

MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMASI VE ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Elekt. Müh. R. Cüneyt GENÇ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 22 HAZİRAN 1992

21997

Tezin Savunulduğu Tarih : 09 TEMMUZ 1992

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ayhan TOROMAN

Diğer Jüri Üyeleri : Doç. Dr. Sıtkı GÖZLÜ

: Y. Doç. Dr. Orhan KURUÜZÜM

TEMMUZ 1992

ÖNSÖZ

Yapmış olduğum araştırmada Malzeme İhtiyaç Planlaması (MİP) sistemi ile birlikte ileri ülkelerde yaygın olarak kullanılan fakat ülkemizde yeni yeni kullanılmaya başlanan Üretim Kaynakları Planlaması (ÜKP) sisteminin metod, aşama ve işletmelere getirdiği faydaları açıklamaya çalıştım.

Bu tezin hazırlanmasında bana gösterdikleri destek için Sayın Prof. Dr. Ayhan Toroman'a , ÜKP sistemine geçme aşamasında olan ve çalışmalarım esnasında bana her türlü kolaylığı gösteren Bekoteknik Sanayii A.Ş.'e, ÜKP sisteminin uygulama çalışmaları hakkında sağladığı doküman ve bilgilerden dolayı Koç Unisys A.Ş. Genel Müdürü Sayın Bülent Gönç'e ve çalışmalarım esnasında gösterdiği destekten dolayı sevgili eşim İngilizce Öğretmeni Sayın İpek Genç'e teşekkürlerimi sunarım.

İSTANBUL, Temmuz 1992

Rasim Cüneyt Genç

İÇİDEKİLER

ÖZET	vi
SUMMARY	vii
BÖLÜM 1. GİRİŞ	1
BÖLÜM 2. MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMASI - MİP	4
2.1. Malzeme ihtiyaç Planlama Sistemi	4
2.2. Standart MİP Sisteminde Kullanılan Önkoşullar	6
2.3. Standart MİP Sisteminde Kullanılan Varsayımlar	8
2.4. MİP Sisteminin Amaçları	9
2.5. MİP Sisteminin Girdileri	10
2.6. MİP Sisteminin Çalışması Ve Çıktıları ...	14
2.7. MİP Sisteminin İşletmelere Uygunluğu	16
2.7.1. İmalat Ve Dağıtım Faaliyetleri Arasındaki İlişki	17
2.7.2. Güvenlik Stokları Ve İş Merkezindeki Öncelikler	21
2.8. MİP Sisteminin Değerlendirilmesi	24
BÖLÜM 3. ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMASI - ÜKP	26
3.1. Kapalı Çevrimli MİP	26
3.2. Kapasite İhtiyaç Planlaması - KİP.....	29
3.3. Üretim Kaynakları Planlaması (ÜKP) Nedir?	33
3.4. ÜKP Yazılım Paketlerinin Yapısı	36
3.5. ÜKP'nin Uygulanması	41
3.5.1. Şirketin Üretim Planlama Açısından Ne Durumda Olduğunun Saptanması	41
3.5.2. ÜKP Yazılım Ve Donanımının Seçimi ...	42
3.5.3. Proje Organizasyonu Ve Yönetimi	44
3.5.4. Çevre Analizi	50
3.5.5. Yazılım Eğitimi	51
3.5.6. Yazılımın Uyarlanması	51
3.5.7. Yazılımın Uygulanması Ve Geliştirme .	52
3.5.8. Eğitim	54
3.5.9. Maliyet	55
3.6. Başarılı Bir ÜKP Uygulamasının Sonuçları	56

BÖLÜM 4. BEKOTEKNİK SANAYİİ A.Ş.'DE MİP SİSTEMİNDEN ÜKP SİSTEMİNE GEÇİŞ	57
4.1. İşletmenin Tanıtılması	57
4.1.1. İşletme İçindeki Üretim Süreci	57
4.1.2. Mamül Yapıları	58
4.2. Eski Sistemde Kullanıcıların Karşılaştıkları Güçlükler	59
4.3. Yeni Sistemin Getirdiği Çözümler	61
4.4. Yeni ÜKP Sisteminin Tanıtılması	64
4.4.1. Sistemin Yapısı	65
4.4.2. Uygulama Alanları	67
4.4.3. Yeni Sistemdeki Sipariş Politikaları.	73
 SONUÇLAR VE ÖNERİLER	 77
KAYNAKLAR	81
ÖZGEÇMİŞ	82

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1.	Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi	7
Şekil 2.2.	Malzeme Fişi	12
Şekil 2.3.	Ürün Ağacı	12
Şekil 3.1.	Kapalı Çevrimli MİP	27
Şekil 3.2.	Bilgisayarla Bütünleşik Üretim Planlama ve Kontrol Sistemi	30
Şekil 3.3.	Tipik Bir ÜKP Paketinde Bilgi Akış Sistemi	35
Şekil 3.4.	Diğer Bilgi Sistemleri ile Bütünleşik ÜKP Sistemi	38
Şekil 3.5.	Uygulamanın Zaman Çizelgesi	49
Şekil 4.1.	Sistem Alanları	66

ÖZET

Üretim ortamında temel sorun ihtiyaçların sonsuz, kaynaklarınsa kıt olmasıdır. Bu da kıt kaynakların en verimli şekilde kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Kıt kaynakların en verimli şekilde kullanılabilmesi için neyin, nerede, ne zaman ve ne şekilde kullanılacağı, çözülmesi gereken ilk sorun olmalıdır. Bu sorunun çözülebilmesi için etkin bir malzeme ve kapasite ihtiyaç planlaması sistemi gerekmektedir.

Basit malzeme ihtiyaç planlama sistemleri zaman içerisinde bilgisayarların da devreye girmesi ile, malzeme ihtiyaç planlaması (MİP) ve kapasite ihtiyaç planlaması (KİP) sistemine dönüşmüş ve bu sistemler işletmelerde etkin olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Son olarak da malzeme ihtiyaç planlaması sistemi bilgisayarla bütünleştirilerek ÜKP sistemi geliştirilmiştir.

Çalışmanın birinci bölümü giriş bölümüdür. Bu bölümde genel olarak ihtiyaç planlama sistemi anlatılmaktadır.

İkinci bölümde Malzeme İhtiyaç Planlaması (MİP) sistemi anlatılmaktadır. MİP sisteminin kullandığı önkoşullar ve varsayımlar, sistemin girdileri, sistemin çalışması ve çıktıları bu bölümde ele alınmıştır. Bu bölümde son olarak sistemin değerlendirmesi yapılmıştır.

Üçüncü bölümde Üretim Kaynakları Planlaması (ÜKP) sistemi anlatılmaktadır. ÜKP paketlerinin yapısı ve ÜKP sisteminin uygulama aşamaları bu bölümde anlatılmaktadır.

Dördüncü bölümde ise halen MİP sisteminden ÜKP sistemine geçiş aşamasında olan Bekoteknik Sanayii A.Ş.'de eski ve yeni sistemler karşılaştırılmakta ve yeni sistem anlatılmaktadır.

SUMMARY

MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING AND MANUFACTURING RESOURCE PLANNING

In today's competitive marketing conditions, companies must care about production planning and inventory control more than ever before to minimize the production costs and to supply customers' orders on the due dates. Computers proved to be very appropriate for keeping records and files about inventory in most of the manufacturing corporations where thousands of different units are involved.

Material Requirements Planning (MRP) is the most widely used design philosophy to deal with multistage production planning. MRP is essentially an information system and a simulation tool that generates proposals for production schedules which managers can evaluate in terms of their feasibility and cost effectiveness.

An MRP system is a collection of logical procedures for managing, at the most detailed level, inventories of component assemblies, subassemblies, parts, and raw materials in manufacturing environment. It is a modern and, by necessity improved version of an older technique utilized for quite a while in scheduling multistage production operations, called "parts explosion", used in determining the amounts of components required in the manufacturing of some end item.

A key element to the determination of component requirements is the bill of material, which is an engineering document and can be represented as a symbolic exploded view of the end item structure.

A parts explosion implies computing the necessary amounts of every component material, part, subassembly, and so on required for the manufacturing of a given number of end item units. For this we have to know the "quantity per" factors, that is, amounts required of each component item in order to obtain one parent item. Then conceptually, it is quite simple ; multiply the desired quantity of a parent item by the "quantity per" factor to obtain the needed number of component item units, called "gross requirements". Repeat while going from top to the bottom of the bill of material.

In the context of multistage production, distinguishion between independent demand and dependent

demand should be made. The independent demand originates in market demand for an item. The demand by a parent item for its components is dependent demand. If an item is needed both as a component and as a spare part, this item is said to experience both dependent and independent demand.

An MRP system is designed to deal with dependent demand items. In the case of component items also having independent demand, forecast quantity is added to the gross requirement in the same period.

As far as end-items are concerned, they are forecast and their production is planned outside MRP. This action results in what is called a "master production schedule".

MRP accepts the master schedule as an input, assumes that it is feasible from the viewpoint of the resource requirements, and plans orders of component items accordingly. If planned load exceeds available capacity in some work centers, the problem is referred for solution to someone else. The system signals it but can not deal with this problem.

Net Requirements are determined by netting the gross requirements against any amount on hand or already on order.

Lot sizing in the MRP context requires the construction of a dynamic multistage inventory model as each stage experiences a deterministic time varying demand

Effective use of dependent inventory models requires that the operations manager know the:

- 1) Master production schedule (what is to be made and when)
- 2) Specifications or bill of material (how to make the product)
- 3) Inventory availability (what is in stock)
- 4) Purchase orders outstanding (what is on order)
- 5) Lead times (how long it takes to get various components)

The master production schedule tells what is required to satisfy demand and meet the production plan.

This schedule establishes what items to make and when. Additionally, managers must adhere to the plan for a reasonable length of time. Many organizations establish a master production schedule and then fix the near-term portion of the plan. The fixed portion of the schedule is then referred to as "fixed", "firmed" or "frozen" schedule. Only changes beyond the fixed schedule are permitted. The schedule then becomes a rolling production schedule. The master schedule can be expressed in terms of

- 1) an end item in a continuous (make-to-stock) company
- 2) a customer order in a job shop (make-to-order) company
- 3) modules in a repetitive (assemble-to-stock) company

A bill of material provides the product structure. Bills of material are also useful for costing, and they can serve as a list of items to be issued to production or assembly personnel. When bills of material are used in this way they are called "pick lists".

Knowledge of outstanding orders should exist as a by-product of well-managed purchasing and inventory control departments. When purchase orders are executed, records of those orders and their scheduled delivery date must be available to production personnel. Only with good purchasing data can managers prepare good production plans and effectively execute an MRP system.

Management must determine when products are needed. Only then can it be determined when to purchase, produce or assemble. This means, operations personnel determine wait, move, queue, set-up and run times for each component. When grouped together, these times are called lead times.

While dependent demand makes inventory scheduling and planning more complex, it also makes it more beneficial. Some of the benefits of MRP are :

- 1) Increased customer service and satisfaction
- 2) Improved utilization of facilities and labor
- 3) Better inventory planning and scheduling

- 4) Faster response to market changes and shifts
- 5) Reduced inventory levels without reduced customer service.

Although most MRP systems are computerized, the analysis is stright forward and similar from one computerized system to the next. A master production schedule, a bill of material, inventory and purchase records, and lead times for each item are ingredients of a material requirements planning system.

Material requirements planning II (MRP II) has substantial applications beyond scheduling and inventory management. It is an extremely powerful technique. Once a firm has MRP II in place, inventory data can be augmented by labor hours, my material cost (rather than material quantity) , by capital cost or by virtually any resource variable. When MRP is used in this way, it is usually referred to as manufacturing resource planning.

Furthermore, most MRP II computer programs are tied into other component programs that provide data to MRP system or receive data from MRP system. Order entry, invoicing, billing, purchasing, production scheduling, capacity planning and warehouse management are a few examples.

Manufacturing Resource Planning (MRP II) had evolved out of Material Requirements Planning (MRP) into a company game plan. And the successful users demonstrated that these tools could be used to raise the level of professionalism in running manufacturing businesses.

It was the users who took the tools they had and extended them. Manufacturing Resource Planning (MRP II) is a game plan for planning and monitoring all of the resources of a manufacturing company ; manufacturing, marketing, finance and engineering.

MRP II is literally a simulation of a manufacturing business. It can be used to schedule the factory, schedule vendors, plan manpower far better, plan capacity requirements for new equipment more accurately further into the future and with more capability of testing various plans.

Structures of MRP II programs and application steps of a MRP II project is discssued more detailed in Chapter 3 .

Some of the results of implementing MRP II in an organization can be given as follows:

- 1) Increased customer service and satisfaction
- 2) Improved utilization of facilities and labor
- 3) Better inventory planning and scheduling
- 4) Faster response to market changes and shifts
- 5) Reduced inventory levels without reduced customer service.
- 6) Reduced production and purchasing costs
- 7) Improved adaptability to regenerated plans
- 8) Decrease in over works and shifts

In Chapter 4 of this study, an electronics company has been introduced in terms of production steps and product structures. Later in this chapter, the MRP system which has been used in this company till now and the new MRP II system which the company is at the stage of implementing is compared.

The system areas manufacturing data, resource planning, inventory control, work-in-progress, sales control, purchase control, cost control, financial management, application utilities and foundation utilities in addition to the ordering policies of the new system has been explained.

BÖLÜM 1. Giriş

Malzeme yönetimi üretimin temel fonksiyonlarından biridir. Bu fonksiyonun görevleri satın alma faaliyetleriyle pazarda başlayıp, yönetimin hemen hemen tüm kesimleriyle ilişki kurarak, mamülün müşteriye gönderilmek üzere hazır hale geldiği noktaya kadar uzanan geniş alanı kapsar.

Malzeme yönetimi kısaca " malzemelerin hareketi ve depolanması ile ilgili bir yönetim fonksiyonu" olarak tanımlanabilir.Bu tanım biraz daha açılacak olursa ;

- Malzeme planlama ve kontrol
- Satın alma
- Taşıma
- Teslimat
- Giriş kalite kontrolü
- Depolama ve envanter yönetimi
- Üretim Çizelgeleme
- Hurda uzaklaştırma

gibi görevlerin, bu fonksiyonun sorumluluğu altında olduğu ortaya çıkar.

Malzeme ihtiyaç planlamada kullanılan ana kural şöyledir :

Malzeme, parça ve yarı mamüllere olan talep, son ürüne olan talebe bağlıdır.

"Bağımlı talep" kavramı ilk kez 1965 yılında Orlicky tarafından önerilmiştir.Son ürün için talep bir kere belirlendiği zaman (tahmin yöntemleri ya da müşteri siparişleri yoluyla), üretim sırasında geereken alt montaj ve bileşen parçaları ile bunların miktarları tam olarak hesaplanabilir. Hammaddeler, alt montaj parçaları ve bileşen parçaları, bağımlı talep öğelerine örnek olarak verilebilir.

