

**SATIŞ SONRASI SERVİS SİSTEMİNDE MALZEME
İHTİYAÇ PLANLAMA VE UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İŞL. MÜH. LEVENT KONUK

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 16 Ocak 1995

Tezin Savunulduğu Tarih : 8 Şubat 1995

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Orhan KURUÖZÜM

Diğer Juri Üyeleri : Prof. Dr. Ayhan TORAMAN

Prof. Dr. Selime SEZGİN

Y.Ü. YÖNETİM KURULU
TEZLERİN SAVON MERKEZİ

OCAK 1995

ÖNSÖZ

Çalıştığım sektörde de gördüğüm kadarıyla satış sonrası hizmetlerde, müşteriye memnun etmek ve kanuni yükümlülüğü yerine getirmek için oldukça fazla yedek parça stoku tutmak gerekmektedir.

Bu çalışmada müşteri memnuniyeti seviyesini en azından sabit tutup, kanuni yükümlülükleri yerine getirecek şekilde optimum yedek parça stoğu tutmayı sağlayan, eksikliği hissedilen bir model ortaya konmuştur.

Dilerim satış sonrası hizmet sektörüne bu modelle katkıda bulunabilmişimdir.

Çalışmalarımda desteğinden dolayı hocam Doç. Dr. Orhan KURUÜZÜM'e, ellerindeki kaynakları kullanıma açan ve uygulama fırsatı veren BEKOTEKNİK Sanayii AŞ. 'ye ve manevi desteğini hiç eksik etmeyen aileme teşekkür ederim.

Şubat 1995 , İSTANBUL

Levent KONUK

İÇİNDEKİLER

ÖZET	v
SUMMARY	vi
BÖLÜM 1. GİRİŞ	1
BÖLÜM 2. MALZEME YÖNETİMİNDE ÖNCELİĞİN BELİRLENMESİ BELİRLENMESİ (ABC ANALİZİ).....	3
2. 1. Tek Kriterli ABC Analizi.....	3
2. 2. Çok Kriterli ABC Analizi.....	5
BÖLÜM 3. SİMÜLASYON VE AŞAMALARI	8
3. 1. Simülasyon ve Model Kavramları	8
3. 2. Simülasyon Süreci	9
3. 3. Problemin Formüle Edilmesi	11
3. 4. Veri Derleme	11
3. 5. Bilgisayar Programının formüle edilmesi	12
3. 6. Modelin Geçerliliğinin Araştırılması	13
3. 7. Stratejik ve Taktik Planlama	14
3. 8. Deneme ve Duyarlılık Analizleri.....	15
3. 9. Uygulama ve Belgeleme	15
3. 10. Simülasyon Tekniği Kullanmanın Fayda ve Sakıncaları	16
BÖLÜM 4. MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMA	19
4. 1. Ana Kurallar	20
4. 1. 1. Ön Koşullar	23
4. 1. 2. Varsayımlar.....	24
4. 2. Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi	26
4. 2. 1. Malzeme İhtiyaç Planlama Sisteminin Amaçları.....	26
4. 2. 2. Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi: Girdi ve Çıktıları...	30
4. 2. 3. Ürün Yapısı	32

4. 3. Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi : İşletme Süreci	33
4. 3. 1. Envanter Durumu	33
4. 3. 2. Brüt İhtiyaçlar	35
4. 3. 3. Güvenlik Stokları	39
4. 3. 4. Planlanan Siparişler	40
4. 3.54. Temin Süreleri.....	41
4. 4 Malzeme İhtiyaç Planlama Sisteminde Sipariş	
Miktarlarının Bulunması	43
4. 4. 1. Sabit Sipariş Miktarı	44
4. 4. 2. Ekonomik Sipariş Miktarı (EOQ)	45
4. 4. 3. Kesikli Sipariş Algoritması	46
4. 4. 4. Sabit Dönem Algoritması	46
4. 4. 5. Dönem Sipariş Miktarı (PHQ)	47
4. 4. 6. En Düşük Birim Maliyet	48
4. 4. 7. En Düşük Toplam Maliyet	49
4. 4. 8. Parça-Dönem Algoritması	50
4. 4. 9. Wagner-Whitin Algoritması	52
4. 4. 10. Sipariş Miktarının Bulunmasında Kullanılan	
Yöntemlerin Değerlendirilmesi	53
4. 5. Malzeme İhtiyaç Planlama Veri-Tabanı.....	54
BÖLÜM 5. SATIŞ SONRASI SERVİS SİSTEMİN İÇİN BİR MALZEME	
İHTİYAÇ PLANLAMA UYGULAMASI	57
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	68
KAYNAKLAR	69
Ek A.....	70
Ek B.....	74
Ek C.....	80
Ek D.....	82
Ek E.....	87
Ek F.....	90
ÖZGEÇMİŞ	

ÖZET

Bu çalışmanın amacı satış sonrası müşterilere servis veren firmaların, elinde bulundurmak zorunda oldukları yedek parçaların stoklarını optimize ederek, stoklama maliyetlerini azaltmak ve müşteriye verilen hizmeti optimizasyonun etkisiyle hızlandırmaktır.

Burada ilk önce maliyet kriterlerini en çok etkileyen malzemeleri belirleyen Tek Kriterli ABC analizi daha sonra ise birden fazla kriter konarak önemin belirlendiği Çok Kriterli ABC analizi anlatılmıştır.

Bunun sonucunda önem derecesine göre malzemeler sıralandıktan sonra maliyet veya miktar açısından kritik malzemeler ile ilgili harcama tahminlerinde bulunmaktadır. Bunun için de oldukça yoğun bir data işlenerek temel olay çıkarıldıktan sonra simülasyon tekniği kullanılmıştır. Simülasyonun model kavramları, süreci, problemin formüle edilmesi, veri derleme, bilgisayar programının formüle edilmesi, modelin geçerliliğinin araştırılması, stratejik ve taktik planlama, deneme ve duyarlılık analizi, uygulama ve belgeleme, son olarakta simülasyonun fayda ve zararları anlatılmıştır.

Ürünün arızalanma oranı ve ona bağlı olarakta ihtiyaç duyulacak yedek parçaların arıza oranları tahmin edildikten sonra, bir modele oturarak bunların gerekli zamanda siparişlerinin yapılıp düzenli bir şekilde takip edilmesi sağlanmış olacaktır. Bu amaçla Malzeme İhtiyaç Planlama (MİP) tekniği kullanılmıştır. Arızalanan ürünlerin bağlı taleplerinin oluşturduğu mamul ağacı içindeki malzemelerin planlanması sistem içinde kendiliğinden gerçekleşmektedir.

MİP'nin Yönetim süreci içindeki yeri gösterilmiş daha sonra, Ana kuralları, sistemin amaçları, girdi ve çıktıları, ürün yapısı anlatılmıştır. MİP sisteminin işletme süreci anlatılırken de, envanter durumu, brüt ihtiyaçlar, güvenlik stokları, planlanan siparişler, temin süreleri ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Sipariş miktarlarının bulunabilmesi için en çok kullanılan dokuz adet yöntem anlatılmış ve bu yöntemler birbirleriyle karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Uygulamadan önceki son bölümde ise MİP sisteminin veri tabanı temel olarak anlatılmış dosya yapıları ve ilişkileri gösterilmiştir.

SUMMARY

The service sector has increased enormously in its importance to the world economy over the last forty-five years. As global competition in manufacturing has increased in the past decade, so has global competition in services. Service organizations in finance, communications, insurance, transportation, utilities, food, and hospitality have faced extinction if they did not remain competitive. Organizations have been challenged to simultaneously increase customer satisfaction and quality, increased productivity, decrease costs, and deal with changing technology and regulation. In response to these challenges, service organizations have attempted to decrease customer contact by making some operations more manufacturing like. At the same time , manufacturing firms are placing increasing emphasis on the 'services' they provide to external and internal customers, and are actually increasing points of customer contact.

However, producers started to offer a wide spectrum of products to satisfy the customer.

In this wide spectrum of products, there are parts that have higher technology and complexity-of-use than the others. This brings the after-sale-service organizations to a very important position to provide after-sales-service and support to the consumer.

In order for the after-sales-service organizations to keep this important position and function efficiently, they need to resolve all kind of problems, related to the product, in a very short period of time.

The main disadvantage of providing service in a short period of time, is having to keep stock of all the spare parts. For the producers with a wide spectrum of products. Finding an optimal solution for this problem will significantly reduce the cost of keeping spare parts.

Multiple- Criteria ABC Analysis

This study is base on this point. First, a single-criteria ABC Analysis is performed based on the cost of the material, then a Multi-criteria ABC Analysis is performed.

The analysis for doing this consists of several steps. First we produce to the price usage distribution and allocated ABC categories. The second step in level down, we used I, II, and III to designate the criticality categories. The criteria to establish these categories are more implicit and intuitive.

Category I, for example, might include items that would bring the plant to a stop and items, on the other hand, are the ones for which there would be little if any impact if there were a shortage. The II items are the ones left over.

A simple mechanical procedure is used to combine classifications to provide three initial categories of items. These categories, AA, BB, and CC, provide a starting point for management to reassess the item's classifications. The procedure simple assigns every item in A-I, A-II, and B-I to AA; every item in A-III, C-I, and B-II to BB; and every B-III, C-II, and C-III to CC.

The next step is to ask management to review each item 's classification. The final step is to define specific policies for managing each category. In fact, it 's helpful to develop tentative policies first. These can do a guide-line in reviewing each item's classification.

Specific inventory management policies are needed for each category to bring meaning to phrases like "close management" or "more management attention." Policies are developed to cover four areas: inventory record verification, order quantity, safety stock, and classification of the item itself. The first area, verification, is to prevent the unpleasant surprises that offer occur when the computer record doesn't agree with the physical count. To improve accuracy, more frequent count should be made .This implies a higher frequency for the AA items then for the BB or CC items. Order quantity and safety stock level are established for each item depending on booth the economic and criticality. Finally, since its changing world a specific period for reconsidering the item's classification is established.

Simulation

Simulation is the process of designing a model of a decision situation and experimenting with the model to evaluate alternate decisions. There are many models for simulations, for example the various mathematical,

graphical, and tabular models are all simulation models in that they are representations of reality used to evaluate possible decisions. The term, however, is usually applied more narrowly to stochastic modeling or Monte Carlo simulation. Stochastic simulation is different from analytical modeling approaches, such as economic order quantity and mathematical programming models, in that it does not solve for an optimal solution. Instead it runs a mathematical or logical model of a situation and determines by trial and error which values of decision variables result in satisfactory, if not the best, operating results.

The main purpose is to list the material in the order of importance and then make a forecast about the usage and the cost of critical material. To obtain this information, a considerable amount of data is entered to create the main picture and then simulation technique is used.

Simulation concepts, process, formulation of problem, data gathering, coding of the computer program, investigation of the validity of the model, strategic and technical planning, trial and sensitivity analysis, implementation and documentation, and the advantages and disadvantages of simulation are explained.

After the forecast of the product's failure rate, the required amount of the spare parts is determined and placed in a model to follow the timeliness of the part orders placed.

Material Requirement Planning

Material Requirement Planning (MRP) is used for this purpose. The planning of the material that is in the product tree of the failed products is handled by the system itself.

The place of the MRP in the Management process is explained and its main rules, system's purpose, inputs and outputs and product structure are described. Having looked at MRP requires two basic inputs. A bill of material shows, for each part number, what other part numbers are required as direct components. For example, for a car, it could show five wheels required (for plus the spare). For each wheel the bill of materials could be a hub, tire, valve stem, and so on. The second basic input to MRP is inventory status. To know how many wheels to make for a given number of cars, we must know how many are on hand, how many of those are already allocated to existing needs, and how many have already been ordered.

The MRP data make it possible to construct a time-phased requirement record for any part number. The data can also be used as input to detailed capacity planning models. Developing material and capacity plans is an iterative process where the planning is carried out level by level. For example, planning for a car would determine requirements for wheels, which in turn determines requirements for tires, and so on. But planning for tires has to be done after the planning for wheels; if the company wants to build 10 cars (50 wheels) and has 15 complete wheels on hands, it only needs 35 more and 35 tires. If 20 wheels have already been ordered, only 15 must be to complete the 10 cars.

An MRP system serves a central role in material planning and control. It translates the overall plans for production into the detailed individual steps necessary to accomplish those plans. It provides information for developing capacity plans, and it links to the systems that actually get the production accomplished.

In the description of the MRP system, inventory situation, gross requirements, safety stocks, planned orders and lead times are explained in detail.

Most common nine methods that are used to determine the orders are described and compared with each other.

In the last section before the implementation, data base of the MRP system is briefly described and file structures and relations are explained.

The MRP Data Base

To install and drive maximum benefit from a material planning and control system a large integrated data base is usually required. The computer hardware and software design aspects of common data bases are beyond the scope of this section.

The Item Master File : The data on individual part are contained in two files. The information that remains the same (or nearly so) from period to period is found in the item master file while information on part status is found in the subordinate file. The item master file typically contains all the data needed to completely describe each part numbers. Included are part number, name, low-level code, unit of measure, engineering change number, drawing reference, release date, planner code, order policy code, lead time, safety stock, standard costs, and linkages to other data files, such as routing, where used and bill of material.

The Subordinate Item Master File: A subordinate item master file is often used for changing or dynamic data about individual part numbers. Included are current allocations and the shop order number to which each allocation is-tied, time-phased scheduled receipts and associated order numbers, time-phased gross requirements, planned orders, firm planned orders, pegging data, and linkages to the master file.

The Bill of Material File: The bill of material file is typically established on a single-level basis, with each part number linked only to the part of the immediate components required to procedure it; that is, the linkages are to level father down in the product structure only. By successively linking the part numbers ,a full bill of material for each part can be developed from the individual single-level linking. Data elements held in this file usually include component part numbers required to make individual part, number of each individual part, number of each required, units of measure, engineering change numbers, effectively dates, active/inactive coding.

The Location File : The location file keeps track of the set of exact physical storage location for each part number. This can be highly dynamic file, since the data elements usually include departments, row, bays, tires, quantities, units of measure, in dates, original quantities, date of last, and so on.

The Calendar File: The calendar file converts the shop day calendar used by the firm to a day/date/year calendar. The file also provides for phenomena such as annual vacations and holidays.

Open Order File: An entire set of files is maintained to support the scheduled receipts (open order) in the MRP system. These involve both purchase order or shop order. For the purchase orders, we need open purchase orders, open quotation, a vendor master file , vendor performance data , alternate sources, and price/quantity information. Another set of records needs to be maintained to support shop order in the factory. Included are data files describing open orders, routings, work centers, employees, shifts, tooling, and labor/performance reporting.

Other File Linkages: In Additional to the data files needed for the engine, many other data file are necessary to flesh out the entire MRP system, Among them are files for forecasting, capacity planning, production scheduling, cost accounting, budgeting, order entry, shop-floor control, distribution, invoicing, pay-roll, job standards, and engineering.

In conclusions I prepare a computer program of requirement planing for after sales service system. This project achieved to solve many kinds of problem that you can show in the after sales services storage system. There are important implications for the future. If sales service has a stronger computer wide area network, their problem will solve which use prepared

after sales services material requirement planing system. I strongly feel that customers will be more confident in the future.



BÖLÜM 1. GİRİŞ

Günümüz tüketicisi artık daha iyi ve daha kaliteli ürünleri arayan bilinçli tüketici haline gelmiştir. Bunun sonucunda da üretici firmalar, tüketiciyi tatmin edebilmek için geniş bir ürün yelpazesi sunar hale gelmişlerdir.

Bu geniş ürün yelpazesinin içinde teknoloji olarak yüksek ve kısmen kullanımı daha karışık ürünler bulunmaktadır. Bu nedenle tüketiciye satış sonrası güven ve destek vermek üzere kurulmuş servis işletmeleride oldukça önemli bir konuma gelmiştir.

İşte bu önemli konuma gelmiş satış sonrası servis hizmetlerinin işlerini en iyi şekilde yapabilmesi için, müşterinin ürünle ilgili her türlü problemini en kısa sürede çözmeleri gerekmektedir.

Bu kısa zamanın darboğazı da ürünle ilgili yedek parçaları her ihtiyaç duyulduğunda elde bulundurmaktır. Bu problemde optimal çözüme gitmek çok geniş ürün yelpazesi bulunan üretici firmaların satış sonrası servis işletmelerinin yedek parça stoklama maliyetlerini oldukça düşürecektir.

Bu çalışmada problem üç çözüm modülü kullanılarak ele alınacaktır.

Birinci modülde maliyetleri ve firmanın belirlediği -genelde elde bulundurma- kriterleri de göz önünde bulundurarak malzemelerin öncelikleri belirlenecektir.

İkinci modülde, birinci modülde bulunan öncelikli malzemelerin ve bunların mamullerinin arıza oranları bulunacaktır. Bunun içinde simülasyon tekniği kullanılacaktır.

Üçüncü modülde ise olasılıklı mamul ağacı oluşturularak, parça bazında sipariş verme zamanının belirlenmesi ve sipariş takibi için malzeme ihtiyaç planlama sistemi kullanılacaktır.

Şimdi birinci modülün teoresini oluşturan ABC analizini inceleyelim.



BÖLÜM 2 . MALZEME YÖNETİMİNDE ÖNCELİĞİN BELİRLENMESİ (ABC ANALİZİ)

Günümüz üretimin proseslerinde, artık mamüllerin çok fazla özellik taşımalarından dolayı, eskiye oranla daha fazla sayıda malzeme bir araya getirmek zorunda kalınmaktadır. Bu bölümde bu malzemeler gruplandırılarak en önemli veya kritiklerinin hangileri olduğuna dikkat çekilecektir. Bunun için de ABC analizi diye adlandırılan yöntem kullanılacaktır.

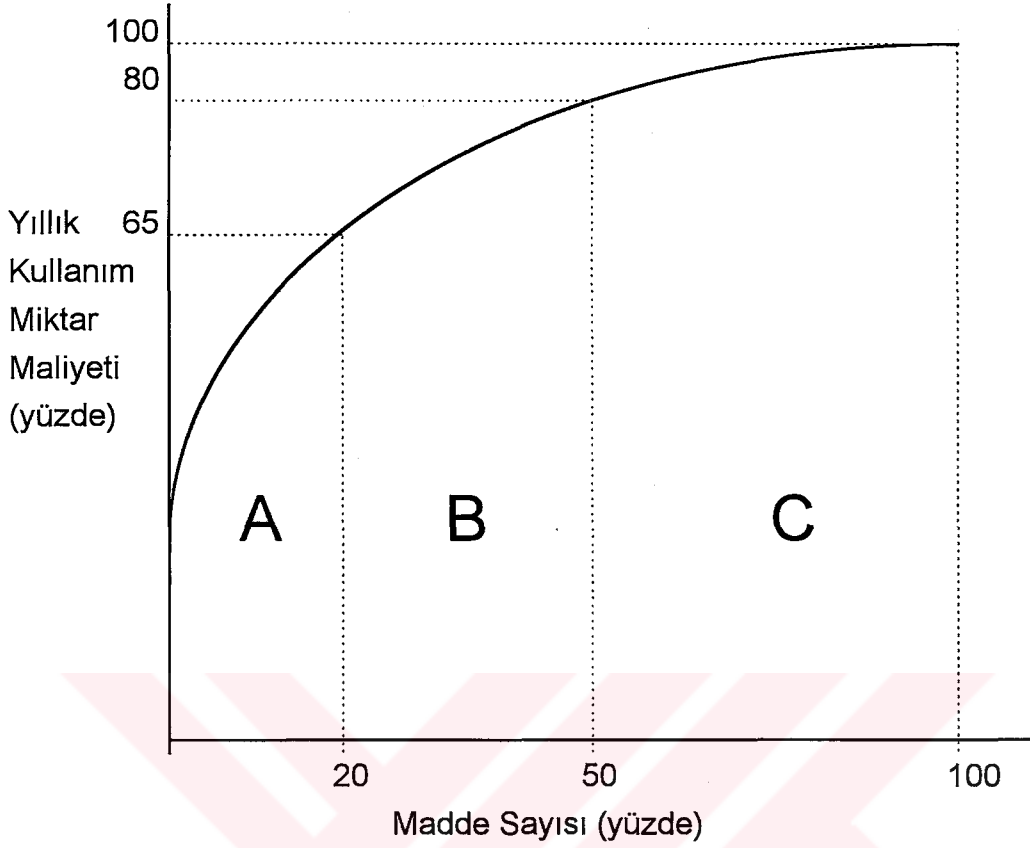
ABC analizinin uygulama alanları firmalardan firmalara değişmesine rağmen en yaygın kullanım alanları satınalma, malzeme sayımları, tahminler ve emniyet stok belirlemedir. [1]

İlk önce gruplama kriteri tek, daha sonra birden fazla olan ABC analizi anlatılacaktır.

2 . 1 . Tek Kriterli ABC Analizi

Tek kriterli ABC analizi malzemelerin yıllık kullanım miktar maliyetine (Birim Maliyet * Yıllık Kullanım) göre üç gruba ayrılır. Bu gruplar; A grubu en yüksek yıllık kullanım miktar maliyetine sahip olan malzemeler, B grubu orta seviyeli yıllık kullanım miktar maliyetine sahip olan malzemeler, C grubu düşük seviyeli yıllık kullanım miktar maliyetine sahip olan malzemeler olarak tanımlanabilir.

Şekil 2.1. tipik bir ABC analizi sonuçlarını göstermektedir. A grubu bütün malzemelerin miktar olarak % 20'sini oluştururken maliyet olarak %65'ini, B grubu bütün malzemelerin miktar olarak % 30'sunu oluştururken maliyet olarak %25'ini, C grubu ise bütün malzemelerin miktar olarak % 50'sini oluşturmasına rağmen maliyet olarak sadece %10'unu alabilmektedir. Bu oranlar firmadan firmaya değişim gösterebilir, fakat her zaman ufak bir yüzde miktar yıllık kullanım miktar maliyetinin büyük bir bölümüne karşılık gelecektir.



Şekil 2. 1. ABC Analizi

ABC analizi malzeme kontrol prosedürünün geliştirilmesinde firmanın malzeme maliyetine en çok etkisi bulunan malzemeleri belirlemekte kullanılan iyi bir araçtır. Malzeme sistem prosesinden de anlaşılacağı gibi birim A grubu malzemesi için harcanan efor birim C grubu malzemesi içinde harcanan efor kadardır. Analiz bunu görüp ilk olarak malzeme önem derecesini belirleyerek malzeme sisteminin performansını artırıcı etki gösterir.

ABC analizi yönetimin dikkatini gerçekten neyin önemli olduğuna çeker. Böylece önemli azınlığa (A Grubu), önemsiz çoğunluktan (C Grubu) daha çok zaman ayrılır. Tabiki sadece tek kriterle A, B, C gruplarını belirlemek başka kriterlere göre önemli bazı malzemeleri kaçırmamıza neden olabilir.

2 . 2 . Çok Kriterli ABC Analizi

Bir çok maliyet dışı kriterler de malzeme yönetiminde önemlidir. Bunlar kısaca örnek olarak ulaşım zamanı, hurda oranı, elde hazır bulundurma, ikame vb. gibileri verilebilir. Bu kriterlerden bir veya bir kaç bazen maliyetlerden de önemli hale gelebilir.

Bu nedenle sadece maliyetlerin gözönünde bulundurulduğu maliyet analizi yerine, malzeme yönetim politikasının ışığında belirlenmiş kriterleri de göz önünde bulundurarak analizi yapmak daha iyi göstergeler oluşturabilir. Örneğin malzeme yönetim politikasına göre yüksek maliyetli kritik olmayan, düşük maliyetli kritik olan malzemeler belirlenebilir.

Bu yöntem birkaç adımdan oluşmaktadır. İlk adım maliyetlerine göre ABC gruplarını oluşturmaktır. İkinci olarak ABC gruplarının kriterlerini belirlemektir. Bu kriterler aşağı doğru belirlenmiş I , II ve III gruptan oluşsun. Bu kriterler maliyete belirlenmiş kritere göre çok daha mutlak ve sezgilerle öğrenilmiş kriterler olacaktır. Örneğin I. kriter bittiğinde fabrikayı durduran ve ikamesi olmayan malzemeleri içersin. III. kriter bittiğinde üretim prosesini neredeyse hiç etkilemeyen malzemeleri içersin. II. kriter de I. ve III. kriterler arasında kalan malzemeleri içersin. Tablo 2. 1. de maliyete göre ve kriterlere göre gruplar gösterilmiştir.

Kriter I ' de bulunan malzemelerin çoğu A grubunda bulunmamaktadır. Bu hiçte sürpriz değildir. Çünkü bu malzemelerin birçoğu kolayca edinilebilen malzemeler grubundadır.

Tablo 2.2. de maliyet grupları ile kriterler tarafından belirlenmiş grupları birlikte gösterilmiştir.

