

YAYIN NO: 33

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

MRP ve MRP-II PLANLAMA SİSTEMLERİ

ÖDEV ÇALIŞMASI

Danışman:
Yrd. Doç. Murat AYANOĞLU

Hazırlayan:
İbrahim SOMAR

SAKARYA-2004

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
BÖLÜM 1. GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2. MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMASI.....	3
2.1. KAVRAMLAR.....	4
2.1.1. Ürün Ağacı.....	4
2.1.2. Parça Bilgileri.....	5
2.1.3. Bağımlı ve Bağımsız Talep.....	5
2.1.4. Ana Üretim Çizelgesi.....	5
2.1.5. Envanter Kavramı.....	5
2.1.6. Emniyet Stoğu.....	6
2.1.7. Kaba Kapasite Planlama.....	6
2.1.8. Dağıtım Kaynakları Planlaması.....	6
2.2. Malzeme İhtiyaç Planlama Sisteminin Üretim Planlamasındaki Yeri.....	6
2.3. MRP Sisteminin Amaçları.....	8
2.3.1. Müşteri Hizmetlerini Geliştirmek.....	9
2.3.2. Stok Giderlerini Azaltmak.....	9
2.4. MRP'nin Sistematiği.....	10
2.5. MRP'nin Girdileri ve Çıktıları.....	10
2.5.1. MRP'nin Girdileri.....	10
2.5.1.1. Ana Üretim Planı.....	10
2.5.1.2. Ürün Yapısı (Ürün Ağaç Bilgileri).....	11
2.5.1.3. Envanter Durum Bilgileri.....	11
2.5.2. MRP Sisteminin Çıktıları.....	11
2.5.2.1. Sipariş Planlama.....	12
2.5.2.2. Sipariş Önceliklerini Planlama Raporları.....	12
2.5.2.3. Kapasite İhtiyaç Planlama Raporları.....	12
2.5.2.4. Performans Raporları.....	12
2.6. Sistemin Çıktılarının Kullanılması.....	13
2.7. MRP Sisteminde Sipariş Miktarının Bulunması; Algoritmalar.....	14
2.7.1. Sabit Sipariş Miktarı.....	14
2.7.2. Ekonomik Sipariş Miktarı (EOQ).....	14
2.7.3. Kesikli Sipariş Algoritması.....	15
2.7.4. Sabit Dönem Algoritması.....	15
2.7.5. Dönem Sipariş Miktarı (POQ).....	15
2.7.6. En Düşük Birim Maliyet Yöntemi.....	16
2.7.7. En Düşük Toplam Maliyet.....	16
2.7.8. Parça Dönem Algoritması.....	17
2.7.9. Wagner - Whitin Algoritması.....	17
BÖLÜM 3. ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMA.....	17
3.1. MRP II Sisteminde Buluna Temel Modüller.....	18
3.1.1. Ana Modül.....	19
3.1.2. Ana Üretim Planlama.....	19
3.1.3. Stok kontrol Modülü.....	19
3.1.4. Satınalma, Planlama ve Kontrol Modülü.....	19
3.1.5. Kapasite İhtiyaç Planlama.....	19
3.1.6. Finansal Planlama.....	20
3.2. MRP II Sistemi Girdileri.....	20
3.3. MRP II Çıktı Raporları.....	22

3.4. MRP II Çözümlerinin Hedefleri ve Yararları.....	22
3.5. MRP II'yi Diğer Üretim Planlama ve Kontrol Sistemlerinden Ayıran Özellikler.....	23
BÖLÜM 4. Uygulamada Kullanılan MRP II Paketleri.....	24
4.1. IBM MRP II Çözümleri.....	24
4.1.1. Montaj Tipi Üretim (Discrete Manufacturing).....	24
4.1.1.1. MAPICS.....	24
4.1.1.2. TRITON.....	25
4.1.2. Proses Tipi Üretim (Process Type Manufacturing).....	25
4.1.2.1. PRISM.....	25
4.1.3. Tekstil, Kumaş Üretimi.....	25
4.1.3.1. TEXAP.....	25
4.1.4. Tekstil, Konfeksiyon.....	25
4.1.4.1. CONAP.....	25
4.1.4.2. LOOK/400.....	25
KAYNAKÇA.....	26

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Günümüzün sürekli değişen global rekabet ortamında başarılı olmak, değişken koşulları önceden görebilmeyi ve zamanında harekete geçmeyi gerekli kılmaktadır. Bunu başarabilmek için ise özellikle uluslararası pazarda hızla büyümekte olan firmalar, fiyat düşürme, müşteri tesliminde iyileşme, kalitede artış, ürün çeşitliliğinde artış, temin sürelerinde iyileşme gibi stratejiler geliştirmek suretiyle rekabet güçlerini arttırmalıdır. Bu anlamda üretim planlama ve kontrol faaliyetlerinde sağlanacak gelişmeler bu amaca ulaşmanın en kısa ve emin yolu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Üretim planlama ve kontrol faaliyetleriyle üretim sektörlerindeki kıt kaynakların (hammadde, işgücü, makine, teçhizat, finansman) birbiriyle ilişkili olarak planlanması ile kalite, verimlilik ve maliyet gibi parametrelerde etkinlik sağlanması rekabette gözle görülebilir gelişmeler sağlanır. Üretim planları dengeli olduğunda temin sürelerinde bir azalma, buna bağlı olarak ara stok ve bitmiş ürün stoklarında bir iyileşme, stoğa bağlanan sermayede ve yer ihtiyacında bir azalma, müşteriye hizmet kalitesinde bir iyileşme, idari faaliyetlerde bir azalma söz konusu olacaktır. Bunun yanı sıra lojistik performansında belirgin bir artış, kaynak kullanımında buna bağlı olarak verimlilikte bir artış sağlanacaktır. Ancak tüm bu sonuçların hızlı ve gerçekçi olarak elde edilebilmesi için girdilerin doğru ve zamanında temin edilmiş olması gereklidir.

Üretim planlama ve kontrol faaliyetleri tecrübeli kişiler tarafından yönetilen son derece önemli ve bir o kadar da yoğun ve rutin işlemlerdir. Tekrarlı işlerin son derece fazla olması nedeniyle Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP), Üretim Kaynakları Planlaması (MRP II) ve diğer üretim planlama ve kontrol teknikleri bilgisayar sistemlerinin gelişmesiyle firmalarca yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. 1960'lı yıllara kadar üretim faaliyetleri bağımsız gruplar tarafından, merkezi olmayan karar verme sistemleri ile, bütünsellikten uzak bir şekilde planlanmaktaydı. Bu yıllarda ilk defa Amerika'da MRP ortaya çıkmış ve malzeme tedarik planlamasına bilgisayar desteğiyle yeni bir anlayış getirmiştir. İlk önceleri sadece malzeme ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla ortaya çıkan bu sistem firmadaki diğer üretim planlama ve kontrol faaliyetleriyle birleşerek kapalı çevrim MRP'nin ortaya çıkışını hazırlamıştır. 1970'li yılların sonlarında ise bu sisteme işin maliyet yönü ve simülasyon mantığının katılmasıyla MRP II sistemleri doğmuştur.

Özellikle 2. Dünya Savaşı sonrasında dünya genelinde sanayi ürünlerine olan talepte belirgin bir artış meydana geldi. Bu talep artışına zamanında cevap verebilmek amacı ile Ürün Ağaçları (Bills of Materials: BOM) kavramı geliştirildi. Buna bağlı olarak 1960'lı yıllarda Malzeme İhtiyaç Planlama (Material Requirements Planning: MRP) , sonrasında 70'li yıllarda Kapalı Çevrimli İhtiyaç Planlama (Closed-Loop MRP) , 80'li yıllarda Üretim Kaynakları Planlaması (Manufacturing Resource Planning-MRP II) , 90'lı yıllarda ise İşletme Kaynakları Planlaması(Enterprise Resource Planning-ERP) sistemleri geliştirilmiştir.

Üretim sistemlerini üretim planlama ve kontrol yaklaşımlarına göre sınıflandıracak olursak; Üretim sistemleri, çok seviyeli üretim planlama yaklaşımlarına göre itme ve çekme sistemleri olarak sınıflandırılabilir. MRP (Malzeme İhtiyaç Planlaması) / MRP II (Üretim Kaynakları Planlaması) sistemleri itme sistemlerine, JIT (Tam Zamanında Üretim) / Kanban sistemleri çekme sistemlerine verilebilecek en iyi örneklerdir.

İtme sistemleri iş emirlerinin ve malzeme ihtiyaçlarının sistem içerisindeki kontrolünü sağlayan geleneksel bir üretim sistemidir. Bir emir iş merkezinde tamamlandı mı takibeden operasyonun gerçekleşmesi için bir sonraki iş merkezine gönderilir, yani iş emri sistem içerisinde sürekli itilir. İtme sistemleri çekme sistemlerinin tersine bir sonraki iş merkezinin kullanılabilir olup olmadığı ile ilgilenmez. İtme sistemleri hangi tarihte ne kadar miktarda ürün tamamlanmış olması gerektiği bilgisini alır ve tüm sistemi stok seviyelerini dikkate alarak ilk kademedен başlayarak planlar. Ancak genel olarak itme sistemleri tahmini talep bilgileri üzerinden çalıştığından ve her şeyin sistem içerisinde önceden planlanmasını gerektirdiğinden olası bir değişiklik durumunda tüm sistemi tekrar planlaması gerekir.