Malzeme ihtiyaç planlaması (MİP) (İng: Material Requirements Planning - MRP) yaklaşımı, bağımlı talep koşulunun söz konusu olduğu envanterlerin yönetimi için geçerlidir.

Malzeme yönetimi üretimin kan damarlarını oluşturan bir akışın sürekliliğini sağlaması açısından taşıdığı, fonksiyonel öneme ek olarak, ekonomik açıdan da çok büyük öneme sahiptir. Malzeme yönetiminin ekonomik önemi, imalat endüstrisinde, malzeme maliyetlerinin % 60'lar

mertebesinde olmasına bağlanabilir. Başarılı bir malzeme yönetimi malzeme yönetimi ile ilgili giderlerin azalmasını ve etkili bir sipariş programlaması ve envanter yönetimi ile daha kısa zamanda daha çok ürün yapılmasını sağlayarak, kar haddinin artmasına katkıda bulunur. [1]



BÖLÜM 2. MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMASI - MİP

2.1. Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi

Ekonomik koşullar, yöneticileri özellikle denetim konusunda daha dikkatli olmaya zorlamaktadır. Sık sık değişen faiz oranları, malzeme yokluğu, artan envanter taşıma maliyetleri v.b. gelişmeler daha sıkı denetim ve değişmelere daha hızlı uyum sağlama ihtiyacını doğurmaktadır. Özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren işletmelerde bilgisayar kullanımı giderek yaygınlaşmış ve bunun sonucunda yönetim sistemleri de gelişmiştir. Bu gelişimin doğal bir sonucu olarak, hesaplama zorluğu olan, büyük çaplı işletmelerin çalıştırılmasında bilgisayarların hızlı hesaplama gücünden yararlanılmış ve el ile uygulama zorluğu olan yerlerde daha gelişmiş yöntemler uygulamaya konulmuştur.

Sipariş ve parti üretimde, üretimin düzgün bir şekilde gerçekleştirilmesi şüphesiz bir çok faktöre bağlıdır. Bu faktörlerin içinde en önemlisi üretim için gerekli olan malzemelerin, son mamül için hazırlanmış

olan üretim programını gerçekleştirmek üzere, uygun yer ve zamanda hazır bulunmasıdır. Üretim programındaki ileriye ait talep tahminleri ve müşteri siparişleri, genellikle tamamlanmış mamül ve yedek parçalara ait olup, mamülü oluşturan parçaların talep değerlerini göstermez. Bu nedenle, üretim programını düzey düzey açarak farklı zaman periyotlarında üretilmesi veya satın alınması gereken malzeme, parça ve alt-montaj tip ve miktarlarını hesaplayan bir malzeme ihtiyaç planlaması sistemi gerekmektedir. [2]

Önceleri basit mamüller için uygulanan ve kart sistemine dayanan ihtiyaç planlama yöntemleri, çok sayıda parçadan oluşan karmaşık yapıları mamüller için de kolayca kullanılabilir hale gelmiştir. Örneğin onbinlerce parça içeren bir montaj ürününün imal edildiği bir fabrikada, günlerce süren bir ihtiyaç planlamasının hesap yükü, bilgisayar destekli bir sistemle dakikalar seviyesine indirilmiştir. Bu işlemler esnasında tüm elemanların aynı anda hazır olması gerekmediğinden ötürü sipariş partileri bu durum göz önüne alınarak bir öncelik sırasına konulmalı ve gerektiği zaman sipariş edilmelidir. Ana kuralı malzeme, parça ve yarı mamüllere olan talebin son ürüne olan talebe bağlı olması olan ve önceliklerin zaman boyutunda planlanması fikrine dayanan malzeme

ihtiyaç planlaması (MİP) sistemi, yatırımları minimize etmek, üretimi ve etkinliği artırmak ve alıcıya yapılan hizmeti geliştirmek amacıyla kullanılan bir yönetim çizelgeleme ve kontrol tekniğidir. Malzeme ihtiyaç planlaması sisteminin akış diyagramı Şekil 2.1'de gösterilmiştir. [3]

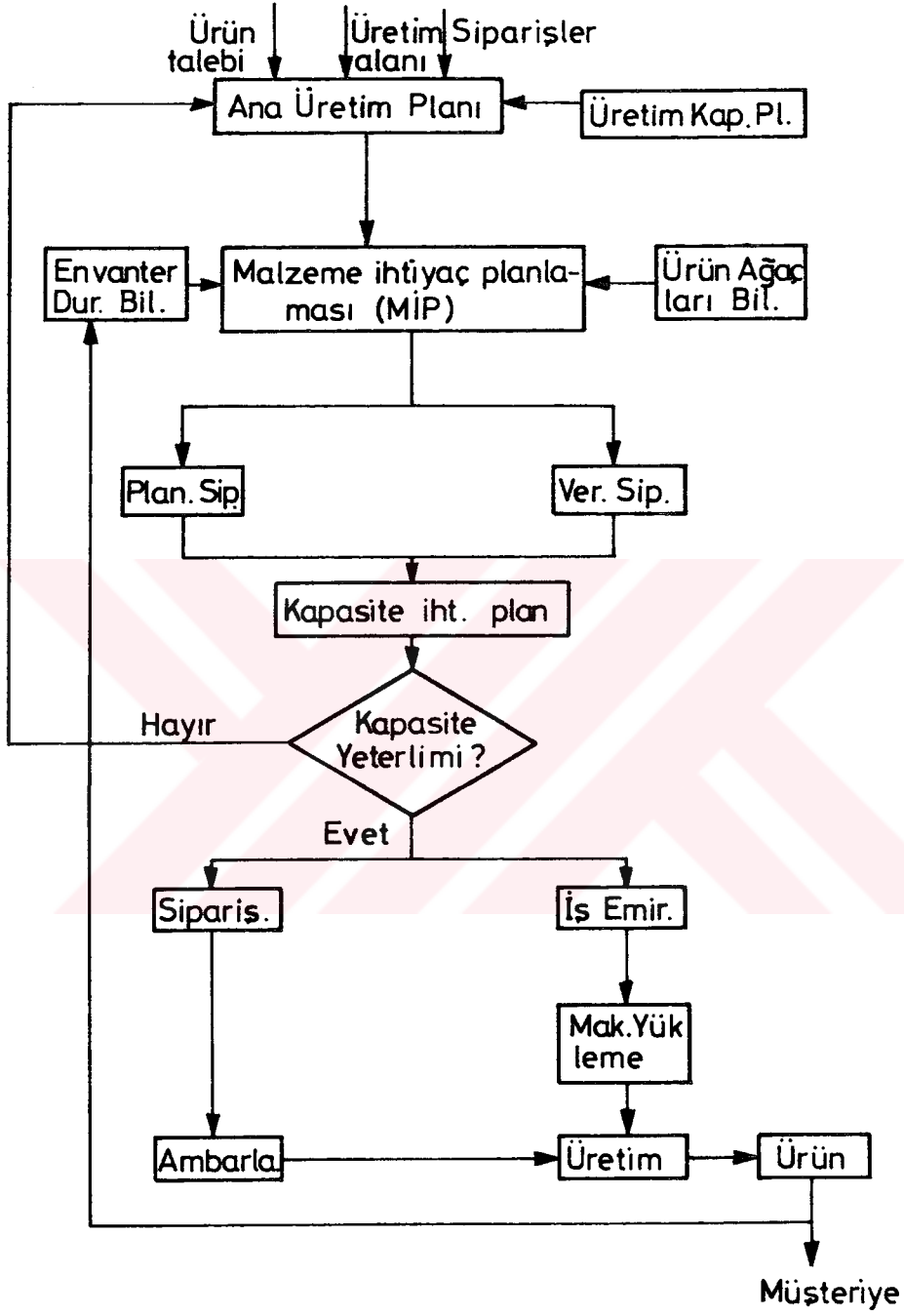
2.2. Standart MİP Sisteminde Kullanılan Önkoşullar

Malzeme ihtiyaç planlama sistemini kurabilmek veya sistemi sağlıklı olarak çalıştırabilmek için bir takım koşulların var olması gereklidir. Bu koşullar aşağıda kısaca açıklanmıştır.

a) Ana Üretim Planı : Malzeme ihtiyaç planlama sisteminin işleyebilmesi ana üretim planına bağlıdır. Yani son ürünlerin ne kadar ve ne zaman üretilmeleri gerektiğini gösteren bir ana plan olmalıdır.

b) Her stok birimi, bir kodla (parça numarası) tanımlanmalıdır. Kodlama sistemi kolay ve anlaşılır olmalıdır.

c) Malzeme Listesi - Ürün Ağacı Bilgileri : Malzeme listesi, son ürünü üretebilmek için gerekli tüm



Şekil 2.1 : MALZEME İHTİYAC PLANLAMA SİSTEMİ.

malzemelerin bir dökümünü ve üretim yöntemlerine ait bilgileri içerir.

d) Stok Kayıtları : Tüm birimlerin stok durumları hakkındaki verileri içerir.

e) Ürün ağacı bilgileri ile stok durumu bilgileri kütüklerindeki verilerin doğru, tam, güncel ve bütünlük içinde olmaları gerekir.

2.3. Standart MiP Sisteminde Kullanılan Varsayımlar

a) Malzeme ihtiyaç planlama sistemi, tüm stok birimlerinin temin sürelerinin bilindiğini varsayar.

b) MiP sistemi, kontrolü altındaki tüm stok birimlerinin stoğa girip çıktığını varsayar.

c) MiP sistemi, brüt ihtiyaçların tesbiti aşamasında, bir montajı oluşturan tüm parçaların, o montaj parçası için iş emri verildiği an hazır olduğunu varsayar.

d) Kesikli dağıtım ve bileşen parçaların kullanıldığını varsayar.

e) Diğer bir varsayım da imal edilen parçalar için süreç bağımsızlığıdır. Yani herhangi bir stok biriminin imalatı için verilen iş emri tamamen kendi başına başlatılıp, bir diğer iş emrinin tamamlanmasını beklemeden bitirilir. [3]

2.4. MİP Sisteminin Amaçları

MİP sistemlerinin ortak amacı, tüm envanter birimleri bazında dönemler itibariyle brüt ve net ihtiyaçların tespit edilmesi ve bu yolla gerçekçi bir envanter yönetimi için bilgi üretilmesidir. Esasında "zaman içinde gereksinimlerin planlanması" yatan MİP sisteminin ana amaçları şu şekilde özetlenebilir.

a) Hammadde, araürün ve ürünlerin imalat ve pazarlama için zamanında hazır olmasını sağlamak.

b) Malzemelerin istenilen zamanda işletmede olmasını sağlayarak (ne daha erken, ne daha geç) stokları mümkün olan en düşük seviyede tutmak.

c) Üretim, sevkiyat ve satın alma faaliyetlerini planlamak ; gerek üretim, gerekse satın alma açısından temin planlarının geliştirilmesi ve sürekli gözden

geçirilip düzeltmelerin yapılması, diğer bir deyişle, hangi parçaların ne zaman satın alınacağıının (veya üretileceğinin) tek tek belirlenmesi; parçaların bulunabilirliği ve temin tarihleri hakkında en güncel bilgilere dayanarak, çizelgeleme ve kontrol fonksiyonları önceliklerin tespiti.

d) Planlanan siparişlerin projeksiyonu yoluyla kapasite planlamasının yapılması. [4]

2.5. MİP Sisteminin Girdileri

MİP sistemi için gerekli girdileri beş grupta toplayabiliriz.

a) Nihai Ürün Gereksinimleri

MİP kapsamındaki her nihai ürün için planlama sürecindeki her dönemde oluşacak gereksinim. Burada sözü geçen dönem sözcüğü genellikle bir haftalık bir zamanı içerir. Dönemin daha uzun olması planlamanın çok kaba kalmasına ve dolayısıyla ikinci bir alt planlamaya ihtiyaç doğurur, dönemin daha kısa olması ise veri miktarı ve detayı açısından olumsuzdur. Planlama süresi ise 6 ila 12 dönemi kapsar. Daha uzun sürelerde, girdi

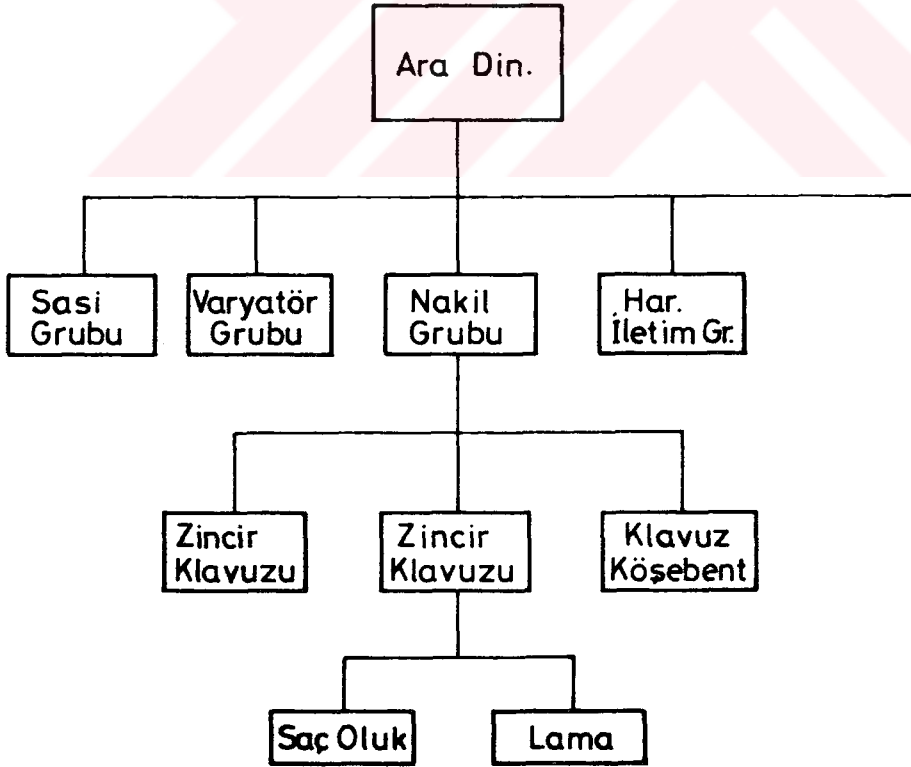
tahminleri sağlığını kaybetmekte, daha kısa sürelerde ise planlama etkinliğini yitirmektedir. Nihai ürün gereksinimleri çeşitli tahmin yöntemleri, envanter modelleri ve tecrübe birikimi sonucu elde edilir.

b) Ürün Ağacı Bilgileri (Malzeme Fiş)

