



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KESİKLİ SERİ ÜRETİM SİSTEMLERİNDE MRP II
(İMALAT KAYNAK PLANLAMASI)' NIN TASARIMI VE
ORMAN ÜRÜNLERİ ENDÜSTRİSİNE YÖNELİK BİR
UYGULAMASI**

Emel ÖZTÜRK
Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı
Orman Endüstrisi Makinaları ve İşletme Programı

Danışman
Prof.Dr. Ercan TANRITANIR

Ocak, 2008

İSTANBUL



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KESİKLİ SERİ ÜRETİM SİSTEMLERİNDE MRP II
(İMALAT KAYNAK PLANLAMASI)' NIN TASARIMI VE
ORMAN ÜRÜNLERİ ENDÜSTRİSİNE YÖNELİK BİR
UYGULAMASI**

Emel ÖZTÜRK
Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı
Orman Endüstrisi Makinaları ve İşletme Programı

Danışman
Prof.Dr. Ercan TANRITANIR

Ocak, 2008

İSTANBUL

Bu alışma 21/01/2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Orman Endüstri Mühendisliğı Anabilim Dalı Orman Endüstrisi Makinaları ve İşletme programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Prof.Dr.Ercan TANRITANIR(Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Orman Fakültesi

Prof.Dr.Ahmet KURTOĞLU
İstanbul Üniversitesi
Orman Fakültesi

Prof.Dr.K.Hüseyin KOÇ
İstanbul Üniversitesi
Orman Fakültesi

Prof.Dr.Bülent DURMUŐOĞLU
İstanbul Teknik Üniversitesi
İşletme Fakültesi

Doç.Dr. Tuncer DİLİK
İstanbul Üniversitesi
Orman Fakültesi

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin T-105/15122006 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

‘Kesikli Seri Üretim Sistemlerinde MRPII (İmalat Kaynak Planlaması)’ nin Tasarımı ve Orman Endüstrisine Yönelik Bir Uygulaması’ isimli bu çalışma İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nde yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim sırasında ve tez çalışmalarım boyunca gösterdiği her türlü destek ve yardımlarından dolayı danışman hocam Prof.Dr.Ercan TANRITANIR’a teşekkür ederim.

Tezimde kullandığım IBPro ERP yazılımının temini, kullanımı konusunda çok büyük destekleri olan Kaledata Eğitim ve Yönetim Danışmanlığı Müdürü Sayın Prof. Dr. Melikşah YILDIRIM hocamıza, Kaledata Pazarlama Müdürü Alp SERT’e ve Seval AKANSOY’a gösterdikleri ilgi ve yardımlardan dolayı çok teşekkür ederim.

Lineadecor Malzeme Planlama Şefi Özkan OCAK, Endüstri Mühendisi Hakan ATILLA, Planlama Mühendisi Burcu KARADAĞ’a çok teşekkür ederim.

Çalışmalarım esnasında yardım ve desteklerini sürekli devam ettiren anneme, babama ve kardeşim Hakan’a teşekkürlerimi sunmayı borç bilirim.

Bu çalışma boyunca yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarıma, çalışma arkadaşlarıma ve çalışmamın uygulama kısmını destekleyen İstanbul Üniversitesi’ne teşekkür ederim.

Ocak, 2008

Emel ÖZTÜRK

ÖNSÖZ.....	III
ŞEKİL LİSTESİ	VIII
TABLO LİSTESİ.....	X
ÖZET	XI
SUMMARY.....	XIII
1. GİRİŞ	1
2. ÜRETİM VE ÜRETİM SİSTEMLERİ.....	5
2.1. ÜRETİM KAVRAMI.....	5
2.2. ÜRETİM SİSTEMLERİ.....	5
2.2.1. Sistemin Temel Kavramları ve İşletmede Sistem Modeli	5
2.2.2. Üretim Sistemlerinin Sınıflandırılması.....	8
2.2.2.1. Üretim Yöntemlerine Göre Sınıflandırılması	10
2.2.2.2. Ürün Cinslerine Göre Sınıflandırılması.....	12
2.2.2.3. Üretim Miktarına veya Akışına Göre Sınıflandırılması	12
2.2.3. Kesikli Ve Sürekli Üretim Tiplerinin Özellikleri.....	15
2.2.4. Diğer Üretim Tipleri.....	19
2.2.5. Hizmet Üreten Sistemler.....	20
2.2.6. Üretim Stratejileri.....	21
2.2.7. Üretim Stratejilerinde Odaklaşma	23
2.2.8. Üretim Kararları	25
2.3. KİTLE ÜRETİMİ KAVRAMLARI	26
2.3.1. Akış Hatları (Kesikli Seri Üretim Sistemleri).....	28
3. ORMAN ÜRÜNLERİ ENDÜSTRİSİ GENEL YAPISI.....	30
3.1. TÜRKİYE’DE ORMAN ÜRÜNLERİNİN DURUMU	30
3.2. GÜNÜMÜZDE TÜRKİYE VE DÜNYADA MOBİLYA ENDÜSTRİSİ VE DIŞ TİCARETİ.....	31
3.3. TÜRKİYE MOBİLYA İHRACATI	34
3.4. GÜMRÜK BİRLİĞİ SÜRECİNDE TÜRKİYE MOBİLYA SANAYİİ.....	36
4. MRP (MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMASI)	38
4.1. MRP’YE GENEL BİR BAKIŞ	38

4.2. MRP'NİN AMAÇLARI VE FELSEFESİ.....	42
4.3. MRP'NİN GİRDİLERİ	42
4.3.1. Ana Üretim Planı:.....	43
4.3.2. Ürün Yapısı Bilgileri	45
4.3.3. Stok Bilgileri	46
4.4. MRP VERİ TABANI	46
4.4.1. Ürün Ana Dosyası	46
4.4.2. İkincil Ürün Ana Dosyası	47
4.4.3. Malzeme İhtiyaç Listesi Dosyası	47
4.4.4. Parça Stok Yeri Dosyası	47
4.4.5. Takvim Dosyası.....	47
4.4.6. Açılan Sipariş Dosyaları	48
4.4.7. Öteki Dosyalarla Bağlantılar.....	48
4.5. MRP İLE PLANLAMA	48
4.6.MRP'NİN ÇIKTILARI (ÇIKTI RAPORLARI).....	50
4.7. MRP'NİN FAYDALARI	51
4.8. MRP KISIT VE ELEŞTİRİLERİ	52
5. MRP II (İMALAT KAYNAKLARI PLANLAMASI).....	54
5.1. MRP II SİSTEMİNİN TANIMI	54
5.2. MRP II SİSTEMİNİN TARİHİ	56
5.3. MRP II SİSTEMİNİN ANA YAPISI VE ÇALIŞMA SİSTEMİ	59
5.4. MRP II SİSTEMİNİN FAYDALARI	62
5.5. MRP II MODÜLLERİ.....	65
5.6. MRP II SİSTEMLERİNDE KARŞILAŞILABİLECEK SORUNLAR VE ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER.....	68
5.6.1. Uygulamada Karşılaşılan Sorunların Kaynakları.....	68
5.6.1.1. Veri Tabanı Ve Veri Toplamaya Verilen Önem	69
5.6.1.2. Kuruluştaki Planlama Tecrübesinin Düzeyi	70
5.6.1.3. Teknik Problemler.....	70
5.6.2. Uygulamada Karşılaşılan Sorunlara Yaklaşımlar Ve Yapılması Gerekenler	71
5.6.3. Başarılı Bir MRP II Kuruluş Projesinin Gerektirdikleri.....	74
5.7. MRP II SİSTEMLERİNDE UYGULAMA AŞAMALARI	79
5.7.1. İlk Eğitim Ve Şirketin Üretim Planlama Durumunun Tespiti	80
5.7.2.Yazılım ve Donanım Seçimi.....	81

5.7.3. Yazılım Seçim Ekibinin Kurulması	84
5.7.4. Fayda/ Maliyet Analizlerinin Yapılması	84
5.7.5. Değerlendirilecek Yazılımların Belirlenmesi	84
5.7.6. Belirlenen Yazılımların Analizi, Değerlendirmesi ve Sözleşme Görüşmeleri	85
5.7.7. Proje Organizasyonu ve Yönetimi	86
5.8.MRP II'Yİ DİĞER ÜRETİM PLANLAMA VE KONTROL SİSTEMLERİNDEN AYIRAN ÖZELLİKLERİ	87
6. MRP II PROJESİ UYGULAMASI VE BULGULAR.....	89
6.1. UYGULAMA KAPSAMI	89
6.1.1. Uygulama Yapılan Firma Hakkında Bilgi	89
6.1.1.1. İşletme Organizasyon Yapısı Şeması	90
Şekil 6.1 : İşletme Organizasyon Yapısı Şeması	90
6.1.2. ÜRETİM EMRİ YAPISI	92
6.1.3. Ürün Ağaçlarındaki Kod Prosedürleri Ve Kodların Anlamları	94
6.1.3.1. Ürün Kodlama Yapısı	94
6.1.3.2. Ürün Kodu Yapısı	95
6.1.3.3. Donanım Kodu Yapısı	95
6.1.3.4. Malzeme Kodu Yapısı.....	96
6.1.3.5. Hammadde Kodu Yapısı.....	97
6.1.3.6. Ürün Etiketleri	98
6.1.3.7. Yarı Ürün Etiketleri	99
6.2. ÜRÜNLERE AİT MODÜLLER	100
6.2.1. Mutfak Modelleri İçin Modüller	100
6.2.1.1. “Camlı ve Dolu Düşey Açılır 2 Kapaklı Üstdolap 60 cm” Modülü İçin Parça Listesi	100
6.2.2. Ürün Üretim Süreç Şemaları.....	102
Şekil 6.5 : Masif Kaplamalı Kapaklar İş Akış Şeması.....	103
6.2.2.1.Yapıldığı Malzemeye Göre Mutfak Çeşitleri	104
6.2.2.2.Mutfak Modülleri İçin Genel İş Akışı.....	104
6.2.3. Malzemeler ve Hammaddeler	104
6.2.3.1. Alüminyum Kapak.....	104
6.2.3.2.Ambalaj.....	104
6.2.3.3. Baza Bandı ve Montaj Kutusu Hazırlık Bölümü	104
6.2.3.4 Depolar	105
6.3. İŞLEMLER - İŞLEM ZAMANLARI	105

6.3.1. Kaba Ebatlama	105
6.3.2. Net Ebatlama – Kenar Bantlama	106
6.3.3. Delik Delme	106
6.3.4. Kenar Bantlama	107
KENAR BANTLAMA İŞLEM ZAMANLARI	107
6.3.5. Kaplama Bölümü	107
6.3.6. Çoklu Delik Delme İşlemi	107
6.4. FABRİKA YERLEŞİM PLANI	109
7. IBPRO YAZILIMI'NDA MRP II UYGULAMASI	111
7.1. ÜRETİM MODÜLÜ	111
7.1.1. Ürün Ağacı ve İşlem Planları	112
7.1.1.1. Tanımlar	112
7.1.1.2. Ürün Ağacı Girişi	118
7.2. MALİYET	133
7.2.1. Tanımlar	133
7.3. ÖNMALİYET	135
7.4. KESİNTİLİ ÜRETİM PROGRAMI	140
7.4.1. Malzeme/Kapasite Terminleme:	140
7.4.2. Geçici İş Emri Oluşturma	147
7.4.3. İş Emri Yeniden Terminleme:	148
7.4.4. İş Emri Parti Oluşturma:	151
7.4.5. Raporlar:	151
8. TARTIŞMA VE SONUÇ	160
KAYNAKLAR	164
EKLER	168
ÖZGEÇMİŞ	176

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1: Bir üretim sisteminin temel elemanları.....	5
Şekil 2.2: Bir firmada strateji geliştirme prosesin aşamaları.....	27
Şekil 2.3: Akış hatlarının sınıflandırılması ve özellikleri.....	34
Şekil 6.1: Üretim – Ağaç/İşlem – Tanımlar ekran görüntüsü.....	86
Şekil 6.2: Kaynak Kapasite (Sistem) Formu	86
Şekil 6.3: Kalıp / Aparat Formu.....	87
Şekil 6.4: İşlem Tipi Tanımı Formu.....	88
Şekil 6.5: İşlem Tanımı Formu.....	88
Şekil 6.6 : Vardiya Formu.....	89
Şekil 6.7: Kaynak Kapasite (Sistem) – Makina Çalışma Takvimi.....	90
Şekil 6.8: Zaman Tanımı Formu.....	91
Şekil 6.9: Çevre Şartları Formu.....	91
Şekil 6.10: Ürün Ağacı Formu -1.....	92
Şekil 6.11: Ürün Ağacı Formu -1.....	93
Şekil 6.12: Ürün Ağacı Formu -2.....	94
Şekil 6.13: Ürün Ağacı Formu -2.....	95
Şekil 6.14: Ürün Ağacı Formu -3.....	96
Şekil 6.15 :Ürün Ağacı Formu -4.....	97
Şekil 6.16: Ürün Ağacı Formu -5.....	98
Şekil 6.17: Ürün Ağacı Özellikli Formu.....	99
Şekil 6.18:Ürün Ağacı – İşlem Planı Kopyala Formu.....	100
Şekil 6.19: İşlem Planı Formu.....	101
Şekil 6.20: İşlem planı – Sürüm Formu.....	102
Şekil 6.21: İşlem planı – İşlem Planı Formu.....	104
Şekil 6.22: İşlem planı – İşlem Planı Formu.....	105
Şekil 6.23: İşlem Planı Formu – 4.tab.....	106
Şekil 6.24: İşlem Planı Formu – 5.tab.....	106
Şekil 6.25: İşlem Planı Formu – 6.tab.....	107
Şekil 6.26: Ürün Ağacı Aktarım Formu.....	108
Şekil 6.27: Başlangıç Değerleri Formu.....	110
Şekil 6.28: Muhasebe Grup Değerler Tablosu Formu.....	110
Şekil 6.29: Gider Yeri Sabitleri Formu.....	111
Şekil 6.30 : Piyasa Fiyatı Formu.....	111
Şekil 6.31: Piyasa Fiyatına Aktarım Formu.....	112
Şekil 6.32 : Ön Maliyet Raporu Formu-1.....	114
Şekil 6.33: Ön Maliyet Raporu Formu-2.....	114
Şekil 6.34: n Maliyet Raporu Formu-3.....	115
Şekil 6.35 : Ön Maliyet Raporu Formu-4.....	115
Şekil 6.36: Ön Maliyet Dönem Tanımı Formu.....	116
Şekil 6.37: Ön Maliyet Kaydetme Formu.....	117
Şekil 6.38: Kesintili Üretim Programı Ekran Görüntüsü.....	118
Şekil6.39: Kesintili Üretim Sistemi formu (malzeme-kapasite terminleme) formu.....	118
Şekil 6.40: Kesintili Üretim Sistemi formu (malzeme-kapasite terminleme) formu – iş programı.....	119

Şekil 6.41: Kesintili üretim sistemi formu (malzeme-kapasite terminleme) formu -iş programı liste.....	119
Şekil 6.42: Kesintili üretim sistemi formu (malzeme-kapasite terminleme) formu – terminleme.....	120
Şekil 6.43: Tezgah doluluk gözlem ve düzenleme formu.....	121
Şekil 6.44: Seçilen kaynağa ve seçilen güne ait işlem detayları formu.....	121
Şekil 6.45: Kesintili üretim sistemi (malzeme-kapasite terminleme) formu - malzeme termin detaylar 1.....	122
Şekil 6.46: Kesintili üretim sistemi (malzeme-kapasite terminleme) formu - malzeme termin detaylar 2.....	123
Şekil 6.47: Kesintili üretim sistemi (malzeme-kapasite terminleme) formu- malzeme termin detaylar 3.....	123
Şekil 6.48: Kesintili üretim sistemi (malzeme-kapasite terminleme) formu –kapasite termin.....	124
Şekil 6.49: Kesintili üretim sistemi (malzeme-kapasite terminleme) formu- kapasite termin liste.....	124
Şekil 6.50: İş emri formu - 1. tab.....	126
Şekil 6.51: İş emri formu - 2. tab.....	127
Şekil 6.52: İş emri formu – 3.tab.....	128
Şekil 6.53 : Dönem tanımı formu.....	129
Şekil 6.54: Program tanımı formu.....	130
Şekil 6.55: Çalışma kütüğü oluşturma formu.....	130
Şekil 6.56: Kesintili üretim sistemi (malzeme – kapasite terminleme) formu.....	131
Şekil 6.57: İş emri yeniden terminleme formu.....	131
Şekil 6.58: Stok iç siparişi formu.....	132
Şekil 6.59: Üretime çıkış formu.....	132
Şekil 6.60: İş emri lot oluşturma formu.....	133
Şekil 6.61: Plan Fiili Grafiği Formu.....	133
Şekil 6.62: Üretim - Sistem – Tanımlar – Lokasyon Tanımları Ekran Görüntüsü.....	134
Şekil 6.63: İş emri lot oluşturma formu – 3.tab.....	135
Şekil 6.64: Üretim takip- kesintili üretim sistemi- iş emri işlemleri fiili hareketleri ekran görüntüsü.....	135
Şekil 6.65: İş emri işlemleri fiili hareketleri formu – iş emri işlem fiili tabı.....	135
Şekil 6.66: İş emri işlemleri fiili hareketleri formu – duruş detay tabı.....	136
Şekil 6.67: Üretimden giriş formu.....	137
Şekil 6.68: İş emri kapatma formu.....	138

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1: Türkiye Mobilya Sanayiinde küçük orta büyük ölçekli işletmelerde üretim girdi oranları (%) (YBKP1994).....	38
Tablo 3.2: Bazı büyük ölçekli işletmelerin ortalamalarına göre ortalama üretim girdi oranları (OAİB 1998).....	38
Tablo 3.3: DTM verilerine göre Türkiye mobilya ihracatı (OAİB 2001).....	38

ÖZET

KESİKLİ SERİ ÜRETİM SİSTEMLERİNDE MRPII (İMALAT KAYNAK PLANLAMASI)' NİN TASARIMI VE ORMAN ENDÜSTRİSİNE YÖNELİK BİR UYGULAMASI

Günümüzde işletmeler, üretim sektöründeki uluslararası rekabet ve sürekli değişime ayak uydurmak zorunda kalmaları nedeniyle, mevcut sistemlerinde esneklik sağlayabilmek için yeni stratejiler geliştirmeye yönelmişlerdir. Önemini yitiren kitle üretim stratejisini terk edip, ürünlerini daha gelişmiş teknoloji ve süreçlerle üretmeyi seçmişler ve otomasyona geçmişlerdir.

Ülkemizdeki işletmelerin en önemli sorunlarından biri de, üretim içi envanterin büyük miktarlarda olması ve etkin olarak denetlenememesidir. Malzeme ihtiyacının iyi planlanamamasından, üretimin standartlaştırılmış olmamasından, üretimin yavaş ve dengesiz olarak ilerlemesinden kaynaklanan envanter maliyetleri, verimliliğin düşmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle işletmelerin akılcı planlar yapmasına ve mevcut kaynaklarını daha verimli kullanılmasına olanak sağlayacak olan imalat kaynakları planlama sistemlerinin önemi her geçen gün artmaktadır.

Orman ürünleri endüstrisi, gelişmiş üretim teknolojilerinin son yıllarda uygulanmaya başlandığı bir sektördür. İşletmelerin mevcut yapısı ve gelişen sektörel ihtiyaçlar, planlama gereksiniminin her geçen gün daha da önemli hale gelmesini sağlamıştır. Sektörde uygulanacak olan bilgisayar destekli üretim yönetimi sistemleri ile maliyet analizleri, üretim süreç planlaması, malzeme ihtiyaç planlaması ve imalat kaynak planlaması gibi temel gerekliliklerin uygulanması gerçekleştirilmiş olacaktır.

Bu çalışmanın amacı, son yıllarda çeşitli sektörlerdeki işletmelerin yoğun bir şekilde kullanmakta oldukları malzeme yönetim sistemlerinden biri olan İmalat Kaynak Planlaması (MRP II)'nin, kesikli seri üretim yapan bir orman endüstri işletmesindeki uygulama sürecini incelemek, uygulama sürecinde ortaya çıkan sorunları belirlemek ve sistemin orman endüstrisine katkısını örnek bir işletme üzerinde değerlendirmektir.

Çalışmanın ilk bölümlerinde üretim ve üretim sistemleri, genel hatları ile günümüz orman ürünleri endüstrisi, Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) ve İmalat Kaynak Planlaması (MRP II) tanıtılmıştır.

Uygulama, Dekor Ahşap Ürünleri San. A.Ş.'nin mutfak mobilyası üreten fabrikasında gerçekleştirilmiştir. İşletmeden elde edilen verilerinin değerlendirilmesinde KaleDATA Bilgi Sistemleri San. ve Tic. A.Ş tarafından sağlanan ve bir ERP yazılımı olan IBPro kullanılmıştır.

Uygulamada MRP II sisteminin geniş içeriği göz önüne alınarak karmaşıklığı engellemek amacıyla, üretilen farklı modellerdeki mutfak çeşitlerinden iki modele ait veriler kullanılmıştır.

Sonuç olarak bu uygulama ile MRP II'nin üretim modülü çalıştırılarak, siparişı verilen bir ürünün üretilmesi için üretim planlamada gerçekleşen aşamalar incelenmiştir. Bunun sonucunda işletmenin mevcut sisteminin değerdendirme gereksinimi ortaya konmuştur.

SUMMARY

THE DESIGN OF MRP II (MANUFACTURING RESOURCE PLANNING) IN THE DISCONTINUOUS PRODUCTION SYSTEMS AND AN APPLICATION IN FOREST PRODUCTS INDUSTRY

Today, the enterprises tend to develop new strategies to achieve flexibility in their present systems as they have to keep up with the continuous changes and competition in the manufacturing sector. They have left mass production strategy and chose to manufacture with more developed technology and processes. They have proceeded to otomation.

One of the most important problems in our country is great amount of work in process and non-inspection. Inventory costs as the results of improper planning, unstandardized, slow and unbalanced manufacturing, cause a decrease in productivity.

Manufacturing resource planning systems become more important as they support the firms with their existing resources more properly.

Forest products industry is the sector that applies developed manufacturing technologies in the last few years. Existing structure of the firms and the needs that appear everyday have made planning more important day by day.

With the computer aided manufacturing management system, basic needs such as cost analysis, manufacturing process planning, material requirement planning and manufacturing resource planning would be applied.

In this study, an application of Manufacturing Resource Planning (MRP II) in a forest product enterprise with a discontinuous production system was considered.

In the first part of the study, production and production systems, todays forest products industry in general, MRP as the first step as MRP II and MRP II are introduced.

In the application part of the study, the data from a kitchen manufacturing enterprise was studied by IBPro software that is used in the MRP II with the application, the phases in manufacturing planning for the production of an ordered product by MRP II modules were investigated.

For the application, large content of MRP II system was considered and in order to disable the complication, data of two models among different types of kitchen products were used.

As a result with this application manufacturing module of MRP II was used to study the steps of manufacturing planning to manufacture an ordered product. As the result of this, the need of evaluation of the present system of the enterprise was determined.

1. GİRİŞ

İleri bilgi ve üretim teknolojileri, günümüzün dinamik rekabet ortamında işletmelerin en önemli parçaları haline gelmiştir. İşletmeler bilinçli müşterilerin yükselen beklentilerinin bulunduğu yoğun rekabet ortamında, varlıklarını sürdürebilmek için hızla değişen ve gelişen bilgi ve üretim teknolojilerine büyük yatırımlar yapmaktadırlar. Son dönemde dünya çapında özellikle büyük ölçekli işletmelerde yaygın olarak kullanılmaya başlanan sistemlerden biri de Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP)' dir.

ERP, birden fazla fabrikada veya tesiste çalışan MRP II sistemlerini entegre eden ve bu entegrasyondan gerekli bilgileri üreten bir sistemdir. Dolayısıyla MRP II'de başarılı olmuş işletmelerde ERP etkin sonuçlar verir (Kahraman, 1999).

Üretim yönetim sistemleri de daha üst düzey bilişim sistemlerinin temel parçalarından biri haline dönüşmüştür. Kurumsal Planlama Sistemlerinin temel felsefesi, üretim ile birlikte çeşitli iş süreçlerini aynı işlemsel tabana oturtmak olarak özetlenmektedir.

Daha düşük maliyet, daha kısa çıktı zamanları, düşük stoklar, daha geniş ürün tercihleri, daha güvenilir teslimat tarihleri, daha iyi müşteri hizmetleri, yüksek kalite, talep tedarik ve üretimin etkin koordinasyonunun sağlanması konuları işletmeler üzerinde baskı yaratmaktadır. İşletmeler açısından yoğun rekabet ortamında bilgi teknolojilerine yaptıkları yatırımlar büyük önem taşımakta ve bu yatırımlardan ciddi geri dönüşler beklemektedirler. Bu bakımdan ERP sistemleri ciddi yatırım seviyeleri ve kapsadıkları zaman bakımından işletmelerin mutlak başarıyı hedefledikleri bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır. ERP sistemleri işletmeler açısından ciddi bir yatırım ve uzun vadeli bir çalışma gerektirmekte ve bununla birlikte sistem işletmelere kattığı değer ile performans artışı sağlamaktadır (Gök, 2005). Globalleşen bir rekabetin yaşandığı ekonomik ortamda özellikle ekonomisi gelişme sürecindeki Türkiye gibi ülkelerde iyi bir planlama ve etkin bir uygulama süreci ile ERP sistemleri işletmelere önemli rekabet

avantajı sağlayabilecek ve yüksek fayda getirisi olan bir sistem olarak değerlendirilebilir (Gök, 2005).

Günümüzde son derece yaygın olarak kullanılan ERP sistemlerinin daha dar kapsamını oluşturan İmalat Kaynak Planlaması (MRP II) sistemi gerçek imalat işletmesini simule edebilen ve böylece her bir faaliyet etkisinin test edilmesine olanak sağlayan, sonuç olarak da üst yönetimin daha sağlam kararlar verebilmesini sağlayan bir sistemdir. Talep edilen ürünün istenen kalitede, istenen zamanda ve en düşük maliyetle üretimini sağlamak amacı ile eldeki kaynaklarla gerekli kaynakların en rasyonel şekilde nasıl kullanılacağına belirlenmesi, üretim planlama ve kontrole temel oluşturan unsurların tanımlanması, bunlara ilişkin verilerin nasıl elde edileceğinin ortaya konması, üretim faaliyetlerinin koordinasyonunun sağlanması MRP II sistemleriyle sağlanabilmektedir.

Malzeme İhtiyaç Planlaması (Material Requirements Planning - MRP), bağımlı stok kalemleri için ne zaman ve ne kadar sipariş edilmeli, sorularına en ekonomik cevabı bulmaya çalışan bir yönetimdir. MRP yönetiminin dayandığı prensip bağımsız talebi olan bitmiş üründen doğru geriye giderek gerekli parça ve malzemeleri tam ihtiyaç duyulduğu anda hazır bulundurmaktır (Kobu, 1998).

Malzeme ihtiyaç planlamanın hedefi; “doğru parçayı doğru zamanda” sağlayarak çizelgelerde belirtilen ürünlerin tamamlanmasına yardımcı olmaktır.

Erim ve Karabulut tarafından yapılan bir araştırmada, Türkiye’deki ilk ve ikinci 500 sanayi kuruluşunun üretim teknolojilerine bakış açıları, üretim teknolojileri alanında gerçekleştirdikleri yatırımlar ve uygulamalar arasında fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, Türkiye’deki ilk 1000 sanayi kuruluşunun teknoloji alanında birbirleriyle rekabet edebilecek düzeyde olduklarını göstermesine rağmen, şirketlerin üretim teknolojileri alanında uzun dönemli stratejilerinin olmaması, bu alandaki yatırımlara küresel şirketler düzeyinde bütçe ayırmamaları, kullandıkları donanımları sık yenilememeleri, ülkemizdeki sanayi kuruluşlarının küresel rakiplerine göre zayıf olduklarını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, ülkemizdeki şirketlerin üretim teknolojilerine dayanan rekabet üstünlükleri geliştirmeleri, ulusal ve küresel pazarlarda, küresel rakipleriyle mücadele etmeleri güç görünmektedir (Erim ve Karabulut, 2005).

İstanbul’da bulunan küçük ve orta ölçekli işletmelerde (KOBİ) yapılan bir araştırmada; teknolojik gelişmelerin işletmenin gelişmesi için gerekli olduğu, mevcut teknolojilerin yabancı kaynaklardan karşılandığı, mevcut üretim donanımı ve araçlarının ithal edilmek suretiyle elde edildiği, mühendislik danışmanlığının teknoloji yatırımlarının başarıyla sonuçlandırılması için en iyi yol olduğu, sermaye, teknoloji ve üretim tesislerinin nihai ürün/hizmet üretiminde yeterli olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır (Gözlü ve Diğ., 2005).

İşletmelerin üretim kontrolüne ilişkin yaptığı temel faaliyetler, yapılan planlar ile gerçekleştirenler arasındaki farklılıkları ortaya çıkarmaya ve bunları minimize etmeye yöneliktir. Eskişehir ve çevresinde değişik alanlarda üretim yapan değişik işletmelerden %47.37’si hazırladıkları formlarla, %42.11’i kendi geliştirdikleri yazılımlarıyla, %5.26’sı hazır paket programlar ile ve %7.89’u ise kendine özgü diğer yöntemler ile kontrol faaliyetlerini gerçekleştirmeyi hedeflemektedirler. Bu sonuçlar işletmelerin elle uygulanan yöntemler yerine, modern çağın bir gereği olarak, hızlı ve pratik olan bilgisayar teknolojilerinin kullanımına daha fazla önem verdiklerini ortaya koymaktadır (Alpay ve Yüzügüllü, 2005).

Yapılan üretim kontrolü faaliyetlerini en fazla etkileyen etkenler ürün çeşitliliğinin fazla olması ve ürüne olan talepteki değişkenliklerdir. Daha sonra, operatör ve sistem hataları, uzun iş kuyrukları, sık uygulanan fazla mesai ve taşeronluk hizmetleri, işlem zamanlarının yanlış belirlenmesi vb. etkenler gelmektedir (Alpay ve Yüzügüllü, 2005).

Bu çalışmada, İmalat Kaynak Planlaması sisteminin (MRP II) bir orman ürünleri endüstrisinde uygulanması ve elde edilecek sonuçların neler olabileceği araştırılmıştır.

Çalışmamızda MRP II uygulamasında kullanılmak üzere Kaledata Bilgi Sistemleri’nden temin edilen ve bir ERP yazılımı olan “IBPro” kullanılmıştır. Yazılımda kullanılan üretim verileri bir mutfak üreticisi işletmesi olan Lineadecor firmasından alınmıştır. Mutfak ünitesine ait veriler IBPro yazılımında işlenerek MRP II uygulanmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde üretim ve üretim sistemleri genel olarak tanıtılmış, sistem kavramları, üretim aşamaları, üretim yöntemlerinden bahsedilmiştir.

Üçüncü bölüm, çalışmanın yapıldığı sektör olan orman ürünleri endüstrisi sektörünün genel yapısından ve mobilya endüstrisinin son dönemdeki durumu ve gelişiminden bahsedilmiştir.

Dördüncü bölümde, malzeme ihtiyaç planlamasının genel yapısı tanıtılarak, tarihi gelişimi, genel terimler, sistem içinde kullanılan ana üretim çizelgeleri, ürün ağacı gibi temel kavramların açıklaması yapılmıştır.

Beşinci bölümde, İmalat Kaynak Planlaması (MRP II)'nin genel yapısı, doğuşu, tarihi gelişimi, üretim planlaması sürecindeki tüm fonksiyonları entegre edişi, sistemin yararları, uygulamada karşılaşılan zorluklar ve yapılması gerekenler, program seçiminde karşılaşılan sorunlar ve program seçiminde dikkat edilmesi gerekenler vurgulanmaktadır.

Altıncı bölümde, işletmenin genel yapısı, üretim emri yapısı, kullanılan modüller, stok kodları, kod prosedürleri, kodların anlamları, ürünlere ait modüller, işletmede yapılan ölçümler, işlemler, işlem zamanları, fabrika yerleşim planı bilgileri yer almaktadır.

Yedinci bölümde, MRP II'nin IBPro yazılımı üzerindeki uygulaması aşama aşama ekran modülleri ile beraber anlatılmaktadır. Satış birimine siparişi gelen bir ürünün üretimi aşamasında hangi evrelerden geçtiği, hangi birimlerin tanımlı olması gerektiği, planlama ve iş emirlerinin oluşturulması, tezgahların yüklenmesi, terminlemenin yapılması, imalat parametrelerinin belirlenmesi, ürün ağacının oluşturulması, işlem planlarının, iş akışlarının değerlerinin girilmesi, geçici iş emirlerinin oluşturulması gibi aşamalar sırasıyla incelenmiştir.

Sekizinci bölümde ise, tartışma ve sonuçlara yer verilmiştir.

2. ÜRETİM VE ÜRETİM SİSTEMLERİ

2.1. ÜRETİM KAVRAMI

İşletme açısından, üretimin ekonomistler tarafından yapılan tanımı benimsenmiştir. Üretim, yeni bir fiziksel varlık veya hizmet ile sonuçlanan bir fayda yaratmak amacı ile girişilen faaliyetlerdir (Bilgin, 1989).

Fiziksel üretimin yapıldığı belirli ve sabit bir alan içinde yer alan bina ve tesislere fabrika denir. Fabrika ile endüstri kavramlarının genellikle eş anlamda kullanıldığı görülür. Endüstri belirli tipteki bir üretim faaliyetine verilen kolektif isimdir. Çelik, plastik, kimya, tekstil, ilaç vs. endüstrilerinin her biri aynı şirketlere ait fabrikalardan oluşur (Kobu, 1998).

2.2. ÜRETİM SİSTEMLERİ

2.2.1. Sistemin Temel Kavramları ve İşletmede Sistem Modeli

Sistem, farklı disiplinlerce, kendi disiplin alanları açısından, değişik şekillerde tanımlanmıştır. Bu tanımlara göre sistem;

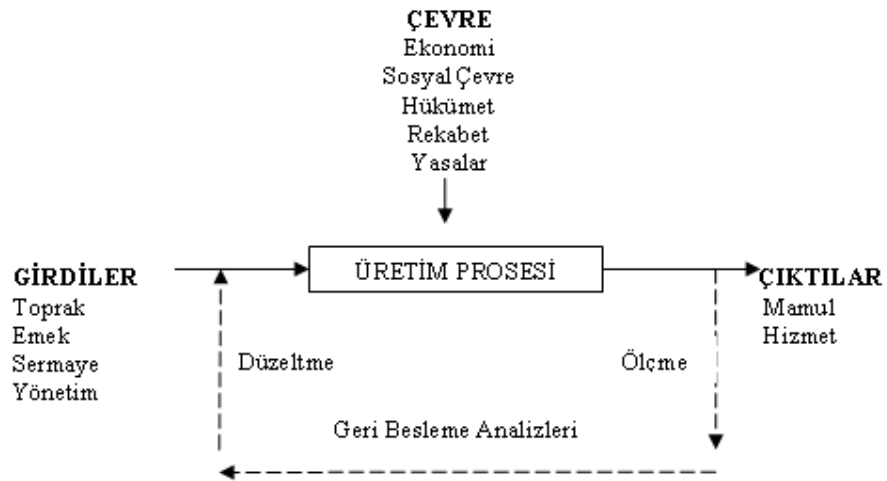
- Bir sonuç elde etmeye yarayan yöntemler düzenidir.
- Birbirleriyle ilişkili parçaların oluşturduğu bir bütündür.
- Birden fazla elemanın bir araya gelmesi sonucu oluşan karmaşık bir bütündür.
- Belli bir sıra içerisinde sınıflandırılmış ve düzenlenmiş olgular, prensipler ve kurallar kümesidir (İlhan, 2002).
- Aralarında ilişkiler bulunan ve belli bir amacı gerçekleştirmek üzere bir araya getirilmiş elemanlardan oluşan bir bütündür (Kobu, 1998).

Eğer sistem birbirleriyle ilişkili parçaların oluşturduğu bir bütün ise, bu bütünün anlamlı bir bütün olması gerekir. Yani bu parçalar, ortak amaçlara sahip ve belirli fonksiyonları yerine getirebilecek nitelikte olmalıdır. Buna göre sistem, bir ya da daha fazla amaca veya sonuca ulaşmak üzere, aralarında ilişkiler olan fiziksel veya kavramsal birden çok bileşenin oluşturduğu bütün olarak tanımlanabilir. Bu tanım incelendiğinde bir sistemi oluşturan unsurları şöyle sıralamak mümkündür:

- Sistemi oluşturan fiziksel veya kavramsal elemanlar,
- Elemanlar arasındaki ilişkiler,
- Anlamlı bir bütünlük,
- Tüm elemanlar için ortak olan bir amaç veya amaçlar dizisi,
- Bu unsurlara, sistemi kavrayan çevrenin de ilave edilmesi mümkündür.

Genel olarak sistemler, girdileri çıktı haline getiren bir süreç ve çıktıları amaçlarla karşılaştıran kontrol ve kısıtlamalar ile bu kontrol ve kısıtlamalara göre çalışan geri besleme fonksiyonunu içerir (İlhan, 2002).

Her sistem daha büyük başka bir sistemin parçasıdır. Örneğin, bir montaj hattı bir fabrikanın, fabrika bir holdingin, holding bir sektörün... alt sistemidir. Büyüklüğü ve cinsi ne olursa olsun, her sistem beş temel elemandan meydana gelir. Şekil 2.1’de bir üretim sistemini meydana getiren girdiler, üretim prosesi, çıktılar, geri beslenme analizleri ve çevre elemanları şematik olarak göstermektedir (Kobu, 1998).



Şekil 2.1: Bir üretim sisteminin temel elemanları (Kobu,1998)

Girdiler, üretilen ürün ve hizmete göre, ayrıntılarda değişik isimler alabilirler. Fakat aslında her girdiği sonunda temel üretim unsurlarından birine dönüştürmek mümkündür. Girdiler aynı zamanda karar değişkenlerin olarak da bilinirler. Bir üretim probleminde çözümün amacı, bu girdilerin en uygun değerlerini hesaplamaktan ibarettir (Kobu, 1998).

Üretim prosesi, sisteme giren unsurların bir fayda (katma değer) yaratacak şekilde bir ürüne veya hizmete dönüştürülmesi faaliyetleridir. Bu dönüştürme prosesi çeşitli şekillerde olur. Örneğin, bir hammaddenin fiziksel veya kimyasal yapısını değiştirmek, bir ürünü bir yerden diğerine taşımak, depolamak veya kalite kontrol amacı ile muayene etmek üretim prosesi olarak nitelenebilir. Bir üretim prosesini karakterize eden unsurlardan özellikle dört tanesi önemlidir (Kobu, 1998):

1. Verimlilik: Genellikle birim girdi başına üretilen çıktı olarak ölçülür. Verimliliğin bu tanımı mühendislikteki teknik verim kavramından farklıdır. İşletmecilerin pek çoğu bu tanımı aynı zamanda üretkenlik(prodüktivite) için kullanırlar.
2. Etkinlik: Üretim sisteminin amaçlarını gerçekleştirme derecesi olarak tanımlanır ve performans ile eş anlamda kullanılır. Buna göre; verimlilik bir şeyi doğru yapmak ise etkinlik doğru şeyi yapmak olarak tanımlanabilir. Gerçekten verimlilik üretim kaynaklarının (girdiler) ne kadar iyi kullanıldığını ölçerken, etkinlik amaçların ne ölçüde gerçekleştiğini belirler. Bir üretim sisteminin verimli, fakat az etkin olması pekâlâ mümkündür. Fakat genellikle, verimli sistemlerin aynı zamanda etkin olmaları doğal sayılır.
3. Kapasite: Üretim sisteminin gerçekleştirebileceği en yüksek üretim düzeyini ölçer. Yüzde olarak veya birim zamanda üretilen miktar cinsinden ifade edilebilir. Bir fabrikaya alınan yeni makineler kapasiteyi artırabilir. Fakat yatırım ve işletme masrafları yüksek ise işletme verimliliği düşer. Dolayısı ile verimlilik ile kapasite farklı ölçülerdir.

4. Esneklik: Bir üretim sisteminin ani talep değişmelerine cevap ürün üretimine kolay geçebilmesi olarak tanımlanır. Son yıllarda önem kazanan bu faktörün belli bir ölçüsü yoktur.

Üretim sistemlerinin çıktıları ürün veya hizmet olabilir. Ürünler gözle görünebilir ve ölçülebilir varlıklardır. Hizmetler üretildiği anda tüketilir ve ölçülmeleri genellikle çok güçtür. Geri beslenme analizleri çıktılar üzerinde ölçme ve gözlemlere dayanır. Analizler amaçlardan sapmalar olduğunu gösterirse düzeltici kararlar alınır.

Üretim sisteminin son temel elemanı çevre kontrol edilemeyen değişkenleri temsil eder. Bu değişkenlerin varlığı bilinir, fakat yönetici bunları tayin etmek veya değiştirmek gücüne sahip değildir. Bu nedenle çevre unsurları üretim kararlarında belirsizlik (risk) olarak hesaba katılır (Kobu, 1998).

2.2.2.Üretim Sistemlerinin Sınıflandırılması

Üretim sistemlerini sınıflandırma, süreç seçimi açısından önem arz etmektedir. Üretim stratejisini belirlerken, firmanın genel olarak atölye tipi üretim sistemleri, parti tipi üretim sistemleri, tekrarlı üretim sistemleri ve sürekli üretim sistemlerinin hangi türünde bir üretim yapısına sahip olması gerektiği belirlenmelidir (Çil, 1997).

Bilim adamları, kendi disiplinlerine göre yapmış oldukları farklı sistem tanımları gibi, sistemlerin sınıflandırılmasında da farklı yaklaşımlarda bulunmuşlardır. Bu yaklaşımları bazılarına göre yapılan sistem sınıflandırılmaları şunlardır (İlhan, 2002):

Kavramsal Sistemler –Gerçek Sistemler: Kavramsal sistemler, daha çok simgelere temsil edilen, fiziki olarak bulunmayan sistemlerdir. Bunlara örnek olarak iş akışları, işletme şemaları verilebilir. Gerçek sistemler ise fiziksel olarak var olan sistemlerdir. Gerçek sistemlerin pek çoğu kavramsal sistemlere dayanmaktadır.

Doğal Sistemler – İnsan Yapısı Sistemler: Doğal sistemler, bitkiler, hayvanlar, atmosfer gibi doğanın yarattığı sistemlerdir. İnsan yapısı sistemler ise otomobil, bilgisayar gibi insanın yarattığı sistemlerdir.

Toplumsal Sistemler – İnsan / Makina Sistemleri: İşletme, aile gibi kapsamında insan bulunan tüm sistemler, toplumsal sistem olarak kabul edilir. Ancak ihtiyaçlar gereğince tüm toplumsal sistemler içerisinde belli oranlarda makine ve teçhizat da kullanılmaktadır. Bu nedenle bu sınıflandırma aslında iç içe geçmiş durumdadır.

Açık Sistemler – Kapalı Sistemler: Açık sistemler, çevresiyle ilişki içinde olan, çevresinden aldığı girdileri kendi iç sürecinden geçirdikten sonra çıktı olarak çevresine verebilen sistemlerdir. Kapalı sistemler açık sistemler ise bir bütün olarak kendisine yetebilen sistemlerdir. Kapalı sistemler açık sistemler gibi çevresiyle ilişki kuramazlar ve bundan dolayı kendilerini geliştirmesi beklenemez.

Alt Sistemler – Süper Sistemler: Bir sistem içerisinde yer alan daha küçük sistemler alt sistem olarak tanımlanır. Sistem zaten tanım gereği birçok alt sisteme bölünebilir. Bu yüzden de bir sistemi alt sistem olarak değerlendirmek bakış açısına göre değişir. Örneğin, bir otomobil içindeki motor, otomobile göre alt sistem, kendi içindeki bölümlere göre de sistemdir. Süper sistemler ise, büyük olmaları ile değil, sistemi oluşturan elemanlar ve aralarındaki ilişkilerin çokluğu ve karmaşıklığı ile ayrılırlar (İlhan, 2002).

Sistemi bir yerine birkaç sınıflandırma ile tanımlamak daha doğru bir yaklaşım olmaktadır. Örneğin bir işletmeyi, işletme yapısı açısından kavramsal, insanlar tarafından oluşturulmasından dolayı insan yapısı, makinelerin ve insanların bir arada bulunmasından dolayı insan/makine, çevresiyle ilişkilerinden dolayı açık ve kendi içyapısında alt sistemleri bulunan bir sistem olarak tanımlamak mümkündür. Sistemlerin genel özellikleri ise şu şekilde sıralanabilir (İlhan, 2002).

- Birbirleriyle ilişkisi olmayan, aralarında karşılıklı bağımlılık bulunmayan unsurlar bir sistem oluşturamazlar.
- Sistem bir bütündür. Bölünüp yeniden inşa edildiğinde farklı bir sistem ortaya çıkar.
- Her sistemin kendisinin ve alt sistemlerinin karşılıklı etkileşime yol açan bir amacı vardır. Bu amaca ulaşıldığında sistem denge durumuna geçer.

- Bütün sistemler girdileri çıktı haline getiren farklı dönüşüm sürecine sahiptir. Çıktılar, çevre sistemlere gerekli girdi niteliğini kaybettiğinde sistemin sürecini değiştirmesi veya geliştirmesi gerekir. Aksi halde sistem amacından uzaklaşır.
- Sistemler, genellikle daha küçük alt sistemlerden oluşan karmaşık bir bütündür her sistem kendisinden bir büyük sistem içerisine yerleşiktir. Sisteme ait alt sistemlerinin belli bir düzen içerisinde faaliyet göstermesi gerekir.
- Sistemi oluşturan alt sistemler, sistemin bütününe etkileyen farklı işlevlere sahiptir.
- Aynı sistem içerisinde farklı noktalardan hareket edilse bile aynı noktalara ya da durumlara varılır.
- Bütün sistemler düzensizliğe ve tesirsizliğe (entropiye) eğimlidir.

Bu açıklamalar sonucunda sistem kavramı işletme disiplini açısından şu şekilde tanımlanabilir. Buna göre sistem, birbirleriyle ilişkili ve ortak amaçlara sahip elemanların, girişimci bir anlayış tarafından bir araya getirilmesiyle oluşturulmuş anlamlı bir bütündür. Ancak işletmenin sistem olarak görülebilmesi her şeyden önce, yöneticinin bir yönetim felsefesini benimsemesine bağlıdır. Bu yönetim felsefesini benimsemesine bağlıdır. Bu yönetim felsefesi, sorunların ve ilişkilerin sistem olarak algılanması, yani parçalardan önce bütün içindeki işlevlerinin değerlendirmesi anlayışıdır (İlhan, 2002).

Üretim sistemlerini; üretim yönetimi, ürün cinsi, ürün miktarı veya üretim akışı ölçütlerine göre farklı biçimlerde sınıflandırmak mümkündür (Kobu, 1998):

2.2.2.1.Üretim Yöntemlerine Göre Sınıflandırılması

Üretimin oluşmasında uygulanan genel yöntemlere göre şöyle bir sınıflandırma yapılmaktadır:

- (a) Birincil(Primer) Üretim: Doğada mevcut hammaddelerin işlenmek veya kullanılmak üzere çıkarılması söz konusudur. Üretilen maddeler, yeryüzünde üretilen tüm ürünlerin esasını oluşturduğundan buralara temel ham maddeler adı verilir. Demir, bakır ve diğer madenler ile kömür ve

petrol üretimi, orman işletmeciliği, balıkçılık ve benzerleri primer üretim sınıfına girerler.

- (b) Analitik Üretim: Temel hammaddelerin bazıları daha sonra ayırıcı işlemlerle parçalanıp işlenerek çeşitli ürünlere dönüştürülür. Şeker pancarından şeker, ham petrolden benzin, fuel-oil, makine yağı vs. boksitten alüminyum, süttten yağ üretimi vs. analitik üretim sınıfına girer. Analitik üretimde ısıl işlem, elektrokimyasal reaksiyon ve damıtma gibi değişik teknikler uygulanır.
- (c) Sentetik üretim: Doğadan elde edilen temel hammaddelerin bazıları da birleştirici işlemlerle yeni ürünlere dönüştürülür. Sentetik kauçuk, alaşımlı çelik, plastik, cam vb. ürünler sentetik üretim grubuna girerler.
- (d) Fabrikasyon üretim: Temel veya diğer hammaddelerden şekil verme yolu ile yeni ürünler elde edilmesidir. İmalat kelimesi ile belirlemek istediğimiz faaliyetler aslında fabrikasyondan ibarettir. Döküm, tornalama, pres, kesme vb. yöntemlerle şekil vererek mal üreten sistemler bu gruba girerler.
- (e) Montaj üretimi: Çeşitli hammadde, yarı ürün ve parçalar sistematik biçimde bir araya getirilerek karmaşık bir ürün bir ürün üretilir. Otomobil, televizyon, traktör, buzdolabı montaj yolu ile üretilen ürünlerdir. Bir montaj fabrikası ürettiği ürünleri oluşturan parçaların tamamını veya çoğunu diğer fabrikalardan hazır olarak alır. Montaj üretiminde önemli olan nokta; miktar ve özellik bakımından büyük sayılara ulaşan eleman elemanların en ekonomik biçimde bir araya getirilmesidir. Günümüzdeki ürünlerin karmaşıklığı, üretim miktarları ve kalite nitelikleri göz önüne alınırsa bunun kolay bir iş olmadığı derhal söylenebilir.

Bir fabrikanın, üretim yöntemlerine göre tanımlanan yukarıdaki sınıflardan sadece birinin içinde olması şart değildir. Örneğin, bir demir-çelik fabrikasında hem analitik, hem fabrikasyon üretim vardır. Bazı parçalarını kendi atölyelerinde imal eden bir otomobil fabrikasında ise fabrikasyon ve montaj üretim yöntemleri uygulanır.

