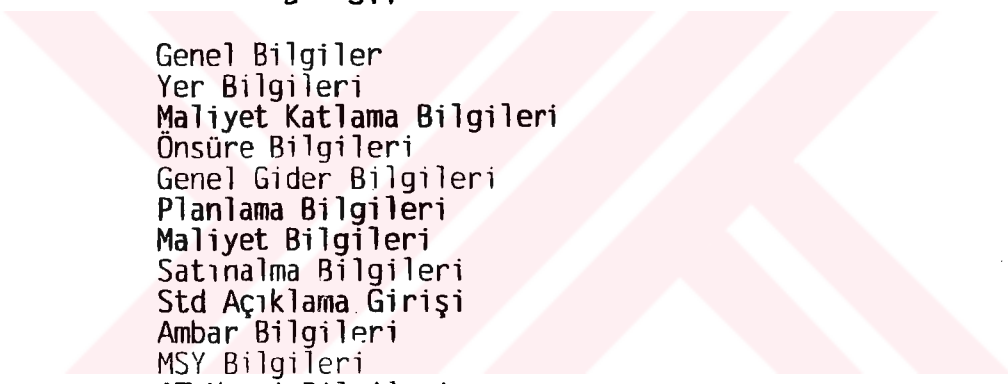
Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-3b

21/12/00
15:54:11KAYNAK ANA KÜTÜĞÜ BAKIMI
SEÇME EKRANIPRISM
MIE18001
ORTAM: LBURGAZKodu: A
İşlem Kodu: A
A = Ekle
C = Değiştir
D = Sil

Genel Bilgiler
Yer Bilgileri
Maliyet Katlama Bilgileri
Önsüre Bilgileri
Genel Gider Bilgileri
Planlama Bilgileri
Maliyet Bilgileri
Satınalma Bilgileri
Std Açıklama Girişi
Ambar Bilgileri
MSY Bilgileri
AT Vergi Bilgileri

CK01 Oturum Durumunu Görüntüle CK10 Kopyalama Ekranı CK11 Alfa.Arama Srgs

EK-3c

21/12/00
15:54:19KAYNAK ANA KÜTÜĞÜ BAKIMI
GENEL BİLGİLER EKRANI IPRISM
MIE18002ORTAM: LBURGAZ
İşlem: EKLE

Kodu: A

Son Bakım Tar.: 21/12/00

Kaynak Genel Kodu:

Sınıf:

Tanım:

Ağırlık:

Net Ağırlık:

Stok Kaynak Kodu (B/C):

Küme Tüketimi (Y/N):

Tam Zamanında (Y/N):

İkame Havuzu:

Fire Katsayısı %:

Potans Kaynak (Y/N):

Geçerlilik Başlangıç Tarihi:

Kabul Edilebilir En Düşük Düzeltme Dzy:

Sabit Maliyetleme Düzeyi Kodu:

Düzenleyici Sınıf:

Kim. Formül:

Otomatik Yeniden Sınıfla:

Altsınıf:

Standart Ölçü Birimi:

Ağırlık Ölçü Birimi:

MS Vergi Sınıfı Kodu:

Alıcı:

Teorik Tüketim Kodu (D/C/T):

Eksiklik İşareti (Y/N):

RC İkame Havuzu:

Parti Kontrolü (Y/N):

Potans Katsayısı %:

Geçerlilik Bitiş Tarihi:

Yürürlükteki Düzeltme Düzeyi:

Maliyetleme Düzey Kodu:

CAS No.:

AB Yazdır:

YB Tehlikeli (Y/N):

CK15 Defter Kütüğü Bakımı

CK18 Ekranı Yenile

CK19 Güncellemeneden Başa Dön

CK23 Güncelleyip Başa Dön

EK-3d

21/12/00
15:54:39KAYNAK ANA KÜTÜĞÜ BAKIMI
YER BİLGİLERİ EKRANIPRISM
MIE18004
LBURGAZ

ORTAM: İŞLEM: EKLE

Kodu: A
Tanım:

Son Bakım Tar.: 21/12/00

Varsayılan Ambar - Tüketim:
Varsayılan Ambar - Üretim:L1 Varsayılan Yer - Tüketim:
Varsayılan Yer - Üretim:

Raf Ömrü (Y/N):

Y

Raf Ömrü Süresi (Gün):

730

Belgeleme İçin Yer Kodu:

Varsayılan Yer Sınıflama Kodu Diğer Giriş:

UYST

Varsayılan Yer Sınıflama Kodu Üretimden Giriş:

KSTK

Gerekli 'Gönderen' Yer Sınıflama Kodu:

Standart Stok Sınıflama Kodu:

CK03 Önceki Sayfa
CK18 Ekranı YenileCK04 Yer Bilgi İstemi
CK19 Güncellemeden Başa DönCK15 Defter Kütüğü Bakımı
CK23 Güncelleyip Başa Dön

EK-3e

21/12/00
15:54:55KAYNAK ANA KÜTÜĞÜ BAKIMI
AMBAR BİLGİLERİ EKRANIPRISM
MIE18013
LBURGAZ
İşlem: EKLE

ORTAM:

Kodu:
Tanım:

A

Son Bakım Tar.: 21/12/00

Std Miktar/Kat:

.000000

Std Miktar/Birim:

.000000

Boyut ÖB: CM

Yükseklik

Genişlik

Derinlik

Kodu:

.000000

.000000

.000000

Birim:

120.000000

100.000000

120.000000

Süre (Gün):	1.Yaşl. Tr	2.Yaşl. Tr	3.Yaşl. Tr	4.Yaşl. Tr	5.Yaşl. Tr
	700	0	0	0	0

Döndürme Tarihi Tablosu: ROTATION

Yük Sınıflaması:

Geçici Yerdeki Kaynak:

N

Geçici Yer:

Doğrudan Geçiş İçin Geçerli Aralık:

0

Stok Döndürme:

N

Boyut ÖB Cinsinden

İstifleme Yüksekliği:

.000000

CK03 Önceki Sayfa

CK18 Ekranı Yenile

CK19 Güncellemeden Başa Dön

CK15 Defter Kütüğü Bakım

CK23 Güncelleyip Başa Dör

EK-3f

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
 15:47:54 Kaynak Yönetimi Çizelge İşlem Menüsü MARCAM
 Yay-Dğş Düzeyi: 04-30 MI70 ABD Patent No. 4.864.507

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Çizelge Girişi | 13 Etkileşimli Çizelge Kapama |
| 2 Çizelge Açma | 14 Toplu Çizelge Kapama |
| 3 Çizelge Bakımı | 15 Çizelge Silme |
| 4 Ayırmaları Ayarlama | 16 Çizelge Tamamlama/Kapama |
| 5 Çizelge Başlatmayı Seçme | 17 Çizelge Kapama/Silme |
| 6 Çizelge Başlatma | 18 Çizelge Tamamlama/Kapama/Silme |
| 7 Saklama Bakımı | 19 Çizelge Açıklaması Silme |
| 8 Saklama Toplu Güncelleme | 20 Çizelge Tarihçesi Bakımı |
| 9 Saklama Raporu | 21 Toplu Çalışma Raporu |
| 10 Çekme Listesi Yeniden Yazdırma | |
| 11 Çekme Listesi Raporu | |
| 12 Çizelge Tamamlama | 24 KY Ana Menüsü'ne Dönüş |
| CK01 PRISM Oturumu Sonu | 99 Modül Seçimine Dönüş |

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

Uretim Formülü

ÇİZELGE NO...: 0007954 SN: 1 SEVK: 1 ÜM TİPİ: L1 ÜM ADI: 3511253000-A
 ÜRÜN KODU...: 3511253000
 ÜRÜN ADI...: FLAGYL 4 ORAL SÜSPANSİYON REVİZYON TARİHİ: 22/11/96 REVİZYON NO:
 ŞARJ NO...: 194 DAİRE 1: 6022 DAİRE 2:
 FORMÜL TARİHİ: 9/02/00 SAAT.: 16:03:15 VERİM...: 3000.000 LT

STR GÖREV	KAYNAK KODU	KAYNAK ADI	AKTİF MİKTAR	POTENS	BULK MİKTAR	ÖB	KONTİ
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
TESLİM ALAN	ÜRETİM DEPARTMANI	TARİH	TARTIM ODA SORUMLUSU	KALİTE GÜVENCE	HAM. PLANLAMA		

EK-3h

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
15:48:01 Kaynak Yönetimi Hareket İşlem Menüsü MARCAM
Yay-Dış Düzeyi: 04-30 MI80 ABD Patent No. 4.864.507