Yapılan araştırmalar sonucunda bugün özellikle bir ürün ağacına bağlı ürünler yapan işletmelerde (Repetitive), işletme yaşamının %60'dan fazlasının malzeme hareketleri ve bunun sonuçları ile ilgili olduğu görülmektedir. Malzeme demek bir yönü ile buna bağlı para demek olduğundan bununla ilgili teknoloji ve felsefelerle tanışmak ve bunları yaşama geçirmek işletmeler için kaçınılmaz bir konu haline gelmiştir.

Neden MRP? Kısaca, "bir ürünü oluşturan parçalara ait planların ve bu planlara yönelik önceliklerin saptanmasını sağlayan tekniklerin bir bütünüdür" diye tariflendirebiliriz.

Karakteristikleri ise; ürüne yönelik olması, geleceği göstermesi, zaman dilimleri ile çalışması ve sistemin kendi içinde bir bütünlüğe sahip olmasıdır.

Neden MRP? MRP; son ürün için gerekli hammadde ve yan malzemelere ait sipariş planlarını parça bazında miktar ve zaman olarak tayin edebilmektedir. Ayrıca sipariş planlarına gerçekleşme zamanlarını vererek öncelikleri ve en önemlisi sevkiyat zamanlarını önerebilmektedir. Diğer bir yönü ile MRP çıktıları, kapasite planlarının girdileri olarak işlevlerini sürdürmekte ve endüstri biriminin kapasite kullanımındaki etkinliğini artırmaktadır.

MRP II yaklaşımı ise MRP uygulamalarının Finans ve Ticaret konularına yaygınlaştırılması ile gerçekleştirilmiş, tüm yönetime ait, yukarıdan aşağıya yapılan ve planlar hiyerarşisi bulunan bir sistemdir.

En gelişmiş halinde MRP güçlü bir stok/imalat kontrol ve satınalma/sevkiyat planlama mekanizmasıdır. Ancak olayın sadece fabrika sahası faaliyetleri ile sınırlı olmadığı, firma bazında tüm faaliyetlerin göz önüne alınması gerekliliği MRP II ile teşhis edilmiştir.

MRP II, firma düzeyinde tüm faaliyetlerin belli bir veri tabanı çerçevesinde fonksiyonel entegrasyonunu sağlayan bir bilim teknolojisidir. Satış, imalat, mühendislik, stok kontrol ve nakit akışı gibi sistemin tüm kesitlerini ortak paydada toplamaktadır. (Nilüfer Asil)

BÖLÜM 2. MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMASI (MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING -MRP):

MRP, 1960'lı yıllarda ilk kez Orlicky tarafından IBM firmasında stok kayıtlarının tutulması ve takibi amacıyla ortaya atılmıştır. Daha sonraki yıllarda üretim planlaması tekniğinin destek alt sistemi olarak gelişmiş bir bilgi sistemi ve benzetim boyutuyla planlama ve kontrol tekniği olarak yerini almıştır(DAĞLI,1984).

Böylece imalatın hızla geliştiği 1960'lı yılların sonuna doğru Malzeme İhtiyaç Planlaması felsefesi ortaya çıktı. Malzeme edinme ve planlamasına bilgisayar desteğiyle yeni bir anlayış getirilmiştir. İlk çalışmalarda sadece üretilecek olan ürünün, ürü ağacında yer alan çeşitli malzemelerin. zaman ekseninde planlaması ve bu plana göre malzeme edinmenin terminlenmesi şeklinde yapılmıştır. Bu sistemlerde işlemlere, son ürünün termin tarihi, zaman ekseninde yerleştirildikten sonra, ürün ağacı listesine uygun olarak gereksinim duyulan malzeme miktarlarının saptanması ile başlanır. Söz konusu imalat için toplam malzeme

miktarlarının bulunmasından sonra, bu miktarlardan eldeki mevcut stok miktarları düşürülür, miktarlar için satınalma emirleri düzenlenir. Satın alınarak gelen malzemeler sürekli izlenerek, imalatın akışını engelleyecek bir aksaklığın oluşması önlenir.

Büyüyen ekonominin getirdiği yoğun talep, üreticileri yüksek hacimli seri üretime yöneltmiş olduğundan temel sorun, hedeflenen üretim miktarlarını gerçekleştirmeye yetecek hammadde ve malzemenin tedariki idi.

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

Üretim planlama ve kontrol sisteminde ana faaliyet malzeme ihtiyaçlarının planlanmasıdır. MRP esas olarak ürünü baz alır. MRP sisteminde her son ürün için son ürünü oluşturan parçaların veya hammaddelerin miktarları ayrıntılı olarak hesaplanır. MRP hesaplarında gelecek zaman söz konusudur. Temrin zamanlarını dikkate alarak malzeme gereksinim zamanlarını tespit eder. Ürün ağacı, envanter ve sipariş verileriyle ana üretim programı bilgilerini kullanarak malzeme gereksinimlerinin zamanını ve miktarını belirleyen çalışmalara malzeme ihtiyaç planlaması denir.

Malzeme İhtiyaç Planlama sistemi, envanter yatırımlarını minimize etmek, üretimi ve etkinliği arttırmak ve alıcıya yapılan hizmeti geliştirmek amacıyla kullanılan bir yönetim çizelgeleme ve kontrol tekniğidir. Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP), üretim planlama ve envanter kontrol faaliyetlerini gerçekleştiren bilgisayar destekli bir sistemdir. (Acar, 1995)

Malzeme ihtiyaç planlaması Ana Üretim Planında (Ne Üretilecek? Ne Zaman Üretilecek?) belirtilen her ürünün üretilmesi için ürün ağaçlarını ve envanter kayıtlarını da kullanarak, malzeme ihtiyaçlarını her bir bileşen ve / veya yarı ürün başına, zaman fazında veren sistemdir, Böylece envanter düzeylerini düşürmek, daha iyi müşteri ilişkileri oluşturmak, talebe zamanında uyabilmek, ana üretim planını revize etmek, hazırlık ve atıl kapasite maliyetlerini düşürmek, yöneticilere programa göre uygulamadaki ilerlemeleri en etkin bir şekilde gösterebilmek mümkün olacaktır. MRP, Ana Üretim Planında listelenmiş olan ürünlerin üretimi için gerekli olan malzeme, gereksinim, ve alt montaj parçalarının kesin miktarlarını, üretim zamanlarını ve ihtiyaç planlarını hesaplar.

2.1. KAVRAMLAR

2.1.1. Ürün Ağacı

Son ürünü yada yarı mamulleri üretebilmek için gerekli alt ürünlerin ve malzemelerin dökümünü kademeli olarak veren ve bu alt ürünlerin üretim yöntemleri bilgilerini içeren listelerdir. Ürün ağaçları ana parçanın üretimi için gerekli olan alt parçaları ve kullanım miktarları bilgileri bünyesinde saklar.

2.1.2. Parça Bilgileri

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

2.1.3. Bağımlı ve Bağımsız Talep:

Belli bir ürüne olan talep bağımlı ve bağımsız olarak tanımlanabilir. Bağımsız talep devamlıdır ve rassal değişikliklerden dolayı farklılıklar gösterir. Öte yandan bağımlı talep, doğrudan bir üst seviyedeki ürünün talebine bağlıdır. Örneğin bir ürüne piyasanın talebi bağımsız talep; bu talepten dolayı oluşan hammaddelerin, yarı mamullerin, malzemelerin ve parçaların talebi ise bağımlı talep grubuna girer. Bağımsız talebin tersine bağımlı talep devamlı değildir. Belirli zamanlarda büyük miktarlarda oluşur. Bu zamanların dışında talep sıfırdır(Acar,2001).

2.1.4. Ana Üretim Çizelgesi – Main/Master Production Scheduling (MPS):

MPS, belli bir planlama ufku içinde satılacak veya üretilecek tüm malzemelerin hangi tarihte ve ne miktarda temin edileceğini gösteren çizelgedir. MRP ve MRP II'nin girdisidir. Çizelge mamuller veya satılan malzemeler için oluşturulabilir. Bağımsız talebin girildiği bölümdür.

MPS'nin amacı;

- ✓ Belli bir müşteri memnuniyet seviyesine ulaşmak. Bu, mamul stok seviyelerini belli bir seviyede tutarak ve müşteriye verilen teslimat tarihlerine uyarak sağlanır.
- ✓ Malzeme, işçilik ve makinelerin en iyi şekilde kullanılmasını sağlamak
- ✓ Malzemeye yatırımı istenen seviyede tutmak.

2.1.5. Envanter Kavramı:

Envanterler; işletme içersinde o anlık veya gelecekteki ihtiyaçları karşılamak üzere stoklanmış kaynaklardır.Bir üretim sisteminde üretilen mamule dolaysız ve dolaylı olarak katılan bütün fiziksel varlıklar ve mamulün kendisi envanter kavramı içinde düşünülebilir.

Bir imalat envanteri şu birimleri içerir:

1. Stoktaki hammaddeler
2. Stoktaki yarı bitmiş parçalar
3. Stoktaki bitmiş parçalar
4. Stoktaki alt montajlar
5. Süreç içi parçalar
6. Süreç içi montajlar

2.1.6. Emniyet Stoğu:

Talep tahmininde söz konusu olabilecek hataları karşılamak amacıyla elde tutulan envantere emniyet Stoğu denir.Güvenlik Stoğu tespit edilirken söz konusu envanter birimi için geçmiş talep verileri ve parçanın uzun dönemde bulunabilirliği araştırılır.

2.1.7. Kaba Kapasite Planlama (KKP) – Rough Cut Capacity Planning (RCCP):

Üretim planını ve/veya Ana Üretim Planı'nı işgücü, makine, saat, depolama, envanter seviyeleri ve üretim maliyetleri gibi anahtar (kritik) kaynaklara olan gereksinime çevirme süreci olarak tanımlanır. Buradaki amaç Ana Üretim Planı'nın uygulanabilir olduğunun denetlenmesidir.

