

21068.

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEKSTİL SEKTÖRÜNDE  
ÜRETİM PLANLAMA VE KONTROL

İŞLETME YÖNETİMİ  
YÜKSEK LİSANS BİTİRME TEZİ

MERAL KARAASLAN

Prof. Dr. İLKER BİRDAL

T. C.  
Yükseköğretim Kurulu  
Dokümantasyon Merkezi

İSTANBUL - 1992

## İÇİNDEKİLER

GİRİŞ.....	1
<b>BÖLÜM 1 : ÜRETİM VE ÜRETİM SİSTEMLERİ KAVRAMLARI</b>	
1.1. Üretim ve Üretim Yönetimi Kavramlarının Tanımı.....	3
1.2. Üretim Yönetimin Amaçları.....	4
1.3. Üretim Sistemleri.....	4
1.3.1. Sistem Nedir?.....	4
1.3.2. Üretim Sistemleri.....	5
1.3.3. Üretim Sistemlerinin Sınıflandırılması.....	6
<b>BÖLÜM 2 : ÜRETİM PLANLAMA VE KONTROL</b>	
2.1. Üretim Planlamanın Tanımı ve Önemi.....	14
2.2. ÜPK Çalışmalarının Yararları.....	15
2.3. Üretim Planlama ve Kontrolün Amacı.....	15
2.4. ÜPK'nın Aşamaları.....	16
2.5. Üretim Planlama ve Kontrolün Fabrika Örgütündeki Yeri.....	19
2.6. Üretim Planlama ve Kontrolün Üretim Sistemindeki Yeri.....	19
<b>BÖLÜM 3 : KONFEKSİYON SEKTÖRÜ</b>	
3.1. Türk Konfeksiyon Endüstrisinin Durumu.....	23
3.2. Uygulama Yapılan İşletmenin Tanıtılması.....	27
3.2.1. Fabrika Bölümleri.....	27
3.2.2. AJOUR Triko Organizasyon Şeması.....	28
3.2.3. Konfeksiyon Bölümü Yerleşim Şeması.....	29
3.2.4. Üretim Aşamaları.....	30

## BÖLÜM 4 : İŞ ANALİZLERİ

4.1. İş Analizi Kavramları.....	35
4.2. Etüt Değerlerinin Geçerliliği.....	41

## BÖLÜM 5 : ÜPK FONKSİYONLARI

5.1. Talep Tahmini.....	44
5.1.1. Talep Tahmin Prensipleri.....	47
5.1.2. Talep Tahmin Yöntemleri.....	48
5.2. Üretim Planlama.....	63
5.2.1. Kapasite Planlaması.....	63
5.2.2. Üretim Planlamanın Amacı.....	66
5.2.3. Üretim Planının Hazırlanması.....	67
5.2.4. İş Yükleme.....	71
5.3. Üretim Programlama.....	73
5.3.1. Üretim Dağıtımını .....	76

## BÖLÜM 6 : ÜRETİM PLANLAMA AÇISINDAN KONTROL

6.1. Giriş.....	77
6.2. Zaman Kontrolü.....	77
6.3. Malzeme Kontrolü.....	90
6.3.1. Malzeme Akışının Kontrolü.....	90
6.3.2. Tüketim Kontrolü.....	91
6.3.3. Hammadde Deposu.....	93
6.3.4. Artan Üretim Malzemelerinin Geri Dönüşü.....	93
6.3.5. Malzeme Tüketiminin Hesabı.....	94
6.3.6. Tüketimin Detaylı Olarak Hesaplanması.....	97
6.3.7. Malzeme Kontrolünde Özel Durumlar.....	98

## BÖLÜM 7 : MONTAJ HATLARININ DENGELENMESİ

7.1. Giriş.....	101
7.2. Temel Kavramlar.....	102
7.3. Montaj Hattı Dengeleme Amaçları.....	103
7.4. Montaj Hattı Dengeleme Yöntemleri.....	104
SONUÇ.....	118



## GİRİŞ

Türk tekstil endüstrisinin hızla gelişen ve son yıllarda önemli bir çalışma alanına giren konfeksiyon sanayii, modern üretim tekniklerinin kurulmasıyla ekonomimizin önemli alanlarından biri haline gelmiştir. Bu üretim dalında tekstilin diğer alt sektörlerindeki gibi 80-90 makinalı fabrikalar ile küçük atölyeler aynı pazarda rekabet şansına sahiptir. Büyük fabrikaların, küçük işletmelerin esnekliği karşısında büyüklüğün sağladığı ekonomikliği kullanabilmeleri açısından planlama faaliyetlerinin önemi artmaktadır. Planlama ile kaynakların etkin bir şekilde kullanımı sağlanmakta, karşılaşılabilecek değişikliklerin şirket üzerinde oluşturabileceği olumsuzluklar en aza indirilmektedir.

Bu çalışmanın amacı üretim planlama tekniklerini genelde tanıtmak ve bunların konfeksiyonda uygulanmasını sağlamaktır. Tezin bütünlüğü ve kolay anlaşılması için teori ile uygulama iç içe verilmiştir.

Tezin ilk bölümünde üretim, üretim yönetimi, sistem gibi kavramlar açıklanmıştır. Ardından üretim sistemlerinin sınıflandırılması yapılmış ve bu sınıflar ayrıntılı olarak ele alınıp incelenmiştir.

İkinci bölümde üretim, planlama ve kontrolün amaçları, faydaları ve önemi üzerinde durulmuş ardından genel bir üretim planının nasıl hazırlanması gerektiği açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde konfeksiyon sektörünün tanıtımı yapılmıştır. Uygulamanın yapıldığı AJOUR Triko da aynı bölüm içinde tanıtılmıştır.

Dördüncü bölümde iş analizi kavramı açıklanmış ve uygulama yapılmıştır.

Beşinci bölümde ÜPK'nın fonksiyonları örneklerle ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Altıncı bölümde ÜPK açısından kontrol fonksiyonunun önemi üzerinde durulmuştur.

Son bölümde ise montaj hattı dengeleme problemi ele alınıp konfeksiyon

ktöründe nasıl uygulandığı örneklerle açıklanmıştır.



## BÖLÜM 1.: ÜRETİM VE ÜRETİM SİSTEMİ KAVRAMLARI

1.1 Üretim ve Üretim Yönetimi Kavramlarının Tanımı: Üretim, dar anlamda makina, insan ve malzeme kullanımı yoluyla bir fiziksel varlığın yapımı veya bir hizmetin ortaya konulması olarak tanımlanır. Üretimin temel amacı, insan isteklerinin karşılanmasıdır.(1).

Girdi

Biçim verme süreci

Endüstriyel mallar

?

Şekil:1

Şekil:1) Üretim sürecinin genel biçimi

Üretim yönetimi kavramını tanımlamadan önce yönetim kavramı üzerinde durmak daha yararlı olacaktır:

"Yönetim ne yapılması gerektiğini belirleme ve bu amacı en iyi şekilde başkaları aracılığı ile gerçekleştirmenin uygulanmasıdır." Bu tanıma göre, yönetim bir guruba bağlı kişilerin çabalarının ortak bir amaca yöneltilmesine yol gösterme, önderlik etme ve bunların denetimini sağlama olmaktadır.(2)

Üretim yönetimi ise, üretim faaliyetlerinin örgütlenmesi, yürütülmesi ve denetlenmesiyle ilgili bir kavramdır. Daha açık bir ifade ile üretim yönetimi, mal ve hizmetlerin istenilen kalite standartlarında, istenilen zamanda ve en düşük maliyette elde edilebilmesi için gerekli karar alma ile ilgili-

---

(1) BARUTÇUGİL İsmet, Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri, Bursa, 1988, s. 21

(2) DEMİR Hulusi, Üretim Yönetimi, Ege Üniversitesi Yayınları, İzmir, 1982, s.3

nen bir işletme fonksiyonudur.(3)

1.2 Üretim Yönetiminin Amaçları: Üretim yönetiminin tanımına dikkat edilirse, burada üretilen mal ile ilgili dört faktörün bulunduğu görülür. Bunlar miktar, kalite, zaman ve maliyettir. Üretim yönetiminin ana amacı bu faktörler için en uygun(=optimum) değerlerin bulunmasına yönelmiştir. Diğer bir deyişle üretim yönetimi hangi malların, ne miktarlarda, hangi özelliklerde, nerede ve kim tarafından yapılacağı sorularına en düşük maliyeti sağlayan evabı bulmaya ve bu suretle:

a. Tüketici isteklerini fiyat, zaman miktar ve kalite açısından en iyi şekilde karşılanması,

b. Stok düzeyinin mümkün olduğu kadar düşük tutulması veya stok devrinin arttırılması,

c. İşletmenin insangücü ve makina kaynaklarından yararlanma derecesinin yükseltilmesi amaçlarını gerçekleştirmeye çalışır(4)

### 1.3 Üretim Sistemleri

#### 1.3.1 Sistem Nedir

Sistem kavramını tanımlamadan önce çeşitli yazarların görüşlerine başvurmak gerekir.