- 1 Çevrimsel Sayım Girişi
- 2 Hareket Girişi
- 3 Hareket Kümesi Raporu
- 4 Hareket Toplu Güncelleme
- 5 Hareket Tutanağı
- 6 Giriş Fişi Yazdırma
- 7 Hareket Maliyeti Girişi
- 8 Hareket Tarihçesi Kütüğü Bkm
- 9 Hareket Güvenlik Kütüğü Bakımı

24 KY Ana Menüsü'ne Dönüş

CK01 PRISM Oturumu Sonu

99 Modül Seçimine Dönüş

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-3r

21/12/00
16:12:28HAREKET GİRİŞİ
KÜME SEÇME EKRANIPRISM
MIE44001

Sçm No.	Küme No.	Küme Durumu	Güncelln Hrkt	Askıdaki Hrkt	Hatalı Hrkt	Ksm Gnc Hrkt	Toplam Hrkt	Son İş İstasyonu
1	***** YENİ KÜMEYE BAŞLA *****							
2	001	KAPALI	26	0	0	0	26	DSP030104
3	002	KAPALI	5636	0	0	0	5636	DSP030206
4	003	KAPALI	160	0	0	0	160	DSP020103
5	004	KULLANIMDA	5	0	0	0	5	PTWS10
6	005	KAPALI	18	0	0	0	18	PTWS15
7	006	KAPALI	348	0	0	0	348	DSP030603
8	007	KAPALI	3593	0	0	0	3593	DSP030602
9	008	KULLANIMDA	5272	0	0	0	5272	DSP030103
10	009	KAPALI	291	0	0	0	291	DSP030100
11	010	KAPALI	847	0	0	0	847	DSP010005
12	011	KAPALI	630	0	0	0	630	DSP030203
13	012	KAPALI	4421	0	51	0	4472	DSP010304 +

Seçim Numarası:
Küme Numarası:

Görüntülenecek Seçim Numarası:

CK01 İş Sonu

CK18 Ekranı Yenile

CK20 Kümeyi Sil

EK-3j

21/12/00
16:12:50HAREKET GİRİŞİ
HAREKET SEÇME EKRANIPRISM
MIE44301

Yürürlükteki Küme: 32

Hareket Tipi:

MARCAM Tanımlı Hareketler
Çizelgeye İlişkin

DI DOĞRUDAN ÇIKIŞ
ON SÜREN ÜRETİM
PC TOPLU ÇEKME
PR ÜRETİMDEN GİRİŞ
RA KAYNAK AYARLAMA
RS STOKA İADE
RT ÜRETİME İADE
SC ISKARTA

Çizelgeye İlişkin Olmayan

KULLANICI Tanımlı Hareketler

! AC ACİL FİŞİ
! AK ANALİZ İÇİN KULLANIM HAREKETİ
! AL YEDEK PARÇA SATIN ALMA GİRİŞİ
! AT ACİL STOK MALZ TRANSFERİ
! BC BASKI ÇIKIŞI
! BF BASKI FAZLAŞI
! BG BASKI GİRİŞİ
! DF DEPO FAZLAŞI
! IK ISLAH KABUL FİŞİ
! IR ISLAH RED
! KF KIRIK BOZUK FİŞİ
! KL TASVİP FİŞİ

+

CK01 Oturum Durumu

CK04 Hareket Gözden Geçirme

CK06 Çizelgeye Çıkış

EK-3k

21/12/00
16:13:21

5695435

HAREKET GİRİŞİ EKRANI
ÜRETİMDEN GİRİŞ HAREKETİPRISM
MIE44205

Schedule	SN	Svk	ÜM Tipi	PM Name	Kodu
Miktar		Görev	Ambar L1	Yer	Sınıflm
Parti No.	Çekme Terch	Sr No.	Grade	Dzl	Dzy
Potans %	Hareket Tutarı	0 Rpr N	Görevleri	Tamamla N	Ürtm Tar.
Birim No.:		Döndürme Tar.:		Tarih Kd:	
ÖB Ayrıntı Kodu	Başvuru	Muhasebe Grubu		Örnek	
palet adet	paket adet	potens....	Askıya Al N	Doğrula Y	Yinele N

CK24 Komut Tuşu Açıklaması

EK-31

21/12/00
16:14:28

5695436

HAREKET GİRİŞİ EKRANI
DOĞRUDAN ÇIKIŞ HAREKETİPRISM
MIE44203

Schedule

SN

Svk

ÜM Tipi

PM Name

Kodu

Miktar

Görev

Ambar
L1

Yer

Parti No.