2.1.8. Dağıtım Kaynakları Planlaması- Distribution Resource Planning(DRP)

Bitmiş ürünün son kullanıcıya / pazara dağıtımını planlayarak envanterin dağıtımında optimizasyon sağlamaya çalışılan bir yöntemdir. DRP, ihtiyaçlar oluştuğu ilk planlamayı yapar ve bununla yetinmeyerek her değişiklik için de planları yeniler. Bölge depolarının taleplerine göre fabrikadan veya merkezi depodan planlanan sevkıyatları kapsar.

2.2. MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMA SİSTEMİNİN ÜRETİM PLANLAMASINDAKİ YERİ

1950'lerde bilgisayarların işletme düzeyinde kullanılmaya başlaması, bu dönemlerde söz konusu olan veri işleme kısıtını ortadan kaldırmıştır. Bilgisayar kullanımından önce kullanılan üretim ve envanter yönetimi tekniklerinin yetersiz olduğu bilinmektedir. Bu teknikler, mevcut veri – işleme araçlarına uygun olarak geliştirildikleri için, genellikle, üretim planlamasının gerek zaman gerekse bütünlük açılarından yetersiz kalmaktaydılar. Bu yetersizlik, yöneticilerin problem çözme yaklaşımlarını bile etkilemekteydi.

Üretim ve envanter kontrolünde bilgisayarların kullanılmaya başlamasıyla yeni bir döneme geçilmiş oluyordu. Klasik üretim ve envanter kontrolü problemi, bir üretim planlama sorunundan çok, bir yeniden planlama problemiydi. Başka bir deyişle, değişen koşullar

karşısında planların zamanında güncellenmesi, dolayısıyla gerekli düzeltmelerin hızla, kolaylıkla ve doğru olarak yapılabilmesi, mevcut bilgi işlem araçlarıyla olanaksızdı. Bu durumda yöneticiler, çözümü, ana planı sabitleştirip, pazarlamacıları, hazırlanan ilk satış tahminlerine göre çalıştırarak, ürün tasarımında değişiklik yapmamada bulmuşlar, özetle çevresel koşulları dondurma yoluna gitmişlerdir. Ancak böyle bir yaklaşım yanlıştır. İmalat sanayii ortamı, oldukça değişken bir yapıya sahiptir. Değişme bu ortamın kuralıdır. Sorunun çözümü ise, değişmeleri dondurma yoluna gitmekten çok, değişmeleri kabul edip, bunlar karşısında kısa zamanda ve doğru düzeltmeleri yapabilme yeteneğini geliştirmektir. Gelecek dönemlerde ise, bu üretim ortamında değişmelerin ortaya çıkış hızı daha da artacaktır.

Bu durumda yapılması gereken , hızla değişen koşullara hızla uyum sağlayan yöntemlere ağırlık vermek, bu yöntemleri benimseyip işletme düzeyinde kullanımlarını yaygınlaştırmaktır.

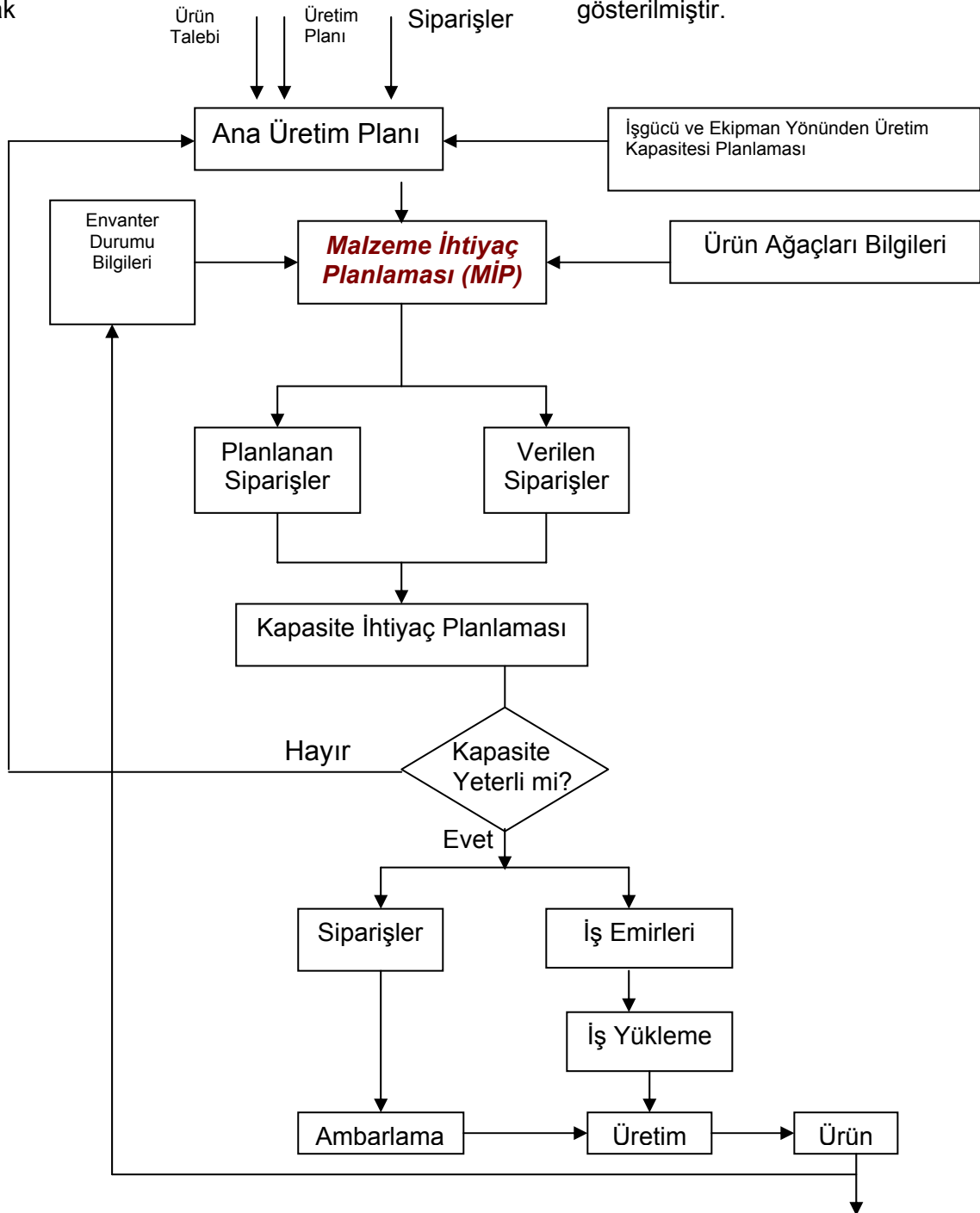
Bilindiği gibi, bu yeni yöntemlerin ortak yanı, bilgisayar tabanlı olmalarıdır. Büyük hacimli verilerin kısa zamanda tam ve doğru olarak işlenebilmesi için artık bilgisayar kullanımı şarttır. Aksi halde günümüzün ekonomik koşullarında planlama yapmak olanaksızdır.

Malzeme ihtiyaç planlama sistemi de bilgisayar tabanlı bir sistemdir. Bu sistemin en önemli özelliklerinden biri de, önceden belirlenmeyen değişikliklere karşı yeniden planlama ve çizelgeleme yapmaya imkan tanımasıdır. Malzeme ihtiyaç planlama sistemi, malzeme yokluğunu veya fazlalığını önceden belirleyebilir. Böylece önlemlerin zamanında alınmasını sağlar. Malzeme ihtiyaç planlama sistemi, uygun raporlama yöntemi ile siparişlerin önceliklerini tespit eder ve malzemenin zamanında temini için planlamada gereken güncellemeyi yapar. Sistem, olağanüstü şartlarda çizelgelerde değişiklik yaparak teslim tarihlerinde olabilecek gecikmeleri minimize etmeye çalışır. Kısaca , malzeme ihtiyaç planlaması, malzeme arz ve talebinin zaman bazında dengelenmesini sağlar.(Acar,1995)

Malzeme ihtiyaç planlama sistemi, sadece zaman içinde geriye doğru giderek tespitler yapmayı içermez, çok sayıda ürün ve parça için üretim planlama ve kontrolünü bütünleşik olarak gerçekleştiren bir araçtır. Daha önemlisi malzeme ihtiyaç planlaması, üretim planlamasının sadece zaman boyutuyla ilgilenmez, ürün ve ürün bileşenlerinin gerek şimdiki gerekse planlanan stok miktarlarını da göz önüne alır. Malzeme ihtiyaç planlaması kavramının önemi, ürün ve ürün bileşenleri için gerek zaman gerekse miktar açısından dinamik tespitler yapmasındadır.

Malzeme ihtiyaç planlama sistemi, herhangi bir üretim ortamında envanter yönetiminin, üretim planlamasından ayrı olarak düşünülmemeyeceği gerçeğini göz önünde bulundurur. Ana üretim planlaması sonucu, planlama döneminde üretilecek ürün tipleri, üretim miktarları ve üretim zamanı belirlenir. Üretimin gerçekleştirilmesi ancak yeterli miktarda ve uygun zamanda üretim kaynaklarının bulunmasına bağlıdır. Malzeme ihtiyaç planlama sistemi, bu görevi yerine getiren bilgisayara dayalı üretim planlama ve kontrol sistemi elemanıdır.