---

(3) BARUTÇUGİL İsmet, Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri, Bursa 1988, s. 21

(4) KOBU Bülent, Üretim Yönetimi, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 1989, s. 10.- 11



Webster sözlüğüne göre:

"Sistem, düzenli olarak birbirini etkileyen ve birbirine bağımlı birimler-  
den oluşan gurubun meydana getirdiği uyumlu bir bütündür."

Johnson, Newel ve Vergin'e göre,

"Sistem, nesne veya bölümlerin biraraya getirilerek kompleks ve birleşik  
bir bütünün oluşturulmasıdır."

J. William Gavett'e göre,

"Sistem, eleman ve nesnelerin amaçlı olarak biraraya toplanarak belli ve  
anlamli bir fonksiyonun yerine getirilmesidir."

James H. Green'e göre,

"Bir sistem bir çok değişik bölümlerden oluşan genel bir plana göre kurulan  
ve genel bir amaca yönelmiş kompleks bir bütündür."

Bu görüşlerden şu ortak tanım çıkarılabilir:

"Sistem amaçlar dizisini yerine getirmek için koordine edilmiş bölümler  
dizisidir."(5)

### 1.3.2 Üretim Sistemleri

Üretim sistemi mallar ve / veya hizmetler üretmek amacıyla fiziksel eleman-  
ların( insangücü, madde, makina ve benzeri) biraraya gelerek ahenkli bir şekil-  
de çalışmasıdır.(6)

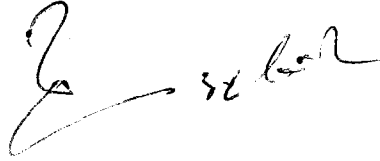
---

(5) İLYASOĞLU Eyüp, Üretim Sistemlerin Yönetimi, İstanbul 1982 , s. 11

(6) a.g.e. s.12

Girdi	İşlem	Çıktı
Fiziksel elemanlar	Biraraya gelerek ahenkli çalışma	Mal ve hizmetler
Bilgi		mallar
Enerji	insan ve makina	fikirler
Malzeme		hizmetler

Şekil: 2) Basit üretim sistemi modeli



### 1.3.3 Üretim Sistemlerinin Sınıflandırılması

Geniş kapsamlı, karmaşık ve özellikle ekonomik, sosyal faaliyetlerle ilgili konularda yapılan sınıflandırmaların amacı tanıtma ve bilgi veremden öteye gidemez. Zira bu tür faaliyetlerin değişik kriterlere göre yapılan sınıflandırmalarında, bir elemanın birkaç sınıfta birden yer alması doğaldır. Üretim tiplerinin sınıflandırılmasında da aynı durumla karşılaşılır. Bu gibi konularda sınıflar esas alınarak genel kurallar çıkarma veya yöntemler geliştirme olanağı pek yoktur. Sınıflar arasında kesin çizgiler belirlemek ve bilimsel ayırım yapmak, mümkün değildir. Bununla beraber ortak özellikleri topluca görme ve tanıma açısından çeşitli kriterlere göre yapılan sınıflamalar üzerinde durmak yararlıdır.

Üretim sistemlerinin; üretim yöntemi, mamul cins, mamul miktarı veya üretim akışı kriterlerine göre farklı biçimlerde sınıflandırmak mümkündür.

#### 1. Üretim Yöntemlerine Göre Sınıflandırma

Üretimin oluşmasında uygulanan genel yöntemlere göre şöyle bir sınıflandırma yapılmaktadır:

a) Birincil(primer) Üretimi: Doğada mevcut hammaddelerin işlenmek veya kullanılmak üzere çıkarılması sözkonusudur. Üretilen maddeler, yeryüzünde üretilen tüm mamüllerin esasını oluşturduğundan bunlara temel hammaddeler adı verilir. Demir, bakır ve diğer madenler ile kömür ve petrol üretimi, orman işletmeciliği, balıkçılık ve benzerleri primer üretim sınıfına girerler.(7)

b) Analitik Üretim: Temel hammaddelerin bazıları daha sonra ayırıcı işlemlerle parçalanıp işlenerek çeşitli mamüllere dönüştürülür. Şeker pancarından şeker, ham petrolden benzin, fueloil, makina yağı vs. boksitten alüminyum, sütten yağ üretimi vs. analitik üretim sınıfına girer. Analitik üretimde ısı işlemleri, elektro kimyasal reaksiyon ve damıtma gibi değişik teknikler uygulanır.

c) Sentetik Üretim: Doğadan elde edilen temel hammaddelerin bazıları da birleştirici işlemlerle yeni mamüllere dönüştürülür. Sentetik kauçuk, alaşımlı çelik, plastik, cam vb. mamüller sentetik üretim gurubuna girerler.

d) Fabrikasyon Üretim: Temel veya diğer hammaddelerden şekil verme yoluyla yeni mamuller elde edilmesidir. İmalat kelimesiyle belirlemek istediğimiz faaliyetler aslında fabrikasyondan ibarettir. Döküm, tornalama, pres kesme vb. yöntemlerle şekil vererek mal üreten sistemler bu guruba girerler.

e) Montaj Üretimi: Çeşitli hammadde, yarı mamul ve parçalar sistematik bir biçimde bir araya getirilerek karmaşık bir mamul üretilir. Otomobil, televizyon, traktör, buzdolabı montaj yolu ile üretilen mamullerdir. Bir montaj fabrikası ürettiği mamulleri oluşturan parçaların tamamını veya çoğunu diğer fabrikalardan hazır olarak alır. Montaj üretiminde önemli olan nokta, miktar ve

---

(7) KOBU Bülent, Üretim Yönetimi, İşletme Fakültesi Yayın No: 211, Yedinci baskı, İstanbul, 1989, s. 38

özellik bakımından büyük sayılara ulaşan elemanların en ekonomik biçimde bir araya getirilmesidir. Günümüzdeki mamullerin karmaşıklığı üretim miktarları ve kalite nitelikleri göz önüne alınırsa bunun kolay bir iş olmadığı derhal söylenebilir.

Bir fabrikanın, üretim yöntemlerine göre tanımlanan yukarıdaki sınıflardan sadece birinin içinde olması şart değildir. Örneğin, bir demir çelik fabrikasında hem analitik, hem fabrikasyon üretim vardır. Bazı parçalarını kendi atölyesinde imal eden bir otomobil fabrikasında ise fabrikasyon ve montaj üretim yöntemleri uygulanır.(8)

## 2. Mamül Cinslerine Göre sınıflandırma

Bazı hallerde, üretilen mamülün nitelikleri üretim sisteminin karakteristiklerinin belirlenmesinde fazla ağırlık taşır. Fabrika binasının yapısı, kullanılan makinalar, insan gücü yapısı belirli bir tip mamule göre oluşabilir. Demir-Çelik, kömür vs. üretimi böyledir. Mamule göre yapılan sınıflandırmada vereceğimiz örneklerin üretim yöntemine göre yapılan sınıflandırmada başka gruplar içinde yer aldığı gözden kaçmamalıdır. Mamule göre isim alan belli başlı üretim sistemleri şöyle sıralanabilir.

a) Demir-Çelik Üretimi: Doğal kaynaklardan çıkarılan demir filizinin büyük fırınlarda eritilmesi ile demir veya çelik elde edilir. Ayrıca uygulanan çeşitli ısı işleme veya katkı maddeleri ile alaşımlı çelikler de üretilir. Demir-Çelik üretiminden havagazı, inşaatlarda kullanılan cüruf gibi yan ürünler de elde edilir.

b) Kömür Üretimi: Maden kömürü, linyit ve kok üretimi beraberce aynı grup içinde yer alır. Maden kömürü ve linyitin de doğal kaynaklardan elde

edilme aşamasından geçmesi gerekir. Bundan sonra temizleme, yıkama, kırma, gaz alma gibi işlemler uygulanarak kullanılabilir hale getirilirler.