Grade

Dzl Dzy

Özgün Kodu

Birim No.

ÖB

Ayrıntı Kodu

Başvuru

Muhasebe Grubu

palet adet

paket adet

potens....

Askıya Al
NDoğrula
YYinele
N

CK24 Komut Tuşu Açıklaması

EK-3m

21/12/00
16:14:37

5695437

HAREKET GİRİŞİ EKRANI
KULLANICI TANIMLI HAREKETPRISM
MIE44229

Hrkt Tipi	Kodu			Miktar	Tümünü Aktar	Ynd Sınıfla
S1				N		N
Gönd Ambar	Yer	Parti No.	Sınıflm	Grade	Dzl Dzy	
L1						
Alan Ambar	Yer	Parti No.	Sınıflm	Grade	Dzl Dzy	Potans %
L1						
Kaynak Tanımı:						
Birim No.:		Döndürme Tar.:		Tarih Kd:		
ÖB	Ayrıntı Kodu	Ürtm Tar	Başvuru	Muhasebe Grubu		Örnek
SS No.	Svk No.	Svk Tamam	Kd	Hareket Tutarı	0 Rpr	PrBrKd Çekm Trch Sr No
		N			N	
Gelen Numarası:		Gelen Tipi:				
palet adet	paket adet	potens....		Askıya Al	Doğrula	Yinele
				N	Y	N

CK24 Komut Tuşu Açıklaması

EK-3n

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1

15:48:07 Kaynak Yönetimi Toplu Güncelleme Menüsü MARCAM

Yay-Dış Düzeyi: 04-30

MI90

ABD Patent No. 4.864.507

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Alfa. Anahtar Kütüğü Oluşturma | 13 Prt No.Kkn Arştrm Srg Tpl Gncı |
| 2 Dönem Kapama | 14 SVM Verileri Alma Lst Güncellm |
| 3 Satınalma Siparişi Silme | 15 Oto. SVM Güncllm Denetleyicisi |
| 4 Boş Yer Silme | 16 Kaynak Kullanım Kütüğü Silme |
| 5 Kynk Eksklk İşrt İlk Drm Getrm | 17 Faturalanmayan Giriş Güncellm |
| 6 Kaynak Sınıfı/Altsınıfı Dğstrm | |
| 7 Çizelge Kullanım Kütüğü Silme | |
| 8 Hareket Tarihçesi Silme | |
| 9 Fire Katsayısı Değıştirme | |
| 10 Oto. Ynd Sınıflm Toplu Güncllm | |
| 11 MGVS Dağıtım Kütüğü Yaratma | |
| 12 MGVS Dağıtım Tarihçesi Silme | 24 KY Ana Menüsü'ne Dönüş |
| CK01 PRISM Oturumu Sonu | 99 Modül Seçimine Dönüş |

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-4

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM

-- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1

14:06:31

Kaynak İşlem Ana Menüsü

MARCAM

Yay-Dış Düzeyi: 04-30

MD00

ABD Patent No. 4,864,507

- 1 Kütük Bakımı Menüsü
- 2 Rapor Menüsü
- 3 Kütük Listesi Menüsü
- 4 Sorgu Menüsü
- 5 Toplu Güncelleme Menüsü

CK01 PRISM Oturumu Sonu

99 Modül Seçimine Dönüş

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-4a

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOĞANW1
14:32:48 Kaynak İşlem Kütük Bakımı Menüsü MARCAM
Yay-Dış Düzeyi: 04-30 MD10 ABD Patent No. 4,864,507

- 1 Ana ÜM Bakımı
- 2 ÜM Tipi Bakımı
- 3 Yazıcı Atama Bakımı
- 4 Üretim Modeli Bakımı
- 5 Benzetim Kütükleri Bakımı
- 6 Standart Görev Bakımı
- 7 İş Merkezi Bakımı
- 8 ÜM Tipi Güvenliği Bakımı

24 Kynk İşlem Ana Menüsü'ne Dönüş

CK01 PRISM Oturumu Sonu

99 Modul Seçimine Dönüş

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-4b

SYF 1 MDR220
ORTAM - TEST430BP R I S M U M Ş E M A S I R A P O R U
UM adı IPANA TEST (II) -- IPANA TEST (II)14.43.47
UM Tipi G2 -- G2
AÇIKLAMALAR:
SEÇİLEN ÖLÇÜ BİRİMİ: KUL.