Bu sistemin entegre üretim planlaması ve kontrol sistemi içindeki yeri Şekil 1'de şematik olarak



MÜŞTERİ

Şekil 1: Malzeme İhtiyaç Planlama Sisteminin Üretim Planlamasındaki Yeri

2.3. MRP SİSTEMİNİN AMAÇLARI:

Malzeme İhtiyaç Planlama Sisteminin ortak amacı, tüm envanter birimleri bazında dönemler itibariyle brüt ve net ihtiyaçların tespit edilmesi ve bu yolla gerçekçi bir envanter yönetimi için bilgi üretilmesidir. Envanter yönetiminde iki ana faaliyet söz konusudur:

- ✓ Satın Alma
- ✓ Üretim (İş Emri)

Malzeme İhtiyaç Planlamanın amaçlarını iki ana başlık altında toplamak mümkündür:

1. Müşteri hizmetlerini geliştirerek
 2. Stok giderlerini azaltarak;
- İşletmenin çalışma etkinliğini artırmaktır.

2.3.1. Müşteri hizmetlerini geliştirmek

Müşteriyi tatmin etmek için sevkiyat anlaşmalarına uymak ve sevkiyat süresini mümkünse kısaltmak gerekir. MRP sadece sevkiyat sözleşmelerinin elde tutulması için gerekli yönetim bilgilerini sağlamaz aynı zamanda sözleşmeler MRP kontrol sistemine aktarılır ve üretime yön verilir, böylece söz verilmiş sevkiyat tarihleri organizasyon tarafından gerçekleştirilmesi gereken hedefler haline gelir ve sevkiyat sözleşmesine uyma olasılığı geliştirilir.

2.3.2. Stok giderlerini azaltmak

Sabit sipariş miktarlı stok model hammadde siparişlerini planlamada kullanıldığı zaman sipariş miktarı artı güvenlik stoğu nihai ürün MRP' de görülene kadar stokta kalır. Bu görünüm haftalar sonra alabileceğinden stok seviyeleri modeli bütün stokların düşük seviyede küçük periyotlara dağıtıldığı uzun periyotlardır. Diğer taraftan MRP' de hammadde için siparişler hammadde Ana Üretim Planında nihai üründe görülmek üzere iken fabrikada olacak şekilde verilir. MRP' de stok seviyesi modeli, toplam stokun küçük periyotlar halinde düşük stok seviyelerinde dağıtıldığı uzun periyotlardır. Böylece MRP hammadde stok seviyesinin kesin olan ortalama stok seviyesine indirmekte çok etkindir.

Malzeme ihtiyaç planlaması şunları amaçlar;

- Planlanan üretimi ve sevkiyatı gerçekleştirebilmek için malzemelerin, parçaların firmaya zamanında gelmesini ve buna bağlı olarak üretimin zamanında bitirilmesini sağlamak.

- Ana üretim programı ile gereken stoğu tespit ederek üretimi aksatmayacak yeterli stok ile çalışmak, böylece son ürün ve ara stokları minimize etmek,
- Gerek üretim gerekse satınalma açısından temin planlarını geliştirmek ve sürekli gözden geçirip, gerekli düzeltmeleri yapmak, diğer bir deyişle, hangi parçaların, ne zaman satın alınacağını tek tek belirlenmesi yoluyla üretim, sevkiyat ve satınalma faaliyetlerini planlamak.

Kısaca MRP aşağıdaki soruları cevaplandırmayı amaçlar:

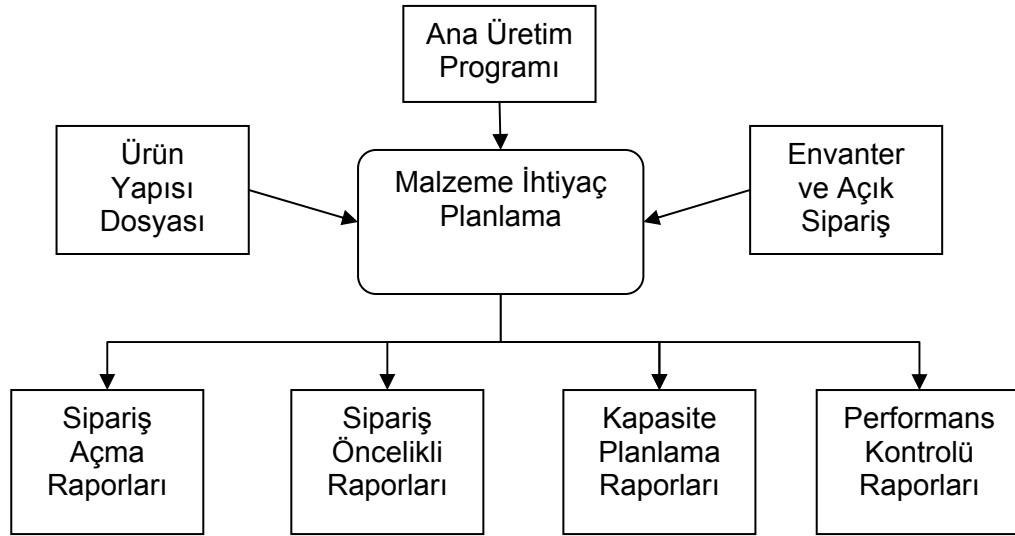
1. Neden, ne kadar üreteceğiz?
2. Bunları üretmek için neye ihtiyaç var?
3. Elimizde neden ne kadar bulunmakta?
4. Bunları nasıl ve ne zaman temin edeceğiz?

2.4. MRP'nin Sistematiğı

MRP ana üretim programını ayrıntılı bir hammadde ve temin programına dönüştürür. Ürün ağaçlarını kullanarak ne zaman ne kadar malzeme gerekli olacağını hesaplamakla kalmaz, daha sonraki dönemlere ait üretim programlarını da kullanarak, ne zaman, ne kadar malzeme ihtiyacı doğacağını da hesaplar. MRP; stok kontrol, kapasite ihtiyaç planlama ve imalat takibi gibi fonksiyonlarla da birleşerek, güçlü bir stok/imalat kontrol ve satınalma/sevkiyat planlama mekanizması haline gelir.

2.5. MRP'NİN GİRDİLERİ VE ÇIKTILARI:

Bu şekilde göre Ana Üretim Programı, Ürün Yapısı ile İlgili Bilgiler ve Envanter Kayıtları MRP'nin ana girdilerini; İş Emirleri, Satınalma Siparişleri ve Yeni Çizelge Raporları da başlıca çıktılarını oluşturmaktadır.



Şekil7: MRP'nin girdileri ve çıktıları

2.5.1. MRP Sisteminin Girdileri:

2.5.1.1. Ana Üretim Planı:

Ana üretim planı, MRP sürecini çalıştıran mekanizmadır. Bu plan, hangi ürünlerin, ne zaman ve ne kadar üretileceğini gösteren ayrıntılı bir listedir.

Ana üretim planı belirlenirken iki önemli faktör göz önüne alınır:

- ✓ Müşteri siparişleri
- ✓ Satış tahminleri

Ana üretim planı son ürüne olan talep ve siparişleri girdi olarak kullandığından çıktıları da son ürün cinsindedir. Genelde ana üretim planı, kapasite kısıtlarına uygun olarak, maliyetleri minimize etmeyi amaçlayan bir üretim planıdır. Fakat uzun dönemde kaynakların miktarı sabit olmayabilir. Bu durumda ana plan, kaynak miktarlarında gerekli olan değişimleri planlayan bir araç olarak düşünülebilir. (Örneğin yeni bir tezgah alınması vb.) (Acar,2001)

2.5.1.2. Ürün Yapısı (Ürün Ağacı Bilgileri):

Ürün ağacı bilgileri son ürünü üretebilmek için kullanılan tüm parça, yarı mamul ve malzemeleri ve bunların miktarını belirler. Genel olarak herhangi bir montaj veya ana parça için tanımlanan ürün ağacı, söz konusu birimin bileşenlerini ve birin başına kaç adet kullanıldığını belirler. Ürün ağacı oluşturulurken kademe kodlaması (level coding) sisteminden yararlanır. Bitmiş mamul kademe 0'da yer alacak şekilde onun direkt bileşenleri

kademe 1'de ve n. kademedeki herhangi bir parçanın her bir direkt bileşeni (n+1). kademede yer alacak şekilde kademe kodlaması yapılır.

Ürün ağacı konusu ikinci bölümde kapsamlı bir şekilde incelendiğinden bu bölümde daha fazla ayrıntıya girilmeyecektir.

2.5.1.3.Envanter Durumu Bilgileri:

Envanter durumu bilgileri; ambardaki tüm malzeme için malzeme giriş, çıkış, sipariş, temin süresi, temin yeri,sipariş miktarları gibi verilerin tutulduğu bir veri setidir. Malzemelerin bazıları ambardadır, bazıları da planlama süresi içinde ambara gelecektir. Planlama buna göre yapılır.

2.5.2. MRP Sisteminin Çıktıları:

MRP sisteminin ana çıktıları şunlardır:

1. Sipariş Açma Raporları (satınalma departmanına gider)
2. Sipariş Önceliklerini Planlama Raporları (satınalma departmanına gider)
3. Kapasite İhtiyaç Planlama Raporları (planlama departmanına gider)
4. Performans Kontrol Raporları (planlama departmanına gider)

Bu ana çıktılar haricinde her işletme kendi bünyesine uygun çıktılara da ulaşmak isteyebilir;

- ✓ Stok Düzeyi Projeksiyonu (Stok Tahminleri) (satınalma departmanına gider)
- ✓ Performans Raporları (Satınalma, Üretim) (planlama departmanına gider)
- ✓ Talep Kaynaklarını Tarama Raporları (pazarlama departmanına gider)
- ✓ Ekonomik Sipariş Miktarı Hesaplama (satınalma departmanına gider)
- ✓ Eksik Bilgileri Tarama Raporları

2.5.2.1. Sipariş Planlama

Hesaplanan net ihtiyaçları karşılamak üzere, gelecek dönemlerde açılması gereken siparişin tarih ve miktarını belirler.Sipariş Açma ise;planlanan siparişlerin satın alınacak olması durumunda satın almaya, üretilecek olması durumunda ise iş emri açmaya yönelik olarak açılacak siparişin miktarını belirler. İlk sipariş açılma zamanı, net ihtiyacın zaman tarafından belirlenir ve sipariş miktarı en azından net ihtiyaca eşit olacak şekilde hesaplanır. Eğer sipariş miktarı net ihtiyaçtan daha fazla ise ikinci siparişin açılma zamanı etkilenecektir. Sipariş miktarları bir veya birden fazla net ihtiyacı karşılayacak şekilde planlanabilir.