MİP kapsamındaki her ürün için ürün yapısının sağlıklı olarak bilinmesi metodun hatasız sonuçlar üretmesi açısından çok önemlidir. MİP sistemi genellikle üretim ve montaj yapan işletmelere uygundur. MİP sisteminde "parça" terimi son ürünün dışındaki yarı mamülleri, hammaddeleri, malzemeleri, işletme içinde ve dışında üretilen veya satın alınan herşeyi içerir. MİP sisteminde, yalnız montaj ve parça ilişkileri gözönüne alınır. Bu ilişkiler de malzeme fişleriyle belirlenir. Malzeme fiş, bir ürünü veya alt montajı oluşturan tüm parça ve malzemelerin listesidir. Her parça ve malzeme için bir stok numarası ve tanımı verildikten sonra bir adet ürün veya alt montaj için kaç birim bu parça veya malzemenin gerektiği ve hangi kaynaktan sağlandığı belirtilmelidir. Şekil 2.2'de bir malzeme fiş ve Şekil 2.3'te bir ürün ağacı görölmektedir. Malzeme fişlerinin hazırlanması ürün ağacı bilgileri ile sağlanmaktadır. [4]

Ürün Tanımı : Ara Dinlendirme			
Ambar No : 4100			
Parça		Gerekli Mik.	Temini
AmbarNo	Tanım		
4103	Nakil Grubu	1	Üretim
4103Y1	Zincir Klavuzu	2	"
4103Y2	" "	2	"
4103Y101	Saç oluk	1	Satınalma
4103Y102	Lama	1	"

Sekil .2.2 MALZEME FİŞİ



Sekil .2.3 ÜRÜN AĞACI

c) Mevcut Stoklar

MİP kapsamındaki her malzemeden planlama süreci başlangıcındaki mevcut stoklar. Gereksinimler kısmen de olsa bu stoklardan karşılanabileceğinden imalat ve sipariş programları etkilenecektir.

d) İmalat / Sipariş Süreleri

MİP kapsamındaki ham maddelerin sipariş anından depo girişine, ara ürün ve nihai ürünlerin ise imalat başlangıcından depo girişine kadar geçen süredir. Malzemenin gerek imalat gerekse de pazarlama için zamanında hazır olabilmesi için bu veriler önemlidir.

e) Küme Boyları

Bir çok üretim sisteminde herhangi bir ürün veya ara ürün için imalata geçildiğinde belli bir minimum miktar üretilmesi zorunlu olmaktadır. Örneğin, bir tip buzdolabı gövdesi için kesim ve baskıya geçildiğinde belli bir sayıdan önce imalatı durdurup kalıp değiştirmek ve başka bir tipe geçmek ekonomik olmayabilir. Benzer şekilde, herhangi bir hammadde için belli bir miktarın altında sipariş verilmesi mümkün olmayabilir. İmalat ve

siparişlerde alt sınırları gösteren bu miktarlara "küme boyları" denir. MiP kapsamındaki bütün malzemelerin küme boylarının bilinmesi de imalat ve sipariş programları açısından önemlidir.

Yukarıda açıklanan girdi gruplarına gerektiğinde minimum stok seviyeleri, emniyet stokları, verilmiş (ama teslim alınamamış) siparişler gibi ilave bilgiler de eklenebilir. [2]

2.6. MiP Sisteminin Çalışması Ve Çıktıları

MiP sisteminde her malzeme ve her dönem için aşağıdaki beş önemli kavram hesaplanır

a) **Brüt Gereksinim** : Belli bir malzemeye, belli bir dönemde olan tüm gereksinim brüt gereksinimdir. Nihai ürünler için bu değerler girdilerden elde edilir. Ara ürünler için ise alt seviyelerdeki ürün ve ara ürünlerin planlanan imalatlarından elde edilir.

b) **Net Gereksinim** : İmalat veya sipariş yolu ile karşılanması gereken gereksinimdir. Brüt gereksinimden bir önceki dönemin envanteri düşülerek bulunur.

c) Planlanan Girişler : Net gereksinimi karşılamak için yapılacak sipariş veya imalat miktarını gösterir. Küme boyu sınırlaması olmayan malzemelerde planlanan giriş net gereksinime eşittir. Ancak küme boyu sınırlaması varsa planlanan giriş küme boyundan küçük olamaz.

d) Envanter : Bir dönemde tüm gereksinimler karşılanıp yeni girişler yapıldıktan sonra dönem sonunda stokta bulunan malzeme miktarını gösterir. Bir önceki dönemin envanterine, planlanan giriş eklenerek ve brüt gereksinim düşülerek bulunur.

e) Planlanan Siparişler, İmalatlar : Malzemenin planlanan girişlerde belirtildiği gibi lazım olduğu zaman hazır olabilmesi için ne zaman sipariş verilmesi gerektiğini gösterir. Bu değer miktar olarak planlanan girişe eşittir ancak çizelgede sipariş süresi kadar önce yer alır.

MİP sisteminin en önemli çıktısı her dönem ve her malzeme için yukarıda açıklanan beş değer bir çizelge halinde dökümdür. Bir diğer çıktı tablosu da, sistemin ihtiyaç belirttiği ancak planlama süresi başında yeterli miktarda mevcut olmayan ve normal imalat veya sipariş

süresi çerçevesinde yetişemeyecek olan malzemelerdir ve bunlar "acilen karşılanması gereken gereksinimler" olarak, aciliyet derecesi de belirtilerek dökümlenir. [7]

2.7. Malzeme İhtiyaç Planlama Sisteminin İşletmelere Uygunluğu

Malzeme ihtiyaç planlaması, genelde tüm işletmelerde uygulanabilecek evrensel özelliklere sahiptir. Ancak bu sistemin başarısı, uygulandığı sistemdeki imalat operasyonlarının özelliklerine büyük ölçüde bağlıdır. Bu konu bir örnek üzerinde incelenebilir.

- A işletmesi tümüyle montaj işlemlerinin yapıldığı bir firmadır. Tüm parça ve yarı mamüller dışardan alınmaktadır. Modeller, uzun üretim dönemlerinde katileler halinde üretilirler.

- B işletmesi genel bir makina atölyesidir. Ürünler müşteri siparişlerine uygun olarak üretilirler. Genellikle atölye içinde karmaşık iş akışları ve yüksek düzeyde imalat ara stokları vardır.

- C işletmesi imalat/montaj tipi bir firmadır.

Parçaları büyük bölümü genel makina atölyelerinde üretilirler. Daha sonra bu parçalar gelen siparişlere uygun olarak monte edilirler. Üretim miktarı (bir üründen belli bir dönemde üretilen miktar) genellikle azdır. [3]

2.7.1. İmalat Ve Dağıtım Faaliyetleri Arasındaki İlişki

A işletmesi ele alındığında, firmanın uzun üretim dönemleri boyunca stoğa çalıştığı ve talep geldikçe bu stoklardan dağıtımını gerçekleştirdiği görülecektir. Bu durumda, dağıtım sistemindeki envanterlerin kontrolü, önemli bir sorun olarak ortaya çıkacaktır. Böyle bir sistemdeki ana amaçları şu şekilde özetleyebiliriz.

- Dağıtım merkezlerinde, stok boşalması ihtimalini ortadan kaldırmak.

- Üretim hızını yıl boyunca mümkün olduğunca sabit tutmak (diğer bir deyişle üretim hızını sık sık değiştirmemek)

- Montaj hatlarının sürekli ve düzenli işleyişini sağlayacak şekilde kullanılan parça, yarı mamül ve malzeme (tüm girdi) stoklarını düzenlemek.

Böyle bir üretim sürecinde malzeme ihtiyaç planlama sisteminin etken bir şekilde çalışabilmesi büyük ölçüde dağıtım sistemiyle olan ilişkisine bağlıdır. Ana çizelge dağıtım merkezlerindeki stok düzeyleriyle, montaj çizelgelerini ilişkilendirdiği için çok önemlidir. Bu ana çizelgeden girdi ihtiyaçlarının takip edilmesi sonucunda, malzeme ihtiyaç planlama sistemi, satın alma bölümüne gerekli bilgileri iletebilir. Malzeme ihtiyaç planlaması, bundan sonra, çizelgeler değiştikçe, stok boşalması tehlikesi ortaya çıktığında ya da teslimatlar geciktiğinde, kendi mekanizması içinde öncelikleri koruyacaktır. Ancak bu sistemin işleyebilmesi için kuruluştaki gelişmiş ve hızlı dağıtım ve satın alma haberleşme sistemlerine ihtiyaç olacaktır. [3]

B işletmesi ele alındığında malzeme ihtiyaç planlama sisteminin değişik bir yönü ortaya çıkacaktır. Üretimin siparişe göre yapıldığı bu genel makina atölyesi çerçevesinde yöneticilere düşen görevler şöyle özetlenebilir:

- Müşterilerden gelen siparişler için akılcı teslim tarihleri belirlemek.

- Tasarı, imalat ve mühendislik fonksiyonlarını,

Üretim ve iş merkezleri arasındaki malzeme akışı
izelgeleriyle kontrol etmek.

Böyle bir sistemde önemli kontrol değişkenleri
şunlardır:

- Zamanında yapılan teslimatların, toplam içindeki
yüzdesi

- İmalat ara stoklarının düzeyleri

- Müşteriden sipariş alma ile siparişi teslim etme
arasında geçen zaman

- Makina ve işgücü kullanım oranları (bu
kaynaklardan yararlanma düzeyleri)

A işletmesinin tersine, B işletmesinde imalat ara
stokları ile çizelgeleme kontrolü, kritik
fonksiyonlardır. Aslında B işletmesindeki stokların
büyük bir bölümü imalat ara stoğu niteliğindedir. Bu
nedenle atölye düzeyinde iyi bir kayıt ve çizelgeleme
sistemine ihtiyaç vardır. Ancak bu şekilde üretim,
malzeme ihtiyaç planlama sisteminden elde edilen
nceliklere uygun olarak devam edecektir. Böyle bir
sistemde önceliklerin korunması, eldeki kapasiteden en
yüksek düzeyde yararlanılması anlamına gelecektir.
Malzeme ihtiyaç planlama sistemi ile, atölye düzeyindeki

kontrol sistemlerinin koordine edilip bütünleştirilmesi, malzeme ihtiyaç planlama sisteminin yararlı olabilmesi için ön şarttır. [3]

Böyle bir üretim ortamında malzeme ihtiyaç planlama sistemi, aynı zamanda iki önemli görevi de üstlenmektedir:

i) Dışardan satın alınan malzemeler için temin sürelerini göz önünde tutarak, müşteri siparişleri için akılcı teslim tarihleri belirler. Hiç şüphesiz bir malzemenin temin süresi 15 haftaysa, o malzemedan yapılacak ürünün 10 haftada teslim edileceğini söylemek hatalı olacaktır.

ii) Malzemenin satın alınıp işletmeye getirilmesi sürecini kontrol eder. Malzeme ihtiyaç planlama sisteminin sağladığı bilgiler çerçevesinde, satın alma personeli, getirtilen malzemelerin önceliklerini göz önünde tutarak, gerektiğinde satın alma sürecini hızlandırıp yavaşlatabilecektir. Aynı zamanda, böyle bir sistemde engellenemeyen gecikmeler açıklıkla önceden görülebilecek ve ilgili müşteriler zamanında durumdan haberdar edileceklerdir.

2.7.2 Güvenlik Stokları Ve İş Merkezlerindeki Öncelikler

İmalat/montaj tipi işletmelerin ana ögeleri şöyle özetlenebilir:

- Gerekli parça ve bileşenlerin imalatı için kullanılan genel bir makina atölyesi
- Üretilen bu parça ve bileşenlerin bir araya getirilip son ürünün tamamlandığı montaj atölyesi
- Bu iki farklı üretim sürecini bir arada tutan, iki atölye arasındaki güvenlik stokları

Bu sistemlerde kullanılan güvenlik stoklarının başlıca iki görevi vardır:

i) İki farklı üretim sürecinin yönetimini, gerek örgütsel, gerekse teknik nedenlerden dolayı ayırmak

ii) Siparişleri zamanında tamamlamak amacıyla montaj işlemlerinin sürekliliğini sağlayacak şekilde gerekli parça ve bileşenlerden yeterli sayıda stoklamak.

Bugüne kadar bu güvenlik stoklarının kontrolünde kullanılan klasik yaklaşım, her bir parçaya olan talebin birbirinden bağımsız olduğunu varsaymıştır. Ancak

uygulamada bu varsayım geçersizdir. Bunun sonucunda işletmeler, gereğinde fazla stok ve örgüt içi çekişmelerle karşı karşıya kalmışlardır. Bu tip işletmeler için çoğu kez çözüm bilgisayara dayalı malzeme ihtiyaç planlama sistemleri olmuştur. Ancak burada kullanılacak malzeme ihtiyaç planlama sisteminin, imalat/montaj tipi üretim sisteminin özelliklerine uygun olarak geliştirilmesi şarttır. Görüldüğü gibi C işletmesinde hem montaj işlemleri (A işletmesinde olduğu gibi) hem de imalat işlemleri (B işletmesinde olduğu gibi) gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle kurulacak malzeme ihtiyaç planlama sistemi de daha fazla kontrol değişkenine sahip olacak ve daha fazla faaliyeti yakından izlemek zorunda kalacaktır. Böyle bir işletmede malzeme ihtiyaç planlama sisteminin ana görevleri şöyle özetlenebilir:

- Sistem, stok boşalması ile müşteri teslim tarihlerine duyarlı olacaktır.

- Montaj işlemlerinin sürekliliğini sağlayacaktır. (diğer bir deyişle, imalattan montaja sürekli ve düzenli bir şekilde parça besleyecektir)

- Sistem öncelikleri koruyacaktır.

- İmalat atölyesindeki ekipman çizelgelemesini gerçekleştirecektir.

Bunları yerine getirebilmesi için malzeme ihtiyaç planlama sisteminin imalat-montaj fonksiyonları arasında bağlantı kurması gerekmektedir. Aynı şekilde montaj-dağıtım fonksiyonları arasında da malzeme ihtiyaç planlama sisteminin gerekli bağlantıyı kurması şarttır.

Ana çizelge, bu sistemlerde montaj ve dağıtım fonksiyonları arasındaki bağlantıyı oluşturur. İmalat ve montaj arasındaki ilişkiyi ise imalat atölyesi düzeyinde geliştirilecek bir kontrol sistemi sağlayacaktır.