UM Tipi	G2	UM adı	IPANA TEST (II)	TANIM	TEST IPANA (II)
ÜST ÜM Tipi		UM adı		ALT ÜM Y/N	N
BİRKİMLİ ÖNSÜRE	0	STD KÜME BÜYÜKLÜĞÜ	40000.000000	STD KÜME ÖB	AD

TNK NO 414141106N
IPANA FLUORİSTAT 70 GR
NİF 27 ALTSİNİF 20
K-ÜM 40000.000000
K-GRV 40000.000000
L. ÖB AD
YT DĞTM 100.000
TM DĞTM 100.000
PORİNLBLR Y
ANLM DÜZEY KD 99999
RLK BŞL TAR 0/00/00
RLK BŞŞ TAR 99/99/99

GRV	AMBALAJ01	SR NO	20
AMBALAJLAMA GÖREVİ			
STD GRV KÜME BÜYÜKLÜĞÜ	40000.000000		
STD KÜME-ÖB	AD		
KÜME BŞDGR	1.00000		
MİK. BŞDGR	40000.000000		
BİRKİMLİ ÖNSÜRE	GÜN	SA	DAK
	0	0	0

KYNK NO	*STREAM*	ALTSİNİF	IPANA TEST (II)	TANIM	TEST IPANA (II)
KYNK NO 4321330470					
IPANA FLUORİSTAT 70 GR					
SİNİF 25	ALTSİNİF 05				
MLYT TİPİ	N				
MLYT YNTM	S				
MİK-ÜM	40000.000000				
MİK-GRV	40000.000000				
KUL. ÖB	AD				

EK-4c

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
14:33:18 Kaynak İşlem Toplu Güncelleme Menüsü MARCAM
Yay-Dış Düzeyi: 04-30 MD50 ABD Patent No. 4.864.507

- 1 Maliyet Dzy Kd Hesaplım Progrm
- 2 Potans Kaynak Kullanım Sayımı
- 3 Üretim Modeli Denetimi
- 4 ÜM Kullanım Kütüğünü Silme
- 5 Benzetim Kütüğü Tpl Güncelleme
- 6 Benzetim Kütüğü İlk Klnm Hzrlm

24 Kynk İşlem Ana Menüsü'ne Dönüş

CK01 PRISM Oturumu Sonu

99 Modül Seçimine Dönüş

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-5

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
14:07:05 Ambar Yönetimi Ana Menüsü MARCAM
Yay-Dış Düzeyi: 04-30 MW00 ABD Patent No. 4.864.507

- 1 Kütük Bakımı Menüsü
- 2 Rapor Menüsü
- 3 Kütük Listesi Menüsü I
- 4 Kütük Listesi Menüsü II
- 5 Sorgu Menüsü
- 6 Ambar İşlemleri Menüsü
- 7 Toplu Güncelleme Menüsü

CK01 PRISM Oturumu Sonu

99 Modül Seçimine Dönüş

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-5a

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
 16:22:49 Ambar Yönetimi Kütük Bakımı Menüsü MARCAM
 Yay-Dğş Düzeyi: 04-30 MW10 ABD Patent No. 4,864,507

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Arayol Kütüğü Bakımı | 13 Sefer Tipi Kütüğü Bakımı |
| 2 Durum Kodu Kütüğü Bakımı | 14 Birim Ayrıntısı Kütüğü Bakımı |
| 3 Nakil Tipi Atama Kütüğü Bakımı | 15 |
| 4 Nakil Tipi Kütüğü Bakımı | 16 Bölge Ana Kütüğü Bakımı |
| 5 Son Çekilen Parti No. Bakımı | 17 Bölge Şablonu Atama Kütüğü Bkm |
| 6 Giden Değişiklik Kodu Ktk Bkm | 18 Bölge Şablonu Kütüğü Bakımı |
| 7 Tercihli Bölge Şablonu Ktk Bkm | |
| 8 Palet Tipi Kütüğü Bakımı | |
| 9 Yazıcı/Çıkış Kyr Atama Ktk Bkm | |
| 10 Yerleştirme Şablonu Kütüğü Bkm | |
| 11 Döndürme Tar. Tablosu Ktk Bkm | |
| 12 Evreli Çekme Süresi Kütüğü Bkm | 24 AY Ana Menüsü'ne Dönüş |
| | 99 Modül Seçimine Dönüş |