Bu matristen yararlanarak temel üç grup oluşturulabilir. (AA, BB, CC) Bu gruplama hem maliyet kriterlerini, hem de diğer kriterleri göz önünde bulundurarak yapılmış olacaktır.

Analizin son adımı son gruplama politikasının ne olacağıdır. Son gruplama için basit bir mekanik yöntem izlenebilir. Şöyle ki A-I, A-II, ve B-I AA grubunu, A-III, C-I, ve B-II BB grubunu, B-III, C-II, ve C-III' de CC grubunu, oluşturacak şekilde olabilir.

Tablo 2. 1. Maliyetlere ve Belirlenmiş Kriterlere Göre Gruplama.

MALİYETLERE GÖRE			
Grup	Madde Sayısı	Madde Yüzdesi	Maliyet Yüzdesi
A	15	11	84
B	25	15	15
C	88	74	1
Toplam	128	100	100

KRİTERLE GÖRE			
Grup	Madde Sayısı	Madde Yüzdesi	Maliyet Yüzdesi
I	5	4	40
II	48	39	56
III	75	57	4
Toplam	128	100	100

Tablo 2. 2. Maliyet Grupları ile Kriterlerin Birarada Gösterilmesi

Maliyet Grupları	Kriterler			
	I	II	III	Toplam
A	2	12	1	15
B	1	19	5	25
C	2	17	69	88
Toplam	5	48	75	128

Son analiz tablosu Tablo 2. 3. te gösterilmiştir.

Mekanik yöntem yerine firmanın özelliğine göre belirlenmiş deneme yanılma veya tecrübe ile bulunabilen gruplama yöntemlerinin kullanılması daha uygun olabilir. [2]

Tablo 2. 3. Birleştirilmiş Çoklu Kriter Analiz Tablosu

Birleştirilmiş Gruplar	Madde Sayısı	Madde Yüzdesi	Maliyet Yüzdesi
AA	15	12	78
BB	22	17	12
CC	<u>91</u>	<u>71</u>	<u>10</u>
Toplam	128	100	100



BÖLÜM 3. SİMÜLASYON VE AŞAMALARI

3. 1. Simülasyon ve Model Kavramları

Simülasyon, gerçek sistemin modelini tasarlama süreci ve sistemin işlemesi için sistemin davranışlarını anlamak veya değişik stratejileri değerlemek amacı ile bu model üzerinde denemeler yapmaktır. O halde model kurma ve modelin analitik olarak kullanımı simülasyon sürecini oluşturur.

Simülasyon ile modelleme; (1) sistemin davranışını tanımlama, (2) teori veya hipotez kurma, (3) kurulan teoriyi sistemin gelecekteki davranışlarını tahmin etmek için kullanmak, şeklinde bir deneme ve uygulama metodolojisidir. Simülasyon, pek çok bilim dalına uygulanabilen bir tekniktir, ve bu konuda çok sayıda yayın bulunmaktadır. Örneğin işletmecilik, ekonomi, pazarlama, eğitim, politika, sosyal bilimler, davranış bilimleri, ulaşım, iş gücü, şehircilik, global sistemler v.b. uygulama alanları gösterilebilir.

Model; bir objenin, bir sistemin veya bir fikrin temsilidir. Modelin amacı; sistemi açıklamak, anlamak veya iyileştirmek hususlarında bize yardımcı olmasıdır. Simülasyon, modelleme tiplerinden biridir. Modelleme ise yeni bir şey değildir. Modellerin (1) düşünmeye yardım etme, (2) haberleşmeye yardımcı olma, (3) eğitime hizmet etme, (4) tahmin aracı, (5) denemelere yardım etme gibi fonksiyonları vardır.

Simülasyon, bir teori değildir ama problem çözmek için bir metodolojidir. Burada akla gelebilecek sorulardan biri, simülasyonun ne zaman faydalıdır? sorusudur. Aşağıdaki koşullardan bir veya bir kaç bulunduğunda zaman simülasyona başvurulmalıdır.

1) Problemin tam bir matematik formülasyonu mevcut değildir veya matematik modelin analitik yöntemlerle çözümü henüz bulunamamıştır.

Çoğu bekleme hattı (kuyruk) modelleri bu grupta yer alır.

Analitik yöntemler çözüm için elverişlidir, ancak matematik yöntemler çok karmaşıktır.

3) Analitik çözümler vardır ve kullanılabilir, ama problem üzerinde çalışanlarda bu bilgiler yoktur.

4) Belirli parametrelerin tahmin edilmesi için simülasyona baş vurulduğu gözlenmiştir.

5) Deneme yapma açısından simülasyon tek yol olabilir.

6) Sistemlerin veya süreçlerin davranış karakteristiklerini ortaya koymak zaman gerektirebilir.

İleri düzeyde bulunan ülkelerde yapılan araştırmalar simülasyonun en fazla kullanılan teknikler arasında olduğunu göstermektedir.

Başarılı simülasyon modellerinin geliştirilmesi pahalı, zaman alıcı ve hünere gerektirir. Kurulan model doğru çözülmez ise yanlış sonuçlar doğurabilir. Bu simülasyon modelinin kurulması çoğu yazarlarca bir sanat olduğu belirtilmektedir. Zaten genel olarak model kurma bir bilimden ziyade bir sanattır.

Bir simülasyon modeli elemanları; sistemin bileşenleri, kontrol edilebilen değişken ve parametreler, kontrol edilemeyen değişken ve parametreler, fonksiyonel ilişkiler, amaç fonksiyonu ve kısıtlardır.

3. 2. Simülasyon Süreci

Gerçek sistemlerin davranışlarını araştırmak için kullanılan simülasyon çalışmalarının aşamaları aşağıda verilmektedir.

1- Sistem Tanımı: Sistemin sınırlarını, kısıtlarını ve etkinlik ölçüsünü belirleme aşamasıdır.

2- Model Formüle Etme: Sistemi soyutlamak veya indirgemek için mantıksal bir akış diyagramına aktarma işlemidir.

3- Veri Derleme: Modelin gerektirdiği verileri, tanımlama ve onları kullanabilecek ölçülere indirgeme aşamasıdır.

4- Modelin Dönüştürülmesi: Simülasyonun yapılacağı bilgisayarın diline modelin tercüme edilmesidir.

5- Modelin Geçerliliğini Araştırma: Modelin güven seviyesini kabul edebilir hale getirme ve gerçek sistem hakkında modelden yorum yapma aşamasıdır.

6- Stratejik Planlama: İstenilen bilgiyi sağlayacak olan bir denemenin tasarımıdır.

7- Taktik Planlama: Tasarımı yapılan denemede tanımlanan koşullara ait testlerin nasıl yapılacağıının belirlenmesidir.

8- Deneme: İstenilen veriler ile simülasyonu gerçekleştirme ve duyarlılık analizlerini yapma aşamasıdır.

9- Yorum: Simülasyon sonuçlarından çıkarımda bulunma aşamasıdır.

10- Uygulama: Modeli ve sonuçlarını kullanıma koymaktır.

11- Belgeleme: Proje faaliyetlerini raporlama ve modeli, kullanımı dokümanite etme aşamasıdır.

Belirtilen aşamalar arasında dördüncü aşama olan modelin geçerliliğini araştırmadan (veya modeli değerlemeden) sonra model ret edilirse tekrar modelin formüle edilmesi aşamasına dönlür.

Bu bölümde verilen aşamalar açıklanmaya çalışılmakta olmasına rağmen model kurma, parametre tahmini, bilgisayar programlama, varyans analizi gibi konularda okuyucunun ön bilgisi olduğu varsayılmaktadır.

3. 3. Problemin Formüle Edilmesi

Simülasyon denemesini planlamadan önce yapılacak olan araştırma açık bir şekilde tanımlanmalıdır. Bu aşama simülasyon denemesi boyunca problemin yeniden ifade edilmesini gerektirebilir. Pek çok araştırmada olduğu gibi simülasyon denemesi de (1) sorunların cevaplandırılması (2) hipotez testi, (3) parametre etkilerinin gözlenmesi gibi daha basite indirgenebilir. Belirtilen aşamalar araştırmanın amaçları da olabilir.

Simülasyon araştırmasına başlarken araştırmanın amacına ve değerlendirme kriterleri mutlaka belirtilmelidir. Bu sorunlar cevaplandıktan sonra ise bilgisayarla simülasyonun maliyeti, karmaşık ve amacı tatmin etme düzeyi gibi simülasyona devam edip etmemeye etki eden faktörler göz önüne alınır.

Yönetim kademeleri bir problemin olduğunu bilir, fakat problemi iyi tanımlayamaz. Bu durumda Yöneylem araştırmacılarına problemin formüle edilmesi işi düşer. Tecrübeler, problemi formüle etme aşamasının araştırma boyunca devam eden sürekli bir iş olduğunu göstermiştir.

3. 4. Veri Derleme

Herhangi bir problem tanımlanmadan önce yeterince verinin derlenmesi ve işleme gereği vardır. Bilgisayarla yapılacak bir simülasyon projesini başarabilmek için aşağıdaki faktörler düşünülmelidir.

1) Kantitatif veriler önceden hazırlanmalıdır.

2) Anlamlı bir düzeye indirgenen veri, sistemin davranışlarını araştırmak için matematik bir model kurmaya imkan verip vermediği araştırılmalıdır.

3) Veriler, simüle edilmekte olan sistemin matematik modelini iyileştirmeye imkan verebilir.

4) Veriler, sistemin durum değişkenlerinin çalışma karakteristiklerinin parametrelerini tahmin etmek için kullanılabilir.

5) Veri olmaksızın simülasyon modellerinin geçerliliğini araştırmak mümkün değildir.

Stokastik simülasyon modellerinin tasarımında tecrübelere dayalı verilerin veya teorik olasılık dağılımlarının kullanılmasına karar verilmelidir. Bu seçim önemli bir aşamadır ve şu nedenlerden dolayı araştırmanın temelini oluşturur. (1) İşlem görmemiş ham verilere göre çalışma geçmişin simülasyonudur. (2) Modelin işlemesi için gerekli rasgele değişimleri üretirken tabloların kullanılması yerine teorik dağılımların kullanılması sırasında bilgisayar zamanı ve bellek etkin bir biçimde kullanılmalıdır. (3) Analist modelinin duyarlılığını çalıştığı olasılık dağılımlarına göre belirlenebilir.

O halde kullanılan veriler, geçerlilik, simülasyonun başarısını etkileyen faktörlerdir.[3]

3. 5. Bilgisayar Programının Formüle Edilmesi

Bilgisayar pratik endüstri problemleri için hızlı ve doğru bir şekilde simülasyon uygulamaları oluşturabilir. Bilgisayar gerçek hayatta kullanılan bir model kurma yada tecrübelerle belirlenebilecek kontrol değişkenlerini belirleyemez. Bunları modeli dizayn eden kişinin belirlenmesi gerekmektedir. Bununla beraber bilgisayar çok çabuk şekilde rastgele sayılar üretebilir ve birçok hesaplamayı yapabilir. Bu da bilgisayarı önemli bir unsur haline getirir. [4]

Simülasyon modelinin bilgisayar ile yapılması şu aşamalardan oluşur :

- 1) Akış diyagramının çizilmesi.
- 2) Kodlama
 - a) Genel amaçlı derleyici
 - b) Özel amaçlı simülasyon dilleri
- 3) Hataların ayıklanması
- 4) Verilerin kullanılması ve başlama koşulları
- 5) Verilerin üretilmesi

6) Çıktı raporunun üretilmesi

Akış diyagramının hazırlanmasından sonra, genel amaçlı programlar (BASIC, FORTRAN ve PASCAL vb.) kullanılabilir. Bir çok bilgisayar sistemine uyan özel amaçlı simülasyon dilleri, genel amaçlılara göre daha uygun ve kolay kullanımlıdır. Örneğin GPSS, SIMSCRIPT, GASP ve GERT programlama ve bekleme hattı modellerinin simülasyonunda çok elverişli dillerdir. Bu diller yaygın simülasyon modelleri için makrolara sahip olduğundan programlamayı oldukça basit hale getirmektedir. Bu makrolar otomatik olarak ihtiyaç duyulan serileri oluşturmaktadır.

Muhtelif simülasyon dilleri arasında temel farklar; (1) zaman ve faaliyetlerin organize edilmesi, (2) özelliklerin (entities) isimlendirilmesi ve yapısı, (3) faaliyetlerdeki koşulların testi, (4) verilere uygulanacak istatistik testlerin tipi, (5) model yapısını değiştirme kolaylığına bağlıdır.

3. 6. Modelin Geçerliliğinin Araştırılması

Bir simülasyon modelinin geçerliliğini araştırmak için üç yöntem kullanılabilir. 1) Modelin geçerli olması: Parametrelere sınır değerler verildiğinde modelden olumlu cevap alınabilir. 2) Varsayımların testi, 3) Girdi-çıktı dönüşümünün testi.

Son iki yöntem; ortalama testi, varyans testi, regresyon analizi, faktör analizi, spektral analizi, oto - korelasyon, ki - kare, parametrik - olmayan testler gibi istatistik ile ilgilidir.

Olasılık dağılımı ile ilgili olarak yapılacak olan çalışmalar şunlardır:

1- Ortalamanın Testi

- a) Bir örnek ile ortalamanın testi
- b) Ortalamalar arasındaki farkların testi

2- Varyans Testi

- a) Ki - kare testi
- b) F testi

3- Verilerin Testi

- a) Oran testi
- b) k oran arasındaki farkların testi
- c) Kontenjans tabloları
- d) Uygunluk testleri

4) Parametrik olmayan testler

- a) İşaret testi
- b) Toplamların Derecelendirilmesi
- c) Medyan testi
- d) U - testi
- e) Koşum testleri
- f) Sıralı korelasyon testleri

3. 7. Stratejik ve Taktik Planlama

Simülasyon, gerçek bir sistem hakkında bilgi elde etmek için bir model aracılığı ile deneme yaparak, istenilen bilgileri sağlamak şeklinde tanımlanabilir. Deneme yapmak için istenilen bilgileri sağlayacak denemenin nasıl yapılacağı stratejik olarak tespit edilmelidir. Deneysel tasarım (experimental design) biyoloji, fen bilimleri ve simülasyonda geniş uygulama bulmuştur.

Deneysel tasarımın iki kullanım amacı vardır: (1) Gerekli deneme sayısını azaltmak için ekonomik bir yöntemdir. (2) Araştırmacının öğrenme sürecine uygun bir yapı sağlar,

Deneysel tasarımla incelenen sistem hakkında çok bilgi elde edilmeye çalışılır. Tasarım, çözüme öncülük eden bilgiyi sağlayan gözlem ve analiz sürecidir. Başarılı bir öğrenim ise test edilen hipotezlerin veya değerlendirilen stratejilerin önerilmesinde ön bilgilerin kullanılmasını gerektirir. İyi bir deneysel tasarım bu türde sentez ve konjektür için faydalı delilleri derleme stratejisi sağlar.

Taktik planlama, etkinlik sorunu ile ve deneysel tasarım ile yürütülen her bir testin bilgisayarda nasıl çalıştırılacağının belirlenmesi ile ilgilidir. (1) Başlama koşulları, (2) Gerekli örnek hacmini minimize ederken cevapların varyansını azaltmak.

3. 8. Deneme ve Duyarlılık Analizleri

Planlama çalışmasından sonra, arzu edilen bilgiyi elde etmek için model çalıştırılır. Bu aşamada planlamadaki kusurlar aranmaya başlanır.

Simölasyon modellerinde önemli kavramlardan biri de duyarlılık analizleridir. Kullanılan parametrelerin en son değerini belirlemek için duyarlılık analizinden yararlanılır. Duyarlılık analizi, parametrelerin değişim aralığını sistematik olarak araştırma ve modelin bu değerlere karşı alacağı değerleri belirleme işlemdir. Simölasyon modellerinde değişkenler çok sayıda değerle denenir. Çok duyarlı tahminlerde bulunmak ise aşırı zaman harcamayı ve fazla para gerektirir.

3. 9. Uygulama ve Belgeleme

Simölasyon projesi gerçek bir probleme kabul edilebilir, anlaşılır ve kullanılabilir bir çözüm sağlamalıdır. Yöneylem Araştırmacılar çözümün kabul görmesini ve kullanılmasını kuşku ile karşılarlar. GERKSHEFSKİ simölasyon projelerine harcanan zamanın aşamalara göre paylarını şöyle bulmuştur:

- Zamanın % 25 i problemin formüle edilmesine,
- " % 25 i veri derleme ve analizine,
- " % 40 ı bilgisayar modelinin geliştirilmesine,
- " % 10 u uygulamaya

Diğer bir uygulama güçlüğü de uygulayıcılar tarafından simölasyon sonuçlarının anlaşılmasıdır. RUBENSTEİN yukarıda verilen zaman harcama paylarının dağılımını % 25 problemin tanımı, % 20 veri derleme ve analizi, % 30 modelin geliştirilmesi, % 25 uygulama olarak bulmuştur.

Belgeleme, uygulamaya koyma aşamasına ilişkin bir aşamadır. Dikkatle yapılmış ve tam bir belgeleme modelin kullanım ömrünü artırır. İyi bir belgeleme programların hatalarının bulunmasına ve düzeltilmesine de imkan verir.

3. 10. Simülasyon Tekniği Kullanmanın Fayda ve Sakıncaları

Simülasyonun faydaları:

1- Sistemin modeli kurulduktan sonra, farklı durumların analizi için istenildiği kadar kullanılabilir.

2- Simülasyon yöntemleri, sistem verilerinin detaylı olmadığı durumlarda elverişlidir.

3- Simülasyon modeli üzerinde daha sonra yapılacak analiz için veri, çoğu kez gerçek hayatta olduğundan daha ucuz elde edilir.

4- Simülasyon, bir sistemdeki dahili karmaşık etkileşimleri (interactions) etüt etme ve bunlar üzerinde deney yapma olanağını sağlar.

5- Simüle edilen sistemin ayrıntılı gözlemi, (-ki sistemi simüle ederken yapılması gerekli işlemlerden biridir.-) daha iyi anlaşılmasını, daha önce görülmemiş eksikliklerin giderilebilmesini, daha etkin fiziksel ve operasyonel sistemin kurulmasını sağlayabilir.

6- Simülasyon, değişik koşullar altında sistemin nasıl olacağı hakkında çok az veya hiç veriye sahip olmadığımız yeni durumlar üzerinde deney yapma amacıyla kullanılabilir.

7- Simülasyon analitik çözümlerin doğruluğunu gerçeklemek üzere kullanılabilir.

8- Simülasyon ile dinamik sistemlerin gerçek zamanı, daraltılmış veya genişletilmiş süre içinde incelenebilir.

9- Simülasyon analistleri daha genel düşünmeye zorlar.

Simülasyonun sakıncaları:

1- Bir sistemin bilgisayar simülasyonunu kurmak ve geçerli olduğunu ispatlamanın maliyeti çok yüksektir. Genel olarak her bir sistem için ayrı bir

program yazma gereği vardır. Simölasyon dilleri bu mahsurları bir dereceye kadar ortadan kaldırmıştır.

2- Kurulan bir simölasyon programının bilgisayarında çalıştırılması çok zaman alabilir, Bunun ise maliyeti yüksektir.

3- Araştırmacılar simölasyon tekniğini öğrendikten sonra onu analitik yöntemlerin daha uygun olduğu durumlarda da kullanma eğilimindedirler . [3]



BÖLÜM 4. MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMA

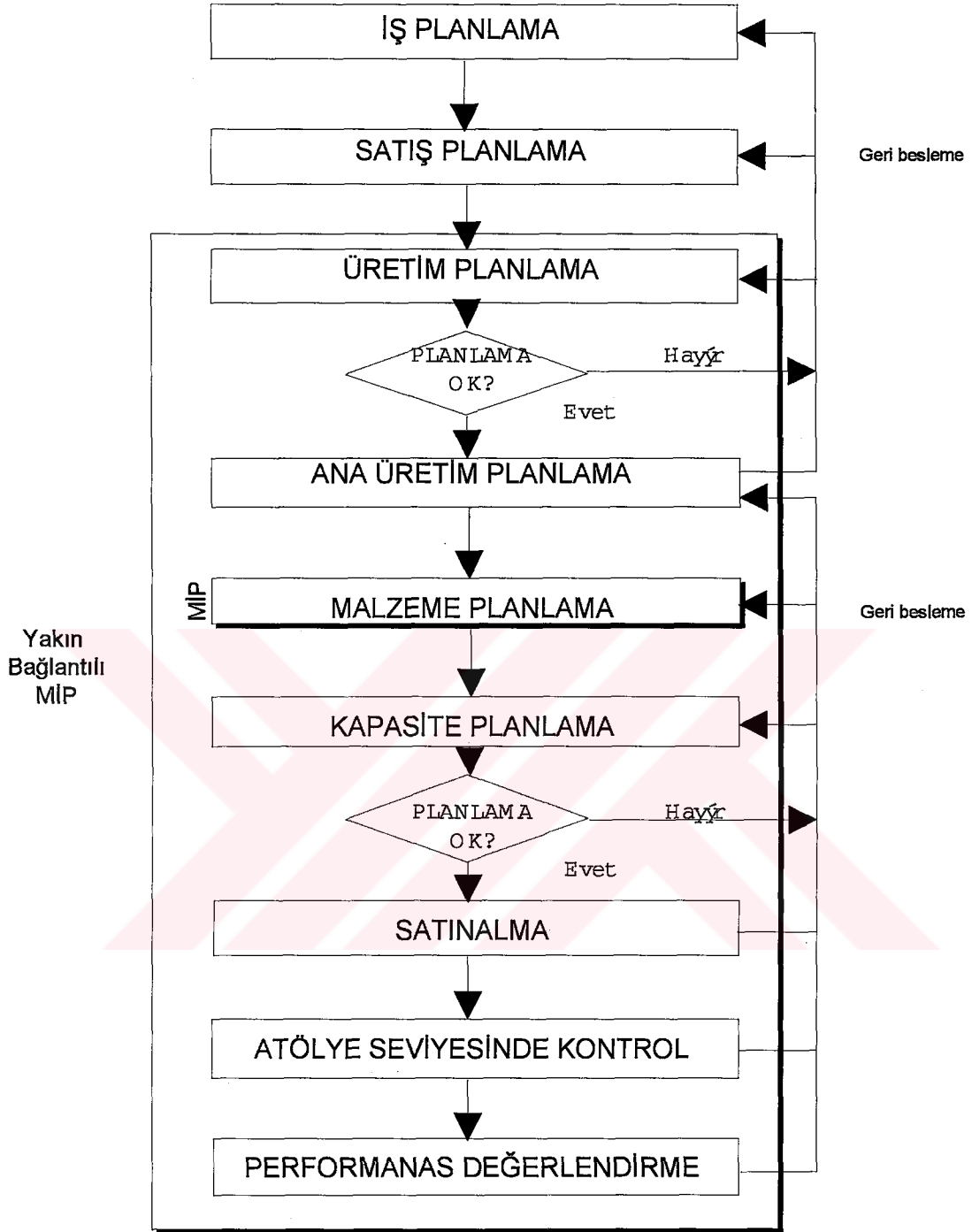
Malzeme ihtiyaç planlama kavramı ile birlikte bu kavram çerçevesinde yeni kavramlar da gelişmiştir. Bunun sonucunda yakın bağlantılı malzeme ihtiyaç planlama ve bütün yönetimi kapsayan üretim kaynak planlama gibi kavramlar ortaya çıkmıştır. Bunların birbirleriyle ilişkisi Şekil 4.1. de gösterilmiştir.

Malzeme ihtiyaç planlama, ana üretim planında belirlenmiş mamullerin her bir parça ihtiyaçlarının, tam miktarlarını, ihtiyaç tarihlerini ve sipariş verme tarihlerini hesaplar. Malzeme ihtiyaç planlamadan önce yarı mamul ve malzemelerin ihtiyaçları geleneksel istek belirleme yöntemleriyle yapılırdı. Bu bölümde malzeme ihtiyaç planlama ayrıntılarıyla ve malzeme yönetimine getirdiği faydalar açısından incelenecektir.

Yakın bağlantılı malzeme ihtiyaç planlama sistemi gelişmenin doğal sonucu olarak daha biçimsel ve apaçık üretim kontrol sistemidir. Bu sistem girişinde ana program ve üretim planlamayla ilişki kurar, çıkışında ise ilk önce kapasite planlama yapar. Daha sonra kapasite planlama ile ilişkili olarak satın alma ve atölye seviye kontrolünü yapar, bunlara bağlantılı olarak ta performans ölçme sistemini çalıştırır ve geriye doğru bilgi akışını sağlar.