2.2.2.2. Ürün Cinslerine Göre Sınıflandırılması

Bazı hallerde, üretilen ürünün nitelikleri üretim sisteminin karakteristiklerinin belirlenmesinde fazla ağırlık taşır. Fabrika binasının yapısı, kullanılan makineler, insan gücü yapısı belirli tip bir ürüne göre oluşabilir. Demir-çelik, kömür vs. üretimi böyledir. Ürüne göre yapılan sınıflandırmada başka gruplar içinde yer aldığı gözden kaçmamalıdır. Ürüne göre isim alan belli başlı üretim sistemleri şöyle sıralanabilir (Kobu, 1998):

- (a) Demir – Çelik Üretimi
- (b) Kömür Üretimi
- (c) Takım Tezgâhları olarak bilinen makineler
- (d) Kimyasal Maddeler Üretimi
- (e) Elektriksel Araç –Gereç Üretimi
- (f) Elektronik Ürün Üretimi
- (g) Tekstil Ürünlerinin Üretimi

2.2.2.3. Üretim Miktarına veya Akışına Göre Sınıflandırılması

Üretilen ürünün miktarı ile üretim faaliyetleri fabrika içindeki akışı arasında yakın bir ilişki vardır. Aynı cinsten bir ürünün az veya çok sayıda üretilmesi; kullanılan makinelerin tiplerini, imalat yöntemlerini, standartlarını, insan gücünden yararlanma biçimini, fabrikanın yerleşme düzenini, üretim planlama ve kontrol yöntemlerini etkiler. Bütün bunlar hammaddenin ürün hale gelinceye kadar izlediği yolu, yani akışı da belirler.

Üretim miktarına veya akışına göre şöyle bir sınıflandırma yapılmaktadır:

1.Siparişe Göre Üretim: Tüketicinin veya müşteri firmanın zaman, miktar ve kalite bakımından özel olarak belirlendiği bir ürünün üretilmesidir. Miktar genellikle, bir veya birkaç denilebilecek ölçüde, azdır. Gemi, büyük buhar kazanı, özel elektronik cihazlar, proses makinaları, büyük takım tezgahları, prototip makinalar vs. nin üretimi bu gruba girer. Sipariş üretimi, imalatı yapıldığı sürelerin düzeni bakımında üç alt gruba ayrılır:

- a) Az sayıda ürünün yalnız bir defa üretilmesi,
- b) Az sayıda ürünün talep edildikçe, belirsiz aralıklarda üretilmesi,
- c) Az sayıda ürünün belirli aralıklarda periyodik olarak üretilmesi.

Yalnız bir defa üretilen ürünler için; üretim tekniği, alet ve tertibat ve planlama bakımından yapılacak bir şey yoktur. Belirli veya belirsiz aralıklarda tekrar üretilen ürünleri için metot, işlem planlaması ve kontrol faaliyetlerinin düzenlenmesi ve bunlara ilişkin bilgilerin gerektikçe kullanılmak üzere iyi saklanması önem taşır. Sipariş üretiminde makine ve insan gücü kapasitesinden yararlanma oranı düşüktür. Siparişlerin yığılması, yani aşırı yüklenme yüzünden kuyrukta beklenme süresinin uzama olasılığı da yüksektir. Dolayısı ile daha önceden saptanıp tekrar yararlanma olanağı bulunan bilgilerin iyi korunmasının sağlayacağı yararlar açıktır.

2. Parti Üretimi: Bir ürünün özel siparişi veya sürekli bir talebi karşılamak amacı ile belirli miktarlardan oluşan partiler halinde üretilmesidir. Bir parti ürünün üretimi gerçekleşikten sonra makine, takım, tertibat ve insan gücünün planlanmasında gösterilecek özen parti büyüklüğüne ve üretim periyodunun sıklığına bağlıdır. Parti üretimi de sipariş üretimi gibi yalnız bir defalık, belirsiz ve belirli aralıklarda tekrarlanan olmak üzere üç alt gruba ayrılır. Parti hacmi büyüdükçe ve periyotlar belirli hale geldikçe üretim planlama ve kontrol tekniklerinin uygulanması daha verimli sonuçlar verir. Parti üretiminde iki temel problem vardır: bunlardan biri en uygun parti büyüklüğünün saptanması, diğeri minimum kapasite kaybına yol açan üretim programlarının hazırlanmasıdır. Gelecek bölümlerde bu problemlerle ilgili tekniklere özel olarak değineceğiz. Parti üretimi endüstride ağırlığı en fazla olan ve sık rastlanılan bir üretim tipidir. Ev eşyası, hazır giyim, gıda, otomobil gibi her çeşit tüketim malı parti üretimi grubunda yer alır.

3. Sürekli Üretim: eldeki makine ve tesislerin yalnız belirli bir ürüne tahsis edilmesi ile üretilmesidir. Söz konusu ürünün talep düzeyi ve üretim miktarları çok yüksektir. Sipariş ve parti üretimlerinde, üretim hızının talepten biraz yukarıda olmasına izin verilebilir. Yani bir miktar stoklama yapılabilir. Sürekli üretimde ise ancak, talep hacminin her an yakından izlenmesi şartı ile faaliyetleri sürdürmek mümkündür. Sürekli üretimi;

- a) Kitle,
- b) Akış (veya proses)

Üretimi olarak iki alt gruba ayırmak mümkündür. İki grup arasındaki önemli fark şöyle belirlenebilir: Kitle üretiminde bir üründen çok büyük miktarlarda ve uzun sürede imal edilir. Fakat gerektiğinde, makine, yerleşme düzeni, tertibat, kalıp vs. de bazı değişiklikler yapmak sureti ile başka tip ürünün üretimine geçme olanağı vardır. Örneğin, otomatik revolver tornalar ile belirli büyüklükte vida imal eden bir atölyede, kontrol mekanizmaları kesme kalemleri ile tespit tertibatlarını değiştirerek başka bir vida üretimine geçilebilir. Akış veya proses üretiminde makine ve tesisler yalnız bir cins ürünü üretecek şekilde dizayn edilmiş ve yerleştirilmiştir. Aynı yerde başka bir ürünü üretmek ya çok pahalıdır veya olanaksızdır. Çimento, şeker, petrol rafinerisi, motor vb. endüstriler akış üretiminin belli başlı örnekleridir.

Sürekli üretimde ÜPK faaliyetleri parti üretimine kıyasla çok daha basit ve az yoğunur. Üretime başlanmadan önce geniş ve ayrıntılı planlama yapılır. Fakat üretim başladıktan sonra planlarda ve kontrol işlemlerinde değişiklik söz konusu değildir. Diğer bir ifadeyle ÜPK rutin sayılabilecek faaliyetler arasına girmiştir.

5. Proje Üretimi: Belirli bir ürünün yalnız bir kez üretilmesi bakımından siparişe göre üretime benzer. Yalnız proje üretiminde akış söz konusu değildir. Bir elektrik santralinin inşa edilmesi, tersanede gemi yapımı... proje üretimi grubuna girer. Bu üretim tipinin önemli özellikleri; ürünün sabit konumda bulunması, makine ve insanların ürün çevresinde veya içinde hareket etmesi ve aynı anda pek çok faaliyetin bir arada yürütülür olmasıdır. Proje üretiminde birim ürün fiyatı çok yüksektir ve faaliyetlerin planlanıp iş emirlerinin hazırlanması özel yöntemlerin uygulanması gerektirecek ölçüde karmaşıktır.

Belirli bir fabrikanın veya hizmet üreten bir sistemin yukarıdaki sınıflardan yalnız birine ait olması şart değildir. Gerçekten fabrikaların pek çoğunda birkaç üretim tipinin yer alması doğaldır. Söz konusu fabrikanın üretim tipinin belirlenmesi isteniyorsa, toplam katkısı en fazla olan sistemin seçilmesi yerinde olur.

Fabrika büyüklüğünün üretim tipini ve ÜPK faaliyetlerini etkileme biçimi üzerinde biraz durmakta fayda vardır. Ancak önce fabrika büyüklüğünün belirlenmesinde kullanılacak faktörleri saptamak gerekir. Bir fabrikanın büyüklüğü; çalıştırdığı personel (işçi ve memur toplamı) sayısı, sabit tesislerin değeri, üretilen malın miktarı, satış geliri gibi faktörlerden birine veya birkaçının kombinasyonuna dayanılarak saptanır. Uygulamada, hem basitliği hem iyi bir gösterge oluşu göz önüne alınarak personel sayısı faktörü tel başına kullanılır. A.B.D. ve İngiltere’ de yapılan bir araştırmaya 500’ den daha az personel çalıştıran fabrika sayısının toplamı %98’ ini oluşturduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, ileri endüstri düzeyine ulaşmış bu ülkelerde dahi küçük ve orta ve büyük boy işletmeleri ayıran personel sayısı sınırları farklıdır. Fakat bunun sonucu değiştirmeyeceği rahatlıkla söylenebilir. Dolayısı ile, ÜPK’ nun çeşitli problemlerini, özellikle işletme büyüklüğünden etkilenen problemlerini incelerken bu yapısal özelli göz önünde bulundurulmalıdır.

Fabrika büyüdükçe faaliyet hacmi ve karışıklığı hızla attığımızdan, organizasyon yapısı ve ÜPK yöntemlerinde değişiklikler yapılması gerekir.

Küçük fabrikalarda informal ilişkilerin ağır bastığı üretim emirlerinde sözlü ifadelerin genellikle yeterli olduğu görülür. Fabrika büyüdükçe ÜPK kurmay fonksiyonlara kayar ve ileri düzeyde planlama tekniklerinin ve haberleşme sistemlerinin kullanılması zorunlu hale gelir. Bütün bu farklılaşmaya rağmen, fabrika büyüklüğünün üretim tipini etkilediği kesinlikle ileri sürülemez. Küçük işletmelerin daha çok sipariş üretimi yapmaları akla yakın gelirse de, kitle ve akış üretimi yapan küçük fabrikalara pek çok örnek bulmak mümkündür (Kobu, 1998).

2.2.3. Kesikli Ve Sürekli Üretim Tiplerinin Özellikleri

Üretim miktarına göre veya akışına göre yapılan sınıflandırmada; sipariş, parti, sürekli üretim ve proje olmak üzere dört tip tanımlanmıştır. Bunların ilk ikisinde aynı ürünün belirli veya belirsiz aralıklarda üretilmesi söz konusudur. Bu açıdan üretim tiplerini kesikli ve sürekli olarak iki ana grupta toplamak mümkündür. İki grup arasındaki farklar şöyle özetlenebilir:

1. Üretim miktarı: Kesikli üretimde ürün miktarı küçüktür. Buna karşılık ürün çeşidi fazladır. Eğer ürün çeşitlerinde bazılarının talebi yüksek düzeylere ulaşır, fabrika içinde bunlar için ayrı ve sürekli üretim yapan hatlar kurulur. Böylece, pratikte sık görüldüğü gibi aynı fabrika içinde iki tıp üretim akış yer almış olur.
2. Kullanılan Makine ve Teçhizat: Kesikli üretimde ürün cinsi ve dolayısı ile yapılan işlemler değiştiğinden, hammaddelere şekil veren tezgâhların çeşitli işler görme niteliğinde olmaları istenir. Bu tür makinalara çok amaçlı veya universal tezgâhlar denir. Universal tezgâhlarda yapılabilecek işlem tipi bakımından sınırların geniş olması karşılık hız ve verimlilik düşüktür. Hâlbuki sürekli üretimde kullanılan özel tezgâhlarda, çalışma hızı ve insan gücünden yararlanma oranları oldukça yüksektir.
3. Fabrikanın Yerleşme Düzeni: Makinaların ve çalışma alanlarının fabrika içindeki yerleşme düzeni, işlemlerin cinsine veya ürünün oluşmasında izlenen yola kurulur. Kesikli üretimde bazen prosese göre yerleştirme adı ile tanınan birinci kritere göre yerleştirme adı tanınan birinci kritere göre yerleştirme yapılır. Yani aynı işi gören tezgâhlar bir yerde toplanır. Örneğin, torna, freze ve matkaplar bir yerde toplanarak makine atölyesi, kesme ve bükme tezgâhları da bir arada gruplanarak sac atölyesi oluşturulur. Sürekli üretimde, hımmaddeden başlayarak ürün hale ulaşınca kadar iş parçası üzerinde sıralanmışlardır. Burada farklı cinsten tezgâhların yan yana bulunması olağandır.
4. İş Yüğü Dengesi: üretilen malın cinsinin sık sık değişmesi ve miktarlarının önceden bilinmemesi programlama yapmayı olanaksız kılar. Diğer taraftan tezgâhların aynı anda farklı ürünlere ait işlerle yüklenmiş bulunması, bir kısmında iş yığılmalarına, bir kısmında da boş kalmalara neden olur. Bu nedenle kesikli üretimde iş yüğü dengesini sağlamak çok güçtür. Bazı tezgâhlar boş beklerken bazılarının işi zamanında yetiştirememesi olağan sayılır. Hâlbuki sürekli üretimde programlar çok önceden titizlikle hazırlanmış bulunduğundan tezgâhların iş yükleri arasında duyarlı bir denge

vardır. Dolayısı ile kapasitelerden yararlanma oranı yüksek, gecikmelerin neden olduğu kayıpların oranı düşüktür.

5. İşçilik Kalifikasyonu: Üretilen malın cinsinin sık sık değişmesi imalatı yapan işçinin daha fazla bilgi ve inisiyatif kullanılmasını gerektirir. Eğer imalattan, karmaşık teknik resimlerin okunması, ölçme işlemleri ve hassas tezgâhların kullanılması gibi faaliyetler yer alıyorsa işçinin kalifiye olma durumu daha büyük önem taşır. Özellikle büyük ve değerli iş parçalarının hazırlanması, tezgâha bağlanması ve ölçülerin kontrolü kalifiye işçiye ihtiyaç gösterir. Kesikli ve sürekli üretim tiplerinin özellikleri göz önüne alınırsa, birincide daha kalifiye işçi çalıştırmanın zorunlu olduğu söylenebilir. Sürekli üretim yapan fabrikalarda birkaç kalifiye elemana karşılık, önceden ayrıntılı planlanmış belirli, rutin sayılabilecek işleri gören çok sayıda vasıfsız işçi vardır. Bunların çoğu, otomatik makinaları durdurup çalıştırma, arıza anında basit müdahalelerde bulunma, parçayı tezgâha sürme gibi elemanter işler yaparlar.
6. İş Hazırlama Faaliyetleri: Yapılacak her yeni iş için ayrı bir iş emrinin hazırlanması, iş yükü ve programların yeniden düzenlenmesi gerekir. Buna bağlı olarak malzeme istekleri ve iş takip ve kontrol faaliyetleri artar. Üretilen mal cinsinin sık sık değiştiği kesikli üretim tipinde iş hazırlama faaliyetlerinin yoğun olması doğaldır. Üretimin büyük partiler halinde yapıldığı sürekli üretimde her parti için ilgililere bir kez iş emri verilir. Ancak iş emrinin çok ayrıntılı olarak hazırlanmış bulunması şarttır. Zira iş emirlerinden birindeki küçük bir hatanın doğuracağı sakıncalara büyük olabilir. Dolayısı ile sürekli üretimdeki iş hazırlama faaliyetlerini yoğunluk bakımından az fakat karmaşık olarak nitelemek mümkündür.
7. Hammadde, Yarı Ürün ve Ürün Stokları: Kesikli üretimde ürün cinsi sık sık değiştiğinden hangi hammaddelerin ne miktarlarda ve ne zaman kullanılacağını kesinlikle bilmek güçtür. Dolayısı ile ihtiyaç duyabilecek her türlü hammadde ve malzeme stokta hazır bulundurulmalıdır. Diğer taraftan iş yükü dengesindeki doğal sayılabilecek aksamalar yüzünden iş istasyonları

arsında beklemler, yani yarı ürün stokları meydana gelir. Buna karşılık sipariş üzerine üretimde ürün stoku söz konusu değildir. Parti üretiminde, yapılan hesaplamalar sonunda en ekonomik stok düzeyleri belirlenir. Ancak bunun için hesaplamalar sonunda en ekonomik stok düzeyleri belirlenir. Ancak bunun için tüketim hızı, hazırlık ve elde tutma masraflarının önceden belirlenmiş olması gerekir. Sürekli üretimde hammadde ihtiyacı öncen bilinir ve kullanım hızı sabittir. İşlemler veya istasyonlar arasında herhangi bir bekleme de söz konusu olamaz. Zira bu üretim tipinde bir noktadaki aksaklık bütün sistemin durmasına sebep olur. Bu nedenlerle sürekli üretimde normal şartlar altında her türlü stok düzeyinin az olması doğaldır. Yalnız tedarik kaynaklarındaki düzensizlik veya ürünün tüketim hızının mevsimlerden çok etkilenmesi stokları yükseltebilir. Örneğin, ülkemizde ithal edilen hammadde ve yarı ürünleri çeşitli nedenler yüzünden, gereğinden daha büyük partiler halinde tedarik etme zorunluluğu vardır.

8. Fabrika İçindeki Taşıma Faaliyetleri: Ürün cinsinin, büyüklük ve ağırlığının ve imalat sırasındaki rotanın çok değiştiği ve bu yüzden belirsiz olduğu kesikli üretimde taşımaların universal araçlarla yapılması doğaldır. Bu tür araçların başında istif arabaları ve sabit veya hareketli vinçler gelir. Bunlar fabrika alanı içinde her noktaya ulaşabilirler, istenilen yolu izleyebilirler. Fabrika alanının önemli bir kısmı taşıma araçlarının rahat ve güvenlik içinde çalışabilmesi ve taşınan malzeme ve yarı ürünlerin iş istasyonları arasında depolanabilmesi için ayrılmıştır. Sürekli üretimde taşınan cisim belirli ve taşıma hızı sabit olduğundan amaca uygun biçiminde tasarımılanan konveyör, kaygan yüzey, raylı araba vb. özel araçlar kullanılır. Taşıma hızı yüksek olup araçların kapasitelerinden yararlanma oranı çok yüksektir. Ara depolama hemen hiç yoktur.
9. Tamir- Bakım Faaliyetleri: Üretim araçlarının ve tesislerin tamir ve bakımları çeşitli şekillerde yapılabilir. Belirli kullanım süreleri sonunda yapılan bakım ve arıza anındaki tamir faaliyetleri üretimi bir ölçüde aksatır. Makinelerin ve işlemlerin birbirinden bağımsız olduğu kesikli üretimde bu aksama azdır. Zira bakıma alınan veya bozulan bir tezgâhın göreceği işi bir başka tezgâhta yapma olanağı bulunabilir. Hâlbuki sürekli üretimde, daha

önce belirtildiği gibi, bir noktadaki aksama bütün hattın durmasına sebep olabilir. Bu nedenle sürekli üretimde bakım alanlarının hazırlanması büyük önem taşır. Arıza meydana gelmeden önce belirli zamanlarda yapılan bakımlarda gerekli önlemler alınır. Böylece bakım maliyetlerinin artması pahasına da olsa, arıza meydana geleme olasılığının minimuma indirilmesine çalışılır.

10. Üretim Kapasitesi: Üniversal tezgâhlardan oluşan bir imalat atölyesinin kapasitesi çeşitli yollardan artırılabilir. Örneğin, çalışma yöntemlerini geliştirme, fazla mesai yapma veya yeni tezgâhlar alama yolu ile mevcut kapasiteyi artırma olanağı vardır. Bu nedenle kesikli üretimde kapasitenin esnek olduğu söylenebilir. Sürekli üretimde tezgâhlar birbirine bağımlıdır. Bunlardan birinin kapasitesini artırmanın olumlu bir etkisi yoktur. Aksine üretim hattında tıkanmalar meydana gelir. Kapasitede bir değişme yapabilmek için tüm sistemi ilgilendiren büyük yatırımlara ihtiyaç vardır.

Başlıca iki grupta toplanılan üretim sistemlerinin özelilerinden yararlar ve sakıncalar şeklinde sonuç çıkarılabilir. Ancak bir sistemin iyi ve kötü özelliği gibi belirtilen niteliğinin aslında onun yapısının doğal bir sonucu olduğu unutulmamalıdır. Örneğin, kesikli üretimde üniversal tezgâh kullanılması doğaldır. Bunun iyi ve kötü yanlarını olduğu gibi kabullenmekten başka çare yoktur. Yanlış anlaşılma olasılığı bulunan ikinci nokta parti üretiminin durumudur. Parti üretimi yapan bir sistem, yukarıda sıraladığımız özelliklerden alabilir. İki taraftan birine daha fazla yaklaşma parti üretimdeki ürün çeşidi ve partilerin değişme sıklığına bağlıdır. Örneğin, birkaç çeşit ürünü 3 – 4 aylık periyotlarla üreten bir fabrikanın özellikleri daha çok sürekli üretim tipine yaklaşır (Kobu, 1998).

2.2.4. Diğer Üretim Tipleri

Doğrudan tüketici ihtiyacını karşılama amacına yönelmeyen veya tek başına düşünüldüğünde ekonomik açıdan karlı olmamasına rağmen girişilen üretim faaliyetlerini öncekilerden ayrı bir grupta toplayarak kısaca tanımakta yarar vardır. Bunları özel üretim tipleri olarak adlandırılmak mümkündür. Başlıca özel üretim tipleri şunlardır:

1. Araştırma Üretimi
2. Model ve Prototip Üretim
3. Test Modelleri Üretimi
4. Pilot Üretim
5. Dizaynı Tamlanmamış Ürünlerin Üretimi
6. Yeni Modele Geçiş Devresi Üretimi
7. Başlangıç Devresi Üretimi
8. Demonstrasyon ve Gösteri Ürünleri Üretimi
9. İhracat Ürünleri Üretimi
10. Modifikasyon, Tamir ve İade Ürünleri Üretimi
11. Geçici (= Arızı) Üretim

Sürekli üretim yapan fabrikaların hemen hepsinde, bu özel üretim tiplerinden birine veya birkaçını rastlanması doğaldır. Bir fabrikada özel üretime girişilmesi halinde ÜPK'nun iş yükü artar. Malzeme ve parça siparişleri ile iş emirlerinin hazırlanması ve yarı ürün kontrolünde özel bir dikkat harcanması gerekir. Özel üretiminde üzerinde durulması gereken bir başka sorun bunun nasıl gerçekleştirileceğidir. ÜPK açısından, mevcut alternatifler arasından en ekonomik olanı görülür ve görünmez çeşitli maliyet unsurları karşılaştırılarak saptanır (Kobu, 1998).

2.2.5. Hizmet Üreten Sistemler

Bir ülke ekonomisinin genel karakteri üç ana sektörün (tarım, endüstri, hizmet) milli gelirdeki payları ile belirlenir. Endüstrileşme evriminin bilinen özelliği; ilk aşamada tarım sektörünün endüstriye, son aşamada ise endüstrinin giderek hizmet sektörüne kaymasıdır. Oranı gittikçe artan hizmet üreten sistemlerin dikkatle incelenmesinde fayda vardır. Üretim yönetimi tekniklerinin uygulanmasında ürün veya hizmet üretimi arasında bir fark yoktur. Yalnız gözlem ve ölçmelerin yapılması ve toplanan bilgilerin işlenmesi bazen çok farklı olabilir. Her şeyden önce hizmetin üretildiği anda ve yerde tüketilen, gözle görülmeyen, depo edilemeyen ve taşınamayan özelliklerini hatırlamak gerekir.

Hizmet daha sonra kullanılmak depo edilemediğinden, en uygun kapasitenin tayini çok güçtür. Mevcut kapasitenin her zaman tamamının kullanılması düşünülemez. Lokanta,

hastane, elektrik santrali gibi sistemlerde kapasite kullanım oranının düşük olması bu yüzdendir.

Hizmetin kalite özelliklerini ölçmek de çok güçtür. Çoğu kez üretilen hizmetin kalitesi tüketicinin o andaki takdirine dayanılarak tespit edilir. Hizmet sektöründe şöhret, itibar ve imaj faktörlerinin büyük ağırlık taşımasının nedeni budur.

Hizmetin taşınamaz oluşu, tesislerin küçük üniteler halinde dağınık yerlerde kurulması sonucunu doğurur. Hizmeti tüketicinin ayağına götürme zorunluluğu, optimum kapasite tespitini zorlaştırdığı gibi tesis yatırım masraflarını da artırır.

2.2.6. Üretim Stratejileri

Strateji eski Yunanca’ da askerlerin sanatı anlamına gelen bir deyimdir. İşletme dilinde strateji bir amaca ulaşmak belirlenen yol veya yöntem olarak tanımlanır. Bir firmada stratejik planlama çeşitli düzeylerde yapılır. Önemli nokta, farklı düzeylerdeki stratejilerin birbirleri ile ilgili ve uyumlu olmasını sağlanmaktadır. Şekil 2.2’ deki diyagram bir firmadaki strateji geliştirme aşamalarını göstermektedir. Pek çok işletmeden oluşan büyük bir firmadaki ilk iş, amaçların tespit edilmesidir. Amaçlar, planların yönünü belirleyen hedeflerdir. Bir firmanın birden fazla amacı olması doğaldır. Tepe yöneticileri arasında yapılan bir araştırmada firma amaçları olarak en çok seçilen konuları şöyle tespit etmiştir:

- Firmanın sürekli büyümesini sağlamak
- Topluma hizmet etmek
- Kaliteli mal üretmek
- İleri teknoloji kullanmak
- Ortaklara daha fazla kar payı dağıtmak
- Çalışanların hayat standartlarını yükseltmek
- Firmanın prestijini arttırmak
- Kar etmek
- Organizasyonu geliştirmek
- Verimliliği artırmak
- Tüketiciyi memnun etmek

Firmanın çok amaçlı olması, karar verme prosesini güçlendirir. Genellikle amaçlar arasında çelişmeler vardır. Örneğin, hem kârı artırmak hem de ürünün fiyatını rekabete göre düşük tutmak çelişkili bir durum yaratır. Bütün amaçları aynı anda maksimum düzeyde gerçekleştirmek mümkün olmadığı zaman, yönetici amaçlara öncelik derecesi vermek zorunda kalır. Kaynakların sınırlı olması halinde bazı amaçların yerine yenilerinin seçilmesi de söz konusu olabilir.

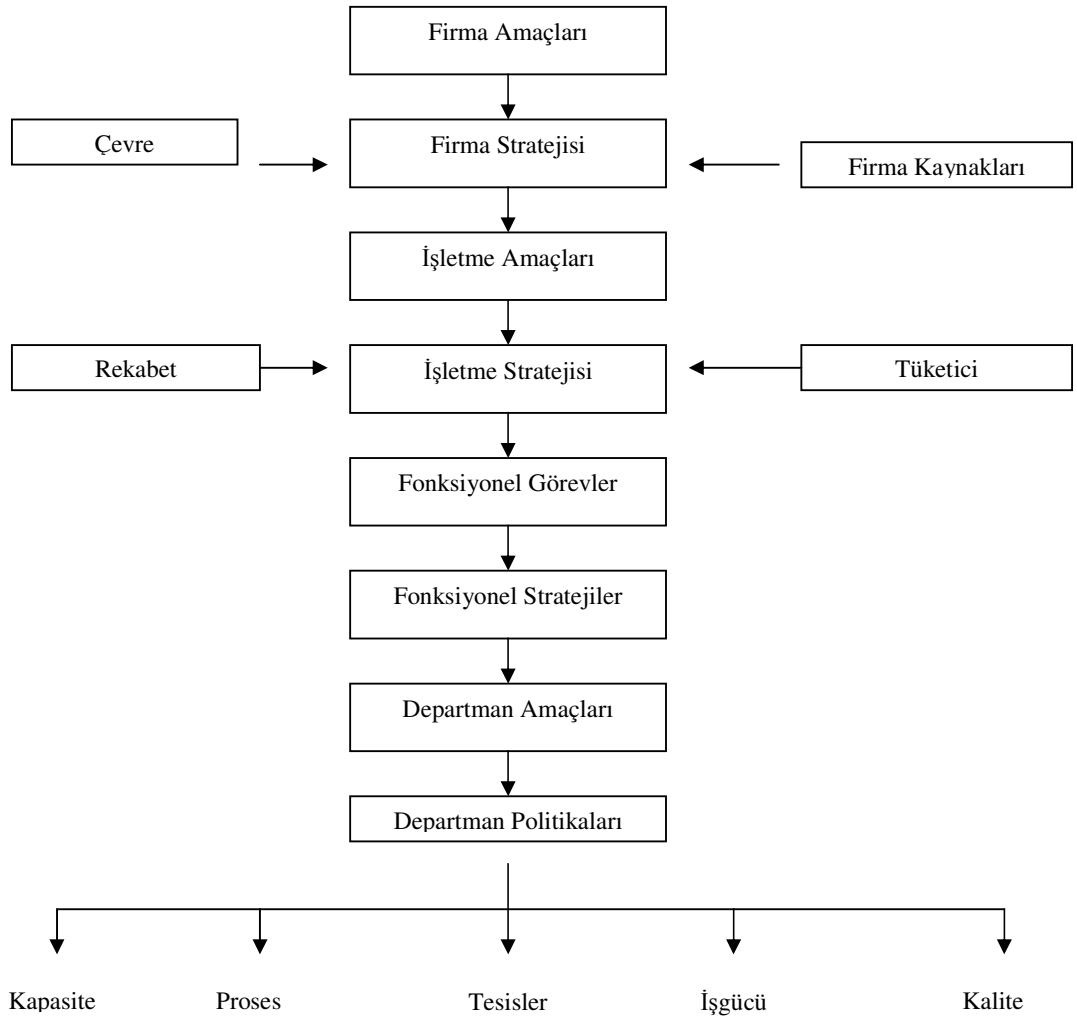
Firma stratejisi elde mevcut kaynaklar ve çevre (hükümet, yasalar, ekonomik durum, rekabet...) koşulları göz önüne alınarak tespit edilir. Stratejilerin herhangi bir işletme planında farklı özellikleri vardır. Örneğin;

- (a) Stratejiler 5–10 yıl gibi uzun vadeli olurlar.
- (b) Spesifik olmakla beraber girmezler.
- (c) Stratejiler sadece gene yol ve yön belirlerler ve dolayısı ile aynı strateji işletmenin değişik alanlardaki yöneticileri tarafından kullanılabilir.

Bir firmada yöneticiler tarafından uzun bir zaman süresince alınan kararlar aynı doğrultuda ve tutarlı ise o firmanın bir stratejiye sahip olduğu sonucu çıkarılabilir.

Firma, işletme veya fonksiyonel düzeyde strateji oluşturmada izlenecek yol aşağı yukarı aynıdır ve şöyle özetlenebilir:

- (1) Organizasyonun amaçları ve verilecek öncelikleri tespit edilir.
- (2) Rekabet ortamında problemler ve fırsatlar değerlendirilir. Ekonomik, politik, sosyal ve teknolojik gelişmeler göz önüne alınır.
- (3) Organizasyonun mevcut kaynakları, güçlü ve zayıf yanları tespit edilir.
- (4) Bir sistem olarak organizasyonun ekonomik ortamdaki uygun yeri saptanır.
- (5) Mevcut fırsatları en iyi şekilde değerlendirecek yollar ve hareket planları (stratejiler) belirlenir.



Şekil 2. 2: Bir firmada strateji geliştirme prosesin aşamaları

2.2.7. Üretim Stratejilerinde Odaklaşma

Dikkatli hazırlanmış gerçekçi stratejilerin firmanın başarılı ve uzun ömürlü olmasında önemli bir katkı payı vardır. 27 büyük şirket arasında yapılan bir araştırma, bu firmaların hepsinin iki ortak özelliğe sahip olduğunu göstermiştir (Kobu, 1998):

- (1) Bir işletme faktörüne (kalite, fiyat, verimlilik vb.) ağırlık vermek.
- (2) Firmanın en iyi bildiği konunun dışına çıkmamak.

Rekabet ortamında başarı kazanmış 64 firma arasında yapılan başka bir araştırmada aşağıdaki özelliklerden en az birinin mevcut olduğu tespit edilmiştir:

- (1) Rakip ürünlere göre düşük fiyatla satmak
- (2) Rakip firmalara göre en az bir konuda (çabuk dağıtım, yeni teknoloji, yüksek kalite vb.) çok üstün durumda bulunmak.

Son yıllarda yapılan diğer araştırmalar da, 1980' lere kadar doğruluğu tartışmasız kabul edilen yayılma ve büyük hacimli üretim gibi stratejilerin artık geçerliliği yitirdiğini göstermektedir. Yeni stratejilerin esneklik, uzmanlaşma ve yüksek kalite gibi konular üzerinde yoğunlaştığı söylenebilir.

Bir işletmenin belirli bir faktörü seçip stratejisini onun üstüne inşa etmesine organizasyonda odaklaşma denir. İş hayatında odaklaşmanın daha çok üretim alanındaki faktörler üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Örneğin,

- Düşük dağıtım masrafı ve zamanında teslim
- Yüksek kalite ve garanti
- İstikrarlı ürün ve güvenilirlik
- Üstün tasarım, kolay kullanılabilir olma
- Yüksek kapasite düşük maliyet
- Esneklik, müşterinin değişen isteklerine cevap verebilme

Odaklaşma alanları olarak seçilebilir. Odaklaşma faktörünün seçimi tepe yönetiminin görevidir. Seçim bir kere yapıldıktan sonra, tüm işletme departmanlarının stratejilerini buna göre ayarlaması ve çok sık haberleşme ve işbirliğinde bulunması şarttır.

Bir firmanın bir süre başarılı bir odak stratejisi uygulandıktan sonra odağını kaybettiği sık rastlanılan bir olaydır. Hizmet üretilen sistemlerde daha sık görülen bu durumun nedenleri şöyle sıralanabilir (Kobu, 1998):

1.Yeni Ürünler: Sadece Pazar fırsatlarını değerlendirmek amacı ile yeni değişik uzmanlık isteyen ürünlerin mevcutlara ilave edilmesi odak stratejisinin geçerliliğini yitirmesine sebep olabilir.

2.Yeni Çevre Koşulları: Tüketici isteklerinde, rekabette veya teknolojiye meydan gelen değişimler mevcut odak stratejisi ile çelişkili duruma düşebilir.

3.Yeni Görevler: İşletme reorganizasyonu veya farklı çevre koşulları departmanlara yüklenen maliyet, verimlilik, kalite vb. görevlerin miktar ve önem derecelerinde değişmelere ve dolayısı ile odağın kaymasına sebep olur.

4. Ürün Ömrünün Aşamaları: Bir ürün üretilmeye başlandıktan sonra ekonomik ömrünü üç aşamadan geçerek tamamlar: (1) Çocukluk, (2) Büyüme, (3) Olgunluk. Odak noktasının bu aşamalara göre değişmesi doğaldır. Örneğin, çocuklukta dizayn değişiklikleri ve proses geliştirme, büyüme çağında kapasite ve nihayet olgunlukta fiyat rekabeti odak faktörü olur.

5. Haberleşme Eksikliği: Odak stratejisinin açık seçik tanımlanmaması veya departmanlar arasında etkin haberleşme bulunmaması odak stratejisinin daha uygulanmadan kaybolmasına yol açar.

Bir firmada odaklaşmanın pek çok avantajı bulunduğu açıktır. Ancak bilinçsiz şekilde dar ve katı odaklaşmanın tehlikeli yanları da vardır. Organizasyonun değişen koşullara uygun olarak kolaylıkla kaydırılabilen, adaptasyon esnekliği bulunan stratejiler geliştirmesi büyük önem taşır.

2.2.8. Üretim Kararları

Üretim yönetiminden sorumlu yöneticilerin görev, seçilen amaçlar doğrultusunda, sisteme giren kaynaklarla ilgili kararlar vermektir. Herhangi bir konuda karar verme, mevcut alternatifler arasından en uygununu seçmek olduğuna göre, üretim sistemi ile kararlar şöyle sıralanabilir (Kobu, 1998):

1. Proses: Bu grupta en önemli karar üretim sisteminin tipini seçmektir. Bundan sonra makinelerin cinsi, otomasyon düzeyi, yerleştirme düzeni gibi kararlar gelir.

2. Kapasite: Üretim sisteminin hacmi, işgücü miktarı ve çalışma düzeni (vardiya sayısı, fazla mesai), yedek kapasite bulundurma gibi kararlar bu gruba girerler.

3. Stoklar: Stok düzeyi ile elde bulundurma ve sipariş maliyetleri arasında optimum dengenin bulunması, güvenlik stokları, talebin zamanında karşılanması ve stok kayıt sistemlerinin etkinliği kararları bu gruptadır.

4. İşgücü: Elde mevcut işgücünün verimli kullanılması amacına yönelik kararların en önemlileri metot geliştirme, iş basitleştirme, iş ölçümü ve teşvikli ücret yöntemleri ve eğitimidir.

5. Kalite: Üretim yönetiminin direk sorumluluğu altında bulunmamasına rağmen, muayene noktalarının tespiti ve ölçme sonuçlarının yorumlanarak düzeltici kararlar alınması imalat ve kalite kontrol ile ortak kararlar almayı gerektirir. Üretim kararlarını, daha önce açıklamaya çalıştığımız üretim stratejileri ile çelişkiye düşmemesi büyük önem taşır. Aksi halde işletmenin amaçlarını gerçekleştirmesi güçleşir (Kobu, 1998).

2.3.KİTLE ÜRETİMİ KAVRAMLARI

Üretim sistemlerin tasarımı, inşası ve işletilmeleri, üretim yönteminin kapsamını oluşturur. Üretim yönetiminde iki önemli karar verme veya problem çözme süreci yer alır. Bunlar, planlama ve kontroldür (Acar ve Eştaş, 1986).

Planlama bir ön üretim faaliyeti olup, talep tahmini, tesis yer seçimi ve yerleşim düzeni, iş tasarımı, üretim çizelgelenmesi vb. gibi işlevleri (fonksiyonları) içerir.

Kontrol, planlamayı izleyen bir etkinlik (faaliyet) olup, sistemin, planlanan biçimde işleyip işlediğini denetler. Kontrol problemleri genelde üretim süreci sırasında ortaya çıkarlar. Stok kontrol, bakım- onarım, miktar kontrolleri, iş dağıtımı, vb. belli başlı kontrol elemanlarıdır. Uygulamada ise, planlama ve kontrol birbirinden bağımsız etkinlikler olarak karşımıza çıkmazlar. Her ikisi de birbirini tamamlayan bir bütünlük içinde ele alınırlar.

Üretim yönetimi problemlerinin yapısı, büyük ölçüde, söz konusu olan ürünün yapısına bağlıdır (Acar ve Eştaş, 1986).

Üretim sistemleri, kesikli ve sürekli olarak iki ana gruba ayrılırlar.

Sürekli üretimde, tek tip bir ürün, tesisleri günde 24 saatten yılda 365 gün işletilerek üretilir. Kesikli üretimde ise birbirine benzemeyen ürünler, kesinlikle tekrarlanmadan üretilirler.

Bu iki uç örneğe uygulamada sıkça rastlanmaz. Ancak petrol rafineleri sürekli üretim için, inşaat sektörü de kesikli üretim için yaklaşık birer örnek oluştururlar.

Uygulamada, bu iki uç noktanın arasında yer alan parça üretimi, katile üretimi ve kitle üretimi ile bunların kombinasyonu olan üretim sistemleri ile karşılaşılır.

Sürekli üretim hattı daha çok kimya süreçlerinde görülen kesiksiz bir akışı ifade ederken, kitle üretimi parça halindeki aynı ürünün, montaj hattından çok miktarda, sürekli olarak çıkmasıdır (Freeman ve Soete, 2003). Kitle üretimin ortaya çıkışı, mekanik üretim yöntemlerinin bulunuşu ile yakından ilgilidir. Takım tezgâhları ve diğer mekanik üretim ekipmanlarındaki gelişmeler 18. ve 19. yüzyıllarda önemli boyutlara ulaşılmış, dolayısıyla kitle üretimi bir ‘teknoloji’ olarak gelişmeye başlanmıştır. Torna, matkap, vargel, vb. üretim ekipmanlarının yaygın kullanımı, yüksek hassaslık standartlarındaki birimlerin büyük miktarlarda üretilmelerini sağlamıştır (Acar ve Eştaş, 1986).

Ancak, bu aşamada tek parçalı birimlerin kitle üretimi söz konusu olmuştur. Başka bir ifade ile, karmaşık ürünler değil de basit tek parçalı birimlerin büyük miktarlarda üretilmeleri, kitle üretiminin iki önemli yönü olduğunu söylenebilir. Bunlardan birincisi, miktar açısından yapılan üretimin büyük boyutlara ulaşılmasıdır. Bu özelliğinden dolayı kitle üretimi, miktar üretimi olarak nitelendirilmiştir.

İkinci yönüyle ele alındığından, kitle üretiminin karmaşık birimlerin üretiminde kullanıldığını görülmektedir. Aynı zamanda gelişme sürecinin de ikinci aşamasını oluşturan bu dönemde, elektrikli aletler, motorlu taşıt araçları, vb. karmaşık ürünlerin, ana özelliği ürün akışı olan değişik bir kitle üretimi teknolojisiyle üretilmeleri gerçekleştirilmiştir. Bu özelliğinden dolayı da, kitle üretimi, akış üretimi olarak nitelendirilmiştir. Özellikle karmaşık birimlerin üretimleri için en uygun sistem olan akış tipi istemlerde, ürün yapılarına uygun olarak değişik tezgâh ve üretim tesisleri yer alır. Üretim, akış kuralına uygun olarak, ürünün bir seri üretim tesisinden sürekli akışıyla gerçekleştirilir.

Akış üretimi, yapıları itibariyle doğal olarak akan ürünlerin imali için de uygundur. Örneğin, petrol rafinelerinde gerek ürün gerekse hammadde akıcı bir özelliğe sahiptir ve dolayısıyla akış sürecinin tasarımı kolaylıkla gerçekleştirilir. Buna benzer olarak birçok yiyecek, içecek ve doğal özelliklerinden dolayı akıcı olan ürünler bu tip sistemlerde üretilirler. Diğer taraftan, tek tek büyük birimler, örneğin, motor silindir blokları, motorlu taşıt araçları ve ev aletlerinin (buzdolabı, çamaşır makinesi, vb.) büyük miktarlarda üretilmeleri için özel akış sistemlerinin tasarımı gerekmektedir.

Karmaşık birimlerin kitle üretimi iki önemli noktanın göz önüne alınması gerekir. Bunlardan ilki, birim ürünün akış halinde olması, ikincisi ise ürün bileşenlerinin birbirleri yerine kullanılabilme özelliği, diğer bir deyişle, ikame edilebilen parçaların kullanılmasıdır.

Kitle üretiminde, karmaşık birimlerin akış kuralını kullanarak büyük miktarlarda üretilmeleri, imalat yöntemi (kitle üretimi) kazandığı önemden dolayı, birçok kişi tarafından akış tipi üretim ile eşanlamlı olarak değerlendirilmiştir. Ancak bu önemli bir yanılgıdır; çünkü kitle üretimi içerik açısından akış tipi üretimden daha kapsamlıdır.

Kitle üretimi terimi aslında iki değişik üretim teknolojisini içerir. Kitle üretiminin gelişme süreci iki aşamada gerçekleşmiştir: Göreceli olarak daha basit bir sistem olan miktar üretiminin gelişimi ve bunu izleyen akış tipi üretim sistemlerinin ortaya çıkışı ve gelişmesi.

Kitle üretiminde, ürün yapısının karmaşıklığı arttıkça, akış tipi üretim sistemlerine geçilir. Fazla karmaşık olmayan, yapısal olarak basit ürünlerin büyük miktarlardaki üretimi uygundur(Acar ve Eştaş, 1986).

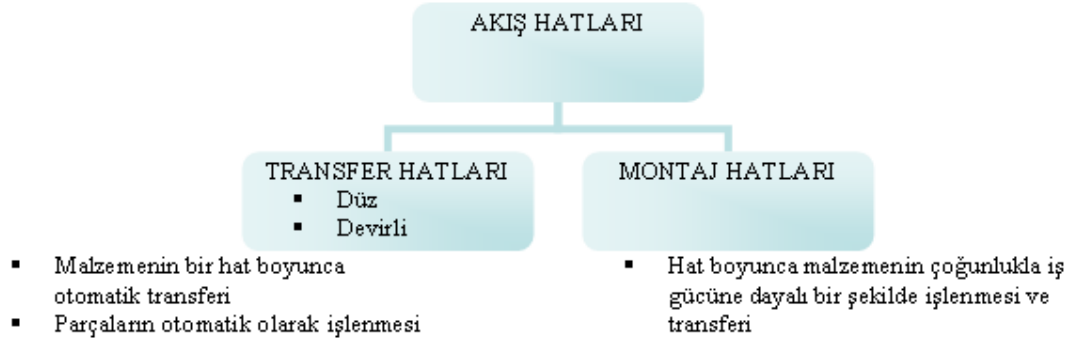
2.3.1. Akış Hatları (Kesikli Seri Üretim Sistemleri)

Akış hatları iki ana gruba ayrılırlar(Acar ve Eştaş, 1986):

1. Transfer Hatları:

Transfer makinaları olarak da bilinirler. Büyük ve karmaşık makinalardan oluşan üretim sistemleridir. Bu hatlar düz ya da devirli tiplerde olabilir. Transfer aletleri ile birbirine bağlanmış otomatik imalat makina serilerinin oluşturduğu üretim hatları,

transfer hatları olarak adlandırılırlar. Bu hatlar, önceleri metal ya da malzeme kesme ve işleme işlerinde kullanılmışlardır. Ancak son zamanlarda montaj tipi transfer hatları da geliştirilmiştir. Eski transfer hatlarında ürün ya da malzemelerin bir yerden bir yere geçirilmesi işgücü ile sağlanmaktaydı. Bugün ise otomatik hareket ve transfer yöntemleri kullanılmaktadır. Bu otomatik transfer, çeşitli otomatik makinalarla birlikte, transfer hatlarının en belirgin karakteristiğidir.



Şekil 2. 3: Akış hatlarının sınıflandırılması ve özellikleri

2. Montaj Hatları:

Bu hatların en belirgin özelliği, malzemenin hat boyunca iş gücünden yararlanılarak transfer edilmeleri ve parça üzerindeki işlemlerin de yine bir hat boyunca sıralanmalarıdır.

- a. Tek Modelli Hatlar: Bu hatlar tek tip ürün ya da modelin üretiminde kullanılırlar.
- b. Çok Modelli Hatlar: Bu hatlarda yığınlar şeklinde bir ürünün iki veya daha fazla benzer tipi ya da modeli üretilir. Her model ayrı bir yığın olarak imal edilir. Büyük yığınlar olduğunda, çok modelli hat, tek modelli hatlara benzeyebilir. Küçük yığınlarda ise bu hatlar karmaşık modelli hatlara benzerlik gösterirler.
- c. Karışık Modelli Hatlar: Aynı anda iki veya daha fazla benzer tip ürünün ya da modelin üretildiği hatlardır.

3. ORMAN ÜRÜNLERİ ENDÜSTRİSİ GENEL YAPISI

3.1. TÜRKİYE'DE ORMAN ÜRÜNLERİNİN DURUMU

Koç ve diğerlerinin OGM'den (2004) aldığı verilere göre, Türkiye orman alanları, 21.1 milyon hektar ile toplam karasal alanının %26'sını oluşturmaktadır. Yıllık odun üretimi yaklaşık 13.5 milyon m³'tür. Bu miktarın %55-60'ı endüstriyel odun, geri kalanı yakacak odundur. Devlet ormanlarından yapılan üretim özellikle kalite olarak talebi karşılamaktan uzak olup, tomruk arz açığı ithalat yoluyla giderilmektedir. 1.5 – 2.0 milyon m³'e ulaşan yıllık yuvarlak odun ithalat miktarının yaklaşık 1/3'ü kaliteli odun olmaktadır. Diğer önemli bir arz kaynağı da özel sektör olup, kavak ve diğer hızlı gelişen tür ağaçlandırmaları ile tapulu kesimlerden sağlanan toplam üretim 3.5 milyon m³ civarındadır. (Koç ve diğ., 2006).

Koç ve diğerlerinin OGM'den (2004) aldığı verilere göre, ormanların milli gelir içindeki payı OGM tarafından gerçekleştirilen bir değerlendirmeye göre %1.76 olarak belirlenmiştir. Sektörde orman işlerinden sağlanan toplam yıllık istihdam miktarı 45 milyon adam/yıldır. Ağaç ürünleri ve orman ürünleri ihracatı son yıllarda hızlı bir artış göstermiş, örneğin 2003 yılı ihracatı bir önceki yıla göre % 47.5 artarak 1.1 milyon dolar olarak gerçekleştirilmiştir. Sektörün toplam ihracatımız içindeki payı %2.3 olmuştur (Koç ve diğ., 2006).

Koç ve diğerlerinin, Kurtoğlu (2006)'dan aldığı verilere göre Türkiye Orman Ürünleri, işyeri, çalışan sayısı ve yaratılan katma değer bakımından tabloda görüldüğü gibi önemli bir gelişme göstermektedir. Bugün küçük işyerleri ile birlikte Türkiye Orman Ürünleri Sanayii'nde toplam 43.794 işyeri bulunmakta ve 137.036 kişi çalışmaktadır. Orman ürünleri içerisinde önemli bir paya sahip olan mobilya üretim değerinin 1.2 milyar \$ olduğu, kayıt dışı üretimle beraber bu değer 2.5 milyar \$'a ulaşacağı belirtilmektedir. Ayrıca bu sektörün AB ülkeleri ile yapılan gümrük birliği anlaşması öncesi görülen rekabet etme sıkıntılarını önemli ölçüde giderdiği, yıllık ihracatın 800

milyon \$'a ulaştığı ve ticari dengenin pozitif seyrettiği görülmektedir (Koç ve diğ., 2006).

Türkiye’de 560.000 ton kağıt hamuru, 2.370.400 ton kağıt ve karton üretim potansiyeline sahip toplam 38 kağıt fabrikası vardır. Türkiye’nin yıllık ortalama işletme kapasitesi 50.000 ton iken AB ülkelerinin 100.000 tondur. Bu durum Türkiye için bu sektörde bir ölçek sorununun varlığını gündeme getirmektedir. Ayrıca kapasite kullanım oranı oldukça düşüktür. Örneğin 2003 yılında, kağıt hamuru üretimi 161.000 ton, kağıt ve karton 1.619.270 ton olup, aynı yıl tüketim 2.894.750 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde iç talebi karşılamak üzere 1.2 milyon ton dış alım yapılmıştır. Kağıt sektörünün “hammadde de dışarıya bağlı olduğu, enerji tüketiminde AB ülkelerine göre %40-80 daha pahalı çalıştığı” değerlendirilmesi yapılmaktadır.