CK01 PRISM Oturumu Sonu

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-5b

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
 16:23:04 Ambar Yönetimi Ambar İşlemleri Menüsü MARCAM
 Yay-Dış Düzeyi: 04-30 MW60 ABD Patent No. 4.864.507

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1 Gelen Bakımı | 13 Palet Bakiyesi Girişi |
| 2 Gelen Ataması | 14 AY Sevkiyat Girişi ve Bakımı |
| 3 Giden Bakımı | 15 AY Yükleme Belgesi Yazdırma |
| 4 Giden Ataması | 16 RF Üretim Yerleştirme |
| 5 Araç Zamanlama | 17 RF Görev İzleme Programı |
| 6 Yer Atama Kütüğü Bakımı | |
| 7 Giden İçin Saklama Bakımı | |
| 8 Giden Çekme Listesi Raporu | |
| 9 Giden Çekme Lst Ynd Yazdırma Rpr | |
| 10 İşletmen Atama ve Sefer Bakımı | |
| 11 Üretim Yerleştirme | |
| 12 Görev İzleme Programı | 24 AY Ana Menüsü'ne Dönüş |
| CK01 PRISM Oturumu Sonu | 99 Modül Seçimine Dönüş |

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-5c

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
 16:23:11 Ambar Yönetimi Toplu Güncelleme Menüsü MARCAM
 Yay-Dış Düzeyi: 04-30 MW70 ABD Patent No. 4,864,507

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1 Geleni Tarihçeye Dönüştür/Silme | 13 Sefer Ayrıntısı Tarihçesi Silme |
| 2 Gideni Tarihçeye Dönüştür/Silme | |
| 3 SS'lerden Gelen Yaratma | |
| 4 MS'lerden Giden Yaratma | |
| 5 Ambar Ana Kütüğü'nü KY'ye Yükle | |
| 6 Gelen Tarihçesi Silme | |
| 7 Giden Tarihçesi Silme | |
| 8 Tercihli Bölge Toplu Güncelleme | |
| 9 Palet Bakiyesi Silme | |
| 10 Yer Ataması Toplu Güncelleme | |
| 11 Yer Ataması Silme | |
| 12 Sefer Toplu Güncelleme | 24 AY Ana Menüsü'ne Dönüş |
| CK01 PRISM Oturumu Sonu | 99 Modül Seçimine Dönüş |

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-5d

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
 16:23:17 Ambar Yönetimi Rapor Menüsü MARCAM
 Yay-Dış Düzeyi: 04-30 MW20 ABD Patent No. 4,864,507

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Kısmi Çekme Stok Tamamlama Rpr | 13 Kaynak Saklama Raporu |
| 2 Kapı Zamanlama Raporu | 14 Sefer Tarihçesi Raporu |
| 3 Yük Taşıyıcı Zamanlama Raporu | 15 Sefer Raporu |
| 4 Gelen ve Giden Raporu | 16 Birim Etkinliği Raporu |
| 5 Gelen/Giden Etkinliği Raporu | 17 Araç Yükleme Sırası Raporu |
| 6 Gelen Yer Ataması Raporu | 18 Ambr/Bölge Yer Kullanım Raporu |
| 7 Gelen Farkı Raporu | |
| 8 Bölge Dışı Raporu | |
| 9 Giden Farkı Raporu | |
| 10 Palet Bakiyesi Raporu | |
| 11 Kısmi Birim Raporu | |
| 12 Üretim Yer Atama Raporu | 24 AY Ana Menüsü'ne Dönüş |
| CK01 PRISM Oturumu Sonu | 99 Modül Seçimine Dönüş |

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-5e

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
 16:23:26 Ambar Yönetimi Kütük Listesi Menüsü II MARCAM
 Yay-Dış Düzeyi: 04-30 MW40 ABD Patent No. 4,864,507

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Döndürme Tarihi Tabls Ktk Lst | 13 Bölge Ana Kütüğü Listesi |
| 2 Satış İçin Ayırma Kütüğü Lst | 14 Bölge Şablonu Atama Kütüğü Lst |
| 3 Sevkiyat Tarihçesi Kütüğü Lst | 15 Bölge Şablonu Kütüğü Listesi |
| 4 Sevkiyat Tarihçesi Brm Ktk Lst | |
| 5 Yer Atama Kütüğü Listesi | |
| 6 Evreli Çekme Süresi Kütüğü Lst | |
| 7 Sefer Açıklaması Kütüğü Lst | |
| 8 Sefer Ayrıntısı Kütüğü Listesi | |
| 9 Sefer Ayrıntısı Tarhç Ktk Lst | |
| 10 Sefer Tipi Kütüğü Listesi | |
| 11 Birim Ayrıntısı Kütüğü Listesi | |
| 12 | 24 AY Ana Menüsü'ne Dönüş |
| CK01 PRISM Oturumu Sonu | 99 Modül Seçimine Dönüş |