Siparişlerin doğru olarak planlanması için aşağıda belirtilen parametrelerin sistem tarafından belirlenmesi gerekir.(Acar, 2001)

- 1-) İstenilen sipariş tamamlanma veya teslim tarihi
- 2-) Sipariş verme zamanı
- 3-) Sipariş miktarı

2.5.2.2. Sipariş Önceliklerini Planlama Raporları:

Gelecekteki envanter planlama faaliyetlerinde kullanılacak bilgileri içerirler. Talep tahminleri ,satın alma vaatleri ve satıcı firmaların promosyon ve indirim koşulları bu tür bilgilerdir.

2.5.2.3. Kapasite İhtiyaç Planlama Raporları:

Bu tip çıktılar açılmış ve planlanmış atölye siparişlerinin teslim tarihleri ve miktarlarını esas olarak alırlar. Bu veriler kapasite ihtiyaç planlama sistemi için girdi tabanını oluştururlar. Malzeme ihtiyaç planlama sistemi, yük durumu raporunun tam, geçerli ve zamanında önlem alacak kadar geleceğe yönelik bir şekilde hazırlanmasını sağlar.

Kapalı Çevrim MRP, malzeme ihtiyaç planlamasının ana üretim çizelgesinde hedeflenen üretim miktarları ile işletmenin imalat kapasitesi arasındaki ilişkiyi kontrol etmemesi gibi bir sakıncalı özelliği nedeniyle geliştirilmiş bir sistemdir. Kapalı Çevrim MRP, kapasiteyi kontrol etmekte ve mevcut kullanılabilir kapasite yeterli olmaması durumunda Ana Üretim Çizelgesine bir geri besleme göndererek uyarılmaktadır. Bu sistemle MRP sadece siparişleri planlayan malzeme yönetim aracı olmaktan çıkarak, üretim kontrolüne katkıda bulunmaya başlamış olmaktadır.

2.5.2.4. Performans Raporları:

Sistemin ne derece iyi çalıştığını gösteren raporlardır. Performans ölçütleri olarak stok devir hızı, söz verilen teslimlerin yerine getiriliş oranı ve stokta mal bulunmaması olay ve süreleri alınır.

2.6. SİSTEM ÇIKTILARININ KULLANILMASI

Malzeme ihtiyaç planlama sisteminin çıktıları, altı ana fonksiyonel kategoride incelenebilir.

- 1) Envanter sipariş faaliyeti için çıktılar. Bu çıktı sistemi genelde planlanan sipariş verilerine dayanır. malzeme ihtiyaç planlama sistemi zaman boyutundaki envanter kayıtlarını tarayarak verilmesi gereken (zamanı gelen) siparişleri belirler. Bunun yanı sıra malzeme

ihtiyaç planlama sistemindeki diğler envanter kontrol faaliyetleri, sipariş miktarları arttırılması, azaltılması ve iptal edilmesi şeklindedir.

2) Sipariş önceliklerinin yeniden planlanması için gerekli çıktılar. Malzeme ihtiyaç planlama sistemi, net ihtiyaçların zamanları tarafından belirlenen gerçek ihtiyaç zamanları ile açılan siparişlerin teslim tarihlerini karşılaştırarak, olabilecek sapma ve gecikmeleri önceden haber verir. Bu çıktıların hazırlanmasında malzeme ihtiyaç planlama sistemi, etkilenen birimlerin hangi doğrultuda ve ne kadarlık bir süre için yeniden çizelgeleneceğini kesin olarak belirir. Standart uygulamada, sipariş teslim tarihlerini sistem kendisi değıştirmez, sadece planlamacıya yeniden çizelgeleme için gerekli uyarıyı verir.

3) Öncelik bütünlüğünün korunması için gerekli çıktılar. Malzeme ihtiyaç planlama sistemi sipariş önceliklerini gerçekçi bir şekilde korumak ve birimlerin envanter durumları ile ilgili sorunları ana üretim planı ile ilişkilendirmek zorundadır. Önceliklerin gerçekçi olması için, ana üretim planının üretimin gerçeklerini yansıtması gereklidir. Başka bir deyişle, ana üretim planı, kapasite, malzeme ve temin süresi açısından karşılanması imkansız olan son ürün ihtiyaçlarını içermemelidir.

4) Kapasite ihtiyaç planlaması için gerekli çıktılar. Bu tip çıktılar, açılmış ve planlanan atölye siparişlerinin teslim tarihleri ve miktarlarını esas olarak alırlar. Bu veriler, kapasite ihtiyaç planlama sistemi için girdi tabanın oluştururlar. Malzeme ihtiyaç planlama sistemi, yük durumu raporunun tam, geçerli ve zamanında önlem alacak kadar geleceğe yönelik bir şekilde hazırlanmasını sağlar.

5) Performans kontrolüne yardımcı olan çıktılar. Bu tip raporlar malzeme ihtiyaç planlama sisteminin yan çıktılar olup, yönetimin, envanter planlayıcıları, alıcılar ve satıcıların performansını denetlemesini sağlarlar.

6) Sistem içindeki hataları, tutarsızlıkları vb. düzensizlikleri rapor eden çıktılar. Bu raporlar, aynı zamanda “ exception” raporları olarakta bilinirler.

2.7. MRP Sisteminde Sipariş Miktarının Bulunması:

ALGORİTMALAR(Gafur,1989)

Son ürün üretiminde kullanılan parçaların talebi, son ürün talebine bağımlıdır. Parça taleplerinin bağımlı oluşu ve kitle halinde üretilmeleri kesikli talep oluşturmakta ve klasik ekonomik sipariş miktarını bulan envanter kontrol modellerinin kullanılmasını önlemektedir.

En çok kullanılan sipariş miktarı bulma yöntemleri:

- 1-) Sabit Sipariş Miktarı,
- 2-) Ekonomik Sipariş Miktarı (EOQ),
- 3-) Kesikli Sipariş Algoritması,
- 4-) Sabit Dönem Algoritması,
- 5-) Dönem Sipariş Miktarı (POQ),
- 6-) En Düşük Birim Maliyet,
- 7-) En Düşük toplam Maliyet,
- 8-) Parça Dönem Algoritması,
- 9-)Wagner - Whitin Algoritması.

Sipariş miktarı bulma yöntemleri ikiye ayrılır:

- a-) Statik Yöntemler: Bu tip yöntemlerde sipariş miktarı bir kez hesaplanır ve dönem boyunca aynı değer kullanılır. 1 no'lu yöntem bu gruba girer.
- b-) Dinamik Yöntemler: Net ihtiyaç verilerindeki değişmelere paralel olarak sipariş miktarı değişebilmektedir. Sipariş miktarı esnek bir yapıya sahiptir.(Acar,2001)

2.7.1. Sabit Sipariş Miktarı:

Sipariş verme maliyeti yüksek olduğu durumlarda net ihtiyaçları karşılayacak şekilde sabit sipariş miktarı belirlenir. Planlanan sipariş toplamı net ihtiyaç toplamından farklıdır. Ayrıca herhangi bir dönemde net ihtiyaç sabit sipariş miktarını aşılırsa, o dönem için sabit sipariş miktarı net ihtiyaç miktarına yükseltilir.

2.7.2. Ekonomik Sipariş Miktarı (EOQ):

Ekonomik sipariş miktarı (ESM) hazırlık ve sipariş verme maliyetleri ile envanter taşıma maliyetlerini dengeleyen bir formüle dayanmaktadır:

$$ESM = \sqrt{\frac{2 * U * S}{I * C}}$$

U:Yıllık Talep(adet)

S:Hazırlık Maliyeti

I: Envanter Taşıma Maliyeti(yıllık)

C:Birim Maliyet

Örnek:

Aşağıdaki tabloda bir malzemeye yılın ilk 10 aylık talepleri verilmiştir. Ekonomik sipariş miktarını hesaplayalım: (S=50, C=25, I=0.24)

	Aylar									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Net ihtiyaçlar	40	25	36	24	38	42	29	41	5	20
Planlanan Siparişler	78		78			78		78		

$$\frac{10}{300} = \frac{12}{U} \quad U=360$$

$$ESM = \sqrt{\frac{2 * 360 * 50}{0.24 * 25}} = 77.45 \approx 78$$

2.7.3. Kesikli Sipariş Algoritması:

Bu yaklaşım talebi sürekli olmayan, daha çok satın alınan pahalı birimler için kullanılır. Envanter taşıma maliyetlerini minimize eden bu yaklaşımda, net ihtiyaçların miktar ve zamanına eşit olarak siparişler belirlenir. Örneğin üretimin ikinci döneminde bir malzemeye 30 birimlik ihtiyaç varsa o dönemde elimize 30 birim malzeme geçecek şekilde sipariş önceden verilir

2.7.4. Sabit Dönem Algoritması:

Bu yaklaşımda, siparişler önceden belirlenmiş sayıda dönemin ihtiyacını karşılayacak şekilde verilir. Aşağıdaki örnekte sipariş karşılama dönem sayısı 3 olarak belirlenmiş ve siparişler her 3 dönemde bir verilmiştir.