Türkiye’de 1985 yılında 200.000 m³/yıl kapasite ile başlayan MDF üretimi bugün 2 milyon m³/yıl kapasiteye ulaşarak AB’ nin %6’sına kadar büyümüştür. 2000 yılı itibariyle 27.1 milyon m³’ e ulaşan dünya MDF üretim kapasitesinin 2000 yılında %39.3’ü Avrupa’ya aittir ve AB üretiminin büyük bir kısmını ihracata yönlendirmiştir. 2001 yılında Avrupa’da bulunan 12 milyon m³/yıl MDF üretim kapasitesinin yarısına yakın bir kısmı Almanya, İtalya ve İspanya’da bulunmaktadır. Yeni yatırımlar çoğunlukla orman kaynağının ucuz olduğu AB’ ye aday ülkelerde Avrupa sermayesi ile yapılmaktadır. Yeni yatırımlar çoğunlukla orman kaynağının ucuz olduğu AB’ye aday ülkelerde Avrupa sermayesi ile yapılmaktadır. Nitekim son yıllarda Avrupa’nın önde gelen MDF üreticilerinin yatırımlarının özellikle hammaddenin ucuz olarak temin edilebildiği Litvanya, Polonya, Rusya ve Romanya’ya kaydığı görülmektedir (Koç ve diğ., 2006).

3.2. GÜNÜMÜZDE TÜRKİYE VE DÜNYADA MOBİLYA ENDÜSTRİSİ VE DIŞ TİCARETİ

Türkiye orman ürünleri sanayinin alt sektörleri arasında en büyük payı oluşturan (% 25) ve önemli girdilerini bu sanayiden sağlayan mobilya işletmeleri, gelişmiş ülkelerin mobilya endüstrisindeki daralmanın aksine ülkemizde son yıllarda dinamik bir gelişim

sürecini yaşamaktadır. Ancak mobilya sanayinin genel imalat sanayine benzer şekilde, önemli işletmecilik problemleri bulunmaktadır. Orta ölçekli işletmelerin % 67'si işletme sermayesi ve teknolojik gelişmeleri izleme açısından finans sıkıntısı çekmektedir. Özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerde ileri teknoloji uygulamalarına çok az rastlanmaktadır. Sadece büyük ölçekli işletmelerde ve nadiren orta ölçekli işletmelerde üretimin belirli aşamalarında ileri teknoloji uygulamalarına (CAD, CAM vb.) rastlanmaktadır. Mobilya sektörü, işyeri sayısı ve yarattığı istihdam ile önemli bir sektör olmasına karşın ihracatımız içindeki payı oldukça düşük bulunmaktadır. Tüm orman ürünleri ihracatının % 52.2'sini oluşturan mobilya ihracatı önemli oranda artarak 256.8 milyon dolara ulaşmıştır. Ancak ihracatın değeri varolan potansiyelin altındadır. Son yıllarda, Rusya Federasyonu ve Türk Cumhuriyetleri'ne gerçekleştirilen mobilya ihracatında, bu ülkelerden alınan müteahhitlik işlerine paralel olarak bir artış yaşanmıştır. 1994 yılı krizi arkasından iç pazardaki daralma sonucunda dış pazarlara ağırlık veren mobilya sektörünün ihracat artışı günümüzde de devam etmektedir. (Erdinler ve Koç, 2007)

Türkiye Mobilya Sanayi işletmelerinin Avrupa Birliği Mobilya Sanayi işletmelerine karşı rekabet şansını artırması; başta yönetim ve işletmecilik anlayışında önemli değişiklikler yapmak üzere, üretimde kalite ve verimliliği ön plana alan, bu amaçla yeterli düzeyde uzman teknik eleman istihdam eden ve gelişmiş üretim tekniklerini uygulamayı amaçlayan bir yeniden yapılanma ile mümkün olacaktır.

Türkiye Mobilya Sanayii işletmeleri mevcut kurulu kapasitelerinden yeterli düzeyde yararlanamamaktadır. Bulgulara göre kapasite kullanım oranları, küçük ölçekli işletmelerde ortalama %57, orta ölçekli işletmelerde %70, büyük ölçekli işletmelerde ise %74'dür.

Avrupa Topluluğu ile başa baş rekabet edebileceğini belirten işletmelerin oranı küçük ölçeklilerde %21, orta ölçeklilerde %7, büyük ölçeklilerde ise %20'dir. Ancak işletmelerin önemli bir kısmı belirli yapısal dönüşümlerle rekabet şansını yakalayabileceklerini belirtmektedirler. Bu durumda veriler rekabet şansı açısından değerlendirilirse, küçük işletmelerde %63, orta ölçeklilerde %79, büyük ölçeklilerin ise

tamamında rekabet şansı söz konusudur. Sektörel düzeyde ortalama rekabet şansı ise, işletme yöneticilerinin görüşlerine göre, ortalama %83'tür.

Yöneticilerin görüşlerine göre, küçük ölçekli işletmelerin %89'u üretimini aksatmayacak ölçüde hammadde stoğu yapamayarak stok sıkıntısı çekmektedir. İşletmelerin %67'si üretim konusunda çeşitli sorunlar yaşamaktadır.

Orta ölçekli işletmelerin problem önceliklerinden ilk sırayı %83 ile üretim almaktadır. Bunu sırası ile Personel (%78), Finans (%67), Teknoloji (%61), Pazarlama (%61), stok (%56), Hammadde (%50), ve Şirketleşme (%35) izlemektedir (Kurtoglu ve Koç, 1995).

Yonga levha ve lif levha sektöründe karşılaşılan sorunlar içerisinde yasa ve yönetmeliklerle ilgili eksiklikler %20, hammadde özellikleri ve temini ile ilgili olanlar %20, kalifiye personel eksikliği %14, ekonomik belirsizliklerle ilgili sorunlar %14, ulaşım sorunları %11, teknolojik yetersizlik ve yedek parça temini %6, üreticilerin kalite anlayışı %3, çevre sorunları %3 ve AB uyum yasaları %3 yer almaktadır. (Örs ve Akyıldız, 2005)

Türkiye'de mobilya üretiminde küçük, orta ve büyük ölçekli işletmelerdeki üretim girdi oranları Çizelge 3.1'de, bazı büyük ölçekli firmaların ortalama girdi oranları ise Çizelge 3.2'de verilmektedir.

Tablo 3.1: Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planına göre Türkiye Mobilya Sanayii'nde küçük orta büyük ölçekli işletmelerde üretim girdi oranları (%) (YBKP, 1994)

	Küçük ölçekli işletme	Orta ölçekli işletme	Büyük ölçekli işletme
Hammadde ve malzeme	50	40	25
İşçilik	40	35	35
Genel üre. Ve yön.	10	25	40

Tablo 3.2: Bazı büyük ölçekli işletmelerin ortalamalarına göre ortalama üretim girdi oranları (OAİB 1998)

Üretim girdileri	(%)
Hammadde maliyeti	45
İşçilik maliyeti	14,1
Finansman maliyeti	5,8
Amortisman maliyeti	2,7
Enerji maliyeti	1,8
Pazarlama maliyeti	9,4
Ambalajlama maliyeti	4,4
Yönetim giderleri	5,9
Diğer	10,9

Tablo 3.3: DTM verilerine göre Türkiye mobilya ihracatı (OAİB 2001)

YILLAR	MİKTAR (TON)	DEĞER (BİN)
1996	25.364	74.960
1997	31.742	78.479
1998	38.816	97.357
1999	53.446	127.663
2000	71.803	162.041

3.3. TÜRKİYE MOBİLYA İHRACATI

2000 yılı verilerine göre 162 milyon \$ olarak gerçekleşen Türkiye mobilya ihracatındaki en önemli ülke Almanya'dır. Onu sırasıyla İsrail, Hollanda, Fransa, İtalya, ABD, Avusturya, S. Arabistan, Türkmenistan, Belçika / Lüksemburg takip etmiştir.

Türkiye'nin 1996–2000 yılları arasında mobilya ihracatına genel olarak bakıldığında hem miktar hem de değer bazında istikrarlı bir artışın görüldüğü göze çarpmaktadır. 2000 yılında 162 milyon \$ olarak gerçekleşen mobilya ihracatında bir önceki yıla göre %28 oranında artış görülmektedir.

1990 lı yıllarda sektördeki işletmelerin bir kısmı doğrudan ihracat yaparken, büyük bir kısmı da diğer firmalar ve özellikle yurtdışı taahhüt işleri yapan müteahhitlik firmaları aracılığıyla ürünlerini ihraç etmektedir. Özellikle, 1994 yılı krizi arkasından iç pazardaki daralma neticesinde dış pazarlara ağırlık veren mobilya sektörünün ihracat artışı günümüzde de devam etmektedir. Mobilya ihracatımızdaki artışa ithalatın artmasına paralel olarak yerli üretimin kalitesinin artması da rol oynamıştır. Son yıllarda ihracat yapılan ülke sayısı artmış, örneğin 1999 yılında toplam ihracat yapılan ülke sayısı 109 iken, 2000 yılında bu rakam 125 ülkeye çıkmıştır.

Tüm gelişmelere rağmen Türkiye'nin 1995 yılı itibariyle dünya mobilya ihracatındaki payı %0,015 bulunmaktadır.

Koç ve diğerlerinin Kurtoğlu(2001)'den aldığı verilere göre, mobilya ihracatının çok yüksek olmamasının en önemli nedeni sektörün iç pazara dönük yapılması kadar, NC/CNC kontrollü üretim tezgâhlarının yeterli miktarda kullanılmamasıdır. Finansman sorunları, dış pazar konusundaki bilgi eksikliği ve talep yetersizliği ise ihracatta karşılaşılan diğer önemli sorunlardandır (Koç ve diğ., 2006).

Türkiye orman ürünleri sanayiinin alt sektörleri arasında en önemli paya sahip olanların başında mobilya gelmektedir. Gelişmiş ülkelerde mobilya endüstrisindeki daralmanın aksine ülkemizde dinamik bir gelişim süreci yaşanmaktadır. Ancak mobilya sanayiinin genel imalat sanayiine benzer şekilde, önemli işletmecilik problemleri bulunmaktadır. Bu sektördeki işletmelerin % 79'u da tam kapasite ile çalışmamaktadır. Bunun nedenleri; % 45 talep yetersizliği, % 24 personel sorunları, % 14 finansman yetersizliği, % 5 hammadde yetersizliği, % 3 teknoloji yetersizliği, % 3 enerji yetersizliği, % 6 ise ekonomik şartlar, pazar darlığı ve üretim tesisinin yetersiz olmasıdır (Sevim, 2005). Yine bu sektördeki pek çok işletmede CNC tezgahlar satın alınmış bulunmakla birlikte bunların CAD/CAM sistemleri ile bütünleşmemiş oldukları görülmektedir. Bu da yapılan yatırımların verimsiz kullanımı anlamına gelmektedir. İşletmeler, tezgah yatırımı yaparken gösterdikleri hassasiyeti CAD sistemleri alımında yeterince göstermemekte, bu da CNC tezgahların işlevselliğini yetersiz kılmaktadır. CAD sistemi kullanan Türkiye Mobilya Endüstrisi İşletmelerinin tasarım kalitesi artışı %71-90, ürün

çeşitliliği artışı %90-100 ve siparişi karşılama süresinin azalışı %71-90 arasında gerçekleştiği saptanmıştır (Erdinler, 2005).

Mobilya ithalatı yıllık 150-400 milyon \$ arasında değişmektedir. İthal edilen mobilyaların yarısından fazlası İtalya, Almanya ve Fransa'dan yapılmaktadır. Son 2 yılda Çin Halk Cumhuriyeti de ilk sıralarda yer almaya başlamıştır. Türkiye, Dünya mobilya ithalatında % 0,2'lik paya sahiptir. Mobilya ihracatı ise son yıllarda 232-856 milyon \$ arasında değişmekte olup, ihraç edilen mobilyaların yarısından fazlası AB ülkelerine ve gelişen komşu pazar ülkelere yapılmaktadır. Türkiye'nin Dünya mobilya ihracatındaki payı %0,6 bulunmaktadır. En çok ihraç edilen mobilyalar konut mobilyaları, oturma mobilyaları ve ofis mobilyalarıdır (Kurtoğlu, 2006).

3.4. GÜMRÜK BİRLİĞİ SÜRECİNDE TÜRKİYE MOBİLYA SANAYİİ

Türkiye Mobilya Sanayii gümrük birliği sürecinin başlangıcında Avrupa Topluluğu Mobilya Sanayii ile karşılaştırıldığında; yapısal görünümleri, ihracat ve ithalat değerleri, işletme büyüklükleri, kapasite kullanım oranları ve üretim teknolojileri bakımından önemli eksikliklere sahiptir. Özellikle küçük ölçekli işletmelerin %78' i, orta ölçekli işletmelerin %67'si öncelikle işletme sermayesi ve teknolojik gelişimi sağlama açısından finans sıkıntısı çekmektedir.

1995 sonu ve 1996 başlarında, Türkiye Mobilya Sanayii İşletmelerinin önemli bir kısmı, profesyonel yöneticilere sahip uygun teknik ve idari elemanlarla faaliyetlerin yürütüldüğü bir işletme görünümüne ulaşamamıştır. İşletmelerin küçük ölçeklilerde %84'ü, orta ölçeklilerde %35'i adi şirket durumundadır. Bu işletmelerde mobilya konusunda mühendislik düzeyinde eğitim görmüş teknik elemanların istihdam oranı küçük ölçeklilerde %0 iken orta ölçeklilerde ise ancak %29 düzeyindedir. Bu görünümdeki işletmelerin başarısı tamamen kişisel çaba ve becerilere bağlı kalmaktadır.

Türkiye Mobilya Sanayii işletmeleri mevcut kurulu kapasitelerinden yeterli düzeyde yararlanamamaktadır. Bulgulara göre kapasite kullanım oranları, küçük ölçekli

işletmelerde ortalama %57, orta ölçekli işletmelerde %70, büyük ölçekli işletmelerde ise %74'dür.

Avrupa Topluluğu ile başa baş rekabet edebileceğini belirten işletmelerin oranı küçük ölçeklilerde %21, orta ölçeklilerde %7, büyük ölçeklilerde ise %20'dir. Ancak işletmelerin önemli bir kısmı belirli yapısal dönüşümlerle rekabet şansını yakalayabileceklerini belirtmektedirler. Bu durumda veriler rekabet şansı açısından değerlendirilirse, küçük işletmelerde %63, orta ölçeklilerde %79, büyük ölçeklilerin ise tamamında rekabet şansı söz konusudur. Sektörel düzeyde ortalama rekabet şansı ise, işletme yöneticilerinin görüşlerine göre, ortalama %83'tür (Kurtoğlu ve Koç, 1995).

4. MRP (MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMASI)

MRP (Malzeme İhtiyaç Planlaması), malzeme ve üretim kaynakları ile ilgili olan bütün ana planlama aktivitelerini entegre eden tüm sistemdir. 1950’li yıllarda ilk geliştirildiğinde o döneme kadar neredeyse tüm kainatça kullanılmakta olan yeniden sipariş noktası ve güvenli depolama metotlarından radikal bir ayrılıştı (Petroff, 1993).

MRP, 1970’li yılların başından itibaren yaygın olarak kullanılan büyük ölçekli bir üretim yönetimi sistemidir. Envanterin planlanması ve kontrolünde Malzeme İhtiyaç Planlaması adı verilen teknik, Kuzey Avrupa’da ortaya çıkmış, ABD ve Japonya’da dikkatleri çekmiştir.

Malzeme İhtiyaç Planlama, son ürün için hazırlanan ana üretim çizelgesini gerekli parça ve malzeme çizelgesine çevirerek satın alma ve imalat siparişlerini hazırlayan bir envanter yönetim tekniğidir (Erdik, 1995).

Malzeme ihtiyaç planlaması (Material Requirements Planning- MRP), bağımlı stok kalemleri için ‘ne zaman ve ne kadar sipariş edilmeli?’ sorularına en ekonomik cevabı bulmaya çalışan bir yönetimdir. MRP yönetiminin dayandığı prensip bağımsız talebi olan bitmiş üründen doğru geriye giderek gerekli parça ve malzemeleri tam ihtiyaç duyulduğu anda hazır bulundurmaktır (Kobu, 1998).

4.1. MRP’YE GENEL BİR BAKIŞ

MRP, stok yönetimi için kullanılan bir metottur. Geliştikçe önemi programlamaya doğru (ihtiyaç tarihlerini belirlemek ve geçerli kılmak) kaymıştır. Bugün MRP, üretim yapan işletmelerde, etkin bir kaynak planlaması yapabilecek şekilde İmalat Kaynakları Planlaması olarak genişletilmiştir (MRP II). Üretim Kaynakları Planlaması Sistemi, üretim, pazarlama, mühendislik ve finans bilgilerini organizasyonların toplam organizasyon planı için birleştiren daha karmaşık bir sistemdir.

MRP farklı zamanlarda, farklı insanlara, farklı anlamlarda görünmüştür. Bazıları onu bir stok sistemi, bazıları bir programlama sistemi, bazıları ise hala kapalı çevrimli bir üretim sistemi olarak görmektedirler. MRP, organizasyona ve organizasyonun MRP ile gelişmişlik durumuna göre bunların hepsi olabilir. Çoğunluk kabul edecektir ki üretim sisteminin temel taşı olma düşüncesi ve eğilimindeki sistemleri besler. Metodolojisinin sınırlarıyla beraber MRP:

- (1) Neye ihtiyaç duyuluyor?
- (2) Ne kadar ihtiyaç duyuluyor?
- (3) Ne zaman ihtiyaç duyuluyor?
- (4) Sipariş ne zaman verilmeli?

sorularının yanıtlarını üretir. MRP'nin zaman ufku “zaman kovaları” denilen eşit periyotlardan oluşur. Zaman kovaları genellikle haftalar ya da diğer uygun zaman dilimlerinden oluşur. MRP'nin zaman ufku genellikle herhangi bir ürünün bileşenlerinin en uzun tedarik zamanından uzun olur. Son parçaların çıkışı için planlanan sipariştten önce bütün malzemelerin temin edilip, bütün bileşenlerin üretilebileceği kadar uzun olmalıdır. MRP zaman kovaları olmadan da olabilir, bu takdirde her sipariş için özel tarihler belirlenmelidir.

MRP sisteminin etkin operasyon ve verimliliği, ilgili verilerin kayıtlarına ve dosyaların bütünlüğüne bağlıdır. Kalite, veriye ulaşılabilirlik, zamanlılık ve doğruluktan doğrudan etkilenir. Kayıt bütünlüğünün olmaması, beklemlerin ana nedeni olacağından, MRP sisteminin de başarısız olmasına neden olur. Dosya bütünlüğünün ise sürekliliği sağlanmalıdır, aksi takdirde MRP'nin kullanacağı veriler ve buna bağlı olarak üreteceği raporlar güvenilir olmaktan uzak kalacaklardır.

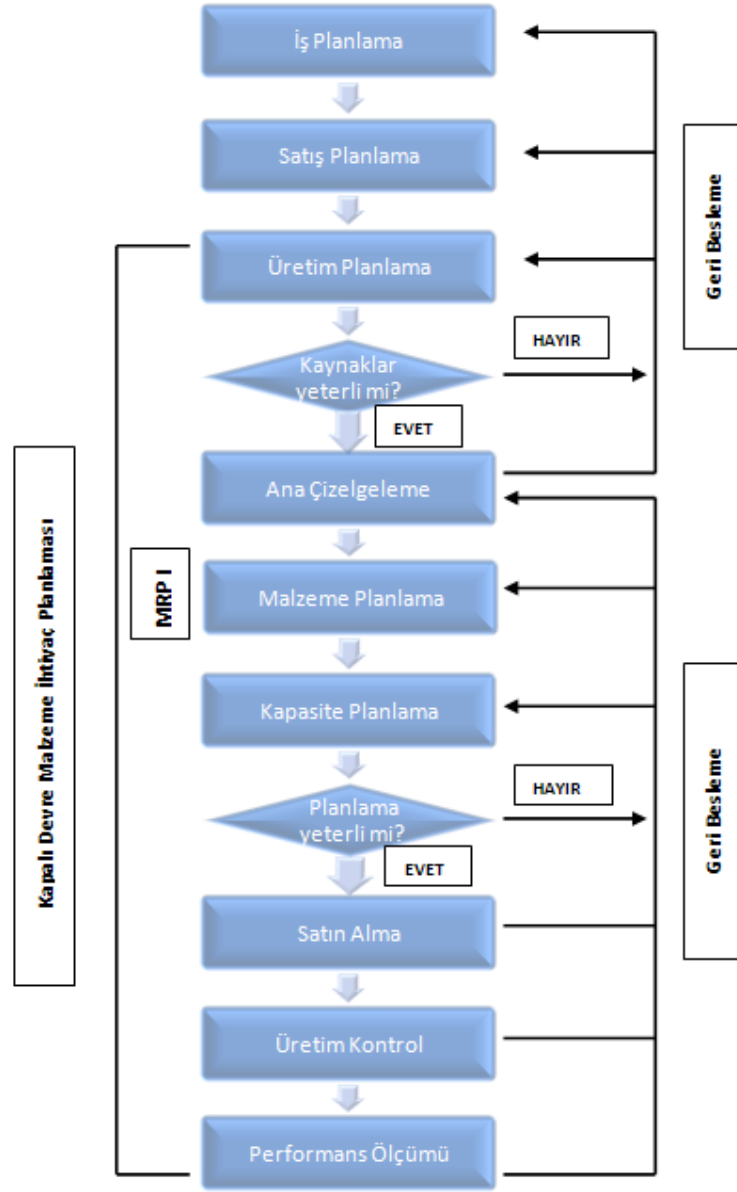
Stok kararları, üretim kararlarından ayrılmadığında, toplam üretim sistemi için yapılan topyekün planlamanın bölümleri olarak kabul edilmelidirler. Üretime bağımlı olmalarından dolayı bağımlı talepli stok parçaları bu kategoridedirler. MRP'nin fonksiyonu, ana üretim programını detaylı bileşen ihtiyaç ve siparişlerine dönüştürmesidir. Neyin ne zaman üretileceğini ve neyin ne zaman tedarik edileceğini

belirler. Müşteri servisleri için fazladan son ürün stoğu elde bulundurmak faydalıdır. Fazladan bileşen stoğu bulundurmanın hiçbir fonksiyonu yoktur. Çünkü son ürün talebi değişkenlik gösterebilirken, bileşen talebi üretim programına göre belirlidir.

Aşağıdaki koşullar sağlanırsa MRP genellikle diğer stok sistemlerinden daha iyidir:

- Son ürün karmaşıksa ve çok parça içeriyorsa
- Spesifik ürün talebi herhangi bir zaman için biliniyorsa
- Son ürün pahalıysa
- Bir parçanın talebi gözle görülür şekilde diğer parçaların talebine bağlıysa
- Bir zaman aralığındaki talep yaratan güçler diğer periyotlardakilerden ayırt edilebiliyorsa (Güçbilmez ve Burdurlu, 1999).

MRP, hangi malzemeye, hangi tarihte, ne miktarda ihtiyaç duyulduğunu belirler. Eğer malzeme satın alınan bir malzeme ise satın alma sipariş isteği, kaynağı üretim ise planlanmış iş emri, transfer edilecekse transfer siparişi doldurulur. Bunu belirlemeden önce ilgili malzemenin belirlenmiş sipariş noktasın karşılayıp karşılamadığı belirlenir. Karşılıyorsa stoktan düşülür (Çardak, 2000).



Şekil 4.1: MRP II' ye Genel Bakış, Kapalı Devre MRP ve MRP I (Fogarty, Blackstone, Hoffmann,1991)

4.2. MRP'NİN AMAÇLARI VE FELSEFESİ

MRP'nin ana amacı malzeme seviyesinin kontrolü, olay önceliklerinin yönlendirilmesi ve üretim sistemini yüklemek için kapasitenin planlanmasıdır. Bunlar aşağıdaki gibi genişletilebilir:

Stok:

- Doğru parçayı sipariş
- Doğru miktarda sipariş
- Doğru zamanda sipariş

Öncelikler:

- Doğru vade ile sipariş
- Teslim tarihine sadık kalmak

Kapasite:

- Genel kapasite için planlama
- Ayrıntılı kapasite planlaması
- Gelecek yükü görebilmek için elverişli planlama

Yani, MRP'nin ana temasının, 'doğru malzemeleri, doğru yere, doğru zamanda almak' olduğu söylenebilir. MRP sistemi altındaki stok yönetiminin amaçları, müşteri hizmetlerinin iyileştirilmesi, stok yatırımlarının azaltılması, üretim verimliliğinin artırılmasıdır.

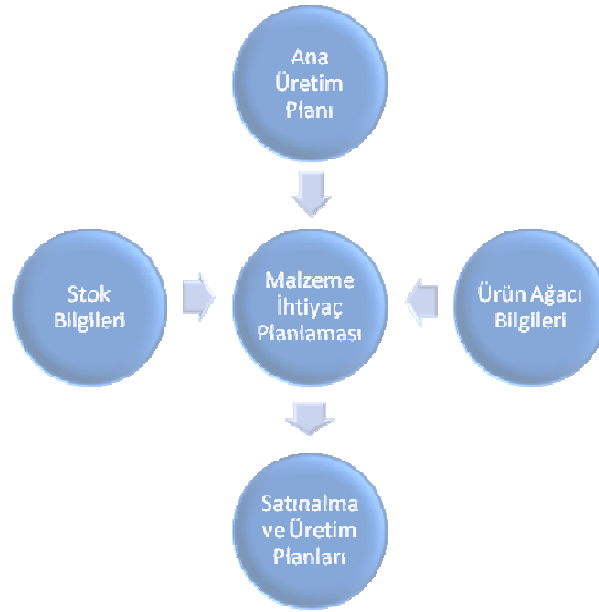
MRP felsefesi, malzemelerin, üretim programını aksatmayacak ve beklemeye yol açmayacak şekilde temin edilmesi ve üretim programını bekleyecek şekilde elde bulundurulmamasıdır. İhtiyaç zamanından önce stok olmaması tercih edilir; çünkü stok maliyet getirir; yer kaplar; yığılmalara neden olur; bozulabilir veya sipariş ertelenmesi veya iptalini engelleyebilir.

4.3. MRP'NİN GİRDİLERİ

MRP sisteminin üç ana girdisi vardır. Bunlar Ana Üretim Planı (AÜP - Master Production Schedule), stok bilgileri ve ürün yapısı bilgileridir. Bu temel girdiler olmadan, MRP sistemi işleyemez .

Malzeme ihtiyaç planlamanın hedefi; “doğru parçayı doğru zamanda” sağlayarak çizelgelerde belirtilen ürünlerin tamamlanmasına yardımcı olmaktır.

Ana üretim çizelgesi girdilerine ilaveten MRP iki temel girdiye daha ihtiyaç duyar. Malzeme listesi, her parça için o parça ile direkt ilişkili olan parçaları da gösterir. Örneğin, bir iskemle için dört adet ayak ihtiyacı gösterir. Her ayak listesi ise boyanmış ayak, vernik, papet, tutkal, boya vs. yi gösterir. MRP’ nin diğer temel girdisi ise envanter durumudur. Yapılacak iskemle sayısı için ne kadar ayak olması gerektiğini bilmek için elde mevcut olarak ne kadar ayak olduğunu bunların hemen çıkacak iskemlelere ne kadarının tahsis edildiğini ve ne kadar ayağın sipariş edildiğini bilmemiz gerekir.



Şekil 4.2: Malzeme İhtiyaç Planlamanın Girdileri ve Çıktıları (Fogarty, Blackstone, Hoffmann,1991)

4.3.1. Ana Üretim Planı:

Ana Üretim Planı (AÜP), tüm son ürünleri için üretim planının taslağını belirler; her üründen ne kadar planlandığını ve ne zaman istenildiğini gösterir. Son ürünün çıktı miktarı, son ürün tahminleri ve müşteri siparişlerine göre belirlenir. Ana üretim

planlaması, MRP sisteminin temel girdisi ve onu yürüten kuvvettir. MRP, ana üretim planını alarak onu zaman bazlı parça ihtiyaçlarına dönüştürür.

MRP parça patlatma prosesi, AÜP'nin kapasite açısından mümkün olduğunu varsayar. Kapalı çevrimli MRP sistemlerinde, MRP sisteminden alınan sonuçlar bir kapasite ihtiyaç planlaması modülüne beslenerek fizibiliteleri incelenir. Eğer gerekli kapasite mevcut değilse, AÜP yeniden gözden geçirilmeli veya AÜP uygulanmaya başlanabilir hale gelinceye kadar kapasite artırılmalıdır. AÜP, mevcut kapasite seviyesine uygun, gerçekçi bir üretim planı olmak zorundadır.

AÜP genellikle zaman bazlı ihtiyaçlar şeklinde ifade edilir. Kullanımda en kolay zaman aralığı birimi haftadır. Dolayısıyla planlama ufku birer haftalık birkaç planlama periyodunu içerir. İçinde bir ihtiyaç belirtilen bir zaman aralığı, genellikle ihtiyaç miktarının söz konusu zaman aralığının başında elde olacak şekilde planlandığını gösterir. Planlama aralığının uzunluğu firmanın ihtiyaçlarına göre değişmektedir. Fakat minimum planlama ufku, son ürünleri oluşturan tüm montaj parçalarının kümülatif tedarik ve üretim zamanlarını kapsayacak uzunlukta olmalıdır. Örneğin üç ürün üreten bir firmanın kümülatif ürün temin zamanları sırasıyla 7, 10 ve 12 ise AÜP en az 12 hafta uzunluğunda olmalıdır. Planlama ufkunun maksimum uzunluğu tahminlere, bütünleşik üretim planlarına vb. ye göre değişir; fakat bir yıl veya bir yılı aşkın bir süreye kadar da çıkabilir.

Ana üretim planının temel iki girdisi müşteri siparişleri ve ürün satış tahminleridir. Girdiler oldukça spesifik olmalıdır; gerekirse ölçülebilir birim veya miktar cinsine dönüştürülmelidir. AÜP ayrıca, türetildiği Bütünleşik Üretim Planı (APP - Aggregate Production Plan) ile uyum içerisinde olmalıdır.

AÜP'in bir kontrol tekniği veya sistemi olmadığı anlaşılmalıdır. Aksine, AÜP karar vermek için bilginin mantıksal bir gösterimidir. Doğru tasarlanmış bir AÜP, yönetimin ulaşmak istediği hedeflere ulaşmak için sahip olunması gereken temel unsurdur.

4.3.2. Ürün Yapısı Bilgileri

Ürün yapısı bilgileri, diğer bir adıyla Ürün Ağacı (BOM - Bill of Materials), her son ürünü üretmek için gerekli tüm malzeme, parça veya montaj parçaları ile ilgili tüm bilgileri içerir. Ana üretim planı, bağımsız talebi karşılamak için belirli tarihlerde her son üründen ne kadar gerektiğini belirlerken, ürün ağacı son ürünleri oluşturmak için gereken bağımlı parçaların miktarlarını hesaplar. Daha ötesi, ürün ağacı sadece bağımlı parçaların basit bir listesi değil, ürünü üretmek için izlenmesi gereken adımları ve sıralarını belirten detaylı bir yapıdır. Ürün yapısı bilgileri, son ürünün üretiminin her aşamasında kullanılan malzemeleri, proste kullanıldığı şekilde gösterir. Ağacın her seviyesi, bütün üretim prosesinin değişik aşamalarını temsil eder: En alt seviyedeki hammaddelerin alt montaj parçalarına dönüştürülmelerinden, en üst seviyedeki son montaj işlemlerine kadar.

MRP sistemi, basitçe, ürün ağacından yola çıkarak ana ürünün talebine göre bağımlı parçaların talebini belirlemeye dayanır. Her son ürün için bilgiler titizlikle saklanmalıdır; aksi takdirde yanlış malzeme siparişi verilebilir ve gerekli malzemeler temin edilemeyebilir. Ürünlerin tasarım değişiklikleri yapıldıkça, yeni ürünler geliştirildikçe ve ürün sırası veya montajı değişikçe, ürün ağacı da güncellenmelidir. Bu anlamda ürün ağacı, bir mühendislik veya muhasebe referans dokümanı olarak değil, bir malzeme planlama ve programlama aracı olarak düşünölmelidir. İlave olarak, ürün ağacının her seviyesindeki her parça için parça numarası, parça tanımı, her montajda kullanılan miktar, bir üst seviyede kullanılan miktar ve son ürün için kullanılan miktar bilgileri bulunmalıdır.

Bir MRP sisteminin verimli olarak kullanılabilmesi için ürün ağacının eksiksiz ve doğru bir şekilde hazırlanması gerekmektedir. Günümüzde, çoğu işletmede kullanılan parçaların çeşitliliği ve karmaşık yapıları, bilgisayar destekli ürün ağaçlarının kullanımını gerektirmektedir. Bilgisayar kullanımının getireceği faydalar:

- Büyük miktarlarda veri saklayabilme yeteneği
- Bilgiye hızlı erişim
- Söz konusu bilgileri organize etmek ve onlara erişmek için paket programların bulunabilirliği'dir.

4.3.3. Stok Bilgileri

Stok bilgileri, her stok için eldeki mevcut ve sipariş edilmiş miktar durumunu içerir. MRP sistemi, AÜP'e göre hangi son ürünlerin üretileceğine ve ürün ağacı kullanarak bu son ürünlerin üretiminde hangi parçaların kullanılacağına karar verdikten sonra, belli bir üretim döneminde üretim planını karşılamak için ne kadar stoğun mevcut olacağını ve ne kadar daha ihtiyaç duyulacağını belirlemek için stok durumu bilgilerini kullanır. Belirli bir zaman periyodunda net parça ihtiyaçları mevcut stokla (eldeki mevcut + sipariş verilen) karşılaştırılarak parça üretimi veya satın alma kararları alınır. MRP'nin planlama ufkunun başında stoktaki kullanıma hazır parçalar "eldeki mevcut" olarak adlandırılır. "Sipariş verilen" parçalar ise planlama ufku içerisinde kullanıma hazır olması beklenen parçalardır. Eğer eldeki stok miktarı, ihtiyaçlardan daha az ise MRP bu parçalardan sipariş edilmesini tavsiye edecektir.

Stok durumu kayıtları, her parça için planlama ufku boyunca tam bir malzeme planını ve planlanan stok durumunu göstermelidir. Bu nedenden dolayı kayıtlar sürekli güncel tutulmalı ve periyodik olarak fiziksel sayım ile kontrol edilmelidir. Planlanan teslim tarihleri ve satın alınan miktarların tedarikçi onayları da güncellenmelidir.

Eldeki mevcut ve sipariş verilen birimlerle ilgili bilgilerin yanı sıra, stok durum kayıtları parçaların temin zamanları ile ilgili verileri de içermelidir. Parti büyüklükleri, parça tanımı, tedarikçi listesi, kullanım süresi, tedarikçi temin performansı ve fire oranları gibi bilgiler de stok kayıtlarına dahil edilebilir.

4.4. MRP VERİ TABANI

Malzeme planlama ve kontrol sisteminden maksimum faydayı elde etmek için büyük bir veri tabanına sürekli ihtiyaç duyulmaktadır. MRP II sistemi içindeki mekanizmanın desteklenmesi için kullanılan dosyalar aşağıdaki gibidir. Burada uygun düzeltmelerin yapılması ile optimum hale gelebilecek olan bu veri dosyalarındaki verilerin nasıl elde edildiği ve ihtiyaç duyulan elemanlarının tanımı yapılmaktadır.

4.4.1. Ürün Ana Dosyası

Bireysel parçalar üzerinde kurulan veriler genellikle iki dosyayı içerirler. Periyottan periyoda aynı bilgileri (veya çok yakın) içeren ürün ana dosyası ve parçaların durumunu içeren bir alt dosya ile bu bilgiler iki dosyadan oluşmaktadır. Ürün ana dosyası tipik

olarak her parçanın tanımlanmasında kullanılan tüm verileri kapsar. Bu veriler MRP, satın alma maliyet hesaplamaları ve şirketin diğer fonksiyonlarında kullanılır. Burada amaç bireysel parçalar hakkında değişmez durumdaki, ürün özelliklerinin tanımlanması verilerin bir dosya altında toplanmasıdır. Bunun içeriği ise parça numarası, isim, sermaye kodu, ölçüm ünitesi, mühendislik değişim numarası, çizim referansı, çıkış tarihi, plancı kodu, sipariş emniyet kodu, üretim süresi, emniyet stoku, standart maliyet, ortalama ve malzeme ihtiyaç listeleri ile olan bağlantısıdır.

4.4.2. İkincil Ürün Ana Dosyası

İkincil ürün ana dosyası (alt dosya) genellikle bireysel ve değişken parça numaraları için kullanılır. Bu dosyaların içeriği ise mevcut mağaza siparişleri, zaman safhaları çizelge siparişleri, zaman safhalı toplam ihtiyaçlar, firmanın planlı siparişleri, liste çıkış tarihleri ve diğer dosyalarla bağlantıdan oluşmaktadır.

4.4.3. Malzeme İhtiyaç Listesi Dosyası

Malzeme ihtiyaç listesi dosyası tipik olarak tek seviyeli temel üzerinde her parça numarasının kendi bileşen parçaları ile bağlantılandırıldığı ve hemen ilişkili parçaların üretildiği yani, üretim yapısında parçanın hemen bir alt parça ile ilişki kurduğu dosyadır. Parçaların birbirini sırayla izlemesiyle, her parça için tüm malzeme ihtiyaç listesi tek seviyeli bağlantı ile yapılabilir. Bu dosyada tutulan veriler her bireysel ürünü oluşturacak parça numaraları, ihtiyaç duyulan her parça numarası, ünite ölçümleri, mühendislik değişim numaraları, gerekli tarihler, aktif ve aktif olmayan kodlama ve nerede kullanıldığı bilgilerini kapsamaktadır.

4.4.4. Parça Stok Yeri Dosyası

Parça stok yeri dosyası her parçanın nerede olduğunu takip eden dosyadır. Bu dosya çok dinamik bir dosya olabilir. Çünkü veriler departmanları, dizileri, girintileri, miktarları, ünite ölçümlerini, tarihlerini, orijinal miktarları, geçmiş aktivite tarihlerini vs. kapsar.

4.4.5. Takvim Dosyası

Takvim dosyası mağazanın günlük takvimini, firmanın kullandığı gün/ ay/ yıl takvimine çevirir. Bu dosya aynı zamanda yıllık aralık ve tatilleri de kapsar.

4.4.6. Açılan Sipariş Dosyaları

Bütünleştirilmiş dosya seti, MRP sisteminde, planlanmış çizelgeleri desteklemek üzere yapılır. Bunlar hem satın alma hem de mağaza siparişlerini kapsar. Satın alma siparişleri, fiyatların açılması, bir satıcı ana dosyası, satıcı performans verileri, alternatif kaynaklar ve fiyat/miktar bilgilerinin açılmasına ihtiyaç vardır. Diğer kayıt seti, fabrikadan mağazaya siparişlerin desteklenmesinde kullanılır. Bunların içeriği ise, açılan siparişlerin tanımlanmasında kullanılan dosyalar, rotalama iş merkezleri, işçiler, yükleme, araç ve işçilik performans raporlarıdır.

4.4.7. Öteki Dosyalarla Bağlantılar

ÜPK sisteminde, mekanizma görevi için pek çok başka veri dosyalarına ihtiyaç vardır. Bunlardan bazıları, tahmini kapasite planlama, üretim çizelgeleme, maliyet muhasebesi, bütçe, sipariş girişi, mağaza malzeme kontrolü, dağıtım, maaşlar, iş standartları ve mühendisliktir (Göktaş, 2001).

4.5. MRP İLE PLANLAMA

Bir üretim ortamında sürekli değişim söz konusudur. Yani genelde planlanan faaliyetlerin çok az bir kısmı gerçekleşir. Planlanan siparişler zamanında gelmeyebilir; kapasite kısıtlarından dolayı sipariş büyüklükleri değişebilir ve hammadde eksikliğinden dolayı brüt ihtiyaçlar değişebilir. Tüm bunlara bağlı olarak ana üretim planı, stok seviyeleri ve mühendislik değişimlerinden dolayı ürün ağaçları da değişebilir. Firma bu değişikliklerden dolayı malzeme planını da değiştirmek zorunda kalabilir. Her türlü durumda MRP sistemi bu değişimlere uyum sağlamak zorundadır.

MRP sisteminde yeniden planlamaya yönelik iki yaklaşım vardır: Yenileyici yaklaşım ve net değişim yaklaşımı. Yeniden planlamanın sıklığına bağlı olarak bu iki yaklaşımdan biri uygulanabilir.

1. *Yenileyici (Regenerative approach)* yaklaşımda tüm MRP periyodik olarak yeniden yapılandırılır. Bu yaklaşım ana üretim planında belirtilen tüm parçaların yeniden analizini, tüm ilişkin ürün ağaçlarının patlatılmasını ve planlanan parçalar için brüt ve net ihtiyaçların yeniden hesaplanmasını gerektirir. Yenileyici yaklaşım, az sıklıkla yapılan planlamaya yönelik tasarlanmıştır ve parti işleme tekniklerini kullanır. Her planlama sonrasında planlama ufku bir

veya daha fazla dönem uzatılır. Tüm işlemler bilgisayar tarafından yürütülüyor olmasına rağmen yoğun bir veri işleme gerekmektedir. Dolayısıyla yenileyici yaklaşım haftalık veya aylık aralıklarla uygulanır.

Yenileyici yaklaşımların bir avantajı, veri işleme cihazlarının verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamaktır. Diğer bir avantajı ise düzenli aralıklarla kontrol edilip düzeltildiğinden hatalı veri barındırma olasılığının oldukça düşük olmasıdır.

Yenileyici yaklaşımda veri güvenilirliğinin uygulamalar arası zaman uzunluğuna bağlı olması, sistemin zayıf noktasını oluşturmaktadır. Bu tür sistemlerde ihtiyaç planlamasında yapılan değişiklikler, ancak yeni bir MRP koşturulması sonrasında görülebilir.

2. *Net değişim (net change approach)* yaklaşımında tüm parçalar için ihtiyaç hesaplamaları periyodik olarak değil, sadece ana üretim planında bir değişiklik söz konusu olduğu zamanlarda yapılır. Herhangi bir zamanda planlanmayan bir olay ortaya çıkarsa (örneğin geç veya erken gelen sipariş, stoktaki fire veya kayıplardan doğan değişimler, mühendislik değişimlerinden dolayı ürün ağacındaki yenilemeler), sadece bu değişimlerden etkilenecek parçalar için kısmi ihtiyaç planlaması yapılır. Net değişim yaklaşımı iki şekilde uygulanabilir: İlki planlanmamış değişimler olduğunda sistemin anında güncellenmesi, diğeri ise işlemlerin bekletilerek bir parti şeklinde (genelde gece boyunca) işlenmesi. Bu sistemler sık planlama faaliyetlerine yöneliktir.

Net değişim sistemlerinin faydası, sistemin değişimlere karşı anında güncellenmesidir. Fakat yanlış yapılandırılmış bir net değişim sistemi, önceden yapılmış tüm planları altüst edebilir. Bu özelliğe sistemin sinirliliği denilir ve üst seviyelerde yapılmış ufak bir değişimin, alt seviyelerdeki parçalar üzerinde yarattığı büyük etki olarak da açıklanabilir. Net değişim yaklaşımının yarattığı bir diğer problem ise, sistemin kendini temizleme yeteneğinin azalmış olmasıdır. Ana üretim planı tamamen yeniden oluşturulmadığından, önceki planlarda yapılan hatalar sistemde kalabilir. Çoğu firma bunu önlemek için zaman zaman yenileyici yapıyı kullanarak sistemi biriken hatalara karşı korumaktadır.

Genelde durgun ortamlarda yenileyici yaklaşım tatmin edici sonuçlar vermekte; daha sık değişim gösteren ortamlarda ise net değişim yaklaşımı tercih edilmektedir.

MRP sisteminin işleyişini özetlemek gerekirse, şu adımlar takip edilir:

- Firma siparişleri ve satış tahminlerinden Ana Üretim Planını ve bitmiş ürün ihtiyaçlarını belirler.
- Ürün ağacını kullanarak 0. seviyedeki parçadan başlayarak her ürün için brüt ihtiyaçları belirler.
- Ana Üretim Planını karşılamak üzere, ürün ağacı ve stok bilgileri kayıtlarını kullanarak sipariş verme tarihlerini ve sipariş miktarlarını hesaplar.
- Ana Üretim Planındaki değişikliklerden yola çıkarak kendini günceller.

4.6.MRP’NİN ÇIKTILARI (ÇIKTI RAPORLARI)

MRP çıktıları limitsiz format ve içerik sırasına sahiptirler. Bu raporlar birincil ve ikincil olmak üzere ikiye ayrılırlar:

Birincil Raporlar: Bu raporlar ‘ana’ ya da ‘normal’ raporlardır. Stok ve üretim kontrolunda kullanılırlar. Bu raporlar aşağıdaki bilgileri içerirler:

- İleri bir zamanda verilmek üzere *planlanmış siparişler*
- Planlanan siparişleri yerine getirmek üzere *sipariş emirleri*
- Yeniden programlama durumunda açık siparişlerin *teslim tarihi değişiklikleri*
- Ana Üretim Planındaki siparişlerin ertelenmesi veya iptaline göre, açık siparişlerin *iptal ya da ertelenmeleri*
- *Stok durum verileri*

İkincil Raporlar: Ek raporlar aşağıdaki ana kategorilere ayrılırlar:

- *Planlama raporları:* Gelecekteki ihtiyaç ve stokların tahmininde kullanılırlar
- *Performans raporları:* Aktif olmayan birimleri belirtme, gerçekleşenle planlanan birim temin zamanı, kullanım miktarı ve maliyeti arasındaki uyumu belirleme açısından kullanılırlar.
- *İstisna raporları:* Beklenmeyen durumlar, geç veya zamansız emirler, fazla artıklar veya gerçekleşmeyen parçalar gibi önemli terslikleri tespit için kullanılırlar.

4.7. MRP'NİN FAYDALARI

MRP'nin birkaç önemli avantajı vardır. Bunlar içerisinde en belirgin olanı sistemin karmaşık, büyük çaplı üretim ortamlarında çeşitli üretim faaliyetlerini koordine etme yeteneğidir. MRP'nin hayati avantajı onun dinamik doğasında yatar. Değişen şartlara oldukça iyi tepki vermekte, hatta değişimler üzerine varlığını devam ettirebilmektedir.

Değişen koşullar ana üretim planının gelecekteki dönemlerinde sadece ana ürünü değil, binlerce parçayı etkileyebilir. Fakat MRP sisteminde üretim - stok bilgileri bilgisayara girilmiş olduğundan, yönetim değişimlere göre yeni bir MRP koşumu yapılarak üretim ve tedarik planlarını kolaylıkla değiştirebilir. Genelde koşumlar karmaşık üretim ortamları için birkaç saat sürdüğünden ve bilgisayar maliyetleri de yüksek olduğundan, MRP sistemleri haftada bir güncellenmektedir. Bu olumsuzluğa rağmen, ana üretim planındaki müşteri talep değişimlerine oldukça hızlı cevap veren MRP sistemi, küçük ölçekli çoğu sistem için oldukça büyük bir gelişmedir.

MRP sistemi kullanımının sağladığı faydaları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz :

- Satışları artırır.
- Fiyatları düşürür.
- Stok miktarını azaltır.
- Müşteri servislerinin iyileşmesini sağlar.
- Pazar talebinin daha iyi karşılanabilmesini sağlar.
- Ana programın değiştirilebilmesi yeteneği sağlar (esneklik).
- Hazırlık ve değiştirme maliyetlerini azaltır.
- Boş geçen zamanı azaltır.

Ve ek olarak MRP sistemi:

Yöneticileri ileride karşılaşılabilecek durumlara karşı uyarır. Bu sayede yöneticiler planlanmış programı gerçekleşmeden önce görebilirler. MRP, ne zaman hızlı davranılması gerektiğini ve ne zaman gerekmediğini söyler. Siparişleri bekletir ya da iptal eder. Sipariş miktarlarını değiştirir. Sipariş teslim tarihlerini iletir veya bekletir. Kapasite planlamasına yardımcı olur.

4.8. MRP KISIT VE ELEŞTİRİLERİ

MRP sisteminin uygulanabilmesi için, öncelikle varsayımlarının gerçekleştirilmesi gerekir. Bu da MRP'nin en önemli kısıtını oluşturmaktadır. MRP yaklaşımı, başlıca son ürün-parça ilişkisine dayalı üretim sistemlerine uygulanabilir. Eğer son ürünler ana üretim planında ifade edilebiliyorsa, MRP sistemi verimli bir şekilde uygulanabilir.

MRP sisteminde bilgisayar kullanımı bir gerekliliktir; ürün yapısı montaj bazlı olduğundan, ürün ağacı ve stok durumu kayıtları hazırlanarak bilgisayara girilmelidir. Doğru ve geçerli bir ana üretim planının olması MRP'nin sağlıklı çalışabilmesi için mutlak bir zorunluluktur.

Diğer bir sıkıntı noktası ise veri bütünlüğü ve doğruluğu ile ilgilidir. Güvenilir olmayan stok ve işlem verileri, iyi planlanmış bir MRP sistemini yıkabilir. Doğru kayıtların tutulabilmesi için, personelin eğitilmesi gereklidir. MRP'ye yönelik bir başka eleştiri ise, 'şişirilmiş' temin zamanları ile ilgilidir. MRP'de kullanılan ürün ağaçlarının ana, alt, alt-alt... yapısında olması ve temin zamanının hesabında bu yapıya bağlı olarak her bir alt birimin temin zamanlarının toplamının dikkate alınması, temin zamanı şişirerek planlama ufkunun gereğinden fazla uzun olmasına neden olmaktadır. MRP uzun temin zamanlarını sabit kabul etmekte ve bunları kısaltma yoluna gitmemektedir. Bu uzunluğa bağlı olarak da ana üretim planlamacılarının doğru talep tahmini yapma olasılıkları düşmektedir.