c) Takım Tezgahları Üretimi: Bir ülke endüstrisini yaratan en önemli unsur takım tezgahları olarak bilinen makinalardır. Takım tezgahlarının üretildiği fabrikalara fabrika yapan fabrikalar denilmesinin nedeni budur. Torna, freze, planya gibi isimler alan takım tezgahlarının üretimi yüksek düzeyde teknik bilgi ve kalifiye insan gücüne ihtiyaç gösterir. Uygulanan yöntemler açısından fabrikasyon ve montaj üretimlerinin bir karmasıdır.

d) Kimyasal Maddeler Üretimi: Çeşitli işlemlerle hammaddelerin kimyasal yapıları değiştirilerek yeni mamuller üretilir. Aşağı yukarı her üretim faaliyetinde mutlaka birkaç kimyasal işlem bulunduğundan hangi fabrikaların bu grupta yer aldığını belirtmek güçtür. Kimyasal işlemlerin büyük ağırlık taşıdığı üretim tiplerini kimyasal üretim grubu içinde varsaymak gerekir. Kimyasal üretimin belli başlı örnekleri şöyle sıralanabilir:

1. Ağır kimyasal mamuller; sülfirik asit, soda vb.
2. Gübre ve tarım ilaçları,
3. Boyalar,
4. Patlayıcı maddeler,
5. İlaç hammaddeleri,
6. Temizlik maddeleri,
7. Kozmetik mamulleri,
8. Fotoğraf malzemeleri ve elektronikkayıt bantları,
9. Plastik maddeler,
10. Tekstilde kullanılan her çeşit yapay elyaf. (9)

e) Elektriksel Araç-Gereç Üretimi: Elektrik enerjisi ile çalışan makina ve ev eşyaları ile elektrik üretiminde kullanılan sistemlerin üretimidir. Birinci gruptaki mamuller, standart olarak doğrudan tüketicinin kullanacağı şekilde ve büyük sayılarda üretilirler. Enerji santrallerinin üreteçleri gibi ikinci gruba giren mamuller ise sipariş üzerine ve özel olarak imal edilirler. Her iki grupta da yüksek düzeyde teknik bilgi ve kalifiye eleman kullanma zorunluluğu vardır.

f) Elektronik Mamuller Üretimi: Son yıllara kadar bir önceki grup içinde yer alan elektronik cihazlar, kaydedilen çok hızlı gelişmeler sonucu tek başına önemli bir endüstri grubunu oluşturmuştur. Bilgisayarlar, hesap makinaları, haberleşme cihazları bu üretim dalında yer alan mamullere örnek gösterilebilir.

9) Tekstil Mamulleri Üretimi: Doğal ve yapay giyecek hammaddelerinin, iplik bükme, boyama, dokuma, örme gibi çeşitli işlemlerle giyecek yapımına hazır hale getirilmesidir. Pamuk veya yün iplik, kumaş, naylon, orlon gibi yapay iplik ve kumaş üretimleri bu gruba girer.

Mamul cinsine göre tanımladığımız sınıfların pratikte birer endüstri dalı olarak isimlendirildiği görülür. Tekstil endüstrisi, demir-çelik endüstrisi gibi deyimler sık kullanılmaktadır. Endüstri için verdiğimiz tanım hatırlanırsa mamul cinsine göre gruplanan üretim sistemlerinin endüstri dalı olarak kabul edilebileceği derhal anlaşılır.(10)

### 3. Üretim Miktarına Veya Akışına Göre Sınıflandırma

---

(10) KOBU Bülent, a.g.e. s.41

Üretim mamülünün miktarı ile üretim faaliyetlerinin fabrika içindeki akışı arasında yakın bir ilişki vardır. Aynı cinsten bir mamülün az veya çok sayıda üretilmesi, kullanılan makinaların tiplerini, imalat yöntemlerini, standartları, insan gücünden yararlanma biçimini, fabrikanın yerleşme düzenini, üretim planlama ve kontrol yöntemlerini etkiler. Bütün bunlar hammaddenin mamul hale gelinceye kadar izlediği yolu yani akışı da belirler. Örneğin, çeşitli markalardan otoların tamir edildiği bir atölye ile bir araba yıkama istasyonunu göz önüne alalım. Tamir atölyesinde, gelen arabaların arızaları ve tamir süreleri tamamen belirsizdir. Her işin süresi önceden bilinemez. İşlerin önceden programlanma olanağı yoktur. Kullanılan aletlerden birine aynı anda birkaç yerde birden ihtiyaç duyulabilir. Dolayısıyla işçilerin ve aletlerin boş kalma oranları yüksektir. Halbuki yıkama istasyonunda durum tamamen tersinedir. Her arabanın markası farklı olsa bile yıkama işlemleri aynıdır. Yıkama süresi bir ortalama değer civarında pek az oynar. İşin dağıtımında belirlilik vardır. Makina ve aletler belirli yerlerde olup kapasitelerinden yararlanma olanağı çok yüksektir. Aralarındaki bu farklar nedeni ile iki işyerinin ÜPK faaliyetleri arasında belirgin ayrıcalıklar bulunması doğaldır.

Üretim miktarına veya akışına göre şöyle bir sınıflandırma yapılmaktadır.

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

- a) Az sayıda mamülün yalnız bir defada üretilmesi,
- b) Az sayıda mamülün talep geldikçe, belirsiz aralıklarla üretilmesi,
- c) Az sayıda mamülün belirli aralıklarda periyodik olarak üretilmesi

Yalnız bir defa üretilen mamüller için, üretim tekniği, alet ve tertibat ve

planlama bakımından yapılacak birşey yoktur. Belirli veya belirsiz aralıklarda tekrar üretilen mamuller için metot, işlem planlaması ve kontrol faaliyetlerinin düzenlenmesi ve bunlarak ilişkin bilgilerin gerektiğçe kullanılmak üzere iyi saklanması önem taşır. Sipariş üretiminde makina ve insangücü kapasitesinden yararlanma oranı düşüktür. Siparişlerin yığılması, yani aşırı yüklenme yüzünden yukruka beklemek süresinin uzama olasılığı da yüksektir. Dolayısıyla daha önceden saptanıp tekrar yararlanma olanağı bulunan bilgilerin iyi korunmasının sağlayacağı yararlar açıktır. (11)

2. Parti Üretimi: Bir mamulün özel bir siparişi veya sürekli bir talep karşılamak amacıyla belirli miktarlardan oluşan partiler halinde üretilmesidir. Bir parti mamulün üretimi gerçekleştikten sonra makina ve tesisler başka cins bir mamulün parti üretiminde kullanılabilir. Makina, takım, tertibat ve insangücünün planlanmasında gösterilecek özen parti büyüklüğüne ve üretim periyodunun sıklığına bağlıdır. Parti üretimi de sipariş üretimi gibi yalnız bir defalık, belirsiz ve belirli aralıklarda tekrarlanank olmak üzere üç alt gruba ayrılır. Parti hacmi büyüdükçe ve periyotlar belirli hale geldikçe üretim planlama ve kontrol tekniklerinin uygulanması daha verimli sonuç verir. Parti üretiminde iki temel problem vardır. Bunlardan biri en uygun parti büyüklüğünün saptanması, diğeri minimum kapasite kaybına yol açan üretim programlarının hazırlanmasıdır. Parti üretimi endüstride ağırlığı en fazla kolan ve sık rastlanılan bir üretim tipidir. Ev eşyası, konfeksiyon, gıda otomobil gibi her çeşit tüketim malık parti üretimi grubunda yer alır.

---

(11) KOBU Bülent, a.g.e. s.42



3. Sürekli Üretim : Eldeki makina ve tesislerin yalnız belirli bir mamule tahsis edilmesik ile yapılan üretimdir. Sözkonusu mamulün talep düzeyi ve üretim miktarları çok kyüksektir. Sipariş ve parti üretimlerinde, üretim hızının talepten biraz yukarıda olmasınak izin verilebilir. Yani bir miktar stoklama yapılabilir. Sürekli üretimde ise ancak talep hacminin üretimi her an yakından izlemesi şartı ile faaliyetleri sürdürmek mümkündür.