Dönem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Toplam
Net İhtiyaçlar	200	170	320	125	400	215	150	85	25	1690
Verilen Siparişler	690			740			260			1690

2.7.5. Dönem Sipariş Miktarı (POQ):

Klasik ekonomik sipariş miktarı yaklaşımının , kesikli dönemsel talep ortamında kullanılmak üzere geliştirilmesiyle bu yöntem elde edilmiştir.

Ekonomik sipariş miktarı örneğinde EOQ = 78 olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Bir yıllık dönem sayısı} = 12$$

$$\text{Yıllık Talep} = 360$$

$$\frac{360}{78} = 4.62 \quad (\text{Yıllık Sipariş Sayısı})$$

$$\frac{12}{4.62} = 2.6 \quad (\text{Sipariş Verme Aralığı})$$

Bu sonuçların değerlendirilmesi aşağıdaki tabloda görülmektedir. Burada sipariş verme aralığının iki veya üç dönem arasında değiştiği varsayılmıştır. Kesikli ve düzgün olmayan talep koşullarında bu yöntem zayıf kalacaktır.

	Aylar									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Net ihtiyaçlar	40	25	36	24	38	42	29	41	5	20
Planlanan Siparişler	65		98			71		78		

2.7.6. En Düşük Birim Maliyet Yöntemi:

Bu yöntem EOQ yaklaşımının hazırlık ve stok taşıma maliyetleri toplamını minimize ettiğini kabul eder. En düşük birim maliyet yaklaşımı, bir tür deneme yanılma yöntemidir. Bu yöntemde, sipariş miktarı tespit edilirken, bu miktarın sadece ilk dönem net ihtiyaçlarını ya da bir sonraki dönem veya ondan sonraki dönemlerin de ihtiyaçlarını karşılayıp karşılayamadığı denenir (birim başına hazırlık + envanter taşıma maliyeti) incelenir. Bu maliyeti minimize eden miktar, sipariş miktarı olarak belirlenir (Acar, 2001).

2.7.7. En Düşük toplam Maliyet:

Bu yaklaşımda kullanılan varsayım; Planlama dönemindeki tüm partiler için hazırlık artı stok Taşıma maliyetleri toplamının minimize edilmesi için, partilerin toplam maliyetlerinin birbirine eşit olması gerekmektedir (Her bir sipariş büyüklüğü "parti" olarak tanımlanmıştır). En düşük toplam maliyet yaklaşımı bu amaca ulaşmak için , birim başına hazırlık maliyeti ile stok taşıma maliyetinin eşit olduğu miktarlarda sipariş verir. Bu yaklaşım , maliyetlerin eşitliğini sağlamak için ekonomik parça - dönem faktörü (EPP) olarak tanımlanan bir araçtan yararlanır. Ekonomik parça- dönem faktörü, stokta bir dönem taşıdığı zaman , hazırlık maliyetine eşit taşıma maliyeti verecek olan birim miktarı olarak tanımlanır (Acar, 2001).

$$EPP = \frac{S}{IpC}$$

EPP = Ekonomik Parça Dönem Faktörü

S = Hazırlık Maliyeti

Ip= Dönemsel stok taşıma maliyeti

C = Birim Maliyet

Yukarıdaki formülle EPP değeri elde edilir. Parça dönem maliyetinin EPP değerine en yakın olduğu sipariş miktarı seçilir.

2.7.8. Parça Dönem Algoritması:

Bu algoritma , temelde en düşük toplam maliyet yaklaşımı ile aynıdır. Ancak sipariş miktarları ve zamanları daha farklı bir şekilde belirlenir.

Parça – dönem algoritması , sipariş verme zamanı belirli bir zaman içerisinde birim zamanda taşınan stok miktarının EPP (En düşük toplam maliyet) değerini geçtiği zamandır. Sipariş miktarı ise bu döneme kadar olan talep tir. EPP değerini geçtiği dönemdeki talep dahil edilmez (Acar,2001).

2.7.9. Wagner - Whitin Algoritması:

Bu yaklaşımda , dinamik programlama kökenli bir optimizasyon yöntemi kullanılır. Bu yöntem , her dönemdeki net ihtiyaçları karşılayacak şekilde sipariş verme alternatiflerinin hepsini dener ve verilen net ihtiyaç çizelgesi için optimum (en iyi) sipariş verme politikasını belirler.

BÖLÜM 3. ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMA (MANUFACTURING RESOURCE PLANNING: MRP II)

Ekonomide ve tüketim eğilimlerinde ortaya çıkan sonraki gelişmeler pazarın daha ağırlıklı biçimde müşteri tarafından belirlenir olması sonucunu doğurdu. Bunun sonrasında da imalat firmalarında stoka yönelik üretimden, siparişe yönelik üretim biçimine doğru bir kayma oldu. Bu ise daha çok ürün çeşidi anlamına geliyordu ve o yıllara kadar ana sorun olan malzeme ve hammadde tedarikinin yanı sıra etkin kapasite kullanımı gereği, küçük miktarlarda da ekonomik üretim yapabilir olma, etkin finansman yönetimi gibi konular büyük önem kazandı. Bu şekilde karmaşıklaşan üretim yönetimi disiplininde MRP yetersiz kaldı.

Firma üretim programını gerçekleştirecek kaynaklara sahip mi? Pazarlama satış tahminlerini gerçekleştirebiliyor mu? gibi soruların MRP kapsamında ele alınmaması yöntemin sınırlı olduğunun diğer göstergeleridir. Bu nedenle MRP'nin yalnızca envanter yöntemini

kompüterize eden rolünü artıracak, üretim için gerekli olan tüm kaynakları optimize etmeyi amaçlayacak, üretim ile firmanın diğer fonksiyonlarını bütünleştirecek bir felsefeye gereksinim olduğu ortaya çıktı.

Üretim Kaynakları Planlaması, MRP sistematığıne bağılı olarak söz konusu kaynakların da eşgüdömlü olarak planlanmasını ve kontrolünü gerçekleştiren bir yaklaşımdır. Esas itibariyle MRP II, malzeme ihtiyaç planlamasının yanı sıra, makine ve işçilik kaynağına yönelik olarak Kapasite Planlaması çalışmalarını da içerir. (Tanyaş, 1994)

MRP II (Manufacturing Resources Planning- Üretim Kaynakları Planlaması), 1960'ların sonunda ortaya çıkan MRP (Material Requirements Planning-Malzeme İhtiyaç Planlaması) kavramından türetilmiş ve MRP'nin yaptığı ana üretim planını daha detaylı günlük ve haftalık planlara dönüştürmekle kalmamış bir firmanın satış, satın alma, envanter yönetimi, üretim planlama ve kontrol, muhasebe, finansman, maliyetlendirme, kalite yönetimi gibi tüm fonksiyonlarını tek bir veri tabanı üzerinde entegre olarak sunan bir EndüstriyelYönetim Sistemi olarak karşımıza çıkmıştır. (Cemil Topuzlu)

Bir imalat firmasının tüm kaynaklarının etkin olarak planlanması yönetimi olan Üretim Kaynakları Planlaması (Manufacturing Resources Planning-MRP II) yaklaşımı bu anlayışın ürünü olarak 1980'lerde yazılım paketleri olarak piyasalarda görölmeye başladı.

Malzeme ihtiyaç planlaması sistemi, basitçe malzemelerin üretim/işlem kontrolü yönünü ele almaktadır. Kapasite ihtiyaçlarına yönelik hiçbir hesaplama yoktur. Bu da zaten istenmeyen bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. MRP, bu ve bunun gibi diğer faktörleri de içermesi bakımından genişletilmiş; bu durum ise daha gelişmiş bir sistemin ortaya çıkışına neden teşkil etmiştir. MRP II, ana planlama, kaba kesim kapasite planlaması (RCCP), kapasite ihtiyaçları planlaması (CRP) ve üretim faaliyet kontrolü fonksiyonlarını destekleyecek şekilde, MRP'nin genişletilmiş halidir. MRP II, üretim, pazarlama, mühendislik ve finans bilgilerini, organizasyonun toplam üretim planı için bir araya getirerek, tüm kaynaklarının verimli bir şekilde planlanmasını sağlayan bir üretim yönetimi sistemidir. MRP'nin kapalı çevrimli MRP'ye, sonra da MRP II'ye dönüşümü, organizasyonların tamamen hedeflerine ulaşabilmeleri için ortaya çıkan bir oluşumdur. Bu da stratejik, finansal ve kapasite planlama alanlarının bütünleştirilmesi ile gerçekleştirilmiştir.

3.1. MRP II sistemlerinde bulunan temel modüller:

Aslında bir paket program olan MRP II sistemlerinde bulunan temel modüller şöyle özetlenebilir: (TANYAŞ, 1988)

- ✓ Satış Tahminlerinin Yapılması
- ✓ Satış Siparişlerinin Açılması ve Takibi
- ✓ Ürün Veri Yönetimi –Ana Modül- (Parça Tanımlamaları, Ürün Ağaçları)
- ✓ Endüstri Mühendisliği(İş merkezleri, Operasyon Planları-Rotalar)
- ✓ Ana Üretim Programı oluşturulması
- ✓ Malzeme İhtiyaç Planlama (MRP)
- ✓ Kapasite İhtiyaç Planlama (CRP)
- ✓ Atölye Üretim Programı
- ✓ Satın alma ve Fason Takibi
- ✓ Envanter Yönetimi (Stok kontrol)
- ✓ Atölye Veri Takip Sistemi (Üretim ve İskarta takibi)
- ✓ Verimlilik Hesaplamaları
- ✓ Maliyetlendirme ve Maliyet Kontrol
- ✓ Sevkiyat Planlama
- ✓ Satış sonrası Müşteri hizmetleri
- ✓ Finansman Yönetimi

3.1.1. Ana Modül: MRP II sisteminin çalışabilmesi için gerekli parça bilgileri, ürün ağaçları, operasyon planları, iş takvimleri ve üretim kaynaklarının tanımları gibi bilgileri içeren modüldür.