MRP, iş tahsisi ve farklı sıralı sonuçların etkilerini test edebilme yeteneğine sahip değildir. MRP sistemleri, iş merkezleri ve makinelerdeki kuyruklarda bulunan sıraların kalabalıklığını önemsemez. Diğer yandan MRP tedarikçileri, bunun bir CRP (Kapasite İhtiyaç Planlaması) sorunu olduğunu söylerler. MRP sadece tarih ve durum bilgisi verir.

Yaman ve diğ (2005) tarafından yapılan, üretim kaynaklarından olan hammadde, malzeme ve yedek parçaların stok seviyelerinin malzeme ihtiyaç planlama sistemi içinde işletme politikalarına uygun olarak hangi seviyelerde tutulacağını uygulamalı şekilde sunulduğu çalışmada, şu sonuçlar bulunmuştur:

Stok seviyesi takip edilecek malzemelerin ortalama kullanımlarının, girdisini oluşturduğu mamule olan talepteki değişimlere, mevsimsel etkilere, tasarım değişikliklerine vb. etkenlere bağlı olarak sürekli değişmektedir. Bu nedenle satın alma siparişlerinin olması gerekenden geç açılması ve benzer nedenlerle sabit stok seviyeleriyle ve klasik çizelgeleme metotlarıyla malzeme ihtiyaç planlamasını gerçekleştirmek uygulamada etkin bir yöntem değildir. MRP sistemi ERP sisteminin veri tabanından sürekli aldığı güncel verileri kullanarak kendini sürekli yenileyen bir yapıya sahip olmalıdır. Bunun için de stok seviyeleri gün cinsinden stok kartlarına girilmelidir. Sistemdeki her değişim anında takip edilerek doğru zamanda ve doğru miktarda malzeme siparişı, MRP sistemi tarafından oluşturulabilmelidir. Gecikmeler ve hatalar sistem tarafından takip edilerek verilmesi gereken sipariş miktarı, sistemce sürekli güncellenmelidir. Böylece etkin bir malzeme yönetimi işletmeleri finansal açıdan rahatlatacak, verimliliklerini ve kârlılıklarını yükseltecektir (Yaman ve diğ., 2005).

5. MRP II (İMALAT KAYNAKLARI PLANLAMASI)

5.1. MRP II SİSTEMİNİN TANIMI

Malzeme İhtiyaç Planlaması sistemlerinin üretim ve stok yönetimine sağladığı kolaylıklar, zaman içinde özellikle işletmelerin büyümesi ve karmaşıklaşması, ekonomide büyük ve hızlı yaşanması sonucunda yetersiz kalmıştır. Ayrıca 1980’li yıllarla birlikte ekonomide ve tüketim eğilimlerinde ortaya çıkan gelişmeler, pazarın daha ağırlıklı biçimde müşteri tarafından belirlenmesine sebep olmuştur. Bunun sonucunda da üretim firmalarında stoka yönelik üretimden, siparişe yönelik üretim biçimine doğru kayma meydana gelmiştir. Daha çok ürün çeşidi anlamına gelen bu gelişme, o zamana kadar ana sorun olan malzeme ve hammadde tedarikinin yanı sıra başka etkenleri de devreye sokmuş, etkin kapasite kullanımı gereği, küçük miktarlarda da üretim yapabilme esnekliğine sahip olma, etkin finansman yönetimi, zamanında pazarda olabilme gibi konular büyük önem kazanmıştır. Yarıştan kopmamak ve pazar payını arttırabilmek için işletmelerin, modern üretim yönetimi ve planlama teknikleri ile ilgili teknolojisine her zamandan daha fazla önem vermeleri gerekmiştir. İşte karmaşıklaşan üretim yönetimi disiplininde, MRP yetersiz kalmıştır.

Firma, üretim programını gerçekleştirecek kaynaklara sahip mi? Pazarlama, satış tahminleri gerçekleştirebiliyor mu? gibi soruların cevaplanmasının MRP sistemiyle mümkün olmaması, bu yönetimin yetersiz olduğu başka bir noktaydı.

Bu nedenle, MRP sisteminin ancak köklü iyileştirmelerden sonra değişen ekonomik ortam gereksinimlerine yanıt vereceği düşüncesi yayılmaya başladı. Daha açık bir ifade ile MRP’nin yalnızca stok kontrolünde bilgisayar desteği artırılarak, üretim için gerekli olan tüm kaynakları optimize etmeyi amaçlayacak, üretim ile firmanın diğer fonksiyonlarını birleştirmeyi hedefleyecek bir sistemin arzu edilen sonucu vereceğine, yönetim fonksiyonuna ancak böyle bir felsefenin büyük faydalar sağlayacağına inanıldı.

Wallace(1985)' a göre bu anlayış sonucunda MRP sistemine AÜP ile üretim kaynakları arasında geri besleme yapacak bir kapalı devre düzeni kazandırılması, finansal boyutun geliştirilmesi, “eğer ise ne olur?” (“what - if”) türü analizleri yapılmasına olanak tanınması ile “Üretim Kaynakları Planlaması (MRP II)” yaklaşımına ait yazılım paketleri 1980’lerde piyasalarda görülmeye başlandı (Özbilgin, 2002).

MRP II, üretim şirketlerinin tüm kaynaklarını planlamada kullanılan bir teknikler grubudur. Organizasyondaki imalat, satış, satın alma, üretim planlama, envanter yönetimi, muhasebe, mali işler gibi tüm faaliyetlerin bir plan doğrultusunda birbirleriyle uyumlu bir şekilde gerçekleştirilmesini hedefler (Eren, 1997).

MRP II sistemleri, pazarlama, mühendislik, üretim ve stok denetimi hizmetlerini bir arada sağlayan ve bu işlemi sürekli güncelleştiren, gerçek zamanlı ortak bir veri tabanına dayandırarak yapan yazılım sistemleridir. Bu yazılım sistemleri verileri, oldukça ayrıntılı, iş dünyasının alışık olduğu model ve resimlere dönüştürür. Bu model ve resimler taranarak sistemin, çevresindeki değişimlere uyum sağlamasına yardımcı olunabilir.

MRP II sistemleri, üretim sistemlerinin sürekli ve etkin planlamasını, dolayısıyla üretim süresinin kısalmasını, stok düzeylerinin düşürülmesini sağlar. Malzeme, makine ve işçi gibi üretim kaynaklarının en verimli şekilde planlanıp, kullanılmasına olanak verir. MRP II, organizasyondaki imalat, satış, satın alma, üretim planlama, envanter yönetimi, muhasebe, mali işler gibi tüm faaliyetlerin bir plan doğrultusunda birbirleri ile uyumlu bir şekilde gerçekleştirilmesini hedefler. MRP II’ den 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.

Üretim şirketlerinin, en önemli bilgi teknolojisi yatırımlarından birisi olan MRP II sistemlerinden istenilen faydayı sağlama bilmesi için uygulama sırasında Değişim Mühendisliği (Reengineering) yöntem ve tekniklerinden yararlanması, iş proseslerinin yeni sistemin gereklerine uygunluğunun sağlanması gerekmektedir. Şirketler gerekirse fonksiyonel ve organizasyonel değişikliklerin yapılmasından kaçınılmamalıdır. Organizasyonel değişikliklerin yapılmasından kaçınılmamalıdır. Organizasyondaki bazı

kişilerin veya bölümlerin şirketteki misyonlarını kaybetme endişesi ile bu değişikliklere karşı çıkmaları yanında, üst yönetimin radikal değişikliklerden kaçınıp “ köşeleri yuvarlatma” eğilimine kapılması bu konudaki başarısızlık nedenlerinin başında gelmektedir. MRP II; uygulamaları dar kapsamlı bilgisayar uygulamaları değil, işletmeye yeni bir anlayışı getirilmesidir. Bu anlayışın hâkim olabilmesi için kurala dayanmayan yönetim sistemlerinden, kurala dayanan yönetim sistemlerine geçilmiş olması gereklidir.

Formal sistem, sorumlulukların tanımlı olduğu, en alt çalışanından en üst yöneticisine kadar tüm fertlerin belirli hedeflere yönelik bir plan dâhilinde ve takım ruhu içinde birbirleri ile uyumlu olarak çalıştıkları bir sistemdir.

MRP II uygulamalarının başarılı olabilmesi için işletmeler, yönetim etkinliklerinin hızını arttıracak şekilde işletmenin yönetim biçimini değiştirmelidir. Bir başka ifadeyle, MRP II sistemlerinin kullanımının etkinleşebilmesi için sistemlerin bilgisayarda koşturulup işletilmesi yeterli olmayıp, firma kültürünün bu sistemlerin felsefesine uyulanması gerekir (Özbilgin, 2002).

5.2. MRP II SİSTEMİNİN TARİHİ

Çağlar boyu, üretimden sanayi toplumuna, sanayi toplumundan enformasyon toplumuna dek pazarlar ve üretim sürekli değişim içinde olmuştur. Üretim ortamında çalışanlar “Değişim”in değişmez kural olduğunu bilirler. Hatta Murphy’ nin ünlü kanunlarını imalat sektöründen deneyimlerine dayandırdığı söylenir. Bir üretim yönetimi sistemi olan MRP II sisteminin detaylarına girmeden önce, üretim sistemlerindeki değişimleri ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmeleri kısaca özetlemek, MRP II’ ye nasıl gelindiğini incelemek yerinde olacaktır. (Özbilgin, 2002).

Üretim sistemlerinin gelişimine baktığımızda ilk adımların 18 yy.’ da atılmaya başlandığı görülmektedir. 18 yy.’ da gerçekleşen sanayi devrimi ve sonrasındaki endüstriyel gelişmelerin teorik alt yapısı, Adam Smith’ in “Milletlerin Zenginliği” adlı eserinde ortaya koyduğu, iş bölümü ve ihtisaslaşma kavramlarıdır. Smith, uzmanlaşma teorisi ile işleri küçük parçalara ayırarak her işçinin sadece biri iş yaptığında daha etkin

çalışacağını öne sürmüştür. Üretim yönetimi fikrinin oluşması ise Frederic W. Taylor' a bağlanmıştır. Taylor, işçileri çalışma başında inceleyerek Bilimsel Yönetimin temel taşlarını yerleştirmiştir. Daha sonraki dönemlerde işçilerin ekonomik ihtiyaçlarının yanı sıra psikolojik ve sosyal ihtiyaçlarının da olduğu tartışılmaya başlanmıştır. Bu gelişmelerle birlikte 1900' lü yıllarda Gilbreth tarafından zaman etüdü çalışmaları yapılmış ve gene aynı yıllarda H. R. Gantt tarafından çizelgeleme metotları üretim sistemlerine dâhil edilmiştir (Özbilgin, 2002).

Ayrıca 1970' li yıllarda patlak veren petrol krizleri, dünya ekonomisini derinden etkilemiş, üretim-tüketim dengesini bozmuş; uluslar arası iş bölümü ve ihtisaslaşmayı alt- üst etmiş ve dünya ticaretinin yeniden düzenlenmesine yol açmıştır. Bu gelişmeler, insanların tüketim tercihlerinde kökten değişikliklere neden olmuş ve bunun sonucunda da, ölçek ekonomisine dayalı toplam optimizasyonu hedef alan seri üretim teknikleri ihtiyaca cevap veremez hale gelmiştir. Bu süreç içinde talepte çeşitlilik, teslim sürelerinde kısalma ve kalite öne çıkmış ve gelişmeler işletmelerin yepyeni bir endüstriyel yönetim ve kontrolü anlayışına yönelmesini zorunlu hale getirmiştir. Arz / Talep ilişkisi, 1980'lere kadar arzın yönlendirdiği sanayiden Kaynaklanan İtme (Push by the Industry) anlayışı; yeni dönemde yerini talebin yön verdiği Müşteriden Kaynaklanan Çekme (Pull by the Customer) anlayışına bırakmıştır.

Son on yılda dünya ticaretindeki gelişmeler incelendiğinde ürün ömürlerinin azaldığı, ürünlerin çeşitlendiği ve sınırların ortadan kalkarak pazarın küreselleştiği görülmektedir. Fiyatın, maliyet üzerine hedeflenen kârın eklenmesi yolu ile belirlendiği günler de çok gerilerde kalmıştır. Ürün fiyatlarını artık müşteriler belirlemektedir. Bu ürünün pazar fiyatı müşterinin o ürün için ödemeyi göze aldığı fiyattır. Dolayısıyla üreticiler, bu fiyattan sattıklarında makul bir kâr elde edebilecekleri üretim maliyetlerini yakalamak zorundadırlar. Bunu için de kaynaklarını en verimli şekilde kullanarak yapmaları gerekmektedir.

1930'lu yıllarda kullanılan istatistiksel stok kontrol yöntemleri (Yeniden Sipariş Noktası, Ekonomik Sipariş Miktarı, ABC Analizi vb.), detayları aşağıda anlatılan bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler ile birlikte, yepyeni bir yön almıştır. ABD ve bazı batılı ülkelerde geliştirilen sayısal tabanlı yöntemlerle, önce MRP (Malzeme İhtiyaç

Planlaması) ve daha sonra geliştirilen MRP II (İmalat Kaynak Planlaması) ve nihayet ERP (Kurumsal Kaynak Planlaması)’ ye ulaşmıştır. Bu yeni yaklaşım ve tekniklerin kullanımı ile verimlilik, kalite, müşteri, servisi gibi konularda önemli gelişmeler sağlanmıştır. Kısaca bu teknik ve teknolojiler, işletmelerin günümüzün rekabet koşullarına ayak uydurabilmeleri için vazgeçilmez birer araç haline gelmişlerdir (Özbilgin, 2002).

Bilgisayarların üretim yönetimine etkileri ise 1950’ li yıllarda belirginleşmiştir. Bu dönemde envanter kontrolü bilgisayarlarla sağlanmaya başlanmıştır. Ancak o yıllarda bilgisayarların henüz emekleme çağında olması, bilgisayarın kullanımını bir hayli kısıtlamış, boyutlarını büyük ve kapasitelerinin yetersiz oluşu, aynı zamanda bu büyük bilgisayarların çok pahalı oluşu bilgisayarlarla çalışan üretim sistemlerinin gelişimini bir hayli aksatmıştır.

1960’ların sonlarına doğru entegre devrelerin uygulanması ile bilgisayarda kapasite/fiyat oranında önemli gelişmeler meydana gelmiştir. Ayrıca yazılım alanında da veri tabanı yönetim sistemleri, yazılımcıların ve yazılım verimliliğini büyük ölçüde arttırmaya başladı. 1970’li yıllar ile birlikte, firmalar parçalara ilişkin statik bilgileri, ürün ağaçlarını, ürünlere ilişkin satış tahminlerini bilgisayara girmeye başladılar. Bilgisayar bu satış tahminlerinden hareketle her parça / malzemeden ne kadar gerektiğini, elde mevcut ve ısmarlanmış miktarları da göz önüne alarak nihai gereken miktarları hesaplar. Bu yöntem Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) olarak adlandırılmıştır. 1970’lerde özellikle APICS (American Production and Inventory Control Society) tarafından desteklenen ve yaygınlaştırılan bu yöntem üretim yönetiminde, yeni bir dönem başlatmaktadır.

Bu zamanlı üretim sistemleri çalışmalarında MRP’ ye ana üretim planı ile imalat kaynakları arasında geri besleme düzeyinde kapalı bir devre kazandırılması, finansal planlama boyutunun eklenmesi, “eğer....ise ne olur? (what-if)” türü analizlerin yapılmasına olanak tanınması ve istekleri karşılayacak bilgisayar teknolojilerinin de oluşması ile MRP II ortaya çıkmış oldu. Böylece bilgisayara ve MRP’ ye dayalı üretim yönetiminde yeni bir dönem açıldı (Özbilgin, 2002).

5.3. MRP II SİSTEMİNİN ANA YAPISI VE ÇALIŞMA SİSTEMİ

Satış, kalite, üretim, pazarlama, mühendislik, finansman ve satın alma kontrol fonksiyonlarının ahenk içinde çalışmasını sağlayan MRP II sistemlerinin temel direğini “ortak veri tabanı” oluşturur. Ortak veri tabanı uygulaması neticesin firmada sadece bir tek kütük dizisi vardır, yani firmanın değişik unsurları hesaplamaları aynı verilere dayandırılır. Böylece bu hesaplamaların neticeleri arasında bir tutarlılık sağlanmış olur. Firma çapında ortak veri tabanının diğer bir özelliği de imalat verilerinin parasal birimlere dönüştürülmesidir. Bu sayede tartışma ve değerlendirmeler tüm firmada geçerli bir baza oturtulmuş, üst yönetimin olayları daha çabuk kavranması ve daha sağlam kararlar olması açısından kolaylık sağlanmış olur (Özbilgin, 2002).

MRP II ve ortak veri tabanı ile pazarlama fonksiyonu, satış çabalarını özel bir ürüne mi, yoksa arzu edilen bir kâra göre mi tahsis edeceğini imalata danışabilir, pazarın ihtiyacına göre imalatı sürdürmek veya fabrikanın kapasite kısıtlarına göre pazarlama planlarını değiştirmek konusunda çabuk yanıt alabilir. MRP II’ nin anahtar özelliği hassasiyetidir. Her faaliyet, ilgili fonksiyonlarca değerlendirilir ve gerçek değişiklikleri yapmadan her alternatif için sonuçla önceden bilinir.

MRP II, bir “firma işletme sistemi” ve bazen de “işletmenin bilgisayar modeli” olarak adlandırılmaktadır. Başka deyişle MRP II; gerçek imalat işletmesi, her faaliyetin tesiri test etmek için simule edebilen standart mantıklı biçimsel sistemidir. Üst yönetime alternatifler arasında karar vermeyi sağlayan bir yoldur. “....olursa ne olur” sorusuna cevap verebilmek için önemli bir konudur. “..... olursa ne olur” sorusu şeklinde sorulan ve muhtemel cevapları bulunmaya çalışılan konulardan birkaçı şunlardır: İşteki gelişme beklenenden hızlı gerçekleşirse ne olur; işler planlandığı gibi gerçekleşirse ne olur maliyetler yükselir ancak fiyatlar sabit kalırsa ne olur; işletmenin kapasitesi, planlanan yeni ürünleri desteklemeye ve mevcut ürünleri satmaya yetecek midir? Bunlar genel ve kritik konulardır ve üretim yapan şirketlerin devamlı sorduğu sorulardır (Özbilgin, 2002).

Temelde kapasite ve diğer üretim kaynaklarındaki kısıtları da dikkate alarak hammadde siparişlerini planlamak ve firmanın diğer fonksiyonlarını bir bütün olarak görmek

felsefesi olan MRP II, günümüzde bu işleri yerine getirmeyi amaçlayan yazılımların ortak adı durumuna gelmiştir. Bunun nedeni MRP II yazılım paketi satın alınmasının firmaya bu alandaki yönetim teknolojisini sağlamasıdır. Paket program olmadığı takdirde benimsenmesi çok uzun zaman alacak yönetim yaklaşımları ve teknikleri paketin firmaya yerleştirilmesi çalışmaları ile ithal edilmiş olmaktadır.

Bazı nitelikler değişmekle birlikte MRP II yazılımında, yapının temelini veri tabanı oluşturur bu veri tabanı etrafında 10 modül yer alır (Özbilgin, 2002).:

1. Ana Üretim Programı (AÜP)
2. Satış Yönetimi
3. Envanter Yönetimi
4. MRP
5. Tedarik Yönetimi- Satınalma
6. Kapasite Planlama (CRP)
7. Atölye Düzeyinde Kontrol
8. Performans Değerlendirme
9. Ürün Maliyetleri
10. Maliyet Kontrol

MRP II sistemlerine geçişte, veri tabanı hazırlıkları büyük önem taşır. Öncelikle parça tanımlamaları, ürün ağaçları ve operasyonel planları çok etkin bir şekilde oluşturulmalıdır. Aksi takdirde istenen sonuçlar alınamayabilir. Hammadde, yarı ürün ve ürün stok kayıtlarında belirli bir veri güvenilirliğine ulaşılması son derece önemlidir. MRP II sistemi, işletmenin çok sayıda bölümüne hizmet veren temel bir veri tabanına sahip olacaktır. MRP II' nin başarısı bu temel veri tabanındaki verilerin güncel ve doğru olmasına bağlıdır. Bunun sağlanabilmesi için veri girişlerinde ve güncelleştirilmesinde yetki ve sorumlulukların gayet açık olarak ifade edilmesi ve formal bir yapıya oturtulması gereklidir. Bir birimin kendi sorumluluğundaki verileri zamanında ortak veri tabanına girmemesi ve/veya yanlış girmesi sistemin tümünü aksatır. Veri tabanındaki verilerin doğruluk ve güncellik derecesini en iyi duruma getirebilmek için aşağıdaki noktalar gerçekleştirilmelidir (Özbilgin, 2002);

1. Verilerin yaratıldığı yerde bilgisayara girişinin sağlanması, böylece verinin oluşturulması ile bilgisayara girilmesi sorumluluğunun aynı bölümde toplanması
2. Malzeme hareketlerinin gerçek zamanlı izlenmesinin yapılabilmesi için barkot uygulamalarına geçilmesi,
3. Geliştirilen sistem ile bilgisayarda bulunan diğer sistemler arasında bütünleşmenin yapılarak işlem yinelemelerinin önlenmesi, aynı verinin tek bir sistemde olmasının sağlanması,
4. Bilgisayardaki veriler ile fiziksel veriler arasındaki uyumun, periyodik sayım ve kontroller ile sağlanması

MRP II sisteminin genel çalışma düzeni ise şöyledir (Özbilgin, 2002):

İşletme planları firmanın amaçları kapsar, işletme planlarının hazırlanması üst yönetimin sorumluluğundadır ve oluşturulan plan uzun vadelidir. İşletme plandaki bu amaçlar ürün grup ve miktarları olarak satış hedeflerini oluşturur. 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 hedefler değiştirilir ya da yeni kaynak arayışına ve ya bazı işleri dışarı verme yoluna gidilir. Bundan sonraki aşama Ana Üretim Planı (AÜP)'dir. Kullanılabilir kapasiteyi dikkate alan ve satış tahminlerini karşılayan bir üretim planı yapılır. Geçen zaman içinde satış hedeflerinde ve kullanılabilir kapasitede oluşan değişiklikler ana üretim planına yansıtılır. Ana MRP modülüne bağlanarak malzeme / parça / yan ürün ihtiyacı belirlenir. Ön süreler kullanarak bunların ne zaman temin edilmesi veya imal edilmesi gerektiği saptanır. Ön süreler aracılığıyla bunların ne zaman üretileceği bilgisayar tarafından tespit edilir.

Üretim ihtiyaçları, kapasite yoklama modülü tarafından üretim merkezlerine yüklenerek kısa dönem kapasite yeterliliği araştırılarak olumlu bir üretim planı yapılır. MRP modülünün ihtiyaç gösterdiği malzemeler, ön süreler de göz önüne alınarak satın alma modülü tarafından siparişe dönüştürülür. İmalat kontrol ya da atölye kontrol modülü imalat işlemi belirlenen girdiler ve koşullarda olmasını takibe alır. Maliyet

muhasebeleri, borç ve alacak yönetimi ile iş gören hareketleri de gene MRP II yazılımları kapsamındadır.

MRP II'nin bir diğer özelliği de firmanın departmanları arasında işbirliği ve iş bölümü esasları üzerine kurulmuş olmasıdır. Bölümlerin birbirlerinden şikâyet yerine birbirlerine destek olmaları başarının temel şartlarındandır. Departmanların birbirleriyle olan temasları özellikle ortak veri tabanı çerçevesinde formal bir yapıya oturtulmalı ve günlük bir çalışmayla düzenin bir parçası olmalıdır. MRP II' nin birden fazla bölümü ilgilendiren modüllerinde ortak karar alma ve sorumluluk söz konusudur. Örneğin, pazarlama ve planlama arasındaki ilişki bunun tipik bir örneğidir. Bu iki bölüm arasındaki iletişim eksikliğinin faturası ağırdır.

MRP II, kullanıcılar tarafından anlaşılabilir mantık düzenine ve basitliğine sahiptir. Sistem yapısı ve verileri ile saydamdır. Bölümler, sistemin saydamlığı neticesi birbirlerini daha yakından tanıma olanağına sahiptir. Bu nedenle sorunların teşhisi, yorumlanması ve çözüm getirilmesi daha objektif esaslara dayandırılabilir. Böyle bir ortamda başarının anahtarı iş birliğidir.

Uzun dönem açısından değerlendirildiğinde, MRP II tam otomasyona geçişte yazılım açısından çok önemli bir kilometre taşıdır. Firmanın hemen hemen tüm unsurlarının bütünleştikleri bir platformu oluşturur. Yeniden vurgulamak gerekirse bu platformun temel taşı ortak veri tabanıdır. Ortak veri tabanı, MRP II veri tabanı ve programlarının MRP II dışındaki unsurlarla bağlantısını sağlar (Özbilgin, 2002).

5.4. MRP II SİSTEMİNİN FAYDALARI

Uluslararası rekabetin arttığı, müşteri ihtiyaç ve isteklerinin farklılaştığı, global Pazar anlayışının geliştiği günümüz ortamında MRP II sistemleri daha da önem kazanmaktadır. Çünkü MRP II' nin;

- stokların azaltılması
- stokların, üretimi aksatmayacak ve dolayısıyla kapasite kayıplarına yol açmayacak şekilde iyi kontrol edilmesi ve planlanması

- teslim sürelerine en yüksek oranda uymak ve dolayısıyla müşteri hizmetlerini geliştirmek
- genel maliyetlerin azaltılması
- üretimin daha sağlıklı kontrol edilmesi ve disiplin altına alınması
- kapasite kullanımının arttırılması
- ürün kalitesinde artış ve dolayısıyla genel olarak verimliliğin arttırılması

şeklinde özetlenebilecek hedeflerini gerçekleştirdiği takdirde işletmeler ayakta kalabilecek ve verimliliklerini yükseltebilecektir.

Bu temel amaçlar etrafında çalışan bir sistemde veri fazlalığı olmayacak, verilere daha kolay ulaşılabilecek ve daha hassas raporlar üretilecektir. Optimum şekilde kaynak kullanımı, işin ne durumda olduğunu bilerek karar verme olanağı, müşteri tepkilerine anında uyum ve daha iyi iş gücü dağılımı üretim artışlarına neden olacaktır. Maliyet kontrolü, ürün, hammadde stoklarındaki azalma, stok devir oranının artması, makina ve işçi kullanım sürelerinin azalması ve verimin artması parasal kazanç sağlayacaktır.

MRP II kullanımıyla mevcut bilgilerin doğruluğu ve hassasiyeti de artmaktadır. MRP II kullanıcıları arasında yapılan araştırmalar sonunda, sistemin kullanılması ile verilerin hassasiyetinde artış meydana geldiği görülmüştür. Artan verim ve üretkenliğin, optimum kaynak kullanımının, bütününde ülke ekonomisine katkı sağlayacağı ise açıktır.

A.B.D’ de İşletme Eğitimi Birliği (Business Education Associate) tarafından hazırlanan bir rapora göre; MRP II sistemini uygulayan şirketlerden %53’ ünde bir yılda üretim kontrolünde büyük gelişmelerin sağlandığı; %47 ‘sinde ise iki yıldan az bir zamanda başarının sağlanacağına inanıldığı açıklanmaktadır.

MRP II sistemlerinin en önemli sonuçları, belki de soyut alanlarda kendini göstermektedir. Aynı planı gerçekleştirmek için tüm bölümlerin giriştiği bütünleşik çaba, gerçekleştirebilen planlar yapabilmek, ileriye görebilmek, iş ortamındaki yaşam kalitesini arttırarak çalışanlara daha fazla iş tahmini sağlanmaktadır. Ama yatırım kararları gerçek rakamlara dayandırılmalıdır ve birikmiş deneyim bu konuda yeterince

kesin konuşacak verileri sağlanmalıdır. Değişik kalitede yazılım kullanan 2000 kadar şirket üzerinde yapılan araştırmalar aşağıdaki tipik sonuçlara 2 yıl içinde ulaşıldığını göstermektedir.

1. Pazar payında artış (%0–20)
2. Satın alma maliyetlerinde düşüş (%2–10)
3. İş gücü verimliliğinde artış (%5–15)
4. Envanter dönüşüm hızının 2 ya da 3 katına çıkması

Tüm bu aktarımlara dayanarak MRP II sisteminin sağlandığı faydaları aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz (Özbilgin, 2002):

- Müşteri servisinde gelişme
- Doğru, uyumlu ve süratli karar verme
- Envanter yatırımında azalma
- Nakit akışında iyileşme ve finansal planlama
- İşgücü ve kaynak kullanımında verim artışı
- Çalışanların moral ve iş tatmininin artması
- Görev ve sorumlulukların tanımlı olması
- Azalan envanter seviyeleri
- Azalan kullanılmayan malzeme miktarları
- Azalan satın alma ve fason maliyetleri
- Azalan taşıma maliyetleri
- Azalan fazla mesailer
- Artan bilgi iletişim düzeyi
- Artan koordinasyon düzeyi
- Artan makina kullanım oranları
- Artan veri doğruluğu
- Artan yönetim kontrolü
- Artan rekabetçi ortam
- Daha iyi finansal durum
- Artan tesis verimliliği
- Artan moral

- Daha verimli üretim planlama
- Bileşen yoklunun azalması
- Azalan üretim maliyetleri
- Kısalan tedarik süreleri
- Envanter dönüşünün hızlanması
- Kağıt işlemleri ve dosyalama azalma

5.5. MRP II MODÜLLERİ

MRP II paketleri entegre bir veri tabanı etrafında toplanmış, modüller topluluğu olarak dizayn edilmiştir. Entegre veri tabanı, ayrı ayrı veri tabanlarıyla çalışan birçok üretim planlama sisteminin karşılaştığı başarısızlıkları ortadan kaldırarak modüller arasında düzgün bir haberleşmeyi ve ilişkiyi sağlamakta, işletme içindeki malzeme akışı her an kayda alınabilmekte ve kayıtlarla ilgili bilgiler, mali, mühendislik ve üretim fonksiyonları tarafından kullanılabilir. Böylece bir yandan bilgisayarların ekonomik kullanılması sağlanırken diğer yandan da tekrarlı bilgi işleminin de önüne geçilmiş olmaktadır.

Yazılımdan yazılıma geçişle birlikte tipik bir paket programı aşağıdaki modellerden meydana gelir (Özbilgin, 2002):

Mühendislik Bilgileri Modülü: Bu modül, gerçek dünyanın bilgisayar bünyesinde simülasyonu için gerekli ortamın sağlanmasına yarar. Malzeme katalogu, ürün ağaçları, operasyonları ve iş merkezlerine ilişkin bilgiler veri tabanında yaşatılır. Modül, standart maliyetlemenin, ana üretim planlamasının ve malzeme ihtiyaç planlamasının temeli oluşturur.

Stok Kontrol Modülü: MRP II sistemlerinin en önde gelen amaçlardan biri stok seviyelerini mümkün olan en düşük düzeyde tutarak maliyetleri düşürmektir. Bu nedenle bütün modüller stok bilgileri ile ilişki kurarlar. Stok kontrol modülünde ise sayım sonuçları, ambarlar arası hareketler vb. gibi stok bilgilerinin manuel olarak güncelleştirilmesine yönelik fonksiyonlar bulunur. Ayrıca sayım ve değerlendirme

isimlerinin sonuçlarına göre genel muhasebe kayıtları bu modül yardımıyla güncelleştirilir.

Satış Tahminleri Modülü: MRP II döngüsünün ilk adımını oluşturan bu modül, istatistiksel metotları kullanarak gelecek döneme ait satış tahminleri üretir. Gerçek bilgilere zarar vermeksizin değişik tahmin yöntemleri kullanılarak ve stok parametreleri üzerinde oynayarak sonuçlar üzerindeki etkiler bu modül yardımıyla simule edilebilir.

Müşteri Sipariş Modülü: Bu modül iki işlevi yerine getirir; üretim açısından planlamaya baz teşkil edecek üretim emirlerini almak ve finansman açısından müşteriler bazında siparişleri takip etmek. Müşteri bilgilerinin anında karşılanabilmesini sağlar. Eğer ürün stokta yoksa sipariş bilgileri satış tahminleri ile birlikte Ana Üretim Planlaması modülüne geçer.

Ana Üretim Planlaması: Sipariş ve stoka üretim yapan ya da her ikisini birlikte kullanan firmalar için talep tahminlerinin ve fiili müşteri siparişlerinin imalat programına dönüştürüldüğü kısımdır. Satış tahminleri, müşteri, siparişleri ve stok bilgilerini girdi olarak alan bu modül, zaman ekseninde siparişleri inceleyerek kaba hatlarıyla bir malzeme ihtiyaç planı üretir. İşletmede kullanılan bütün malzemeleri en ince detayına kadar ele alan Malzeme İhtiyaç Planlaması modülünü genellikle uzun bilgisayar zamanı tükettiği için bu modül bir ön plan yaratarak daha detaya girmeden önce planların kontrolünü sağlar.

Kapasite Planlaması: Ana üretim planında yer alan iş emirleri ve mühendislik bilgilerini girdi olarak alan bu modül daha detaylı planlamaya girmeden yapılan planın işletme kaynakları açısından gerçekçi olup olmadığını saptar. Ana üretim planının makine kapasitesi, işçi sayısı vb. gibi kaynakların yetersizliği nedeniyle karşılanmaması halinde kullanıcı ya başa dönerek satış tahminlerini gözden geçirir ya da işletmede ek kapasite yaratma yoluna girer. Bu program iş merkezlerindeki eksik ya da atıl kapasiteyi belirler.

Malzeme İhtiyaç Planlaması: Kapasite planlaması tarafından onaylanan ana üretim planı, malzeme ihtiyaç planlaması modülüne girdi olur ve modül iş merkezlerinde ihtiyaç duyulan tüm malzeme miktarlarını hesaplar. Sistemin kalbi durumundaki bu

modül önce ana üretim planını okuyarak planlama periyodu süresince üretilecek ürünleri belirler. Daha sonra ürün ağacı ve operasyon sıraları gibi mühendislik bilgilerini okuyarak ürünleri üretmek için gerekli malzemeleri, bu malzemelerin miktarlarını ve üretim için gerekli iş adımlarını belirler. Bunları yaparken sürekli olarak stok kontrolü yapan modül herhangi bir zamanda malzeme eksikliği baş göstermesi durumunda malzeme alım emirleri açılması ya da açılmış emirlerin kaydırılmasını tavsiye eder.

Kapasite İhtiyaç Planlaması: Malzeme ihtiyaç planlaması modülü, işletme kapasitesini göz önüne almaz ve bu nedenle bazen gerçekleşmesi imkânsız üretim planları yaratabilir. Kapasite ihtiyaç planlaması ortaya çıkan planın oluştuğunu ispatlamak amacı güder. Kuyrukta bekleme zamanı, makina hazırlık süreleri, makina ve işçi verimlilikleri vb. gibi pek çok faktörü göz önüne alan modül, iş merkezleri bazında eksik ve atıl kapasiteleri gösteren raporlar üreterek kullanıcının düzeltici önlemler almasına olanak sağlar.

Satın Alma: Satıcı ve malzeme fiyat bilgilerini yaşıtan bu modül, malzeme ihtiyaç planlaması tarafından üretilen ya da kullanıcı tarafından girilen satın alma emirlerinin takibini sağlar. Doğru malzemenin, doğru zamanda, uygun fiyata tedarik edilmesi önemli bir olgudur. İşletmeye gelen malzeme kalite kontrolünden geçtikten sonra stoka alınır ve ilgili borç hesapları güncelleştirilir.

Üretim Kontrolü: Üretim planlandıktan ve gerekli malzemeler temin edildikten sonra bu modülle birlikte üretim gerçekleştirilmeye başlanır. Üretim kontrolü modülü sahadaki tüm faaliyetleri izler ve iş emirleri ile iş merkezleri arasındaki malzeme hareketlerinin izlenmesi, tezgâh ve işgücü kullanımının hesaplanması, iş emri bazında fiili maliyetlerin ve atölye içi stok tutarlarının bulunması, işle süreleri, hazırlık süreleri, hurda istatistiklerinin tutulması bu modülün işlevleri arasındadır.

Satış Yönetimi: Satışları müşteri, satış temsilcisi, satış bölgesi, ürün cinsi ve zaman bazında analiz eden modüldür. Mali değerleri alacak hesaplarına güncelleştirilir.

Borç Hesapları: Borç hesapları modülü, üretim modülleriyle entegre olarak çalışır; satıcı şirketlere olan borçları izler ve analiz eder.

Alacak Hesapları: Müşteri hesaplarını ve diğer alacak hesaplarını izler ve analiz eder.

Genel Muhasebe: Genel muhasebe modülü, yevmiye defteri ve büyük defter hesaplarını tutar. Finansman raporları ve masraf tevzi tabloları hazırlar, bütçe takibi yapar.

Tipik bir MRP II yazılımını oluşturan bu modüllerin birbirinden bağımsız çalışıyor olabilmesi firmanın ihtiyaçları çerçevesinde, mali yönden zor duruma düşmeden, gereksinim duydukları modülleri alıp yerleştirmesine olanak sağlar gelecekte ihtiyaçlarının artmasıyla diğer modüllerin de alınıp diğerleriyle entegre edilebilmesi mümkün olmaktadır.

MRP II sistemlerinden yukarıya sıralanan yararların sağlanabilmesi için her şeyden evvel sistemlerin gerektirdiği donanım ve yazılımın elde edilmesi gereklidir. Ancak yazılım ve donanımın temin edilip, kurulması sistemin başarısını garantilemez. Sistemin başarısı, bu sistemlerin gerektirdiği yönetim felsefesinin, firma kültürüyle bütünleştirilmesi ile doğru orantılıdır (Özbilgin, 2002).

Karadede ve Baykoç tarafından yapılan bir araştırmada ERP yazılımı kullanan işletmelerin %100'ünün en çok kurulumunu yaptığı modüllerin finans-muhasebe ve satın alma olduğu görülmüştür. Daha sonra MRP II, lojistik dağılım, satış modülleri gelmektedir. İşletmeler tarafından %75'ten fazlası kurulan modüller ise satış, MRP II, ambar yönetimi ve lojistik/dağıtım olmuştur. En az tamamı kurulan modüller ise Kalite Kontrol ve Tedarik Zinciri Yönetimi (SCM)'dir. Proje yönetimi modülü işletmeler tarafından en az kurulması düşünülen modül olmuştur (Karadede ve Baykoç, 2006).

5.6. MRP II SİSTEMLERİNDE KARŞILAŞILABİLECEK SORUNLAR VE ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

5.6.1. Uygulamada Karşılaşılan Sorunların Kaynakları

Uygulamada karşılaşılan sorunların kaynakları aşağıda sıralanmıştır (Acar, 2003):

5.6.1.1. Veri Tabanı Ve Veri Toplamaya Verilen Önem

Ürün Ağaçları:

Bugün birçok işletmede, ürün ağaçları, lisans anlaşmalarıyla alınmamış, dolayısıyla ürün ağaçları hazırlanmamıştır.

- Ürün tasarımında sık sık değişiklikler yapılmaktadır.
- Proje bölümleri, ürünleri ürün yapısı ile ilgili bilgileri vermede çekingen davranmaktadırlar.
- Parça, malzeme, alt montaj vb. birimleri tam olarak tanımlayabilen, bir kodlama sistemi genellikle geliştirilmiştir.
- Ürün ağaçları bir kere hazırlandıktan sonra, yapılan değişimler zamanında ağaca işlenmemekte, dolayısıyla bir süre sonra doğru olmayan ürün yapıları ortaya çıkmaktadır.

Ana Üretim Planı:

- Birçok işletmede, yeterli ayrıntıyı içeren ana üretim planı hazırlanmamaktadır.
- Bazı durumlarda, temin süreleri, planlama döneminde daha uzun olmaktadır.

Envanter Sistemi:

- Envanter durumu verileri genellikle eksik veya hiç yoktur.
- Envanter birimleri sınıflandırılmamıştır.

Firmalar:

- Diğer kuruluşlardan satın alınan parçaların temin sürelerinde büyük değişiklikler söz konusu olmaktadır.
- Yan sanayi kuruluşlarından gelen fiyat, sevkiyat politikaları, indirim miktarları ile ilgili bilgiler zamanında değerlendirilememektedir.

Maliyetler

- Muhasebe sisteminde yetersizlikler söz konusu olmaktadır.
- Genellikle işletme düzeyinde maliyet muhasebesi sistemi etkin bir şekilde çalışmamakta, dolayısıyla ısmarlama ve envanter taşıma maliyetleri doğrulukla hesaplanamamaktadır.

5.6.1.2. Kuruluştaki Planlama Tecrübesinin Düzeyi

Kuruluştaki planlama tecrübesinin azlığı, çalışmalara katılımı kısıtlayacağından, sistemin kurulması ve verilerin toplanması zorlaşacaktır. Çalışmalara gerektiği kadar katılmama, değişik mühendislik disiplinlerinin çatışan çıkarlarından ve malzeme ihtiyaç planlama sisteminin yararlarının yeterince kavranılmamasından doğabilir. Değişikliğe karşı direnme, üzerinde durulması gereken bir diğer konudur. Özellikle felsefe ve tekniklerin uyarlanması aşamasında karşılaşılan önemli bir engel de mevcut alışkanlıklar ve davranışlardır. Yeni yaklaşımlara aykırı olan alışkanlık ve davranışların değiştirilmesi oldukça uzun ve zahmetli eğitimleri gerektirmektedir. Bu tür eğitim ihtiyaçlarının giderilmesi sistemlerin başarısı açısından hayati önem taşımaktadır.

Çalışanların projeye bakışlarındaki olumsuzluklar nedeniyle zaman zaman bu tür projelerin başarısız olduğu, hatta vazgeçildiği de görülmektedir. Çalışanların işlerini kaybetme kaygısı ile yeterli bilgi sahibi olmadan bu tür projelere karşı çıkmaları olağan sayılabilir. Bu tür durumlarda projenin karşılıklı olarak kazanç sağlayacağını anlatılması gerekecektir. Ancak bunun söylenildiği kadar kolay olmadığı da açıktır. Kurulan sistemlerle elde edilen büyük çaplı verilerin işlenmesi için gerekli araçların sağlanması diğer önemli bir konudur. Bununla ilgili olarak gerekli her kademedeki personele uygun araç sağlanmalı ve toplanılan verilerden azami ölçüde yararlanılmalıdır (Pamuk, 1996).

5.6.1.3. Teknik Problemler

Malzeme ihtiyaç planlama sisteminin uygulamasındaki zorluklardan bir kısmı da teknik problemlere dayanır. Bunlar genellikle, bilgisayar kullanımı, dosyalama sistemleri, üretim sistemleri, üretim bilişim ve güncelleme sistemlerinin varlığı, bellek kısıtları ve benzeri sorunlardır.

Aslında yapılan açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, malzeme ihtiyaç planlama sisteminin tasarım aşamaları oldukça basit ve kolaydır. Asıl zor olan ve çalışma gerektiren, bu soyut sistemin kuruluşu mal edilmesidir. Bu safha, tasarım aşamasından daha zor ve uzun olabilir.

Sonuç olarak, bu güne kadar ülkemizde yapılan uygulama çalışmalarında gözlenen ana sorunlar ve buna bağlı olarak alınması gerekli önlemler özetlenmiştir:

Malzeme ihtiyaç planlama sisteminin tasarımında tüm ayrıntılar dikkatle ele alınmış olsa da, uygulama aşamasında gerekli önlemler (örgütler destek, personelin eğitimi vb.) alınmazsa başarı sağlanamaz.

Malzeme ihtiyaç planlama sistemi bağımlı talep kavramı üzerinde geliştirilmiştir ve sistem, bağımlı talebi olan malzemelerin envanter hareketlerini düzenler. Bilindiği gibi, hesaplama ihtiyacı açısından karmaşık bir yapıya sahip değildir. Ancak bağımlı talep elemanlarının ve baba –oğul ilişkilerinin kesin ve doğru bir şekilde belirlenmesi şarttır.

Malzeme ihtiyaç planlama sisteminin çok çeşitli bölümleri etkilemesi ve bu bölümlerin veri desteğine ihtiyacı, bölümler arası ilişkileri artırır ve uygulamadaki zorlukların temelinde de bu sıkı ilişkilerden doğabilecek birimlerin çıkar çatışması yatar. Bu nedenle sistem tasarımı aşamasında tüm birimlerin bir araya gelerek amaç ve isteklerini kesin bir şekilde belirlemeleri ve uzlaşmaya varmaları gerekmektedir.

Malzeme ihtiyaç planlama sisteminin ilk kuruluş aşamasından sonra, kullanılan verilerin sürekli güncellenerek sistemin canlı tutulması şarttır. Ayrıca sistemin amacına ulaşması için, sistemin ürettiği sipariş emirlerinin takip edilmesi şarttır (Acar, 2003).

Belirli zaman aralıklarıyla malzeme ihtiyaç planlama sistemini kullanma sonucu yapılan tasarruflar belirli bir dönem için rapor edilmeli ve böylece sistemin yaşaması için gereken destek sağlanmalıdır.

5.6.2. Uygulamada Karşılaşılan Sorunlara Yaklaşımlar Ve Yapılması Gerekenler

Üretim yönetimi projelerinde genellikle yaşanan zorluklar projenin fonksiyonel analiz aşamasında projeden beklenen hedeflerin doğru tespit edilememesinden kaynaklanmaktadır. Saptanan hedefler, yapılması gerekenlerden değişik ise, uygulama fazında geliştirilen yazılım tekrar revize edilmekte, bu da proje planlarında uzamalara sebep olmaktadır. İkinci bir zorluk ise, proje ekiplerindeki personelin değişik disiplinlerden gelmeleri nedeni ile üretim ile ilgili birçok kavramın bu çok disiplinli yapıda tüm ekip tarafından doğru algılanmasını zorlaştırmaktadır (Yeltekin, 2006).

MRP II uygulaması taktik değil stratejik bir olgu olarak ele alınmalıdır. Firmanın üretim, yönetim biçimini önemli ölçüde değiştirecek bir atılımdır. Sadece bir program

seçimi ve uygulanması sorununa indirgenmemelidir. Olay, bir paket program seçimi probleminden çok daha öncelikli olarak, bir insan kaynakları ve organizasyon sorunudur (Sancak, 1997).

Bilgisayarla Tümlşik Üretim (BTÜ) sektörü özelliklerine ve işletmenin kullandığı üretim teknolojisine bağılı olarak ele alınması gereken bir konudur. Başlangıçta uzun vadeli bir plan yapılarak stratejiler belirlenmelidir. Sonra bu stratejileri destekleyecek çözümler, öncelikler de göz önünde bulundurularak aşamalar halinde kurulmalıdır. Bu aşamada yöneticilerin ve çalışanların katkı ve katılımlarını arttırmak amacıyla erken ve somut fayda sağlayacak konulara öncelik verilmesinde fayda vardır. Kapsamı geniş olan projelere başlangıçta bir prototip hazırlanarak pilot çalışma ile denenmelidir. Varsa hata ve eksiklerin giderilmesinin ardından yaygınlaştırılmaya gidilmelidir.

Çalışmalar sırasında fabrikanın yerleşim planı gözden geçirilmeli ve gerekli değışikler yapılmalıdır. Mevcut iş pratikleri sorgulamalı, hatalı yapılan veya katma değer yaratmayan işler ayıklandıktan sonra uygulamaya geçilmelidir.

Diğer sistemlere entegrasyon hayati bir konudur. Ancak bununla ilgili olarak aşırıya kaçılmamalı, problem durumunda sistemin mutlaka gözden geçirilmeli ve gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

MRP II uygulamasının bir firmaya en büyük katkısı üretim planlama ve denetim alanında modern yönetim teknolojisinin firmaya ithalidir. Nasıl yurt dışında modern bir tezgâh veya tesisin ithal edilmesi üretim teknolojisi ithali ise, MRP II' nin uygulamaya konulması da bir yönetim teknolojisi ithalidir.

MRP II modüllerinin ortak bir veri tabanı etrafında şekillenmesi teknik açıdan doğru olduğu gibi, veri tabanı yönetimini de kolaylaştırmaktadır.

Başarılı bir MRP II uygulaması, firmanın değışik birimleri arasındaki duvarların yıkılması ve bu birimler arasında aktif bir işbirliği gerektirir. Salt bu sonuç bile önemli ve sürekli bir verimlilik artışına neden olacaktır. Aslında MRP II uygulamasının en zor

yönü budur. Bu husus çoğu kez firma kültürünün özünde bir değişiklikle eşanlımlı olmaktadır.

MRP II uygulaması taktik değil, stratejik bir olgu olarak ele alınmalıdır. Firmanın üretim yönetim biçimini önemli ölçüde değiştirecek bir atılımdır. Salt bir paket program seçimi ve uygulaması sorununa indirgenmemelidir. Olay, bir paket program seçimi probleminden çok daha öncelikli olarak bir insan kaynakları ve organizasyon sorunudur. Uygulamanın yerleşmesi için ortalama beş yıllık bir süre öngörülmelidir.

MRP II yönetim teknolojisinin önemli bir parçasıdır. Burada daima göz önünde tutulması gereken husus entegrasyondur. ABD, Avrupa ve Japonya bazında yapılan bir araştırmada BTÜ'nün gerçekleştirilmesinde ana entegrasyon unsurunun MRP II olduğu ortaya çıkmıştır.

MRP II karmaşık bir sistem değildir. Öğrenilmesi çok uzun zaman almaz. Burada asıl problem böyle bir sistemin kuruluşu ile ilgili çalışmaların nasıl yürütüleceğini ve yönlendirileceğidir. MRP II kişilerin şirketteki geçmiş deneyimlerinden yararlanılarak kurabilecekleri bir sistem değildir. Bu nedenle de MRP II konusunda deneyimli kaynaklardan eğitim ve desteği alınmalıdır.

Danışmanlık desteği alınması yararlı olan konular aşağıda sıralanmıştır.

- İhtiyaçların belirlenmesi
- Bilgi teknolojisi planının hazırlanması
- Amaç ve hedeflerin belirlenmesi
- Maliyet ve fayda analizi
- Yazılım seçimi
- Proje planlama ve kontrol
- Politika ve prosedürlerin belirlenmesi
- Devreye alma stratejisi
- Profesyonel problem çözümü
- Departman ve fonksiyonlar arası ara buluculuk
- Organizasyon içinde oluşan dirençlerin yenilmesi

Eğitim, MRP II projelerinde yazılım ve donanımdan sonra en önemli maliyet kalemini, kuruluş sürecinin de uzun aktivitesini oluşturmaktadır. Gerek fonksiyonel gerekse kavramsal MRP II eğitimlerinde şirket dışı kaynaklardan da yeterince yararlanılmalıdır.