Üretim kaynak planlamada ise yakın bağlantılı malzeme ihtiyaç planlama sistemine ek olarak uzun vadeli işletme politikalarının olduğu işletme planları ve satış planları ile ilişki kurar. [4]

Şimdi malzeme ihtiyaç planlamanın ana kurallarını gözden geçirelim.



Şekil 4. 1. Malzeme İhtiyaç Planlama , Yakın Bağlantılı Malzeme İhtiyaç Planlama ve Üretim Kaynak Planlama İlişkileri

4. 1. Ana Kurallar

Günümüzün ekonomik koşulları, yöneticileri, öncelikle denetim konusunda daha dikkatli olmaya zorlanmaktadır. Özellikle sık sık değişen faiz oranları, malzeme yokluğu, artan envanter taşıma maliyetleri ve benzeri gelişmeler, daha sıkı denetim ve değişmelere daha hızlı uyum sağlama ihtiyacını doğurmaktadır.

Geçtiğimiz yıllarda endüstriyel uygulayıcılar, geleneksel envanter yöntemlerini bir kenara bırakarak, malzeme ihtiyaç planlaması envanter sistemlerine ağırlık vermişlerdir. Özellikle imalatçı firmalar, ihtiyaç planlama yöntemini, envanter yatırımlarını minimize etmesi ve verimliliği artırması açılarından çok yararlı bulmaktadırlar. Günümüzde bilgisayarların yaygın olarak kullanılmaları, büyük boyutlu üretim planlama ve kontrol sistemlerinin kullanımını ekonomik kılmıştır. Hatta mikro bilgisayarlarda da hızlı gelişmeler sonucu malzeme ihtiyaç planlama sisteminin ufak çaplı firmalarda maliyet düşüklüğü ve esnek bir yapı sunmasından dolayı tablo programlarıyla yapılabilmektedir. Bu maliyeti daha da düşürmektedir. Tablolama programları oldukça kullanışlı olmaktadır, fakat sadece 1000'in üzerinde parça veya 6'dan fazla seviye ile çalışıldığında yavaş kalmaktadır. Ayrıca malzeme ihtiyaç planlama mantığını tablolara oturtmak oldukça kolaydır. [5]

Malzeme ihtiyaç planlaması , yatırımlarını minimize etmek, üretimi ve etkinliği artırmak ve alıcıya yapılan hizmeti geliştirmek amacıyla kullanılan bir yönetim çizelgeleme ve kontrol tekniğidir. Geçtiğimiz yıllarda dış ülkelerde imalat sanayiinde birçok firma bu yeni sistemi kullanmaya başlamıştır. Dış ülkelerde, bilgisayar firmaları bu sistemlerin kullanımını desteklemek amacıyla paket programlar geliştirmişlerdir. Yurdumuzda ise son yıllarda bu konuda hızlı bir gelişme gözlenmektedir.

Malzeme ihtiyaç planlaması, aslında oldukça eski bir kavrama verilen yeni bir isimdir. Ancak bu eski kavramın günümüzde önem kazanması, bilgi-işlem konusundaki önemli gelişmeler sayesinde gerçekleşmiştir.

Malzeme ihtiyaç planlama sisteminde kullanılan ana kural şöyledir : Malzeme, parça ve yarı mamullere 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 gereken alt montaj ve bileşen parçaları ile bunların miktarları tam olarak hesaplanabilir. Hammaddeler, alt montaj parçaları ve bileşen parçaları, bağımlı talep öğelerine örnek olarak verilebilir. Son ürüne olan talep ise imalatla kullanılan parça, malzeme ve yarı mamullere olan talepten tamamen bağımsızdır.

Bu durumda, imalat sanayiinde, özellikle envanter kontrolü konusunda "bağımlı talep" kavramı giderek önem kazanmaktadır.

Malzeme ihtiyaç planlaması yaklaşımı, bağımlı talep koşulunun söz konusu olduğu envanterlerin yönetimi için geçerlidir. Bu aşamada, bağımlı talep konusunu daha ayrıntılı olarak incelemek yararlı olacaktır.

Bilindiği gibi, belli bir ürüne olan talep, bağımlı veya bağımsız olarak tanımlanabilir. Bağımsız talep devamlıdır ve rastsal değişikliklerden dolayı farklılıklar gösterir. Öte yandan bağımlı talep, doğrudan bir üst seviyedeki ürünün talebine bağlıdır. Örneğin, hammaddelerin, yarı mamullerin, malzemelerin ve parçaların talebi bu gruba girer. Bağımsız talebin tersine bağımlı talep, devamlı değildir. Bu zamanların dışında talep sıfırdır. Örneğin bu işletmede altı ay süresince belirli bir parçaya ihtiyaç yoktur. Geri kalan sürede ise parçadan her gün 200 adet kullanılmaktadır. Bu durum, son üründe kullanılan pek çok parça için söz konusudur. Talebin bu özelliği, üretim kafeleler halinde yapılmasından kaynaklanır.

Sonuç olarak, son ürüne olan talep bağımsız ve devamlı olurken, ara ürünlerin talebi her zaman hesaplanabilir.

Bağımlı talep kavramının yanı sıra, malzeme ihtiyaç planlaması yaklaşımında söz konusu olan bir diğer özellik de zamanlama olgusudur. Zamanlama, envanter durumu verilerine zaman boyutunun eklenmesidir. Klasik envanter durumu denklemi aşağıda verilmiştir.

$$A - B - C = X$$

Burada; A = Eldeki miktar

B = Sipariş edilmiş miktarı

C = Gereken miktar

X = Kullanılabilir miktar (gelecek ihtiyaçlar için) dir.

Böylece, herhangi bir envanter birimi için envanter durumu şöyle hesaplanabilir:

Eldeki	30	30
Sipariş	50 veya	25
Gereken	65	65
Kullanı- labilir	15	— 10

Gereken miktar C değerinin tespitinde, müşteri siparişleri talep tahminleri veya bağımlı talep hesaplamalarından yararlanılır. Kullanılabilir miktar X in hesaplanması, envanter yönetimi için gereklidir. Bu değer negatif olması, ihtiyaçların tam olarak karşılanamadığını ve yeniden sipariş verilmesi gerektiğini belirler. Bu yaklaşımda, eksik olan boyut hemen anlaşılacaktır. Yukarıda da görüldüğü gibi "ne zaman" sorusu cevapsız kalmaktadır.

Zamanlama ögesi sisteme dahil edildiğinde bu soru cevaplanabilir. Zamanlamanın maliyeti ise, zaman boyutu eklenmiş verilerin işleme ve saklanmalarının getirdiği ek maliyettir.

Yukarıda verilen örneğe zaman boyutunun ilave edildiğini varsayalım. Bu durumda, söz konusu envanter biriminin, envanter durumu haftalar itibarıyla aşağıda verilmiştir:

Eldeki miktar	30									
Gelmesi beklenen siparişler	0	0	0	0	25					
Gereken miktar	0	20	0	35	0	0	0	0	0	10
Kullanılabilir miktar	30	10	10	-25	0	0	0	0	0	-10

Zamanlama ile bu durumda ek bilgiler elde edilmiştir. Görüldüğü gibi, dördüncü haftada kullanılabilir miktar, negatif bir değere düşmektedir. Bu durumda, ilk dokuz haftalık dönem itibarıyla toplam ihtiyacın tam olarak karşılandığını, ancak bu dönem içindeki zamanlamanın yanlış olduğunu

söyleyebiliriz. Böylece yönetici, söz konusu olabilecek stok boşalması durumunu dört hafta önceden görebilecektir.

Bağımlı talep ve zamanlama kavramlarını bu şekilde inceledikten sonra malzeme ihtiyaç planlaması sistemi için gerekli ön koşullar ve bu yaklaşımda kullanılan varsayımlar üzerinde durulacaktır.

Günümüzde standart hale gelmiş malzeme ihtiyaç planlama sisteminin temelini oluşturan ana varsayımlar ve ön koşullar bu bölümde ele alınmıştır.

4. 1. 1. Ön Koşullar

- Ana üretim planı: Malzeme ihtiyaç planlama sisteminin işleyebilmesi, kuruluş içinde bir ana üretim planının bulunmasına bağlıdır. Bilindiği gibi ana plan, son ürünlerin ne kadar ve ne zaman üretilmeleri gerektiğini belirler.

Malzeme ihtiyaç planlama sistemi, ana üretim planının "malzeme listesi" cinsinden (diğer bir deyişle parça numaraları cinsinden) ifade edilebileceğini kabul eder. Bu sistemin anlayabildiği tek lisan "parça numaraları" dır. Parça numaraları, malzeme, parça, yarı montaj ve son ürünleri tek tek tanımlayan envanter birimleri numaralarıdır.

- Her envanter birimi, bir kodla (parça numarası) tanımlanmalıdır. Bu kodlarla sistemi kolay anlaşılıp kullanılabilen ve karışıklığa yol açmadan birimleri tanımlayabilen bir yapıya sahip olmalıdır.

- Malzeme listesi - ürün ağaçları bilgileri : Malzeme listesi, sadece son ürünü üretebilmek için gerekli tüm malzemelerin bir dökümünü değildir. Ürünün yapılma aşamaları ile üretim yöntemleri gibi bilgileri de içerir.

- Envanter kayıtları (envanter durumu bilgileri) : Envanter kayıtları, sistemin kontrolü altındaki tüm birimlerin envanter durumları hakkındaki verileri içerir.

- Ürün ağaçları bilgileri ile envanter durumu bilgileri kütüklerindeki verilerin doğru, tam, güncel, ve bütünlük içinde olmaları ihtiyacı : Hiç

şüphesiz ki malzeme ihtiyaç planlama sisteminin çıktıları, kullanılan verilerin doğruluğu derecesinde doğru olacaktır.

Eğer bir işletmede klasik envanter kontrol yöntemleri kullanılıyorsa, genellikle bu iki veri kütüğü oldukça zayıf bir yapıda bulunurlar. Örneğin sipariş noktası sistemlerinde malzeme listeleri ve ürün ağaçları bilgilerine ihtiyaç yoktur. Bu durumda, malzeme ihtiyaç planlama sistemine geçiş aşamasında bu bilgilerin elden geçirilmesi kaçınılmazdır.

4. 1. 2. Varsayımlar

1) Malzeme ihtiyaç planlama sistemi, kontrolü altındaki tüm envanter birimlerinin temin sürelerinin bilindiğini varsayar.

2) Malzeme ihtiyaç planlama sistemi, kontrolü altındaki tüm envanter birimlerinin stoka girip - çıktığını varsayar.

3) Malzeme ihtiyaç planlama sistemi, brüt ihtiyaçların tespiti aşamasında, bir montajı oluşturan tüm parçaların, o montaj parçasının üterimi için iş emri verildiği an hazır olduğunu varsayar. Böylece, yapılan ana varsayım şöyle özetlenebilir: (i) Her bir montaj parçası en az birkaç bileşen parçadan oluşur. (ii) Birim montaj parçası için üretim zamanı (bileşen parçaların bir araya getirilerek montaj parçasının elde edilmesi için gerekli zaman) oldukça kısadır.

4) Kesikli dağıtım ve bileşen parçaların kullanımı: Örneğin herhangi bir parçadan, üretim hattında 50 tane gerekiyorsa, malzeme ihtiyaç planlama sistemi tam 50 adet parçanın üretim hattına sevk edileceğini ve bunların hepsinin tüketileceğini varsayar. Yapısı sürekli olan malzemeler (adet cinsinden ölçülemeyen, sac levha, tel vb. gibi malzemeler) bu varsayımın dışında kalırlar. Bu durumda, sistemin bu tip envanter birimlerine uygun olarak düzeltilmesi gerekir.

5) Malzeme ihtiyaç planlama sisteminin kullanıldığı bir diğer varsayım da süreç bağımsızlığıdır. Süreç bağımsızlığı şu şekilde açıklanabilir. Herhangi bir envanter biriminin imalatı için verilen iş emri tamamen kendi başına başlatılıp, bir diğer iş emrinin tamamlanmasını beklemeden bitirilir. Bu durumda aşağıda belirtilen ilişkiler standart malzeme ihtiyaç planlama

sistemi için söz konusu olamaz: (i) "Parça çiftleşmesi" olarak bilinen ilişkiler. (30 no.lu operasyondaki A parçası, 50 no.lu operasyondaki B parçasıyla ortak bir yüzey işlemi için bir araya gelmelidir.) (ii) "Tezgah hazırlama bağımlılığı" olarak bilinen ilişkiler. (Y parçası için tezgah hazırlama iş emri, sadece X parçası için önce tezgah hazırlandığında başlatılabilir). Daha çok süreç tipi sistemler için söz konusu olan bu tip ilişkiler, standart malzeme ihtiyaç planlama sisteminde kullanılamaz. Ancak standart sistemde gerekli düzeltmeler yapılarak, malzeme ihtiyaç planlaması yaklaşımının, süreç tipi üretim ortamında kullanılmasında sağlanır.

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

- 1) Ana üretim planının varlığı ve bu planın malzeme listeleri cinsinden ifade edilmesi,
- 2) Tüm envanter birimlerinin tek tek tanımlanmış olması,
- 3) Planlama aşamasında, malzeme listelerinin hazırlanmış olması,
- 4) Tüm envanter birimlerinin durumları ile ilgili verileri içeren envanter kayıtlarının hazır olması,
- 5) Ürün ağaçları bilgileri ile envanter durumu bilgileri kütüklerindeki verilerin bütünlük içinde olmaları,
- 6) Tüm envanter birimleri için temin sürelerinin tespit edilmiş olması,
- 7) Tüm envanter birimlerinin stoka girip çıkmaları ihtiyacı,
- 8) Bir montaj parçasının üretimi için emir verildiği zaman o montajı oluşturan tüm parçaların işletme içinde hazır olmaları ihtiyacı,
- 9) Kesikli dağıtım bileşen parçaların kullanımı kuralı,
- 10) İmal edilen parçalar için süreç bağımsızlığı kuralı,

4. 2. Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi

Malzeme ihtiyaç planlaması, imalat (üretici) ile dağıtım (tüccar) faaliyetleri arasındaki çarpıcı farkları kendi sistemi içinde tanıyan bir yöntem olup, üretim ortamının temel ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde geliştirilmiştir. Bu sistem, herhangi bir üretim ortamında envanter yönetiminin, üretim planlamasından ayrı olarak düşünülemeyeceği 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 elamanıdır.

4. 2. 1. Malzeme İhtiyaç Planlama Sisteminin Amaçları

Malzeme ihtiyaç planlama sistemlerinin ortak amacı, tüm envanter birimleri bazında dönemler itibarıyla 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 (satın alma emri) ve üretim (iş emri). Bu faaliyetler gerek yeni gerekse eski bir işlemin düzeltilmesi şeklinde olabilir. Yeni faaliyet, belirli bir tarihte ve belirli bir miktarda istenilen envanter biriminin temini için sipariş verilmesi (satın alma emri) veya üretim söz konusuysa, iş emri verilmesi şeklinde olabilir. Böyle bir faaliyetin gerçekleşmesi için gerekli veri elemanları ise şöyledir:

- Söz konusu envanter biriminin parça numarası,
- Sipariş miktarı,
- Sipariş verilme tarihi,
- Siparişin tamamlanma tarihi (teslim tarihi).

Satın alınan envanter birimleri için sipariş faaliyeti iki aşamada gerçekleşir:

- Envanter kontrol tarafından satın almaya gönderilen sipariş emri

- Satın alma tarafından satıcıya gönderilen sipariş emri diğer taraftan, envanter yönetiminde, eski bir işlemin düzeltilmesi de önemli bir fonksiyondur. Bu faaliyet, aşağıda belirtilen durumlar için söz konusudur:

- Sipariş miktarını arttırma,

- Sipariş miktarını azaltma,

- Siparişin iptal edilmesi,

- Sipariş teslim tarihinin öne alınması (hızlandırma),

- Sipariş teslim tarihinin geriye alınması (erteleme),

- Siparişin ertelenmesi (teslim tarihinin belirsiz bir tarihe ertelenmesi).

Envanter çalışmalarının doğru olarak gerçekleştirilmesi için bilgi üretilmesi, malzeme ihtiyaç planlama sisteminin ana amacıdır. Malzeme ihtiyaç planlama sistemi bu amaca ulaşmak için tüm envanter birimlerinin net ihtiyaçlarını tespit eder, zaman boyutunda birimleri takip eder ve ihtiyaçların tam olarak karşılanmasını denetler. Malzeme ihtiyaç planlama sisteminde önemli bir aşama, brüt ihtiyaçların net ihtiyaçlara verilmesidir. Bu çevirme sürecinde, belirlenen brüt ihtiyaçlardan eldeki envanter miktarları ve/veya sipariş verilmiş miktarlar düşülerek net değerler hesaplanır.

Bunu bir örnekle açıklayabiliriz:

Brüt ihtiyaçlar		120
Eldeki miktar	25	
Sipariş edilmiş miktar	50	75
Net ihtiyaçlar		45

Eğer söz konusu envanter birimi için güvenlik stoku tutuluyorsa hesaplama şu şekilde yapılır :

Brüt ihtiyaçlar		120
Eldeki miktar	25	
Sipariş edilmiş miktar	<u>50</u>	
	75	
Güvenlik stoku	-20	55
Net ihtiyaçlar		<u>65</u>

Malzeme ihtiyaç planlama sisteminde, net ihtiyaç değerleri zaman boyutu içinde verilir. Daha sonra, net ihtiyaçlar planlanan siparişler ile karşılanır. Malzeme ihtiyaç planlama sisteminin tespit ettiği, planlanan sipariş ya aynen ısmarlanır ya da ekonomik sipariş miktarına göre düzenlenerek ısmarlanır. Planlanan siparişlerin zamanlaması malzeme ihtiyaç planlama sistemi tarafından gerçekleştirilir.

Net ihtiyaçların karşılanması fonksiyonu planlanan siparişlerin (gelecek dönemler için) tespit edilmesiyle yerine getirilir. Malzeme ihtiyaç planlama sistemi ayrıca, net ihtiyaçlardaki değişmelere göre, açılmış olan siparişlerin zamanlamasında da gerekli düzeltmeleri yapar ve bu siparişlerin yeniden çizelgelenmesi için gerekli önlemleri alır.

Genelde, malzeme ihtiyaç planlaması, kapasite kısıtlarına duyarlı değildir. Başka bir deyişle, sistemin planladığı üretim miktarları için kapasite yeterli olmayabilir. İlk bakışta bu özellik önemli bir dezavantaj gibi görünürse de aslında durum böyle değildir.

Herhangi bir sistem, aşağıda belirtilen iki sorudan sadece bir tanesini (ikisini birden değil) cevaplayacak şekilde tasarlanabilir.

1) Belirli kapasite kısıtları altında ne üretilebilir? (Ana üretim planı nasıl olmalıdır?)

2) Belirli bir üretim planını gerçekleştirmek için ne üretilmelidir? (Gereken kapasite nedir?)

Malzeme ihtiyaç planlama sistemi bu sorulardan ikincisini cevaplayan bir sistemdir ve herhangi bir sistemin bu iki soruyu birden cevaplandıramadığı bilinmektedir.

Malzeme ihtiyaç planlama sistemi aşağıda belirtilen nedenlerden dolayı etken bir envanter yönetimi yöntemidir.

- Envanter yatırımları minimum düzeyde tutulur.
- Malzeme ihtiyaç planlama sistemi değişmelere duyarlıdır.
- Sistem, envanter birimleri bazında geleceği dönük bir bakış açısı oluşturur.
- Sipariş miktarları, ihtiyaçlara göre tespit edilir.
- Sistem, ihtiyaçların zamanlaması ve tam olarak karşılanması konularına özen gösterir.

Malzeme ihtiyaç planlama sisteminin ana amaçları ile aşağıda özetlenmiştir:

1) Planlanmış ve denetlenen envanterler - planlanan üretimi ve sevkiyatı gerçekleştirebilmek için malzemelerin fabrikaya zamanın da gelmesini sağlamak.

2) Malzemelerin istenilen zamanda işletmede olmasını sağlayarak (ne daha erken, ne daha geç) sistemde mümkün olan en az envanteri bulundurmak.

3) Üretim, sevkiyat ve satın alma faaliyetlerini planlamak-gerek üretim, gerekse satın alma açısından temin planlarının geliştirilmesi ve sürekli gözden geçirilip, gerekli düzenlemelerin yapılması, diğer bir deyişle, hangi parçaların, ne zaman satın alınacağını (veya üretileceğinin) tek tek belirlenmesi. Parçaların bulunabilirliği ve teslim tarihleri hakkındaki en güncel bilgilere dayanarak, çizelgeleme ve kontrol fonksiyonları için önceliklerin tespiti.

4) Planlanan siparişlerin projeksiyonu yoluyla kapasite planlamasının yapılması. Böyle bir çalışma aynı zamanda üreticiye ham madde ve yarı mamulleri temin eden diğer firmalara da, gelecek siparişlerin yoğunluğunu göstermesi açısından da yardımcı olacaktır.

4. 2. 2. Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi: Girdiler ve Çıktılar

Malzeme ihtiyaç planlama sisteminin başlıca çıktıları aşağıda özetlenmiştir:

- Sipariş açma uyarıları - planlanan siparişlerin açılması için.
- Yeniden çizelgeleme uyarıları - açılmış siparişlerin teslim tarihindeki değişimler karşısında gerekli düzeltmenin yapılması için.
- İptal etme uyarıları - açılmış siparişlerin iptal edilmesi veya ertelenmesi için.

Gelecek dönemlerde açılmak üzere çizelgelenmiş planlanan siparişler.

Bu ana çıktıların yanı sıra malzeme ihtiyaç planlama sisteminden, kullanıcılar kendi istekleri doğrultusunda daha başka raporlar da üretebilirler.

Malzeme ihtiyaç planlama sisteminin kullandığı girdiler ise aşağıda özetlenmiştir:

- Planlanma dönemi için hazırlanmış ana üretim planı,
- Tüm envanter birimlerini içeren envanter durumu bilgileri kütüğü,
- Her operasyon için işlem süresi veya malzemeler için satın alma temin süreleri,
- Ürün ağaçları bilgileri kütüğü,
- Planlanmış ve/veya açılmış siparişlerin miktar ve zamanları,

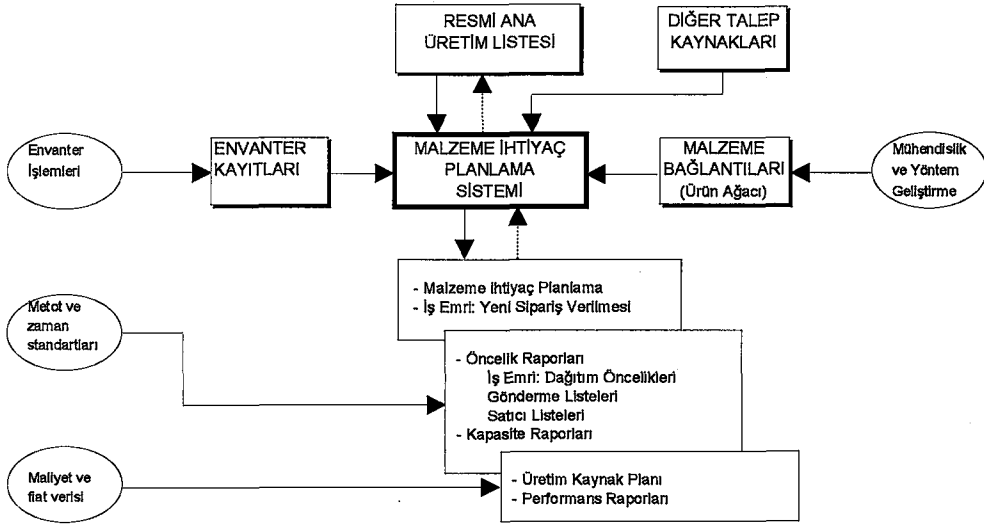
- Bağımsız talep elemanları (başka bir deyişle, doğrudan doğruya müşteri talebiyle belirlenen elemanlar) için, planlama döneminde tahmini talep miktarlarının belirlenmesi. Talep tahminleri, müşteri siparişlerini değerlendirerek de yapılır.

- Belirli operasyonlar için söz konusu olan muhtemel fire oranlarının belirlenmesi.

Yukarıda ayrıntılı olarak belirlenen girdileri, üç ana girdi sisteminde gruplamak mümkündür. Bu durumda malzeme ihtiyaç planlama sisteminin üç ana girdi kümesiyle çalıştığını söyleyebiliriz. [6] Bunlar:

- 1) Ana üretim planı,
- 2) Ürün ağaçları bilgileri,
- 3) Envanter durumu bilgileridir.