3.1.2. Ana Üretim Planlama: Standart ürünler ve müşteri siparişleri için; talep tahminleri, satışlar ve dağıtım fonksiyonlarını birlikte değerlendirerek gerçekçi ve verimli bir üretim programı oluşturulmasını sağlayan modüldür.

3.1.3. Stok Kontrol Modülü: stok kontrol ambarlarda bulunan her parça için stok miktar, denge ve statüsünü tutmaktadır. MRP, çizelgeleme, kapasite planları, üretim taşıma maliyetler gibi firma içi; satınalma tedarik ve teslim gibi firma dışı çoğu faaliyetlerin eş zamanlı (koordineli) değerlendirilmesi ve yürütülmesinde son derece önemli bir fonksiyondur.

3.1.4. Satınalma, Planlama ve Kontrol Modülü: Satınalma sürecinde yer alan aşamalarda sağlıklı planlama ve kontrol fonksiyonlarıyla maliyetlerin düşürülmesini amaçlayan modüldür.

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

3.1.5. Kapasite İhtiyaç Planlama (CRP): MRP tarafından taleplerden hesaplanmış iş emirleri gerçekte atölyedeki iş yükünü belirler. CRP modülü kullanıcıya mevcut ve planlanan

atölye yükünün kapasite ile karşılaştırılmasını vermekte, kullanıcıya üretim dengelemesi ve iş gücü planlaması için temel oluşturmaktadır. Kapasite ihtiyaç planlama modülü;

- Mevcut yerleşim düzeninin değerlendirilmesi ve yeni tasarımların yapılmasında,
- Mevcut bir işi alabilmek için mevcut kapasitenin yeterli olup olmadığını kontrolünde,
- Mevcut tesislerin yararlanma düzeylerinin incelenmesinde,
- İşlem gören parça ve komplelerin üretim hattı dengelenmesi ve atıl kalan tesislerin belirlenmesinde tesislerin aynı kalmak üzere üretim yöntemlerinde yapılabilecek değişikliklerin kapasite kullanımına etkilerin incelenmesinde etkili olmalıdır. (Özkul, 1991)

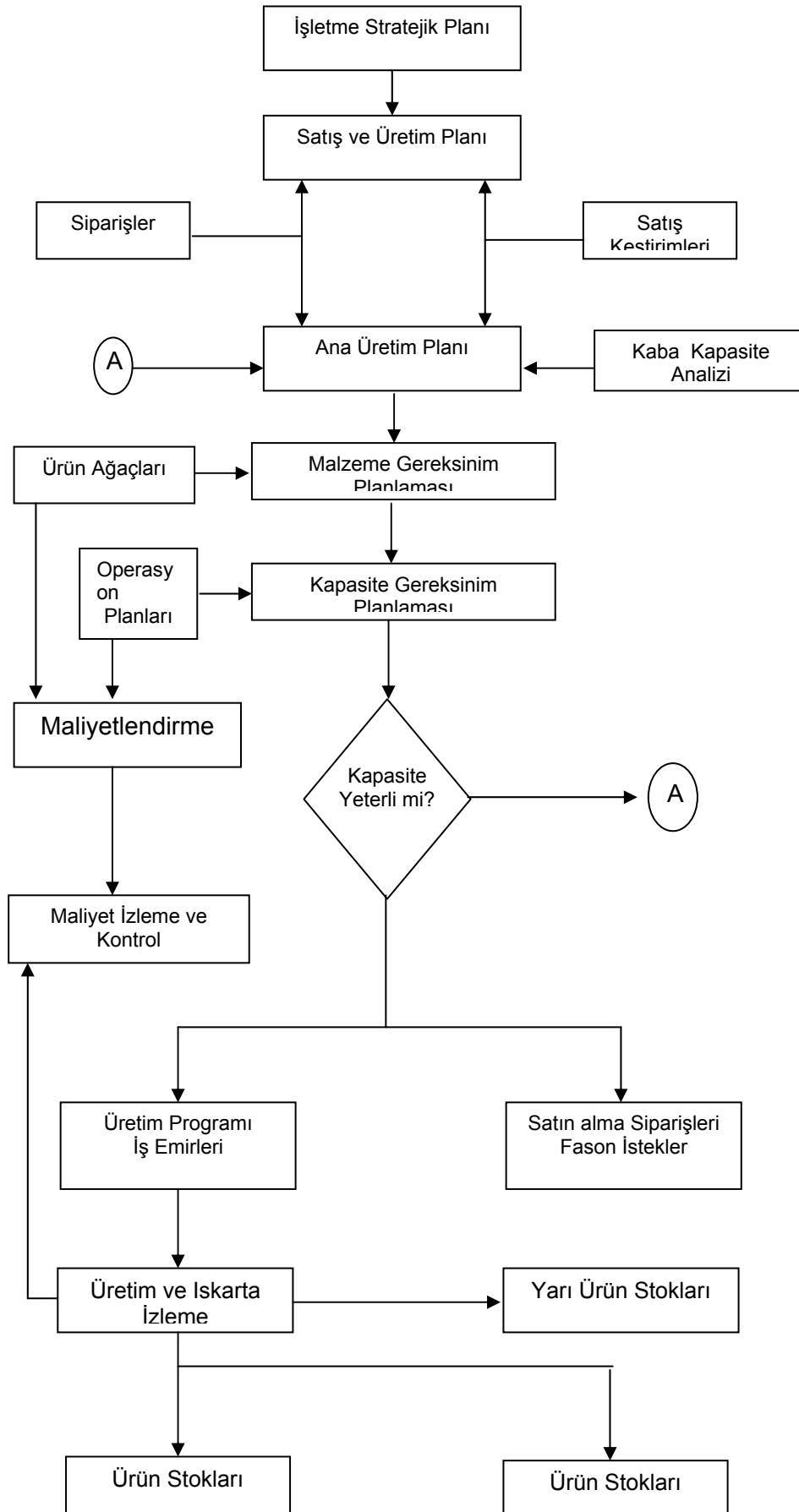
3.1.6. Finansal Planlama: bir finansal planlama modülü; ayrıntılı maliyet hesapları yapabilme: ayrıntılı işçilik hesaplar hesaplayabilme: hurda ve iadeleri ürün maliyetine esnek bir şekilde yansıtabilme: stok maliyetlerini hesaplayıp, listeleyebilme: üretim programından sapmaların getirdiği maliyetleri hesaplayabilme: üretimle ilgili tüm işlemlerin yevmiye girişi ve bunların hesaplara yansıtılmasını yapabilme özelliklerini taşımaktadır. (Özkul, 1991).

MRPII; malzeme ihtiyaç planlamasının yanı sıra kapasite ihtiyaç planlama, maliyetlendirme ve maliyet kontrol faaliyetlerini eş güdümlü olarak gerçekleştirdiğinden MRP sistemini içine alan ve ondan çok daha bütünleşik ve etkin bir sistemdir (ÇELEBİ, 1997)

3.2. MRP II Sistemi Girdileri

MRPII'nin finanssal modülleri de dahi tüm bu modülleri kullanabilmek için gerekli olan bazı katalog bilgilerini de şu başlıklar altında toplayabiliriz:

- ✓ Ürün Ağaçları
- ✓ Talep Tahminleri - Siparişler
- ✓ Envanter Bilgileri
- ✓ Tedarikçi Bilgileri (satınalma)
- ✓ Rota ve Rotalama Bilgileri
- ✓ Mühendislik Bilgileri
- ✓ İş Merkezleri Kapasite Bilgileri (planlama)
- ✓ Finansal Bilgiler
- ✓ Pazarlama Bilgileri
- ✓ Ağıtım Sistemi Bilgileri



Şekil2 : Üretim Kaynakları Planlaması (MRPII) Sistemi (TANYAŞ, 1997)

3.3. MRP II Çıktı Raporları

MRP II sisteminden kolaylıkla alınabilecek raporların belli başlı olanları aşağıda sıralanmıştır.

- ✓ MİP tarafından üretilen raporlar, imalat, pazarlama, ürün araştırma ve geliştirme faaliyetlerini kontrol aracı olarak operasyonel ve finansal planlar üzerinde kullanılır.
- ✓ Yükleme planları, gelecek yıl müşteriler için aylık yükleme planını raporlar.
- ✓ Ana üretim programı, montajı yapılacak parçaların ana ürün bazında projeksiyonudur.
- ✓ Malzeme ihtiyaç planı, geleneksel zaman fazlı malzeme ihtiyaçlarının kademe kademe çözdürülmesidir. Bu plan üzerinde ürün grubuna göre TL. olarak eldeki envanter alınabilir, üretim planını ve tahmini dengeleri desteklemek için gerekli malzeme miktarı TL. olarak görülebilir.
- ✓ Satın alma raporu, satın alma emri no'su, parça sipariş no'su, birim fiyat, adet ve TL. olarak geciken siparişler, teslim zamanı ve adedi, vadeler gibi bilgiler elde edilir.
- ✓ Atölye kapasite raporu, iş yükü kapasitesini saat olarak karşılaştırır.
- ✓ Müşteri sipariş durumu, ana ürüne göre çizelgelenmiş üretim tahsisini ve TL. olarak değerlerini verir.
- ✓ Ürün maliyet raporları, üretim performansı araştırma ve geliştirme faaliyetlerinde yeni tasarım maliyetlerini ve fiyatlarını incelemek için kullanılır.
- ✓ Maliyet bütçesi raporları, gerçek ve bütçelenmiş işletim maliyetlerini karşılaştırır.
- ✓ Kapasite ihtiyaç planları, ana üretim çizelgesi ve üretim planlarını tahmin etmek için gerekli iş merkezi ve gerekli süreye göre standart saatleri hesaplar.