Bugün dünyada binlerce şirket MRP II sistemlerini kurmuştur. Bunların ancak üçte biri sistemlerinden etkin olarak faydalanabilmektedir. Başarısızlığın nedeni paketlere bağlanamaz. Organizasyondaki gerekli değişiklik ve düzenlemelerin yapılmaması, personelin eğitime yeterince önem verilmemesi, kullanıcıların MRP II sistemini ve gereklerini tam olarak anlayıp kullanmamaları ile yönetim desteğinin eksikliği başarısızlık nedenlerinin başında gelmektedir.

Bu konuda yapılan yanlışlar arasında her konuda olduğu gibi gerçekten ihtiyacın önemi tam hissedilmeden sadece gündemde ve moda olduğu için MRP II projelerinin başlatılması da önemli yer tutmaktadır. Bu gibi durumlarda yönetici gerekli kaynakları sağlayarak projeyi başlatmaktadır. Çoğu kere aynı yönetici proje için sarf ettiği maddi kaynağın büyüklüğünün, çalışanlara, konuya verdiği önemi gösterdiğini düşünmekte, proje destek ve taahhüdünü gösterecek başkaca herhangi bir harekete ihtiyaç hissetmemektedir. Aslında çalışanlar açısından bu durum hiç de böyle değildir. Çalışanlar yöneticilerce sorgulanmayan ve izlenmeyen bir konuda – ayrılan maddi kaynak ne boyutta olursa olsun- yeterli ve etkin bir çaba göstermemektedirler.

MRP II sistemleri durağan sistemler değildir. İstenilen faydanın elde edilebilmesi için sistemin sürekliliğinin sağlanması gerekir. Bunun için sisteme sürekli bir bakım yapılmalıdır. Bu yapılmadığı takdirde bir süre sonra sistem güncellikten uzaklaşacak ve kullanımdan kalkarak informal sisteme dönüş kaçınılmaz olacaktır.

Sonuç olarak MRP II sistemleri insan ağırlıklı sistemlerdir. Uygulamada bu husus uzak tutulmamalıdır. İyi organize edilmiş bir eğitim programı ve iyi bir danışmanlık desteği ile karşılanabilecek pek çok güçlüğün üstesinden gelmek mümkündür.

5.6.3. Başarılı Bir MRP II Kuruluş Projesinin Gerektirdikleri

Başarılı bir MRP II kuruluş projesi (Pamuk, 1996);

1- İhtiyaçlara uygun bir yazılım gerekir.

Bunun için bir proje ekibi oluşturulmalı ve aşağıdaki konulara dikkat edilmelidir:

- Sistemden önce MRP II faydaları, harcanacak emek ve beklenen sonuçlar tüm organizasyonca bilinmeli ve benimsenmelidir. Yönetim ve kullanıcılar sistemden ve kendinden beklenenleri bilmelidir.
- Sistem seçimi yapan kişiler aynı zamanda sistem kuruluşundan da sorumlu olmalıdır. Bu konu projenin sahiplenilmesinde önemli bir unsurdur.
- Sistem seçimine gidilmeden önce proje ekibi MRP II eğitimini almış olmalıdır.
- Sistemin özellikleri ve fonksiyonlarının incelenmesine geçilmeden önce şirket ihtiyaçları belirlenmeli ve sistemin bu ihtiyaçları nasıl karşılayacağı değerlendirilmelidir.
- Sistem anlaşılabilir ve basit bir mantığı olmasına dikkat edilmelidir.
- Şeffaf sistem olmalıdır. Sistemin yarattığı sonuçların ve önerilerin anlaşılabilir olması ve nedenlerini araştırma imkânının bulunması gerekir. Tipik bir MRP II paketinde bağımlı talep kaynaklarının takibi, kapasite taleplerinin sebepleri, tahmini envanter bakiyeleri, geçmiş envanter kayıtları, uyarı mesajları vb. gibi olanaklar yer almalıdır.
- Sistemin yarattığı sonuçlar insan kontrolünden geçerek kesinleşmelidir. İnsan müdahalesi gereken konularda sistemin otomatik çalışması beklenmemelidir.
- Sistemin esnek ve parametrik bir yapıda olmasına dikkat edilmelidir. MRP II sistemleri muhasebe, bordo, stok gibi sorumluluk ve faydasını bir ya da iki bölüm paylaştığı yazılımlardan farklıdır. MRP II tüm departmanları ve fonksiyonları ilgilendirir ve onlara bir takım sorumluluklar yükler. Usulüne uygun bir şekilde paket seçilip kurulduğunda üretimde ve ilgili fonksiyonlarda önemli iyileşmeler sağlar. Seçilen paketin tek başına tüm problemleri çözmesi beklenmemelidir. İnsan unsuru her zaman ön planda tutulmalıdır.

Diğer bir gerçek ise, hiç bir paketin şirket ihtiyaçlarının tamamını karşılamasının mümkün olmadığıdır. Bu durumda ilave programların yazılması ve değişikliklerin yapılması kaçınılmaz olacaktır. Dolayısıyla sistem seçiminde teknik alt yapının değişiklik ve ilavelere uygunluğu da göz önünde tutulmalıdır.

2 –Etkin bir proje organizasyonu gerektirir.

Bu organizasyon Yönlendirme Komitesi, Proje Lideri, Proje Grubu ve Alt Çalışma Gruplarından oluşmalıdır. Yönlendirme komitesi şirket üst yöneticilerinden oluşturulur. Bu komite projenin destelenmesi, organizasyonel ve fonksiyonel değişikliklerin onaylanması, kaynakların tahsisi, önceliklerin belirlenmesi ve periyodik olarak proje statüsünün değerlendirilmesi gibi sorumlulukları üstlenir. Proje lideri olarak şirkette geçmiş ve tecrübesi olan, operasyonel kökenli, projeye tüm zamanını ayıracak, mümkün olduğunca üst düzeyde birisi atanmalıdır. Proje liderinin sorumlulukları projeye yön vermek, proje planını yürütmek ve proje grubu ile şirketin diğer departmanları arasında koordinasyonu sağlamak şeklinde sıralanabilir.

Proje kapsamına giren konularla ilgili tüm departmanlar Proje Grubunda temsil edilmelidir. Grup elemanları belirlenirken departmanı adına karar alabilecek tecrübe ve yeterlilikte olmasına dikkat edilmelidir. Proje grubunu çok detaylı konularla uğraştırmamak için zaman alıcı bazı faaliyetlerde veya belirli problemlerin çözülmesi amacıyla alt çalışma grupları kurulmalıdır. Bu raporlar proje grubuna rapor etmelidir.

3 – Yoğun ve uygulanabilir bir plan gerektiren projedir.

MRP II projeleri, kapsamının genişliği itibari ile çok sayıda iş içermekte ve bu işleri gerçekleştirmek içinde oldukça fazla iş gücü ve süre gerektirmektedir. Pek çok departmanı ilgilendiren bu işlerin birbiri ile uyumlu olarak gerçekleştirilebilmesi için uygulanabilir bir proje planı ile iyi bir proje yönetim ve kontrol sistemine ihtiyaç vardır.

MRP II kuruluş planlarının sonuca en kısa sürede ulaştıracak nitelikte olmasına özen gösterilmelidir. Sürenin gereksiz yere uzaması projeye olan ilgi ve isteği azaltacak, beklenen fayda elde edilemediği gibi para ve emek israfına neden olacaktır.

Sürenin kısaltılması için;

- Proje planının mantıklı, sonuç alınabilir parçalara bölünmesi,
- Zaman alıcı işlerin mümkün olduğunca erken başlatılması, (ilave programlar, modifikasyonlar, ara yüzler, bilgi altyapısının hazırlanması ...)
- Gecikme eğilimli aktivitelerde problem kaynağının (iş yükü, zaman, insan) tespit edilerek giderilmesi gibi önlemler alınmalıdır.

4 - İşini kendin yap projesidir.

İşlerin çoğu şirketin kendi elemanları tarafından yapılır. Projeyi, sonunda sistemi yürütecek insanlar yürütmelidir. Bu tür projeler anahtar teslimi olarak kuruluş dışı kaynaklarca (danışmanlar, yazılım satıcıları vb.) tek başına gerçekleştirilemez.

5- Günlük şirket işlerinden sonra ikinci öncelikli bir projedir.

Sadece proje ekibinin değil diğer tüm kullanıcılarında proje aktivitelerine gereken önemi ve önceliği vermesi zorunludur.

6- İnsan ağırlıklı bir projedir.

Bilgisayar projesi olarak algılanmamalıdır. Bilgisayar olanakları ile insanlar tarafından yürütülen bir sistem olarak ele alınmalıdır.

İnsanların sistemi sahiplenmesi sağlanmalıdır. Bunun için insanların yeni sistemle işlerini daha iyi yapacaklarına inanmaları ve gerekli işlerin yürütülmesinde sorumluluk hissetmeleri gereklidir. Sahiplenme olmadığında yeni sistem “ Bilgisayar sistemi “ veya “Üretim departmanlarının işine yarayan bir sistem” olarak algılanmaya devam edilecektir.

Projenin doğru insanlar tarafından sahiplenilmesi, sorumluluğu da beraberinde getirecektir.

7 – Üst yönetimin önderliğini ve katkısını gerektiren bir projedir.

Bu tür projelerde başarısı kanıtlanmış tek etkin yöntem “yukarıdan aşağı” (Top-down) yaklaşımıdır. Şirket üst yönetiminin kesin ve güçlü desteği olmadığında projenin amacından sapması kaçınılmazdır. Şirket için zorunlu ihtiyaçların haricinde herhangi bir nedenle başlatılan bu tür projelerin başarı şansı bulunmamaktadır. Bir MRP II kuruluşu için iyi hazırlanmış bir maliyet/ fayda analizi çalışması yönetimin katılımı açısından büyük önem taşımaktadır. Sabit kıymet yatırımlarında maliyet / fayda analizi ve yatırımın kendini ödeme süresi fizibilite çalışmasının en hayati kısmını oluştururken MRP II kuruluş projelerinde bu husus çoğu kere ihmal edilmektedir. Bu durum yönetimi sahiplenmesini ve takibini azaltmaktadır.

Kuruluş sonrasında üst yönetimin yeni sistemi kullanmak suretiyle konuya verdiği önemi göstermektedir. Üst seviyede işler eskisi gibi yürütülüyor ise alt seviyedeki değişimin pek fazla bir faydası olmayacaktır.

8 – İnsanların önceden yaptıkları işlerde değişimi gerektiren bir projedir.

Yürütülen işlerin yeni sistemin gereklerine uygun olması sağlanmalıdır. Bunun için gerekli fonksiyonel hatta organizasyonel değişikliklerin yapılmasından kaçınılmamalıdır.

Organizasyondaki bazı kişilerin veya departmanların şirketteki misyonlarını kaybetme endişesi ile bu değişikliklere karşı çıkmaları ve üst yönetimin radikal değişikliklerden kaçınıp “köşeleri yuvarlatma” eğilimi bu konuda gözlenen hatalı davranışlardır.

9- Şirketteki tüm departmanların katılımını gerektiren bir projedir:

MRP II sistemleri sadece üretim departmanlarını değil tüm departmanları ilgilendirir. (Pazarlama, ürün geliştirme, kalite, finans vb.) Bunun için tüm çalışmaların MRP II sisteminin gerekliliği getirileri üzerinde mutabık olmaları sağlanmalıdır.

Proje grubu odasına kapanarak izole bir şekilde çalışmamalı, mümkün olduğunca diğer çalışanların katkı ve katılımını sağlamalıdır. Bu amaçla projeyi ve gelişmelerini tanıtan bülten, duvar gazetesi, ilan panoları ve diğer tanıtım araçları etkin olarak kullanılmalıdır.

10 – Yoğun eğitim gerektiren bir projedir.

MRP II kendisini uygun düşünce tarzına sahip insanlar gerektirmektedir. Mevcut çalışanları değiştirmek mümkün olmadığına göre onların düşünce tarzı değiştirilmelidir. Bu değişim ancak eğitim ile sağlanabilir.

Projenin başlangıcından sistemin devreye geçişine kadar ki süre içinde çalışanların %25-40'ı eğitime alınmış olmalıdır. Devreye geçiş sonrası ise bu oranın %80' e çıkartılması hedeflenmektedir.

Verilecek eğitimler iki temel grup altında değerlendirilebilir:

Başlangıç eğitimleri (Kavramsal MRP II eğitimleri, MRP II kuruluş metodolojisi, proje planlama ve kontrol, yazılım modül eğitimleri...)

Kullanıcı eğitimleri (Formal sistemin tasarımı sonucunda uç kullanıcılara verilecek eğitimler)

11- Doğru ve zamanında elde edilen bilgiye dayalı bir projesidir.

MRP II sistemlerinin ön şartı doğru ve zamanlı bilgidir. Bilginin nasıl ve kim tarafından elde edilip sisteme aktarılacağı ile ilgili olarak standartlar ve prosedürler belirlendikten sonra uygulanmasına da özen gösterilmelidir. Sistem ne kadar iyi seçilip tasarlanmış olursa olsun gerekli bilgiler doğru zamanında eşlenip gerekli aksiyonlar zamanında alınmadığı zaman beklenen faydalar elde edilemez

12- Formal sistem gerektiren bir projedir.

Organizasyondaki tüm işler belirlenip tarif edilmeli ve sorumluları atanmalıdır. Bunu sağlayan, sistemin politika ve prosedürleridir. Politika ve prosedürlerin hazırlanması zaman ve emek gerektiren kritik faaliyetlerden bir diğeri olup kuruluş sırasında gereken önem verilmelidir (Pamuk, 1996).

5.7. MRP II SİSTEMLERİNDE UYGULAMA AŞAMALARI

MRP II projeleri kolay projeler değildir. İyi bir uygulama büyük olanaklar sağlarken, başarısız uygulamalar önemli riskler taşır. Başarılı bir MRP II uygulamasının en önemli neticelerinden biri organizasyon değişikliklerinin yapılmasını gerekli kılmasıdır. Böylece organizasyondaki olası boşluklar kaldırılarak sistemin etkinliğinin yükseltilmesi sağlanır. Organizasyon boşluklarının bulunduğu yerlerde fazla stoklar, atıl kapasite, fazla iş gücü maliyeti, fazla mesai, uzun üretim süreleri, düşük müşteri teslimat etkinliği, uzun ürün geliştirme süreleri vardır. Organizasyon boşluklarının azaltılması oranında şirketin etkinliği yükselecektir, stok devir hızının artması, malzeme maliyetlerinin düşmesi, işgücü verimliliğinin yükselmesi, fazla mesai ve vardiyanın azalması sağlanacaktır (Özbilgin, 2002).

Kalıcı sonuçlar sağlayacak bir MRP II projesinin uygulamasında şu aşamalar dikkate alınmalıdır:

- İlk Eğitim ve Şirketin Üretim Planlama Durumu Tespiti
- Yazılım ve Donanım Seçimi
- Proje Organizasyon ve Yönetimi
- Sistem Analizi
- Yazılım Eğitimi ve Yazılımın Uyarlanması
- Uygulama ve Geliştirme
- Eğitim
- Maliyet

Yukarıda sayılan aşamalar firmanın kendi yapısına uygun biçimde değiştirilebilir. Örneğin; firma üst yönetimi MRP II sistemlerini tanıyor ve sistemi biliyorsa ilk eğitime gerek olmayabilir (Özbilgin, 2002).

5.7.1. İlk Eğitim Ve Şirketin Üretim Planlama Durumunun Tespiti

MRP II sisteminin tanıtıldığı, çalışma mantığının, ne tür modüller kapsadığının ve hangi bölümleri ne şekilde etkileyeceğinin açıklandığı bu ilk eğitim, firmanın üst düzey yetkililerince alınmalıdır. Daha öncede belirtildiği gibi, MRP II sisteminin başarısında en üst yöneticinin projeye inanması ve desteklenmesi son derece önemlidir.

Aynı zamanda MRP II paketi satın alınmadan önce şirketin gerçekten böyle bir paket programa ihtiyacı olup olmadığı, eğer böyle bir ihtiyaç söz konusu ise bu ihtiyacın MRP II' nin hangi modülleri ile karşılanacağı tespit edilmelidir.

Bir şirketin böyle bir projede başarılı olabilmesi için önce kendisine karşı dürüst olması gereklidir. MRP II sadece bir bilgi işlem programı değil, bir düşünce sistemidir. MRP II aldığı doğru verilere sonuçlar üreten bir programdır. Hiçbir yönetici, MRP II' den uygulamaya konur konmaz kusursuz çalışabileceğini, istediği raporları anında çıktı olarak alabileceğini düşünmemelidir.

Oliver Wight, MRP kullanımına bağlı olarak şirketin gelişim seviyesine karar veren bir sınıflama sistemi oluşturmuştur. Bir MRP II paketi satın almadan önce firmanın aşağıdaki gruplardan hangisine girdiğini saptanması gerekmektedir.

A Sınıfı: Bütünüyle kapalı çevrimli MRP ile çalışılmaktadır. Malzeme İhtiyaç Planlama, Kapasite İhtiyaç Planlama ve kontrolü, işi başlatma, tedarikçi çizelgeleme sistemleri kullanılmaktadır. Üst yönetim işi devam ettirmek için formal sistemi kullanır. Bu üretim planlama ve buna bağlı olarak performans takdiri için düzenli muayeneleri yerine getirmeyi ve ürün ağaçlarının, envanter bilgisinin doğruluğunu değerlendirmeyi içerir.

B Sınıfı : Malzeme ve kapasite planlama ve üretim aktivite kontrolü yer alır. Formal sistem kullanılır. Ancak üst yönetimin katılımı yetersiz olduğundan ve sistemi doğrudan işi yürütmek için kullanıldığından verim alınamaz.

C Sınıfı : MRP sadece envanter yönetimi için kullanılır. Ana Üretim Planı, eksikler listesi ile yapılır ve abartılmalıdır. Envanterin azaltılmasından dolayı biraz kar sağlanır ama geri besleme mekanizması yoktur ve karlar da kısa dönem canlı tutulabilir. Formal ve informal sistemler birbirine bağlı değildir.

D Sınıfı : MRP sadece veri işleme departmanında kullanılır. Ana plan sağlıklıdır. Veri doğruluğu sistemi etkili çalıştırmak için yetersizdir. Formal sistem kullanılmaz. Üst yönetimin katılımı ve güveni düşüktür.

Şirketin bulunduğu yeri saptaması (hangi sınıfta bulunduğu), işleyiş biçimi(stoğa üretim, sipariş tipi üretim) ve üretim sistemi (montaj, proses vb.) kurulacak MRP II sisteminde hangi modüllerin bulunması gerektiğine karar vermeye yardımcı olacaktır bu karar gerçekçi olarak verildiği takdirde sağlıklı bir yazılım seçimi yapılabilir (Özbilgin, 2002).

5.7.2.Yazılım ve Donanım Seçimi

MRP II yazılım ve donanımdan oluşan bir yönetim aracıdır. Bunu doğru seçimi ve uygulaması, firmanın yaklaşımı ile yakından ilgilidir. Herhangi bir paket satın alınmadan önce derinlemesine bir sistem analizinin yapılması, doğru bir sistem dizaynı için ön şarttır. Bu çalışmanın danışman bir kuruluşa yaptırılması objektif değerlendirme bakımından yararlıdır. Ayrıca yazılım ve donanım alternatiflerinin çok olması karar

vermeyi geciktirebilir. Bu aşamada gösterilecek sabır ve basiretli karar, seçim sonrasındaki sıkıntıyı en aza indirecektir.

MRP II yazılımları genelde modüller halinde satışa sunulmaktadır. Yazılımın tamamı bir kerede satın alınmış olsa dahi, uygulamayı ihtiyaç sırasına ve firmadaki bölümlerin ne derecede hazır olduğuna bakarak yapmak gerekir.

Bir firmada MRP II yazılım ve donanımın seçiminde aşağıdaki hususların göz önüne alınması yararlıdır (Özbilgin, 2002):

Yazılım Esnekliği: Yazılım tarafından yönetilmekte olan veriler diğer sistemlere aktarılabilmesi ya da diğer sistemlerde var olan bir takım veriler MRP II sistemine alınabilmelidir.

Yazılımın Diğer Sistemlerle Entegrasyonu: Bilindiği gibi MRP II paketleri pek çok firmaya hitap edebilecek özellikle olmaları gerektiği için firmanın bazı özelliklerine uyum sağlamak zorlanabilir. Gerek bu durumlar için gerekse mevcut kullanılan modülün bırakılmak istenmemesinden ötürü diğer programların MRP II sistemleri ile konuşabilir nitelikte olması gerekir. Böylece mevcut diğer programlarla MRP II sistemleri entegre çalışabilir.

Donanımın Esnekliği: seçilecek MRP II sistemlerinin donanım bağımsız çalışması son derece önemlidir. MRP II paketi temininde, elde edilen var olan bilgisayar sistemi göz önüne alınmakla birlikte, var olan donanım birincil kısıt olmamalıdır. Temin edilecek paket programın, farklı donanımlara kurulabilme esnekliğinin olması önemli bir özelliktir. Eğer bir donanım yatırımı da gerekiyorsa, donanım yazılımına göre seçilmelidir.

Denenmişlik: Bir paket program ne kadar çok iş yerinde kullanılıyorsa kullanım kolaylığı ve genelleştirilmişliği o ölçüde artar.

Modüler Yapı: Paket program istenildiğinde bağımsız olarak çalışan ve gerektiğinde genişletilerek bütünleştirilebilen alt sistemlerden meydana gelmiş olmalıdır. Genişleme halinde kullanıcı arabiriminin değişimine gerek duyulmamalıdır.

Kullanım Kolaylığı: Kullanıcı ara birimlerin tümünde, buralardaki personelin anlayabileceği dil ve kendi terminolojileri olmalıdır.

Tümleşik Kullanım: Paket program üretim yönetimi yönüyle her türlü kararlara destek verebilecek yapıda olmalıdır. Herhangi bir birim tarafından girilen, gerekli olduklarda diğer birimler tarafından doğrudan kullanılabilmelidir.

Güvenilirlik: Seçilecek MRP II sistemi güvenlik açısından güçlü olmalıdır. Kullanıcı bazında yetkilendirme özelliğini ve her bir kullanıcının faaliyetlerini tarih, saat, fonksiyon ve menü itibarıyla takip eden yapıyı bünyesinde bulundurmalıdır.

Bu hususlar dışında ayrıca yazılım satan firmaların değerlendirilmesinde ise firmanın pazar payı, finansal karlılığı, yerel desteğinin yeterliliği, firmanın araştırma ve geliştirmeye ayırdığı pay ve yazılımı kullanan diğer referanslar gibi hususlara dikkat edilmelidir.

Dikkat edilecek diğer bir konu yazılım seçimini, bilgi işlemcilerin değil, kullanıcıların yapması gerektiğidir. MRP II sistemleriyle ilgili en belli başlı yanlış, bu sistemlerin bilgisayar sistemleri olduğudur. MRP II projeleri, kullanıcı projeleridir. Uygulamaları tüm yöneticilerin ve çalışanların katılımını gerektirir.

Bir firmada MRP II yazılımı satın alırken yapılabilecek iki tür hata bulunmaktadır. Bunlardan ilki firmanın gerçek anlamda MRP II yazılımına gereksinimi olmadığı halde veya önceliğin başka bir gereksinim karşılanmasına verilmesi gerektiği halde MRP II yazılımı satın almaktır. İkinci tür hata ise MRP II yazılımı satın alma kararının doğru verilmesine karşın, yazılımın yanlış seçilmesi, diğer bir ifade ile MRP II yazılımının firmaya uymamasıdır. Birinci tür hata doğru hazırlanmış stratejik planlara uyarak ve sistem analizi yaparak önlenirken ikinci tür hatanın oluşmaması aşağıda açıklayacağımız davranış kalıplarına sadık kalınarak sağlanabilir.

MRP II yazılımı satın almanın birinci öncelik olduğu, kesinlik, kazandıktan sonra gerçekleştirilecek endüstriyel satın alım sürecinin dört temel aşamadan oluştuğu düşünülebilir.

5.7.3. Yazılım Seçim Ekibinin Kurulması

Satın alma ekibi ideal olarak bir tepe yönetici ile MRP II modüllerinin kullanılacağı departmanların yöneticileri ve bilgisayar yazılımı konularında yeterli olunmadığı düşünüyorsa da bir danışmandan oluşmalıdır. İyi bir danışman yalnızca doğru kararın alınmasına katkıda bulunmakla kalmayacak, seçim sürecini de hızlandıracaktır. MRP II yazılımları en fazla, üretim planlama bölümünü etkileyeceğinden burayı birden fazla kişi temsil edebilir. Seçim ekibini oluştururken kişileri yalnızca iş yoğunlukları az olduğu için ya da yetişmeleri amacıyla kadroya dâhil etmekten kaçınmalıdır (Özbilgin, 2002; Soyer,1999).

5.7.4. 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 yaratarak MRP II yazılımını satın almanın sağlayacağı olası yararların ve bunların parasal tutarlarının saptanması ile – ki bu çok zor bir olaydır – uğraşmak ve sonuç almak zorundadırlar. Ancak bu işlemlerin yapılabilmesi için yazılıma ekonomik ömür biçilmesi gerekir; şimdilik bu süre dört yıl dolayındadır. Bu aşamada ortaya çıkan tutar ile yazılıma ödenecek meblağ arasında bir yakınlığın olduğu apaçıktır. Ortaya çıkan tutar, konu klasik MRP II modülleri ayrımı ile ele alınırsa hangi modüller için hangi tutarlar ödenebileceğine ışık tutabilir (Soyer,1999).

5.7.5. Değerlendirilecek Yazılımların Belirlenmesi

Bu aşamada yapılacak iş mümkün olduğunca çok yazılımıma ulaşmaya çalışmaktır. MRP II yazılımının firmanın arzuladığı çalışma biçimini büyük bir etkinlikle desteklenmesi çok önemlidir yani firma yazılımla kısıtlanmadan doğru olduğuna inandığı çalışma biçimini sürdürmelidir. Diğer temel kriter yazılımın APICS standartlarına uygun olmasıdır. Seçim yapılırken APICS’ ten alınmış uygunluk belgesi

aranması pek çok sıkıntının önüne geçecektir. Bir MRP II yazılımında aranacak bir kısım özellikleri şöyle sıralayabiliriz (Soyer, 1999):

- Sistem efektif olmalıdır; doğru işi yapmak için tasarlanmış olmalıdır.
- Sistem etkin olmalıdır; neye tasarlanmış ise onu yapmalıdır.
- Firmanın operasyonlarına uygun olmalıdır.
- Esnek ve evrensel olmalıdır.
- Yerleştirilmesi kolay olmalıdır. Bir hafta içinde çalışır duruma gelmelidir. Bu süre içinde parçalar ana dosyası ile ürün ağacı kayıtların sisteme girilebilmeli ve tüm parçalar için MRP raporu alınabilmelidir.
- Sistem kolay ve kısa zamanda öğrenilebilmelidir. Tüm ekranlar kullanıcının yapacağı işlemlere yönelik olmalıdır. Uygulamayı hiç yardımsız bir kaydın değişmesi gerekmediğini, bir işlem yapıp yapmaması gerektiğini anlayabilmelidir. Dokümantasyon açık ve basit olmalıdır. Kullanıcılar tarafından kullanıcılar için yazılmış basit bir el kitabı bulunmalıdır.
- Kolay ve hızlı kullanılır olmalıdır. Öyle zamanlar vardır ki kullanıcı pek çok veriyi aynı zamanda ve hızla ister. Hızlı veri girişine olanak vermeli, verilerin doğru olmasına yardım etmelidir. Verilere ulaşmada gerçek zamanlı olmalıdır.
- Ekranlar ve raporlar gerekli bilgiyi göstermelidir.
- Bu listedeki tüm özellikler test edilebilmelidir.
- MRP II sisteminin geliştirilmekte olup olmadığı, yeni sürümleri üzerinde çalışılıp çalışılmadığı yani AR-GE faaliyetlerinin olup olmadığı da dikkate alınmalıdır.
- Yazılımlarda çoğunlukla görülen bir özellik kullanım kolaylığı ile hız üstünlüğü niteliklerinin birbirleriyle çelişmesidir. İyi bir yazılımda bu çelişkinin olmaması gerekir. Örneğin; komutlar kullanarak bazı menüler atlanabilmelidir. Yazılımın bu bakımdan da test edilmesi yerinde olacaktır.

5.7.6. Belirlenen Yazılımların Analizi, Değerlendirmesi ve Sözleşme Görüşmeleri

Değerlendirilecek yazılımlar belirlenip kısa liste oluşturulduktan sonra üretici firmalar ile görüşmelere başlanmalıdır. Bu aşamada doğru kararı vermek ve ürünün uygunluğunu anlamak için her sorunun sorulması gerektiği düşünülebilir. Satın alınması

düşünülen yazılımın gereksinim duyulmayan özellikler içermesi mutlaka pazarlık konusu yapılmalı ve fiyatın düşürülmesi için argüman olarak kullanılmalıdır. Bu safhada dikkate alınması gereken diğer noktalar şunlardır(Soyer,1999):

- 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 süre içinde çeşitli değişiklikler yapabilme olanağı var mıdır?

Bütün bunlardan sonra sıra sözleşme metninin hazırlanmasına gelir. Bu işlem için başka kullanıcı firma için hazırlanmış metinden yararlanılabilir, ancak daha iyisi deneyimli bir hukuk bürosunun danışmanlığına başvurmaktır. Binlerce doların ödeneceği bir satın almada birkaç yüz dolar hesaba katılmamalıdır. Sözleşmelerde doğal olarak satın alınacak modüller ile bunların teslim tarihi de bulunacaktır(Soyer,1999).

5.7.7. Proje Organizasyonu ve Yönetimi

MRP II sisteminin uygulanmasında üçüncü adım projenin organize edilmesi ve yönetimidir. Organizasyon işlemi, yapılacak görevlerin belirlenmesi, bütün yönetilebilir kısımlara ayrılması, açık sorumlulukların teşkil edilmesi ve görevleri yürütecek kişilerin seçiminden oluşur.

Bu ölçekte bir proje organizasyonunun temel unsurları şöyle sıralanabilir;

- Yönetim desteği
- Yönlendirme kurulu
- Proje lideri
- Proje grubu

Yönetimin desteği, projenin başarıya ulaşılması için ön şarttır. Üst düzey yönetimin desteği olmaksızın MRP II sisteminin başarıyla uygulanmasının ihtimali yoktur. Bunun için uygulama süresinde üst yönetimin yönlendirme kurulunda çalışması, tasarımı desteklenmesi, kaçamak yollara başvurmaması, değişikliklere duyarlı olması, öncelikleri belirlenmesi ve kaynakları tahsis etmesi, her yerde açık destek verilmesi, proje planının denetimini yapması gerekmektedir.

Yönlendirme kurulu, genellikle üst yönetim (üretim, mühendislik, finansman ve pazarlama bölümü yöneticileri) ve proje liderinden oluşur. Öncelikli görevi proje için aktif liderliğin sağlanmasıdır. Proje grubunun kurulması, proje konularının ve önceliklerin belirlenmesi, kaynakların tahsisi, tüm çalışanların katılımının sağlanması kurulun diğer görevleri arasındadır. Kısacası projenin stratejik araçların alındığı yer kuruludur (Özbilgin, 2002).

5.8.MRP II'Yİ DİĞER ÜRETİM PLANLAMA VE KONTROL SİSTEMLERİNDEN AYIRAN ÖZELLİKLERİ

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 bir 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 programlama 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 için ve incelenebilmesi için çok 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 şekillendirir. 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 tüm bilgileri içerir. Veri tabanının olması finansal ve 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,
- Bir sistemin verileri diğer sistemin verilerine dönüştürülebilir olmalı,
- Veri tabanındaki değişiklikler çabuk ve ciddi olarak yapılabilmesi.

5. Resmi bir planlama sistemi olarak, MRP II gerçeği tam olarak yansıtabilmeli ve kullanıcı tarafından da anlaşılabilir.

MRP II mantığı ileriye dönük ve kullanıcı tarafından kolayca anlaşılabilir şekilde olmalıdır. Böylece bölümler birbirlerini daha yakından tanıma olanağına sahip olurlar. Bu ise sorunların teşhisi, yorumlanması ve çözüm getirilmesinde objektiflik anlamına gelir (Emanet, 1997).

6. MRP II PROJESİ UYGULAMASI VE BULGULAR

6.1. UYGULAMA KAPSAMI

Uygulama, Kocaeli Gebze’de bulunan Dekor Ahşap Ürünleri San. A.Ş. fabrikasında gerçekleştirilmiştir. Mutfak mobilyaları üreticisi işletmeden alınan üretim verilerinin, KaleDATA Bilgi Sistemleri San. ve Tic. A.Ş tarafından sağlanan “IBPro” isimli ERP programında işlenmesi ve sonuçları ele alınacaktır. Tezin amacı, planlama faaliyetlerini ve MRP II sistematığının işleyiş yöntemini gerçek bir işletmede söz konusu yazılımı kullanarak uygulamaktır.

Uygulamada MRP II sisteminin pratik veriler ile anlatılması amaçlanmıştır. MRP II sisteminin geniş içeriği göz önüne alınarak karmaşıklığı engellemek amacıyla tüm ürünler yerine belli sayıda ürünün seçilmesi uygun görülmüştür. Üretilen çeşitli modellerdeki mutfak çeşitlerinden iki adet temel mutfak modelinin üretimi incelenecektir. MRP II sistematığının işleyişini açıklamak için özellikle bu iki ürün tarafından ortak kullanılan malzemeler ile örnekler verilmiştir.

Şirket bilgilerinin gizli kalması gerektiğinden uygulamada kullanılan ürün ağaçları, malzeme tanımları, üretim rakamları, üretim kapasitesi gibi veriler, gerçek verileri yansıtmamaktadır.

6.1.1. Uygulama Yapılan Firma Hakkında Bilgi

Firma İsmi: Lineadecor (Dekor Ahşap Ürünleri San. A.Ş.)

Kuruluş: 1980

Üretim Yeri: 1980 - 1996 : Samandıra

1996 - ... : Gebze

Üretim Alanı: 30.000 m² (Mayıs 2006)

İhracat: Firmanın 10 ülkede 12 mağazası bulunmaktadır. Bulgaristan, ABD, İsrail, İsviçre, Kazakistan, Azerbaycan, İran, İzlanda, Kıbrıs, Kırgızistan, Porto Riko

Tesis Yatırımı: Yaklaşık 15 milyon USD

2007 Öncesi Yıllık Üretim Kapasitesi: 10.000 Adet

2007 Yıllık Üretim Kapasitesi Hedefi: 25.000 Adet

ERP Alt Yapı Sistemi Yatırımı: Yaklaşık 200.000 USD

Üretilen Ürün: Mutfak Mobilyası

Üretim Tipi: Kesikli Seri Üretim

Günlük Çalışma Süresi: 525 dakika = 8 saat 45 dakika.

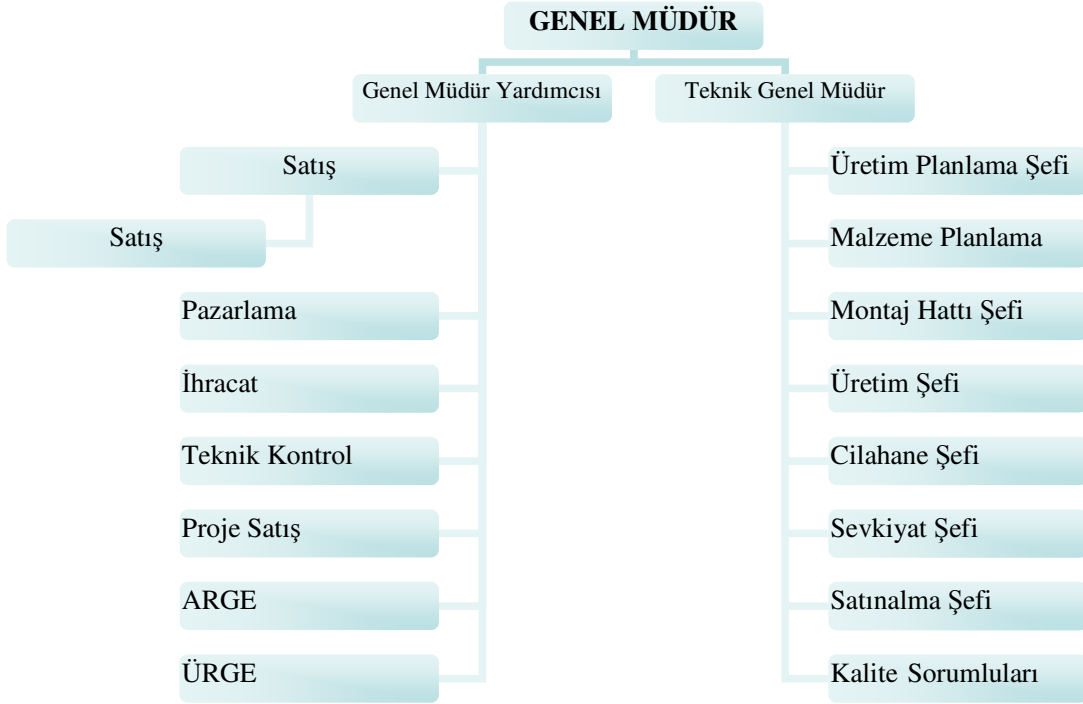
Vardiya Yapısı: Tek Vardiya

- Hafta içi: Her gün

- Hafta sonu: Cumartesi yarım gün

Makina Hazırlık Zamanları: Ortalama 25 dakika

6.1.1.1. İşletme Organizasyon Yapısı Şeması



Şekil 6.1 : İşletme Organizasyon Yapısı Şeması

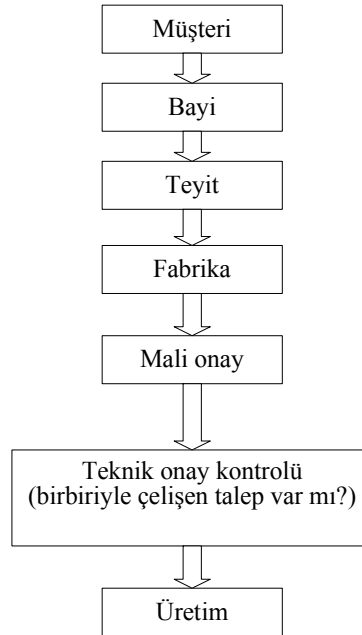
	Ocak 06	Şubat 06	Mart 06	Nisan 06	Mayıs 06	Haziran 06	Temmuz 06	Ağustos 06	Eylül 06	Ekim 06	Kasım 06	Aralık 06	Ocak 07	Şubat 07	Mart 07	Nisan 07
Ürün Ağaçlarının Oluşturulması																
Stok - Satın Alma																
Satış - Sipariş Giriş Modülü (test)																
Satış - Sipariş Giriş Modülü Kullanıma Geçilmesi																
Sevkiyat -Depo Projesi Tamamlanması																
Muhasebe																
İş Emirlerini Açma-Üretim Takibi (MRP Çalıştırılması)																
Üretim Raporları Oluşumu Tasarlanması																
Stoklar ile İlişkilendirilecek Kısımların Kullanımı																

Tablo 6.1 : 2006-2007 Döneminde İşletmede Gerçekleştirilen MRP II Uygulamaları

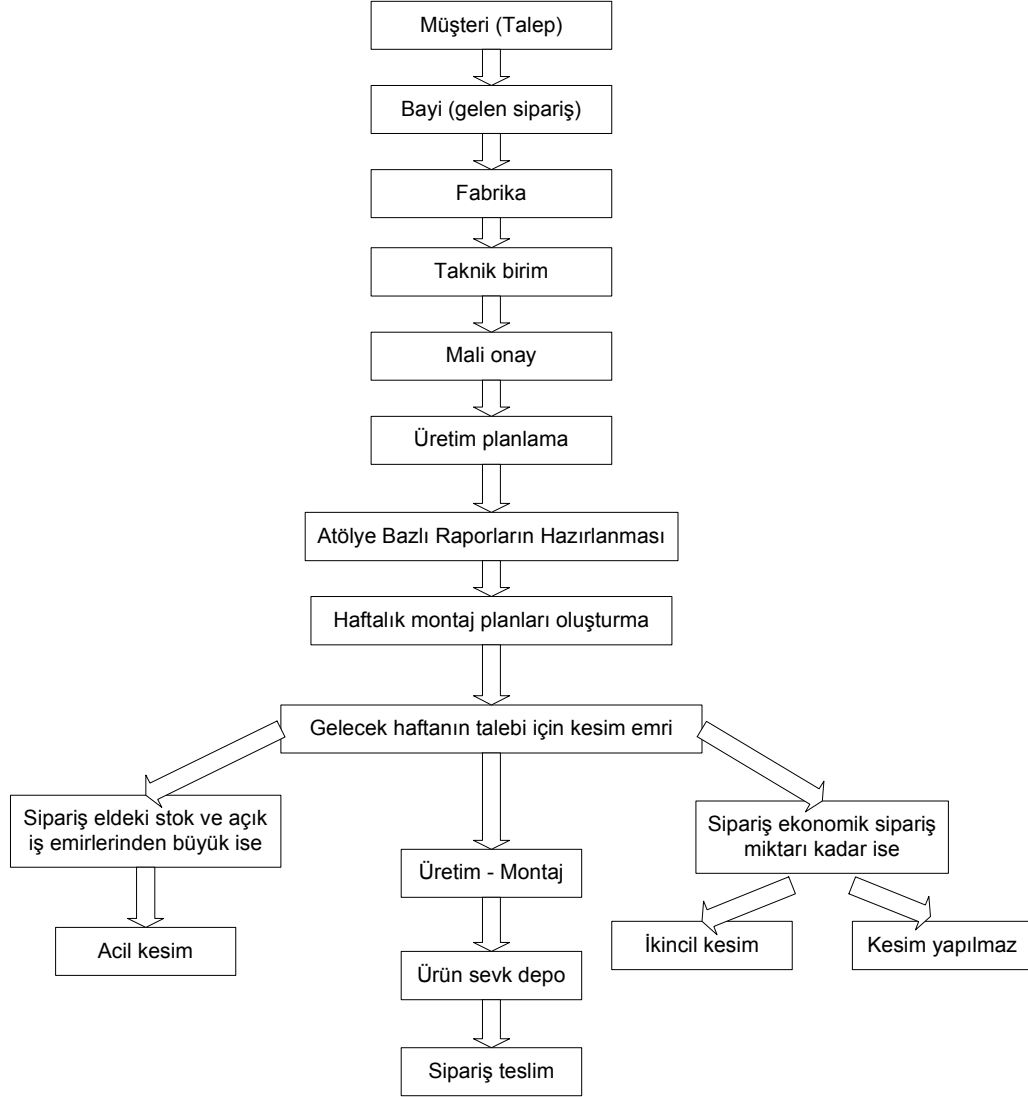
6.1.2. ÜRETİM EMRİ YAPISI

Planlama faaliyetleri Pazarlama ve Lojistik bölümlerinin ortak oluşturduğu yıllık ve aylık satış, üretim, stok planlaması ile başlar. Bu veriler belli dönemlerde rutin olarak oluşturulur. Piyasadan gelen sipariş taleplerine ve isteklere göre değiştirilebilme esneklikleri vardır. Belli bir stok politikasına göre üretim planı oluşturulur. Bu üretim planı MRP üretim modülünün temel girdilerini oluşturmaktadır. Daha sonra MRP programı çalıştırılır ve program ürün ağacı, stok, üretime borç ile gelen sipariş bilgilerinden yararlanarak, verilen üretim programını gerçekleştirmek için hangi malzemeden ne kadar ve ne zamana sipariş verilmesi gerektiğini önerir. Daha sonra müşteriden gelen yeni istekler ve mevcut üretim durumu da göz önünde bulundurularak programın çıkardığı plan üzerinde gerekli düzenleme ve değişiklikler yapılır ve sipariş numarasına bağlanarak gerçek siparişe dönüştürülür. Stokta olmayan gerekli malzeme ve hammadde için siparişler tedarikçilere bildirilir. Üretime geçileceği zaman üretim bölümünden üretim emri ve depoya malzemeleri sistemin otomatik yarattığı (ürün ağaçlarından) üretime borç bilgisinden yararlanarak üretime gönder emri verilir.

Aşağıda işletmede uygulanan eski sistem (Şekil 6.2) ve yeni (MRP II) sisteme göre (Şekil 6.2) siparişten üretime kadar geçen aşamalar gösterilmiştir.



Şekil 6.2: Eski Sisteme Göre Gelen Siparişin Üretime Aktarılması



Şekil 6.3: Yeni Sistemde Gelen Siparişin Üretime Aktarılması

6.1.3. Ürün Ağaçlarındaki Kod Prosedürleri Ve Kodların Anlamları

Ürünler sistemde kod numaraları ile tanımlanmaktadır. Her bir parça ürün için ayrı özellikli bir ürün kodu oluşturulmuştur. Kodlar harf ve genellikle nümeriktir. 11 basamaklı kodun farklı basamak sayıları bölümlere ayrılarak her birine ayrı rakamlar yüklenmiştir. Koddaki her bir ayrı bölme ürünün bir özelliği hakkında bilgileri tanımlayan tolerans aralıklarından oluşmaktadır. Ortak kodlarla ifade edilebilecek kavramlar için aynı başlıklar altında toplanmıştır ve gruplar halinde kod tanım aralıkları oluşturulmuştur.

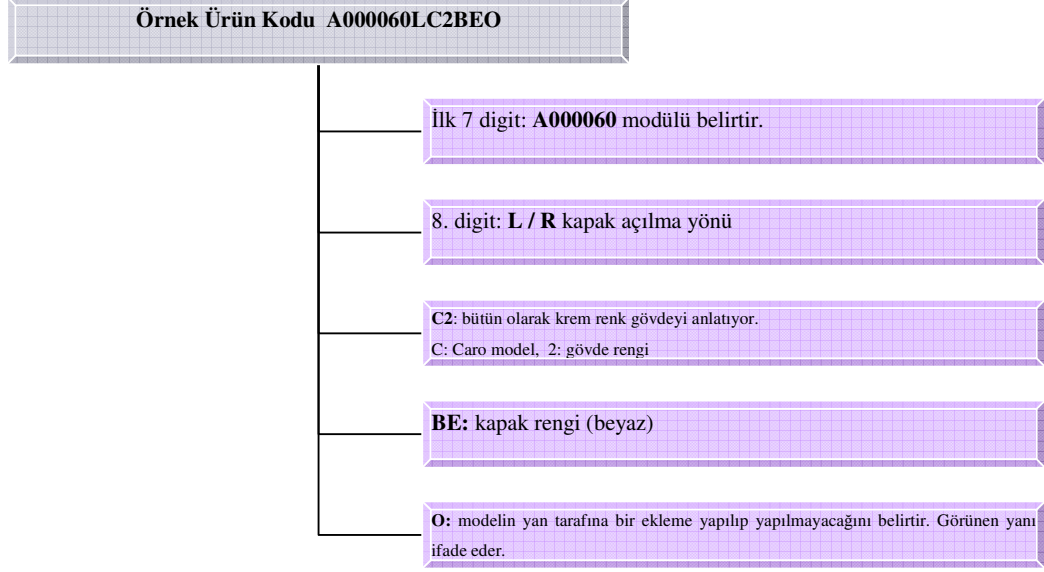
6.1.3.1. Ürün Kodlama Yapısı

Üretilen mutfak grupları 3 farklı yapıda ele alınmaktadır. Bunlar;

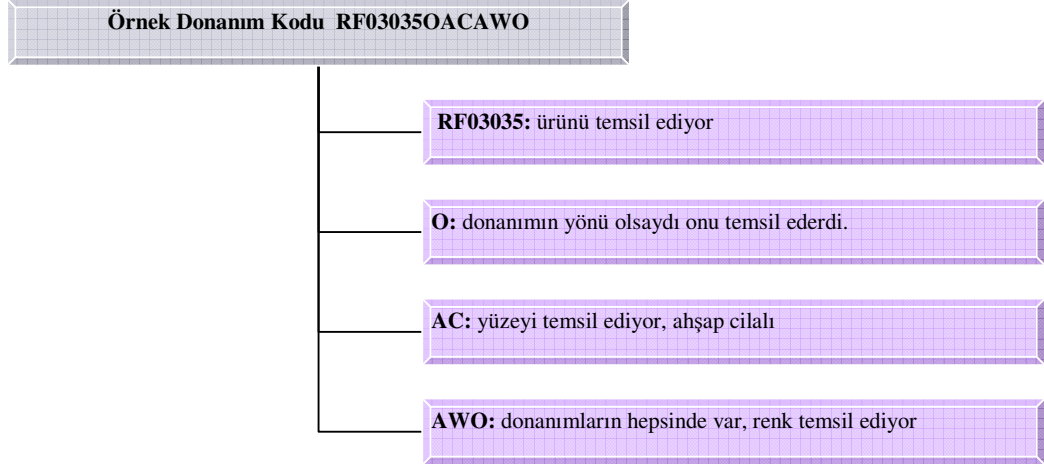
1. Modül kavramı: gövde ve kapak (kutular),
2. Donanım kavramı: yekpare veya birden fazla ürün yada birleşmiş şekilde,
3. Aksesuar kavramı: tek veya birkaç parça bir arada, paket olarak adlandırılabilir.

Ürünlerde model kavramı var. 20 farklı model ve yaklaşık 240 modül var. Her bir model seçeneğinin ortalama 5 kapak rengi, 10 gövde rengi seçeneği bulunmaktadır. Bunların hepsi birbiriyle kombinasyonlanarak kullanılabilir. 20x240x5x10 farklı modül var. Modülün ebatları, rengi ya da çekmeceli olup olmadığı gibi farklılıkları olabilir.