Atölye kontrol sistemi bu bağlantıyı sağlamak için, ana çizelgeyi bir takım öncelikler şeklinde ifade etmek zorundadır. Bu öncelikler, atölyedeki iş merkezlerinde hangi parçaların hangi sırayla işleneceğini belirlemek amacıyla kullanılır. Bazı işletmelerde "kapasite ihtiyaç planlaması" olarak tanımlanan bu çizelge imalat ile montaj arasındaki ilişkiyi sağlar. Bu yöntem ; ana çizelgeden imalat atölyesi yükünü tespit eder, ayrıca işgücü, fason imalat ve ekipman ihtiyaçlarını da belirler. Kapasite ihtiyaç planlaması Bölüm 3'de daha geniş olarak anlatılmaktadır. [3]

2.8. MİP Sisteminin Değerlendirilmesi

Malzeme ihtiyaç planlama sisteminin en önemli özelliği, önceden belirlenemeyen değişikliklere karşı yeniden planlama ve çizelgelemeye imkan tanımasıdır. MİP sistemi, malzeme yokluğu veya fazlalığını önceden belirleyerek zamanında önlem alınmasını sağlar. Ayrıca MİP sistemi, malzeme arz ve talebinin zaman bazında dengelenmesini sağlar. Bir başka özelliği, ürün ve ürün bileşenleri için zaman ve miktar açısından dinamik tesbitler yapmasıdır.

Malzeme ihtiyaç planlama sisteminin bu özelliklerinden yararlanabilmek için sistemin hangi tip üretim ortamlarında daha iyi sonuçlar verdiğini belirlemek gerekir. Ancak ondan sonra sistemin kurulması daha yararlı sonuçlar verecektir. Malzeme ihtiyaç planlama sistemi aşağıdaki üretim ortamlarına sahip işletmelerde daha iyi sonuçlar verir.

- a) Son ürün karmaşık bir yapıya sahipse ve bir çok parçadan oluşuyorsa,
- b) Ürün talebi dönem başında belliyse,
- c) Son ürünün maliyeti yüksekse,
- d) Parça talepleri son ürünün talebine bağımlıysa,

e) Temin süreleri uzunsa.

işletmelerde, MiP uygulamasına karar vermeden önce, bu kriterlerin gözden geçirilmesi şarttır. Unutmamak gerekir ki MiP sisteminin de bir maliyeti vardır ve uygun olmayan durumlarda uygulanan bir sistemin de yarardan çok zararı olacaktır.

Malzeme ihtiyaç planlama sistemi herşeyden önce titiz bir çalışma ve zaman gerektirir. Kavramın oldukça basit olmasına rağmen sistemin bir bütün olarak işleyebilmesi için şart olan gerekli destek sistemlerinin geliştirilip korunması oldukça karmaşık bir çalışma gerektirebilir. MiP sistemi çıktılarının tam olarak değerlendirilmeleri ise çok daha zor bir konudur. Bu çıktılar ile kapasite ihtiyaç planlaması, üretim kontrol, çalışma verimliliği vb. konular kontrol edilip geliştirilebilir. [4]

BÖLÜM 3. ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMASI - ÜKP

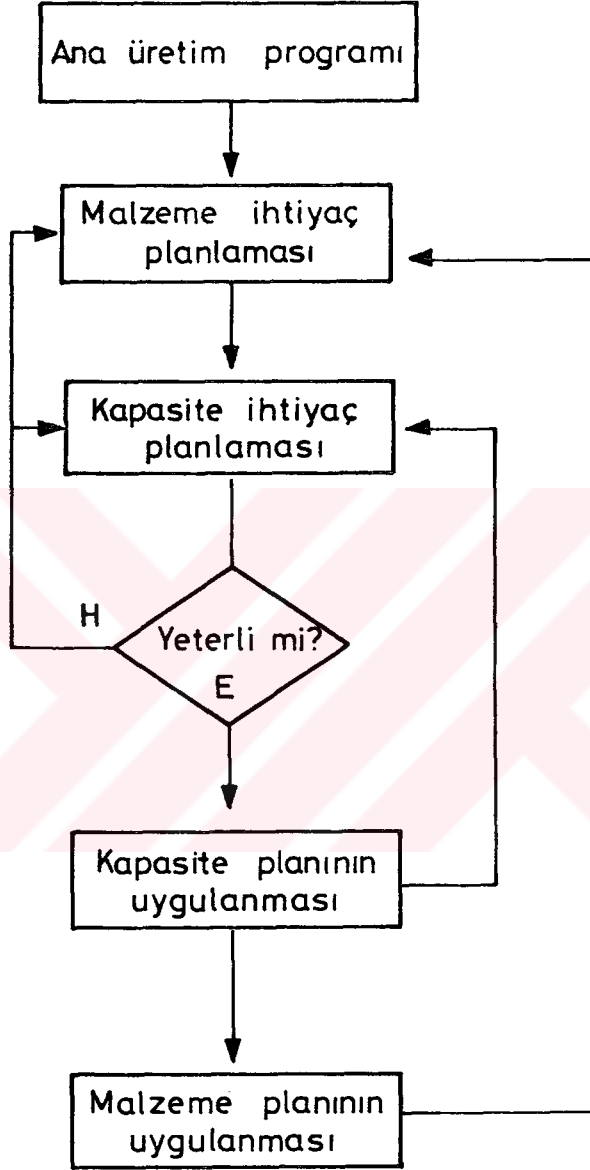
Hiç kuşkusuz son onbeş yıl endüstriyel atılımların ve yeniliklerin hızlandığı bir dönem olmuştur. Bu dönem içerisinde verimlilik en önemli amaç haline gelmiştir.

Artık üretim kaynakları planlaması (İng: Manufacturing Resource Planning -MRP II) klasik malzeme ihtiyaç planlaması (MİP) sınırlarını aşıp şirketlerin oyun planı haline gelmiştir. Ve bu sistemin başarılı kullanıcıları da üretim işlerinde profesyonellik seviyesinin bu vasıtaıyla ne denli yükseltilebileceğini ispatlamışlardır.

3.1. Kapalı Çevrimli MİP

Kapalı çevrimli MİP malzeme ihtiyaç planlamasının gerçek hayata uygulanmasından doğmuştur. Şekil 3.1'de kapalı çevrimli MİP sisteminin elemanları gösterilmiştir.

Malzeme ihtiyaç planlamasının çok sağlıklı bir öncelik planlaması sağladığı anlaşılmıştır. Bu kapalı çevrim sisteminin ana noktasıdır. Fakat, malzeme ihtiyaç planlaması sistemi bir ana üretim planı tarafından beslenmelidir. Bu da üretim hızının bir göstergesi olan



Şekil 3.1. KAPALI ÇEVİRİMLİ MİP.

satış ve işletim planından çıkartılır. Kapasite ihtiyacı, malzeme ihtiyacına uyacak şekilde planlamadığında bu planın geçerli olamayacağı çok açıktır. Burada da üretimin temel soruları "ne üreteceğiz, bunu üretmek bize neye mal olacak, elimizde neyimiz var, nelerimiz olması gerekiyor " kullanılır. Verilen bir satış ve işletim planı için kapasite ve malzeme ihtiyaç planı oluşturulduktan sonra bu planların gerçekçi olup olmadığı sorusu gelir. Eğer gerçekleştirilecek bir plansa, malzeme planı her çalışma merkezine her gün ve her satıcıya genellikle her hafta giden bir günlük plan kullanılarak uygulanır. Kapasite planlaması da gerçekleşen çıktıların planlanana uygun olup olmadığı gözlenerek uygulanır. [2]

Görüldüğü gibi kapalı çevrimli MİP, üretim sisteminde geriye beslemeli bir kontrol mekanizması kurmaktadır. Bu özelliğiyle MİP sistemi sadece siparişleri planlayan bir malzeme yönetimi aracı olmaktan çıkarak üretim kontrolüne katkıda bulunmakta yani kapasiteyi de planlayarak, tezgah yüklemelerine ve atölyedeki iş programlarının yapılmasına ışık tutacak bilgileri de verecek bir yapıya dönüşmektedir. Bu nedenle bu aşamada, atölye kontrolünün de bilgisayar

sistemine katılması mümkündür. Böylece Bilgisayarla Bütünleşik Üretim Planlama ve Kontrol (Computer Integrated Production Planning and Control) sistemlerinin kurulması da Kapalı Çevrimli MİP yazılımlarının geliştirilmesinden sonra gerçekleşmiştir. Şekil 3.2'de böyle bir sistemin yapısı gösterilmiştir. [2]

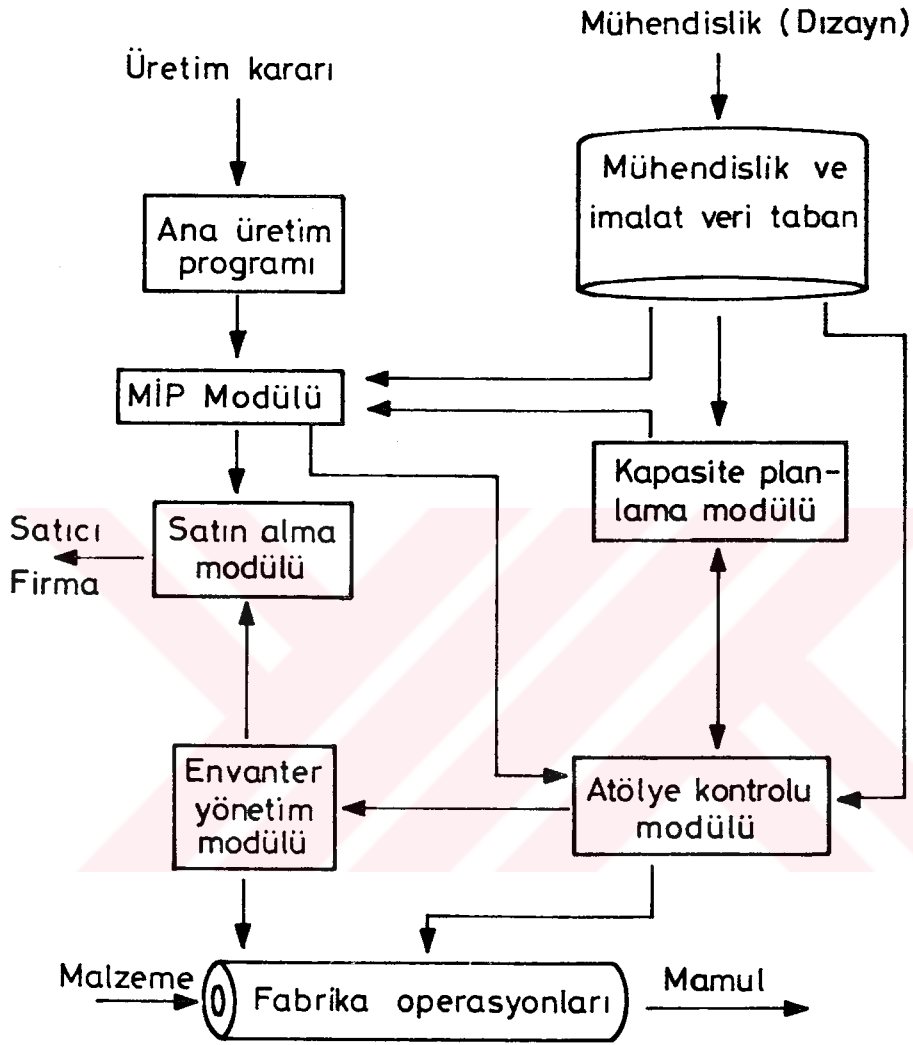
3.2. Kapasite İhtiyaç Planlaması - KİP

Nasıl ki MİP, ana üretim programına bağlı olarak gerekli malzeme miktarını hesaplıyorsa, KİP (İng: Capacity Requirement Planning - CRP) de ana üretim planının iş merkezlerinde yarattığı yükü makina-saat veya adam-saat olarak tanımlama işlemini yapar.

Ancak programın getireceği iş yükünün hesabı, atölye çalışmasının karmaşık olması nedeniyle malzeme ihtiyacını hesaplamak kadar basit bir iş değildir. Bu nedenle yaklaşık yöntemlerle amaca ulaşılmaya çalışılmaktadır. Bu amaçla uygulamada dört değişik yöntem kullanılmaktadır.

a) Kabaca Hesaplama Yöntemi

İş merkezlerindeki geçmiş yük durumları ve belli tarihlerdeki üretim programları incelenerek, elde



Şekil 3.2. Bilgisayarla Bütünleşik Üretim Planlama ve Kontrol Sistemi.

edilecek yük oranları ile, bir tahmin yapmaya dayanır. Bitmiş ürünlerin programlandığı tarih ile, atölyenin yüklendiği tarihi aynı aldığı için hata payı yüksektir.

b) Kapasite Listesi (Bill of Capacity) Yöntemi

Bu prosedür de kaynak olarak ana üretim planına göre hazırlanan, iş emri kartlarını ve malzeme listelerini kullanır. İş emri; her bir iş merkezinde parçaya uygulanacak operasyonları, hazırlık zamanlarını ve standart işlem zamanlarını göstermektedir.

Bu bilgi ile, parçayı yapmak için kullanılacak iş merkezinin ihtiyacı olan zaman üretilir. Sonra bu zaman ana üretim planı ile belirlenen sipariş miktarı ile çarpılarak, söz konusu periyot için her bir iş merkezindeki yükler hesaplanmış olur.

c) Kaynak Profilleri Yöntemi

Bu yöntem Kapasite Listesi yöntemi ile aynıdır. Sadece ön zamanlar eklenir. Böylece iş yükü doğru zaman periyotlarına oturtulmuş olur.

d) Kapasite İhtiyaç Planlaması (KİP) Yöntemi

KİP yöntemi, yukarıda açıklanan ve kabadan daha hassasa doğru gelişme süreci izleyen yöntemlerin, en son halkasıdır ve esas KİP sistemini tanımlamaktadır. KİP, Kaynak Profilleri yöntemiyle üretilen bilgileri alır, buna MİP çıktılarındaki envanter durumu ve sipariş hacmi bilgilerini de ekler. Ayrıca kısmen tamamlanmış işleri, ana üretim planında yer almayan yedek parça hurda paylarını da ekleyerek gerçek kapasite ihtiyacını hesaplar.

Kapasite planlamasının sonucu, her bir iş merkezinin, gelecekteki zaman periyotlarındaki iş yükü raporudur. Bu rapor bir liste halinde olabilir. Bu bilgilere göre kapasitenin yeterli olup olmadığı tayin edildikten sonra gerekli olan kararlar alınır ve düzeltmeler yapılır.

Örneğin bir iş merkezinden diğerine personel, ekipman nakledilerek kapasite dengelenebilir. İşin programı, değiştirilerek, kapasitenin müsait olduğu haftalara nakledilebilir. Bu çözümlerin ana üretim planında yaratacağı değişiklikler de ayrıca değerlendirilmelidir. Fazla mesai, ilave vardiya gibi

çözümlere ana üretim planında değişiklik yapmayı gerektirebilir.