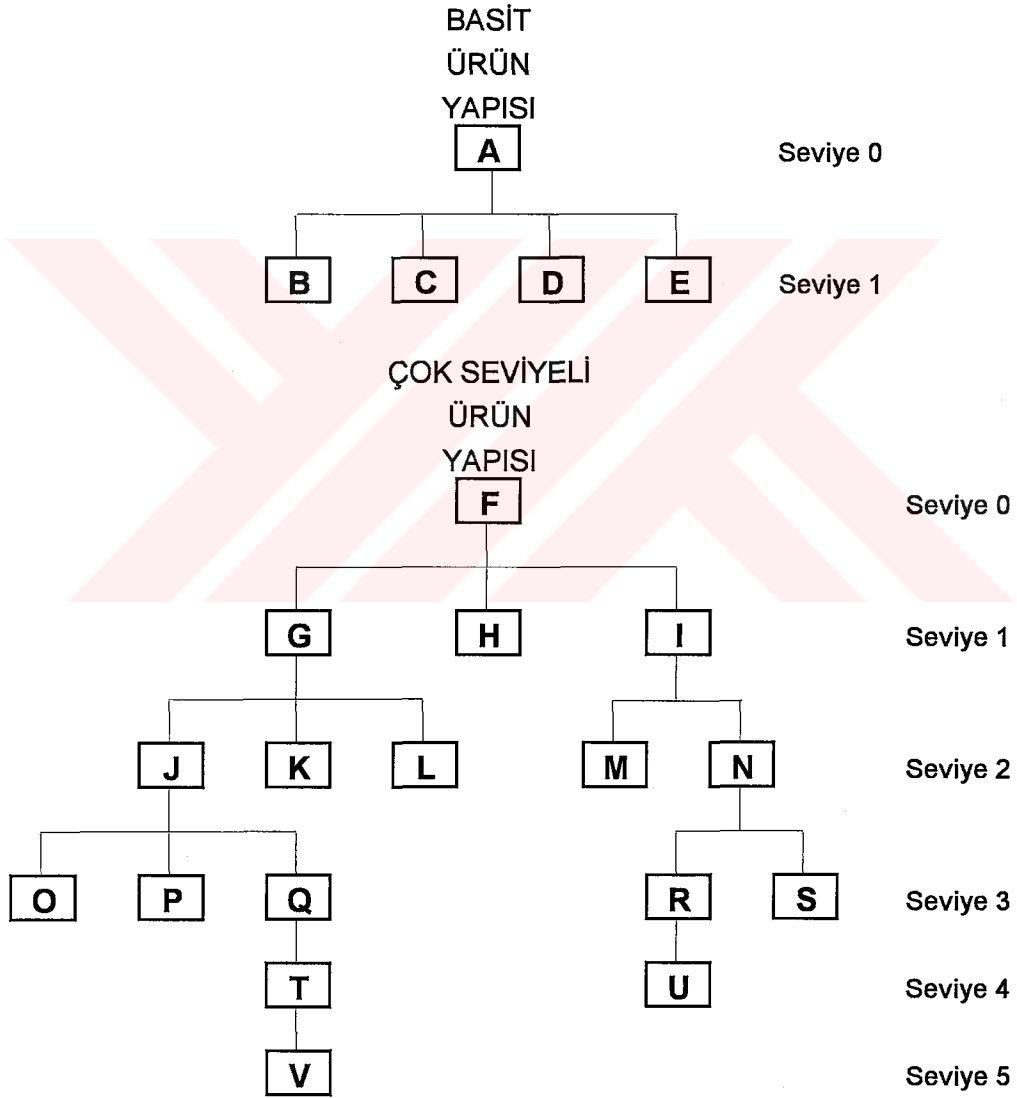
Malzeme ihtiyaç planlaması sisteminin girdi ve çıktıları ile bunlar arasındaki ilişkiler Şekil 4. 2. 'de şematik olarak verilmiştir. [7]



Şekil 4. 2. Malzeme İhtiyaç Planlama Sisteminin Girdi ve Çıktıları

4. 2. 3. Ürün Yapısı

Ürün birkaç parçadan oluşabileceği gibi, bir çok parçadan da oluşabilir. Şekil 4. 3 'te bu tip ürünlere örnek verilmiştir. Son ürün 0. seviyede bunun altındaki yarı mamul veya malzemelere de 1. seviyede gösterilebilir. Bu seviyeler aşağı doğru gidebilir. İlişkiye göre çok seviyeli mamul yapılarında yapay ve dikey talepler bulunabilir. [4]



Şekil 4. 3 Ürün Yapıları

4. 3. Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi : İşletme Süreci

Bu bölümde malzeme ihtiyaç planlama sisteminin işletme süreci incelenecektir. Bugün, malzeme ihtiyaç planlama sisteminin endüstrideki uygulamaları incelendiğinde, birbirinden farklı özellikler ve fonksiyonların söz konusu olduğu farklı uygulama yaklaşımlarının kullanıldığı görülecektir. Hiç şüphesiz, kullanıcı işletmenin istekleri doğrultusunda, malzeme ihtiyaç planlama sisteminin ana yapısı aynı kalmakla beraber, ayrıntıda farklılıklar göstermesi son derece doğaldır. Bu durumda, sistemin yapısal özelliklerini ana hatlarıyla incelemek yararlı olacaktır.

4. 3 1. Envanter Durumu

Envanter durumu bilgileri, herhangi bir envanter biriminin o an ki durumunu tanımlayan verileri içerir. Bu bilgiler aşağıda verilen soruların cevaplanmasında yardımcı olurlar:

- Elimizde neler var?
- Neye ihtiyacımız var?
- Ne yapmalıyız?

Bilindiği gibi, envanter durumu, aşağıda verilen klasik envanter kontrolü denkleminde tespit edilebilir :

$$A - B - C = X$$

Burada : A = Eldeki miktar
 B = Gelecek olan miktar
 (Sipariş edilmiş miktar)
 C = Gereken miktar
 X = Kullanılabilir miktar

X değerinin pozitif olması, gelecekteki ihtiyaçların karşılanabileceğini ifade eder. Eğer X değeri negatif ise, ihtiyaçların tam olarak karşılanamayacağı anlaşılır. Klasik envanter kontrolü yaklaşımında X değeri sıfıra yaklaşıncaya, B değerini artırma yoluna gidilir. Diğer bir deyişle, yeni siparişler verilir. Bu yaklaşımın ilk bakışta "stok boşalması" olayını

engellediği düşünülebilir. Aslında durum böyle değildir, çünkü bu denklemin yetersiz olduğu üç ana nokta vardır :

- Zaman boyutuyla ilgili veriler denkleme dahil edilmemiştir.
- B ve C değerleri genellikle özet verileridir.
- Denklem, gelecek ihtiyaçların karşılanması durumunu içermez.

Malzeme ihtiyaç planlama sisteminde, söz konusu denklemin yetersizlikleri düzeltilerek yeni bir envanter durumu denklemi elde edilmiş ve bu verilerin zaman içinde takip edilmesi sağlanmıştır. Yeni denklem şöyledir:

$$A - B - D - C = X \text{ Burada; } D = \text{Gelecek siparişler için ayrılmış miktar}$$

Malzeme ihtiyaç planlama sisteminde, bir birimin pozisyonunu tanımlayan, envanter durumu elemanları şunlardır :

- Eldeki miktar
- Sipariş edilmiş miktar
- Brüt ihtiyaç miktarları
- Net ihtiyaç miktarları
- Planlanan sipariş miktarları

Envanter durumu verileri iki ana kategoride incelenebilir :

- Envanter verileri
- İhtiyaç verileri

Envanter verileri envanter birimlerinin eldeki miktarları ile sipariş edilmiş miktarları ve bunların zamanlamasını içerir. Bu veriler sisteme rapor edilirler. Başka bir deyişle, bu veriler sistemin girdileridir.

İhtiyaç verileri, brüt ihtiyaçlar, net ihtiyaçlar ve planlanan siparişlerin miktar ve zamanlamasını içerir. Bu veriler sistem tarafından hesaplanırlar, dolayısıyla sistemin çıktılarını oluştururlar.

4. 3. 2. Brüt İhtiyaçlar

Malzeme ihtiyaç planlama sistemi ortamında, brüt ihtiyaçlar, son ürün veya ana üretim planı düzeyindeki talebe değil de, envanter birimi düzeyindeki talebe eşittir.

Herhangi bir envanter birimi için brüt ihtiyaç, son üründe kullanılacak toplam miktara eşit olmayabilir. Bunu bir örnekle açıklayabiliriz :

Kamyon üretimi örnek olarak alınırsa; dönem sonunda 100 adet kamyon üretmek için 100 adet D (döveme mastarı) parçasına (her kamyonda 1 adet D parçası kullanılmaktadır) ihtiyaç olduğu söylenebilir. Aslında durum böyle değildir. D parçasının üstündeki kademelerde (dişli, dişli kutusu ve transmisyon) envanter olduğundan, D parçasının brüt ihtiyacı 76 olarak hesaplanmıştır. Eğer üst kademelerde envanter olmasaydı, o zaman D parçası için brüt ihtiyaç 100 olacaktı. Görüldüğü gibi, brüt ihtiyaçların envanter birimleri düzeyinde tespit edilmeleri şarttır.

Herhangi bir envanter birimi için çoklu talep kaynakları söz konusu olduğunda (birden fazla parçada "baba" kullanılıyorsa) brüt ihtiyaçlar tüm kaynaklar göz önüne alınarak hesaplanır ve bunların toplamı tespit edilir.

Tablo 4. 1. Brüt İhtiyaçlar Çizelgesi

	Dönem							Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	
Brüt İhtiyaçlar		20		25		15	12	72

Net İhtiyaçlar

Tablo 4.1. de verilen parça için envanter durumu verileri aşağıdadır :

Eldeki miktar	23
Sipariş edilmiş miktar	30
Sipariş teslim tarihi	dönem 3

Tüm veriler Tablo 4. 2. de özetlenmiştir.

Tablo 4. 2. Net ihtiyaçların Hesaplanmasından Önce Envanter Durum Verileri

		Dönem								Toplam
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Brüt İhtiyaçlar			20		25		15	12		72
Beklene Siparişler				30						30
Eldeki Miktar	23									

Net ihtiyaçların hesaplanma yöntemi oldukça basittir :

$$\text{Net ihtiyaçlar} = \text{Brüt İhtiyaçlar} - \text{Beklenen Siparişler} - \text{Eldeki Miktar}$$

Zaman boyutu göz önüne alındığında net ihtiyaçlar her dönem için hesaplanır ve elde kalan envanterler bir sonraki döneme taşınır.

Bu hesaplama Tablo 4. 3. de verilmiştir.

Tablo 4.3. deki hesaplamanın sağlaması aşağıda verilmiştir :

$$\begin{array}{rclcl} \text{Toplam} & - & \text{Beklenen} & - & \text{Eldeki} & = & \text{Toplam} \\ \text{Brüt İhtiyaçlar} & & \text{Siparişler Toplamı} & & \text{Miktar} & & \text{Net İhtiyaçlar} \end{array}$$

$$72 - 30 - 23 = 19$$

Tablo 4. 3. Net İhtiyaçların Hesaplanması

Dönem	Brüt İhtiyaçlar	Beklenen Siparişler	Eldeki Miktar	Sonuç	Net İhtiyaçlar
1	0 -	0 -	23 =	-23	0
2	20 -	0 -	23 =	-3	0
3	0 -	30 -	3 =	-33	0
4	25 -	0 -	33 =	-8	0
5	0 -	0 -	8 =	-8	0
6	1 -	0 -	8 =	-7	7
7	12 -	0 -	0 =	12	12
8	0 -	0 -	0 =	0	0
Toplam	72	30			19

Bu hesaplama, şematik olarak Tablo 4. 4. de dönemler bazında verilmiştir.

Tablo 4. 4. Net İhtiyaçların Hesaplanmasından Sonra Dönemler İtibariyle Envanter Durumu

	Dönem								Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Brüt İhtiyaçlar		20		25		15	12		72
Beklene Siparişler			30						30
Eldeki Miktar	23								
Net İhtiyaçlar						7	12		19

Net ihtiyaçları hesaplamanın bir diğer yöntemi daha vardır. Bu yöntemde , "eldeki miktar" değeri, dönemler boyunca takip edilir ve bu değer negatif olduğundan ilk net ihtiyaç belirlenmiş olur.

"Eldeki miktar / net ihtiyaç" hesaplamasının ana mantığı aşağıda özetlenmiştir :

Dönem Sonunda	Bir Sonraki Dönemde	Bir Sonraki Dönem	Bir Sonraki Dönemde
Elde Bulunan	+ Gelmesi Beklenen	+ İçin Brüt	= Elde Bulunacak
Miktar	Sipariş	İhtiyaçlar	Miktar

Bu yöntemde, "negatif eldeki miktar" değerinin net ihtiyaca eşit olduğu kabul edilmiştir. Bu hesaplama yöntemi Tablo 4. 5. de özetlenmiştir.

Tablo 4. 5. Net İhtiyaçların Alternatif Yöntemle Hesaplanması

Dönem	Dönem Başında Eldeki Miktar	Beklenen Sipariş	Brüt İhtiyaç	Dönem Sonunda Eldeki Miktar
1	23	+ 0	- 0	23
2	23	+ 0	- 20	3
3	3	+ 30	- 0	33
4	33	+ 0	- 25	8
5	8	+ 0	- 0	8
6	8	+ 0	- 15	-7
7	-7	+ 0	- 12	-19
8	-19	+ 0	- 0	-19

Tablo 4. 5. de de görüldüğü gibi, "eldeki miktar" değeri 6'ncı dönemde negatif bir değere düşmüştür. Bu durumda net ihtiyaçlar şöyle hesaplanır (" eldeki miktar ≥ 0 " olduğu durumlar için net ihtiyaçlar sıfırdır.) :

$$\text{Dönem 6 : net ihtiyaç} = 7$$

$$\text{Dönem 7 : net ihtiyaç} = 19 - 7 = 12$$

$$\text{Dönem 8 : net ihtiyaç} = 19 - 19 = 0$$

(Negatif eldeki miktar değerleri birikimli olarak kaydedildiği için, iki negatif dönem arasındaki farkın hesaplanması gerekir.)

Bu hesaplama Tablo 4. 6. da şematik olarak gösterilmiştir :

Tablo 4. 6. Net İhtiyaçların Alternatif Yöntemle Gösterilmesi

		Dönem								Toplam
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Brüt İhtiyaçlar			20		25		15	12		72
Beklene Siparişler				30						30
Eldeki Miktar	23	23	3	33	8	8	-7	-19	-19	-19
Net İhtiyaçlar							7	12		19

4. 3. 3. Güvenlik Stokları

Envanter birimleri bazında güvenlik stoku kullanılması, net ihtiyaçların hesaplanmasını etkileyen bir etmendir. Bu durumda, güvenlik stoku miktarı ya "eldeki miktar" değerinden düşülür ya da hesaplanan brüt ihtiyaçlar değerine ilave edilir.

Tablo 4. 6. da verilen örnek envanter birikimi için 2 adetlik güvenlik stoku kullanıldığını varsayalım. Bu durumda net ihtiyaçlar Tablo 4. 7. te gösterildiği şekilde hesaplanacaktır.

Tablo 4. 7. Güvenlik Stokunu Gözönüne Alarak Net İhtiyaçların Hesaplanması

Güvenlik Stoğu : 2		Dönem								Toplam
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Brüt İhtiyaçlar			20		25		15	12		72
Beklene Siparişler				30						30
Eldeki Miktar	23	23	3	33	8	8	-7	-19	-19	-19
Net İhtiyaçlar							9	12		21

Envanter birimleri düzeyinde güvenlik stoku planlaması, malzeme ihtiyaç planlama sisteminde, ihtiyaçların olduğundan fazla gösterilmesine yol açar ki bu da istenmeyen bir durumdur.

Birimler düzeyinde güvenlik stokları "stok doldurulması" ya da klasik envanter kontrolü kuramının bir parçasıdır. Bu nedenle malzeme ihtiyaç planlama sistemi içerisinde böyle bir uygulamanın yeri olmadığı rahatlıkla

söylenebilir. Bilindiği gibi güvenlik stoklarının amacı, talepteki dalgalanmaları ya da tahmin hatalarını karşılayabilmektir. Ancak malzeme ihtiyaç planlama sisteminde, envanter birimleri bazında talep tahmini yapılması söz konusu değildir. Verilen ana üretim planına göre birimlerin talebinin kesin ve sabit olduğu kabul edilmiştir. Bu durumda, söz konusu olabilecek belirsizlikler, sisteme, sadece ana üretim planı düzeyinde dahil edilebilirler. Diğer bir deyişle, sadece son ürünler düzeyinde güvenlik stokları söz konusu olabilir. Malzeme ihtiyaç planlama sistemi ana üretim planını, detaylı birim ihtiyaçlarına çevirdiği için, birimler düzeyinde güvenlik stoku belirlenmesi, çift hesaplamaya, diğer bir deyişle tekrara yol açacaktır.

Net İhtiyaçların Karşılanması

Herhangi bir envanter birimi için net ihtiyaçların miktarları ve zamanları, yetersiz karşılanma durumundan ortaya çıkabilecek muhtemel kısıntıları belirleyen öğeler olarak düşünülebilir. (Burada kısıntı, herhangi bir envanter biriminden istendiği zaman yeteri kadar bulunamaması anlamında kullanılmıştır.) Malzeme ihtiyaç planlama sistemi, planlama dönemi süresince söz konusu olabilecek kısıntıları önceden tespit ederek, bunların bir son yaratmadan giderilmesini amaçlar.

4. 3. 4. Planlanan Siparişler

Malzeme ihtiyaç planlama sisteminde net ihtiyaçlar planlanan siparişler tarafından karşılanır. Net ihtiyacı pozitif olan her envanter birimi için planlama dönemi süresince bir veya birden fazla planlanan sipariş açılır. İlk sipariş açılma zamanı, net ihtiyacın zamanı tarafından belirlenir ve sipariş miktarı en azından net ihtiyaca eşit olacak şekilde hesaplanır. Eğer sipariş miktarı net ihtiyaçtan daha fazlaysa 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.

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

4. 3. 5. Temin Süreleri

Bilindiği gibi, sipariş verme zamanı, temin sürelerine göre belirlenir.

Sipariş verme zamanı, sipariş tamamlanma veya teslim tarihinden (atölye takvimi tarihi) temin süresinin (atölye takvimi birimleri cinsinden ifade edilmiş olarak) çıkarılmasıyla hesaplanır. Örneğin ;

a) Sipariş tamamlanma	hafta	6
Temin süresi (hafta)		4
Sipariş verme	hafta	2
b) Sipariş tamamlanma	gün	328
Temin süresi (gün)		20
Sipariş verme	gün	308

Burada önemli bir nokta da, "temin süresi" teriminin üretim ortamında, üretim zamanı anlamında kullanılmasıdır.

Tablo 4. 7. de verilen örnek problemi ele aldığımızda ilk net ihtiyacın 6'ncı dönemde ortaya çıktığı görülecektir. Bu aşamada yeni bir sorun ortaya çıkacaktır: Bu ihtiyacı karşılayacak olan siparişin teslim tarihi 5'inci dönem mi, yoksa 6'ncı dönem mi olmalıdır? Bu sorun aşağıda belirtilen, net ihtiyaç zamanlaması kuralı tarafından çözülür :

- Net ihtiyaç dönem başında ortaya çıkacaktır.
- Net ihtiyaç dönem ortasında ortaya çıkacaktır.

Birinci durumda, sipariş teslim (veya tamamlanma) tarihi 5'inci dönem, ikinci durumda ise 6'ncı dönem olacaktır. Bilindiği gibi, sipariş teslim tarihi, sipariş verilme tarihini de belirleyen bir parametredir. Bu nedenle, her malzeme ihtiyaç planlama sistemi, yukarıda belirtilen kendi koşullarına en uygun olanı seçip kullanmak zorundadır.

Bu örnekte, temin süresinin 4 hafta olarak verildiğini varsayalım. Kullanılan net ihtiyaç kuralına göre siparişin 1'inci veya 2'nci dönemde verilmesi gerekmektedir. "Planlanan sipariş" verildiğinde, açık sipariş olacaktır ve artık kayıtlarda "beklenen siparişler" sırasında gösterilecektir. Sipariş verme tarihini belirleyen kural, aynı zamanda beklenen sipariş zamanını da belirleyecektir. Tablo 4. 8. de, bu iki kurala göre yapılan hesaplamalar şematik olarak gösterilmiştir.

Bu örnekte kullanılan dört haftalık temin süresi, siparişin verilmesi ile siparişin tamamlanması arasında geçen süreyi belirler.

Bu aşamada, temin süresini belirleyen etmenleri sıralamak yararlı olacaktır :

- Kuyruk zamanı (işlenmek için bekleme zamanı)
- İşlem zamanı (makine zamanı, imalat, montaj vb.)
- Hazırlık zamanı (tezgah hazırlama zamanı)
- Bekleme zamanı (ulaşım için)
- Kontrol zamanı (kalite,miktar vb. açılardan)
- Hareket zamanı
- Diğer elemanlar

Tablo 4. 8. Sipariş Açılma Zamanlarının Planlanmasında Alternatif Yaklaşımlar

Temin süresi 4 hafta	Dönem								Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Brüt İhtiyaçlar		20		25		15	12		72
Beklene Siparişler			30						30
Eldeki Miktar	23	23	3	33	8	8	-7	-19	-19
Açılan Siparişler		19							19

Temin Süresi

A - Sipariş 2. Dönemde Açılmıştır.

Açılan Siparişler	19								19
-------------------	----	--	--	--	--	--	--	--	----

Temin Süresi

B - Sipariş 1. Dönemde Açılmıştır.

4. 4. Malzeme İhtiyaç Planlama Sisteminde Sipariş Miktarlarının Bulunması

Daha önceki kısımlarda açıklandığı gibi, malzeme ihtiyaç planlama sistemi, ana üretim planlaması sonucu belirlenen son ürüne olan talebi ana girdilerden biri olarak alır ve planlamayı bu veriye göre yürütür. Son ürün üretiminde kullanılan parçaların talebi, son ürün talebine bağlıdır. Parça taleplerinin bağımlı oluşu ve kitle halinde üretilmeleri kesikli talep oluşturmakta ve klasik ekonomik sipariş miktarını bulan envanter kontrol modellerinin kullanılmasını önlemektedir.

Bu bölümde öncelikle, genel olarak sipariş miktarı bulma yöntemleri incelenecek ve bunlar içinden malzeme ihtiyaç planlama sistemi için uygun olanlar üzerinde durulacaktır.

En çok kullanılan sipariş miktarı bulma yöntemleri aşağıda özetlenmiştir :

- 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

Bu yöntemlerden ilk ikisi, talep - hızına bağımlı yordamlardır. Diğerleri ise, kesikli sipariş miktarı yöntemleri olarak bilinirler.

Bu yöntemlerin özelliği, belirli sayıda ardışık planlama dönemlerindeki net ihtiyaçlara eşit sipariş miktarları hesaplamalarıdır.

Sipariş bulma yöntemlerini statik ve dinamik olarak iki ayrı grupta toplamak mümkündür. Statik sipariş miktarı, bir kere hesaplandıktan sonra planlama dönemi boyunca değişmeyen bir büyüklüktür. Dinamik sipariş miktarı ise, net ihtiyaç verilerindeki değişmelere paralel olarak ayarlanabilir.

Yukarıda verilen dokuz teknikten sadece ilki statik bir yapıya sahiptir. Diğer yöntemler ise dinamik olarak tanımlanırlar.

Bu bölümde, yöntemler ayrıntılı bir şekilde incelenecektir. Bu yöntemler genellikle üretilen envanter birimleri için kullanılırlar. Bu yöntemlerdeki "hazırlık maliyeti" terimi, sipariş vermenin toplam sabit maliyetini içerir. Ancak bu yöntemlerin sadece üretilen birimlere yönelik olduğunu düşünmek yanlış olacaktır. Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra bu yöntemler satın alınan envanter birimlerinin sipariş miktarlarını bulmak için de kullanılabilirler.

4. 4. 1. Sabit Sipariş Miktarı

Genelde bu yöntem, malzeme ihtiyaç planlama sistemi içindeki bazı özel envanter birimleri için kullanılır. Bu politikanın uygulanabilmesi için söz konusu birimlerin sipariş verme maliyetlerinin oldukça yüksek olması gerekmektedir. Belirlenen sabit sipariş miktarı, net ihtiyaçları karşılayacak şekilde dönemlere dağıtılır. Eğer herhangi bir dönemde net ihtiyaç, sabit sipariş miktarından fazla olursa, sipariş miktarı bu değere yükseltilir Tablo 4. 9 da (60 birimlik) sipariş miktarının dönemsel olarak dağılması verilmiştir.