Sürekli kÜretimi;

a) Kütle,

b) Akış (veya proses)

Üretimi olarak iki alt gruba ayırmak mümkündür. İki grup arasındaki önemli fark şudur: Kütle üretiminde bir mamulden çok büyük miktarlarda ve uzun süre imal edilir. Fakat gerektiğinde, makina, yerleşme düzeni, tertibat kalıp vs. de bazı değişiklikler yapmak sureti ile başka tip mamulün üretimine geçme olanağı vardır. Akış veya proses üretiminde makina ve tesisler yalnız bir cins mamulü üretecek şekilde dizayn edilmişk ve yerleştirilmiştir. Aynı yerde başka bir mamulü üretmek, ya çok pahalıdır ya da olanaksızdır. Çimento, şeker petrol rafinerisi, motor vb. endüstriler akış üretiminin belli başlı örnekleridir. (12)

Sürekli üretimde ÜPK faaliyetleri parti üretiminekkıyasla daha basit ve az yoğunudur. Üretime başlamadan önce geniş ve ayrıntılı planlamakyapılır. Fakat üretim başladıktan sonra planlarda ve kontrol işlemlerinde değişiklik sözkonusu değildir. Diğer bir deyişle, ÜPK rutin sayılabilecek faaliyetler içine girmiştir. (13)

---

(12) KOBU Bülent, s.43

(13) a.g.e. s44

## BÖLÜM 2 : ÜRETİM PLANLAMA VE KONTROL

2.1. Üretim Planlamanın Tanımı ve Önemi : Planlama, istenen amacın ve onu gerçekleştirmeye yarayacak en etkin yolların tasarımıdır.

Üretim planlama, ürünün hammaddeden satışa kadar ilerleyeceği yolları, miktar, zaman ve kaynaklarıyla gösteren çalışmalardır.

Planlama ve uygulamada başarı için amaç ve ilkelerin yönetimce açık olarak saptanması, yetkili kademelerce "üretim planlama ve kontrolün" benimsenmiş olması gerekir. Başarı oranında kapasite ve ekonomik güç artacaktır. (14)

Günümüzde ÜPK giderek artan bir önem kazanmaktadır. Bunun temel nedenleri şu şekilde sıralanabilir:

- 1) Üretim sistemlerinin faaliyet yoğunluğunun ve karmaşıklığının artışı.
- 2) İşletme içi faaliyetlerin koordinasyon zorluğu
- 3) İşletmeler aracı ilişkilerin ve bağımlılığın yoğunlaşması.
- 4) Talebin büyümesi ve çeşitlilik kazanması.
- 5) Tedarik ve dağıtım faaliyetlerinin geniş bir alanakyayılması.
- 6) Kalite, fiyat ve hizmet rekabetinin yoğunlaşması.
- 7) Etkinliğin sağlanması amacıyla malzeme, makine zamanı, ve iş gücü kayıplarını en düşük düzeye indirmek zorunluluğunun açıkça görülmesi.

İşletmeler bu ve benzeri nedenlerle üretim biçimde ve olabildiğince sağlıklı belirlenmesin ek çabak harcamaktadır. (15)

---

(15) BARUTÇUGİL İsmet; Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri; Bursa 1988, s.160

(14) KAVCAR Necdet; Sanayi Mühendisliği Dergisi, İstanbul 1982, sayı2, s.29

2.2. ÜPK Çalışmalarının Yararları : ÜPK çalışmalarının sağlayacağı başlıca yararlar şunlardır:

- 1) Malzeme, parça, yarı-mamul ve mamul envanteri dengeli bir şekilde tutulur.
- 2) Düzgün ve dengelikbir üretim sağlanır.
- 3) İşgücü, teçhizat ve takımlardan maximum yararlanmak sağlanır.
- 4) Her kademedeki elemanlar arasında haberleşme ve diyalog kolaylaşır.
- 5) Envanterlere minimum maliyette yatırım yapılması sağlanır.
- 6) Endirekt maliyetler azalır. Malzemek taşımak gibi endirekt maliyeti azdır.
- 7) Hazırlık maliyetleri azdır. İmalatın en iyi şekilde planlanması ve programlanması sağlanır.
- 8) Fire azalır.
- 9) Düşük mamul maliyetleri ve idaha büyük bir fiyat esnekliği sağlanır.(16)

### 2.3. Üretim Planlama ve Kontrolün Amacı

Üretim planlamak ve kontrolün amaçlarını genel olarak şu şekilde sıralayabiliriz.

- 1) Siparişlerin veya mamullerin müşterinin istediği zamanda teslim edilmesini sağlamak.
- 2) Mamul ve hammadenin yeterli miktarda sağlanmasını güvence altına almak ve aşırı envanter maliyetlerine engel olmak.
- 3) Üretim programını esnek tutarak aniden gelebilecek kârlı işlerin araya sokulmasına olanak vermek.

---

(16) ERÇİN Mustafa; Sanayi Mühendisliği Dergisi, Uygulamada Yönetim ve Organizasyon, Sayı 1, İstanbul 1982, s.8

- 4) Üretimin akışını sağlayacak materyal tamamlamak işinin zamanında, ekonomik olan maliyetle ve optimum stok ile sağlanması.
- 5) Elde mevcut bulunan üretim kaynaklarının ve olanaklarının en iyi biçimde kullanılması, çalışmalarının en az giderle gerçekleştirilmesi, istenen kalite ve niceliğe kısa bir sürede ulaşılması ve en verimli sonucun alınması. (17)

#### 2.4. ÜPK' NİN Aşamaları

ÜPK aşağıdaki ana bölümler halinde ele alınabilir;

- 1) Ana planlama-Stratejik plan-uzun vadeli plan
- 2)Yıllık plana-Ayrıntılı plan - Orta vadeli plan
- 3) Üretim programlama-Kısa.vadeli plan
- 4) Yükleme
- 5) Üretim Kontrol

1) Ana planlaması: Amaçları optimuma çıkarmak için gelecek yılların üretimi planlanırken önce son senelerin satışları ve dönemsel dalgalanmaları, iç ve dış piyasa koşulları, rakipler, kaynaklar topluca değerlendirilerek, pazar araştırması yapılarak satış tahminleri hazırlanır, yeni yönelimler saptanır. Bunları cecaplayacak ve ekonomik krizleri karşılayacak eldeki kapasiteyi tam yükleyecek özelliklere sahip üretim planları yapılır. Yarınla- rın bugün alınan kararlarla şekillendirileceği düşünülerek seçenekler karşı- laştırılır ve tartışılır. Benimsenen plana göre ne gibi kapasite arttırmalarına yeni yatırımlara, teknolojiye, araçlara, hammaddelere, malzemeye, işçiye organizasyona, makinaya vb. gereksinim olduğu hesaplanır. Bunların sağlanmasında zamana bağlanarak programlanır, gerekli iş bölümü yapılır.

Bu çalışmalarda GANTT şemaları, şebeke analizleri, istatistik, iş etüdü, grafik teknikler gibi Sanayi Mühendisliği yöntemlerinden yararlanmakla ileriye daha çok görmek ve iyi hazırlamak olanaklıdır.

Bir noktada yeni adımlar atıldığı, büyük değişikliklere geçildiği anda başarısız duruma düşmemek veya sarsıntılarını azaltmak için önceden plan, program, prototip çalışmalar, denemeler gibi her türlü hazırlıkların eşgüdümü olarak kesinlikle olumlu sonuç gösterinceye değin yürütülmesi zorunludur.

2. Yıllık Planlama: Anakplan doğrultusunda önümüzdeki periyotta yapılacak üretim miktarlarının ve bunu gerçekleştirmek için gerekli diğer işlemlerin planlanmasıdır. Yeni yıllık planlar hazırlanırken işletme içi ve dışındaki gelişmeler ışığında ilerki dönemin uzun vadeli planı elden geçirilir..(18)

3. Üretim Programlama: Mamul türüne, imalat teknolojisine, üretim tüketim süresine uygun bir periyod (Haftalık, aylık, 3 aylık) içinde yapılacak üretimin belirtilmesi çalışmalarıdır.

Üretim programının hazırlamada adımlar:

- Pazarlama bölümünün, iç ve dış diğer tüketicilerin istemleri ele alınır.

- Mamul ve yarımamul stokları, karlılık durumları, öncelik dereceleri dikkate alınarak, yeniden üretilmesi gerekenler ortaya çıkarılır.

- "Ekonomik imalat miktarları formülü" ışığında toplam maliyeti minimum kılacak sipariş adelerinden çok düşük olanlar bu noktada elenecektir.

---

(18) KAVCAR, Necdet; Sanayi Mühendisliği Dergisi, Üretim Planlama ve Kontrol Sayı 2, İstanbul 1982, s.29

- Orta ve uzun vadeli planlarımızla uyumlu olması kontrol edilir. Özellikle büyük sapmaların etüt edilmesi "Hayalci program" yapmamak için şarttır.