Son olarak, MİP sistemi içinde yapılan KİP uygulamasının brüt planlama olduğunu ve atölyelerin gerçek yük durumunu göstermiyeceğini de, hiç bir zaman gözden uzak tutmamak gerekir. [2]

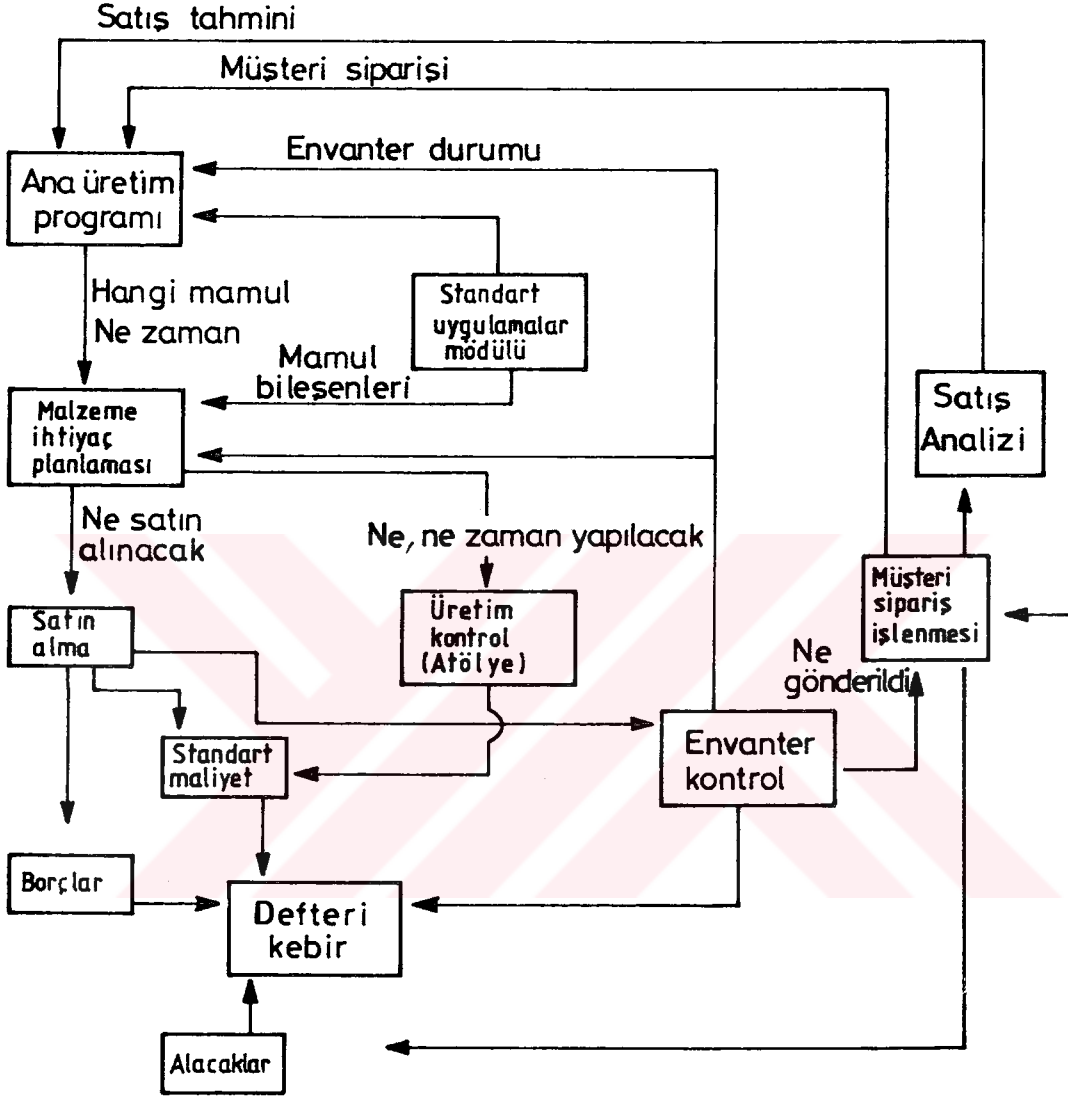
3.3. Üretim Kaynakları Planlaması (ÜKP) Nedir ?

İlk başta kullandıkları aletleri alıp geliştiren kullanıcıların kendileri olmuştur. ÜKP, öncelikle uygun seviyede envanter olarak kullanılan MRP'den geliştirilmiştir. Üretim Kaynak Planlaması (ÜKP) bir işletmenin imalat, pazarlama, finans ve mühendislik gibi tüm kaynaklarını planlayan ve takip eden bir planlama sistemidir. [5] Teknik olarak, finansal şekilleri yaratmak için Kapalı Çevrimli MİP sistemini kullanır. ÜKP sisteminin, planlama ve stok yönetiminin ötesinde uygulamaları vardır. ÜKP sistemi bir işletme tarafından uygulamaya konulduğunda veriler insan-saat, malzeme maliyeti, kapital maliyeti, yada herhangi bir kaynak değişkeni cinsinden ifade edilebilir. [6] Dahası pek çok ÜKP bilgisayar programı, sisteme veri sağlayan veya

sistemden veri alan diğer bilgisayar programlarına bağlanmıştır. Sipariş girdileri, fişleme, satın alma, üretim planlama ve depo yönetimi bunlara örnek olarak verilebilir. Bir işletme için bu kaynak verilerinin birbirleriyle nasıl bağlı olduğu Şekil 3.3'te gösterilmiştir. [2]

Tam ve doğru bir MİP proses girişi, işletmenin diğer üretim departmanları için de iyi bir bilgi kaynağıdır. Eğer pazarlama bölümü ana üretim programının hazırlanmasında görev alırsa ve sistemin, gerekli malzeme, işçilik ve diğer kaynakları nasıl temin ettiğini bilirse, sipariş tarihlerini ona göre düzenler. Talep tahminlerini güvenilir bir şekilde yansıtan, bir ana üretim planı finansman bölümünün nakit giriş ve çıkışlarını planlayabilmesine temel oluşturur. Düzgün bir hesap çevrimi ile desteklenen tam ve doğru envanter kayıtları, muhasebe tarafından envanterdeki kayıpların vergilendirilmiş değerlerden düşülmesini sağlar. Hatta basit bir envanter dönüş hesabı dahi, eğer bir bilgi akışı ile temellendirilmiş ise, çok anlamlı bir kontrol mekanizmasıdır. [7]

Diğer MİP sistem çıktıları yönetim için ilave bilgi sağlar. Hammadde siparişlerinin planlanmasına, finansman



Sekil 3.3. TİPİK BİR ÜKP PAKETİNDE BİLGİ AKIŞ SİSTEMİ.

bölümünün ödenecek hesapları ve nakit çıkışını tahmin etmelerine yardımcı olur. Satın alma bölümü de aynı verileri kullanarak tedarik görüşmeleri için ihtiyaçları tahmin eder. İşletme için üretim ile ilgili imalat emirleri kısa vadeli kapasite planlaması için temel oluşturur. Bundan daha önemlisi, değişiklik ve iptal bilgileri, pazarlama bölümünün siparişleri güncelleştirme ve müşterilerin güvenini kazanması bakımından hayati önem taşır. [8]

Genellikle mini ya da mainframe bilgisayar sistemlerine göre tasarlanan ÜKP yazılımlarının hem montaj üretiminde, hem de aralıklı parti imalatında kullanılması mümkündür. [6]

3.4. ÜKP Yazılım Paketlerinin Yapısı

ÜKP paketleri entegre bir veri tabanı altında toplanmış, modüller topluluğu olarak dizayn edilmiştir. Entegre veri tabanı, ayrı ayrı veri tabanlarıyla çalışan bir çok 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 işlemenin de önüne geçilmiş olmaktadır. Şekil 3.4'te tipik bir ÜKP paketindeki ana modüller arası bilgi akışı gösterilmiştir. [6]

Bu yapıyı ÜKP fonksiyonları açısından üç modül grubuna ayırmak mümkündür.

a) Planlama Fonksiyonu

Planlama modülleri, satış analizi, ana üretim programı ve malzeme ihtiyaç planlaması (kapasite planlaması da dahil olmak üzere) modüllerinden oluşur. Bu fonksiyonun amacı, satın alma planlaması ve atölye kontrolü için gerekli olan bilgileri üretmektir.

b) Standart Uygulamalar (Hesaplar) Fonksiyonu

Standart uygulamalar modülü, sipariş miktarı belirleme yöntemlerini, malzeme listelerini ve ihtiyaç hesaplama algoritmalarını kullanarak ana üretim programı

ve malzeme ihtiyaç planlaması modülü için gerekli olan verileri oluşturacak hesapları yapar.

c) İşletim (Execution) Fonksiyonu

İşletim modülleri planlanan siparişlere göre, envanterleri, imalatın, satın almaların ve satışın izlenmesi ve gerekli kontrol bilgilerinin mali sisteme beslenmesi fonksiyonuna sahiptir.

ÜKP modüller topluluğunu, firma fonksiyonlarına göre de;

- Üretim Planlama ve Kontrol Modülleri
- Pazarlama Modülleri
- Mali Analiz Modülleri olarak üç grupta toplanabilir.

Üretim planlama ve kontrol fonksiyonu ile ilgili grup; Ana Üretim Planı, MİP, Satın Alma, Üretim Kontrol ve Envanter Kontrol Modüllerinden oluşur. Bu grubun ÜKP çatısı dışında, Şekil 3.2'de gösterilen bir Üretim Planlama Kontrol paketi gibi kullanılması da mümkündür. Bu husus ÜKP'nin uygulama kolaylığını gösteren faydalı

özelliklerinden birisidir. Özellikle sistemin işletmelere ilk kurulması aşamasında, parça parça uygulanmaya geçiş şansını verir. Uygun modülleri sokup çıkartarak, firmanın yapısına ve dış çevre koşullarına uyan tasarımlar gerçekleştirilebilir. [2]

Mali fonksiyonlarla ilgili modüller grubu;

- Müşteri alacaklarını izleyen ve analiz eden "Alacak Hesapları"

- Satıcı firmalara ait hesapları işleyen "Borç Hesapları"

- Yevmiye ve büyük defter hesaplarını tutan, mali raporları, masrafların değişimini, bordro işlemlerini yapan "Muhasebe"

- Üretim Planlama ve Kontrol sisteminden ve mühendislikten aldığı bilgilerle, maliyet hesaplarını ve geleceğe ait mali simülasyonu yapan "Standart Maliyet" modüllerinden oluşmaktadır. Pazarlama işlemleriyle ilgili kısmın temel fonksiyonu ise, "Sipariş Kabulü", "Faturalama" ve müşterilerle ilgili diğer bilgilerin yaşatılmasıdır. Ayrıca satış analizlerini ve tahminleri üretim planlamaya, satışlarla ilgili bilgileri ise, "Alacaklar" modülüne verir. [2]

Herbiri ayrı bir işletme fonksiyonuna veya belirgin bir iş türüne tekabül eden bu modüller işletme içindeki bürolara, ambar kapılarına, atölyelere ve laboratuvarlara yerleştirilebilen bir çok görüntü ve kayıt istasyonundan aynı anda kayıt yapılmasına, bilgi soruşturulmasına, bilgilerin analiz edilip sonuçların karar ve kontrollerde kullanılabilmesi için çeşitli servislere iletilmesine imkan sağlar.

3.5. ÜKP' nin Uygulanması

ÜKP (Üretim Kaynakları Planlaması) bilgi yoğun bir aktivite olarak yalnızca bilgisayar destekli bir sistem halinde projelendirilebilir. Bu ölçekte bir projenin planlanması ve uygulanması en az sistemin kendisi kadar önemlidir.

3.5.1. Şirketin Üretim Planlama Açısından Ne Durumda Olduğunun Saptanması

İlk aşamada şirketin aşağıdaki gruplardan hangisinde olduğunun saptanması gerekir;

A Sınıfı : Komple kapalı devre sistem çalışıyor. Üst

yönetim işleri yönetmek için bu formal sistemi kullanıyor.

B Sınıfı : Formal sistem kullanılıyor ancak verimli değil. Üst yönetim katılımı yetersiz.

C Sınıfı : Formal ve informal sistemler birbirine bağlı değil. Malzeme ihtiyaç planlaması sadece sipariş vermek amacıyla kullanılıyor.

D Sınıfı : Formal sistem çalışmıyor, veri tabanı yetersiz. Yönetimin katılımı ve güveni çok düşük.

Şirketin bulunduğu yerin saptanması (hangi sınıfta olduğu), işleyiş tarzı (stoğa üretim, sipariş için üretim) ve üretim sistemi (montaj, proses, vb.) kurulacak ÜKP sisteminde hangi modüllerin bulunması gerektiği konusunda karar vermeye yardımcı olacaktır. Bu karar sağlıklı bir şekilde verildiği takdirde sağlıklı bir yazılım seçimi yapılabilir. [1]

3.5.2. ÜKP Yazılım Ve Donanımının Seçimi

Yazılım ve donanımın seçiminde aşağıdaki hususların gözönüne alınması yararlıdır:

- Yazılım mevcut donanıma göre mi seçilecek ?
- Yazılım desteği istenecek midir ?
- Yazılım entegrasyonu
- Yazılıma uyma eğilimi

Yazılım satan firmaların değerlendirilmesinde ise:

- Firmanın pazar payı
- Başka alanlardaki yazılım olanakları
- Finansal karlılığı
- Yazılımın başka kullanıcıları
- Yerel destek
- Yazılımın teknik özellikleri
- Araştırma geliştirme faaliyetleri
- Başka yaptığı işler

Seçimin sistem kullanıcıları tarafından yapılması gereklidir. Ancak fiyat farklılığı yüzünden yazılım kalitesinden verilecek ödün epey sorunlara neden olur. Dolayısıyla, üst yönetimin işleri yönetmek için komple kapalı devre bir sistem kullandığı bir paket seçmek projenin uygulamasını kolaylaştırabileceği gibi uygulama sonunda elde edilecek yararlar o ölçüde daha fazla olacaktır.

Yazılım seçiminden sonra, yazılımın üzerinde çalışabileceği donanım da ona göre seçilmelidir (ana bellek, disk kapasitesi, terminal ve yazıcı sayısı, vb).

3.5.3. Proje Organizasyonu Ve Yönetimi

Bu ölçekte bir projenin organizasyonunun temel unsurları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Yönetim desteği
- Yönetim kurulu
- Proje lideri
- Proje grubu
- Proje planı
- Eğitim
- Hedeflerin saptanması
- İşin takibi

Yönetim desteği projenin başarıya ulaşması için şarttır. Bunun için uygulama süresince üst yönetimin :

- Yönetim kurulunda çalışması
- Tasarımı desteklemesi
- Kaçamak yollara başvurmaması
- Değişikliklere duyarlı olması

- Öncelikleri belirlemesi
- Gerektiği kadarıyla sistemi öğrenmesi
- Her yerde açık destek vermesi
- Proje planının denetimini yapması gerekmektedir.