Tablo 4. 9. Sabit Sipariş Miktar Yöntemi

Dönem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Toplam
Net										
İhtiyaçlar	35	10		40		20	5	10	30	150
Verilen										
Sipariş	60			60					60	180

4. 4. 2. Ekonomik Sipariş Miktarı (EOQ)

Ekonomik sipariş miktarı politikası, malzeme ihtiyaç planlama sisteminde kullanılmak üzere geliştirilmemiştir. Ancak kolaylıkla bu sisteme de uygulanabilecek bir yapıya sahiptir.

Bir evvelki örnekte verilen net ihtiyaçlar için ekonomik sipariş miktarı aşağıda hesaplanmıştır.

Hazırlık maliyeti (S) : 100 TL.

Birim maliyet (C) : 50 TL.

Envanter taşıma maliyeti (I) : 0.24 yıllık

(Ip) : 0.02 dönemsel

(Bu maliyet verileri sonraki bölümlerde de kullanılacaktır.)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 US}{IC}} = \sqrt{\frac{2 * 200 * 100}{0.24 * 50}} = \sqrt{3333.333} = 58$$

Burada ; Q = Ekonomik sipariş miktarı

U = Yıllık kullanım miktarı (adet olarak) dır.

Bu örnekteki U değeri, dokuz aylık net ihtiyaç değerinin (150) 12 aylık (yıllık) döneme dağıtılmasıyla hesaplanmıştır.

$$\frac{9}{150} = \frac{12}{x}$$

$$x = \frac{150 * 12}{9} = 200$$

Tablo 4. 10. Ekonomik Sipariş Miktarı

Dönem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Toplam
Net										
İhtiyaçlar	35	10		40		20	5	10	30	150
Verilen										
Sipariş	58			58				58		180

Bu yaklaşım, talebin sürekli ve düzgün olduğu koşullarda iyi sonuçlar verir.

4. 4. 3. Kesikli Sipariş Algoritması

Bu yaklaşım, daha çok satın alınan pahalı birimler için veya talebi sürekli olmayan birimler için kullanılır. Envanter taşıma maliyetlerini minimize eden bu yaklaşımda, ne ihtiyaçların miktarı ve zamanına eşit olarak siparişler belirlenir.

Tablo 4. 11 Kesikli Sipariş Algoritması

Dönem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Toplam
Net										
İhtiyaçlar	35	10		40		20	5	10	30	150
Verilen										
Sipariş	45			40		25		40		150

4. 4. 4. Sabit Dönem Algoritması

Bu yaklaşımda, siparişler "X" kadar dönemin ihtiyaçları toplanarak hesaplanır. Siparişlerin kaç dönemi içereceği kullanıcı tarafından belirlenir. Örneğin "iki dönemlik" sipariş verme aralığı tespit edildiğinde, siparişler, Tablo 4. 12. de verildiği gibi olacaktır.

Tablo 4. 12 Sabit Dönem Algoritması

Dönem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Toplam
Net										
İhtiyaçlar	35	10		40		20	5	10	30	150
Verilen										
Sipariş	45			40		25		40		150

4. 4. 5. Dönem Sipariş Miktarı (PHQ)

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

Bir evvelki EOQ örneğini ele alalım. Burada POQ, şu şekilde hesaplanmış:

$$EOQ = 58$$

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

$$\text{Yıllık talep} = 200$$

$$200$$

$$\frac{200}{58} = 3.4 \text{ (yıllık sipariş sayısı)}$$

$$58$$

$$12$$

$$\frac{12}{34} = 3.5 \text{ (Sipariş verme aralığı)}$$

$$34$$

Bu sonuçların uygulanması Tablo 4. 13. de verilmiştir. Burada sipariş verme aralığının üç ve dört dönem arasında değiştiği varsayılmıştır. Bu yöntemin etkenliği, kesikli ve düzgün olmayan talep koşulları karşısında önemli derecede azalacaktır.

Tablo 4. 13. Dönem Sipariş Miktar

Dönem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Toplam
Net										
İhtiyaçlar	35	10		40		20	5	10	30	150
Verilen										
Sipariş	85					35			30	180

4. 4. 6. En Düşük Birim Maliyet

Bu ve bundan sonra incelenecek üç yöntemin ortak noktaları, bu grup yöntemlerin gerek sipariş miktarları gerekse sipariş verme aralıklarını serbest bırakmalarıdır. Bu dört yöntem EOQ yaklaşımının hazırlık ve envanter taşıma maliyetleri toplamını minimize ettiğini kabul eder, ancak hepsinin yaklaşımı farklıdır. 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 sonra ki dönemlerin de ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamayacağı sınanır. Burada karar vermek için, birim maliyetler (birim başına hazırlık - envanter taşıma maliyeti) incelenir. Bu maliyeti minimize eden miktar, sipariş miktarı olarak belirlenmiştir. Tablo 4. 14. de ilk sipariş miktarının hesaplanması verilmiştir. Bir sonraki sipariş miktarı da 4'üncü dönemden başlayarak, aynı şekilde hesaplanır.

Tabloda da görüldüğü gibi 45 birimlik sipariş miktarı en düşük birim maliyeti vermektedir. Bu miktar 1 ve 2'nci dönemin ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Daha sonra hesaplanan 60 ve 45 birimlik sipariş miktarları daha sonraki dönemlerin ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Burada görüldüğü gibi, her seferinde tek bir sipariş miktarı hesaplanmaktadır. Bu nedenle, birim maliyetler bir partiden diğerine farklılık gösterebilir.

Tablo 4. 14. En Düşük Birim Maliyetin Hesaplanması

Hazırlık : 100				Envanter Taşıma Maliyeti : 1 TL			
Dönem	Net İhtiyaç	Envanterlerde Taşındığı Dönem Sayısı	Muhtemel Sipariş Miktarı	Taşıma Parti İçin	Maliyet Birim İçin	Birim Haz.	Birim Mlyt.
1	35	0	35	0	0	2,86	2,86
2	10	1	45	10	0,22	2,22	2,44
3	0	2					
4	40	3	85	130	1,53	1,18	2,71

Tablo 4. 15. En Düşük Birim Maliyet

Dönem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Toplam
Net İhtiyaçlar	35	10		40		20	5	10	30	150
Verilen Sipariş	45			60			45			150

4. 4. 7. En Düşük Toplam Maliyet

Bu yaklaşımda kullanılan ana varsayım şöyledir : Planlama dönemindeki tüm partiler için hazırlık artı envanter 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 envanter taşıma maliyetinin eşit olduğu miktarda sipariş verir. Bu yaklaşım, maliyetlerin eşitliğini sağlamak için ekonomik parça - dönem faktörü (EPP) olarak tanımlanan bir araçtan yararlanır. Ekonomik parça - dönem faktörü, envanterde bir dönem taşındığı zaman, hazırlık maliyetine eşit taşıma maliyeti verecek olan birim miktarı olarak tanımlanır.

$$EPP = \frac{S}{IpC} = \frac{100}{0.02*50} = 100$$

En düşük toplam maliyet yaklaşımı, parça - dönem maliyetinin EPP değerine en yakın olduğu sipariş miktarını seçer. Bu hesaplama Tablo 4. 16. da verilmiştir.

Tablo 4. 15. En Düşük Birim Maliyet

Dönem	Net İhtiyaç	Envanterlerde Taşındığı Dönem Sayısı	Muhtemel Parti Büyüklüğü	Parça Dönem (Kümülatif)
1	35	0	35	0
2	10	1	45	10
3	0	2		
4	40	3	85	130

Tablo 4. 15. da görüldüğü gibi 130 değeri, EPP (100) değerine çok yakın değerdir. Bu nedenle ilk sipariş miktarı 85 olacaktır. Daha sonraki dönemler için de aynı şekilde hesaplama yapılır. [6]

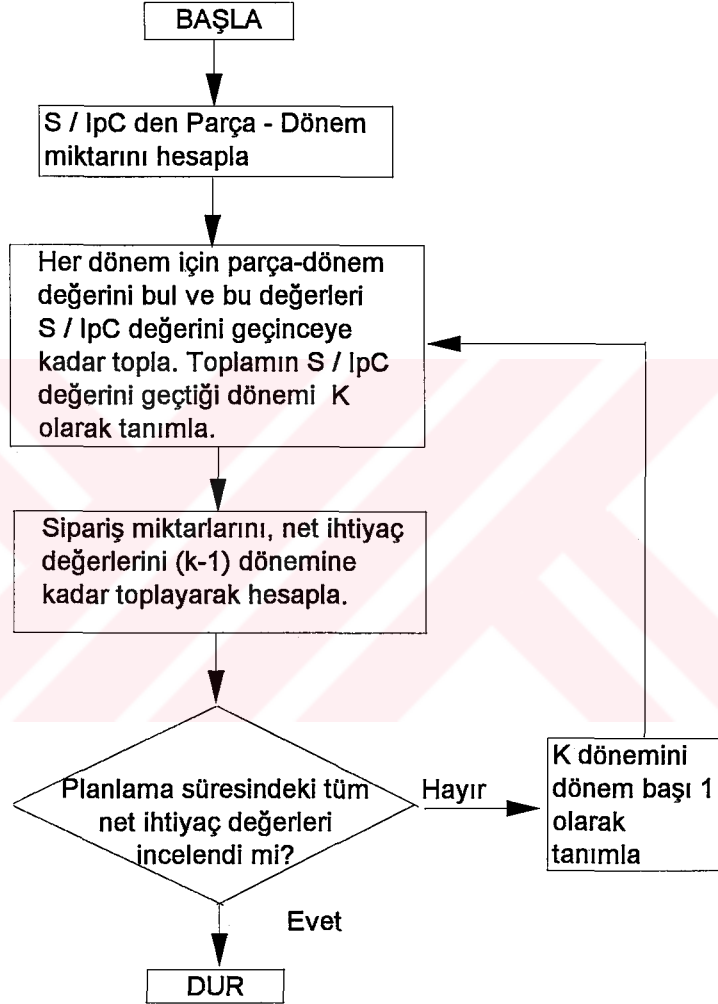
Tablo 4. 15. En Düşük Toplam Maliyet

Dönem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Toplam
Net İhtiyaçlar	35	10		40		20	5	10	30	150
Verilen Sipariş	85					65				150

4. 4. 8. Parça - Dönem Algoritması

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

Bu yaklaşımda, sipariş verme zamanı, belirli bir zaman içerisinde birim zamanda taşınan envanter miktarının EPP değerini geçtiği zamandır. Sipariş miktarı ise bu dönem kadar olan taleptir. (Söz konusu dönem talebi dahil edilmez.) Bu algoritma, Şekil 4. 4. de özetlenmiştir.[8]



Şekil 4. 4. Parça Dönem Algoritması

Tablo 4. 16. da bu yöntemin uygulanması verilmiştir.

Tablo 4. 16. Parça-Dönem Algoritması

Dönem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Toplam
Net										
İhtiyaçlar	35	10		40		20	5	10	30	150
Parça-										
Dönem	0	1(10)		3(40)		2(20)	3(5)	4(10)	5(30)	
Parça-Dön.										
(Kümüle)	0	10		130		40	55	95	245	
Sipariş										
Miktarı	45			75					30	150

Tablo 4. 17. Parça-Dönem Yöntemi

Dönem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Toplam
Net										
İhtiyaçlar	35	10		40		20	5	10	30	150
Verilen										
Sipariş	45			75					30	150

4. 4. 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.

Daha evvelki bölümlerde ele alınan problemin, Wagner - Whitin Algoritmasıyla çözümü (diğer bir deyişle optimal çözümü) Tablo 4. 18 de verilmiştir.

Tablo 4. 18. Wagner - Whitin Algoritması

Dönem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Toplam
Net										
İhtiyaçlar	35	10		40		20	5	10	30	150
Verilen										
Sipariş	45			65					40	150

4. 4. 10. Sipariş Miktarlarının Bulunmasında Kullanılan Yöntemlerin Değerlendirilmesi

Bu bölümde incelenen yöntemlerin değerlendirilmesi yapılırken, algoritmaların performanslarının kullanılan net ihtiyaç verileri ile hazırlık ve birim maliyetler oranına göre değiştiğinin göz ardı edilmemesi gerekir.

Tablo 4. 19. de, bu yöntemlerin verilen örnek problem üzerinde uygulanması halinde ortaya çıkacak toplam maliyetler ile bunları oluşturan diğer maliyet öğeleri özetlenmiştir. Bu şekilde yöntemleri karşılaştırmak mümkün olabilecektir.

Tablo 4. 17. Parça-Dönem Yöntemi

Algoritma	Sipariş Sayısı	Hazırlık Maliyeti TL.	Parça-Dönem	Envanter Taşıma Maliyeti	Toplam Maliyet
Wagner-Whitin	3	300	95	95	395
En düşük birim maliyet	3	300	120	120	420
En düşük toplam maliyet	3	300	245	245	445
Parça-Dönem	3	300	155	155	455
Ekonomik sipariş miktarı	3	300	206	206	506

Tablo 4. 19. daki değerler, verilen net ihtiyaçlar çizelgesi ve maliyet verileri (100 TL'lık hazırlık maliyeti ve 50 TL'lık birim maliyet) söz konusu olduğu zaman bir anlam taşır. Bu verilerden herhangi birinin değişmesi, daha farklı bir sıralama yaratabilir.

Sipariş miktarı bulma yöntemlerinin nispi etkenliğini etkileyen etmenler aşağıda verilmiştir.

- 1) Talebin değişkenliği,
- 2) Planlama süresinin uzunluğu (kaç dönem olacağı)
- 3) Planlama döneminin büyüklüğü (kaç hafta veya ay olacağı)
- 4) Hazırlık maliyetinin, birim maliyetine olan oranı.

Yöntemlerin nispi etkinliği karşılaştırılırken, belirli bir net ihtiyaç çizelgesine göre karşılaştırma yapılması daha iyi sonuçlar verecektir. Ancak yine de, çizelge değişikliğinde karşılaştırma sonuçları da değişecektir. Bu nedenle malzeme ihtiyaç planlama sisteminde kullanılacak sipariş miktarı bulma algoritmasının seçiminde fazla araştırma yapmak gereksizdir. İhtiyaçlara cevap veren dinamik algoritmalarından herhangi biri yeterli olacaktır. [6]

4. 5. Malzeme İhtiyaç Planlama Veri - Taban

Malzeme ihtiyaç planlama'dan maksimum fayda, sağlayabilmek için genellikle çok entegre olmuş geniş veri tabanı kullanılmaktadır. Bura da anlatılacak veri-tabanı yaygın kullanımı olan bilgisayarlara uyum sağlayabilecek şekilde dizayn edilmiştir. Burada temel dosyaların tanımları ve ilişkilerinden bahsedilecektir. Zaman içerisinde sistem ihtiyaç duydukça dosyalarken güncelleştirilmesinin yapılması gerekmektedir. [2] Örneğin sistemin lokomotif verilerinden olan ana üretim programı değerlerinin güncelleştirilmesi bazı firmalarda haftada bir yapılmasına rağmen ayda bir kere yapılması da normaldir. Bu güncelleştirmenin ya da yapılabilecek bir değişikliğin sonucunda sistem içerisinde malzeme bazına kadar her şey değişecektir. [1]

Temel Malzeme Dosyası :

Kayıtların özel parçaları sıklıkla iki dosyada tutulur. Bunun anlamı zaman zaman temel malzeme dosyası içerisindeki kayıtların içeriği neredeyse Bağlı Temel Malzeme Dosyası kayıtlarıyla aynı olur. Temel Malzeme Dosyasında her bir parça kodu için tipik özellikler ve ihtiyaç duyulan diğer bilgiler ayrıntılı bir şekilde tanımlanır. Bu veriler satın almada, maliyet hesaplamada ve fabrikanın diğer faaliyetlerinde kullanılır. İdeal olan,

her parça kodu için özel ve sabit olan bilgileri tek dosyada tutmaktır. Temel olarak dosya deseni şöyle olabilir. Parça kodu, tanımı, düşük seviyeli-kod, ölçü birimi, mühendislik değişim numarası, çizim kaynağı, bırakma tarihi, planıcı kodu, istem politikası kodu, ulaşım zamanı, güven stoku, standart maliyeti ve diğer dosyalarla iletişim parametreleri. Malzeme yön dosyasıyla ve sabit verileri kullanım için birçok dosyayla iletişim içindedir.

Bağlı Temel Malzeme Dosyası

Bu dosya özel parça kodlarının değişken ve hareketli kısımlarının tutulduğu dosyadır. Dosyada şu an ki dağıtım, her bağlı dağıtım sipariş numaraları zaman skalasına göre planlanan alımlar ve ortak sipariş numaraları, zaman skalasına göre brüt ihtiyaçlar, planlanan siparişler, planlanan firma siparişleri, değerlendirme verisi bulunur. Temel malzeme dosyasıyla iletişindedir.

Malzeme Yön Dosyası

Ürüne göre temel tek seviyeli bağlantının yapıldığı dosyadır. Malzeme ürün tipine göre bir babaya bağlanır. Dosyada yapılmak istenen parçanın parça numarası, ihtiyaç sayısı, ölçü birimi, mühendislik değişim numarası, yürürlük tarihi, aktif-aktif olmayan kotlaması ve nerede kullanıldığı bilgisi.

Konum Dosyası

Her bir parça kodu için depodaki yerini tutan oldukça aktif bir dosyadır. Dosyada bağlı bulunduğu departman, sütun, bölme, sıra, miktar, ölçü birimi, giriş tarihi, orijinal nicelik, son hareket tarihi bilgileri bulunur.

Tarih Dosyası

Özel günler ve tatil günlerini tutar.

Açık Sipariş Dosyası

Açık siparişlerin tutulduğu dosyadır. Bu satın almanın ve atölye isteklerinin açık siparişlerini bir arada tutar. Açık satın alma siparişleri için dosyada açık maliyet tahmini, satıcı temel dosyası, satıcı performans verisi,

alternatif kaynak ve fiyat/kalite bilgisi vardır. Diğer kayıt tipi için tanımlanmış açık siparişler, izlenecek yollar, çalışma merkezi, memurlar, değiştirmeler, gereçler ve çalışma/performans raporları bulunur.

Diğer ilişkili Dosyalar

Sistemin ilişki kurması gereken diğer dosyalar kısaca, tahmin, kapasite plan, üretim planı, maliyet hesapları, vergileme, sipariş girişi, atölye kontrol, geliştirme, faturalama, maaş bordrosu, iş standartları ve mühendisliktir. [2]



BÖLÜM 5. SATIŞ SONRASI SERVİS SİSTEMİ İÇİN BİR MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMA UYGULAMASI

Uygulama Bekoteknik Sanayi AŞ. Müşteri Hizmetleri Müdürlüğünde (MHM) yapılmıştır. Bekoteknik temelde Televizyon olmak üzere elektronik birçok mamul üreten Türkiye'nin modern fabrikalarından biridir.

Uygulamadaki amaç satış sonrasındaki tamir, bakım servisi verirken elde bulundurulan stokların optimal seviyede tutulmasıdır.

- Bekoteknik Müşteri Hizmetleri Müdürlüğü Hakkında Genel Bilgi :

Müdürlük Bekoteknik Sanayi AŞ.'ye bağlı fakat konum olarak farklı yerde bulunan bir departmandır. Bekoteknik'in ürettiği her türlü cihaza satış sonrası hizmet verme sorumluluğundadır.

Bunu yaparken de Türkiye genelindeki 10 bölge şefliğini ve 500 Yetkili servisini kullanmaktadır.

Müdürlük sadece TV olarak 3.000.000 Adet'e yakın bulunan cihaz parkına servis vermektedir. Bu parkın 750.000 Adet'ine ise Garanti kapsamında servis verilmektedir. Bu kadar büyük bir parka servis verme zorunluluğu elde çok sayıda ve çeşitte malzeme tutmayı gerektirmektedir. MHM deposunda 14.000 çeşit malzeme bulunmaktadır. Bunun 7.500 Kalemi aktif olan malzemelerdir.

Bu durumda Stok Maliyetleri oldukça yüksek olmaktadır. 1994 sonu itibariyle 40 Milyar TL üzerinde sadece servis yedek parça stoğu bulunmaktadır.

Stok Maliyetleri ile birlikte malzemenin heran elde bulundurulması da çok önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Servisin asal amacı herhangi bir arızanın çözümünü olabildiğince hızlı olarak bulmaktır. Bu yüzden her türlü yedek parçanın elde bulundurulması oldukça önemlidir.

Yapılan uygulamada bu kriterlerde göz önünde bulundurularak daha önce denenmemiş bir modelle Satış Sonrası Servis Malzeme İhtiyac Planlamaya (SSSMIP) gidilmiştir. Bu modelin daha önce uygulanmamasının nedeni , genelde satış sonrası destek için bu kadar çok stok tutulmamasından olabilir.

SSSMIP temel olarak üç modülden oluşmuştur. İlki hangi malzemenin daha yakından izlenmesi gerektiği belirleyen çift kriterli ABC analizi. İkincisi garanti içi verilerinin değerlendirilerek ileriye doğru harcama tahminlerini bulan simülasyon tekniği. Son olarakta optimum sipariş miktarının ve zamanın belirlendiği Malzeme İhtiyac Planlama Modülüdür.

Sırasıyla modüller şöyle açıklanabilir;

- Çift Kriterli ABC analizi :

ABC analizi değişik bir uygulama olarak tüm stoklar için bir defada değil mamul bazında yapılmıştır. Bunun nedenide cari mamullerin malzeme hareketlerinin daha yoğun olması ve garanti içi verilerinde bu mamullerden gelmesidir. Bu analiz sonucunda hangi mamulün hangi malzemelerinin analizde daha ayrıntılı incelenmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Her bir mamul için ayrı bir ABC analizi yapıldığında sistem içerisinde otomatik olarak genel bir analize gidilmiş olmaktadır.

Analizde sadece maliyetler gözönünde bulundurulmamış, aynı zamanda ulaşım zamanı ve piyasada kolay bulunulurluğu da üç kriter olarak dahil edilmiştir.

1. Kriter Ulaşım Süresi Çok Uzun Malzemeler (ithal)
2. Kriter Ulaşım Süresi Çok Uzun Olmayıp Anında Bulunamayan Malzemeler (yerli)
3. Kriter Ulaşımı Çok Kolay Olan veya Tamir Edilebilen Malzemeler olarak tanımlanmış ve BÖLÜM 2' de anlatıldığı gibi gruplandırılmıştır.

Bir mamul için yapılmış Çift Kriterli ABC analizi dökümlerinin bir kısmı Ek A' da verilmiştir. Bu analiz COBOL diliyle yazılan bir programla yapılmıştır ve Ek B ' de program kodu verilmiştir.

- Simülasyon Modeli

Model garanti içinde yapılan hizmetlerin sonucunda ihtiyaç duyulacak malzeme tahminleri yapmak için dizayn edilmiştir. Sadece AA grubu malzemeler için yapılması önerilmektedir. Uygulamada yapılan her servis için bir fiş düzenlenmekte ve bunlar manyetik ortamda saklanmaktadır. Buna göre çeşitli istatistikler hazırlanmaktadır. Garanti içi periyod 15 ay olarak varsayılmaktadır. Ortalama ayda 20.000 Adet garanti içi fiş geldiği gözönünde bulundurulursa Ek C' de bir sayfa halinde verilmiş Parça bazında arıza detay tablosunun hesaplanması için yaklaşık 500.000 Adet fiş taranmıştır. Bu sistem SSSMIP ile iletişimli olarak çalışmakta simülasyon modülü oluşan bu dosyayı kullanarak ileriye doğru tahmin yapmaktadır.

Dağılımın Binom dağıldığı varsayılmış fakat örnek harcmi gözönünde bulundurulduğunda P olasılık katsayısı bulunurken, bulunan aydan 15 ay geriye giderek kümüle üretim ve arıza sayıları birbirine oranlanmıştır.

Bu değ er ve tahmini üretim rakkamlarıyla simülasyona girilerek bulunulan aydan 15 ay geriye kadar olan üretim partilerinin bu aya yansımaları tahmin edilmekte ve bulunulan ayda gelmesi beklenen arızalar garanti iç i parka bölünerek arıza oranı bulunur. Bulunan oran ve Garanti iç i park otomatik olarak SSSMIP sistemine update edilir.

Program modülünün Visual Basic kodu Ek D ' de verilmiştir.

-SSSMIP Modülü :

Simülasyon analizi bittikten sonra MIP modülüne geçilmektedir.

Burada temel 3 modül bulunmaktadır ;

1. İhtiyaçların Belirlenmesi ve Siparişlerin Hazırlanması

İhtiyaçların belirlenmesinde G.İ. Arıza oranları kullanılarak G.İ . ihtiyaç miktarı , eğer varsa subjektif kriterler - Piyasa Fiatı Etkileri , Fiat Politikası Etkileri - gözönünde bulundurularak Garanti dışı harcamaların eklenmesiyle Brüt İhtiyaçlar belirlenir. Garanti Dışı kullanım miktarları son 24 aylık kullanım miktarlarının aritmetik ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Bu yöntemin kullanılmasının sebebi Garanti Dışı parkın çok yüksek olması ve malzeme kullanımını fazla etkilememesidir. Bu rakkamlarda Cobol programlarıyla hazırlanan dosyalarla update edilmektedir.