- İşçilik standartları, eldeki işgücü, kapasite bilgileri, birimler, fireler dikkate alınarak nelerin üretilebileceği hesaplanır. Burada kararlarımızın temelini oluşturan bilgilerin kriterlerin sağlamlığı farklı açılardan denenmelidir. Büyük hatalara, rakam yanlışlıklarına düşmemek için sezgisel yetenekler ve deneyim de gereklidir.

- En uygun mamul karışımının seçilmesi problemi sürekli gündemdedir.

- Üretim hattını dengeleyecek, elde bulunmama maliyeti yüksek olan çeşitleri emniyete alacak amaçlı kayıtlar bize ışık tutmaktadır.

4. Yükleme: Önce asıl imalat kısmındaki makineler, ana kapasiteyi kısıtlayan tesisler, sonra zincirleme çalışan bölümler programlanır.

Herbir kısmın, ekibin tesisin karakterine uyan şemalar, grafikler, tablolar biçiminde iş yükleme formları düzenlenir.

Programlarda ne, nerede, niçin, nasıl, hangi sırayla kim tarafından, ne zaman, ne kadar ne kadarlık partiler halinde, ne kadarlık stoklar oluşturarak... gibi soruların cevabı görülmelidir.

5. Üretim Kontrol: Tüm üretim servislerinden ambarlardan mamul akışını bilgiler alınıp amaca uygun şekilde düzenlenmiş mamul kartlarına işlenir. Operasyonlar izlenmekte; akış, gelişmeler, tıkanıklıklar, gecikmeler, fireler stoklar görülebilmelidir.

Yeterli aralıklarda üretimin dengeli ilerlemesi kontrol edilir. Aksamların, darboğaz noktaların üzerine gidilir.

- Periyodik bakım planı yapılabilir.

- Kritik malzeme ve yedek parçalar saptanır.

- Malzeme, konstrüksiyon, işgücü kullanımı, iş istasyonu dizaynı, çalışma ortamı ve işyeri düzeninde yenilikler getirilebilir.
- Kontrol kriterleri ve araçları, talimatları geliştirilebilir
- Zaman, malzeme ve kapasite kayıpları azaltılabilir.
- Standartlar geliştirilebilir.

Uygun zamanlarda üretim, satışlar, piyasadaki gelişmeler incelenir.

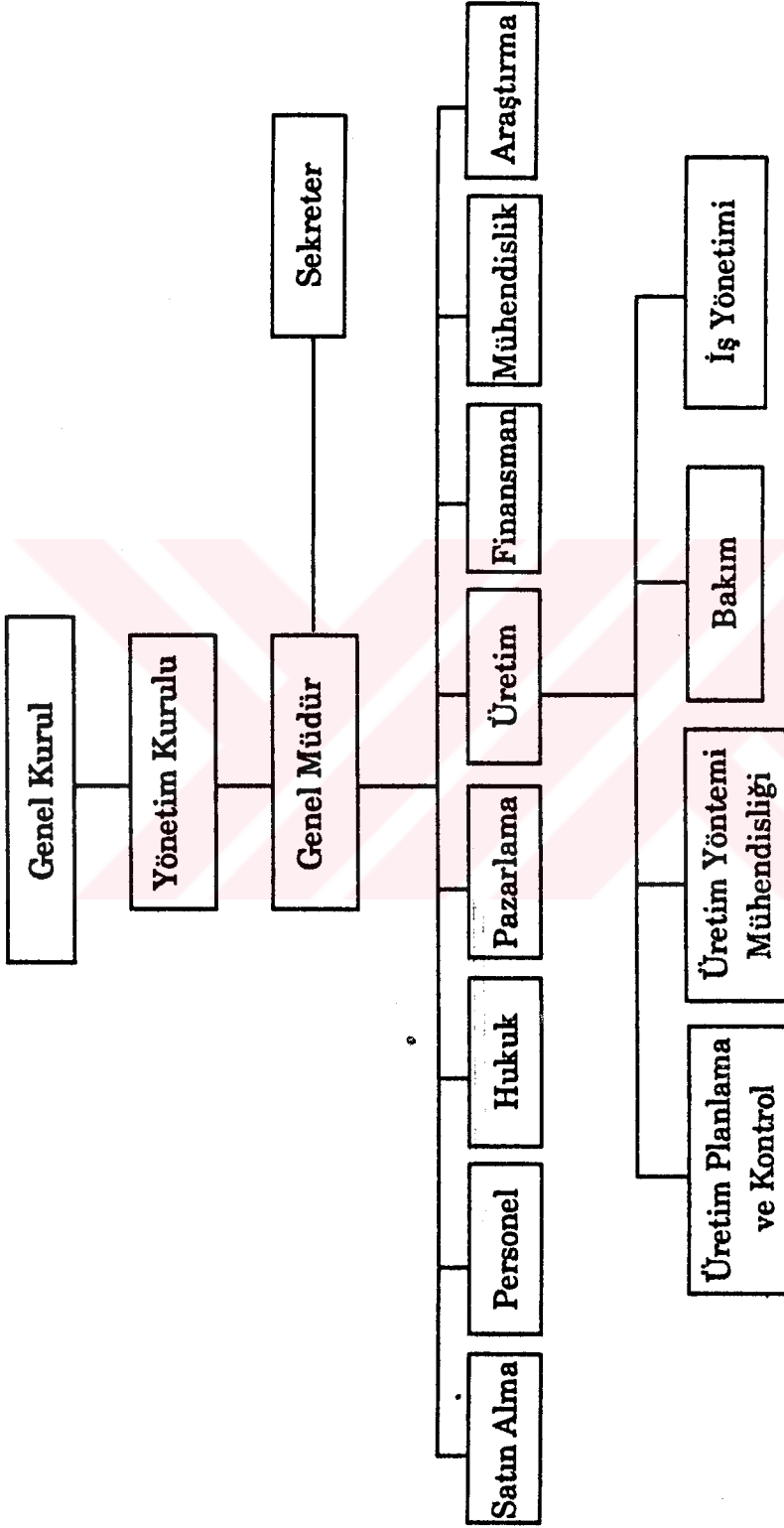
Ortaya çıkan olanaklara veya sapmalara göre yeniden programlama çalışmaları yapılır. (19)

#### 2.5. Üretim Planlama ve Kontrolün Fabrika örgütündeki Yeri:

Üretim planlama ve kontrol bölümü fabrika örgütünde önemli bir yere sahiptir. Fabrikadaki çeşitli bölümler arasında etkili bir koordinasyon sağlandığında üretim planlama ve kontrolde yüksek verim elde edilir. Şekil 3 'te büyük bir fabrikanın örgüt şeması verilmektedir. Şekil 4'te ise üretim planlama ve kontrol bölümünde olması olanaklı servisler gösterilmiştir. Ancak bu servislerin işletmenin bünyesi ve gereksinimleri doğrultusunda değişmesi muhtemeldir. Şekil 5'te ise üretim planlama ve kontrolün fabrika örgütündeki yeri görülmektedir.

#### 2.6. Üretim Planlama ve Kontrolün Üretim Sistemindeki Yeri

Gerek üretim süreci içinde gerekse yönetim işlevlerinde üretim planlama ve kontrolün bir yer tuttuğu açıktır. Üretim planlamak ve kontrol olmadan etkin bir yönetimden bahsetmek mümkün olmaz. Üretim planlama ve kontrol, belirtilen amaçlara ulaşmak için mevcut teknolojik bilgilerden yararlanarak pazar araştırmaları yapar ve yanı zamanda işletmenin kapasitesini de dikkate alıp gereken planlamak ve programlamayı yapar. Böylece üretim sisteminin düzenli bir şekilde çalışmasını sağlar.