Yönetim kurulu genellikle üst yönetim ve proje liderlerinden oluşur. Görevleri şöyle sıralanabilir :

- Önceliklerin belirlenmesi
- Kaynakların tahsisi
- Proje grubunun oluşturulması
- Proje planının onayı ve denetimi
- Eğitim planının onayı ve denetimi
- Organizasyon değişiklikleri yapmak
- Çalışma şekillerinde değişiklikler yapmak
- Eğitime katılmak
- Tüm çalışanların katılmasını sağlamak

Proje grubunun üyeleri genellikle orta düzey yöneticilerden oluşmalı ve iş yerindeki fonksiyonların temsilcilerini bir araya getirmelidir. Proje liderinin gerek kişiliği, gerekse işyerindeki statüsü son derece önemlidir. Proje grubu ile stratejik kararlar vermekle yükümlü yönetim kurulu arasındaki ilişkileri proje lideri

sağlar. Proje grubunun sorumlulukları şöyledir :

- Proje planının hazırlanması ve uygulanması
- Eğitim planının hazırlanması ve uygulanması
- Prosedürlerin hazırlanması
- Yönetim kuruluna raporlama
- Kendini tüm şirkete kabul ettirme (verilen yetkiyi kazanılan yetkiye dönüştürme)
- Hedeflerin saptanması

Proje grubu hedeflerini aşağıdaki gibi saptayabilir :

- Yönetim hedefleri (iş planları ve kazançlar)
- Proje hedefleri (zamanında ve amaca uygun)
- Sistem amaçları (doğru kullanım)
- Performans hedefleri (iş doğru yapmak)

Bu hedeflere bağlı olarak projenin başarısı aşağıdaki kriterlerle değerlendirilebilir:

- Stoğa yapılan yatırım miktarındaki düşüş
- Müşteriye verilen hizmet düzeyinde gelişme
- Üretim maliyetindeki düşüş
- Revize edilen planlara adapte olabilme yeteneğinde gelişme

- Yönetim kontrol yeteneğinde artış
- Stok düzeylerinde düşüş
- Satın alınan malzeme maliyetindeki düşüş
- İşgücü etkinliğindeki artış
- Firelerdeki düşüş
- Fazla mesai ve vardiyada azalma

Bilindiği gibi bilgi teknolojisinin değerlendirilmesi yalnızca somut kar bazında yapılmaz. Bugün böylesi bir teknolojinin değerlendirilmesinde en önemli ölçüt iş performansının artmasıdır. Gerek planlama alanında, gerekse uygulamada performansın artması kazanç/maliyet analizinin ötesinde projenin gerçek verimini ortaya koyacaktır. [1]

Proje planında tam uygulamaya geçilinceye kadar yapılması gerekli tüm aktiviteler, alacakları süre, öncelik bağlantıları belirtilir. Dolayısıyla proje aktivitelerinin muhtemel başlama ve bitiş tarihleri saptanır. Aktivitelere örnek olarak aşağıdaki maddeler verilebilir :

- Yazılımın sisteme yüklenmesi ve test edilmesi
- Değişik uygulama şekillerinin yazılması ve

denenmesi

- Verilerin hazırlanması ve sisteme yüklenmesi
- Fonksiyonel dizaynların yapılması ve denenmesi
- ilave program isteklerinin belirlenmesi,

hazırlanması ve ana yazılıma bağlanması

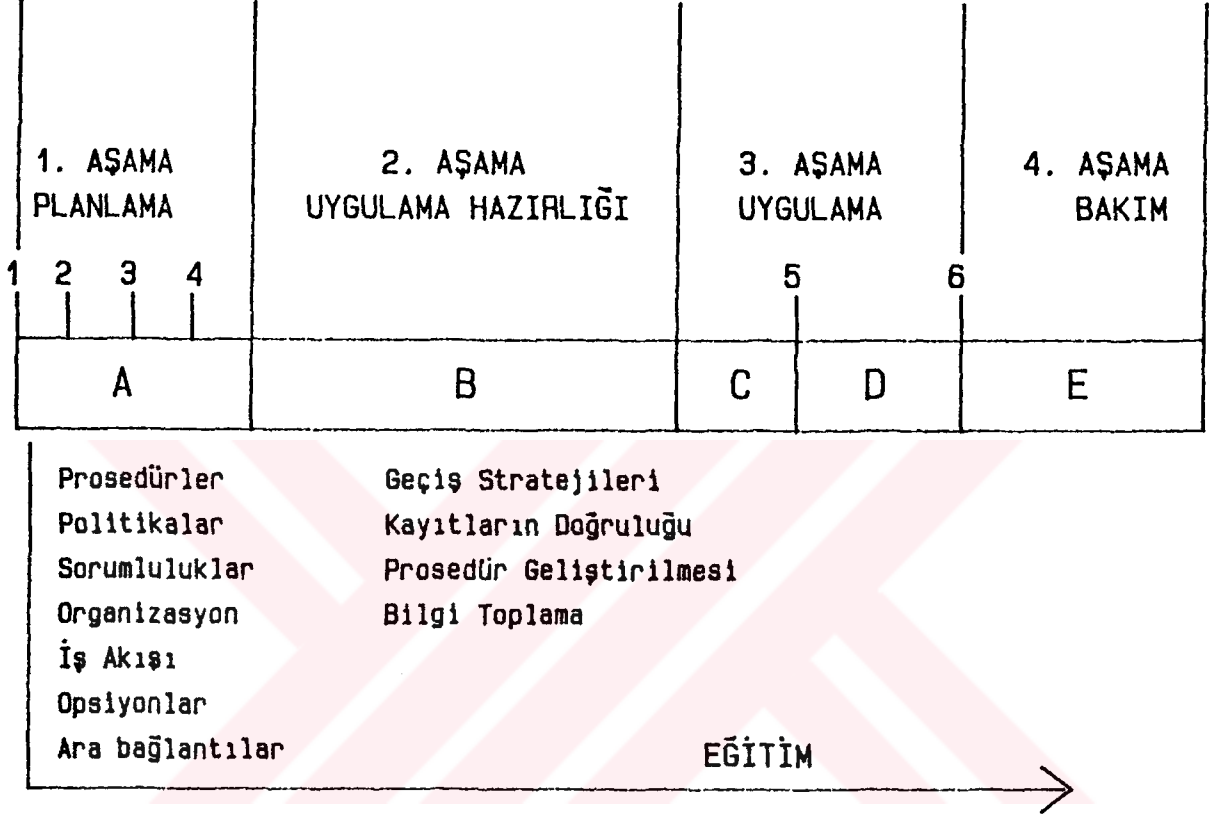
- Eğitim
- Donanım bağlantılarının yapılması (hatların çekimi, terminal ve yazıcıların yerleştirilmesi vb.)

Proje uygulamasının zaman çizelgesi Şekil 3.5'de gösterilmiştir.

Proje grubunun, proje süresince aşağıdaki konuları sürekli gündeminde tutması yerinde olur :

- Yönetimin katkısı
- Durum değerlendirmesi
- Eğitim
- Gerektiğinde proje üyelerinin değişmesi
- Zamanlama değişiklikleri
- Çalışanların projenin gidişinden sürekli

haberdar edilmesi [1]



A : Tanımların Yapılması (Çevre Analizi)

B : Uygulama Hazırlıklarının Yapılması

C : Pilot Uygulama

D : Geçiş

E : Bakım ve geliştirme

1 : Lisans anlaşması

2 : Proje planının Hazırlanması

3 : Yazılımın Yüklmesi

4 : İlk deneme uygulamasının yapılması

5 : Kullanıcının ve yönetimin sistemi kabulü

6 : Sistemin tüm işletmede kullanılmaya başlanması

Sekil 3.5. Uygulamanın Zaman Çizelgesi.

3.5.4. Çevre Analizi

Proje grubunun şirketin tüm birimlerinin nasıl çalıştığı ve yaptığı işler hakkında bilgi sahibi olmasını sağlamak amacıyla ilgili bölüm yöneticileri tarafından çevre analizleri yapılır. Bunun ötesinde bu çalışma şirketin ileride nasıl yönetilmesi gerektiğinin saptanması açısından önemli bir veri kaynağı olur.

Çevre analizi her birimin yaptığı işlemlerin gözden geçirilmesi, akış şemalarının düzenlenmesi ve özel çalışma isteyen işlemlerin listelenmesi aşamalarından oluşur.

Çevre analizi, kullanıcıların daha projenin başından katılımını sağlar. Yapılacak işin ne olduğu ve kontrolünün proje grubundan gelmesine rağmen asıl ana görevler, bölüm kullanıcıları tarafından yerine getirilecektir. Çalışanlar için, yeni sistemi uygulamaktan doğacak yararları anlamak için ilk fırsattır. Ayrıca yeni sistemin tasarımının nasıl olması gerektiğine karar vermek için de mevcut sistemin nasıl çalıştığının bilinmesi gerekir. [1]

3.5.5. Yazılım Eğitimi

Her ne kadar eğitim konusu ilerde incelenecekse de, yazılım paketinin şirkette verimli bir şekilde kullanılabilmesi için standart özelliklerinin ve fonksiyonlarının bilinmesi gereklidir. Yazılım firmasının düzenleyeceği seminer ve kurslar ile proje grubu paketi öğrenir ve daha sonra bu konuda kullanıcıları eğitir. [1]

3.5.6. Yazılımın Uyarlanması

Yazılımın uyarlanmasından kasıt şirketin işlemlerinin yazılım paketini kullanarak nasıl yapılacağını belirlenmesidir. Diğer bir deyişle paketin özellikleri ile şirketin işlemleri karşılaştırılır. Bu karşılaştırmadan kasıt paketin standart özelliklerini kullanılarak işlemleri gerçekleştirmektir. Burada mümkün olduğunca paketin standart fonksiyonlarını kullanarak işlemler gerçekleştirilmeli, yazılımın kendisine dokunulmamalıdır. Yazılımın yeterli olmadığı durumlarda ilave programlar yapılmalı ve paket ile bağlantıları kurulmalıdır.

Yazılımın uygulanması sonucu şirketin paketi kullanarak nasıl çalışması gerektiğini gösteren prosedürler, politikalar ve talimatlar hazırlanır.

Prosedürlere örnek olarak aşağıdakiler verilebilir :

- Malzeme ana kütüğü bakımı
- Ürün yapısı değişiklikleri
- Dönemsel sayımlar
- Stok düzeltmeleri
- Fırelerin raporlanması
- Müşteri siparişlerinin girilmesi
- İade mamüllerin rejenerasyonu
- Satın alınan hammaddelerin kapı girişi ve ambarlanması
- İmalat emirlerinin verilmesi
- Mamüllerin stoğa alınması
- Satın alma siparişlerinin verilmesi

3.5.7. Yazılımın Uygulanması Ve Geliştirme

Yazılımın tam olarak uygulanmasına geçmeden önce tüm eğitimlerin tamamlanmış olması gereklidir. Ayrıca tüm bilgilerin yeni sistemin formatına uygun bir şekilde

toplanması ve sisteme girilmesi oldukça büyük bir çaba ister. Bu işler yapıldıktan sonra sistemin uygulama çalışmaları başlar. Uygulama için genellikle üç yol vardır :

- **Paralel Yaklaşım** : Bir süre için eski ve yeni sistemin birarada kullanılmasıdır.

- **Soğuk Duş** : Eski sistemi aniden terk edip, yeni sistemi bütünüyle kullanmaktır.

- **Pilot Yaklaşım** : Yeni sistemin öncelikle bir departman veya bir grup üzerinde uygulanmasıdır.

Pilot uygulamada hazırlanmış politika ve prosedürler denenir. Eksik kalan yanlar giderilir. Kullanıcıların ve üst yönetimin onaylaması üzerine uygulama tüm şirkette başlatılır. Değişen çevre koşulları çok iyi adapte edilmiş sistemlerin bile zaman içerisinde geliştirilmesini gerektirir. Mevcut sistemin yapısı bu değişimlere uyum sağlayacak esnekliği taşımalıdır. [1]

3.5.8. Eğitim

Bu ölçekli bir proje uygulamasında her düzeyde eğitimin gerekliliği yadsınamaz. Eğitimden çeşitli nedenlerle yapılacak fedakarlık, projenin başarısızlık riskini artıracaktır. Eğitim dört düzeyde düşünölmelidir:

- Üst yönetim
- Proje grubu
- Orta yönetim
- Alt yönetim ve diğer kullanıcılar

Tüm bu grupların ayrı ayrı eğitilmeleri gereklidir. Dolayısıyla daha projenin başında bir eğitim planı hazırlanmalı ve bu plan projenin bir parçası olmalıdır. Genellikle aşğıdaki eğitim programları hazırlanır ;

- MİP ve ÜKP semineri
- Sistemin standart fonksiyonlarını ve özelliklerini tanıtan uygulama seminerleri ve kurslar
- Hazırlanan prosedür ve yöntemlerin uygulama eğitimleri

Özellikle yazılım paketi ile ilgili eğitimlerde

yazılım firmasının desteği oldukça önemlidir. Bunun eksikliği projenin başarısızlığında en önemli rolü oynar.

Eğitimde amaç sadece yeni sistemle prosedürlerin nasıl uygulandığını göstermek değildir. Ayrıca yeni yaklaşımın ne ve nasıl olduğunun çalışanlara benimsetilmesi gereklidir. Çalışanlar bazı prosedürlerin neden gerekli olduğunu öğrenirler.

Eğitim amacıyla, video kasetler, disketler kullanılır. Terminal başında şirketin uygulamaları ile ilgili örnekler verilerek yapılan eğitimler oldukça başarılıdır. [1]

3.5.9. Maliyet

Proje aşağıdaki maliyet bileşenlerinden oluşur.

- Kayıtların doğruluğunun sağlanması
- Eğitim
- Organizasyon değişikliği
- Politika değişiklikleri
- Projenin kendisi

- Donanım
- Yazılım

3.6. Başarılı Bir ÜKP Uygulamasının Getireceği Sonuçlar

ÜKP'nin getireceği sonuçları tek kelimeyle "Verimlilik" olarak özetleyebiliriz. Bununla birlikte ÜKP'nin sonuçlarını aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Stoğa yapılan yatırım miktarında düşüş
- Müşteriye verilen hizmet düzeyinde gelişme
- Üretim ve malzeme maliyetinde düşüş
- Revize edilen planlara adapte olabilme yeteneğinde gelişme
- Yönetim kontrol yeteneğinde artış
- Stok düzeylerinde düşüş
- Satın alınan malzeme maliyetinde düşüş
- İşgücü etkinliğinde artış
- Firelerde düşüş
- Fazla mesaide ve vardiyada azalma [8]

BÖLÜM 4. BEKOTEKNİK SANAYİİ A.Ş.'DE MİP SİSTEMİNDEN ÜKP SİSTEMİNE GEÇİŞ

4.1. İşletmenin Tanıtılması

Bekoteknik Sanayii A.Ş. Türkiye'nin önde gelen elektronik cihaz üreticilerinden biridir. Mamül yelpazesi içerisinde televizyon, uydu alıcısı, müzik seti, video ve yazar kasa bulunmaktadır. Bu mamül yelpazesine yeni ürünlerin katılması ve halen üretilmekte olan mamüllerin geliştirilmesi için işletme içerisinde Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) çalışmalarına büyük önem verilmektedir.