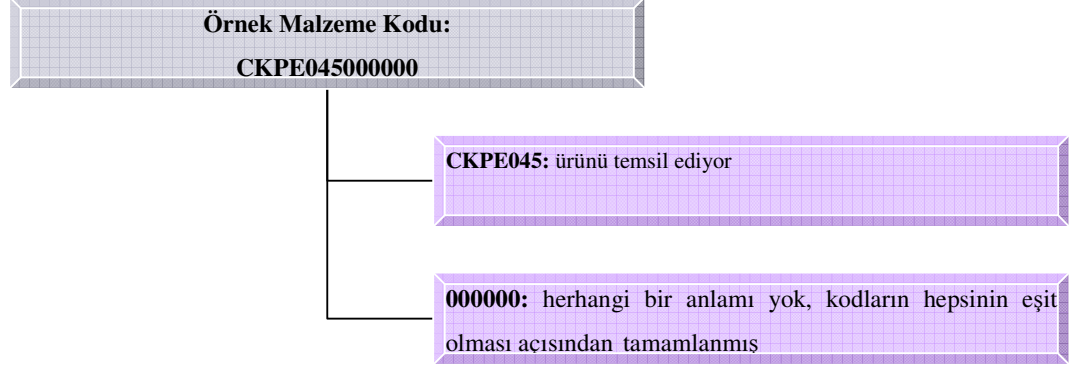
6.1.3.2. Ürün Kodu Yapısı



6.1.3.3. Donanım Kodu Yapısı



6.1.3.4. Malzeme Kodu Yapısı



İşletmede kullanılan Login Entegre isimli yeni MRP II programda 211.000 kod ve 211.000 ürün bulunmaktadır. Stok kodunun yanına konfigürasyon adı verilen ek konulmaktadır. Bunların hepsi tek bir ürünü temsil etmektedir. Kod + Konfigürasyon: 1 ürün

Stok Kodu: A000060 olan “Alt dolap 60 cm” modülünü ele alalım. Alt dolap 60 cm modülüne ait stoğun eski kullanılan programda çok fazla karşılığı bulunmaktadır. Login Entegre programında ise ekranda çıkan çoklu seçeneklerden uygun olanlar seçilerek stok kodu tanımlanmaktadır.

1. Kapak yön değişkeni : Sol
2. Kapak form değişkeni : Caro CO
3. Kapak renk değişkeni : Beyaz
4. Kapak görünen yan durum değişkeni: Var / Yok. Var ise “1”; Yok ise “2” yazılır.
5. Görünen yan rengi değişkeni: Kahverengi

Tüm bu değişkenlerin bir araya getirilip yazılması ile bir konfigürasyon oluşturulmaktadır. Oluşturulan bu konfigürasyonlara birer sayı verilmektedir (1,2,3,...). Bu şekilde kod sayısı 211.000 koddan 1.000 koda indirilmiş olmaktadır. Bu sayede, yeni yapıda modül bazında 1.000 adet ürün ağacı yapmak yeterli olmaktadır. Benzer yapı donanım ve aksesuarlar için de geçerlidir. Tek olan ürünlerde konfigürasyon parametresi “0” dır.

6.1.3.5. Hammadde Kodu Yapısı

Hammadde Kodu: 101001001001

Örnek Hammadde Kodu 1 - 01 - 001 - 001 - 001

1: Hammadde (1-2-3-4: 4 birim malzeme birimi var)
2: Satın alınıp, üzerinde işlem yapılmayan ticari malzemeler

01: Panel malzeme

001: Grubu belirtiyor (kapak, gövde vb.)

001: Malzemenin ölçüsü

001: Malzeme rengi

6.1.3.6. Ürün Etiketleri

1. Montaj Hattı (Modül) Etiketleri
2. Montaj Kutusu (Aksesuar) Etiketleri
3. Donanım – Cilalı Etiketleri
4. Donanım – Cilasız Etiketleri
5. Gövde Deposu (KT2)

- Donanım cilalı etiketleri ve donanım cilasız etiketleri ayrı.

Tarih: 25.06.2007	
073855B00	Poz No 14
Bayi	İMAJ İNŞAAT
Müşteri	
Ürün Kodu	U0000600
Ürün Adı	Üstdolap 60 cm
Gen: 0600 Der: 0330	Yük: 0720
Miktar	1
Kapak Yönü	L - Sol
Kapak Formu	M0 - Mira
Kapak Rengi	601 - Krem/Alder Kiraz
Gövde Rengi	110 - Kiraz
Görünen Yan Konum	0 - Yok
Görünen Yan Renk	000 - Renksiz
Kapak Yavaş.Mek.	E - Var
Spot Deligi	H - Yok
Kalite Kontrolü Yapılmıştır. MT07-2206	
	
04 U0000600 14 073855B00 1	
 TS-6384	

Şekil 6.2. Mira Modeli Üst Dolap 60 cm için ürün etiketi örneği

6.1.3.7. Yarı Ürün Etiketleri

Etiket Türü	Etiketın Basıldığı Bölüm
Cıladı Kapak Etiketleri	Cılahane
Alüminyum Kapak Etiketleri	Alüminyum Bölümü
Cılasız Kapak Etiketleri	Kapak Deposu

Tablo 6.1. Yarı Ürün Etiketleri

Sipariş No: 066999B00 Poz No: 17 Plan No: 17 Kpk.Yon: L - Sol
Stok: K0007072 - Kapak 0068 X 717 Kpk.Form: D0 - Dıva
Üretim Açk.: Gen: 66 Boy: 717
Kpk.Renk: 207 - Ahşap Cıladı A C.Kpk.Form: C.Kpk.Renk:
Kullanıldığı Yer: AKS01100 Klp.Form: D0 - Dıva Ku Klp.Delik: E - Kulp Del
K000707200LİŞLEMSİZX 17 066999B00 1

Sipariş No: 066999B00 Poz No: 17 Plan No: 17 Kpk.Yon: L - Sol
Stok: K0016072 - Kapak 0150 X 717 Kpk.Form: D0 - Dıva
Üretim Açk.: Gen: 150 Boy: 717
Kpk.Renk: 207 - Ahşap Cıladı A C.Kpk.Form: C.Kpk.Renk:
Kullanıldığı Yer: AKS01100 Klp.Form: D0 - Dıva Ku Klp.Delik: E - Kulp Del
D5K001607246LD500000 17 066999B00 1

Sipariş No: 066999B00 Poz No: 17 Plan No: 17 Kpk.Yon: L - Sol
Stok: K0045072 - Kapak 0447 X 717 Kpk.Form: D0 - Dıva
Üretim Açk.: Gen: 447 Boy: 717
Kpk.Renk: 207 - Ahşap Cıladı A C.Kpk.Form: C.Kpk.Renk:
Kullanıldığı Yer: AKS01100 Klp.Form: D0 - Dıva Ku Klp.Delik: E - Kulp Del
K004507252LD0D000000 17 066999B00 1

Şekil 6.3. Yarı ürün etiketi örneği

6.2. ÜRÜNLERE AİT MODÜLLER

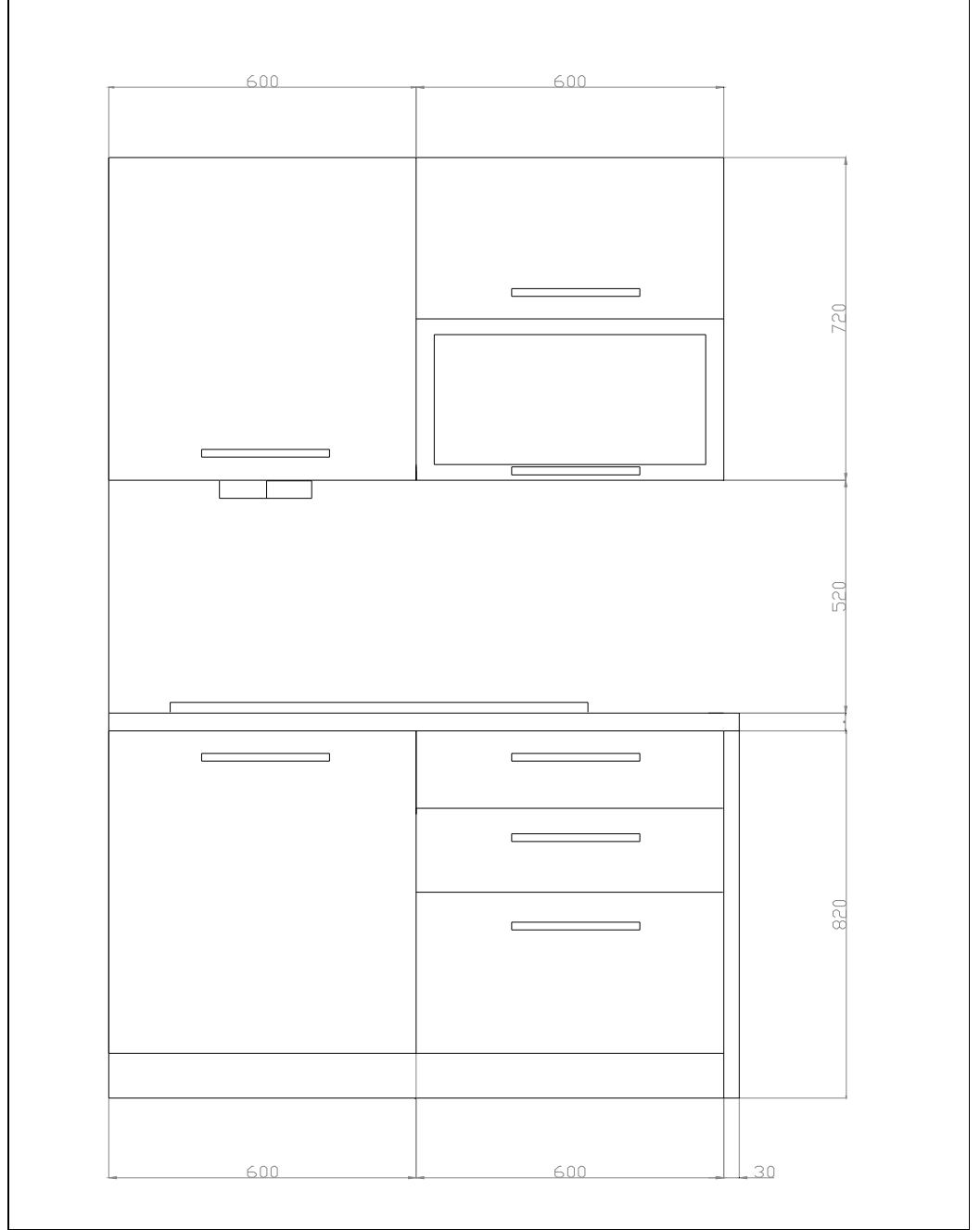
6.2.1. Mutfak Modelleri İçin Modüller

Programda yapılacak uygulamada kullanılmak üzere işletmede üretilen mutfak modellerinden 2 tanesine ait bilgiler ele alınmıştır. Caro ve Festa modelleri için ortak modüller seçilmiştir. Basit bir mutfak ünitesi oluşturan bu modüller aşağıda belirtilmiştir:

1. Baza bandı Alüminyum 10 cm
2. Alt dolap 60 cm
3. Çekmeceli sürgülü Alt dolap 60 cm standart
4. Alt dolap yanağı (kalınlık 3 cm, derinlik 58 cm, yükseklik 72 cm)
5. Tezgah (derinlik 60 cm, yükseklik 4 cm)
6. Üst dolap 60 cm
7. Camlı ve Dolu Düşey Açılır 2 Kapaklı Üst dolap 60 cm

6.2.1.1. “Camlı ve Dolu Düşey Açılır 2 Kapaklı Üstdolap 60 cm” Modülü İçin Parça Listesi

1. Caro Kulp
2. Dar Alüminyum Camlı Kapak Kulbu
3. Alt/Üst Pano-8 Açık Gri 563x329x18 mm
4. Alt/Üst Pano-8 Açık Gri 563x329x18 mm
5. Sabit Pano-12 Açık Gri 563x305x18 mm
6. Üst Dolap Arkalık Açık Gri 576x696x3 mm
7. Sağ/Sol Yan Pano Açık Gri 330x720x18 mm
8. Sağ/Sol Yan Pano Açık Gri 330x720x18 mm
9. Camlı Kapak 597 x 357 mm
10. Dar Al. Dikey Kayıt 357 mm
11. Dar Al. Yatay Kayıt 597 mm
12. Kapak 597 X 357mm
13. Yavaş Kapanır Menteşe Adaptörü



Şekil 6.4. : Mutfak Ünitesi – Ön Görünüş

6.2.2. Ürün Üretim Süreç Şemaları

Ürünler için üretim süreç şemalarının hazırlanabilmesi için her bir ürünün hangi üretim basamağından geçmesi gerektiğinin bilinmesi gerekmektedir. Bu amaçla üretimi yapılacak olan her ürünün parça listeleri çıkartılarak bu parçaların hangi işlem basamaklarından geçtiğine bakılır. Ürünü oluşturan parçaların geçtiği işlemlerden ortak olanlar birlikte gösterilerek tekrarlı ve tekrarsız tüm işlem basamakları ayrı ayrı ifade edilmek suretiyle üretim süreç şemaları oluşturulmuş olur. Üretim akış şemalarının farklı alternatiflerde oluşturulması mümkündür. Bunlardan en yaygın olarak kullanılan yöntem, ürünü oluşturan hammadde ve yarı ürün malzemelerin ürün oluşumu esnasında geçirdikleri aşamaların gösterilmesidir. Bu yöntem kullanılırken malzemelerin hangi işleme tabi tutulduğu ve hangi makinede işlemin gerçekleştirildiği gösterilir (Ciritcioğlu, 2001).

Kapak Göbeği

Yonga Levha Ebatlama (CNC Giben)



Kalibrasyon (Kalibre Makinası)



Presleme – Kaplama basımı



Net Ebatlama



Kalibrasyon



Üst Yüzey İşlemleri



Kalibrasyon

**Çerçeve Kereste**

Kereste



Kereste biçme



Profil Makinası



Zımpara



Boy Ebatlama



Montaj

Cilahlane (renk ve dolgu)



Zımpara



Kurutma



Son kat



Kapak atölyesi

Şekil 6.5 : Masif Kaplamalı Kapaklar İş Akış Şeması

6.2.2.1.Yapıldığı Malzemeye Göre Mutfak Çeşitleri

- Lamine Kaplı Yonga Levha Mutfak
- Cilalı Mutfak
- Lake Mutfak
- MDF üzeri PVC Kaplamalı Mutfak

6.2.2.2.Mutfak Modülleri İçin Genel İş Akışı

- Lamine Kaplı Yonga Levha (tüm gövdeler)
- Kesme
- Ebatlama,
- Kenar bantlama
- Ortak Delik Delme (HOMAG)
- Ara Stok (montaj bölümüne aktarım)
- Delik Delme ve Montaj Hattı

6.2.3. Malzemeler ve Hammaddeler

6.2.3.1. Alüminyum Kapak

Alüminyum malzeme fabrikaya 3 metre boyunda barlar halinde gelmektedir.

İşlemler:

- Net boy kesme
- Gönyeleme
- Montaj

6.2.3.2.Ambalaj

Ürünlerin ambalajlanmasında mukavva kartonlar kullanılıyor. Çeşitli ebatlardaki ürünler için 85 çeşit ambalaj kullanılmaktadır. Karton ambalaj için minimum sipariş miktarı 50 adettir. Yeniden sipariş seviyesi malzeme gelişi ile birlikte ilerlemektedir.

6.2.3.3. Baza Bandı ve Montaj Kutusu Hazırlık Bölümü

Baza bandı bölümünde, 6 metrelik Alüminyum profiller istenilen ölçülere uygun olarak kesilmektedir. Uygun boylara getirilen Alüminyum baza bantları burada ambalajlandıktan ve barkodlu ürün etiketleri yapıştırıldıktan sonra son ürün deposuna nakledilirler. Ürün deposunda barkodları okutulan baza bantları satışa hazır hale gelmektedir. Bu bölümde aynı zamanda ürünün yerine montajı sırasında gerekli olacak,

içinde tüm bağlantı elemanları ve yardımcı malzemenin bulunduğu montaj kutusu hazırlanmaktadır.

6.2.3.4 Depolar

Gelen malzemeler ve hammaddeler, ana malzeme deposuna giriş yaptıktan sonra diğer depolara sevk ediliyorlar. Diğer depolar:

- Hammadde deposu
- Kapak deposu
- Kenar bandı deposu
- Kaplama deposu
- Masif Malzeme deposu...

Sevkiyat işlemleri sırasında ürün üzerindeki etiketlerdeki barkodlar sayesinde, ürünler stoktan otomatik olarak düşüyor.

6.3. İŞLEMLER - İŞLEM ZAMANLARI

6.3.1. Kaba Ebatlama

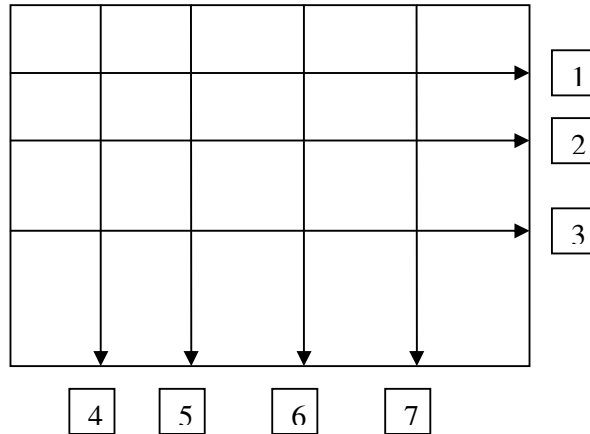
Levha özelliği: 18 mm x 3660 mm x 1830 mm

Makina : GİBEN - 5 parça aynı anda kesiliyor.

Makina Hızı: 40 m/dk

İşlenilen Parça Boyutları: 72.5 x 33.5 cm

İşlenilen Parça: Üst ve yan ayrıtlar



Şekil 6.6 : Levha Kesim Yolları

6.3.2. Net Ebatlama – Kenar Bantlama

HOMAG Optimat TDL 310

Net Ebatlama (freze bıçağı) , Kenar bantlama (enine ve boyuna)

Ölçümler	
İşçi hazırlık zamanı (saniye)	Bir parçanın giriş – çıkış süresi (saniye)
38.41	86.51
37.55	87.89
38.03	88.06
37.94	87.19
37.75	86.17
Ort: 37.93	Ort: 89.82

Tablo 6.2 : Net Ebatlama – Kenar Bantlama İşlem Zamanı Ölçümleri

6.3.3. Delik Delme

MORBİDELLİ – Delik Delme Makinası

58x210 kenar masifleme işlemi

Yükleme süresi: 5 sn (5)

İşlem süresi: 28 sn (23)

Boşaltma süresi: 32 sn. (4) uzun kenar

Süreler	Ölçümler (saniye)				Ortalama (saniye)
Yükleme süresi	5.00	4.76	4.92	4.81	4.87
İşlem süresi	28	27	28	29.06	28.01
Boşaltma süresi	32	29	30	32.92	31

Tablo 6.3 : Delik Delme İşlem Zamanı Ölçümleri

6.3.4. Kenar Bantlama

IDM - Kenar Bantlama Makinası

Makina Hızı: 18 m/dk

Kenar bantlama 90 lık parça: Ortalama 36.75 sn (Tek uzun kenar)

Kenar Bantlama İşlem Zamanları (saniye)
61.38
61.44
62.99
62.03
61.67
62.13
61.48
63.01
62.16
62.24
Ortalama: 62.18

Tablo 6.4 : Kenar Bantlama İşlem Zamanı Ölçümleri

6.3.5. Kaplama Bölümü

Kaplama Presi: ORMA NPC-BO

Pres Süresi: 5-6 dk.

6.3.6. Çoklu Delik Delme İşlemi

Makine: Çoklu Delik Delme Makinası (MORBİDELLİ 504 K)

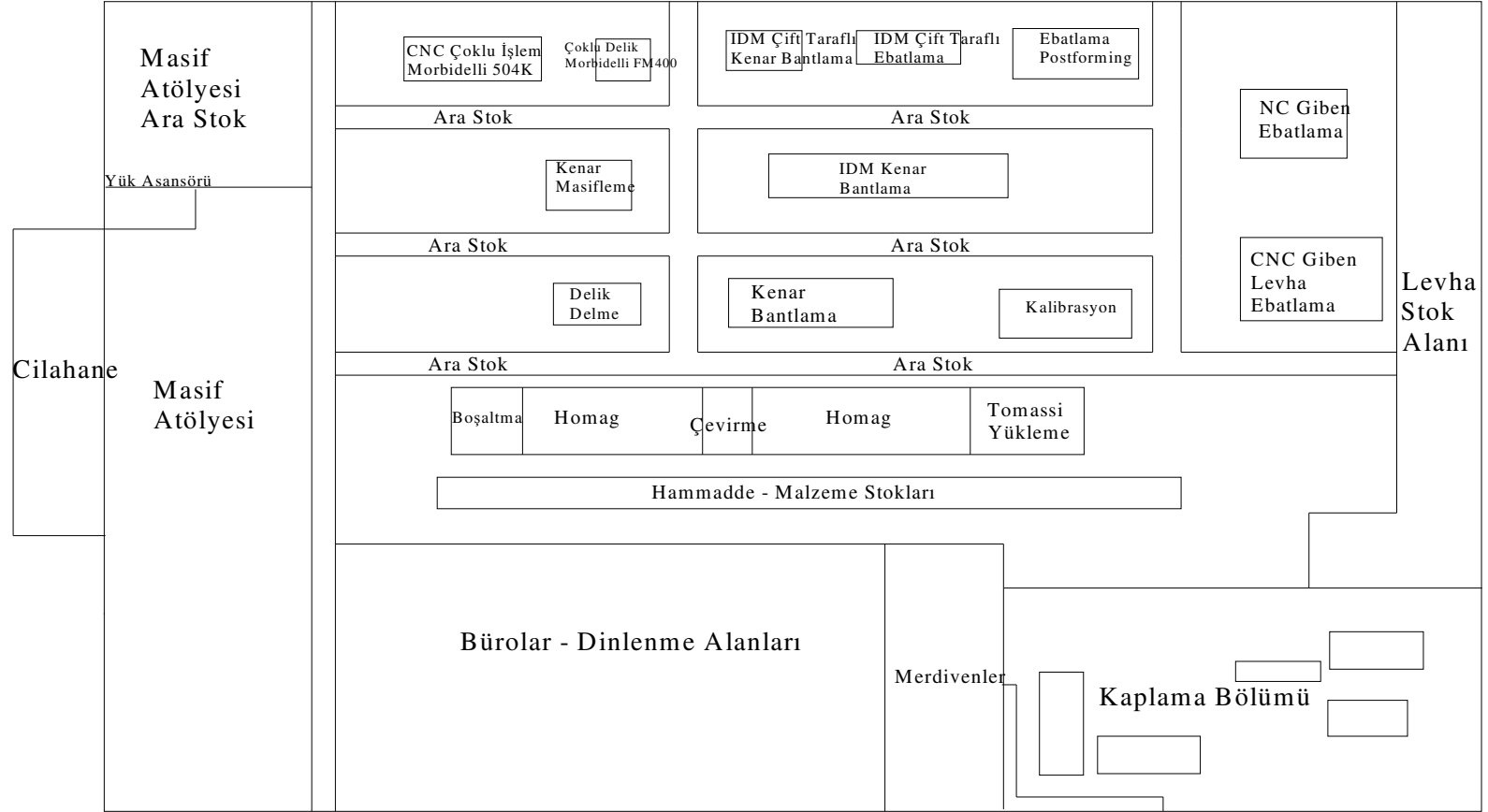
Parça: 2080*560 uzun panel

İşlem: 16 delik delme işlemi

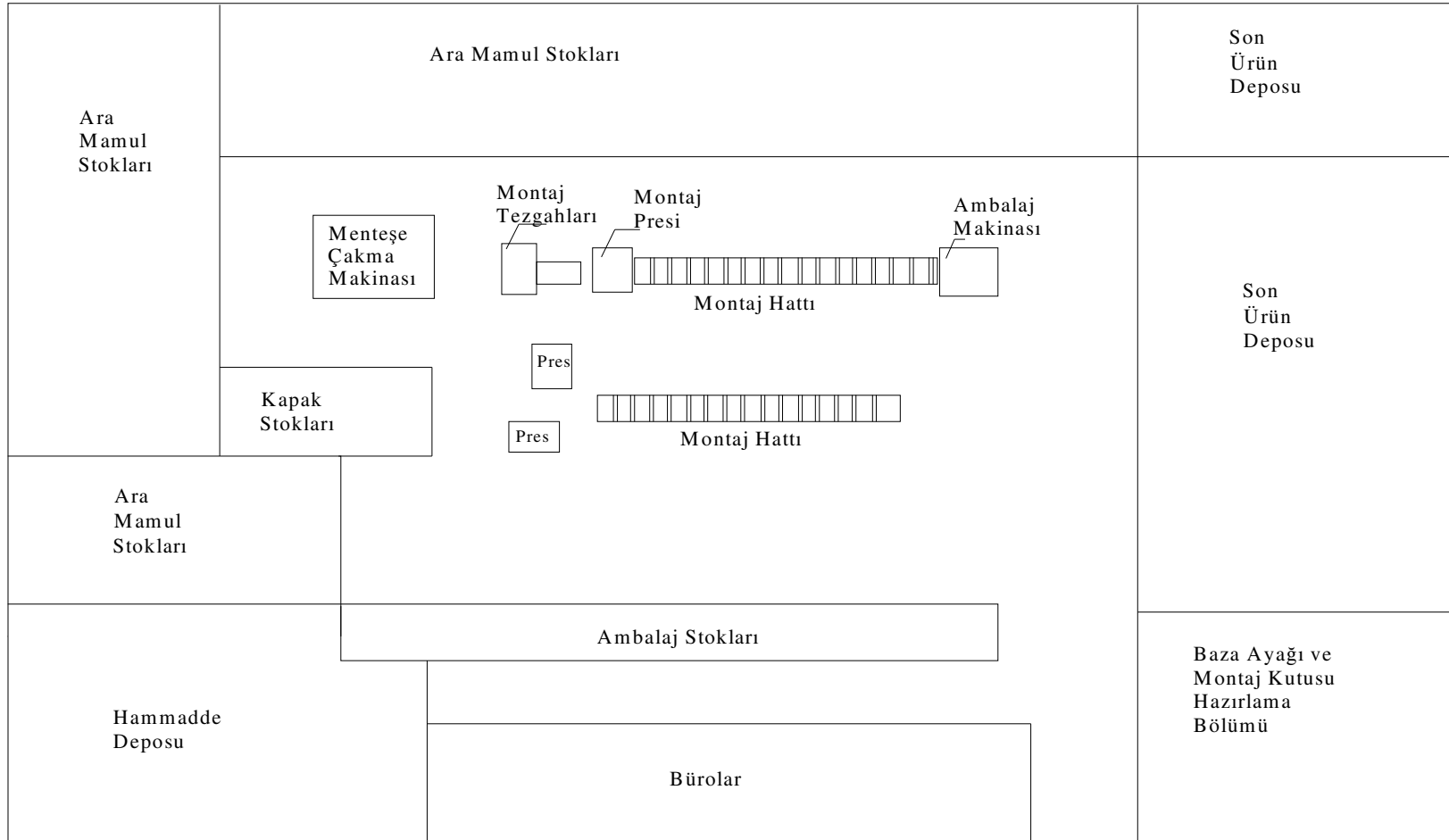
Yükleme Zamanı	Makine İşlem Zamanı	Boşaltma Zamanı	Toplam Zaman (saniye)
9.69	29.65	7.74	47.08
10.70	29.33	8.98	49.01
9.84	29.73	7.11	46.68
9.72	27	9.03	45.75
10.01	28	7.93	45.94
14.17	28	6.99	49.16
12.15	29	7.24	47.39
11.75	28	8.22	47.97
12.07	29	7.67	48.74
13.76	28	8.43	50.19
		Toplam Ortalama Zaman	477.91 / 10 = 47.80

Tablo 6.5 : Çoklu Delik Delme İşlem Zamanı Ölçümleri

6.4. FABRİKA YERLEŞİM PLANI



Şekil 6.7: Üretim Katı Yerleşim Planı - Zemin



Şekil 6.8: Montaj Katı Yerleşim Planı – 1.Kat

7. IBPRO YAZILIMI'NDA MRP II UYGULAMASI

7.1. ÜRETİM MODÜLÜ

Bu modül için yapılması gereken işler sırasıyla;

- Stok Tanımı
- Ürün Ağacı Tanımı
- Vardiya Tanımı
- Kapasite Tanımı
- Çalışma Takvimi
- İşlem Tanımı
- İşlem Planı

Bu işlemler tamamlandıktan sonra maliyet için;

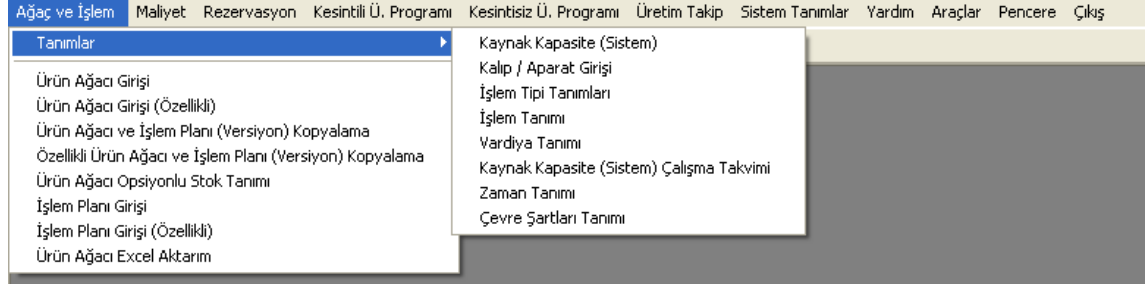
- Başlangıç değerleri girilir.
- Muhasebe grup belirleme
- Ön maliyet hesaplama, işlemleri tamamlanır.

Ön maliyet de belirlenip onaylandıktan sonra ise; kesintili üretim söz konusu ise,

- Dönem belirleme: sıfır olarak tek ve genel dönem tanımlanır.
- Program oluşturma
- Terminleme yapılır.

7.1.1. Ürün Ağacı ve İşlem Planları

7.1.1.1. Tanımlar



Şekil 7.1: Üretim – Ağaç/İşlem – Tanımlar ekran görüntüsü

Kaynak Kapasite (Sistem) (Form Kodu = 41)

Kodu	GB001	
Adı	CNC GİBEN	
Demirbaş Kodu		...
Gider Yeri	UR	URETİM
Hizmete Başlama		
Ekonomik Ömrü		
Mevcut İş Yüğü		
Planlama Faktörü %	100	100,00
Motor Gücü		
Alan		
Hava		
Vardiya Tipi	NM	NORMAL VARDİYA
Aktif Kaynak Sayısı	1	
KaynakTipi	Tezgah	T

Şekil 7.2: Kaynak Kapasite (Sistem) Formu

Şekil 7.2’ deki kaynak kapasite (sistem) formunun açıklaması;

- Kodu: Kaynak (makine vb.) kodu tanımlanır.
- Adı: Kaynak (makine vb.) adı tanımlanır.
- Gider Yeri: Kaynağın kullanım yeri tanımlanır.
- Planlama Faktörü (%): Verimliliği gösterir.
- Vardiya Tipi: Mesai çalışmasının türü tanımlanır. (Seçilen vardiya 8 saatlik çalışmayı içeriyorsa ve planlama faktörü %90 ise, bu sürenin %90 hesaba katılarak iş yüklemesi yapılır.)
- Aktif Kaynak Sayısı: Eşdeğer kaynak sayısıdır, girilmesi zorunlu alanlardandır. (Örn: 5 adet aynı torna tezgâhı varsa, torna 1 kere tanımlanır, aktif kaynak sayısı: 5 olur)
- Kaynak Tipi: Tezgâh, fason veya işçi olarak tanımlanır.

Kalıp/Aparat (Form Kodu = 714)

Kalıp Aparat	Detay
Kodu	
Adı	
Tipi	
Demirbaş Kodu	...
Hizmete Başlama	Bakım Kalibrasyon İşlemi
Ekonomik Ömrü	
Teorik Kapasite	
Göz Sayısı	
Verimli Göz Sayısı	
Planlama Faktörü %	
Alarm Seviyesi	

Şekil 7.3 : Kalıp / Aparat Formu

Şekil 7.3’te gösterilen kalıp / aparat girişi formunda, Kalıp / Aparat kodu, adı, planlama faktörleri tanımlanır. Bakım – kalibrasyon işlemi bu formda planlanabilir.

İşlem Tipi Tanımı (Form Kodu = 3003)

İşlem Tipi

Açıklama

Şekil 7.4: İşlem Tipi Tanımı Formu

Şekil 7.4’te işlem tipi tanımı formunda, işlem tanımları gruplandırılmak isteniyorsa bu form kullanılır.

İşlem Tanımı (Form Kodu = 719)

İşlem No

İşlem Adı

Kalite Notu

Saat Ücreti

İşlem Tipi

Geliştirme

Şekil 7.5: İşlem Tanımı Formu

Şekil 7.5 işlem tanımı formunda,

- İşlem No: İşlem kısaca tanımlanır.

- İşlem Adı: İşlem tanımlanır.
- Geliştirme: Gerçekte üretilmeyen fakat AR- GE’de yapılan çalışmalar varsa evet işaretlenir. Gerçekte üretilmeye başlandığında kod değişerek H olur. E – evet, H – hayır şeklinde tanımlanır.

Vardiya (Form Kodu = 725)

Kodu	NM		
Adı	NORMAL VARDİYA		
Saat	8		
Başlangıç Saat (HH:MM)	8	:0	8
Bitiş Saat (HH:MM)	17	:0	17

Günlük vardiya bitiş saatinin son değeri 23:50'dir

Şekil 7.6 : Vardiya Formu

Şekil 7.6 vardiya formunda;

- Kodu: Vardiya kodu tanımlanır.
- Adı: Vardiya adı tanımlanır.
- Saat: Toplam çalışma saati tanımlanır.
- Başlangıç Saat, Bitiş Saat: Başlangıç ve bitiş saati tanımlanır.

Kaynak Kapasite(Sistem) - Makina Çalışma Takvimi (Form Kodu = 739)

Takvim Yükle Yeni Takvim Üret Takvim Sil Varsayılan Vardiya NORMAL VARDİYA Mesai Saat:8-17 Toplam Saat:8

YIL 2007 Vardiya Sayısı Tip GENEL Kodu GENEL

Vardiya Tipi

GENEL
 GİDERYERİ
 TEZGAHGRUBU
 KAYNAK

Tarih	Gün	Tatil / Çalışma	Vardiya	Vardiya Tanımı	Va
01.01.2007	Pazartesi	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
02.01.2007	Salı	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
03.01.2007	Çarşamba	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
04.01.2007	Perşembe	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
05.01.2007	Cuma	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
06.01.2007	Cumartesi	T	NM	NORMAL VARDİYA	1
07.01.2007	Pazar	T	NM	NORMAL VARDİYA	1
08.01.2007	Pazartesi	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
09.01.2007	Salı	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
10.01.2007	Çarşamba	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
11.01.2007	Perşembe	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
12.01.2007	Cuma	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
13.01.2007	Cumartesi	T	NM	NORMAL VARDİYA	1
14.01.2007	Pazar	T	NM	NORMAL VARDİYA	1
15.01.2007	Pazartesi	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
16.01.2007	Salı	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
17.01.2007	Çarşamba	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
18.01.2007	Perşembe	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
19.01.2007	Cuma	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
20.01.2007	Cumartesi	T	NM	NORMAL VARDİYA	1
21.01.2007	Pazar	T	NM	NORMAL VARDİYA	1
22.01.2007	Pazartesi	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
23.01.2007	Salı	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
24.01.2007	Çarşamba	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
25.01.2007	Perşembe	C	NM	NORMAL VARDİYA	1
26.01.2007	Cuma	C	NM	NORMAL VARDİYA	1

Şekil 7.7: Kaynak Kapasite (Sistem) – Makina Çalışma Takvimi

Şekil 7.7 kaynak kapasite(sistem) - çalışma takvimi formunda önce genel takvim tanımlanır. Bir kaynak kapasitesi veya gider yeri özelleştirilmediyse bu kullanılır. Gider yeri ya da kaynak kapasitesi bazında da çalışma takvimi tanımlanabilir. (Bu işlemleri yapabilmek için Ana menüde Genel başlığındaki İşletme takvimi tanımlanmış olmalıdır. Kaynak kapasitede verilecek olan vardiya sayısı günlük kapasite değerini belirler. 2 vardiya olarak oluşturulursa kapasite=günlük kapasite*2 olarak hesaplanır.)

Zaman Tanımı (Form Kodu = 740)

Zaman No: MA

Zaman Adı: Makine Zamanı

Tipi: M

Şekil 7.8: Zaman Tanımı Formu

Şekil 7.8 zaman tanımı formudur. 4 çeşit zaman tanımı önerilmektedir: makina hazırlık zamanı, işçi hazırlık zamanı, makina zamanı, işçi zamanı. İstenen zaman tanımı kullanılabilir. Amaç işlem planında üretim süreleri belirlenirken makina ve işçi için kapasite planlaması yapmaktır.

Çevre Şartları (Form Kodu = 719)

Kodu:

Adı:

Birim:

Şekil 7.9: Çevre Şartları Formu

Şekil 7.9 çevre şartları tanımı formunda; nem, sıcaklık, basınç, genleşme vs. gibi çevre şartları üretimi etkileyecekse ve belirli şartlarda olması isteniyorsa bu değerler tanımlanır.

7.1.1.2. Ürün Ağacı Girişi

Malzeme ihtiyaç planlamasında kullanılacak temel bilgidir. Ambalaj malzemeleri ürün ağacında gösterilir, sevkiyata ait olanlar (örneğin palet vs.) gösterilmez.

Ürün Ağacı (Form Kodu = 104)

Versiyon	Ürün Ağacı	Alternatif Malzeme	Ürün Ağac Grafi	Ürün İşlem Plan Detayı
Versiyon Kodu				
Mamul		...		
Ölçü Birimi		...		
Versiyon - Revizyon No				
Geçerli Tarih				
Varsayılan Ürün Ağacı		...		
Ürün Ağacı Kullanımdadır				
Revizyon Kodu				
Açıklama				
Revizyon Tablosuna Aktarım				

Şekil 7.10: Ürün Ağacı Formu -1

Ürün Ağacı (Form Kodu = 104)				
Versiyon	Ürün Ağacı	Alternatif Malzeme	Ürün Ağac Grafi	Ürün İşlem Plan Detayı
Versiyon Kodu	A00006001			
Mamul	A0000600	Alt dolap, 60 Cm		
Ölçü Birimi	AD	ADET		
Versiyon - Revizyon No	1			
Geçerli Tarih	01.06.2007	31.12.2007		
Varsayılan Ürün Ağacı	E	Varsayılan Ürün ağacı		
Ürün Ağacı Kullanımdadır	E			
Revizyon Kodu	000028			
Açıklama				
Revizyon Tablosuna Aktarım				

Şekil 7.11: Ürün Ağacı Formu -1

Şekil 7.11'deki Ürün Ağacı Formu -1'de

- Sürüm Kodu: Bir ürünün üretiminde farklı ağaçlar kullanılabilir, her biri farklı bir sürümdür (mevsimsel değişiklikler, sıcaklık vs. sebebiyle kullanılan ürünler değişebilir).
- Ürün: Ürüne ait kod ve ürün tanımı yapılır.
- Ölçü Birimi: Ürüne ait ölçü birimidir. (metre, adet vb.)
- Revizyon- Sürüm No: Revizyon no.dur.
- Varsayılan ürün ağacı: Sürekli kullanılacak ürün ağacı ise E evet ile varsayılan haline getirilir.
- Revizyon Kodu: revizyon yapıldıkça artar, eski revizyonla terminleme yapılmaz, bilgi olarak tutulur.

Ürün Ağacı (Form Kodu = 104)

Versiyon	Ürün Ağacı	Alternatif Malzeme	Ürün Ağacı Grafi	Ürün İşlem Plan Detayı
Versiyon Kodu	A00006001			
Mamul	A0000600	Akırdolap, 60 Cm		
Ölçü Birimi	AD	ADET		
Versiyon-RevizyonNo	1			
Bileşen	KLP0A0000600C0	Caro Kulp		
Ölçü Birimi	AD	ADET		
Bileşen Versiyon K.	KLP0A0000600C01			
Kullanılan Miktar	1	= 1,000000		
Geçerli Tarih	01.06.2007	31.12.2007		
☐ Alternatifi Vardır				
Süreç Tanımları				
İlk Kullanılacağı İşlem Sıranı		...	Bekleme Zamanı	Saat
Zaman Tipi		...		
Ürün Ağaçları Bilgi Kontrol İşlemi				

Şekil 7.12: Ürün Ağacı Formu -2

Şekil 7.12'deki Ürün Ağacı Formu -2'de

- Bileşen: Malzeme ya da ara ürün (Ürün ağacını oluşturduğumuz ürün hangi malzeme ya da ara üründen oluşuyorsa tanımlanır. Ölçü birimi sürüm kodu otomatik gelir.)
- Bileşen Sürüm Kodu: Aktif bir sürümü varsa otomatik geliyor. Ara ürünlerin sürüm kodları dolu olmalı yoksa ağacı bağlayamaz.
- Kullanılan Miktar: Malzemelerden neyin ne kadar kullanılacağı gösterir.
- Net Kullanılan Miktar: Genelde brüt miktarlar (kullanılan miktar) üzerinden hareket edilir. Programın hazırlandığı firmaya özel hazırlanmış bir bilgidir.
- Bu ürün bileşeninin 'Alternatifi vardır' işaretli ise; eğer ürün ağacındaki malzemelerinin alternatifi varsa, performansı hızlandırmak için seçilmesi isteniyor. 'Alternatifi vardır' işaretli değilse yoksa alternatif analizi aranmaz. Üretim planı kesinleştirirken, alternatif vardır denilirse değerlendirilme ve analiz yapılıyor.
- Süreç Tanımları: Üründe kullanılacak bileşenlerin, montaj gruplarının hangi operasyonlarda kullanıldığını tanımlanır. (İmalat planı/modeli) parçaların birbirleriyle ilişkilerinin tanımlandığı süreç tanımlarıdır. Hangi parçaya hangi

operasyonda ihtiyaç olacak? (Örneğin, boya yapıldıktan sonra kurutma için 2 gün beklemelidir.)

Sadece konumlandırma değil, Ekonomikliğin hesaplanması, verim ve randıman artırma için süreçlere birinci derecede ihtiyaç vardır. Süreç planı miktara göre farklılık gösterebilir.

- İlk Kullanılacağı İşlem Sıra No: bu ara ürün veya malzeme ilk olarak bu iş akışında nerede yer alacağı tanımlanır.
- Zaman tipi:
- Bekleme zamanı malzeme planı işlem planına bağlanır. Malzemenin belirli bir bekleme süreci olabilir (Ör. Kurutma).
- Ürün Ağaçları Bilgi Kontrol İşlemi Düğmesi: ürün ağacındaki eksiklikleri gösterir.

Ürün Ağacı (Form Kodu = 104)								
Versiyon	Ürün Ağacı	Alternatif Malzeme	Ürün Ağac Grafi	Ürün İşlem Plan Detayı				
Mamül Kodu	Versiyon	Giren Miktar	Çıkan Miktar	Birim	G.Başlangıç T.	G.Bitiş T.	Alternatif ...	Geçerli
A0000600		1						
KLP0A0000600C0 Car...	1	1,000000		AD	01.06.2007	31.12.2007	H	E
102014006009 170 D...	1	2,000000		AD	01.06.2007	31.12.2007	H	E
1183100 Alt/Üst Pano...	1	2,000000		AD	01.06.2007	31.12.2007	H	E
1038100 Arkalık Açık ...	1	1,000000		AD	01.06.2007	31.12.2007	H	E
1159100 Hareketli Raf...	1	1,000000		AD	01.06.2007	31.12.2007	H	E
K0060072 Kapak 059...	1	1,000000		AD	01.06.2007	31.12.2007	H	E
1235100 Sağ/Sol Yan ...	1	2,000000		AD	01.06.2007	31.12.2007	H	E
A3500600 Çekmeceli ...	1	1,000000		AD	01.06.2007	31.12.2007	H	E

Şekil 7.13: Ürün Ağacı Formu -2

Ürün Ağacı (Form Kodu = 104)

Versiyon	Ürün Ağacı	Alternatif Malzeme	Ürün Ağac Grafi	Ürün İşlem Plan Detayı
Bileşen		...		
Alternatif		...		
Miktar				
Ölçü Birimi		...		

Şekil 7.14: Ürün Ağacı Formu -3

Şekil 7.14'te ürün ağacı formunda ürün bileşenleri, alternatifleri ve miktarları tanımlanır.

Ürün Ağacı (Form Kodu = 104)

Versiyon	Ürün Ağacı	Alternatif Malzeme	Ürün Ağac Grafi	Ürün İşlem Plan Detayı
1038100; (10381001) ;Arkalık Açık Gri 576*696*3 (ARAMAMUL) 101006002001; 3 Mm Gri Arkalık 2750*1830 (HAMMADDE) 1159100; (11591001) ;Hareketli Raf Açık Gri 562*490*18 (ARAMAMUL) 103004002002; Naturel Tutkal (HAMMADDE) 101006020026; 18Mm 183*366 Suntalam (HAMMADDE) 101004002005; Pvc Gri Kenarbanı 050*21 (HAMMADDE) 101004002011; Pvc Gri Kenarbanı 080*21 (HAMMADDE) 1183100; (11831001) ;Alt/Üst Pano-9 Açık Gri 563*519*18 (ARAMAMUL) 103004003003; Kavelye Çakma Tutkalı (HAMMADDE) 103004002002; Naturel Tutkal (HAMMADDE) 101006020026; 18Mm 183*366 Suntalam (HAMMADDE) 101005010007; Ahşap Kavela 8*32 (HAMMADDE) 101004002011; Pvc Gri Kenarbanı 080*21 (HAMMADDE) 1235100; (12351001) ;Sağ/Sol Yan Pano Açık Gri 560*720*18 (ARAMAMUL) 103004002002; Naturel Tutkal (HAMMADDE) 101006020026; 18Mm 183*366 Suntalam (HAMMADDE) 101004002011; Pvc Gri Kenarbanı 080*21 (HAMMADDE) 101004002005; Pvc Gri Kenarbanı 050*21 (HAMMADDE) - A3S00600; (A3S006001) ;Çekmeceli Sürgülü Altdolap, 60 Cm - Standart (mamul) - K0060072; (K00600721) ;Kapak 0597 X 0717 (ARAMAMUL) - KLP0A0000600C0; (KLP0A0000600C01) ;Caro Kulp (ARAMAMUL) 102014006009; 170 Derece Mentşe Tabanı (HAMMADDE)				

Şekil 7.15 : Ürün Ağacı Formu -4

4.TAB: ÜRÜN AĞACI GRAFI: Ürün ağacı görüntülenir.

Ürün Ağacı (Form Kodu = 104)				
Versiyon	Ürün Ağacı	Alternatif Malzeme	Ürün Ağac Grafi	Ürün İşlem Plan Detayı
Ürün Ağac Kodu				
Bileşen		...		
Ölçü Birimi		...		
İşlem Sırası		...		
Zaman Tipi		...		
İşlem Sırasında Kullanım Sırası				
Kullanılan Miktar		=		
Açığa Çıkan Miktar		=		

Şekil 7.16: Ürün Ağacı Formu -5

5.TAB: ÜRÜN İŞLEM PLANI DETAYI

Ürün ağacındaki malzemelerle, ilgili işlem planındaki operasyonlar burada eşleştirilmektedir. (iki malzemeden oluşan bir ürün için, sistem ilk operasyon başladığında iki malzemeyi de hazır eder. Bazı şirketler 2. malzemeyi 20 no.lu operasyonda kullandığı ve operasyon başında tedarik etmeye gerek olmadığını düşünerek, tedarik planını ona göre yapmak isteyebilir.)

Hangi iş emrinde, hangi operasyonda hangi malzemeler kullanılıyor bilgisi görüntülemek istendiğinde bu kısım doldurulmalıdır. Operasyon süreleri uzunsa (10 gün gibi) kullanışlıdır.

- İşlem sırasında kullanım sıra no: bir malzeme birden fazla işlemde kullanılabilir.
- Kullanılan miktar:

- Açığa çıkan miktar: kazanım olarak bir malzeme, ürün vs. çıkıyorsa tanımlanır (Örneğin, buharla çalışan bir makine var ve bir işlem sonucu da buhar çıkıyor ise; bu bir kazanımdır).

Ürün Ağacı Özellikli (Form Kodu = 4840)

Versiyon	Ürün Ağacı	Ürün Ağac Grafi	Ürün İşlem Plan Detayı
Versiyon Kodu			
Mamul		...	
Ölçü Birimi		...	
Versiyon - Revizyon No			
Geçerli Tarih			
Varsayılan Ürün Ağacı		...	
Ürün Ağacı Kullanımdadır			
Revizyon Kodu			
Açıklama			

Şekil 7.17: Ürün Ağacı Özellikli Formu

7.1.1.3. Ürün Ağacı Ve İşlem Planı(Sürüm) Kopyalama:

Ürün Ağacı - İşlem Planı Kopyala (Form Kodu = 792)

Kopyalama

Eklenecek Stok [] ... Versiyon []

Simüle Edilecek Stok [] ... Versiyon []

Çarpan Miktar 1 1,00

☒ Ürün Ağacı ☐ İşlem Planı ☐ Ürün Ağacı ve İşlem Planı

Kopyala

Ürün Ağacı - İşlem Planı Bileşen Değiştirme

Eski Bileşen Kodu [] ... Versiyon []

Yeni Bileşen Kodu [] ... Versiyon []

☒ Ürün Ağacı ☐ İşlem Planı ☐ Ürün Ağacı ve İşlem Planı

Değiştirme

Şekil 7.18 : Ürün Ağacı – İşlem Planı Kopyala Formu

Yeniden ürün ağacı ve işlem planı oluşturmak yerine kopyalama yapılarak üzerinde yeni uygulamalar yapılabilir.

Kopyalama:

- Eklenecek stok ve sürüm: Hedef. Stok kod+sürüm kodu=ürün ağacı kodu
- Simüle edilecek stok ve sürüm: Kaynak (kopyalanacak olan bilgi)
- Çarpan miktar: işlem planı süreleri birebir kopyalanır. Ürün ağacı miktarları çarpılır.