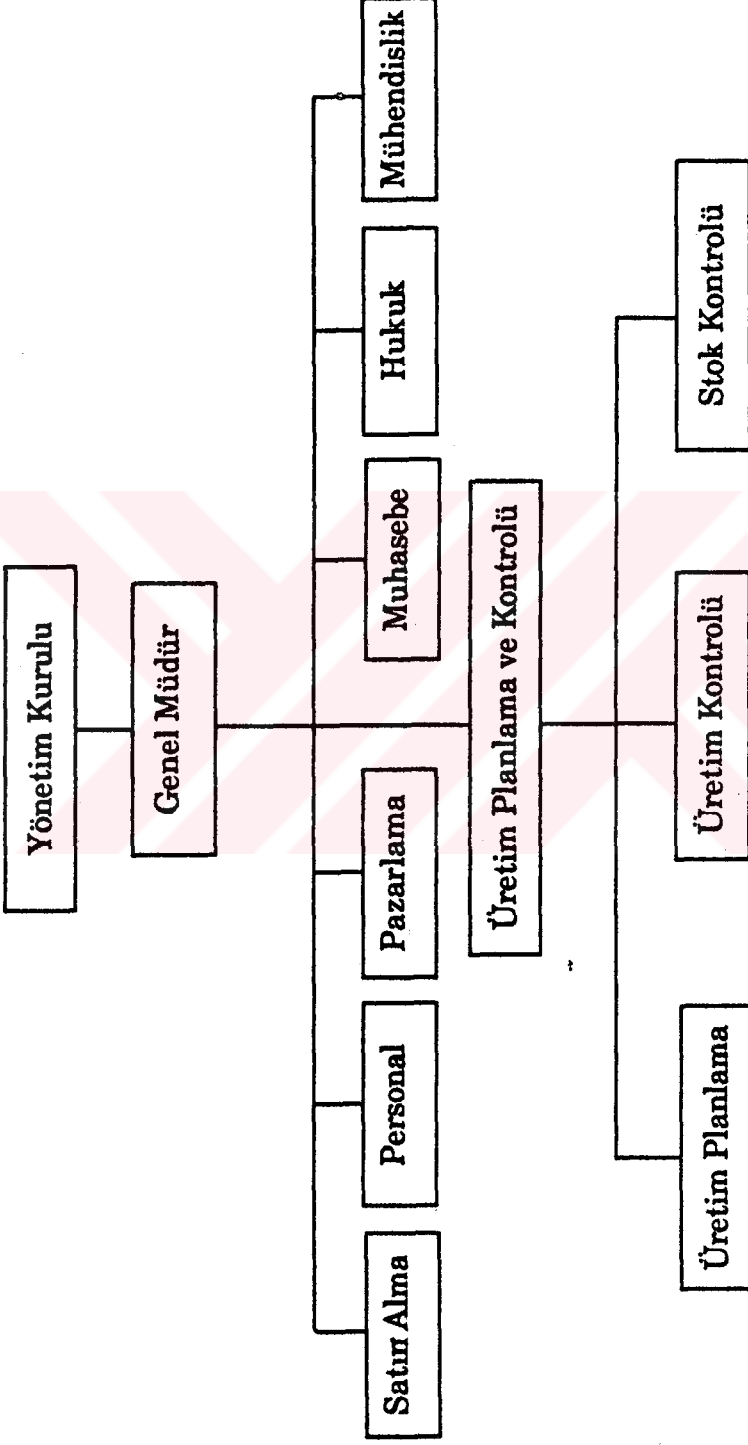


Şekil: 3 Bir Fabrikanın Organizasyon Şeması





Şekil: 4 Üretim Planlama ve Kontrol Bölümünde Olması Olanaklı Servisler.



Şekil: 5 Üretim Planlama ve Kontrolün Fabrika Örgütündeki Yeri

### BÖLÜM 3: KONFEKSİYON SEKTÖRÜ

#### 3.1. Türk Konfeksiyon Endüstrisinin Durumu (20)

Ülkemizde hazır giyim sektörü küçük işletmeler halinde eskiden beri bulunan bir sanayii dalıdır. Ancak son yıllarda hazır giyime olan talep artışı nedeni ile hızlı bir gelişme göstermiş ve bu işlerle uğraşan işletmelerin çoğalmasına neden olmuştur.

Yakın bir geçmişe kadar gömlek ve pardösü kolarak piyasada bulunan hazır giyim bugün gömlek, pijama, ceket, pantolon, takım elbise, pardösü, palto, manto, mont, döpyes ve çocuk hazır giyimi olarak gelişip çoğalmıştır.

Ancak önceleri İstanbul, İzmir ve Ankara gibi büyük şehirlerin dışındaki yerlerde terzilik ücretlerinin fazla olmaması bu gibi yerlerde elbise hazır giyimine olan talebi azaltmakta idi. Hazır giyim sanayiinin gelişmesinde ve fabrikasyona yönelmeye başlamasında, özellikle büyük şehirlerde, hazır giyim mallarına olan talebin büyük ölçüde atmasının büyük rolü vardır.

Konfeksiyon sanayii yurdumuzda;

- Gelişmiş bir dokuma sanayiinin var olması,
- Emek yoğun bir sanayii dalı olması,
- Az yatırım gerektirmesi,
- İhracat olanaklarının bulunması,

nedenleriyle hızla gelişen bir sanayii dalı olmuştur. Hazır giyim sanayiinde üretimde bulunan işletmeler büyüklük itibarı ile üç ana grupta toplanabilirler:

---

(20) SONTAŞ Ronai, İ.T.Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü Ders Notları,  
İstanbul 1988

1- Atölyeler

2- Küçük ve orta işletmeler

3- Fabrikasyon üretim yapım büyük işletmeler,

(1) Atölyeler

Genellikle kendileri için değişik siparişler üzerinde üretimde bulunurlar. Siparişler de çoğu kez kesimi yapıldıktan sonra verilmekte ve bütün dikim işlemleri ile elişleri atölyeler tarafından yapılmaktadır. Bazı siparişler de kesim boyutlarını vererek tüm aynı düzene sahiptir ve bunlar için üretim metod ve teknolojilerinden söz etmek pek gerçekçi bir yaklaşım sayılamaz.

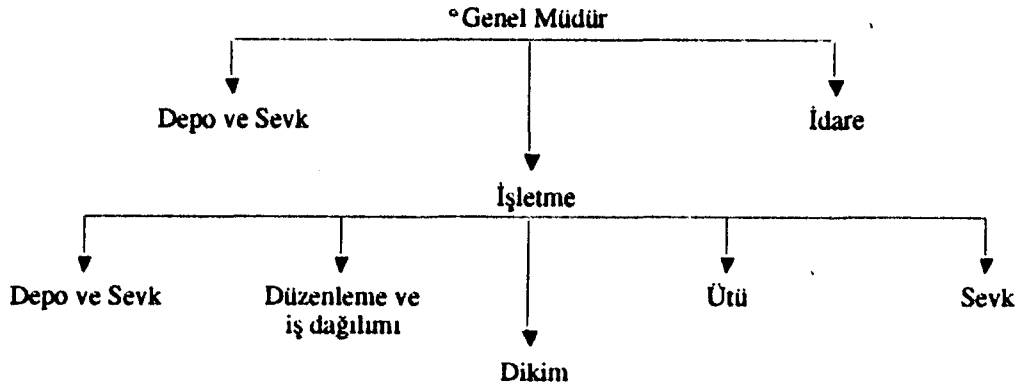
(2) Küçük ve Orta İşletmeler

Küçük ve orta işletmeler atölyelerle aşağı yukarı aynı biçimde örgütlenmiş olan daha büyük çaplı kuruluşlardır. Kendileri için üretimde bulunurlar. Çoğunlukla el işlerini ve nakış işlerini dışarıya yaptırmaktadırlar. İş durumlarına göre atölyelere fason iş de vermektedirler.

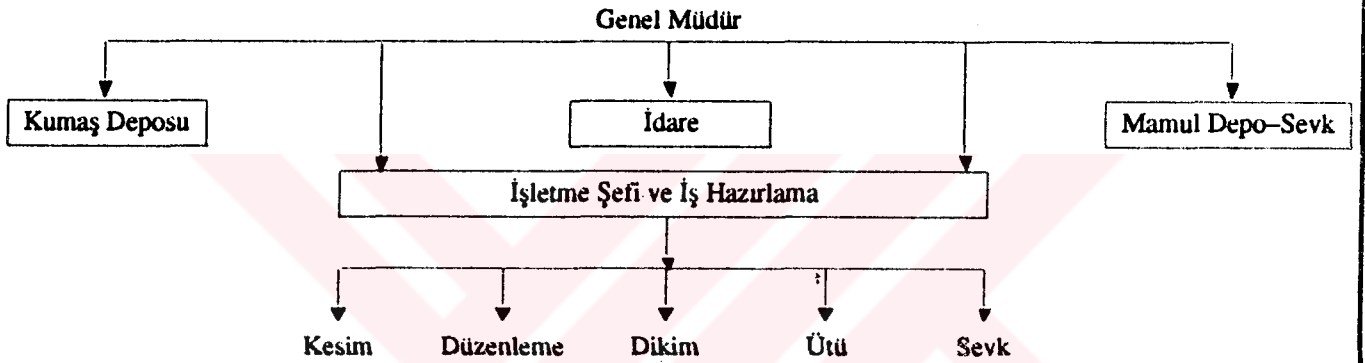
(3) Fabrikasyon Üretim Yapan Büyük İşletmeler

Fabrikasyon üretimi yapan işletmeler iç ve dış piyasaya belirli üretim metod ve teknolojilere uygun olarak çalışan kuruluşlardır.