4.1.1. İşletme İçindeki Üretim Süreci

İşletme imalat/montaj tipi bir firmadır. Firma içerisinde üretim sürecini şu şekilde açıklayabiliriz :

- Değişik kaynaklardan satın alınan malzemelerin üretim planına göre imalat atölyelerine ve dizgi bantlarına dağıtılması

- İmalat atölyeleri ve dizgi bantlarında son ürün

için gerekli olan parça ve bileşenlerin hazırlanması

- Üretilen bu parça ve bileşenlerin son montaj atölye ve bantlarında bir araya getirilip, gerekli ayarlar yapıldıktan sonra paketlenmesi.

Bu sistem içerisinde imalat ve son montaj atölyeleri teknik nedenlerden dolayı ayrı tutulmuştur. Ayrıca montaj işlerinin sürekliliğini sağlayacak şekilde gerekli parça ve bileşenlerden yeterli sayıda stoklamak (güvenlik stokları) gerekmektedir.

4.1.2. Mamüllerin Ürün Yapıları

Mamül yelpazesinde yer alan ürünler teknik özelliklerine ve satışa sunulacakları markalara göre de kendi içlerinde çeşitlendirilmektedir. Bunun yanında üretilmekte olan ürünler modüler bir yapıya sahiptirler. Herhangi bir ürünün içerdiği modüllerden bir ya da bir kaçını değiştirildiğinde farklı teknik özelliklere sahip yeni bir ürün oluşacaktır. Bundan da anlaşılabileceği gibi pek çok mamülün malzeme fişinde ortak elemanlar bulunmaktadır.

Üretilmekte olan ürünler düşünüldüğünde, malzeme

fişlerinin oldukça uzun olduğu tahmin edilebilir. Örneğin bir televizyon içerisinde birbirinden farklı bin kadar malzeme bulunmaktadır. Bu malzemeler teknik özelliklerinin yanı sıra, satın alma kaynakları açısından da çeşitlilik göstermektedir. Bazı malzemeler değişik yerli kaynaklardan temin edilirken pek çoğu da dışarıdan temin edilmektedir. Bu ortam içerisinde satın alınan malzemeler için temin sürelerini göz önünde tutularak müşteri siparişleri için akılcı teslim tarihlerinin belirlenmesi çok büyük önem taşımaktadır. Bunun yanı sıra, satın alma personelinin, getirtilen malzemelerin ihtiyaç öncelikleri göz önünde tutarak gerektiğinde satın alma sürecini hızlandırıp yavaşlatabilmesi gerekmektedir.

Üretimin düzgün bir şekilde gerçekleşebilmesi için gerekli malzemelerin, son mamül için hazırlanmış olan üretim programını gerçekleştirmek üzere, uygun yer ve zamanda hazır bulunması gerekmektedir.

4.2. Eski Sistemde Kullanıcıların Karşılaştığı Güçlükler

Bekoteknik'te kullanılan eski malzeme ihtiyaç planlama sisteminde karşılaşılan güçlükler aşağıdaki gibi maddeler halinde sıralanabilir :

a) Bu sistemde malzeme ihtiyaçları ancak belirli bir periyot için kümülatif olarak hesaplattırılabilirdi. Sistem gün bazında malzeme ihtiyaçlarının izlenmesi için bir döküm yaratmıyordu

b) Malzeme ihtiyaç Planlaması programı çalıştırıldığında yalnız satın alma nerileri yaratılıyordu. Üretim için gerekli olan iş emri nerileri program tarafından yaratılmıyor, bunları ayrıca hazırlamak gerekiyordu.

c) retimi tamamlanan bir mamüle bağlı malzemelerin stoktan düşüşleri kütüklere ay sonlarında işleniyordu. Hehangi bir anda program çalıştırılmak istendiğinde içinde bulunan ayın başındaki bilgiler baz alınıyordu. Bu yüzden ay içinde program çalıştırılacağı zaman ay başından itibaren o ana kadaar yapılan üretimi de girmek gerekiyordu.

d) Programı sadece üretim programındaki değişikliklere göre alıştırma olanağı yoktu.

e) Mamül ağaçlarında alternatif malzemeler tanımlanamadığı için stoktan düşüşler otomatik olarak mamül ağaında geçen malzemelerden olmaktaydı. Daha

sonra stokları gerçeğe uydurmak için elle alternatif malzeme stoklarından, diğerine düşen kadar aktarma yapılmaktaydı.

f) Dinamik bir sistem olmadığından, mamül ağacındaki değişiklikleri anında görme olanağı yoktu. Bu yüzden işlerin elden takip edilmesi zorunluluğu doğuyordu.

Örneğin MİP programı çalıştırıldığı anda mamül ağacı değişiklikleri henüz işlenmemiş ise bu değişikliklerle ilgili işlemlerin elle yapılması, bilgilerin buna göre düzeltilmesi gerekiyordu.

4.3. Yeni Sistemin Getirdiği Çözümler

Uygulamaya geçilmesi planlanan sistemden beklenen özellikler aşağıda sıralanmıştır.

a) ÜKP sistemi bir kaynak planlaması sistemi olduğundan bu sistemle kapasite ve işgücü planlaması yapılabilecektir. Bu sayede her hangi bir periyod içerisinde hangi üretim bandına yada hangi atelyeye ne kadar iş yüklemesi yapılması gerektiği hesaplattırılabilir.

b) Yeni sistem sayesinde malzemelerin stoktan düşüşleri anında kütüklere işlenecektir.

c) Bu sistem ayrı ayrı mazemeler için değişik sipariş politikaları uygulanmasına imkan tanımaktadır. Böylece stok miktarları ve bunun sonucunda da stoğa yatırılan sermaye azalacaktır. Sistemdeki sipariş politikaları 4. Bölüm'de ayrıntılı olarak anlatılmaktadır.

d) Malzemelerin iş emirleri ile üretim bantlarına verilmesinde değişik yöntemlerin uygulanmasına olanak sağlayacaktır. Bu yöntemleri kısaca şu şekilde sıralayabiliriz:

i) Malzeme Bonosu (Pick List)

Bu yöntemde malzemelerin hangi banda ne miktarda verilmesi gerektiği program tarafından yazılıp o miktarlarda bantlara dağıtılıyor.

ii) Toptan Çıkış (Bulk Issue)

Bu yöntem sayesinde malzeme özeliğinden veya paketleme şeklinden dolayı leğim veya vida gibi bazı malzemelerin parti halinde banda verilebilmesine ve bu malzemelerin malzeme bonosunda çıkmamasına imkan tanır.

Bu yöntemle malzeme bonolarında gereksiz işlemler ortadan kalkacak sadece değişiklikler işlenebilecektir.

iii) Otomatik Düşüş

Üretim süreci içerisinde plastik ham maddeler gibi bazı malzemeler bir üst yarı mamülün üretimini yapıldıkça stoktan düşülmektedir. Bu malzemelerin banda çıkışları ayrıca yapılmamaktadır. Otomatik düşüş yöntemi bu tip malzemelerin takibinde kullanılabilecektir. [9]

e) Bu sistem sayesinde forecast yapma imkanı doğacaktır. Yani üretilmesi düşünülen fakat kesin olmayan bir mamül için de program çalıştırılabilecek ve bu mamül için ayrı bir döküm alınabilecektir.

f) Dinamik ve esnek bir sistem olan ÜKP sisteminde her hangi bir değişiklik olduğunda sadece bu değişikliğe bağlı olan net değişikliğin programa girilmesi mümkün olabilecektir. Buna bağlı olarak da program ay ortasında her hangi bir anda çalıştırılabilecektir.

g) Yeni sistemde mamül ve yarı mamüllere bağlı alternatif malzeme veya yarı mamülleri mamül ağacında

tanımlama imkanı vardır.

h) Programın çalışması sonucunda verilen üretim planını gerçekleştirmek için mamül ve mamül ağacında bu mamüle bağlı yarı mamüller için istenilen zamana sadık kalmak üzere gerekli miktar ve tarihlerde iş emirleri önerir. Yine ÜKP sistemi bu mamül için gereken tüm malzemeler için satın alma emirleri önerir. Her iki işlemde de eldeki stoklar kontrol edilerek en az stokla çalışacak şekilde öneriler yapar.

j) Malzemelerin banda verilişleri iş emri bazında olmaktadır. Eski sistemde malzemeler iş merkezlerine verilmekteydi.

4.4. Yeni ÜKP Sisteminin Tanıtılması

Bu sistem, imalat yapan firmalara komple ve bütünleşik bir üretim planlama ve kontrol sistemi sağlamaktadır. Bu sistem sayesinde makina atölyelerini, montaj bantlarını ve sürekli proses işlerini kontrol edebilme imkanı sağlamaktadır.

Paketin içerisinde, her biri ayrı ayrı veya paketin diğer iş programlarıyla birlikte çalışabilen binin

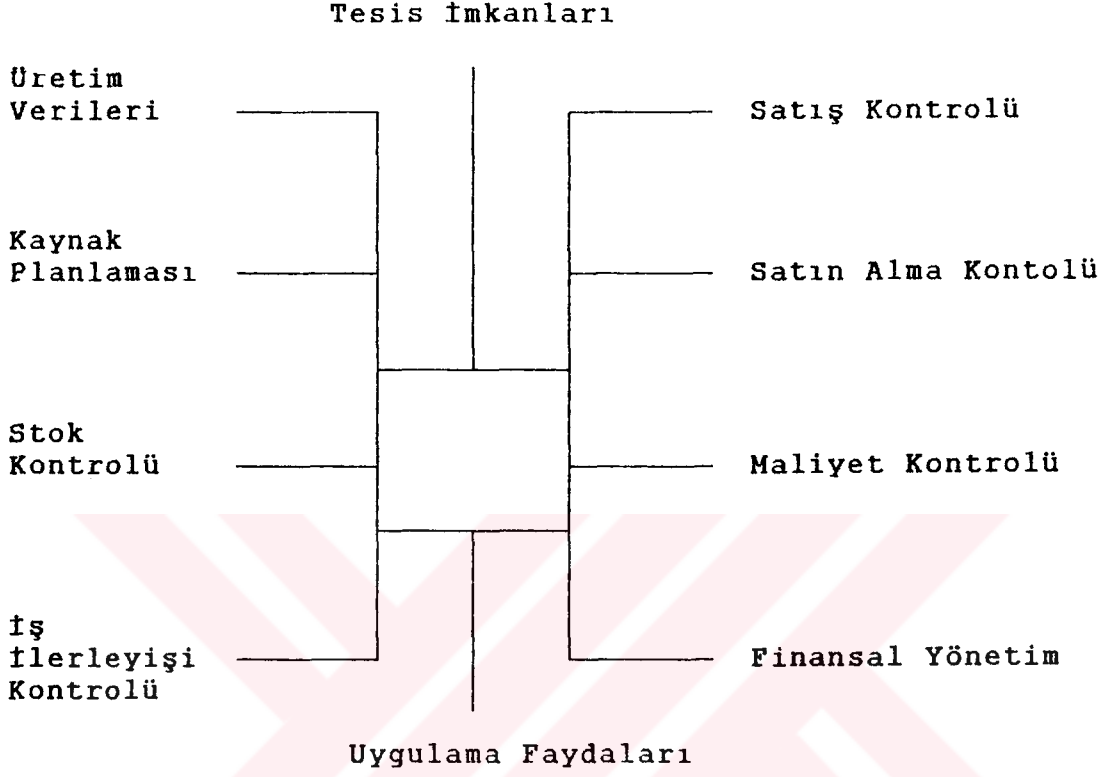
Üzerinde iş programından oluşmaktadır. Bu alt programlarını, uygun diğer programlarla da kullanma imkanı vardır.

Paketin bu yapısı sayesinde, firmaların kendi ihtiyaçlarına, hatta firma içersinde değişen çevre şartlarına göre uygun bloklar bir araya getirilerek çalıştırılabilir.

4.4.1. Sistemin Yapısı

Paketin iş programları sekiz ana alana yayılmıştır. Bu yapıyı Şekil 4.1'de gösterilmektedir. Herbir alan da alt fonksiyonlara ayrılmıştır. Örneğin Üretim Verileri alanı, Üretim parçaları verilerini (parça detaylarını ve malzeme fişlerini sağlar) ve Üretim işlemleri verilerini içerir.

Her fonksiyon, konusuyla ilgili uygulama teknikleri içerir. Paket, hiyerarşik olarak bir dizi menüyle kullanılır. Menüler, sistem menüsünden başlayarak, fonksiyonlarla ilgili her bir aktivitenin formatın gösterildiği fonksiyon seviyesine doğru iner. [9]



Şekil 4.1. Sistem Alanları

Menülerin bu hiyerarşik yapısı sayesinde, sistemin herhangi bir kısmına yabancı olan bir kullanıcı dahi uygulama için kullanılacak formatı anlayabilir. Sistemi tanıyan bir kullanıcı ise, menüleri kullanmadan, bir formattan bir başkasına, hatta bir alandan bir alana atlayabilir.

4.4.2. Uygulama Alanları

a) Üretim Verileri

Üretim Verileri alanı sistem tarafından kontrol edilen bitmiş ürünler, yarı mamüller ve ham maddeler gibi parçalarla birlikte iş merkezleri, aletler, makinalar ve insan gücü için tanımlama ve güncelleştirme imkanları sağlar.

Bu sağlanan imkanlar, tek tek parçalar, malzeme fişleri, işletim detayları ve kaynak tanımları ile ilgilidir. Sağlanan arasında çok seviyeli parça listeleri ile birlikte parça ve kaynakların nerelerde kullanıldıkları bilgisi de vardır. [9]

b) Stok Kontrol

Stok kontrol alanı, parça planlama verileri, periyodik ve rastgele yapılan stok kontrollerinin kaydedilmesi, stok hareketlerinin kaydedilmesi ve envanter tahminlerinin belirlenmesi için imkanlar sağlar.

Envanter izlenebilirliği (Inventory Traceability) fonksiyinu, döküman yapısı fişleri kullanılarak, izlenecek envanterin alınmasını ve basılmasını sağlar.

c) İş İlerleyişi Kontrolü

İş ilerleyişi alanı iş ilerleyişlerinin yaratılması, planlanması ve izlenmesi için imkanlar sağlar.