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-6

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
14:05:54 Satınalma Ana Menüsü MARCAM
Yay-Dış Düzeyi: 04-30 MA00 ABD Patent No. 4.864.507

- 1 Kütük Bakımı Menüsü
- 2 Rapor Menüsü
- 3 Satınalma Kütük Lst Menüsü I
- 4 Tarihçe Kütüğü Listesi Menüsü
- 5 Satınalma Siparişi Menüsü
- 6 İstek/Teklif Menüsü
- 7 Faturalama Menüsü
- 8 Sorgu Menüsü
- 9 Satınalma Kütük Lst Menüsü II

CK01 PRISM Oturumu Sonu

99 Modül Seçimine Dönüş

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-6a

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
14:08:42 Satınalma Kütük Bakımı Menüsü MARCAM
Yay-Dış Düzeyi: 04-30 MA10 ABD Patent No. 4,864,507

- 1 Alıcı Ana Kütüğü Bakımı
- 2 Stok Dışı Kaynak Alım Girişi
- 3 Yazıcı Atama Bakımı
- 4 Saklanan Stn Sip. No. Ktk Bkm
- 5 Std Ek Gider Kütüğü Bakımı
- 6 Std Adres Kütüğü Bakımı
- 7 Std Açıklama Kütüğü Bakımı
- 8 Satıcı Açıklaması Kütüğü Bkm
- 9 Satıcı Ana Kütüğü Bakımı
- 10 Stc/Kaynak Çapraz Bşvr Ktk Bkm

24 Satınalma Ana Menüsü'ne Dönüş

CK01 PRISM Oturumu Sonu

99 Modül Seçimine Dönüş

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-6b

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
 14:15:26 Satınalma Siparişi Menüsü MARCAM
 Yay-Dğş Düzeyi: 04-30 MA50 ABD Patent No. 4.864.507

- 1 Satınalma Siparişi Girişi
- 2 Satınalma Siparişi Yazdırma
- 3 Satınalma Siparişini Ynd Yzdrn
- 4 Satınalma Siparişi Değıştirme
- 5 Değıştirilen Stn Sip. Yazdırma
- 6 Kapama ve Silme Seçimi
- 7 Kapama ve Silme
- 8 Kapanmış SS'yi İlk Drm Getirme
- 9 SS Tarihçesi Silme
- 10 İsteklerden SS Yaratma

24 Satınalma Ana Menüsü'ne Dönüş

CK01 PRISM Oturumu Sonu

99 Modül Seçimine Dönüş

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-6c

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
14:20:42 Satınalma İstek/Teklif Menüsü MARCAM
Yay-Dğş Düzeyi: 04-30 MA60 ABD Patent No. 4,864,507

- 1 İstek Bakımı
- 2 İstek Formu Yazdırma
- 3 Teklif Bakımı
- 4 Teklif Mektubu Yazdırma
- 5 Teklif Mektubu Metni Bakımı

24 Satınalma Ana Menüsü'ne Dönüş

CK01 PRISM Oturumu Sonu

99 Modül Seçimine Dönüş

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-6d

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
 14:13:27 Satınalma Rapor Menüsü MARCAM
 Yay-Dış Düzeyi: 04-30 MA20 ABD Patent No. 4.864.507

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1 Beklenen SS Girişi Raporu | 13 Satınalma Nakit Akışı Raporu |
| 2 Teklif No.'ya Göre Açık SS Rpr | 14 Teklif Raporu |
| 3 Açık Satınalma Siparişi Raporu | 15 İstek Raporu |
| 4 Stcy Göre Stn Alınan Yüzds Rpr | 16 Satıcıya İade Raporu |
| 5 Stcy Göre Planlı Satınalma Rpr | 17 Satıcı/Kaynak Başarımı Raporu |
| 6 Satınalma Siparişi Onay Raporu | |
| 7 SS Değişiklik Tarihçesi Raporu | |
| 8 SS Numarası Kullanım Raporu | |
| 9 Belirtim Dışı SS Girişi Raporu | |
| 10 Satınalma Siparişi Girişi Rpr | |
| 11 Satınalma Siparişi Tarihçs Rpr | |
| 12 Satınalma Siparişi Fark Raporu | 24 Satınalma Ana Menüsü'ne Dönüş |
| CK01 PRISM Oturumu Sonu | 99 Modül Seçimine Dönüş |