Siparişler Aybaşı miktarlardan başlayarak hesaplanmış Brüt İhtiyaçlarla karşılaştırma yapılır ve malzemenin ulaşım süresini gözönüne alınarak ilk ihtiyaç duyulduğu anda oluşturulur. Eğer ihtiyaç duyulan miktar istenen tarihte sipariş verilemiyorsa , sipariş cari aya çıkılır fakat sipariş ulaşınca kadar ihtiyaç duyulacak miktarlarda ilave edilir. Bunun sebebi parça bulunamadığından gelene kadar bekleneceği varsayımındandır.

2. Bilgilerin Gerekirse Ekranlardan Gözlenmesi ve düzeltilmesi :

Sistem bütün dosyalar üzerinde düzeltmeye izin vermektedir. Siparişle ilgili kayıtlar üzerinde de değişiklik yapılabilmektedir. Fakat eldeki verilere göre sipariş şekli sistemin önerdiği şekildedir.

Bütün ekran dizaynları MS Access 1.1 ile yapılmış ve uygulama sonunda dökümleri verilecektir.

3.Raporlama

Raporlar hem ekrana hem yazıcıya çıkabilecek şekilde dizayn edilmiştir. Rapor örnekleri Ek E "de verilecektir.

- SİSTEMİN GENEL YAPISI VERİ AKIŞI VE BAĞLANTILARI

Sistem yapısında iletişim için COBOL kullanılmıştır. Temelde Visual Basic 3.0 ve Access 1.1 Nesne programlama dilleri kullanılmıştır. Bunların kullanılmasının nedeni sistemin çok açık hale gelmesi ve gerektiğinde çok az bir değişiklikle diğer data base'lere bağlanabilmesi hatta yapısının taşınabilmesidir. Ayrıca grafik temelli olduklarından kullanıcıya kolaylıklar sağlamaktadır. Programın sadece kod source'su Ek F ' de verilmiştir.

Sistemin genel olarak 4 grup dosyası vardır.

- Malzeme bilgilerinin tutulduğu dosyalar :

Temel malzeme dosyası ; Malzemelerin genel değişmez bilgileri

Bağlı malzeme dosyası ; Malzemelerin aylık değişim değerleri

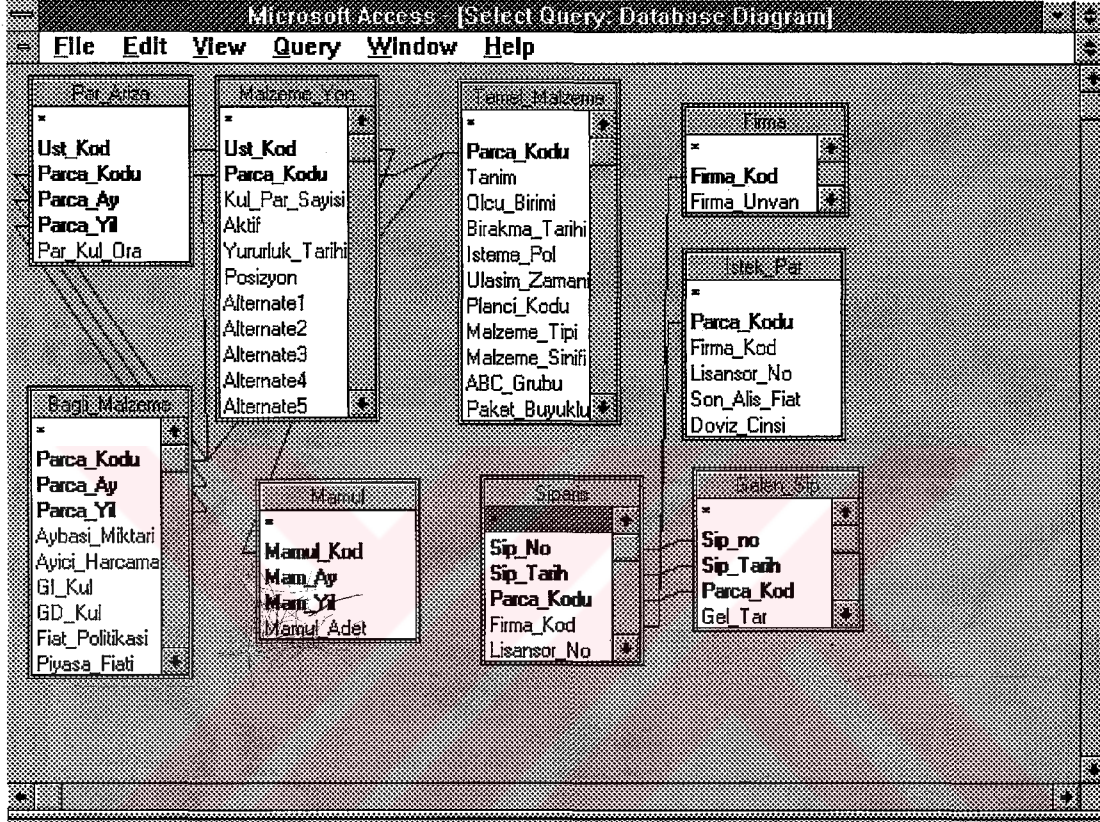
Malzeme Yön ; Malzemelerin mamul ve malzemelerle ilişkisi

-Sabit referans dosyaları : Mamul ve firma dosyaları gibi

-Sipariş dosyaları

-Parametrik Dosyalar : Parça arıza ve İstek parametreleri gibi

Data Base Yapısı.



Program Ana Menu

SSSMIP

ANAMENU

SATIS SONRASI SERVİS SİSTEMİNDE MALZEME İHTİYAC PLANLAMA SİSTEMİ

I.T.U İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN : LEVENT KONUK

İHTİYAC_HESAPLAMA

menu

MAMUL GÖRE İHTİYAC HESAPLAMASI

Mamul	Ay	Yıl	Kac Aylık Çalışacak
SIESTA	11	94	6

◀ ▶ Mamul ▶ ▶

ÇIKIŞ ÇALIŞTIR

20

SIPARIS

menu

SIPARIS OLUSTURMA EKRANI

MAMUL	AY	YIL
SIESTA	11	94
Mamul < >		

ÇALIŞTIR

Giriş Gözlem Düzeltme Kayıt ekranları

Microsoft Access

Dosya Ekranlar

SSSS Malzeme İhtiyac Planlama Ekranları

Malzeme Bilgileri

- Temel Malzeme Bilgileri
- Malzeme Yon Bilgileri
- Bağlı Malzeme Bilgileri
- Mamul Bilgileri
- Parça Arıza Bilgileri

Secim

Çıkış

Microsoft Access

Dosya Ekranlar

SSSS Malzeme İhtiyat Planlama Ekranları

Sipariş ve Parametreler

Sipariş Bilgileri

Gelen Sipariş Bilgileri
Sipariş Parametre Bilgileri
Firma Bilgileri

Seçim

Çıkış

Microsoft Access

File Edit View Records Window Help

SSSS Malzeme

Temel Malzeme

Temel Malzeme Bilgileri

Parça_Kodu: 010710

Tanım: SWITCH GRUBU 1550-600

Ülce_Birimi:

Birakma_Tarihi:

İsteme_Pol:

Ulaşım_Zamanı: 1

Planci_Kodu:

Malzeme_Tipi:

Record: 1

Microsoft Access

File Edit View Records Window Help

SSSS 1 Malzeme Yon

Malzeme Yon Bilgileri

Ust_Kod: SIESTA

Parca_Kodu: 010710

Kul_Par_Sayisi:

Aktif: ☐

Yuruluk_Tarihi:

Posizyon:

Alternate1:

Alternate2:

Alternate3:

Record: 1

Microsoft Access

File Edit View Records Window Help

SSSS Malzeme ihtiya Planlama Ekrani

Malzeme Bilgileri

Temel Ma
Malzeme
Bagli Malz
Mamul Bil
Parca Ariz

Mamul Bilgileri

Mamul_Kod: SIESTA

Mam_Ay: 1

Mam_Yil: 94

Mamul_Adet: 470390

Record: 1

Microsoft Access

File Edit View Records Window Help

Siparis Bilgileri

Siparis Bilgileri

Sip_No:

Sip_Tarih:

Parca	Firma	Lisansor No	Adet	Fiat	DC	Gelen	Aciklama
			0	0		0	

Record: 1

SONUÇ VE ÖNERİLER

Satış sonrası servis sistemini tez olarak seçmemde en büyük etken günümüzde tüketiciye verilen önemin hakkettiği konuma doğru gitmesidir.

Tüketiciyi tatminini yüksek olabilmesi için malı satın aldıktan sonra da markasına ve alacağı satış sonrası hizmete güvenebilmelidir. Bunun içinde müşteriye en hızlı şekilde hizmet verilmelidir. Bu hızı etkileyen dar boğazlardan biri de cihaz arıza yaptığında yedek parça bulunamamasıdır.

Yapmış olduğum çalışmalar ve 4 yıllık iş tecrübem ışığında bu problemin malzeme yönetiminden kaynaklandığını gördüm. Bu uygulamada da bu aksaklıkları gidermeye , sistematik bir çözüm bulmaya çalıştım.

Dikkatleri önemle çekmek isterim ki bu tip çalışmalarda verimli bir sonuç alınabilmesi için, iyi bir bilgisayar alt yapısı olmalıdır. Aksi takdirde yoğun veri içerisinde kontrolsüz kalınabilir. Maliyetler gözönünde bulundurularak kurulacak olabildiğince hızlı bilgisayar ağı burada yapılan analizlerde kullanılan bir kaç insancıl parametreyide kaldırabilecektir.

Bu tez çalışmasının satış sonrası servis sistemiyle ilgili kullanışlı bir kaynak olmasını dilerim.

KAYNAKLAR

- [1] SCHONBERGER , R. J., KNOD, E. M. , Operations Management Serving the Customer, Business Publications, Inc. ,Plano, Texas 75075 (1988 Third Edition).
- [2] VOLLMANN, T.E. , BERRY, W.L. , WHYBARK, D.C. , Manufacturing Planing and Control Systems, Irwin Homewood, IL 60430 Boston MA 02116 (1992 Third Edition).
- [3] HALAÇ, O., İşletmelerde Simülasyon Teknikleri, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2936, İşletme Fakültesi Yayın No:13 (1982).
- [4] FOGART, D.W., HOFFMANN, T.R., STONEBRAKER, P.W., Production and Operations Management, South-Western Publishing CO. Cincinnati, Ohio (1989).
- [5] FRAZER,J.D., The Problem with MRP on Microcomputer Spreadsheets, Pruduction and Inventory Management Journal, Volume 33, Number 3 (Third Quarter 1992).
- [6] ACAR, N., Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi, Milli Productive Merkezi Yayınları : 323 (Ankara 1985).
- [7] KRAJEWSKI,L.,J.,RITZMAN,L.P., Operations Management Strategy and Analysis, Addision-Wesley Publishing Company, Ohio State University (1987).
- [8] DAĞLI, C., Malzeme İhtiyaç Planlaması Sistemi Tasarımı, Yayınlanmış Seminer Notları, (Ankara 1984).

Ek A - Bekoteknik Müşteri Hizmetleri Çift Kriterli ABC Analizi Dökümü

SAYFA :001

BEKOTEKNİK HÜSTERİ HİZMETLERİ
CİFT KRİTER ABC ANALİZİ

HAMUL : SİESTA

SATIR	STOK-NO	STOK-TANIMI	KK	K1	K2	K1%	K2%	TUTAR	MIKTAR	KUM.TUTAR	KUM.MIKTAR
1	056195	CPT NK A51EC010X01	AA	A	1	17%	%	5,023,404,730	1,526	5,023,404,730	1,526
2	051581	DST AT2 90	AA	A	1	27%	2%	2,843,592,308	12,892	7,866,977,030	14,418
3	056750	CRT VC A51EBV13X01	AA	A	1	33%	2%	1,756,794,094	566	9,623,791,132	14,984
4	451508	IC IDA4580	AA	A	1	39%	4%	1,742,472,891	16,248	11,366,264,023	31,232
5	056079	CRT NK A59ECF10X05	AA	A	1	44%	4%	1,478,218,599	302	12,844,482,622	31,534
6	056200	CPT GS A48KHX02XX27	AA	A	1	47%	5%	901,124,288	890	13,745,606,910	32,424
7	056167	CPT NK A66ECF10X05	AA	A	1	50%	5%	871,557,678	184	14,617,164,588	32,608
8	451660	IC SDA2208-3/SDA2218	AA	A	1	53%	9%	848,367,432	26,400	15,465,532,020	59,008
9	400991	IRN BUZ90A/25K1118/SSS6N6	AA	A	1	55%	12%	746,451,999	21,704	16,211,984,019	80,712
10	056085	CPT WF A48ECR11X16	AA	A	1	57%	12%	652,669,671	222	16,864,653,690	80,934
11	056175	CRT PH A59EAK01X01	AA	A	1	59%	12%	565,846,526	130	17,430,500,216	81,072
12	010770	SEREKE SALTERI ME5-S2	AA	A	1	61%	15%	553,831,460	19,190	17,984,331,676	100,262
13	051592	DST AT2 25" (NOKIA)	AA	B	1	63%	16%	492,351,142	2,852	18,476,682,818	103,114
14	056738	CRT PH A36EAM00X01	AA	B	1	64%	16%	393,095,667	204	18,869,778,485	103,318
15	056176	CRT VC A66ECY13X38	AA	B	1	66%	16%	354,693,000	60	19,224,471,485	103,378
16	61A136	TUNER IFK PHC2201/INT.VER	AA	B	1	66%	16%	257,113,512	2,053	19,481,584,997	105,431
17	252152	C-ELA 150UF 385V	AA	B	1	67%	17%	170,467,857	4,878	19,652,052,854	110,309
18	056148	CPT OR A48JRV50X64	AA	B	1	67%	17%	139,062,600	94	19,791,915,454	110,403
19	056574	CRT 54CM LEKELI	AA	B	1	68%	17%	134,670,474	472	19,926,585,928	110,875
20	61J140	ST. IF KPL.AT2	BB	A	3	70%	17%	628,807,011	2,086	20,555,392,939	112,961
21	50S158	P/S PLK. AT2-PS20	BB	A	3	72%	17%	515,577,879	1,802	21,070,970,818	114,763
22	890187	U/K EL AL.-GRI/YERLI ST/T	BB	B	2	73%	18%	353,105,706	3,529	21,424,076,524	118,292
23	451884	ICSDA 20160 A021	BB	B	2	74%	18%	321,697,917	2,842	21,745,774,441	121,134
24	791901	KURU PİL 9V 6F22	BB	B	2	75%	24%	308,488,644	36,015	22,054,263,085	157,149
25	60U136	TUNER PCH2201 TELEFUNKEN	BB	B	2	76%	24%	275,282,460	781	22,329,545,545	157,930
26	880187	U/K EL AL.YERLI MN/IX SIE	BB	B	2	77%	25%	265,402,085	2,771	22,594,947,630	160,701
27	401003	IRN S2055F	BB	B	2	78%	26%	250,583,994	6,112	22,845,531,624	166,813
28	451510	IC IEA2029	BB	B	2	79%	26%	242,203,818	4,941	23,087,735,442	171,754
29	051610	VERTİKAL SOK BODINI (500U	BB	B	2	80%	28%	216,147,805	9,710	23,303,883,247	181,464
30	410015	THRY SCRESM740	BB	B	2	80%	30%	201,347,449	11,450	23,505,230,696	192,914
31	031960	CRT SOKET (Ø10227 TYPE)	BB	B	2	81%	31%	175,642,265	9,696	23,680,872,961	202,610
32	252228	C-ELA 220UF 385V	BB	B	2	81%	32%	172,900,454	2,864	23,853,773,415	205,474
33	451463	IC IDA4605	BB	B	2	82%	33%	170,240,901	7,534	24,024,014,316	213,008
34	451514	IC SDA5243	BB	C	1	82%	33%	130,461,877	1,276	24,154,476,193	214,284
35	451764	IC SDA2083-A027	BB	C	1	83%	34%	125,609,953	5,192	24,280,086,146	219,476
36	056984	CRT SS A51KOK63X01	BB	C	1	83%	34%	125,270,613	104	24,405,356,759	219,580
37	61D136	TUNER IFK 2002 PHC	BB	C	1	84%	34%	98,454,614	385	24,503,811,373	219,965
38	451865	IC IDA1138V	BB	C	1	84%	34%	97,226,751	3,120	24,601,038,124	223,085
39	451464	IC IDA5931-4	BB	C	1	84%	35%	84,595,863	2,202	24,685,633,987	225,367
40	051593	SHPS AT2 25" FTZ (NOKIA)	BB	C	1	85%	35%	72,037,489	898	24,757,671,476	226,265
41	053560	NOBİN A992	BB	C	1	85%	37%	70,571,780	13,280	24,820,243,256	239,545
42	451467	IC IBA121	BB	C	1	85%	37%	65,946,348	2,150	24,894,189,604	241,695
43	010850	POWER SWITCH 8002PM LORLI	BB	C	1	85%	38%	65,715,203	2,516	24,959,904,807	244,211
44	056060	CRT OR A36JSW90X01	BB	C	1	85%	38%	63,245,170	78	25,023,149,977	244,289
45	302638	DIODE BY299	BB	C	1	86%	41%	60,623,262	20,700	25,083,773,239	264,989
46	056223	CRT PH A34EAC01X05	BB	C	1	86%	41%	52,225,108	48	25,135,998,347	265,037
47	451474	IC IDA8145	BB	C	1	86%	41%	48,032,076	1,758	25,184,030,423	266,795
48	451513	IC SDA5231	BB	C	1	86%	41%	45,753,072	760	25,229,783,495	267,555
49	056736	CRT SS 5109B22IC-DSE-1992	BB	C	1	86%	41%	42,784,016	52	25,272,567,511	267,607
50	451465	IC SDA2526/24C02AB1/X2402	BB	C	1	86%	42%	40,498,307	4,866	25,313,065,818	272,473
51	056177	CPT VC A59ECY13X38	BB	C	1	87%	42%	33,721,931	20	25,346,787,749	272,493
52	303087	DIODE C2540 BRIDGE	BB	C	1	87%	42%	33,313,164	2,648	25,380,180,913	275,141
53	571925	PUSH CATCH NEW TAPE	BB	C	1	87%	43%	32,209,774	2,984	25,412,310,687	278,125
54	800902	RUBBER KONTAK U/K 66*206	BB	C	1	87%	43%	31,741,034	2,052	25,444,051,721	280,177
55	056953	KRİSTAL 6MHZ	BB	C	1	87%	44%	28,906,356	2,616	25,472,958,077	282,793

SAYFA :002

DEKOTEKNIK MUSTERİ HİZMETLERİ
CİFT KRİTER ABC ANALİZİ

MAHUL : SİESTİA

SATIR	STOK-NO	STOK-TANIMI	KK	K1	K2	K1%	K2%	TUTAR	MIKTAR	KUM.TUTAR	KIRI.MIKTAR
56	302984	DIODE 8VW72/FR303	00	C	1	87%	45%	27,024,858	8,320	25,499,982,935	291,113
57	275100	C-PRM 1UF J 250V	00	C	1	87%	45%	23,882,578	2,970	25,523,865,513	294,091
58	303708	LED LD274-3 IR	00	C	1	87%	46%	20,397,970	6,744	25,544,263,483	300,835
59	451835	IR ALICI SFH505A	00	C	1	87%	47%	16,887,689	1,330	25,561,151,172	302,165
60	451468	IC 1DA1037	00	C	1	87%	47%	16,381,988	1,348	25,577,533,160	303,513
61	056998	SERAMİK RESAMATOR	00	C	1	87%	48%	16,186,809	5,260	25,593,719,969	308,773
62	053627	BORIN 470H J HIGH CURRENT	00	C	1	87%	48%	16,046,492	4,092	25,609,766,461	312,865
63	451516	IC 1DA4555	00	C	1	88%	48%	15,554,826	738	25,625,321,287	313,603
64	450265	IC 1DA4950	00	C	1	88%	49%	14,354,120	418	25,639,675,407	314,021
65	053506	BORIN DEMOD 38.9	00	C	1	88%	49%	13,394,810	2,600	25,653,070,217	316,621
66	451661	IC 1DA5850	00	C	1	88%	49%	12,372,665	576	25,665,442,882	317,197
67	056954	KRISTAL 13.875MHZ	00	C	1	88%	49%	10,952,895	982	25,676,395,777	318,179
68	451515	IC UPD4364C-15L	00	C	1	88%	49%	9,709,884	400	25,686,105,661	318,579
69	800903	PIL KONTAK 9V 35MM	00	C	1	88%	50%	9,186,386	2,881	25,695,292,047	321,460
70	056172	CPT NOKIA 25" LEKELI (S1)	00	C	1	88%	50%	8,856,514	62	25,704,148,561	321,522
71	260140	C-TRIM 3-32PF	00	C	1	88%	50%	8,502,440	4,000	25,712,651,001	325,522
72	056737	CRT SS 3708022-1C DSE-149	00	C	1	88%	50%	7,690,987	14	25,720,341,988	325,536
73	303194	DIODE HER 307 (80NS)	00	C	1	88%	50%	7,472,184	644	25,727,814,172	326,180
74	273104	C-PRM 10HF J 1500V	00	C	1	88%	51%	5,750,629	1,372	25,733,564,801	327,552
75	293470	CC-CHIP 47HF M 63V	00	C	1	88%	52%	4,099,920	12,000	25,737,664,721	339,552
76	053561	BORIN A4342AH	00	C	1	88%	53%	3,803,810	1,000	25,741,468,531	340,552
77	294102	CC-CHIP 100HF M 63V	00	C	1	88%	54%	3,424,000	8,000	25,744,892,531	348,552
78	010710	SWITCH GRUBU 1550-600	00	C	1	88%	54%	3,104,470	1,188	25,747,997,001	349,740
79	274470	C-PRM 470HF J 200V (MPP)	00	C	1	88%	54%	2,354,532	304	25,750,351,533	350,044
80	056572	CRT 51CM LEKELI	00	C	1	88%	54%	2,340,000	234	25,752,691,533	350,278
81	252113	C-ELA 100UF 25V	00	C	1	88%	55%	2,165,116	3,930	25,754,856,649	354,208
82	053525	BORIN 2K843EG	00	C	1	88%	55%	1,887,796	400	25,756,744,445	354,608
83	400993	IRH RC635	00	C	1	88%	55%	1,552,054	2,246	25,758,296,499	356,854
84	60U902	RUBBER KONTAK-II 6 KEY 90	00	C	1	88%	55%	1,512,356	269	25,759,808,855	357,123
85	054275	SIGORİA 1.25A (DELAY)	00	C	1	88%	56%	834,483	3,082	25,760,643,338	360,205
86	113511	RH 51K X1 1/8W	00	C	1	88%	56%	667,324	2,674	25,761,310,662	362,879
87	053529	ROBIN 100UH	00	C	1	88%	56%	430,026	200	25,761,740,688	363,079
88	303900	LED RO1	00	C	1	88%	56%	393,952	320	25,762,134,640	363,399
89	053491	SAW FILTRE OFWG1962	00	C	1	88%	56%	273,952	44	25,762,408,592	363,443
90	273110	C-MKP 10HF K 1000V	00	C	1	88%	56%	269,454	164	25,762,678,046	363,607
91	201473	C-CE 470FF J 63V	00	C	1	88%	56%	262,724	400	25,762,940,770	364,007
92	131224	R-VAR 220R	00	C	1	88%	56%	236,171	128	25,763,176,941	364,135
93	129236	RW 2.2R J .75W	00	C	1	88%	56%	207,281	462	25,763,384,222	364,597
94	129510	RW .51R J .75W	00	C	1	88%	57%	190,167	720	25,763,574,389	365,317
95	60U903	RUBBER KONTAK-I 7KEY 90FA	00	C	1	88%	57%	159,781	171	25,763,734,170	365,488
96	200222	C-CE 22PF J 100V	00	C	1	88%	57%	115,550	1,000	25,763,849,720	366,488
97	112475	RHO 4.7R J 1.5W	00	C	1	88%	57%	101,185	660	25,763,950,905	367,148
98	056191	28" 70 CM IUP(LEKELI)	00	C	1	88%	57%	100,000	10	25,764,050,905	367,158
99	111392	RHO 390R J 1W	00	C	1	88%	57%	89,443	392	25,764,140,348	367,550
100	121180	RW 180R J 4W	00	C	1	88%	57%	83,361	88	25,764,223,709	367,638
101	119225	RH 2.2R G 1W	00	C	1	88%	57%	17,317	60	25,764,241,026	367,698
102	451460	IC L200CV	00	C	1	88%	57%	16,000	4	25,764,257,026	367,702
103	112393	RH 3.9K X1 1/4W	00	C	1	88%	57%	12,859	276	25,764,269,885	367,978
104	259478	C-ELA 4.7UF 250V	00	C	1	88%	57%	11,440	176	25,764,281,325	368,154
105	113222	RH 22K K 2W	00	C	1	88%	57%	10,980	72	25,764,292,305	368,226
106	051591	DSF 1F04039AD	00	C	1	88%	57%	7,495	4	25,764,299,800	368,230
107	133147	R-VAR 10K	00	C	1	88%	57%	3,596	2	25,764,303,396	368,232
108	301229	DIODE 1N 4001	00	C	1	88%	57%	2,220	30	25,764,305,616	368,262
109	401017	IRH C 2328	00	C	1	88%	57%	1,297	2	25,764,306,913	368,264
110	833311	DESTEK CPT SAG 2189	00	A	3	88%	57%	1,038	4	25,764,307,951	368,268
111	701188	IX FLK.TEKYUZ/AT2 KABLOLU	CC	B	3	89%	57%	298,120,391	1,139	26,062,428,342	369,407