Bu emirlerin yaratılması MRP'nin önerdiği emirlerin tasdiklenmesi, ayrı emirlerin yaratılması veya bu iki metodun bir kombinasyonu ile yapılabilir. İş ilerliyişi emirlerinin yaratılması, malzeme ihtiyacı, işletim detayları ve işletim kaynakları listelerinin kopyalanmasına ve onarılmasına imkan verir. [9]

d) Kaynak Planlaması

Üretim kaynaklarının planlaması bir dizi fonksiyon sayesinde bu alan içinde yapılır.

İş Planlama fonksiyonu iş planının tarih, hafta veya periyod olarak girilebilmesine imkan sağlar. İş planı parça veya ürün grubu ile ifade edilebilir.

Anahtar Kaynak Planlama fonksiyonu, anahtar kaynakların kapasitesi ile iş planı ile belirlenen ihtiyacı karşılaştırma imkanı sağlar.

Ana Plan fonksiyonu, sık sık malzeme ihtiyaç planlamasına bilgi iletmekte kullanılır ve planların tarih, hafta veya periyod olarak girilebilmesine imkan verir.

Malzeme İhtiyaç planlaması fonksiyonu, ana plan veya müşteri emirleriyle envanter tahminlerinin kombinasyonundan bilgi sağlanarak işletilebilen gün bazında yeniden yaratma ve net değişiklik imkanları sağlamaktadır.

Kapasite İhtiyaç Planlaması fonksiyonu, özet ve detaylı olarak kaynaklar ve iş merkezlerindeki yükü ve yük ve kapasite arasındaki eşitsizliği gösteren raporlar sağlar. [9]

e) Maliyet Kontrolü

Maliyet Kontrolü alanı, maliyetlerin hesaplanması, kaydedilmesi ve planlanan ve gerçekleşen maliyetlerin takip edilmesini sağlayan imkanlar sağlar. [9]

Her parçanın önceki maliyetini tarihleriyle hafızada tutarak maliyet değişikliklerini hesaplamanın yanında Standart Maliyetler ile ilgili imkanlar da vardır.

Maliyet Takibi ve Kontrolü fonksiyonu, bir dizi değişik maliyet hesabı metodlarıyla maliyetlerin kaydedilerek analiz edilebilmesini sağlar.

f) Satın Alma Emirleri Kontrolü

Satın Alma Emirleri Kontrolü alanı, tedarikçi firma detaylarının ve tedarik ettikleri parçaların tanımlanması, sipariş emirlerinin yaratılması ve alınan faturaların geçerliliğini sağlayana kadar, satın alma emirlerinin yaratılması ve takip edilmesi imkanlarını sağlar.

Satın alma emirleri ya direk olarak yada elle girilmiş olan veya MİP tarafından yaratılmış olan siparişlerin onaylanmasıyla yaratılabilir.

Ayrıca, malzeme alımlarının, proseste olan ,stoğa qiden, tedarikçi firmaya geri gönderilen veya hurdaya çıkan malzemelerin de kaydedilmesine imkan tanınmaktadır.

g) Satış Emirleri Kontrolü

Satış Emirleri Kontrolü alanı hem sipariş karşılığı hem de stoktan karşılama tipi organizasyonları adresler.

Bu alandaki imkanlar, müşteri detaylarının (teslimat adresleriyle birlikte) tanımlanmasını ve değişik fiyatlandırma politikalarıyla müşteri parçaları özelliklerinin belirlenmesini sağlar.

Üretim ortamı dışındaki dağıtım merkezleri tarafından verilen satış emirlerinin kullanıcı tarafından izlenmesi de mümkündür.

Bu alan standart yapılı ürünlerin hazırlanmasının yanı sıra, müşterinin özelliklerine göre hazırlanması gereken ürün değişkenlerinin de yaratılmasına ve geliştirilmesine imkan verir.

h) Finansal Yönetim

Finansal yönetim alanı satın almanın, satışın ve genel giderlerin sistemin diğer kısımlarıyla tamamen bütünleşmesini sağlar.

j) Tesis İmkanları

Tesis imkanları alanı, diğer alanlarda kullanılan temel kodların,grupların ve çeşitli detayların onarılması imkanını sağlar.

Ayrıca Tesis Sistemi Parametreleri fonksiyonu da, çok sıkı bir şekilde sistem yetkilisinin kontrolü altında tutulan emniyet, şifre ve hata mesajları imkanlarını sağlar.

Tesis Alanı Detayları fonksiyonu da sistemin veri tabanı hakkında ayrıntılı bilgiler verir.

k) Uygulama Faydaları

Uygulama Faydaları alanı, parti işlemleri, rapor yaratılması ve ekran düzenlemeleri için imkanlar sağlar.

Kullanıcı AED ekran editörünü kullanarak ekran düzenini ve içeriğini değiştirebilir.

4.4.2. Yeni Sistemdeki Sipariş Politikaları

Bu sistem içerisinde farklı malzemeler için altı ayrı sipariş politikasından birini kullanmak mümkündür .

a) Asıl Üretim (Master Schedule)

Bu sipariş politikasına sahip mamül ve yarı mamüller için başka hiç bir parametreye gerek yoktur. Bu sipariş politikası direkt olarak üretilecek miktarı belirler, ihtiyacı belirlemez. Burada belirtilen değerler brüt üretim miktarları olarak değerlendirilir.

Üretim programı, bu sipariş politikasına sahip yarı mamüller için Ana Üretim Planı alt modülü ile belirlenir. Burada üç şekilde programa girilebilir.

- İstenilen tarihte üretilecek miktar
- İstenilen haftada üretilecek miktar
- İstenilen periyotta üretilecek miktar

Son iki durumda sistem haftanın veya periyodun son iş gününü bitiş tarihi olarak kabul eder.

Ana Plan'da belirtilen miktarlar, var olan ve gereksinim tarihleri en erken programın çalıştırıldığı tarihte veya bu tarihin içinde bulunduğu Ana Üretim periyodunun başlangıç tarihinin bir sonraki gününden sonraya ait olan siparişlere karşı kontrol edilirler. Eğer periyod tarihleri belirlenmemiş ise bu tarih programın çalıştırılma tarihi olarak kabul edilir.

b) Sipariş Karşılığı (Make To Order)

Bu sipariş politikasına sahip parçalar için ilave sipariş parametrelerine gerek yoktur. Başlangıç sipariş politikası, stok mevcutlarına transit stoklar ilave edilerek bulunur. [9]

Öngörülen stok bakiyesi, bir önceki öngörülen stok bakiyesinden beklenen kullanım miktarı çıkartılarak veya beklenen saqlam miktarı ilave edilerek bulunur.

c) Standart Kafiye

Bu sipariş politikasına sahip parçalar için ilave olarak Standart Kafiye Büyüklüğü parametresi de tanımlanmalıdır. Bu miktar üretilecek (veya satın alınacak) miktardır ve açıkta kalan rezervasyonları

karşılamak üzere her biri bu miktar kadar bir veya daha fazla sayıda iş emri (veya satın alma emri) önerisi yaratır. Öneri miktarı tesbit edilirken fire miktarı veya minimum katile büyüklüğü göz önüne alınmaz. Eğer miktar konusunda çok hassas davranılmak isteniyorsa standart katile yerine sipariş karşılığı (make to order) politikası kullanılıp minimum katile büyüklüğünü belirtmek daha uygun olur.

d) Zaman Graplama (Time Bucket)

Bu sipariş politikasına sahip parçalar için ilave olarak zaman graplama günü (time bucket) parametresi tanımlanmalıdır. Zaman graplama başlama tarihi ilk karşılanamayan rezervasyon talebinin tarihidir. Bitiş tarihi ise bu tarihe zaman graplama günü ilave edilerek bulunur.

e) Senkronize Zaman Graplama (Synchronized Time Bucket)

Bu sipariş politikasına sahip parçalar için ilave olarak gün cinsinden zaman graplama süresi ve zaman graplama başlangıç tarihi de verilmelidir.

Bu sipariş politikası zaman gruplama politikasından farklı olarak rezervasyon dağılımına bağımlı değildir. Senkronize zamanlar ya takvim ayı esasına göre ya da verilen başlangıç tarihi ile iş günü süresine göre belirlenir.

f) Sipariş Seviyesi Kontrolü (Reorder Point Control)

Bu sipariş politikasına sahip parçalar için ilave olarak yeniden sipariş verme seviyesi ve yeniden sipariş miktarı da verilmelidir. Bu parçalar, programla takiplerinin istenmemesi durumunda, uygun program parametreleri ile planlama dışında bırakılabilirler.

Önerilerin yaratılması iki şekilde yapılır. Ya stok ve siparişteki stok miktarı toplamı yeniden sipariş verme seviyesi ile kontrol edilir, veya aynı miktarın temin süresi içindeki rezervasyonlar çıkartılarak sonuç "0" ile karşılaştırılır. [9]

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Malzeme ihtiyaç planlama sistemlerinin en ilkel hali toplu ihtiyaç planlama veya brüt ihtiyaç planlama adı verilen basit ihtiyaç planlama sistemleridir.

Günümüzün gittikçe karmaşık hale gelen iş hayatında gerçek sorunları ortaya çıkaran, çözüm yolları öneren ve kullanımı kolay olan sistemlere gerek vardır. Bu tip iyi planlama ve kontrol sistemlerinin en büyük yararı organizasyon boşluklarını azaltmasıdır. Organizasyon boşluklarının azaltılması oranında şirketin performansı yükselecektir.

Yirminci yüzyılın ikinci yarısında bilgisayar teknolojisinin gelişmesi, malzeme ihtiyaç planlamasının bilgisayar desteğiyle gerçekleştirilebilmesini sağlamıştır. Ana üretim planı ve öncelik planlaması sistemlerinin bilgisayar yardımıyla devreye sokulmasıyla MİP adı verilen Malzeme İhtiyaç Planlaması ortaya çıkmıştır.

Malzeme ihtiyaç planlaması, yatırımları minimize etmek, üretimi ve etkinliğı artırmak ve müşteriye yapılan hizmeti geliştirmek amacıyla kullanılan bir yönetim çizelgeleme ve kontrol tekniğıdir. Malzeme ihtiyaç sistemi ürün bazında planlama yapmaya yöneliktir.

Kapalı çevrimli MİP, üretim sisteminde geriye beslemeli bir kontrol mekanizması kurmuştur. Bu özelliğıyle MİP sistemi sadece siparişleri planlayan bir malzeme yönetimi aracı olmaktan çıkarak üretim kontrolüne katkıda bulunmakta yani kapasiteyi de planlayarak, tezgah yüklemelerine ve atölyedeki iş programlarının yapılmasına ışık tutacak bilgileri de verecek bir yapıya dönüşmüştür. Bu yaklaşım sonucunda günümüzün en etkili malzeme ve kapasite ihtiyaç planlaması sistemi, ÜKP adı verilen "Üretim Kaynakları Planlaması" doğmuştur.

ÜKP, kullanıldığı işletmelerde, başta nakit verimliliğı , işgücü ve yönetim verimliliğı olmak üzere bir çok verimlilik alanlarında önemli gelişmeler sağlanmıştır. Verimlilik artışlarını sağlayan nedenlerin en önemlileri ÜKP'nin verdiği planlama ve simulasyon

imkanları sayesinde malzeme yokluğuyla karşılaşılmaması ve sipariş teslim tarihlerinin daha kesin belirlenebilmesi sayesinde hammadde ve mamül stoklarının düşük tutulabilmesi ve yine malzeme yokluğunun önlenmesi sayesinde atıl iş gücünün azaltılabılesidir.

Başarılı bir ÜKP uygulamasının en önemli neticelerinden biri organizasyon değişikliklerinin yapılmasını gerekli kılmasıdır ki bu da büyük çapta organizasyon boşluklarını ortadan kaldırarak sistemin performansının yükselmesini sağlamaktadır.

ÜKP projesinin uygulanması bir kuruluş için kolay olmayabilir. ÜKP yazılım paketinin hazırlanması uzun zaman alır. Dolayısıyla denenmiş ve kanıtlanmış hazır bir paketin kullanılması hem maliyet hem de risk açısından daha uygundur. Bu tip paketlerin yapısı sayesinde işletmenin kendi bünyesine uyacak ara bağlantılar pakete eklenebilir. ÜKP projesi basit bir bilgi işlem projesi olarak ele alınmamalıdır. Tüm yönetici ve çalışanların katılımı ve katkısı gerekir.

ÜKP uygulamalarında oldukça gecikmiş olan Türkiye'deki sanayi kuruluşları kanıtlanmış tekniklerle ve deneyimli uzmanlarla çalışma şansına sahiptir. İşletmelerde ÜKP sistemine geçilirken, doğru kişiler, doğru pozisyonlarda ve doğru yetkilerde bulunmalıdır.



KAYNAKLAR

- [1] _____ "Lojistik ve Malzeme Yönetimi Semineri", 1988
- [2] YENERSOY G. "Malzeme Yönetimi Sistemleri" , 1990
- [3] ACAR N. "Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi" , 1985
- [4] HAX A.C. and CANDEA D. "Production and Inventory Management"
- [5] WIGHT O.W. "The Executives Guide To Successful MRP II" , 1983
- [6] HEIZER J. and RENDER B. "Production and Operations Management" , Second Edition
- [7] WALLACE T.F. "MRP II: Making It Happen!" , 1985
- [8] WIGHT O.W. "Manufacturing Resource Planning: MRP II Unlocking America's Productivity Potential" , 1984
- [9] _____ "Unisys mTMS Operations Guide" , 1989

ÖZGEÇMİŞ

Rasim Cüneyt Genç 25 Nisan 1968 'de Tarsus'ta doğdu. ilköğrenimini İstanbul'da Melahat Şefizade ilkokulu'nda tamamladıktan sonra Kadıköy Anadolu Lisesi'ni kazanarak orta öğrenimine bu okulda devam etti. 1983 yılında Fen Lisesi giriş sınavlarında İstanbul birincisi olarak liseyi İstanbul Fen Lisesi'nde tamamladı.

1986 yılı Üniversiteye giriş sınavlarında ilk yüze girerek Boğaziçi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümünde öğrenimine devam etti.

1990 yılında lisans eğitimini tamamlayarak aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı İşletme Mühendisliği bölümünde yüksek lisans öğrenimine başladı.

1990 yılında bir yıl süreyle İstanbul Pazarlama A.Ş.'de Sistem Analisti olarak görev yaptı.

1991 yılı nisan ayından beri Koç Holding'e bağlı Bekoteknik Sanayii A.Ş.'de Araştırma ve Dizayn Mühendisi olarak görev yapmaktadır.

İngilizce ve Almanca bilen Rasim Cüneyt Genç bir yıllık evlidir.