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-7

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
14:06:19 Etkinlik Maliyetleme Ana Menüsü MARCAM
Yay-Dğş Düzeyi: 04-30 MC00 ABD Patent No. 4.864.507

- 1 Kütük Bakımı Menüsü
- 2 Rapor Menüsü I
- 3 Rapor Menüsü II
- 4 Bakım Kütük Listesi Menüsü
- 5 Mlyt Hesaplama Ktk Lst Menüsü
- 6 Sorgu Menüsü
- 7 Toplu Güncelleme Menüsü

CK01 PRISM Oturumu Sonu

99 Modül Seçimine Dönüş

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-7a

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANW1
 14:29:14 Etkinlik Maliyetleme Kütük Bakımı Menüsü MARCAM
 Yay-Dğş Düzeyi: 04-30 MC10 ABD Patent No. 4.864.507

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 1 Hesap Tablosu Kütüğü Bakımı | 13 ÜM Karşılaştırm Tablosu Ktk Bkm |
| 2 Karşılaştırma Listesi Bakımı | |
| 3 Ürtm Maliyetleme Planı Ktk Bkm | |
| 4 Dağıtım Kuralları Kütüğü Bkm | |
| 5 Eşdeğer Birim Kütüğü Bakımı | |
| 6 Pzrlm/Ürtm Ürün Ailesi/Snf Bkm | |
| 7 Malzeme Listesi Kütüğü Bakımı | |
| 8 Yerpaylaşma Tablosu Ktk Bkm | |
| 9 Havuz Tablosu Kütüğü Bakımı | |
| 10 Yazıcı/Çıkış Kyr Atama Bakımı | |
| 11 Üretim Dağıtım Tablosu Bakımı | |
| 12 Benzetim Tablosu Bakımı | 24 EM Ana Menüsü'ne Dönüş |

CK01 PRISM Oturumu Soru

99 Modül Seçimine Dönüş

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-7b

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOGANWI
14:30:33 Etkinlik Maliyetleme Toplu Güncelleme Menüsü MARCAM
Yay-Dış Düzeyi: 04-30 MC70 ABD Patent No. 4.864.507

- 1 Maliyetli Dzy Kd Hesaplım Proqram
- 2 Maliyet Profili Silme
- 3 Maliyet Hesaplama Hatası Silme
- 4 Maliyet Hesaplama Oluşturma
- 5 Kaynak Mlyt Ktlm Aşağı Yükleme
- 6 Kaynak Std Mlyt Aşağı Yükleme
- 7 BD Hesap Tablosunu Güncelleme
- 8 NGD Maliyetini Aşağı Yükleme

24 EM Ana Menüsü'ne Dönüş

CK01 PRISM Oturumu Sonu

99 Modül Seçimine Dönüş

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

EK-8

Ortam LBURGAZ - LÜLEBURGAZ PRISM GERÇEK VERİ ORTAMI

21/12/00 MARCAM/PRISM -- TRADE SECRET INFORMATION OF MARCAM DOĞANWI
14:06:42 Mali Destek Ana Menüsü MARCAM
Yay-Dış Düzeyi: 04-30 MF00 ABD Patent No. 4.864.507

- 1 Kütük Bakımı Menüsü
- 2 Kütük Listesi Menüsü I
- 3 Toplu Güncelleme Menüsü
- 4 MD Kütük Listesi Menüsü II
- 5 MD Sorgu Menüsü
- 6 Mali Bütünleşme Menüsü
- 7 IFM Mali Bütünleşme Menüsü

CK01 PRISM Oturumu Sonu

99 Modül Seçimine Dönüş

Seçenek Numarası:

YA DA

Menü Adı:

Seçenek:

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	06.10.1975	
Doğum yeri	Samsun	
Lise	1989-1992	İzmit Lisesi
Lisans	1993-1989	Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Fak. Endüstri Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans	1998-2001	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Çalıştığı kurum(lar)

1998-1999 Bilim İlaç San. Ve Tic. A.Ş.
1999-Devam ediyor Koçbank A.Ş.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