İşlem Planı (Form Kodu = 105)	
Versiyon	İşlem Planı
Versiyon Kodu	
Mamul	...
Ölçü Birimi	...
Versiyon-RevizyonNo	
Geçerli Tarih	
Varsayılan Ürün Ağacı	
Ürün Ağacı Kullanımdadır	
Revizyon Kodu	
Açıklama	
Revizyon Tablosuna Aktarım	

Şekil 7.19: İşlem Planı Formu

7.1.1.4. İşlem Planı Girişi:

Operasyonların birbirleriyle olan ilişkilerinin tanımlandığı yerdir.

Şekil 7.20: VERSİYON

- Sürüm Kodu: ürüne ait sürüm kodu
- Revizyon-Sürüm No: ürünün revizyon- sürüm numarası
- Varsayılan Ürün Ağacı: ürün ağacı kullanımda ise E evet değil ise H hayır
- Revizyon Kodu:

- Revizyon Tablosuna Aktarım Düğmesi: revizyon isteği varsa kullanılır.

İşlem Planı (Form Kodu = 105)

Versiyon	İşlem Planı	Alternatif İşlem	Üret.Yard. Malz./Takım Bilgileri	Kalıp/Aparat/Kontrol Cih. Bilgileri	Çevre Şartları
Versiyon Kodu	A00006001				
Mamul	A0000600		Altdolap, 60 Cm		
Ölçü Birimi	AD		ADET		
Versiyon-RevizyonNo	1				
Geçerli Tarih	01.06.2007	31.12.2007			
Varsayılan Ürün Ağacı	E				
Ürün Ağacı Kullanımdadır	E				
Revizyon Kodu	000042				
Açıklama					
Revizyon Tablosuna Aktarım					

Şekil 7.20: İşlem planı – Sürüm Formu

2.TAB: İŞLEM PLANI:

- Sıra No: İşlem sırasını ifade eder.
- Liste Sıra No: İşin gelme sırasındır. (barkotlu sistemlerde kullanılır)
- İşlem Kodu: Yapılacak işleme ait tanımlanmış koddur. (MO: Montaj)
- Kaynak Kapasite (iş istasyonu): Tezgâh, insandan oluşan grup, fason vs. olabilir.
- Gider Yeri: Gider yeri bazında işçilikler buraya girilen bilgi ile oluşur(işçilik)
- Zaman Tipi: İşçilik zamanları ön maliyette yansıtılıyor, makine zamanları ile kapasite belirleniyor.
- Zaman Hesap Tipi: Genelde birim bazında: makina zamanı ya da grup bazında: makina hazırlık, işçi hazırlık.
- İşlem Zamanı: Yapılan işin standart zamanı
- İşlem Zamanının Geçerli Olduğu Grup Miktarı: Grubun ne kadarı için bu geçerli (özellikle fırın yüklemelerinde kullanılıyor)
- Akış Faktörü: Bu bir katsayıdır, yapılan işin verimlilik yüzdesi, operasyonların birbirleriyle olan ilişkilerini tanımlar.

- Alternatifi işlemi vardır işaretli ise; bilgi olarak yazılmıştır. Alternatif tezgâha geçme durumu varsa, seçeneklerin sistemde eşleştirilmesi için gereklidir.
- ‘Kritik yola dâhildir’ işaretli ise; CPM PERT... kritik yol analizi maliyeti yapmak için vardır, proje bazlıdır, terminlemede kullanılmaz.
- Süreç Tanımları: Süreç planlarını belirleyen miktardır. Miktarı göre süreç belirlenir. terminleme yapılır, fiiliyatta aldığı kararlar buraya yazılır. Önce iş yapış tarzı ortaya çıktıktan sonra yapılıyor.
- İşlem İlişki Tipi: Normal sıralı; bir iş bittikten sonra diğeri başlar.
- Başlangıç Başlangıç; 1.işlem başladıktan işlem ilişki zamanına girilen “x” saat sonra 2. işlem başlar.
- Bitiş Bitiş; 1.işlem bittikten işlem ilişki zamanına girilen “x” saat sonra 2.işin bitmesini, ya da beraber bitmesini belirtir.
- Çalışan Birim: Birin üzerindeyse paralel olarak aynı anda yazılan rakam kadar farklı parçanın işlenebileceği öngörülüyor demektir. (kapasite planlarında önemlidir) (Örn: 1 işçinin 50 dakikada yaptığını, 2 işçi birlikte çalıştığında süre 25dkya iner.)
- İlişkili Sıra No: Hangi operasyonla ilişkilendiği bilgisidir.
- İlişkili Zaman tipi: ilişkilendirildiği operasyonla arasındaki zaman tipidir.
Listede zaman birimlerini de göster işaretli ise;
- Açıklama
- İmalat ve kontrol kriteri
- Çalışma talimatname dizini
- Dosya adı

İşlem Planı (Form Kodu = 105)					
Versiyon	İşlem Planı	Alternatif İşlem	Üret.Yard. Malz./Takım Bilgileri	Kalıp/Aparat/Kontrol Cih. Bilgileri	Çevre Şartları
Versiyon Kodu	A00006001		16123		
Mamul	A0000600		Aıtdolap, 60 Cm		
Sıra No	10	Liste Sıra No	010-4		
İşlem Kodu	MO		MONTAJ		
Kaynak Kapasite(İş İstasyonu)			...		
Gider Yeri	UR		URETIM		
Zaman Tipi	IS		İşçi Zamanı		
Zaman Hesap Tipi	Birim Bazında (İtem)				
İşlem Zamanı	15	Dakika	Birim İşlem Zamanı	15	
İşlem Zamanının Geçerli olduğu Grup miktarı	1	ADET	İşlem Zamanı (Saat)	25	
Akış Faktörü					
☐ Alternatifi İşlemi Vardır ☐ Kritik Yola Dahildir (Proje Türü İşler için Kullanılabilir)					
Süreç Tanımları					
İşlem İlişki Tipi					
İşlem İlişki Zamanı (İşlem Arası)	Saat				
Çalışan Birim	1				
İlişkili Sıra No					
İlişkili Zaman Tipi	...				
☒ Listede Zaman Birimlerinin Göster					
Açıklama					
İmalat ve Kontrol Kriteri					
Çalışma Talimatname Dizini					
Dosya Adı					

Şekil 7.21: İşlem planı – İşlem Planı Formu

3.TAB: ALTERNATİF İŞLEM:

Aynı işlem başka kaynak da yapabiliyor ise buraya tanımlanır, kritik zamanlarda iş atılır.

Sürece dâhildir işaretliyse; süreç tanımı yapılmalıdır.

İşlem Planı (Form Kodu = 105)			
Versiyon	İşlem Planı	Alternatif İşlem	Üret.Yard. Malz./Takım Bilgileri
Versiyon Kodu			
Mamul		...	
Sıra No		Liste Sıra No	
İşlem No		...	
Kaynak Kapasite		...	
Gider Yeri		...	
Zaman Tipi		...	
Zaman Hesap Tipi			
İşlem Zamanı		Birim İşlem Zaman	
Grup Miktarı (Lot Zamanları içinde aktiftir)		İşlem Zamanı (Saat)	
Akış Faktörü			
☒ Kritik Yola Dahildir (Proje Türü İşler için Kullanılabilir)			
Süreç Tanımları			
İşlem İlişki Tipi			
Bekleme Zamanı (İşlem Arası)		Saat	
Çalışan Birim			
☒ Listede Zaman Birimlerinde Göster			
Çalışma Talimatname Dizini			
Dosya Adı			
Açıklama			

Şekil 7.22: İşlem planı – İşlem Planı Formu

4.TAB: ÜRETİM YARDIMCI. MALZEME / TAKIM BİLGİLERİ: Rezervasyon yapılmaz. (Örneğin yapıştırma işlemi var ve bunun için özel temizleme bezleri vs. varsa) (bunlar stok sicilde kayıtlı malzeme olmalı)

- Stok kodu
- İşlem miktarı

İşlem Planı (Form Kodu = 105)					
Versiyon	İşlem Planı	Alternatif İşlem	Üret.Yard. Malz./Takım Bilgileri	Kalıp/Aparat/Kontrol Cih. Bilgileri	Çevre Şartları
Versiyon Kodu					
Sıra No					
Zaman Tipi				...	
Stok Kodu				...	
İşlem Miktarı					

Şekil 7.23: İşlem Planı Formu – 4.tab

5.TAB: KALIP/APARAT/KONTROL CİHAZ BİLGİLERİ

İşlem Planı (Form Kodu = 105)					
Versiyon	İşlem Planı	Alternatif İşlem	Üret.Yard. Malz./Takım Bilgileri	Kalıp/Aparat/Kon rol Cih. Bilgileri	Çevre Şartları
Versiyon Kodu					
Sıra No					
Zaman Tipi				...	
Kalıp/Takım/Aparat				...	
Cihaz Tanımı				...	

Şekil 7.24: İşlem Planı Formu – 5.tab

6.TAB: ÇEVRE ŞARTLARI

Sıcaklık, Basınç değerleri

- Değer:
- Tolerans:

Şekil 7.25: İşlem Planı Formu – 6.tab

4.,5.,6. tablalar üretime istinaden çıkarılan dokümanlarda hangi operasyonlarda hangi kalıplar, hangi yardımcı malzemeler kullanılacak, çevre şartlarındaki değerler ne olmalı bilgisini vermeyi sağlar. İş emri terminleme yaptıktan sonra 4. tab malzeme termin detaylar kısmında onaylama yaptıktan sonra ancak geçici ve gerçek iş emirleri oluşturulabilir.

Şekil 7.26: Ürün Ağacı Aktarım Formu

6-ÜRÜN AĞACI EXCEL AKTARIM: Excel formunda hazırlanmış olan ürün ağacı kolaylıkla aktarılabilir.

7.2. MALİYET

7.2.1. Tanımlar

Başlangıç Değerleri (Form Kodu = 720)

Lokasyon Kodu

Gider Adı

Yüzde

Şekil 7.27: Başlangıç Değerleri Formu

Muhasebe Grup Değerler Tablosu (Form Kodu = 3001)

MuhasebeGrubu

Gider Adı

Miktar

Yüzde

İşlem

Şekil 7.28: Muhasebe Grup Değerler Formu

Gider Yeri Sabitleri (Form Kodu = 721)

Gider Yeri ...

Fiili İşçilik (YTL/SA)

Standat İşçilik (YTL/SA)

Fiili Genel Gider %

Standat Genel Gider %

Şekil 7.29: Gider Yeri Sabitleri Formu

Piyasa Fiyatı (Form Kodu = 712)

Piyasa Fiyat Listesi **Stok Detay**

Kodu

Adı

Lokasyon Kodu ...

Yıl

Şekil 7.30: Piyasa Fiyatı Formu

Şekil 7.31: Piyasa Fiyatına Aktarım Formu

7.3. ÖN MALİYET

Standart maliyet ve sipariş maliyeti burada buluyoruz. Standart maliyet; mütemadiyen ürettiğimiz ve satış fiyat listelerimizde bulunan ürünlerin maliyetidir. Giderler yüzdesi, kurumun, farklı gider yerlerinde biriken maliyetleri ürünlerin üzerine dağıtmak için kullandığı parametrelerdir. Ön maliyeti istenen ürün kodu girilir ve oluştur düğmesine basılır.

1.TAB: Malzeme: ürün ağacı bilgileri kullanım miktarlarıyla birlikte bu kısma gelir. Kullanım miktarından bir birim fiyat oluşturabilmek için dört farklı yöntem var(malzeme birim fiyat):

- Son Giriş Fiyatı: bu malzemenin en son alındığı fatura üzerindeki birim fiyatı baz alınır
- Yürüyen Ortalama: bir dönem boyunca malzemenin alındığı birim fiyatların ağırlıklı ortalaması baz alınır. Bulunan fiyat*birim miktar
- Piyasa Fiyatları: ön maliyet>tanımlar>piyasa fiyatları menüsüne stok bazında aylar itibariyle girilebilen malzeme fiyatına göre ön maliyet çıkarılabilir.
- Bütçe Fiyatı: satın alma bütçesini oluşturulurken bu malzeme için öngörülen fiyat baz alınır.

2.TAB: İşlem: bu ürün hangi işlemlerden geçecek, işlemler ne kadar süre alacak, operasyonların yapıldığı gider yerlerinin işçilik ücretleri nelerdir? (işçilik tanımı kısımdaki seçime göre, fiili ve standart olarak görülebilir) zaman ve işçilik ücreti ile birlikte bir tutar oluşturulur (hazırlık zamanı, işçilik zamanı olarak görülür).

3.TAB: Özet: işlem maliyet malzeme maliyeti ve nihayetinde sınav maliyeti görülür. Buna giderler eklenerek satış maliyeti gösterilir, bu şekilde standart bir maliyetten söz etmiş olunur.

- Sipariş maliyeti parametreleri: Sipariş maliyeti hesaplamak için bu kısma değerler girilir. sipariş miktarı, siparişe ait özel imalat giderleri, özel satış giderleri yada geliştirme konstrüksiyon giderleri yazılır ve oluştur düğmesine basılır. Burada yapılan hesaplara göre müşterilere, belirli miktarlar için farklı fiyatlar verilebilir.

Şekil 7.32 : Ön Maliyet Raporu Formu-1

Ön Maliyet Kaydetme Formu (Form Kodu = 2579)

Sipariş Maliyeti Parametreleri

Direkt Özel İmalat Gideri Direkt Geliş. ve Konst.Gideri

Direkt Özel Satış Gideri Sipariş Miktarı

Malzeme Birim Fiyat

☒ Son Giriş Fiyatı

☐ Yürüyen Ortalama Tümü

☐ Piyasa Fiyatı Ocak

Para Birimi F. Listesi Kodu

İşçilik Tanımı

☒ Fikili ☐ Standart

Giderler (%)

Genel Malzeme Gideri

Finans Gideri

Genel Satış Gideri

Genel İdari Gideri

Ön Maliyet Dönem

Stok

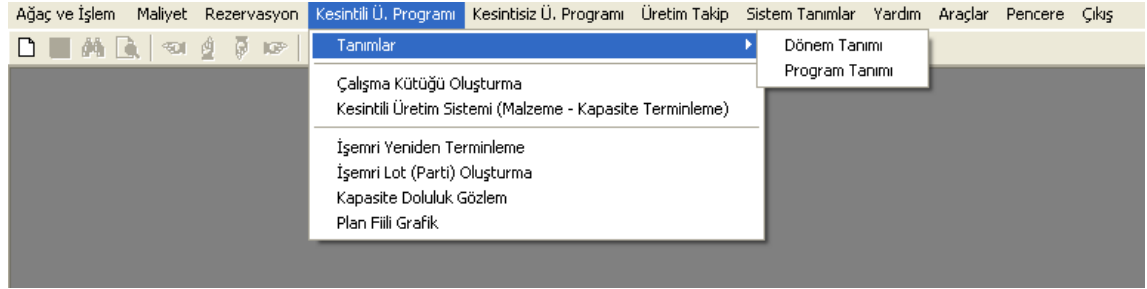
Ürün Grubu

☒ Seçilen ☐ Seçilenin dışında ☐ Hepsi

☐ Dışındakiler

Şekil 7.37: Ön Maliyet Kaydetme Formu

7.4. KESİNTİLİ ÜRETİM PROGRAMI



Şekil 7.38: Kesintili Üretim Programı Ekran Görüntüsü

7.4.1. Malzeme/Kapasite Terminleme:

1.TAB: PROGRAM SEÇİMİ:

Oluşturulan programlardan hangisi için terminleme yapılacaksa o programın seçimi yapılır

Şekil 7.39: Kesintili Üretim Sistemi formu (malzeme-kapasite terminleme) formu

2.TAB:İŞ PROGRAMI:

Kesintili üretim sisteminde program seçildiğinde otomatik olarak çalışma kütüğündeki kayıtlar gelir.Çalışma kütüğünde kayıt yoksa elle giriş yapılır.

Şekil 7.40: Kesintili Üretim Sistemi formu (malzeme-kapasite terminleme) formu – iş programı

Mamul	Adı	Tarihi (A/G/Y)	Sonuç Tarihi (A/G/Y)	Kaynağı	Miktar	Asıl Miktar	Öncelik	İşemri	Terminleme Şekli
1038100	Arkalık Açık Gri 576*696*3	07.15.2007	09.15.2007		50,00		4	5	Geriyeye
1159100	Hareketli Raf Açık Gri 562*490*18	06.15.2007	07.15.2007		25,00		3	4	Geriyeye
1183100	Alt/Üst Pano-9 Açık Gri 563*519...	06.15.2007	07.15.2007		150,00		5	6	Geriyeye
1235100	Sağ/Sol Yan Pano Açık Gri 560...	06.15.2007	07.15.2007		100,00		2	3	Geriyeye
A0000600	Alt dolap, 60 Cm	06.15.2007	07.15.2007		50,00		7	22	Geriyeye
K0060072	Kapak 0597 X 0717	06.15.2007	07.15.2007		50,00		1	2	Geriyeye
KLP0A0000600C0	Caro Kulp	07.15.2007	09.15.2007		75,00		6	7	Geriyeye

Şekil 7.41: Kesintili üretim sistemi formu (malzeme-kapasite terminleme) formu - iş programı liste

3.TAB: TERMİNLEME

Süreçli terminleme yapılınsın işaretli ise; tanımlanmış süreç planı varsa, ona göre hareket eder.

Alternatif malzeme kullanılınsın işaretli ise; sistem ihtiyaçlara bakarken, ürün ağacında girilmiş alternatif malzemeleri de kontrol eder.

Terminleme Öncelik Opsiyonu: Terminleme sırasının nasıl olması gerektiği tanımlanır.

Ara ürün/malzeme Terminleme: Eğer malzeme veya ara ürün stokta yeteri kadar yoksa, Ekonomik Sipariş Miktarı (ESM)' ye göre mi, ihtiyaç kadar mı sipariş verilecek bilgisi girilir.

Öteleme Opsiyonu:

1.si sonsuz kapasite planlaması yapsın demektir. İş programını gerçekleştirmek için hangi kaynaklarda darboğaz yaşadığımızı gösterir. Buna göre alternatif tezgâh kullanımı, vardiya düzenlemesi, yeni kaynak vs. planlaması yapılıp, tekrar çalıştırılır.

Takvim bilgileri tazele düğmesi eğer malzeme detay ya da kapasite temrin tabında bilgi tarih değiştirilmişse onun çalışma takviminin güncellemesini sağlar.

Kesintili Üretim Sistemi (Malzeme-Kapasite Terminleme) (Form Kodu = 737)

Program Seçimi | İş Programı | **Terminleme** | Malzeme Termin Detaylar | Kapasite Termin

Malzeme Terminleme

☐ Alternatif Malzeme Kullansın

☐ Süreçli Terminleme Yapılsın (İşlemler Bölünmez)

Terminle

Sil

Takvim Bilgilerini Tazele

Rezervasyon Değerlendirme

Rezervasyon Değerlendirme

Bilgi Rapor ve Ekranları

Kapasite Doluluk Grafiği

Kapasite Doluluk Raporu

İşemri İşlem Akış Gözlem

Malzeme İhtiyaç Raporu

Geçici/Kesin İşemri Oluşturma

Geçici İşemri Oluşturma

Geçici İşemri Göster

Gerçek İşemri Hazırla

Öteleme Opsiyonu

☐ Terminleme Tarih Ötelemesiz Çalışsın

☒ Terminleme Öteleme Yaparak Çalışsın

StokKodu	Stok Adı	Açıklama	Tanım	İşlem Tarihi	User Name
		Malzeme Terminleme Başladı!	SON M.	13.06.2007 00:00	EMEL

Ara Mamül/Malzeme Terminleme

☒ ESM Kadar Sipariş Verme

☐ İhtiyaç Kadar Sipariş Verme

Terminleme Öncelik Opsiyonu

☒ Terminleme Sıralaması (önceliği) en geç talep tarihinden en erken talep tarihine Doğru

☐ Terminleme Sıralaması (önceliği) en erken talep tarihinden en geç Talep Tarihine Doğru

Mamul Ambar Kodu: MAM MALZEME AMBARI

Aramamul Ambar: MAM MALZEME AMBARI

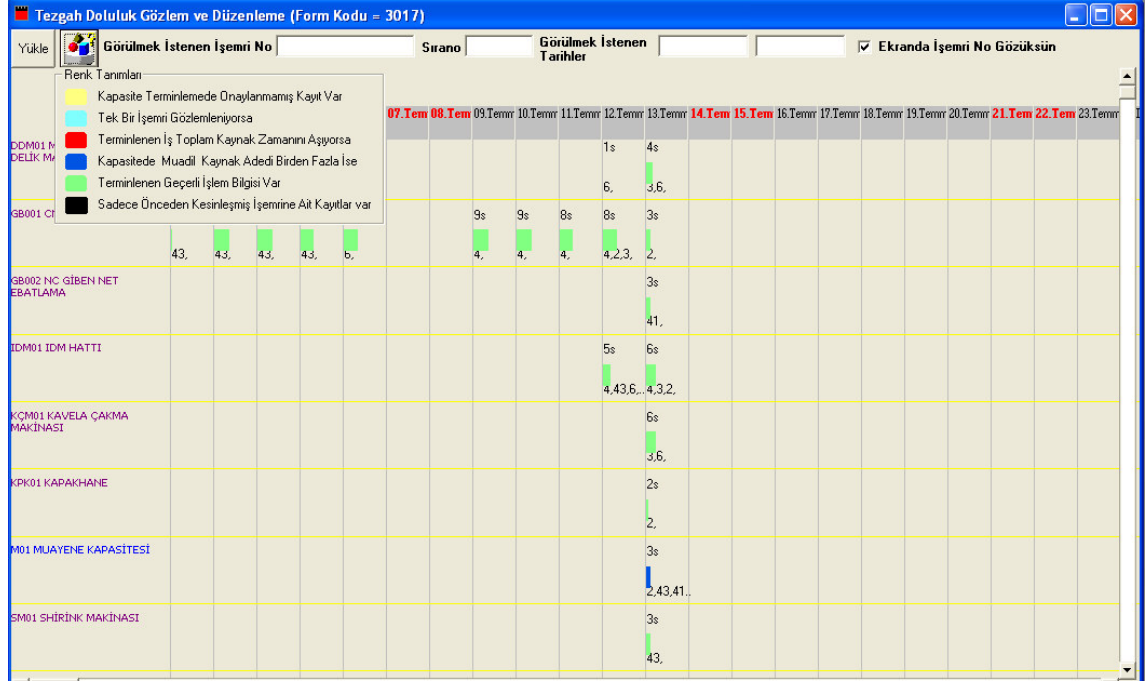
Malzeme Ambar Kodu: MAM MALZEME AMBARI

Gider Yeri: UR ÜRETİM

İç sipariş No: EMEL0001

☐ Ağaç Şekli Logu Göster

Şekil 7.42: Kesintili üretim sistemi formu (malzeme-kapasite terminleme) formu - terminleme



Şekil 7.43: Tezgâh doluluk gözlem ve düzenleme formu

Şekil 7.43, herhangi bir makinanın o günkü günlük kapasite dağılımının nasıl olduğu her bir tarihin üzerine çift tıklandığında görülebilir.

İşlemKodu	StokKodu	Sıranın	Z. Tipi	İşlemKodu	Baş.S...	Son.S...	Zaman
4	1159100	10	MA	NT	8,83	9,83	1
2	K0060072	10	MH	NT	14,83	15,83	1
2	K0060072	10	MA	NT	15,83	17	1,167
3	1235100	10	MA	NT	9,83	14,83	5

Şekil 7.44: Seçilen kaynağa ve seçilen güne ait işlem detayları formu

4.TAB: MALZEME TERMİN DETAYLAR:

Liste halinde bakılınca iş emirleri ve alım sipariş emirlerini görebilirim. (Burada onaylama işlemini yapmadan geçici yada gerçek iş emirleri oluşturulamaz. İstenilen terminleri birleştirme silme işlemini bu tabda yapılır.). İş emirleri Sipariş; alım istekleri ise, Satın Alma başlıklarıyla ayırt edilir. Terminleme işleminden sonra planlamacı kontrolleri düzeltmeleri yapar, belki vardiya düzenlemesi yapar ki bu durumda sağ tarafta bulunan kapasite termin bilgilerini girip kapasite terminini yeniden yapması gerekir.

Kesintili Üretim Sistemi (Malzeme-Kapasite Terminleme) (Form Kodu = 737)

Program Seçimi | İş Programı | Terminleme | **Malzeme Termin Detaylar** | Kapasite Termin

İş Emri Kodu: 25 **Satın Alma** 17028

Version Kodu:

Stok Kodu: 101001007002 Beyaz Preforming Kapak (597*2800)

Miktar: 36 36.00

Tarihi: 12.07.2007 14 Saat

Sonuç Tarihi: 12.07.2007 14 Saat

☒ Kullanıcı Malzeme Onay 0

☐ Kullanıcı Kapasite Onay

Malzeme Terminleme Belirlenen Tarihler

Baş Tarihi: 12.07.2007

Sonuç Tarihi: 12.07.2007

Kapasite Terminleme Detayları

Termin Tarihi:

Termin Sırası:

Üretim Çıkış Rezervasyonları

Stok Kodu	Miktar	Tarih	Sonuç T...	Üretildiği İ...	Onay

Kaynak Rezervasyonları

Stok Kodu	Miktar	Tarih	Sonuç T...	İş Emri No	Onay
101001007002	35,85	12.07.2007	12.07.2007	2	
Toplam	35,85				

Programda Etkilediği İş Emirleri

İş Emri	Stok Kodu	Adı	Tarihi	Sonuç Tarihi
2	K0060072	Kapak 0597 X 0717	12.07.2007	13.07.2007
22	A0000600	Altıdola, 60 Cm	15.07.2007	15.07.2007

Gün İçinde Term. Birleştir | Seçili Terminleri Birleştir | Tümünü Onaylama | Onay Aralığı: |

Şekil 7.45: Kesintili üretim sistemi (malzeme-kapasite terminleme) formu - malzeme termin detaylar 1

Kesintili Üretim Sistemi (Malzeme-Kapasite Terminleme) (Form Kodu = 737)

Program Seçimi | İş Programı | Terminleme | **Malzeme Termin Detaylar** | Kapasite Termin

İş Emri Kodu: 4 **Siparis** 16132

Versiyon Kodu: 11591001

Stok Kodu: 1159100 Hareketli Raf Açık Gri 562*490*18

Miktar: 25 25,00

Tarihi: 09.07.2007 8 Saat

Sonuç Tarihi: 13.07.2007 17 Saat

☒ Kullanıcı Malzeme Onay 0

☐ Kullanıcı Kapasite Onay

Malzeme Terminlemede Belirlenen Tarihler

Baş Tarih: 09.07.2007

Sonuç Tarihi: 13.07.2007

Kapasite Terminlemede Belirlenen Tarihler

Termin Tarihi:

Termin Sırası:

İş Emri Kapasite Termin

Geriyi Terminleme

Üretim Çıkış Rezervasyonları

Stok Kodu	Miktar	Tarih	Sonuç T...	Üretildiği İ...	Onay
103004002002	0,39	06.07.2007	06.07.2007	30	
1010060020026	7,20	06.07.2007	06.07.2007	31	
101004002005	42,30	06.07.2007	06.07.2007	32	
101004002011	15,30	06.07.2007	06.07.2007	33	
Toplam	65,19				

Kaynak Rezervasyonları

Stok Kodu	Miktar	Tarih	Sonuç T...	İş Emri No	Onay
1159100	25,00	15.07.2007	15.07.2007	22	
Toplam	25,00				

Programda Etkilediği İş Emirleri

İş Emri	Stok Kodu	Adı	Tarihi	Sonuç Tarihi
22	A0000600	Aıldolap, 60 Cm	15.07.2007	15.07.2007

Gün İçinde Term. Birleştir | Seçili Terminleri Birleştir | Tümünü Onaylama | Onay Aralığı: | Kapasite İşlem Bilgilerini Onaylamak İstiyorum

Şekil 7.46: Kesintili üretim sistemi (malzeme-kapasite terminleme) formu - malzeme termin detaylar 2

Kesintili Üretim Sistemi (Malzeme-Kapasite Terminleme) (Form Kodu = 737)

Program Seçimi | İş Programı | Terminleme | **Malzeme Termin Detaylar** | Kapasite Termin

Stok Kodu	Stok Adı	Birim	Miktar	İş Emri No	Başlan. Tarih	Bitiş Tarihi	Tip	Kullan...	Kaynak Talep M.	Terr
☐ A0000600	Aıldolap, 60 Cm	AD	50,00	22	15.07.2007	15.07.2007	Mamul İş Emri	0		
☐ KLP0A0000600...	Caro Kulp	AD	50,00	48	15.07.2007	15.07.2007	Üretim Emri	0	50,00	22
☐ KLP0A0000600...	Caro Kulp	AD	75,00	7	15.09.2007	15.09.2007	Mamul İş Emri	0	15,30	4
☐ K0060072	Kapak 0597 X 0717	AD	50,00	2	12.07.2007	13.07.2007	Mamul İş Emri	0	50,00	22
☐ 101001007002	Beyaz Preforming Kapak (59...	MT	36,00	25	12.07.2007	12.07.2007	Satın Alma Emri	0	35,85	2
☐ 101004002005	Pvc Gri Kenarbanlı 050*21	MT	43,00	46	02.07.2007	02.07.2007	Satın Alma Emri	0	42,30	43
☐ 101004002005	Pvc Gri Kenarbanlı 050*21	MT	43,00	32	06.07.2007	06.07.2007	Satın Alma Emri	0	42,30	4
☐ 101004002005	Pvc Gri Kenarbanlı 050*21	MT	199,00	29	12.07.2007	12.07.2007	Satın Alma Emri	0	199,00	3
☐ 101004002011	Pvc Gri Kenarbanlı 080*21	MT	16,00	47	02.07.2007	02.07.2007	Satın Alma Emri	0	15,30	43
☐ 101004002011	Pvc Gri Kenarbanlı 080*21	MT	92,00	39	05.07.2007	05.07.2007	Satın Alma Emri	0	91,95	6
☐ 101004002011	Pvc Gri Kenarbanlı 080*21	MT	16,00	33	06.07.2007	06.07.2007	Satın Alma Emri	0	15,30	4
☐ 101004002011	Pvc Gri Kenarbanlı 080*21	MT	77,00	28	12.07.2007	12.07.2007	Satın Alma Emri	0	77,00	3
☐ 101004003011	Pvc Beyaz 22*2 Kenarbanlı	MT	65,00	23	12.07.2007	12.07.2007	Satın Alma Emri	0	64,70	2
☐ 101005010007	Ahşap Kavela 9*32	AD	1,200,00	38	05.07.2007	05.07.2007	Satın Alma Emri	0	1,200,00	6
☐ 101006002001	3 Mm Gri Arkalık 2750*1830	M2	21,00	42	13.07.2007	13.07.2007	Satın Alma Emri	0	20,04	41
☐ 101006002001	3 Mm Gri Arkalık 2750*1830	M2	21,00	34	14.09.2007	14.09.2007	Satın Alma Emri	0	20,04	5
☐ 1010060020026	18Mm 183*366 Suntalam	M2	8,00	45	02.07.2007	02.07.2007	Satın Alma Emri	0	7,20	43
☐ 1010060020026	18Mm 183*366 Suntalam	M2	46,00	37	05.07.2007	05.07.2007	Satın Alma Emri	0	45,80	6
☐ 1010060020026	18Mm 183*366 Suntalam	M2	8,00	31	06.07.2007	06.07.2007	Satın Alma Emri	0	7,20	4
☐ 1010060020026	18Mm 183*366 Suntalam	M2	42,00	27	12.07.2007	12.07.2007	Satın Alma Emri	0	41,87	3
☐ 102002001003	Baza Ayağı Siyah 10 Cm Çap...	AD	200,00	60	15.07.2007	15.07.2007	Satın Alma Emri	0	200,00	22
☐ 102002010001	Baza Metal Tespil Vidası M1...	AD	200,00	59	15.07.2007	15.07.2007	Satın Alma Emri	0	200,00	22
☐ 102010001003	206 Lık Boru Kulp	AD	50,00	49	15.07.2007	15.07.2007	Satın Alma Emri	0	50,00	48
☐ 102010001003	206 Lık Boru Kulp	AD	75,00	40	15.09.2007	15.09.2007	Satın Alma Emri	0	75,00	7
☐ 102014003003	107 Derece Düz Menteşe	AD	100,00	58	15.07.2007	15.07.2007	Satın Alma Emri	0	100,00	22
☐ 102014005001	Lineadecor Menteşe Kapağı	AD	100,00	57	15.07.2007	15.07.2007	Satın Alma Emri	0	100,00	22
☐ 102014006009	170 Derece Menteşe Tabanı	AD	100,00	50	15.07.2007	15.07.2007	Satın Alma Emri	0	100,00	22
☐ 102015012001	Montabent +Vida	TK	200,00	56	15.07.2007	15.07.2007	Satın Alma Emri	0	200,00	22
☐ 102015013001	Takım Kilitli Raf Pimi Metal	TK	200,00	55	15.07.2007	15.07.2007	Satın Alma Emri	0	200,00	22

Gün İçinde Term. Birleştir | Seçili Terminleri Birleştir | Tümünü Onaylama | Onay Aralığı: | Kapasite İşlem Bilgilerini Onaylamak İstiyorum

Şekil 7.47 : Kesintili üretim sistemi (malzeme-kapasite terminleme) formu- malzeme termin detaylar 3

5.TAB: KAPASİTE TERMİNİ:

Liste halinde kapasite kullanım görülebilir.

Her şey tamamsa bu aşamadan sonra tekrar terminleme tabına dönülür. Geçici iş emri oluştur düğmesine basılarak geçici iş emirleri oluşturulur. Geçici iş emri göster düğmesine basılarak oluşan iş emirleri kontrol edilir ve daha sonra gerçek iş emri hazırla düğmesine basılarak oluşturulan geçici iş emirleri gerçek iş emirlerine çevrilir.

Şekil 7.48: Kesintili üretim sistemi (malzeme-kapasite terminleme) formu –kapasite termin

İş Emri	Stok Kodu	Ürün Ağaç	Tarihi	Baş .Saat	Sonuç Tarihi	Son Saat	Sıranı	İşlem Kodu	Zaman Tipi
2	K0060072	K00600721	12.07.2007	14:49	12.07.2007	15:49	10	NT NET EBATLAMA	Makine Hazırlık ...
2	K0060072	K00600721	12.07.2007	15:49	13.07.2007	11:34	10	NT NET EBATLAMA	Makine Zamanı
2	K0060072	K00600721	13.07.2007	11:34	13.07.2007	14:55	20	KB KENAR B ANTLAMA	Makine Zamanı
2	K0060072	K00600721	13.07.2007	14:55	13.07.2007	15:45	30	KPKH KAPAKHANE	Makine Zamanı
2	K0060072	K00600721	13.07.2007	15:45	13.07.2007	16:34	40	KD KULP DELİĞİ	Makine Zamanı
2	K0060072	K00600721	13.07.2007	16:34	13.07.2007	17:00	50	MU MUAYENE	Makine Zamanı
3	1235100	12351001	12.07.2007	9:49	12.07.2007	14:49	10	NT NET EBATLAMA	Makine Zamanı
3	1235100	12351001	13.07.2007	9:54	13.07.2007	11:34	20	KB KENAR B ANTLAMA	Makine Zamanı
3	1235100	12351001	13.07.2007	12:00	13.07.2007	13:40	30	DD DELİK DELME	Makine Zamanı
3	1235100	12351001	13.07.2007	13:40	13.07.2007	15:19	40	KÇ KAVELA ÇAKMA	Makine Zamanı
3	1235100	12351001	13.07.2007	15:19	13.07.2007	17:00	50	MU MUAYENE	Makine Zamanı
4	1159100	11591001	09.07.2007	8:00	11.07.2007	15:55	10	NT NET EBATLAMA	Makine Hazırlık ...
4	1159100	11591001	11.07.2007	15:55	12.07.2007	9:49	10	NT NET EBATLAMA	Makine Zamanı
4	1159100	11591001	12.07.2007	16:19	13.07.2007	9:54	20	KB KENAR B ANTLAMA	Makine Zamanı
4	1159100	11591001	13.07.2007	15:10	13.07.2007	15:34	30	MU MUAYENE	Makine Zamanı
4	1159100	11591001	13.07.2007	15:34	13.07.2007	16:34	40	SH SHIRINKLEME AMBALAJ	Makine Hazırlık ...
4	1159100	11591001	13.07.2007	16:34	13.07.2007	17:00	40	SH SHIRINKLEME AMBALAJ	Makine Zamanı
41	1038100	10381001	13.07.2007	13:09	13.07.2007	13:39	10	NT NET EBATLAMA	Makine Hazırlık ...
41	1038100	10381001	13.07.2007	13:39	13.07.2007	16:09	10	NT NET EBATLAMA	Makine Zamanı
41	1038100	10381001	13.07.2007	16:09	13.07.2007	16:34	20	MU MUAYENE	Makine Zamanı
43	1159100	11591001	02.07.2007	16:00	05.07.2007	14:55	10	NT NET EBATLAMA	Makine Hazırlık ...
43	1159100	11591001	05.07.2007	14:55	05.07.2007	17:00	10	NT NET EBATLAMA	Makine Zamanı
43	1159100	11591001	12.07.2007	12:09	12.07.2007	13:49	20	KB KENAR B ANTLAMA	Makine Zamanı
43	1159100	11591001	13.07.2007	13:30	13.07.2007	13:55	30	MU MUAYENE	Makine Zamanı
43	1159100	11591001	13.07.2007	14:09	13.07.2007	15:09	40	SH SHIRINKLEME AMBALAJ	Makine Hazırlık ...
43	1159100	11591001	13.07.2007	15:09	13.07.2007	15:34	40	SH SHIRINKLEME AMBALAJ	Makine Zamanı
5	1038100	10381001	14.09.2007	13:34	14.09.2007	14:04	10	NT NET EBATLAMA	Makine Hazırlık ...
5	1038100	10381001	14.09.2007	16:34	14.09.2007	17:00	20	MU MUAYENE	Makine Zamanı
6	1183100	11831001	06.07.2007	8:30	06.07.2007	9:30	10	NT NET EBATLAMA	Makine Hazırlık ...

Şekil 7.49: Kesintili üretim sistemi (malzeme-kapasite terminleme) formu- kapasite termin liste

7.4.2. Geçici İş Emri Oluşturma

Her şey onaylandıktan sonra geçici iş emirleri oluşturulur. Terminleme tabında geçici iş emri oluştur düğmesi bulunmaktadır, bu düğmeden işlem yapılır. Geçici iş emri göster düğmesinde oluşacak iş emirleri incelenir. Eğer değiştirme yapılacaksa tekrar terminleme yapılır. Değişiklik yapılmayacaksa gerçek iş emrine çevrilir.

Kesintili üretim sistemini kullanarak stoğa üretimi nasıl yapılır? Direkt iş programına yazarak FORMKODU (737) üretecekler belirlenir ve terminlenir. Yalnız burada şöyle bir sıkıntı olabilir, örneğin 3 – 4 tane ürün üretilecek ise, iş programı manuel doldurulur. Bu ürünlerden aynı hammaddeleri kullananların malzeme ihtiyaç planları yanlış oluşur, sistem hepsi için aynı fiili stoğu hesaplar. Yani stokta 10 ürün varsa, sistem her satır için 10 ürün görüp düşüyor, hâlbuki 1.satırda onu hesapladıysa diğerleri için 10 ürün görmemelidir.

7.4.3. İş Emri Yeniden Terminleme:

Üretim takipte iş emri oluşturma ekranında oluşturulmuş gerçek iş emirleri gösterilir.

İş Emri (Form Kodu = 22)

İş Emri | İşlem Listesi | Stok Rezervasyon | Stok Hareketleri | Kaynak Rezervasyonlar

Program Kodu: SON

İş Emri No: KALE000005 İş Emri Üretimde A

Açıklama: ARAMAMUL

Stok Kodu: LP0A0000600C0 Caro Kulp

Sistem Tarihi: 13.06.2007 14:43 Durum Log Bilgileri

Tarihi: 15.07.2007 Birleştirme Log Bilgileri

Başlangıç Tarihi: Kapalıdan Açma (Geçici)

Bitiş Tarihi:

Miktar: 1 1,00

Parti Miktar:

Sağlam Miktar:

Fire Miktar:

Fabrika Kodu: ...

Kodu: ...

Ürün Ağacı: KLP0A0000600C0 Revizyon Kodu: 000013

Her Tür Rezervasyonuna Açık İş Emri (Genel İş Emri) E

İş Emri için Varsayılan Ambar Kodu: Kota Oran1: 0

Kota Oran2: 0

Şekil 7.50: İş emri formu - 1. tab

İşemri (Form Kodu = 22)

İş Emri | İşlem Listesi | Stok Rezervasyon | Stok Hareketleri | Kaynak Rezervasyonlar

No	Aciklama	StokKodu	Ambar	Kod3	Miktar
KALE000001	MAMUL	K0060072			1
KALE000002	MAMUL	A0000600			1
KALE000003	MAMUL	1235100			2
KALE000004	ARAMAMUL	1038100			1
KALE000005	ARAMAMUL	KLP0A0000600...			1
KALE000006	MAMUL	1159100			1
KALE000007	MAMUL	1038100			1
KALE000008	MAMUL	1183100			2
KALE000009	MAMUL	KLP0A0000600...			1

Şekil 7.51: İş emri formu - 2. tab

İşemri (Form Kodu = 22)

İş Emri | İşlem Listesi | **Stok Rezervasyon** | Stok Hareketleri | Kaynak Rezervasyonlar

Malzeme İhtiyaç Listesi

Stok Kodu	Adı	Kod3	Bir...	Tarihi	Miktar	GC	Tip	Amba
KLPQA0000600...	Caro Kulp		AD	15.07.2007	1,000	G	Üretim Talebi (Plan)	MAM
102010001003	206 Lık Boru Kulp		AD	15.07.2007	1,000	C	Üretime Çıkış	MAM

Şekil 7.52: İş emri formu – 3.tab

7.4.4. İş Emri Parti Oluşturma: Siparişler rezerve edilip iş emri üretildiğinde lotlar bazında üretime gelir. Dolayısıyla üretilen iş emirlerinde de bunları lotlara bölerek lot bazında takip etmek gerekir. Bu formla bu işlem gerçekleştirilir.

7.4.5. Raporlar:

Şekil 7.53: Dönem tanımı formu

Şekil 7.54: Program tanımı formu

Çalışma Kütüğü Oluşturma (Form Kodu = 116)

Çalışma Kütüğü | Liste

Program Kodu: [Yellow Box] [Text Box]

Mamul: [Text Box] [Text Box]

[Text Box] [Text Box]

Dönem Kodu: [Text Box]

Listeleme Stok Kodu Aralığı: [Text Box] [Text Box]

Lokasyon Kodu: [Text Box] [Text Box]

Ürün Grubu: [Text Box] [Dropdown]

[Icon] [Text Box] [Icon]

[Icon] [Text Box] [Icon]

Üretim İsteği Oluşturma

Bütçe Kodu: [Yellow Box] [Text Box]

Bütçe Üretim İsteği Oluşturma

☐ Ürüne ait Döneme Talepleri Gruplayarak Çalışma kütüğüne yansıt(Sadece Kesintili Üretim Sistemi)

Şekil 7.55: Çalışma kütüğü oluşturma formu

Kesintili Üretim Sistemi (Malzeme-Kapasite Terminleme) (Form Kodu = 737)

Program Seçimi | İş Programı | Terminleme | Malzeme Termin Detaylar | Kapasite Termin

Program Adı: [Yellow Box] [Text Box]

[Text Box]

Dönem Kodu: [Yellow Box] [Text Box]

Statü: [Text Box]

Ambar Grubu: [Text Box] [Text Box]

Version Kodu: [Text Box]

Çalışma Tanımları

☒ Kaynak İstekler Gözüksün

Şekil 7.56: Kesintili üretim sistemi (malzeme – kapasite terminleme) formu

İşemri Yeniden Terminleme (Form Kodu = 3566)

İşemri No % ☒ Ötelemeli Terminleme ☐ Ötelemesiz Terminleme

Termin Tarihi Saat

Terminlenecek İşlem Sırası

İşemri Listeleleri **İşemrinin İşlem Detayları**

Şekil 7.57: İş emri yeniden terminleme formu

Oluşturulan iş emirlerine istinaden üretimde kullanılacak malzemeler üretime bu formla (Şekil 7.58) çıkılır.

Stok İç Siparişi (Form Kodu = 186)

İç Sipariş **Planlama Talebi** **Tavsiye Edilen Satıcılar** **Satıcı Fiyatları**

No

Tarih Giriş Tarihi

Gider Yeri

Alım Tipi

Açıklama

Giren

☐ ONAYLI Onay Tarihi

Onaylayan

Şekil 7.58: Stok iç siparişi formu

Üretime Çıkış (Form Kodu = 84)

Belge		Detay	
Ref No		Fiş Tarih/No	
Tarih		Muhasebeleştir	
Ambar Kodu		...	
Gider Yeri		...	
Mamul Kodu		...	
Proje		...	
Açıklama			
Hesap		...	
Giren		...	

Kalite Kontrolden Bilgi Al Üretim Giriş Miktarı - Ürün Ağacı Bilgi Al

Şekil 7.59: Üretime çıkış formu

İş Emri Lot Oluşturma (Form Kodu = 3024)

İş Emri İş Emri Lot (Parti) Miktarı Sipariş Rezervasyonları

İş Emri Listesi

Program Kodu ...

İşemri No ...

Açıklama ...

Stok Kodu ...

Tarihi ...

Kapatma Tarihi ...

Başlangıç Tarihi ...

Bitiş Tarihi ...

Miktar ...

Parti Miktar ...

Sağlam Miktar ...

Fire Miktar ...

Fabrika Kodu ...

Kodu ...

İşemri Kapama Sebep ...

Parti Listesi

Parti Kodu	Miktar	Oluştur

Parti Kodu + İşemri Lot Otomatik Oluştur (Parti Boyu Kadar)

Miktar - İşemri Lot Otomatik Oluştur (Parti Boyu Kadar)

Lot Bilgilerini Sistemde Oluştur

Lot Bilgilerini Sistemden Temizle

Şekil 7.60: İş emri parti oluşturma formu

Şekil 7.61: Plan Fiili Grafiği Formu

Kesintili üretim sisteminden malzemeler parti bazlı hareket ettiği için parti büyüklükleri bu form ile oluşturulur (Şekil 7.63).

Şekil 7.62: Üretim - Sistem – Tanımlar – Lokasyon Tanımları Ekran Görüntüsü

İş Emri

İş Emri Lot (Parti) Miktarı

Sipariş Rezervasyonları

Malzeme İhtiyaç Listesi

Sipariş No

Stok Kodu

Ağaç Kodu

Tarih

Miktar

GC

Tip

Ambar Kodu

İş Emri No

Sipariş Sıranı

Caro Kulp

Stok Lot Kodu

MALZEME AMBARI

Dönem Kodu

Fabrika kodu

Kapasite Kodu

Ambarda Stoğun Lot Bazında Dağılımı

Stok Kodu	Adı	K...	K...	K...	Lot Kodu	Geçerlilik Tarihi

Şekil 7.63: İş emri parti oluşturma formu – 3.tab

Şekil 7.64 İş emrinin gerçekleşen değerlerinin girildiği formdur.

Şekil 7.64: Üretim takip- kesintili üretim sistemi- iş emri işlemleri fiili hareketleri ekran görüntüsü

İşemri İşlemleri Fiili Hareketleri (Form Kodu = 3031)		
İşemri Lot (PDK)	İşemri İşlem Fiili	Duruş Detay
İş Emri Kodu	Uygunsuzluk Rapor No	
İş Emri Lot Kodu (Pdk)	Revizyon	
İşlem No		
Sıranı	...	
Zaman Tipi	...	
Liste Sıranı		
Başlangıç Tarihi	Baş Saat	
Sonuç Tarihi	Son Saat	
Kaynak Kapasite Kodu	...	
Zaman	Kalıp/Takım/Aparat	...
Fiili Miktar	Sıranı	
Fire Miktar	Baskı Miktarı	

Şekil 7.65: İş emri işlemleri fiili hareketleri formu – iş emri işlem fiili tabı

Şekil 7.65 gerçekleştirilen değerlerin görüldüğü bölümdür. Şekil 7.66 Üretimdeki herhangi bir duruş anında duruş sebeplerini açıklayan bölümdür.

İşemri İşlemleri Fiili Hareketleri (Form Kodu = 3031)		
İşemri Lot (PDK)	İşemri İşlem Fiili	Duruş Detay
İş Emri Kodu		
İş Emri Lot Kodu (Pdk)		
İşlem No	...	
Sıranı	Zaman Tipi	
Liste Sıranı		
Başlangıç Tarihi	Baş Saat	
Sonuç Tarihi	Son Saat	
Durma Nedeni	...	
Zaman		
Kaynak Kapasite Kodu	...	
Sicil No	...	

Şekil 7.66: İş emri işlemleri fiili hareketleri formu – duruş detay tabı

Üretilen ürünün ambara girildiği form Şekil 7.67’de gösterilmektedir.

Üretimden Giriş (Form Kodu = 83)			
Belge		Detay	
Ref No		Fiş Tarih/No	
Tarih		Talep Formu Oluştur	Muhasebeleştir
Ambar Kodu		...	
GiderYeri		...	
Mamul Kodu		...	
Proje		...	
Açıklama			
Hesap			...
Giren		...	
Kalite Kontrolnden Bilgi Al			

Şekil 7.67: Üretilen ürünün ambara giriş formu

Bütün işlemler bittikten sonra iş emri bu formla kapatılır (Şekil 7.68).

İş Emri Kapatma (Form Kodu = 791)

İş Emri | Sipariş Rezervasyonları | Stok Rezervasyon | Stok Hareketleri

İş Emri Listesi

Program Kodu ...

İşemri No

Açıklama

Stok Kodu ...

Tarihi

Kapatma Tarihi

Başlangıç Tarihi

Bitiş Tarihi

Miktar

Parti Miktar

Sağlam Miktar

Fire Miktar

Fabrika Kodu ...