3.4. MRP II ÇÖZÜMLERİNİN HEDEFLERİ VE YARARLARI (Tanyaş, 1997)

MRP II ile temel olarak bir işletmede:

- ✓ NE YAPACAĞIZ? YAPABİLİR MİYİZ?
- ✓ NE KADAR SÜRER?
- ✓ NEYİMİZ VAR?
- ✓ NE ALMALIYIZ?

Sorularının cevapları alınmaya çalışılır. Bu konularda geleceği görebilme, çeşitli senaryolara göre denemelerde (...what if...)bulunma imkanı yaratılır. Bu denemelere göre malzeme, kapasite, finansman, satınalma, pazarlama ihtiyaçları önceden görülmüş olur.

MRP II çözümlerinden elde edilecek yararları aşağıdaki şekilde belirtebiliriz:

- ✓ Azalan Envanter Düzeyleri
- ✓ Azalan Kullanılmayan Malzeme Miktarı
- ✓ Artan Müşteri Tatmini (Teslim Zamanlarına Uyabilme Özelliği)
- ✓ Artan Verimlilik Düzeyleri
- ✓ Azalan Satınalma Ve Fason Maliyetleri
- ✓ Azalan Taşıma Maliyetleri
- ✓ Azalan Malzeme Elde Bulundurmama Maliyetleri
- ✓ Azalan Fazla Mesailer
- ✓ Artan Bilgi İletişim Düzeyi
- ✓ Artan Koordinasyon Düzeyi
- ✓ Artan Makine Kullanım Oranları

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

3.5. MRP II'yi diğer üretim planlama ve kontrol sistemlerinden ayıran özellikler. (Melnik, 1985)

- MRP II bir toplam yönetim sistemidir. İş planında belirlenmiş amaçlara ulaşabilmek için gerekli tüm fonksiyonları birleştirir ve koordine eder.
- MRP II baştan aşağıya bir sistemdir. Planlama prosesi; bir dizi fonksiyonel, operasyonel planlara bölünen stratejik planların formülasyonu ile başlar.
- Stratejik ve operasyonel alternatifler MRP II simülasyonu ile elenirler
- MRP II tüm firmada aynı rakamların kullanıldığı ortak veri tabanı oluşturulmasını sağlar.

BÖLÜM 4. UYGULAMADA KULLANILAN MRP II PAKETLERİ

Dünyada ve Türkiye’de mevcut alternatif bir çok MRP II sistemi bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak PRODSTAR Fransa’da PRODSTAR A/S tarafında 1980 yılından beri geliştirilen bir üründür. PRODSTAR A/S 1993 haziranı itibarıyla bir IBM kuruluşu olmuştur. Dünyada 38 ülkede yaklaşık 1400 müşterisi olan ürünü Türkiye’de 30 civarında firma kullanmaktadır. PRODSTAR’ın ana amacı üretim sektörünün ihtiyaç duyduğu tüm özellikleri bünyesinde toplayan bir MRP II yazılımı oluşturmak ve desteklemektir.

Mekanik, otomotiv, kimya, proses, elektrik, elektronik, gıda, eğitim gibi çok farklı endüstriler için entegre bir çözüm sağlayan esnek, güvenilir, kullanımı kolay bir MRP II sistemi olan Prodstar 2 şunları amaçlar:

- Kapasite kullanımını (makine ve işçi) maksimumda tutmak.
- Üretimi aksatmayacak minimum stokla (mamul, yarı mamul, hammadde) çalışmak,
- Teslim sürelerine ve müşteri taleplerine maksimum oranda uymak.

PMSIM Danimarka menşeli bir ürün olup PMSIM Systems A/S tarafından ilk defa 1982 yılında tasarlanmıştır. 25 MRP II arayüzü tanımlı olan PMSIM’in dünyada 120’nin üzerinde kullanıcısı bulunmaktadır. PMSIM’in en önemli amacı; sonlu kapasiteyi dikkate alarak ve emirlerle stoktaki malzeme ya da satınalma siparişleri arasında ilişki kurarak en gerçekçi üretim planını hazırlamaktır.

4.1. IBM MRP II Çözümleri (Trio Çözüm Evi, 1994)

4.1.1. Montaj Tipi Üretim (Discrete Manufacturing)

4.1.1.1. MAPICS: Accounting, Production, Information Control System kelimelerinin baş harflerinden oluşan MAPICS, MARCAM tarafından geliştirilmiş ve MAPICS/XA adını almıştır.

Türkiye'de 30 kadar kuruluştta kurulu ve çalışmaktadır. Bir ürün ağacı mantığı ile çalışan MAPIC, siparişe bağılı üretim planı üzerine işletilir.

- MAPICS/XA IBM AS/400 sistemi OS/400 veri tabanı üzerinde çalışmakta olan bir yazılımdır.
- MAPICS/XP IBM DS/6000 sistemi, Progress veri tabanı üzerinde çalışmaktadır.

4.1.1.2. TRITON: BAHN tarafından geliştirilmekte olan TRITON IBM RS/6000 sistemi, Progress veri tabanı üzerinde çalışmaktadır. TRITON ile ilgili hizmetler IBM ve Çözüm ortağı İstanbul Pazarlama tarafından verilmektedir.

4.1.2. Proses Tipi Üretim (Process Type Manufacturing)

4.1.2.1. PRISM: MARCAM Corporation tarafından geliştirilmekte olan Prism Türkiye'de 5 kuruluşça kullanılmaktadır. Çalışma mantığı olarak MAPICS'e benzemesine karşıt, PRISM Ürün ağacı mantığı yerine üretim modeli mantığını kullanır.

- PRISM (Host Based) IBM AS/400 sistemi, OS/400 veri tabanı üzerinde çalışmaktadır.
- PRISM (Client/server) IBM AS/400 sistemi, os/400 veri tabanı üzerinde Progress 4 GL ile IBM RS/6000 sistemi, Progress veri tabanı, Progress 4 GL ile server olarak, hizmet alan (Client)olarak ise en küçük 80386 Kişisel bilgisayarlar ile Micro Soft Windows ortamında çalışmaktadır.

4.1.3. Tekstil, Kumaş Üretimi

4.1.3.1. TEXAP: DATATEX S.A. tarafından geliştirilmektedir.

- Texap IBM AS/400 Sistemi, OS/400 veri tabanı üzerinde çalışmakta, tekstil operasyonları için kişisel bilgisayarlar ve veri toplama cihazlarına entegre olabilmektedir.
- AS/400 TEX: PORINO tarafından geliştirilmekte olan TEXAP, IBM AS/400 Sistemi ve os/400 veri tabanı üzerinde çalışmaktadır.

4.1.4. Tekstil, Konfeksiyon

4.1.4.1. CONAP:

- Protex/400 Operation Control System, Dikim, Örgü ve Ayak Giyimi konularına hitap etmektedir.
- CONAP IBM AS/400 sistemi OS/400 veri tabanı üzerinde çalışmaktadır.

4.1.4.2. LOOK/400: İtalyan Porini tarafından geliştirilen paket, Çözüm ortağımız I-BİMSA tarafından sunulmaktadır.

KAYNAKÇA

- ACAR, N., (2001), Malzeme İhtiyaç Planlaması Sistemi. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No:323, 2.Baskı, Ankara.
- ASİL, Nilüfer., “Üretim Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar Semineri” MPM, Denizli, 1998.
- Cengiz E. Gafur. “Malzeme İhtiyaç Planlaması ve Stok Kontrol” Yüksek Lisans Tezi. İstanbul : İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 1989.
- Çelebi ,M. Suat,“Üretim Kaynakları Planlaması” İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Y. Lisans Tezi, İstanbul, 1997.
- Dağlı , C.,“Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi”, 1.Ulusal Makine Tasarım ve İmalat Kongresi Bildirimleri , ODTÜ , Ankara, 1984.
- EMANET, Yeşim,“Üretim Kaynaklı Planlaması ve Optimize Üretim Sistemlerinin Analizi”, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.U. Fen Bilimleri Enstitüsü,1997.
- Melnyk.S.A., CARTER. P.L., DILTS.D.M., LYTH, D.M.(1985), Shop Floor Control, American Production And Inventory Control Society. America.
- ÖZKUL, E.,(1998),Üretim Kaynakları Planlaması, Orhim.
- Tanyaş, M.(1997),“İşletme Kaynakları Planlaması” Üretim ve Kurumsal Kaynak Planlaması.
- Trio Çözüm Evi A.Ş., “Üretim Kaynak Planlaması”Çözüm Üreten Firmalar, TRİO Çözüm Evi, Workshop, 1994.
- Yetiş, Nüket, “Üretim Kaynakları Planlaması”, Bilişim Dergisi, Sayı: 27, ss. 34-37,2003.
- Yurdum, Bülent , “MRP II Sistematiği”, TRİO Çözüm Evi, Workshop, 1994.
- Web: <http://www.dved.org/mrp2.htm>