SAYFA :003

BEKOTEKNIK MUSTERI HIZMETLERI
CİFT KRITER ABC ANALIZI

MAMUL : SIESTA

SATIR	STOK-NO	STOK-TANIMI	KK	K1	K2	K1%	K2%	TUTAR	MIKTAR	KUM.TUTAR	KUM.MIKTAR
112	751110	SASI 25" PS/ST/IX FAMILY	CC	B	3	90%	57%	211,829,955	108	26,274,258,297	369,515
113	701110	SASI 20" PS/IX FAMILY SIE	CC	B	3	90%	57%	177,403,212	99	26,451,661,509	369,614
114	505188	TELETEXT PLK. AT2-PS20	CC	B	3	91%	58%	153,052,660	2,220	26,605,514,169	371,034
115	090783	SIREC RULO 23 MIC 50 CM 3	CC	B	3	91%	58%	148,256,000	656	26,753,770,169	372,490
116	451627	IC 10A4935	CC	C	2	92%	58%	133,868,357	2,092	26,887,638,526	374,582
117	610110	SASI 21" PS/IX FAMILY SIE	CC	C	3	92%	58%	118,502,133	68	27,006,140,659	374,650
118	602140	IF-MN/BO PLK. SIESTA	CC	C	3	93%	58%	109,357,959	719	27,115,498,618	375,369
119	505164	CRT PLK.KPL AT2-PS20	CC	C	3	93%	58%	96,479,719	972	27,211,978,337	376,341
120	710107	HOPARLOR SAMMI PROJECT D	CC	C	2	93%	59%	90,112,967	1,886	27,302,091,304	378,227
121	451507	IC UFD6142	CC	C	2	94%	59%	74,270,257	1,372	27,376,361,561	379,597
122	505188	TELETEXT PLK.AT2-PS21	CC	C	3	94%	59%	73,980,736	1,088	27,450,342,297	380,687
123	508188	IX PLAKETI TEKYUZ/AT2	CC	C	3	94%	59%	73,980,450	288	27,524,322,747	380,975
124	451626	IC 10A5830-2	CC	C	2	94%	59%	72,221,210	784	27,596,543,957	381,759
125	051587	SURUCU TRAF0	CC	C	2	95%	60%	65,203,731	7,198	27,661,747,688	388,957
126	271152	C-STYR 150PF 22 160V	CC	C	2	95%	62%	60,822,600	13,400	27,722,570,288	402,357
127	710110	SASI 21" PS/ST/IX FAMILY	CC	C	3	95%	62%	54,671,478	25	27,777,241,766	402,382
128	451626	IC 10A6610-2	CC	C	2	95%	62%	53,973,145	374	27,831,214,911	402,756
129	505140	MONO IF PLK. AT2-PS20	CC	C	3	95%	63%	50,949,499	1,146	27,882,164,410	403,902
130	65A110	SASI 15" PS/IXA SIESTA	CC	C	3	95%	63%	46,998,547	27	27,929,162,957	403,929
131	451625	IC 10A229-2	CC	C	2	96%	63%	46,018,866	1,968	27,975,181,823	405,897
132	010712	SEBEKE SALTERI COMTEL	CC	C	2	96%	63%	44,586,751	2,966	28,019,768,574	408,863
133	129109	RW .IR J .75W	CC	C	2	96%	64%	43,220,033	3,700	28,062,988,607	412,563
134	75H186	E/W MODUL KPL	CC	C	3	96%	64%	42,984,320	444	28,105,972,927	413,007
135	056947	KRISTAL 500KHZ	CC	C	2	96%	65%	39,188,023	4,940	28,145,161,750	417,947
136	508110	SASI 28" PS/ST/IX FAMILY	CC	C	3	96%	65%	35,611,167	36	28,180,772,917	417,983
137	056955	KRISTAL B.8MHZ	CC	C	2	96%	65%	32,246,570	2,728	28,213,019,487	420,711
138	830191	HASKI DEVRE U/K BEKO 66*2	CC	C	2	97%	66%	29,596,953	3,342	28,242,616,440	424,053
139	51J110	SASI 21"PS/IXA HIC.MOD SI	CC	C	3	97%	66%	27,959,053	16	28,270,575,493	424,069
140	54A902	TEL CUB.AN.U/V L=995 4KAD	CC	C	2	97%	66%	27,431,694	1,078	28,298,007,187	425,147
141	051645	DST 90/MICRO 1R/003071019	CC	C	2	97%	66%	23,846,585	92	28,321,853,772	425,239
142	505187	UZ.KUM.EL ALETTI KPL.VIX	CC	C	2	97%	66%	23,163,539	562	28,345,017,311	425,801
143	72P110	SASI 20" PS/ST/IX FAMILY	CC	C	3	97%	66%	22,278,005	11	28,367,295,316	425,812
144	62B110	SASI 20" PS/IX HIC.MOD SI	CC	C	3	97%	66%	21,012,124	12	28,388,307,440	425,824
145	051597	DST AT2 90	CC	C	2	97%	66%	20,153,967	196	28,408,461,407	426,020
146	051606	SHPS AT2 90/ST	CC	C	2	97%	66%	19,226,057	258	28,427,687,464	426,278
147	800191	HASKI DEVRE U/K BEKO 66*2	CC	C	2	97%	67%	17,985,251	3,745	28,445,672,715	430,023
148	053566	BODIN 6MH	CC	C	2	97%	67%	16,219,634	1,106	28,461,892,349	431,127
149	50R187	SKUN EL AL.KPL. ST/IX N.T	CC	C	2	97%	67%	15,534,777	6	28,477,427,126	431,135
150	274471	C-PEM 470HF K 63V	CC	C	2	97%	68%	15,448,806	5,524	28,492,875,932	436,659
151	054112	SIGORTA 3.15A 250V T	CC	C	2	97%	70%	14,641,936	11,840	28,507,517,868	448,499
152	508251	ON CERC.GRI B.LI 28SI-BKO	CC	C	2	97%	70%	14,551,464	104	28,522,069,332	448,683
153	812251	ON CERC. GRI B.LI 21SI-BK	CC	C	2	98%	70%	14,536,327	145	28,536,605,659	448,828
154	53K251	ON CERC.GRI B.LI 20SI-BKO	CC	C	2	98%	70%	14,388,107	202	28,550,913,766	449,030
155	55K165	CRT 15SI-BK02	CC	C	3	98%	70%	14,077,260	198	28,564,991,026	449,228
156	508107	HOPARLOR BR/10W	CC	C	2	98%	70%	13,692,960	288	28,578,683,986	449,516
157	114155	RM 150K J 1/2W	CC	C	2	98%	72%	13,007,667	15,482	28,591,691,653	464,998
158	451512	IC 10A4565	CC	C	2	98%	72%	12,679,511	834	28,604,371,164	465,832
159	505110	SASI 20" PS/IXA MHTR SIES	CC	C	3	98%	72%	12,674,958	36	28,617,046,122	465,868
160	051438	BODIN VERTIKAL 260UH	CC	C	2	98%	72%	11,891,720	380	28,628,937,842	466,248
161	75H281	KAPAK T.T. GRI B.LI 25SI	CC	C	2	98%	72%	11,411,473	321	28,640,349,315	466,569
162	051582	SHPS 103378	CC	C	2	98%	72%	11,038,454	468	28,651,387,769	467,037
163	701165	CRT PLK.KPL. (CIR/NS/2021	CC	C	3	98%	72%	10,908,160	58	28,662,295,929	467,095
164	75H155	STEREO MODUL KPL AT2	CC	C	3	98%	72%	10,903,543	283	28,673,199,472	467,378
165	830206	PLK.FONK.BEKO 66*206(ST/F	CC	C	2	98%	73%	10,836,329	748	28,684,035,801	468,126
166	75C110	SASI 25" PS/IX/ST SORILIN	CC	C	3	98%	73%	10,673,794	17	28,694,709,795	468,143
167	750187	HOP.FS.16R/5W 57*126	CC	C	2	98%	73%	10,576,275	124	28,705,286,070	468,267

Ek B - Çift Kriterli ACB Analizi Cobol Program Kodu

```

* Microsoft COBOL Version 4.0   L2.3 revision 002
*                               ABCMAM1.CBL
* Options: LIST(ABCMAM.LST) NOASMLIST GNT(ABCMAM1.OBJ)
  1 IDENTIFICATION DIVISION.
  2 PROGRAM-ID. CIFTKRITERABC.
  3*
  4* CIFT KRITERLI ABC ANALIZI TUTAR VE ULASIM SURESI DIKKATE ALINARA
  5* hazirlayan : Levent Konuk
  6*
  7 ENVIRONMENT DIVISION.
  8 INPUT-OUTPUT SECTION.
  9 FILE-CONTROL.
10  SELECT MHSKATA ASSIGN TO DISK
11      ORGANIZATION INDEXED ACCESS DYNAMIC
12      LOCK MODE AUTOMATIC
13      RECORD KEY MKT-KEY FILE STATUS MK-FSK.
14  SELECT HARCAMA ASSIGN TO DISK
15      ORGANIZATION INDEXED
16      ACCESS SEQUENTIAL
17      LOCK MODE IS AUTOMATIC
18      RECORD KEY HAR-KEY.
19  SELECT MAMABC ASSIGN TO DISK
20      ORGANIZATION INDEXED
21      ACCESS IS DYNAMIC
22      LOCK MODE IS AUTOMATIC
23      RECORD KEY MAMABC-STNO
24      ALTERNATE RECORD KEY IS KRITER WITH DUPLICATES
25      ALTERNATE RECORD KEY IS TUTAR WITH DUPLICATES.
26
27  SELECT YAZICI ASSIGN TO PRINTER.
28
29 DATA DIVISION.
30 FILE SECTION.
* 31 COPY MHSKATA.COP.
32*****
33* MHS MALZEME KATALOGU (MHSKATA.COP)
34*****20 ARALIK 1993*****
35 FD MHSKATA LABEL RECORD STANDARD
36     VALUE OF FILE-ID "ISTOK\MHSKATA.DAT".
37 01 MKT-REC.
38 02 MKT-WORK1.
39 04 MKT-KEY      PIC X(10).
40 04 MKT-TURK-TAN PIC X(40).
41 04 MKT-ING-TAN  PIC X(40).
42 04 MKT-LISNO PIC X(15).
43 04 MKT-FOBFI PIC 9(8)V9(4) COMP.
44 04 MKT-DOVCIN  PIC X(2).
45 04 MKT-IY      PIC X.
46 04 MKT-SINIF PIC X.
47 04 MKT-TIP     PIC X.
48 04 MKT-ALTER1  PIC X(6).
49 04 MKT-ALTER2  PIC X(6).
50 04 MKT-TSATIS  PIC 9(8) COMP.
51 04 MKT-PSATIS  PIC 9(8) COMP.
52 04 MKT-BILGI OCCURS 12 TIMES.
53 06 MKT-OFIAT  PIC 9(8)V99 COMP.
54 06 MKT-DEVIR  PIC 9(6) COMP.
55 06 MKT-GIREN  PIC 9(6) COMP.
56 06 MKT-CIKAN  PIC 9(6) COMP.
57 06 MKT-FIILI  PIC 9(6) COMP.

```

```

* Microsoft COBOL Version 4.0      L2.3 revision 002
*                                ABCMAM1.CBL (MHSKATA.COP)
58 06 MKT-MINSEV PIC 9(6) COMP.
59 02 MKT-WORK3.
60*****92-93 YILI FIILI HARCAMALARI YUKLU.
61 04 MKT-HARCAMA PIC 9(8) COMP.
62 04 MKT-ISLEM PIC X.
63 04 MKT-KDV PIC 99.
64 04 MKT-FUR1 PIC X(3).
65 04 MKT-FUR2 PIC X(3).
66 04 MKT-BOS PIC X(10).
* 67 COPY MHARCAMA.COP.
68 FD HARCAMA LABEL RECORD STANDARD
69 VALUE OF FILE-ID "SIESTA.DAT".
70 01 HAR-REC.
71 03 HAR-KEY.
72 05 HAR-STNO PIC X(6).
73 03 HAR-WORK.
74 05 AYLIK OCCURS 30.
75 06 AYL-HAR PIC 9(7).
76 FD YAZICI LABEL RECORD OMITTED.
77 01 YAZREC PIC X(130).
78 FD MAMABC LABEL RECORD STANDARD
79 VALUE OF FILE-ID DOSYA2.
80 01 MAMABC-REC.
81 03 MAMABC-STNO PIC X(6).
82 03 KRITER.
83 04 KRITER3 PIC XX.
84 04 TUTAR PIC 9(11).
85 03 KULLANIM PIC 9(10).
86 03 KRITER1 PIC X.
87 03 KRITER2 PIC 9.
88 WORKING-STORAGE SECTION.
89 01 DOSYA.
90 02 DOSAD PIC X(8).
91 02 DOSUZ PIC X(4) VALUE ".DAT".
92 01 DOSYA2.
93 02 DOSBOS PIC X VALUE "H".
94 02 DOSAD2 PIC X(7).
95 02 DOSUZ2 PIC X(4) VALUE ".ABC".
96 77 PSATIR PIC 9(5).
97 77 YSATIR PIC 99.
98 77 KAYIT PIC 9(5) VALUE 0.
99 77 MK-FSK PIC XX.
100 77 TOPTUT PIC 9(11).
101 77 KUMULE PIC 9(11).
102 77 KUMULE2 PIC 9(11).
103 77 TOPMIK PIC 9(10).
104 77 ORAN PIC 99.
105 77 ORAN2 PIC 999.
106 77 ETUTAR PIC S9(11).
107 01 BOS PIC X VALUE SPACES.
108 01 BASLIK1.
109 03 FILLER PIC X(13) VALUE SPACES.
110 03 FILLER PIC X(7) VALUE "SAYFA :".
111 03 SAYFA PIC 999.
112 03 FILLER PIC X(22) VALUE SPACES.
113 03 FILLER PIC X(30)
114 VALUE "BEKOTEKNIK MUSTERI HIZMETLERI".
115 01 BASLIK11.

```


* Microsoft COBOL Version 4.0 L2.3 revision 002

```

*
      ABCMAM1.CBL
116  03 FILLER    PIC X(45) VALUE SPACES.
117  03 FILLER    PIC X(30) VALUE "CIFT KRITER ABC ANALIZI".
118  03 FILLER    PIC X(25) VALUE SPACES.
119  03 FILLER    PIC X(8) VALUE "MAMUL :".
120  03 MAMUL     PIC X(8).
121  01 BASLIK2.
122  03 FILLER PIC X(130) VALUE ALL "***".
123  01 BASLIK3.
124  03 FILLER    PIC X(13) VALUE SPACES.
125  03 FILLER    PIC X(5)  VALUE "SATIR".
126  03 FILLER    PIC X(8)  VALUE " STOK-NO".
127  03 FILLER    PIC X(25) VALUE " STOK-TANIMI".
128  03 FILLER    PIC X(4)  VALUE " KK ".
129  03 FILLER    PIC X(4)  VALUE " K1 ".
130  03 FILLER    PIC X(4)  VALUE " K2 ".
131  03 FILLER    PIC X(5)  VALUE "K1% ".
132  03 FILLER    PIC X(5)  VALUE "K2% ".
133  03 FILLER    PIC X(15) VALUE "      TUTAR ".
134  03 FILLER    PIC X(12) VALUE "      MIKTAR ".
135  03 FILLER    PIC X(15) VALUE "      KUM.TUTAR".
136  03 FILLER    PIC X(12) VALUE "      KUM.MIKTAR ".
137  01 BASLIK4.
138  03 FILLER PIC X(130) VALUE ALL "-".
139  01 SATIR.
140  03 FILLER PIC X(13) VALUE SPACES.
141  03 ZPSATIR PIC Z(5).
142  03 FILLER PIC X(1) VALUE SPACES.
143  03 PSTNO PIC X(6).
144  03 FILLER PIC X(1) VALUE SPACES.
145  03 TANIM PIC X(25).
146  03 FILLER PIC X(2) VALUE SPACES.
147  03 K3 PIC XX.
148  03 FILLER PIC X(2) VALUE SPACES.
149  03 K1 PIC X.
150  03 FILLER PIC X(2) VALUE SPACES.
151  03 K2 PIC X.
152  03 FILLER PIC X(2) VALUE SPACES.
153  03 K1Y PIC Z(3).
154  03 FILLER PIC X(2) VALUE "% ".
155  03 K2Y PIC Z(3).
156  03 FILLER PIC X(2) VALUE "% ".
157  03 YTUTAR PIC ZZ,ZZZ,ZZZ,ZZZ.
158  03 FILLER PIC X(1) VALUE SPACES.
159  03 YMIKTAR PIC ZZZ,ZZZ,ZZZ.
160  03 FILLER PIC X(1) VALUE SPACES.
161  03 YKTUTAR PIC ZZ,ZZZ,ZZZ,ZZZ.
162  03 FILLER PIC X(1) VALUE SPACES.
163  03 YKMIKTAR PIC ZZZ,ZZZ,ZZZ.
164  03 FILLER PIC X(1) VALUE SPACES.
165  PROCEDURE DIVISION.
166  BASLA.
167  DISPLAY "MAMUL KODUNU GIRINIZ = " AT 0510.
168  ACCEPT MAMUL AT 0535 WITH PROMPT.
169  MOVE MAMUL TO DOSAD DOSAD2.
170  OPEN INPUT HARCAMA MHSKATA OUTPUT MAMABC.
171  OPEN OUTPUT YAZICI.
172  CLOSE MAMABC.
173  OPEN I-O MAMABC.

```


* Microsoft COBOL Version 4.0 L2.3 revision 002

* ABCMAM1.CBL

```

174  MOVE ZEROES TO HAR-STNO.
175  START HARCAMA KEY NOT LESS THAN HAR-STNO.
176  OKU1.
177  READ HARCAMA NEXT RECORD AT END GO OKU1-SON.
178  MOVE HAR-STNO TO MKT-KEY.
179  READ MHSKATA INVALID DISPLAY "KATALOG OKUNAMADI " AT 1010
180      MOVE 0 TO MKT-OFIAT(1).
181  MOVE MKT-KEY TO MAMABC-STNO.
182  DISPLAY MAMABC-STNO AT 0810.
183  IF MKT-IY NOT = "I" AND NOT = "Y" MOVE "Y" TO MKT-IY.
184  IF MKT-IY = "I" MOVE 1 TO KRITER2.
185  IF MKT-IY = "Y" MOVE 2 TO KRITER2.
186  IF MKT-TIP = "X" OR MKT-TIP = "E" OR MKT-TIP = "W"
187      MOVE 3 TO KRITER2.
188  COMPUTE ETUTAR = 10000000000 - AYL-HAR(29) * MKT-OFIAT(1).
189  IF ETUTAR > 9999999000 GO OKU1.
190  IF ETUTAR < 0 OR ETUTAR = 0 GO OKU1.
191  COMPUTE TOPTUT = TOPTUT + AYL-HAR(29) * MKT-OFIAT(1).
192  COMPUTE TUTAR = 10000000000 - AYL-HAR(29) * MKT-OFIAT(1).
193  IF MKT-OFIAT(1) = 0 OR AYL-HAR(29) = 0
194      MOVE 10000000000 TO TUTAR.
195  MOVE AYL-HAR(29) TO KULLANIM.
196  DISPLAY MAMABC-REC AT 0101.
197  COMPUTE TOPMIK = TOPMIK + KULLANIM.
198  WRITE MAMABC-REC.
199  GO OKU1.
200  OKU1-SON.
201  MOVE "000000" TO MAMABC-STNO.
202  MOVE TOPMIK TO KULLANIM.
203  MOVE TOPTUT TO TUTAR.
204  WRITE MAMABC-REC.
205  MOVE 0 TO PSATIR SAYFA.
206  MOVE ZEROES TO KUMULE KUMULE2.
207  MOVE ZEROES TO TUTAR.
208  START MAMABC KEY NOT LESS THAN TUTAR.
209  OKU2.
210  READ MAMABC NEXT RECORD AT END GO OKU2-SON.
211  IF MAMABC-STNO = "000000" GO OKU2.
212  COMPUTE KUMULE = KUMULE + 10000000000 - TUTAR.
213  COMPUTE ORAN = KUMULE / TOPTUT * 100.
214  DISPLAY MAMABC-REC AT 0501.
215  DISPLAY KUMULE AT 0801.
216  DISPLAY ORAN AT 0901.
217  IF ORAN < 66 MOVE "A" TO KRITER1.
218  IF ORAN > 65 AND ORAN < 86 MOVE "B" TO KRITER1.
219  IF ORAN > 85 MOVE "C" TO KRITER1.
220  IF ( KRITER1 = "A" AND KRITER2 = 1 ) OR
221      ( KRITER1 = "A" AND KRITER2 = 2 ) OR
222      ( KRITER1 = "B" AND KRITER2 = 1 )
223      MOVE "AA" TO KRITER3.
224  IF ( KRITER1 = "A" AND KRITER2 = 3 ) OR
225      ( KRITER1 = "C" AND KRITER2 = 1 ) OR
226      ( KRITER1 = "B" AND KRITER2 = 2 )
227      MOVE "BB" TO KRITER3.
228  IF ( KRITER1 = "B" AND KRITER2 = 3 ) OR
229      ( KRITER1 = "C" AND KRITER2 = 2 ) OR
230      ( KRITER1 = "C" AND KRITER2 = 3 )
231      MOVE "CC" TO KRITER3.

```

* Microsoft COBOL Version 4.0 L2.3 revision 002

* ABCMAM1.CBL

```

232 REWRITE MAMABC-REC.
233 GO OKU2.
234 OKU2-SON.
235 MOVE ZEROES TO KUMULE KUMULE2.
236 PERFORM BASLIK.
237 MOVE SPACES TO KRITER.
238 START MAMABC KEY NOT LESS THAN KRITER.
239 DOK.
240 READ MAMABC NEXT RECORD AT END GO DOK-SON.
241 IF MAMABC-STNO = "000000" GO DOK.
242 COMPUTE KUMULE = KUMULE + 10000000000 - TUTAR.
243 COMPUTE ORAN = KUMULE / TOPTUT * 100.
244 ADD 1 TO PSATIR.
245 MOVE PSATIR TO ZPSATIR.
246 DISPLAY PSATIR AT 1510.
247 MOVE MAMABC-STNO TO MKT-KEY PSTNO.
248 READ MHSKATA INVALID MOVE SPACES TO MKT-TURK-TAN.
249 MOVE MKT-TURK-TAN TO TANIM.
250 MOVE KRITER3 TO K3.
251 MOVE KRITER1 TO K1.
252 MOVE KRITER2 TO K2.
253 MOVE ORAN TO K1Y.
254 COMPUTE KUMULE2 = KUMULE2 + KULLANIM.
255 COMPUTE ORAN2 = KUMULE2 / TOPMIK * 100.
256 MOVE ORAN2 TO K2Y.
257 COMPUTE TUTAR = 100000000000 - TUTAR.
258 MOVE TUTAR TO YTUTAR.
259 MOVE KULLANIM TO YMIKTAR.
260 MOVE KUMULE TO YKTUTAR.
261 MOVE KUMULE2 TO YKMIKTAR.
262 ADD 1 TO YSATIR.
263 IF YSATIR > 60 THEN WRITE YAZREC FROM BOS AFTER PAGE
264     PERFORM BASLIK.
265 WRITE YAZREC FROM SATIR.
266 GO TO DOK.
267 DOK-SON.
268 CLOSE HARCAMA MAMABC MHSKATA
269 CLOSE YAZICI.
270 STOP RUN.
271
272 BASLIK.
273 ADD 1 TO SAYFA.
274 WRITE YAZREC FROM BASLIK1.
275 WRITE YAZREC FROM BASLIK11.
276 WRITE YAZREC FROM BASLIK2.
277 WRITE YAZREC FROM BASLIK3.
278 WRITE YAZREC FROM BASLIK4.
279 MOVE 5 TO YSATIR.