Kodu ...

Kapama Sebep ...

Şekil 7.68: İş Emri Kapatma Formu

8. TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüzde işletmelerin üretim sektöründeki uluslararası rekabet ve sürekli değişime ayak uydurmak zorunda kalmaları nedeniyle mevcut sistemlerinde esneklik sağlayabilmek için geliştirdikleri stratejilerden olan, daha gelişmiş teknoloji ve süreçlerle üretime geçmektedirler.

Orman ürünleri endüstrisi sektörü, gelişmiş üretim teknolojilerinin son yıllarda uygulanmaya başlandığı bir sektördür. İşletmelerin mevcut yapısı ve gelişen sektörel ihtiyaçlar, planlama gereksiniminin her geçen gün daha da önemli hale gelmesini sağlamıştır. Sektörde uygulanacak olan bilgisayar destekli üretim yönetimi sistemleri ile maliyet analizleri, üretim süreç planlaması, malzeme ihtiyaç planlaması ve imalat kaynak planlaması gibi temel gerekliliklerin uygulanması gerçekleştirilmiş olacaktır.

Orman ürünlerinin sürdürülebilirliği ve kısıtlı hammadde olanaklarını optimal şekilde değerlendirilmesi için orman endüstrisi işletmelerinin, teknolojiye ayak uyduran bu tür gelişmiş üretim sistemlerinden yararlanması zorunluluk haline gelmektedir.

Orman ürünleri endüstrisinde ve özellikle mobilya üretimi yapan işletmelerde ileri üretim tekniklerinden yararlanılarak üretimin gerçekleştirilmesi günümüz rekabet şartlarında çok önemlidir. Tasarımda, parça ve malzeme tanımlarında ayrıca ürün ağacı bilgi tanımlarında canlı (değişimlere uyum sağlayabilen) bir yapının oluşturulması sektör gereksinimlerine cevap vermektedir. Bu sayede sisteme yeni giren tüm ürünlerin MRP II oluşumu için sisteme tanımlanmasını olanak sağlamaktadır.

Malzeme ihtiyaç planlama modülü ile ana üretim programında belirtilen ürünlerin yapımında gerekli malzemelerin zaman ve miktarları önceden belirlenerek tedbirler alınabilmektedir.

Kesikli seri üretim yapan işletmelerde imalat kaynakları planlaması MRP II ve kurumsal bağlamda gelişmiş hali olan ERP sistemlerinin, günümüzde özellikle gelişmesini hızla sürdürmekte olan orman ürünleri sektöründe başarılı kullanımları olmakta ve her geçen gün daha da yaygınlaşmaktadır.

Bu tür gelişmiş üretim sistemlerinin uygulanması sonucu, işletmelerde verimlilik artmakta, zamandan ve kaynaklardan tasarruf sağlanmakta, kaynaklar optimum değerlendirilmekte, müşteri memnuniyeti, pazara ayak uydurma, üretimde esneklik ve ürün geliştirmede avantajlar sağlanacaktır.

MRP II yazılımı ürün ağacındaki bilgi tanımlamalarının sürekli değişen yapısına uygun olmasıyla sektörün dinamik yapısına uygun yapıdadır. Bu sayede sisteme giren her türlü malzeme, hammadde, ürün, yarı ürünün tekrarlı kayıtlar yapılması engellenir ve kayıtların bilgi karmaşasına yol açmayacak şekilde yapılmasına olanak sağlanır.

IBPro yazılımı MRP II modülleri açık, kolay anlaşılır, renkli ve basit pencerelerden oluşmaktadır. Programın görsel özellikleri iyi ve yeterli düzeydedir. İşletme ihtiyacına uygun şekilde modüller üzerinde uygun sekmeler, özel uygulamalar eklenebilir.

Bu çalışmada önemli ölçüde gelişmiş tezgâhlarla donatılı ve modüler yapıda ürün üreten bir işletmede, MRP II uygulama süreci ortaya konmuştur. Bu sürecin değerlendirilmesinde ortaya çıkan temel sonuçlardan bir tanesi, MRP sistemine geçişle birlikte sistemin uygulanması sonucu ortaya çıkan şemanın MRP uygulanma öncesindeki şemadan önemli bir farklılık göstermemesidir. Siparişin alınmasından üretime yönlendirilerek sonuçlandırılmasına kadar gerekli ana işlem adımlarını gösteren “sipariş takip şeması” nda önemli farklılıkların oluşmamasının ya da görülmemesinin iki önemli nedeni olduğu değerlendirilmektedir. Bunlardan birisi işletmenin sipariş takip sistemindeki akışı MRP II sistemine göre düzenlemesi nedeniyle geçiş dönemindeki farkın yeterince ölçülememesidir. Diğeri ise MRP II uygulamasının henüz yeni başlamış olması, akış adımlarının bu süreçte oluşan değişikliklerin detaylı verilerle ortaya konacak şekilde henüz takip edilememiş olmasıdır.

Ancak bu yetersizliklere karşın MRP II uygulamasıyla söz konusu işletmede üretim emri tekrarlarının ortadan kalktığı, tüm birimlerin ortak veri tabanından bilgi almasının sağlandığı ve bunun sonucunda da uygulanmadaki yetersizliklerin ve karışıklıkların oluşmadığı ya da en aza indiği, üretimin önemli adımlarından birisi olan kesim emirleri ile stoklar arasında iyi bir dengenin sağlanabildiği, gereksiz tedarik ve stok maliyetlerinin önüne geçildiği gözlemlenmiştir.

MRP uygulamasında ortaya çıkan önemli sorunlardan biri özellikle mobilya sektöründe ortaya çıkan ürün çeşitliliğine de bağlı olarak gelişen ve sürekli artan kodlama gereksiniminin düzenlenmesidir. MRP uygulaması ile kısa sürede işletmede 211.000 hammadde, yarı ürün ve ürün koduna ulaşılmıştır. Bu kodların hızlı artması sistemin verimli çalışmasını bloke etmeye başlamıştır. İşletme çözüm olarak programdaki kod yapısını benzerlikleri gruplandırarak sınırlandırma anlayışıyla bu sorunu önemli ölçüde gidermiştir.

MRP programından verimli bir şekilde yararlanabilmesi için öncelikle ürün ağacı yapısının doğru ve anlaşılır şekilde yaratılması gerekmektedir. Ürün ağacında ürün üretimi için kullanılan tüm hammadde, malzeme ve yarı ürünlerin birbiriyle olan ilişkileri ve miktarları detaylı bir şekilde oluşturulmalıdır. İş akış şemaları oluşturularak işlem zamanları belirlenmelidir. İşlem zamanlarının doğru ve güvenilir bir şekilde ölçülmesi için uzun süren bir çalışma süreci gerekmektedir. Değişen ortam ürün grupları ve üretim akışı nedeniyle işlem zamanlarının ölçümü gerçeğe yakın fakat kesin doğru olmayan sonuçlar yaratacaktır.

İşletmede MRP II' nin tüm modüllerinin tam verimle çalışır hale gelmesini sağlamak için üretim verilerinin yanı sıra işletme kurumsal bilgileri, muhasebe bilgilerinin de işlenmesi gerekir. Bunların yerine getirilebilmesi durumunda MRP sistemi ile aşağıdaki işlemlerin yapılması mümkün olacaktır:

- İşletmenin amacına uygun olarak yeni veya özel malzemelere ait tanımlamalar yapmak, ihtiyaca uygun verileri gruplandırmak,
- Raporları istenilen verileri kullanarak almak;

- Ürün ağaçlarını seri üretilen ürünlerin yanında, özel üretim ürünler için de özelleştirebilmek ve gerektiğinde kullanmak üzere sistemde bulundurmak;
- Verilerin kullanım amacına uygun şekilde tanımlanarak sisteme girilmesini ve raporlara aktarılmasını sağlanabilmektedir.
- Sonuç olarak sistemin verimli bir şekilde işletilerek işletme için önemli kazançlı sağlamak mümkündür.

MRP yazılımının bedeli şirketin kullanım amacına, büyüklüğüne, kullanıcı sayısına, kullanmak istenen modüllere bağlı olarak değişmektedir. İşletme genelinde uygulanma çalışmaları yoğun bir çalışma süreci, yoğun bir emek ve yüksek maliyet gerektirmektedir. Ancak bunlar dikkate alınarak MRP II sisteminin işletmede sabırlı bir şekilde uygulanması durumunda beklenen yararların belirli bir sürede ortaya çıkacağı söylenebilir. Bu yararların daha kısa sürede ortaya çıkması özetle MRP sistemine geçişin daha verimli bir şekilde sağlanabilmesi için, sisteme geçişin planlanmasında ürün yapısı, talep yapısı ve imalattaki süreç yapısının detaylı bir şekilde dikkate alınması gereklidir.

Bu tür sistemlerin orman ürünleri ve mobilya işletmelerinde kullanımının yeterince yaygın olmaması nedeni ile çalışmanın ortaya koyduğu işletmeye özgü sorunlar şunlar olmaktadır:

- verilerin sır olarak değerlendirilmesi ve
- MRP öncesi detaylı verilerin kaydedilmemiş olmasıdır. Bu durum sistem analizi yapılmasını zorlaştırmaktadır.

Elbette şirket içi eğitim ve tüm yönetici ve çalışanların sisteme inanmaları ve tam destek vermeleri sistemin başarısı için oldukça önemlidir.

Orman ürünleri sektöründeki tüm işletmelerin, uygulama yapılan işletmedeki esnek bir yapıda olmadığı düşünüldüğünde, bu sisteme geçmeden önce detaylı planlanan bir çalışmanın yapılması ve sistemin malzemeyi, ürünü, üretimi bilen bir grup çalışanla değerlendirmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

ACAR, N., 2003, *Malzeme İhtiyaç Planlaması*. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 8. Basım, No: 323, Ankara, 975-440-038-9.

ACAR, N., EŞTAŞ, S., 1986, *Kesikli Seri Üretim Sistemlerinde Planlama ve Kontrol Çalışmaları*. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 2. Basım, No: 309, Ankara.

ALPAY, Ş., YÜZÜGÜLLÜ, N., 2005, Eskişehir ve Çevresindeki Üretim İşletmelerinde Üretim Yönetimi Teknolojilerinin Uygulanma Düzeyleri, *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu "Düşünceden Uygulamaya Değer Yaratma"*, 25-27 Kasım 2005 İstanbul, İstanbul Ticaret Üniversitesi Yayınları No:14, 169-175.

BİLGİN, S.B., 1989, *Çok Amaçlı Toplu Üretim Planlama ve Bir Bilgisayar Uygulaması*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

CİRİTCİOĞLU, H.H., 2001, *MRP II Sisteminin Ağaçları Mobilya Sektörüne Yönelik Tasarımı ve Panel Mobilya Üretin Bir İşletmeye Uygulanması*, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

ÇARDAK, B., 2000, *Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) ve Çağdaş Üretim-Yönetim Sistemleri İle İlişkileri*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

ÇİL, İ., 1997, *İmalat Stratejileri ve İmalat Teknolojisi Seçiminde Uzman Sistem Yaklaşımı*, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

EMANET, Y., 1997, *Üretim Kaynakları Planlaması Ve Optimize Üretim Sistemlerinin Analizi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

ERDİK, G.H., 1995, *MRP II Ve Bir MRPII Yazılım Sistemi*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

ERDİNLER, E.S.G., 2005, *CAD Sistemleri ve Türkiye Mobilya Endüstrisinde Uygulanma Etkinliğinin Analizi*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

ERDİNLER, E.S., KOÇ, K.H., 2007, Düünden Bugüne Türkiye Orman Ürünleri Sektörü, Sorunları Ve Gelişim Potansiyeli, *Orman Kaynaklarının İşlevleri Kapsamında Darboğazlar, Çözüm Önerileri ve Öncelikler*, Uluslararası Türkiye’de Ormancılık Eğitiminin 150. Yılı Sempozyumu, 17-19 Ekim 2007, Harbiye-İstanbul, 978-975-9060-44-2.

EREN, T., 1997, *Üretim Kaynakları Planlaması*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

ERİM, A., KARABULUT, T., 2005, Türkiye'deki En Büyük Sanayi Kuruluşlarının Üretim Teknolojileri Alanında Gerçekleştirdikleri Uygulamalara Yönelik Bir Araştırma, *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu "Düşünceden Uygulamaya Değer Yaratma"*, 25-27 Kasım 2005 İstanbul, İstanbul Ticaret Üniversitesi Yayınları No:14, 157-162.

FOGARTY, D.W., BLACKSTONE JR, J.H., HOFFMANN, T.R., 1991, *Production & Inventory Management*, APICS American Production & Inventory Control Society, College Division South-Western Publishing Co., 2.nd Edition, United States of America, 0-538-07461-2.

FREEMAN, C., SOETE, L., 2003, *Yenilik İktisadı, The Economics of Industrial Innovation*, Tübitak Yayınları Akademik Dizi, 2. Basım, Ankara, 975-403-291-2.

GÖK, M.Ş., 2005, ERP Sistemlerinin Firma Performansına Etkileri Üzerine Bir Saha Araştırması, *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu "Düşünceden Uygulamaya Değer Yaratma"*, 25-27 Kasım 2005 İstanbul, İstanbul Ticaret Üniversitesi Yayınları No:14, 399-404.

GÖKTAŞ, O., 2001, *Mobilya Endüstrisinde Bütünleşik İmalat Yönetim Sistemi Ve Bir Kural Tabanlı Ana Üretim Çizelgeleme Modeli*, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

GÖZLÜ, S., YENEN V.Z., BAYKAŞ, S., 2005, Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde Üretim, Kalite ve Teknoloji Sorunları: Türkiye'den Bir Örnek, *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu "Düşünceden Uygulamaya Değer Yaratma"*, 25-27 Kasım 2005 İstanbul, İstanbul Ticaret Üniversitesi Yayınları No:14, 163-167.

GÜÇBİLMEZ, M., BURDURLU, E., 1999, *Malzeme İhtiyaç Planlaması Sistemi ve Sistemin Ağaçları Endüstrisine Yönelik Uygulanması, I.Uluslararası Mobilya Kongresi, 14-17 Ekim 1999, İstanbul.*

İLHAN, A.M., 2002, *Bir Bilgi Sistemi Olarak Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) Sisteminde Malzeme Akışının Yönetimi ve Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

KAHRAMAN, M., 1999, *Üretim Kaynakları Planlaması (MRPII) ve SAP R/3 Yazılımının İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

KARADEDE, A., BAYKOÇ, Ö.F., 2006, Kurumsal Kaynak Planlama (KKP) Uygulaması Sonrası İşletmelerin Yaşadığı Sorunlar, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 21 (1), 137-149, Ankara.

KOBU, B., 1998, *Üretim Yönetimi*. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Araştırma ve Yardım Vakfı, Yayın No: 04, 10. Baskı, İstanbul, 975-8345-00-1.

KOÇ, K.H., KURTOĞLU, A., ERDİNLER E.S., KUŞCUOĞLU, M.Ö., 2006, AB ile Tam Üyelik Sürecinde Türkiye'yi Bekleyen Orman Ürünleri Esnek Sosyo – Ekonomik Sorunlar ve Çözüm Olanakları, *Ormancılıkta Sosyo - Ekonomik Sorunlar Kongresi*, 26-28 Mayıs 2006, Ilgaz.

KORKUT SEVİM, D., 2005, *Toplam Bakım Yönetimi ve Orman Ürünleri İşletmesinde Uygulanması*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

KURTOĞLU, A., KOÇ, H., 1995, Avrupa Topluluğu ile Gümrük Birliği Sürecinde Türkiye Mobilya Sanayi, *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Seri:A, 45 (2):51-62, İstanbul.

KURTOĞLU, A., 2006, An Overview of Turkish Furniture Industry, *Furniturk Decoration*, 2007, 81-98.

ÖRS, Y., AKYILDIZ, M. H., 2005, Yonga Levha ve Lif Levha Sektörü, *1. Çevre ve Ormancılık Şurası ve Tebliğler*, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, (3): 892-922, Antalya.

ÖZBİLGİN, İ.G., 2002, *Üretim Kaynakları Planlaması (MRP II) ve Bir MRPII Uygulama Çalışması*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

PAMUK, M., 1996, *Üretim Kaynakları Planlaması (MRP II) Sistem Çözümlemesi ve Bir İşletmede Uygulama Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

PETROFF, J.N., 1993, *Handbook of MRP II And JIT, Strategies For Total Manufacturing Control*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 0-133-741583.

SANCAK, S., 1997, *Üretim Kaynakları Planlaması (MRPII) ve Yan Sanayii Maliyet Analizi ve Kontrolü Sistemi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

SOYER, A., 1999, *Malzeme İhtiyaç Planlamasında Parti Hacimlerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

YAMAN, R., KARAOĞLAN, A.D., ERGÜN, K., AKÇAL, H., AKÇAL, H., 2005, Üretim İşletmelerinde ERP Sistemleriyle Uyumlu Olarak Çalışan ve Kendini Yenileyen Malzeme İhtiyaç Planlama Sisteminin Kurulması ve Bir Uygulama, *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu "Düşünceden Uygulamaya Değer Yaratma"*, 25-27 Kasım 2005 İstanbul, İstanbul Ticaret Üniversitesi Yayınları No:14, 13-18.

YELTEKİN, A., 2006, Atölye Yönetiminde Bilmek İstedikleriniz, *Türkiye'de ve Dünya'da Otomasyon*, No:165, Mart 2006, 122-125.

<http://www.kaledata.com/hakkimizda.html> [Ziyaret Tarihi: 23 Ekim 2007]

<http://www.lineadecor.com.tr> [Ziyaret Tarihi: 13 Temmuz 2007]

EKLER

EK 1. KALEDATA Bilgi Sistemleri San. Ve Tic. A.Ş. Hakkında Genel Tanıtım

KALEDATA, sanayide edindiği tecrübe ve akademik bilgi birikimi ile, Eğitim ve Yönetim Danışmanlığı, Yazılım Geliştirme ve Otomasyon Çözümleri konularında faaliyet göstermek üzere kurulmuş bir Kale Grubu şirkettir.

1986 ile 1993 yılları arasında Kale Grubu şirketlerinde oluşturulan bir çekirdek çalışma grubun çalışmaları ile Türkiye’de ilk denilebilecek bir MRP II paketi geliştirilmiş ve başarıyla uygulanmıştır. Sonrasında bu paket üzerinde yapılan çalışmalar gelişmiş ve kendine özgü bir konsepte göre çalışan yüzdeyüz yerli bir ERP (Kurumsal Kaynak Planlaması) yazılımına temel oluşturmuştur. Grup içinde gerçekleştirilen bu başarılı uygulama Kaledata’nın kurulma kararını aldırması ve Kale Grubu yeni bir şirketi daha bünyesine eklemiştir.

Şubat 1999’da kurulan Kaledata, Eğitim ve Yönetim Danışmanlığı Bölümü ile, sahip olduğu know-how’ı muhafaza edip geliştirmekte ve Yazılımevi ile bu know-how’ı bilgisayar ortamına aktarmaktadır. Bunlara ek olarak Otomasyon bölümü, gerçekleştirdiği fabrika proses (Scada) otomasyonu ve Barkod otomasyonu projeleri ile Kaledata’nın eksiksiz bir sistem entegratörü kimliğini gururla taşımasını sağlamaktadır.

2000 ve 2003 yılları arasında Kale Grubu içindeki çalışmalarını başarıyla tamamlayan Kaledata grup dışı müşterilere yönelme kararı almış ve bu konuda çalışmalarını hızlandırmıştır. 2004 yılının Nisan ayında Çırağan Sarayında yapılan bir tanıtım kokteyli ile kamuoyuna duyurulan yeni ERP yazılımı, Kaledata’nın artık grup dışı pazarda da boy göstermeye kararlı olduğunun açık bir göstergesi olmuştur.

Kaledata, hizmet verdiği kurumların faaliyet alanlarına en uygun çözümleri saptayarak, geliştirdiği özel ERP yazılımı ile geniş bir müşteri kitlesine hitap etmektedir. Müşteri

portföyünde montaja dayalı üretim, seri üretim, proses üretimi ve mağazacılık yapan firmalar bulunmaktadır. Ayrıca tescilli bir ERP yazılımı markası olan *IBpro (Integrated Business Professional)* ile Kaledata, ERP yazılımı alanında yer alan, dünyaca tanınmış şirketlerin sunduğu çözümleri, daha hızlı, ekonomik ve kolay uygulanabilir bir yapıda sunmaktadır.

Kaledata, “Continuous Production Flow System” adını verdiği konseptiyle, özellikle kesintisiz üretim sistemi uygulanan kurumlarda otomasyon projeleri gerçekleştirmektedir. ERP, üretim otomasyonu ve barkodlu sevkiyat otomasyonunun entegre çalıştığı fabrikaların faaliyete geçmesinde önemli görevler üstlenmektedir.

Bünyesindeki Eğitim Danışmanlığı Bölümü tarafından tüm şirket fonksiyonlarını ve uzmanlık alanlarını içeren 40’in üzerinde konuda “İş ve Yöntem Bilimleri” ve “Kişisel Gelişim” sınıf eğitimleri verilmektedir. Bireysel ve kurumsal katılımcılara açık olan bu eğitimlerin ortak amacı, çalışanların ve yöneticilerin başarılarını artırmak ve uygulama yeteneklerini geliştirmektir.

2007 yılı ile birlikte e-learning (uzaktan öğrenim) konusunda da faaliyet göstermeye başlayan Kaledata, PDI (*Professional Development Institute*) isminde bir enstitüyü hayata geçirmiştir. Almanya’dan Koblenz Üniversitesi ile işbirliği halinde gerçekleştirilen projenin sektördeki benzerlerinden farkı e-learning konusundaki yaklaşımıdır. PDI, katılımcılara öğrenmeye yönelik, farklı fakat birbirini destekleyen yetkinlikler kazandırmayı amaçlarken, hem bilgilendirme (*öğrenme*) hem de öğrenmeyi öğrenme ve paylaşma yetkinliklerinin kazandırılmasını hedeflemektedir. PDI’nin işsiz üniversite mezunlarının iş bulma şansını artırırken, çalışanların kariyer yolunu genişleteceği ve şirketlerin uzman yetiştirme süresini kısaltacağı öngörülmektedir.

Yönetim Danışmanlığı anlamında ise Kaledata; yeniden yapılanma, insan kaynakları sistem tasarımı, süreç ve hedeflerle yönetimin alt yapısını kurma gibi konularda gerçekleştirdiği projelerle “değer yaratmayı” kendisine öncelikli hedef olarak belirlemiştir.

Kaledata’nın amacı sahip olduğu tecrübe ve akademik bilgi birikimini kurumlar ve çalışanlarla paylaşmaktır. Bu nedenle Kaledata, İstanbul Levent’teki Merkez ofisine ek

olarak, Ar-Ge ekibini İstanbul Teknik Üniversitesi Arı Teknokent'teki yeni ofisine taşımıştır. Ayrıca, ihtiyaç sahiplerine daha hızlı hizmet sunabilmek adına ODTÜ Teknokent'te konumlandırılan Ankara Bölge ofisini ve Kaleseramik Çanakkale Kalebodur Seramik San. A.Ş. fabrikalarında konumlandırılan Çan Bölge ofisini faaliyete geçirmiştir. (<http://www.kaledata.com/hakkimizda.html>)

EK 2. Festa Mutfak Modeline Ait Ürün Ağacı

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Ekg	Şip.İf.	Satır.İf.	Stok Kodu	Stok Tanımı	Sakın	Poz.İf.	Sek. Tarih	Tec. Tarih	Bra. Mktar	Bedekt	
2	54	077077800		1 860401000	Baza Sanlı Alüminyum, H:10 Cm	5	1	06.07.2007	03.08.2007	MT	1,23	0,00
3	ETG	STOK KODU	STOK TANIMI	BRM	FINI	BOY	DERİNLİK	SİPMİETAFI	ANALİZİ11			
4	51	002002008015	ALÜMİNYUM H:10CM PROFİL MAT BEYAZ YÜZEY	TUL		0	0	0	1,230 M			
5	51	002002005002	Ç:48 ALUM.PVC BAZA KLİPSİGİYAH	A0		0	0	0	2,460 M			
6	Ekg	Şip.İf.	Satır.İf.	Stok Kodu	Stok Tanımı	Sakın	Poz.İf.	Sek. Tarih	Tec. Tarih	Bra. Mktar	Bedekt	
7	54	077077800		2 A0000600	Al Motap, 60 cm	1135	2	06.07.2007	03.08.2007	AB	1,00	0,00
8	Kapak Yönlü :	L-L - Sol	Kapak Formu :	F1-F1 - Festa (Enlegr)								
9	Kapak Rengi :	302-302 - DirecFomling Torkora	Gröle Rengi :	100-100 - Açık Gri								
10	Görünen Yan Koruma	00 - Yok	Görünen Yan Rengi :	000-000 - Renksiz								
11	Gençlik :	0600	Detrlik :	0550								
12	Yükseklik :	0730	Baza Yüksekliği :	10-10 - H:10 cm								
13	Botu Kapak Kulp :	F1-F1 - Festa (Enlegr) Kulu	Kapak Yavaş Mek. :	E-E - Var								
14	Kulp Delik Durumu :	E-E - Kulp Deligi Açılacak										
15	ETG	STOK KODU	STOK TANIMI	BRM	FINI	BOY	DERİNLİK	SİPMİETAFI	ANALİZİ11			
16	51	002014005009	DÜZ-KAT-BAR 170 DERECE MENTEŞE TABANI	A0		0	0	0	2,000 M			
17	51	002010004021	S97 2. MM ALUMİNYUM PROFİL KULP	A0		0	0	0	1,000 M			
18	51	002014003003	107 DERECE DÜZ MENTEŞE	A0		0	0	0	2,000 M			
19	51	002014005001	LINEAR BÖR MENTEŞE KAPAĞI	A0		0	0	0	2,000 M			
20	51	002015012001	MONTASANT+VİDA	TK		0	0	0	4,000 M			
21	51	002015013001	TAKIM KİLİTLİ RAF P.Mİ METAL	TK		0	0	0	4,000 M			
22	51	002002001003	BAZA AYAĞI GİYAH 10 CM ÇAP:48	A0		0	0	0	4,000 M			
23	51	002002010001	BAZA METAL TESPİT VİDASI M10*30	A0		0	0	0	4,000 M			
24	51	002018001002	TİPA GRİ PLASTİK 05MM	A0		0	0	0	16,000 M			
25	51	003004003001	ENSPRES 201A TUTKAL	HG		0	0	0	0,080 U			
26	51	004005001053	KUTU NO 68 ALT DOLAP 60 CM	A0		0	0	0	1,000 M			
27	52	0183100	ALTÜST PANO-B AÇIK GRİ 563*520*18	A0		563	18	520	1,000			
28	51	001006020026	18MM 183*366 GRİSUNTA İ.K.Eİ	M2		0	0	0	0,306 U			
29	51	001004002005	PVC 050*21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	0,613 U			
30	51	001004002011	PVC 050*21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	0,613 U			
31	51	003004002002	NATÜREL TUTKAL	HG		0	0	0	0,011 U			
32	51	003004003003	KAVELYE ÇAKMA TUTKALI	HG		0	0	0	0,008 U			
33	51	001005010004	S'32 ARÇAP KAVELA	HG		0	0	0	0,009 U			
34	52	0183100	ALTÜST PANO-B AÇIK GRİ 563*520*18	A0		563	18	520	1,000			
35	51	001006020026	18MM 183*366 GRİSUNTA İ.K.Eİ	M2		0	0	0	0,306 U			
36	51	001004002005	PVC 050*21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	0,613 U			
37	51	001004002011	PVC 050*21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	0,613 U			
38	51	003004002002	NATÜREL TUTKAL	HG		0	0	0	0,011 U			
39	51	003004003003	KAVELYE ÇAKMA TUTKALI	HG		0	0	0	0,008 U			
40	51	001005010004	S'32 ARÇAP KAVELA	HG		0	0	0	0,009 U			
41	52	0038100	ARKALIK AÇIK GRİ 576*596*3	A0		576	696	3	1,000			
42	51	001006002008	3MM GRİ ARKALIK (2100*2800)	M2		0	0	0	0,401 U			
43	52	0189100	HAREKETLİ RAF AÇIK GRİ 562*485*18	A0		562	18	485	1,000			
44	51	001006020026	18MM 183*366 GRİSUNTA İ.K.Eİ	M2		0	0	0	0,285 U			
45	51	001004002011	PVC 050*21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	0,612 U			
46	51	001004002005	PVC 050*21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	1,682 U			
47	51	003004002002	NATÜREL TUTKAL	HG		0	0	0	0,015 U			
48	52	00060072	Kapak 0597 X 0717	A0		597	681	0	1,000			
49	51	001001007012	TORTORA KAPAK S97*2800	MT		0	0	0	0,681 U			
50	51	001004002015	PVC TORTORA 65J 22*2 KENARSANTI	MT		0	0	0	0,647 U			
51	51	001004002005	PVC 050*21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	0,647 U			
52	51	003004002002	NATÜREL TUTKAL	HG		0	0	0	0,013 U			
53	52	0235100	SAĞGOLYAN PANO AÇIK GRİ 560*720*18	A0		18	720	560	1,000			
54	51	001006020026	18MM 183*366 GRİSUNTA İ.K.Eİ	M2		0	0	0	0,419 U			
55	51	001004002011	PVC 050*21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	0,770 U			
56	51	001004002005	PVC 050*21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	1,990 U			
57	51	003004002002	NATÜREL TUTKAL	HG		0	0	0	0,018 U			
58	52	0235100	SAĞGOLYAN PANO AÇIK GRİ 560*720*18	A0		18	720	560	1,000			
59	51	001006020026	18MM 183*366 GRİSUNTA İ.K.Eİ	M2		0	0	0	0,419 U			
60	51	001004002011	PVC 050*21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	0,770 U			
61	51	001004002005	PVC 050*21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	1,990 U			
62	51	003004002002	NATÜREL TUTKAL	HG		0	0	0	0,018 U			
63	51	004004007007	1070*1150*250 (25*25) 60 MİKRON KÖRÜKLÜ NAYLON	A0		0	0	0	1,000 M			
64	51	002015021016	YAVAS KAPANIR MENTEŞE ADAPTORU	A0		0	0	0	2,000 M			

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
64	01	02015021016	YAVAS KAPANIR MENTEPE ADAPTÖRÜ	AD		0	0	0	2.000 M			
65	ETG	Sp.İfo	İstir.İfo	Stok Kodu	Stok Tanımı	Stok Birim	Stok Pozisyonu	Stok Tarihi	Teslim Tarihi	Birim Miktar	Bedeli	
66	04	070707600		3 A3000600	Çeşmeçeli Sıkıdık Alınatop, 60 cm - Standart	31	3	06.07.2007	03.08.2007	AD	1,00	0,00
67	Kapak Formu :	F1-F1 - Fesla (Enlegr)										
68	Kapak Rengi :	302-302 - DirectForming Tortora	Göle Rengi :	100-100 - Açık Gri								
69	Görünen Yan Korum	0-0 - Yok	Görünen Yan Rengi :	000-000 - Renksiz								
70	Baza Yüksekliği :	10-10 - R:10 cm	Bolu Kapak Rüp :	F1-F1 - Fesla (Enlegr) Kulu								
71	Kup Belik Durumu :	E-E - Kup Beligi Açılacak										
72	ETG	STOK KODU	STOK TANIMI	BİTİM	ENİ	BOY	DERİNLİK	SİPMİNTARI	ANALİZİ			
73	01	02015021003	3MM YAPISAL LİSTO PER	AD		0	0	0	6.000 M			
74	01	02010004021	SPT 2. MM ALUMİNYUM PROFİL KULP	AD		0	0	0	3.000 M			
75	01	02004007001	LİNEAR BEŞER LOGO LU MENTEPE KAPAĞI	TK		0	0	0	3.000 M			
76	01	02015012001	MONTEBENT + VİDA	TK		0	0	0	4.000 M			
77	01	02004005004	GRI BAR BÖLÜCÜ TUTUCU	AD		0	0	0	1.000 M			
78	01	02004012001	GRI 450MM ÇEMMECE RAYI	TK		0	0	0	3.000 M			
79	01	02004013001	GRI 450MM BAR UZATMAĞI	AD		0	0	0	1.000 M			
80	01	02004005002	GRI 600MM BAR BÖLÜCÜ	AD		0	0	0	1.000 M			
81	01	02000201003	BAZA AYAGI SİYAH 10 CM ÇAP:48	AD		0	0	0	4.000 M			
82	01	02000201001	BAZA METAL TESPİT VİDASI MM10*30	AD		0	0	0	4.000 M			
83	01	02015025011	6.3"13.5 ÇİNKO YHB ÇEMMECE RAYI VİDASI	AD		0	0	0	18.000 M			
84	01	02015025004	3.5"16 YHB SAÇ VİDASI	AD		0	0	0	4.000 M			
85	01	02015025030	VİDA YILDIZ 3.5"35	AD		0	0	0	6.000 M			
86	01	02004003001	ENOPREB 30/A TUTKAL	VG		0	0	0	0.080 U			
87	01	02005001053	KUTU NO 66 ALT BÖLÜP 60 CM	AD		0	0	0	1.000 M			
88	01	0103100	ALTIYOT PANO-45 AÇIK GRİ 563"520"18	AD	563	18	520	2.000				
89	01	01006030036	18MM 183"366 GRİ GUNTA 1.K.EI	ME		0	0	0	0.612 U			
90	01	01004002005	PVC 050"21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	1.226 U			
91	01	01004002011	PVC 080"21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	1.226 U			
92	01	03004002002	NATUREL TUTKAL	VG		0	0	0	0.023 U			
93	01	03004003003	KAVELYE ÇAMKA TUTKALI	VG		0	0	0	0.016 U			
94	01	01005010004	8"32 ANÇAP KAVELA	VG		0	0	0	0.019 U			
95	02	0085100	ST.ÇEMM.ARKALIK-35 AÇIK GRİ 532"86"18	AD	532	86	18	2.000				
96	01	01006030036	18MM 183"366 GRİ GUNTA 1.K.EI	ME		0	0	0	0.107 U			
97	01	01004002005	PVC 050"21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	2.872 U			
98	01	03004002002	NATUREL TUTKAL	VG		0	0	0	0.025 U			
99	02	0148100	ST.ÇEMM.TABANH40 AÇIK GRİ 560"429"18	AD	532	18	429	3.000				
100	01	01006030036	18MM 183"366 GRİ GUNTA 1.K.EI	ME		0	0	0	0.720 U			
101	02	0101100	ST.ÇİRGÜ ARKALIK-45 AÇIK GRİ 532"175"18	AD	532	175	18	1.000				
102	01	01006030036	18MM 183"366 GRİ GUNTA 1.K.EI	ME		0	0	0	0.102 U			
103	01	01004002005	PVC 050"21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	1.614 U			
104	01	03004002002	NATUREL TUTKAL	VG		0	0	0	0.014 U			
105	02	0038100	ARKALIK AÇIK GRİ 576"696"3	AD	576	696	3	1.000				
106	01	01006030038	3MM GRİ ARKALIK (2100"2800)	ME		0	0	0	0.401 U			
107	02	0235100	SAGISOL YAN PANO AÇIK GRİ 560"720"18	AD	18	720	560	1.000				
108	01	01006030036	18MM 183"366 GRİ GUNTA 1.K.EI	ME		0	0	0	0.419 U			
109	01	01004002011	PVC 080"21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	0.770 U			
110	01	01004002005	PVC 050"21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	1.990 U			
111	01	03004002002	NATUREL TUTKAL	VG		0	0	0	0.018 U			
112	02	0235100	SAGISOL YAN PANO AÇIK GRİ 560"720"18	AD	18	720	560	1.000				
113	01	01006030036	18MM 183"366 GRİ GUNTA 1.K.EI	ME		0	0	0	0.419 U			
114	01	01004002011	PVC 080"21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	0.770 U			
115	01	01004002005	PVC 050"21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	1.990 U			
116	01	03004002002	NATUREL TUTKAL	VG		0	0	0	0.018 U			
117	02	00060018	Kapak 0597 X 0177	AD	597	141	0	2.000				
118	01	0101007012	TORTORA KAPAK 597"2800	MT		0	0	0	0.282 U			
119	01	03004002002	NATUREL TUTKAL	VG		0	0	0	0.026 U			
120	01	01004002005	PVC 050"21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	2.588 U			
121	01	01004003015	PVC TORTORA BEJ 22"2 KENARSANTI	MT		0	0	0	2.588 U			
122	02	00060036	Kapak 0597 X 0387	AD	597	321	0	1.000				
123	01	0101007012	TORTORA KAPAK 597"2800	MT		0	0	0	0.321 U			
124	01	03004002002	NATUREL TUTKAL	VG		0	0	0	0.013 U			
125	01	01004002005	PVC 050"21 GRİ V YÜZEY KENARSANTI	MT		0	0	0	0.647 U			
126	01	01004003015	PVC TORTORA BEJ 22"2 KENARSANTI	MT		0	0	0	0.647 U			
127	01	01004003015	PVC TORTORA BEJ 22"2 KENARSANTI	MT		0	0	0	0.647 U			

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
128	ETG	Sp.İf	Stok İf	Stok Kodu	Stok Tanımı	Gablen	Pozİf	Sekt Tarihi	Tecrü Tarihi	Bra	Miktar	Bedele	
129	54	077077800		4 YA0305810	Al Molaç Yanağı 3 Cm, Der28 Cm, H:72 Cm	22	4	06.07.2007	03.08.2007	AD	1,00	0,00	
130	Donanım Form :	077077800											
131	Donanım Renk :	102-102 - Sunlamlam Krem	Eni :	0580									
132	Boyut :	0720											
133	ETG	STOK KODU	STOK TANIMI	BFM	ENI	BOY	DERİNLİK	SİPMİTARI	ANALEZ11				
134	02	0000102	YANAK PANO SUNTALAM KREM 585*720*30	AD		30	720	585	1,000				
135	01	01009025012	30 MM BOĞAL SAĞ YÜZEY VANILYA 1830*3660 I.K.E	MT		0	0	0	0,421 U				
136	01	0101004000002	VANILYA 33"2 KEMARBAKTI	MT		0	0	0	0,170 U				
137	01	0101004000001	MELAMİN 0,34*33 BEYAZ MAT KEMARBAKTI	MT		0	0	0	2,030 U				
138	01	030004002004	TUTKAL	İG		0	0	0	0,028 U				
139	01	040070010002	KÖŞETAKVİYESİ 30LUK SUNTA KİLM	AD		0	0	0	4,000 M				
140	01	04004004001	BALONLU AMBALAJ MALZEMESİ 100 CM	İG		0	0	0	0,216 M				
141	01	04004003001	GRİNK MAKİNASI AMBALAJ MAYLI 100 SOLUK	İG		0	0	0	0,115 M				
142	01	02015025033	VİDA YİLE 4*40	AD		0	0	0	4,000 M				
143	ETG	Sp.İf	Stok İf	Stok Kodu	Stok Tanımı	Gablen	Pozİf	Sekt Tarihi	Tecrü Tarihi	Bra	Miktar	Bedele	
144	54	077077800		5 720406000	Tezyah, Der50 Cm, H:4 Cm	23	5	06.07.2007	03.08.2007	MT	1,23	0,00	
145	Donanım Form :	TT-TI - Tezyah Laminatlı	Eni :	0600									
146	Donanım Renk :	322-322 - Tezyah Laminatlı Beyaz											
147	ETG	STOK KODU	STOK TANIMI	BFM	ENI	BOY	DERİNLİK	SİPMİTARI	ANALEZ11				
148	02	0090322	TEZGAH TEZGAH LAMİNATI BEYAZ 600*40	AD		1,000	40	600	1,230				
149	01	010080002013	SARPA TAVALO 30 TTFOU/COG 38*600*4200	MT		0	0	0	1,230 U				
150	01	0101004000004	PVC 050*21 BEYAZ V YÜZEY KEMARBAKTI	MT		0	0	0	1,599 U				
151	01	030004002002	NATÜREL TUTKAL	İG		0	0	0	0,016 U				
152	01	02015025033	VİDA YİLE 4*40	AD		0	0	0	2,460 M				
153	01	04004004001	BALONLU AMBALAJ MALZEMESİ 100 CM	İG		0	0	0	0,369 M				
154	01	04004003001	GRİNK MAKİNASI AMBALAJ MAYLI 100 SOLUK	İG		0	0	0	0,197 M				
155	01	040070010002	KÖŞETAKVİYESİ 30LUK SUNTA KİLM	AD		0	0	0	4,520 M				
156	01	04007002001	40 TEZGAH KÖŞETAKVİYESİ 45*45*4*4200	MT		0	0	0	3,936 M				
157	ETG	Sp.İf	Stok İf	Stok Kodu	Stok Tanımı	Gablen	Pozİf	Sekt Tarihi	Tecrü Tarihi	Bra	Miktar	Bedele	
158	54	077077800		6 000000900	Üst Molaç, 60 cm	153	6	06.07.2007	03.08.2007	AD	1,00	0,00	
159	Kapak Yrmd :	L-L - Sol	Kapak Formu :	FO-FO - Fesla									
160	Kapak Rngl :	302-302 - DircHForming Tortora	Göste Rngl :	100-100 - Açık Gr									
161	Görden Yan Konum :	0-0 - Yok	Görden Yan Renk :	000-000 - Renk12									
162	Görden Yan Renk :	0500	Derinlik :	0330									
163	Yükseklık :	0720	Dolu Kapak Kulp :	F-H-F - Fesla (Bakıgre) Kulu									
164	Kapak Yanaç Akıl :	E-E - Var	Spot Belıgl :	H-H - Yok									
165	Kulp Belıgl Durumu :	E-E - Kulp Belıgl Açılacak											
166	ETG	STOK KODU	STOK TANIMI	BFM	ENI	BOY	DERİNLİK	SİPMİTARI	ANALEZ11				
167	01	02015001001	DÜŞELLİ MOD AŞKI ELEMANI 50L	AD		0	0	0	1,000 M				
168	01	02015001002	DÜŞELLİ MOD AŞKI ELEMANI SAĞ	AD		0	0	0	1,000 M				
169	01	02015001003	AŞKI ELEMANI KAPAK 50L	AD		0	0	0	1,000 M				
170	01	02015001004	AŞKI ELEMANI KAPAK SAĞ	AD		0	0	0	1,000 M				
171	01					0	0	0	1,000				
172	01	02015025014	KULP VİDA	AD		0	0	0	2,000 M				
173	01	02014006009	DÜZ-KAT-DAR 170 DERBECE MENTEPE TABANI	AD		0	0	0	2,000 M				
174	01	02014003003	107 DERBECE DÜZ MENTEPE	AD		0	0	0	2,000 M				
175	01	02014005001	LINEAR DÖR MENTEPE KAPAĞI	AD		0	0	0	2,000 M				
176	01	02015012001	MONTAJENT + VİDA	TK		0	0	0	2,000 M				
177	01	02015013001	TAKIM KİLTİRAF PİMİ METAL	TK		0	0	0	8,000 M				
178	01	02015025040	VİDA YİLE 6*70	AD		0	0	0	4,000 M				
179	01	02015003010	VİDA DELİKLİ DÜŞELLİ AŞKI İĞİ	AD		0	0	0	1,000 M				
180	01	030003007001	8"65 PLASTİK DÜŞEL	AD		0	0	0	4,000 M				
181	01	02018003002	10MM PLASTİK GRİTİPA	AD		0	0	0	4,000 M				
182	01	02018001002	TİPA GRİ PLASTİK 05MM	AD		0	0	0	18,000 M				
183	01	030004003001	ENSPRES 20A TUTKAL	İG		0	0	0	0,060 U				
184	01	04005001020	KUTU NO 288 ÜST DOLAP 60 CM	AD		0	0	0	1,000 M				
185	02	133100	ALTÜST PANO-S AÇIK GRİ 563*330*18	AD		563	18	330	2,000				
186	01	01009020025	18MM 183*365 GRİ SUNTA I.K.EI	MT		0	0	0	0,393 U				
187	01	0101004000111	PVC 080*21 GRİ V YÜZEY KEMARBAKTI	MT		0	0	0	1,226 U				
188	01	0101004000005	PVC 050*21 GRİ V YÜZEY KEMARBAKTI	MT		0	0	0	1,226 U				
189	01	030004002002	NATÜREL TUTKAL	İG		0	0	0	0,023 U				
190	01	030004003003	KAVELYE ÇAMAŞIR TUTKALI	İG		0	0	0	0,012 U				
191	01	01009010004	8"32 ANÇAP KAVELA	İG		0	0	0	0,014 U				
192	02	415100	ÜST DOLAP ARKALIK AÇIK GRİ 575*595*3	AD		575	595	3	1,000				
193	01	01009002008	3MM GRİ ARKALIK (2100*2800)	MT		0	0	0	0,401 U				

[illegible]

258	01	101004003005	PVC 080*21 GRİ V YÜZEY KEMARSANTI	MT	0	0	0	0,613 U					
259	01	103004003002	NATUREL TUTKAL	KG	0	0	0	0,011 U					
260	01	103004003003	KAVELYE ÇAMMA TUTKALI	KG	0	0	0	0,006 U					
261	01	101005010004	8"32 ANÇAP KAVELA	KG	0	0	0	0,007 U					
262	02	1415100	ÜST DOLAP ARKALIK AÇIK GRİ 576*696*3	AD	576	696	3	1,000					
263	01	101006002008	3MM GRİ ARKALIK (2100*2800)	M2	0	0	0	0,401 U					
264	02	1121100	SABİT PANO-12 AÇIK GRİ 963*305*18	AD	963	18	305	1,000					
265	01	101006020026	ISMM 183*366 GRİ SUNTA 1.K.EI	M2	0	0	0	0,182 U					
266	01	101004003011	PVC 080*21 GRİ V YÜZEY KEMARSANTI	MT	0	0	0	0,613 U					
267	01	103004003002	NATUREL TUTKAL	KG	0	0	0	0,011 U					
268	01	103004003003	KAVELYE ÇAMMA TUTKALI	KG	0	0	0	0,006 U					
269	01	101005010004	8"32 ANÇAP KAVELA	KG	0	0	0	0,009 U					
270	02	1197100	SAGISOL YAN PANO AÇIK GRİ 330*720*18	AD	18	720	330	1,000					
271	01	101006020026	ISMM 183*366 GRİ SUNTA 1.K.EI	M2	0	0	0	0,250 U					
272	01	101004003011	PVC 080*21 GRİ V YÜZEY KEMARSANTI	MT	0	0	0	0,770 U					
273	01	101004003005	PVC 050*21 GRİ V YÜZEY KEMARSANTI	MT	0	0	0	1,530 U					
274	01	103004003002	NATUREL TUTKAL	KG	0	0	0	0,014 U					
275	02	1197100	SAGISOL YAN PANO AÇIK GRİ 330*720*18	AD	18	720	330	1,000					
276	01	101006020026	ISMM 183*366 GRİ SUNTA 1.K.EI	M2	0	0	0	0,250 U					
277	01	101004003011	PVC 080*21 GRİ V YÜZEY KEMARSANTI	MT	0	0	0	0,770 U					
278	01	101004003005	PVC 050*21 GRİ V YÜZEY KEMARSANTI	MT	0	0	0	1,530 U					
279	01	103004003002	NATUREL TUTKAL	KG	0	0	0	0,014 U					
280	02	10060036	Camlı Kapak 0597 X 0357	AD	597	357	0	1,000					
281	01	1020030006018	AĞIT MAT CAM 4*329*969 MM	AD	969	329	0	1,000 M					
282	01	102007004002	VELO-DAR ALUMİNYUM PROFİL FİTİLİ 4MM	MT	0	0	0	1,908 M					
283	01	102015003005	DAR ALM. ÇERÇEVE KÖŞE BAĞLANTI PARÇASI 2	AD	0	0	0	4,000 M					
284	01	102015025003	MA'S YNE NİKEİ DAR VE VELO ALUMİNYUM PROFİL	AD	0	0	0	8,000 M					
285	02	A1102	DAR AL. NİKEİ KAYIT 357 MM	AD	0	357	0	2,000					
286	01	101007008003	DAR ALUMİNYUM PROFİL 3000MM	MT	0	0	0	0,714 M					
287	02	A1204	DAR AL. YATAY KAYIT 597 MM	AD	597	0	0	2,000					
288	01	101007008003	DAR ALUMİNYUM PROFİL 3000MM	MT	0	0	0	1,194 M					
289	02	10060036	Kapak 0597 X 0357	AD	597	356	0	1,000					
290	01				0	0	0	0,013					
291	01				0	0	0	1,294					
292	01				0	0	0	0,357					
293	01	104004007006	1050*850*250 (25*25) 60 MİKROM KÖRÜKLÜ NAYLON	AD	0	0	0	0,105 M					
294	01	102015021016	YAVAÇ KAPANIR MENTEŞE ADAPTÖRÜ	AD	0	0	0	2,000 M					
295	ETG	Stok İf	Stok İf	Stok Kodu	Stok Tanımı	Şeklin	Pozİf	Stok Tarihi	Teslim Tarihi	Bm	Miktar	Bedele	
296	04	0770717800		81010020000	Konik Aydınlatma Ge I 211	6	6	06.07.2007	03.08.2007	AD	1,00	0,00	
297	ETG	STOK KODU	STOK TANIMI	BELI	ENI	BOY	DERİNLİK	SİPMİKTARI	ANALIZ 11				
298	01	102001003007	KONİK AYDINLATMA SETİ 2 LU'2 ADET ADET 1	TK		0	0	0	1,000 M				

ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında İstanbul’da doğan Emel ÖZTÜRK, İlk ve orta öğrenimini İstanbul’da tamamladı. 1996 yılında Ataköy Lisesi’nden mezun oldu. 1998 – 2002 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü’nde yüksek öğrenimini tamamladı. 2003 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Endüstrisi Makinaları ve İşletme Programı’nda yüksek lisansa başladı. İstanbul Üniversitesi Yabancı Diller Bölümü’nde 1 yıl İngilizce hazırlık okudu. 28 Aralık 2005 tarihinde İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Orman Endüstrisi Makinaları ve İşletme Anabilim Dalı’nda Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladı. Halen İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Orman Endüstrisi Makinaları ve İşletme Anabilim Dalı’nda Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya devam etmektedir.