```

* Microsoft COBOL Version 4.0 L2.3 revision 002

* (C)Copyright Microsoft Corp 1984, 1990 URN AXUPA/MS0xxxxxxx

* REF GNB-017049002A6

*

* Total Messages: 0

* Data: 3080 Code: 1841 Dictionary: 4225

Ek C - Parça Bazında Arıza Detay Tablosu

PARÇA BAZINDA DETAY TABLO																			
DOKUM T	11/01/95																		
STOK	451508																		
İLK TARİ	01/01/92																		
SON TARİ	31/12/93																		
MAMUL	SIESTA10.2																		
AY	URETİM	1.AY	2.AY	3.AY	4.AY	5.AY	6.AY	7.AY	8.AY	9.AY	10.AY	11.AY	12.AY	13.AY	14.AY	15.AY	TOPLAM		
9201	27428						22 0.08	49 0.18	62 0.23	51 0.19	61 0.22	78 0.28	80 0.29	74 0.27	57 0.21	53 0.19	587 2.14		
9202	32571					21 0.06	54 0.17	47 0.14	61 0.19	52 0.16	54 0.17	59 0.18	67 0.21	54 0.17	57 0.18	62 0.19	508 1.81		
9203	25427				11 0.04	25 0.10	31 0.12	45 0.18	39 0.15	31 0.12	38 0.15	41 0.16	42 0.17	42 0.17	34 0.13	36 0.14	415 1.63		
9204	17255			7 0.04	18 0.10	20 0.12	24 0.14	14 0.08	17 0.10	19 0.11	22 0.13	22 0.13	21 0.12	25 0.14	15 0.09	17 0.10	241 1.40		
9205	14640		5 0.03	15 0.10	12 0.08	7 0.05	15 0.10	13 0.09	20 0.14	21 0.14	19 0.13	8 0.05	12 0.08	14 0.10	18 0.12	17 0.12	195 1.34		
9206	10577	1 0.01	10 0.09	12 0.11	11 0.10	9 0.09	13 0.12	17 0.16	9 0.09	10 0.09	14 0.13	8 0.08	13 0.12	12 0.11	10 0.09	9 0.09	158 1.49		
9207	16592	9 0.05	13 0.08	17 0.10	20 0.12	23 0.14	36 0.22	25 0.15	29 0.17	23 0.14	31 0.19	21 0.13	26 0.16	30 0.18	26 0.16	17 0.10	346 2.09		
9208	16755	7 0.04	19 0.11	25 0.15	22 0.13	34 0.20	27 0.16	21 0.13	21 0.13	20 0.12	23 0.14	25 0.15	24 0.14	20 0.12	22 0.13	11 0.07	321 1.92		
9209	33145	20 0.06	31 0.09	43 0.13	62 0.19	57 0.17	44 0.13	47 0.14	45 0.14	41 0.12	39 0.12	41 0.12	55 0.17	44 0.13	47 0.14	56 0.17	672 2.03		
9210	32498	22 0.07	42 0.13	101 0.31	91 0.28	107 0.33	98 0.30	88 0.27	86 0.26	68 0.21	87 0.27	88 0.27	72 0.22	70 0.22	93 0.29		1113 3.42		
9211	18028	17 0.09	38 0.21	37 0.21	25 0.14	20 0.11	22 0.12	21 0.12	19 0.11	18 0.10	28 0.16	20 0.11	18 0.10	26 0.14			309 1.71		
9212	17880	24 0.13	30 0.17	26 0.15	26 0.15	32 0.18	29 0.16	17 0.10	19 0.11	30 0.17	16 0.09	23 0.13	24 0.13				296 1.66		
9301	21544	13 0.06	31 0.14	30 0.14	15 0.07	23 0.11	23 0.11	32 0.15	27 0.13	18 0.08	28 0.13	27 0.13	27 0.13				294 1.36		
9302	29092	19 0.07	24 0.08	28 0.10	28 0.10	18 0.06	21 0.07	34 0.12	23 0.08	20 0.07	36 0.12	18 0.06					269 0.92		
9303	28395	19 0.07	25 0.09	37 0.13	33 0.12	46 0.16	50 0.18	48 0.17	56 0.20	62 0.22	50 0.18						426 1.50		
9304	33571	31 0.09	36 0.11	39 0.12	36 0.11	36 0.11	39 0.12	46 0.14	53 0.16	27 0.08							343 1.02		
9305	34657	12 0.03	23 0.07	37 0.11	40 0.12	30 0.09	37 0.11	44 0.13	37 0.11								260 0.75		
9306	12959	4 0.03	8 0.06	14 0.11	15 0.12	18 0.14	31 0.24	23 0.18									113 0.87		
9307	22353	16 0.07	29 0.13	16 0.07	29 0.13	36 0.16	31 0.14										157 0.70		
9308	25510	35 0.14	26 0.10	29 0.11	59 0.23	42 0.16											191 0.75		
9309	33440	24 0.07	54 0.16	61 0.18	49 0.15												188 0.56		
9310	37776	22 0.06	59 0.16	46 0.12													127 0.34		
9311	42826	53 0.12	52 0.12														105 0.25		
9312	22332	22 0.10															22 0.10		

Ek D - Simölasyon Visual Basic Program Kodu

```

Dim FILEDATA, SAY
Sub Command1_Click ()
Dim KAC As Integer
IND = 0: KAC = 0
DEVAM:
    If IND = AY + 1 GoTo SON:
        ' MsgBox AY & " " & KAC

        If EOF(1) Then GoTo SON:
            Input #1, FILEDATA
            SAY = SAY + 1
            KAC = KAC + 1
        ' If SAY < AY + 1 GoTo DEVAM:
        ' If EOF(1) Then GoTo SON
        '     Msg = Msg & FILEDATA & NL
        ' Construct message from data.
        SHOWREC
        If SAY < 13 Then GoTo DEVAM:
        If Int((SAY - 13) / 4) = (SAY - 13) / 4 Then IND=IND + 1
        Form1.Text1(0) = FILEDATA
        SHOW2
        If Int((SAY - 14) / 4) = (SAY - 14) / 4 Then SHOWREC_AYRI
GoTo DEVAM:
SON:
Close

End Sub

```

```

Sub Command2_Click ()
Dim TOPURE As Double
ReDim SARIMIK(6) As Double
ReDim SUREMIK(6) As Double
ReDim SARIORA(6) As Double
For T = 1 To 6
    SARIMIK(T) = 0
    SUREMIK(T) = 0
    SARIORA(T) = 0
Next
Dim YAZ As String
For T = 0 To 5
    TB(AY + 1 + T, 1) = Text7(T)
Next

For T = 0 To 5
    For TAHAY = 1 To 15
        TOPURE = 0: TOPARA = 0: ARIZASAY = 0 For URE = 1
        To AY - TAHAY + 1 + T
            TOPURE = TOPURE + TB(URE, 1)
        Next URE
        For ARI = 1 To AY - TAHAY + 1 + T
            TOPARA = TOPARA + TB(ARI, TAHAY + 1)
        Next ARI
        OLASILIK = TOPARA / TOPURE
    Next TAHAY
Next T

```

```

        For SIMUL = 1 To TB(AY + 2 - TAHAY + T, 1)
            R = Rnd
            If R <= OLASILIK Then ARIZASAY = ARIZASAY + 1 Text3 = R: Text4 =
            OLASILIK: Text5 = ARIZASAY Next SIMUL
            TB(AY + 2 - TAHAY + T, TAHAY + 1) = ARIZASAY SARIMIK(T + 1) =
            SARIMIK(T + 1) + ARIZASAY
            Next TAHAY
            For GENURE = AY + 1 + T To AY - 14 Step -1
                SUREMIK(T + 1) = SUREMIK(T + 1) + TB(GENURE, 1)
            Next GENURE
            SARIORA(T + 1) = SARIMIK(T + 1) / SUREMIK(T + 1) Next T
        For T = 1 To AY + 6
            IND = T + 1
            SHOW2
            MsgBox "DUR1"
            Next T
            Open "SIMU" For Output As 1#
            For T = 1 To 6
                Text9 = SARIMIK(T)
                Text10 = SUREMIK(T)
                Text11 = SARIORA(T)
                YAZ = Text9 & Text10 & Text11
                Print #1, YAZ
                MsgBox "DUR2"
            Next T
            Close 1
            End Sub

Sub Form_Load ()
'Dim FILEDATA, Msg, NL ' Declare variables.
SAY = 0
Open "c:\bitirme\pardet.xls" For Input As #1 Len = 160
' Open to read file. OKU:
    Input #1, FILEDATA ' Read line of data.
    SAY = SAY + 1
    If SAY > 9 Then GoTo HESAP:
    If SAY = 6 Then SHOWSTOK
    If SAY = 7 Then SHOWILKTAR
    If SAY = 8 Then SHOWSONTAR
    If SAY = 9 Then SHOWMAMUL
    GoTo OKU:
HESAP:
    BAK = YYS - YYI
    MsgBox YYI & " " & YYS & " " & BAK & "BAK" AY = (YYS - YYI) * 12 +
    AAS - AAI
    ReDim TB(AY + 6, 17)
    MsgBox AAS & " " & YYS
    GAY = AAS
    GYY = YYS
    For T = 0 To 5
        GAY = GAY + 1
        If GAY = 13 Then GAY = 1: GYY = GYY + 1
        LABEL1(T) = Str(GAY) & Str(GYY)
    Next
    MsgBox AY & " "
End Sub

```

```

Sub Form_Unload (Cancel As Integer)
Close #1 ' Close file.
End
End Sub

```

```

Sub SHOW2 ()
Dim TTT As Single
TTT = 0
If IND > 1 Then
    For U = 1 To 17
        Form1.Text6(U) = TB(IND - 1, U)
        If U > 1 And U < 17 Then TTT=TTT + TB(IND - 1, U)
    Next
    Text8 = TTT
End If
End Sub

```

```

Sub SHOWILKTAR ()
'Dim AAI, YYI, SSS
Dim SSS
SSS = Len(FILEDATA)
For T = 1 To SSS
If Mid$(FILEDATA, T, 1) = Chr$(9) Then
Form1.Text3 = Mid$(FILEDATA, T + 1, SSS - T + 1) AAI =
    Val(Mid$(FILEDATA, T + 5, 2))
    YYI = Val(Mid$(FILEDATA, T + 8, 2))
    MsgBox AAI & " " & YYI
    Exit Sub
End If
Next
End Sub

```

```

Sub SHOWMAMUL ()
Dim ABAS, SSS
SSS = Len(FILEDATA)
For T = 1 To SSS
If Mid$(FILEDATA, T, 1) = Chr$(9) Then
Form1.Text5 = Mid$(FILEDATA, T + 1, SSS - T + 1) Exit Sub
End If
Next
End Sub

```

```

Sub SHOWREC ()
Form1.GOSTER.Text = FILEDATA
End Sub

```

```

Sub SHOWREC_AYRI ()
Dim BAS, NERE, NEKADAR, KIM, SS
BAS = 1: KIM = 0
SS = Len(FILEDATA)
For T = 1 To SS
'FORM1.Text1(0) = Mid$(FILEDATA, T, 1)

```



```

If Mid$(FILEDATA, T, 1) = Chr$(9) Then
    KIM = KIM + 1
    Form1.Text1(KIM) = Val(Mid$(FILEDATA, BAS, T - BAS))
    TB(IND, KIM) = Val(Mid$(FILEDATA, BAS, T - BAS))
    BAS = T + 1
End If
Next
End Sub

Sub SHOWSONTAR ()
Dim SSS
SSS = Len(FILEDATA)
For T = 1 To SSS
If Mid$(FILEDATA, T, 1) = Chr$(9) Then
Form1.Text4 = Mid$(FILEDATA, T + 1, SSS - T + 1) AAS = Val(Mid$(FILEDATA,
    T + 5, 2))
    YYS = Val(Mid$(FILEDATA, T + 8, 2))
    AAS = 12
    YYS = 93
    ' MsgBox AAS & " " & YYS
    Exit Sub
End If
Next

End Sub

Sub SHOWSTOK ()
Dim ABAS, SSS
SSS = Len(FILEDATA)
For T = 1 To SSS
If Mid$(FILEDATA, T, 1) = Chr$(9) Then
    Form1.Text2 = Mid$(FILEDATA, T + 1, SSS - T + 1)
    Exit Sub
End If
Next

End Sub

```

Ek E - Bekoteknik Müşteri Hizmetleri Sipariş Dökümleri

Tablo E.1 Bekoteknik Malzeme Seyir Dökümü (Kod 056175)

BEKOTEKNİK SIPARIS SEYİR DOKUMU

5/1/94

Parca_Kod: 056175

CRT PH A59EAK01X01

Ay	Yıl	Aybasi Mik	G.I. Kul	G.D.Kul	Diger Kul	Brut	Net lht.	Yap.Sip	Gelecek Sip.
1	94	100	17	15	0	32	-68	60	0
2	94	68	16	14	0	30	-38	0	0
3	94	38	17	13	0	30	-8	0	0
4	94	8	15	12	0	27	19	0	0
5	94	41	17	16	0	33	-8	0	60
6	94	8	16	15	0	31	23	0	0
7	94	-23	15	13	0	28	51	0	0

Tablo E.2 Bekoteknik Malzeme Seyir Dökümü (Kod 451508)

BEKOTEKNİK SIPARIS SEYİR DOKUMU

5/1/94

Parca_Kod: 451508

IC TDA4580

Ay	Yıl	Aybasi Mik	G.I. Kul	G.D.Kul	Diger Kul	Brut	Net lht.	Yap.Sip	Gelecek Sip.
1	94	6270	602	1521	0	2123	-4147	720	0
2	94	4147	620	1190	0	1810	-2337	0	0
3	94	2337	631	1064	0	1695	-642	0	0
4	94	1362	657	703	0	1360	-2	0	720
5	94	2	652	660	0	1312	1310	0	0
6	94	-1310	579	660	0	1239	2549	0	0
7	94	-2549	593	649	0	1242	3791	0	0

Ek F - İhtiyaç Belirleme ve Sipariş Verme Visual Basic Program Kodu

rem ihtiyac belirleme ekranı

```
Const bag% = 0
Const mam% = 1
Const par% = 2
Const yon% = 3
```

```
Sub Command1_Click ()
End
End Sub
```

```
Sub Command2_Click ()
Dim Kriter1 As String
Dim Kriter2 As String, Kriter3 As String Dim uretim As Double
Dim ariza As Single
Dim Brutt As Double
Dim WGD_Kul As Double, WFIat_Politikasi As Single
Dim WPIyasa_Fiati As Single, WGI_Kul As Double
For t = 0 To text4 - 1
If t <> 0 Then
    If text2 < 12 Then
        text2 = text2 + 1
    Else text3 = text3 + 1: text2 = 1
    End If
End If
Kriter1 = "Mamul_Kod = " & text1 & " and Mam_Ay = " & text2
Kriter1 = Kriter1 & " and Mam_Yil = " & text3
Kriter2 = "Ust_Kod = " & text1 & "" Data1(mam).Recordset.FindFirst Kriter1
Do While Not Data1(mam).Recordset.NoMatch
    If Not Data1(mam).Recordset.NoMatch Then
        uretim = Data1(mam).Recordset.Fields("Mamul_Adet")
    End If
    Data1(yon).Recordset.FindFirst Kriter2
    Do While Not Data1(yon).Recordset.NoMatch
        Kriter4 = "Parca_Kodu = " & Data1(yon).Recordset("Parca_Kodu") & ""
        Kriter4 = Kriter4 & " and Parca_Ay = " & text2 &
        " and Parca_Yil = " & text3
        Kriter3 = Kriter2 & " and " & Kriter4
        Data1(par).Recordset.FindFirst Kriter3
        Do While Not Data1(par).Recordset.NoMatch
            If Not Data1(par).Recordset.NoMatch Then
                ariza=Data1(par).Recordset.Fields("Par_Kul_Ora")
            End If
            Data1(par).Recordset.FindNext Kriter3
        Loop
        Data1(bag).Recordset.FindFirst Kriter4
        Do While Not Data1(bag).Recordset.NoMatch
            If Not Data1(bag).Recordset.NoMatch Then
                WGI_Kul = Data1(bag).Recordset.Fields("GI_Kul") WGD_Kul =
                Data1(bag).Recordset.Fields("GD_Kul")
            End If
        Loop
    Loop
End While
End Sub
```

```

WFlat_Politikasi = Data1(bag).Recordset("Fiat_Politikasi") WPIyasa_Fiati =
Data1(bag).Recordset("Piyasa_Fiati") WGI_Kul = WGI_Kul + Fix(uretim * ariza / 100)
    Brutt = WGD_Kul + WGI_Kul +
    Fix(WGD_Kul * WFlat_Politikasi / 100) +
    Fix(WGD_Kul * WPIyasa_Fiati / 100)
    Data1(bag).Recordset.Edit
        Data1(bag).Recordset.Fields("Brut_Ihtiyac") =
    BruttData1(bag).Recordset.Fields("GI_Kul") = WGI_Kul
    Data1(bag).Recordset.Update
End If
        Data1(bag).Recordset.FindNext Kriter4
    Loop

    Data1(yon).Recordset.FindNext Kriter2

    Loop
    Data1(mam).Recordset.FindNext Kriter1
Loop
Gauge1.Value = Gauge1.Value + Fix(120 / text4) yuzde = Fix(100 / text4) * (t + 1)
If t = text4 - 1 Then yuzde = 100 label5 = "%" & yuzde
Next t
MsgBox "HESAPLAMALAR TAMAMLANDI !!!"
End
End Sub
Sub Command3_Click ()
Data1(bag).Recordset.MoveFirst
Do Until Data1(bag).Recordset.EOF
Data1(bag).Recordset.Edit
Data1(bag).Recordset.Fields("Brut_Ihtiyac") = 0
Data1(bag).Recordset.Fields("GI_Kul") = 0
Data1(bag).Recordset.Fields("Fiat_Politikasi") = 0
Data1(bag).Recordset.Fields("Piyasa_Fiati") = 0
Data1(bag).Recordset.Fields("Plan_Siparis") = 0
Data1(bag).Recordset.Fields("Net_Ihtiyac") = 0
Data1(bag).Recordset.Update
    Label1 = Data1(bag).Recordset.Fields("Parca_Kodu")
    Data1(bag).Recordset.MoveNext
    Loop
End Sub
Sub iht_Click ()
siparis1.visible = False
form1.visible = True
End Sub

Sub rep_Click ()
form1.visible = False
form2.visible = True
End Sub

Sub sip_Click ()
form1.visible = False
siparis1.visible = True
End Sub

```

rem sipariş ekranı

Const bag% = 1

Const tem% = 2

Const yon% = 0

Dim ulasim As Single

Dim minsip As Double

Dim paket As Integer

Dim parca As String

Dim devir As Double

Dim firma As String

Sub Command1_Click ()

Dim SKriter1 As String

Dim SKriter2 As String, SKriter3 As String

SKriter1 = "Ust_Kod = " & EMamul & ""

data1(yon).Recordset.FindFirst SKriter1

Do While Not data1(yon).Recordset.NoMatch

 If Not data1(yon).Recordset.NoMatch Then

 SKriter2 = "Parca_Kodu = " & data1(yon).Recordset.Fields("Parca_Kodu") & ""

 parca = data1(yon).Recordset.Fields("Parca_Kodu")

 data1(tem).Recordset.FindFirst SKriter2

 If Not data1(tem).Recordset.NoMatch Then

 ulasim = data1(tem).Recordset.Fields("Ulasim_Zamani")

 minsip = data1(tem).Recordset.Fields("Min_Sip_Mik")

 paket = data1(tem).Recordset.Fields("Paket_Buyuklugu")

 firma = data1(tem).Recordset.Fields("Alinacak_Firma")

 End If

 SKriter3 = SKriter2 & " and Parca_Ay = " & Eay & " and Parca_Yil = " & Eyil

 data1(bag).Recordset.FindFirst SKriter3

 If Not data1(bag).Recordset.NoMatch Then

 Sip_hes

 End If

End If

data1(yon).Recordset.FindNext SKriter1

Loop

End Sub

Sub iht_Click ()

SIPARIS1.Visible = False

form1.Visible = True

End Sub

Sub sip_Click ()

form1.Visible = False

SIPARIS1.Visible = True

End Sub

Sub Sip_hes ()

Dim kr As String

Dim kr1 As String


```

Dim aa As Integer
Dim yy As Integer
kr = "Parca_Kodu=" & parca & " and Parca_Ay = " &
Eay & " and Parca_Yil = " & Eyal
data1(bag).Recordset.FindFirst kr
devir = data1(bag).Recordset.Fields("Aybasi_Miktari") -
data1(bag).Recordset.Fields("Brut_Ihtiyac") aa = Eay
yy = Eyal
For t = 1 To ulasim
aa = aa + t
If aa > 12 Then aa = 1: yy = yy + 1
kr1 = "Parca_Kodu=" & parca & " and
Parca_Ay = " & aa & " and Parca_Yil = " & yy data1(bag).Recordset.FindFirst kr1
If Not data1(bag).Recordset.NoMatch Then
devir = devir - data1(bag).Recordset.Fields("Brut_Ihtiyac")
End If
Next t
If devir < 0 Then
devir = -devir
If devir < minsip Then
devir = minsip
Else devir = Int(devir / paket) * paket + paket
End If
Else devir = 0
End If
data1(bag).Recordset.FindFirst kr data1(bag).Recordset.Edit
data1(bag).Recordset.Fields("Plan_Siparis") = devir data1(bag).Recordset.Update
If devir > 0 Then Sip_yap
End Sub

Sub Sip_yap ()
Dim bul1 As String
Dim bul2 As String
Dim lisan As String
Dim fiat As Double
Dim cins As String
Dim waa As Integer
Dim wyy As Integer

bul1 = "Parca_Kodu=" & parca & " and " & "Firma_Kod=" & firma & ""
data4.Recordset.FindFirst bul1
If Not data4.Recordset.NoMatch Then
lisan = data4.Recordset.Fields("Lisansor_No")
fiat = data4.Recordset.Fields("Son_Alis_Fiat")
cins = data4.Recordset.Fields("Doviz_Cinsi")
Else lisan = "": fiat = 0: cins = ""
End If
data3.Recordset.AddNew
'data3.Recordset.Update
'data3.Recordset.Edit data3.Recordset.Fields("Sip_No") = ulasim
data3.Recordset.Fields("Sip_Tarih") = "01/" & Eay & "/" & Eyal
data3.Recordset.Fields("Parca_Kodu") = parca data3.Recordset.Fields("Firma_Kod") = firma
data3.Recordset.Fields("Lisansor_No") = lisan data3.Recordset.Fields("Siparis_Adet") = devir
data3.Recordset.Fields("Sip_Fiat") = fiat data3.Recordset.Fields("Doviz_Cinsi") = cins
waa = Eay + ulasim

```

```
wyy = Eyil  
If waa > 12 Then waa = waa - 12: wyy = wyy + 1 data3.Recordset.Fields("Aciklama") =  
    "01/" & waa & "/" & wyy & " tarihinde elde" data3.Recordset.Update
```



```
Rem rapor dokme ekranı  
Sub Command1_Click ()  
report1.Destination = 1  
formula$ = "{Siparis.Sip_Tarih} in Date(1994,11,01) to Date(1994,11,30) "  
report1.SelectionFormula = formula$  
report1.Action = 1  
End Sub
```

```
Sub Command2_Click ()  
Dim X  
X=Shell("c:\access11\msaccess.exe c:\bitirme\sertah.mdb",5)
```

```
End Sub
```



ÖZGEÇMİŞ

1968 yılında İstanbul'da doğdu. İlk ve orta okulu Yedikule'de tamamladıktan sonra, orta eğitimini 1986 yılında Pertevniyal Lisesinde bitirdi.

Aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi, İşletme Mühendisliği bölümüne başladı. 1990 yılında "Bilgisayarla Doğrusal Programlama ve Uygulamalar" adlı tezini vererek mezun oldu. Yine aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İşletme Ana Bilim dalında yüksek lisansa ve Bekoteknik Sanayi AŞ. Müşteri Hizmetleri Müdürlüğü'nde Bilgi İşlem ve İstatistik Sorumlusu olarak işe başladı. Halen Bekoteknik Bilgi Sistem Müdürlüğü'nde Operasyonel Sistem Sorumlusu olarak çalışmaktadır.