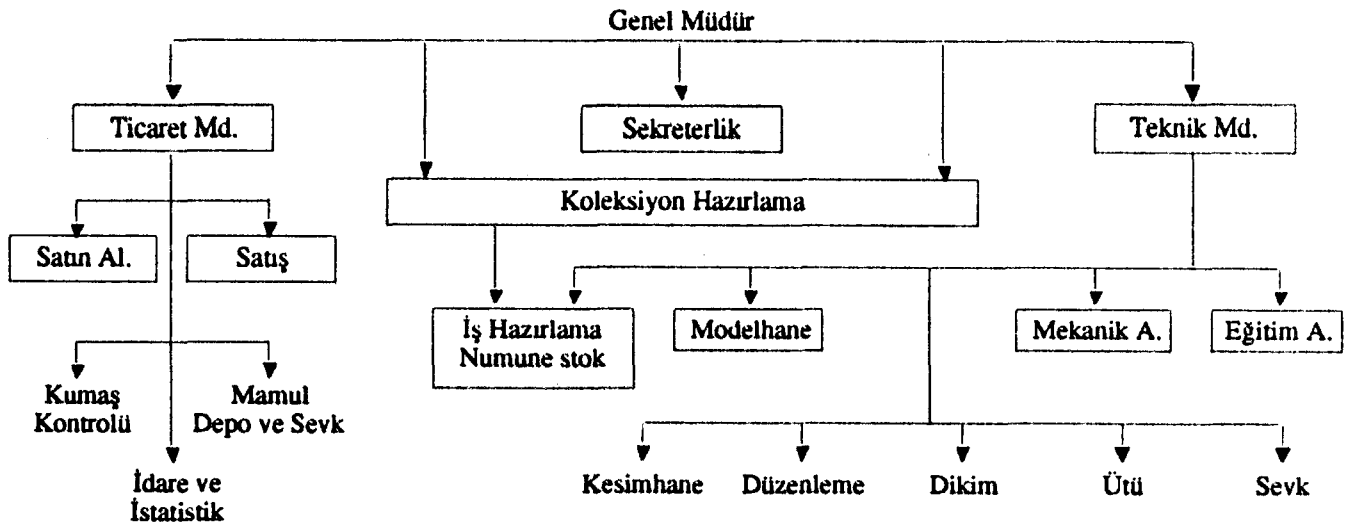
— Küçük İşletmelerde İdari Organizasyon Şeması—



—Orta Büyüklükteki İşletmelerde Organizasyon Şeması—



—Büyük İşletmelerde Organizasyon Şeması—



Bu tip bir kuruluşun üretmek alacağı ürün için uygulayacağı ve bulunması gereken departmanlar şunlardır

Yapılacak İş

İlgili Bürolar

Üretimde kullanılacak malzeme seçimi

Desen Bürosu

Model numunelerin hazırlanması

İş etüdü, desen bürosu, muhasebe

Malzemelerin siparişi ve patronların hazırlanması

Desen Bürosu, Satın alma Satış

Teslim tarihine göre sipariş edilecek malzemelerin izlenmesi

Alım

Malzemelerin sayımı ve depolanması

Alım, Hammade Ambarı, Muhasebe

Üretim emirlerinin patronlarının çıkarılması, gerekli malzemelerin ambardan alınması

Üretim Kontrolü, Desen Bürosu, Hammade Ambarı

Kumaş, deri, astar gibi ana malzemelerin kesimi

Kesim Şefi, Kesiciler

Kesilen malzemeleri demetlendirilip numaralandırma

Kesiciler, İşlemeciler

Dikişe hazırlama

İmalat Şefi, Nezaretçiler, Dikiş işçileri

Ütü

Nezaretçiler, Ütücüler

Son İşlemler (İliklerin açılması ve diğer aksesuarların dikilmesi)

Nezaretçiler, Dikiş İşçileri

Kalite ve diğer kontroller

Nezaretçiler, Kontrol İşçileri

Mamul Ambarı

Mamul Ambar Şefi, Mamul Ambar Memurları

Ambalajlama ve sevkiyata hazırlama

Mamul Ambar Şefi, Mamul Ambar Memurları,

Mamullerin sevkiyatı ve faturalanması

Muhasebe

### 3.2. Uygulama Yapılan İşletmenin Tanıtılması:

AJOUR Triko Konfeksiyon İmalat ve Pazarlamak Limited Şirketi 1985 yılında Topçularda kurulmuştur. Firma 1990 yılı Mart ayında Şişli Sıracevizlerdeki yerine taşınmıştır.

Kuruluş senmayesi 1 milyon TL. olan şirket ihracata ve iç piyasaya yönelik olarak tiriko konfeksiyon imalatı yapmaktadır. İhracatın en büyük kalemini Almanya oluşturmaktadır. Ayrıca Belçika, Hollanda ve Fransa'ya da ihracat yapılmaktadır.

AJOUR Triko 1989 yılında 700.000 dolarlık, 1990 yılında ise 1.219.800 dolarlık ihracat gerçekleştirmiştir.

#### 3.2.1. Fabrikanın Bölümleri

Fabrika aşağıdaki bölümlerden oluşmaktadır:

Zemin kat: Muhasebe, mağaza, santral

Birinci Kat: Kalite kontrol

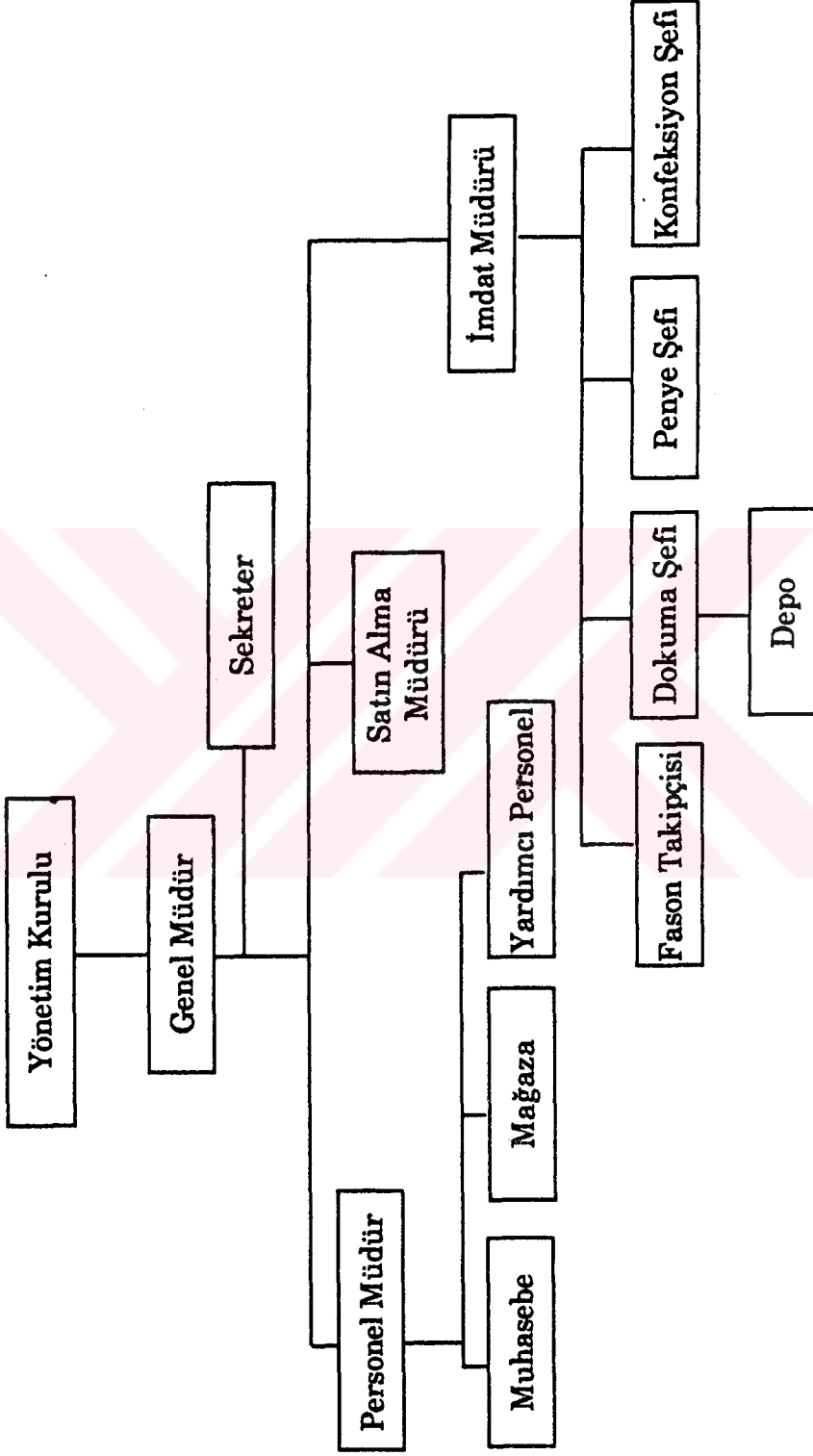
İkinci kat: Konfeksiyon

Üçüncü kat: Dokuma

Dördüncü kat: Penye

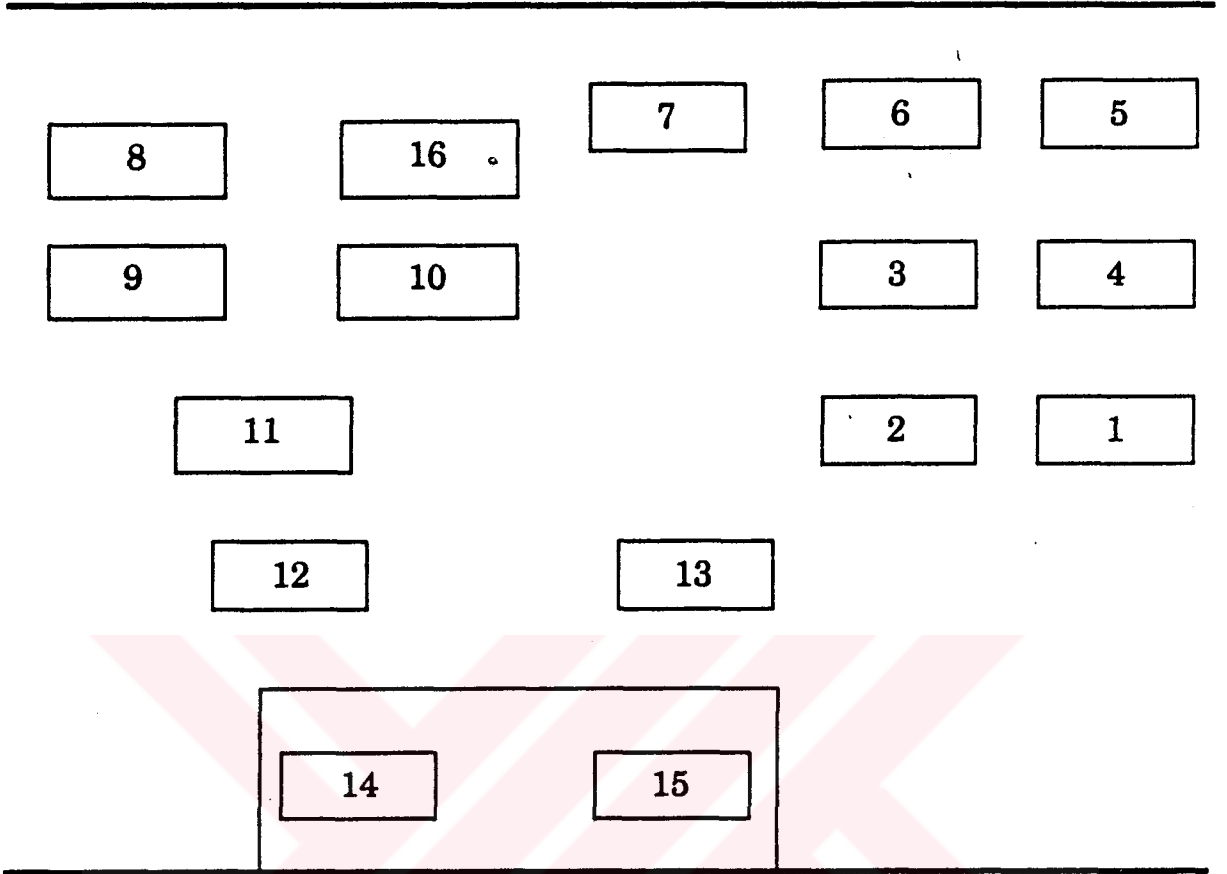
Beşinci kat: İdari bölüm

Altıncı kat: İdari bölüm ve aksesuar deposu



3.2.2. AJOUR TRIKO'nun Organizasyon Şeması





**3.2.3: Konfeksiyon Bölümü Yerleşim Şeması**

1-2-3-4-5-6-7	Remayözler
8	Düz dikiş
9-10	Overloklar
11	Elişi masası
12	Kesim masası
13	Kontrol masası
14-15	Ütüler
16	İlik makinası

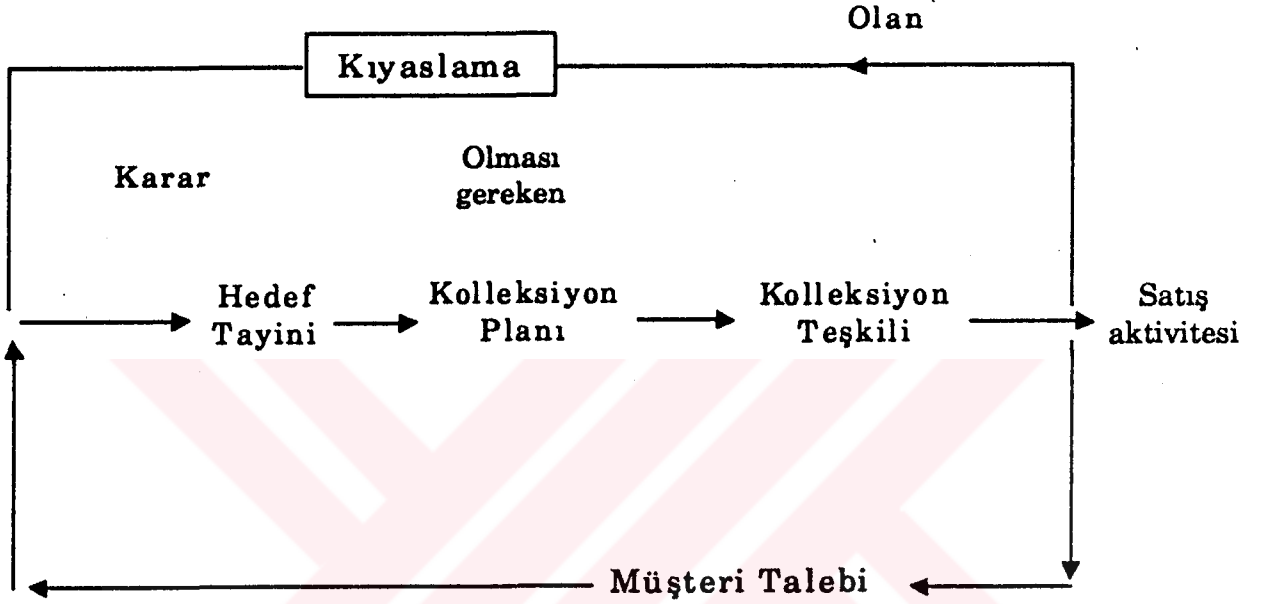
### 3.2.4. Üretim Aşamaları

#### 1. Sipariş Aşaması

Söz konusu işletmede siparişe göre üretim sistemi mevcuttur. Üretim faaliyeti, satış departmanının müşteriden aldığı ve önceden modelhane tarafından numunesi yapılmış olan kullanılan kumaş ve aksesuar sarfiyatı belli olan siparişin planlama departmanına verilmesiyle başlar. Müşteri ile satış departmanı birim mamul fiyatı ve siparişin sevk tarihi konusunda önceden anlaşmışlardır. Bununla birlikte işletme kendisini bu sevk tarihine göre ayarlar. Müşteriden koleksiyon halinde alınan siparişlerde işleme, planlamak ve satınalma departmanları ile yapılan toplantılarda, siparişin üretiminde ne gibi güçlüklerle karşılaşacağı teknik imkanların yeterli olup olmadığı tartışılır.

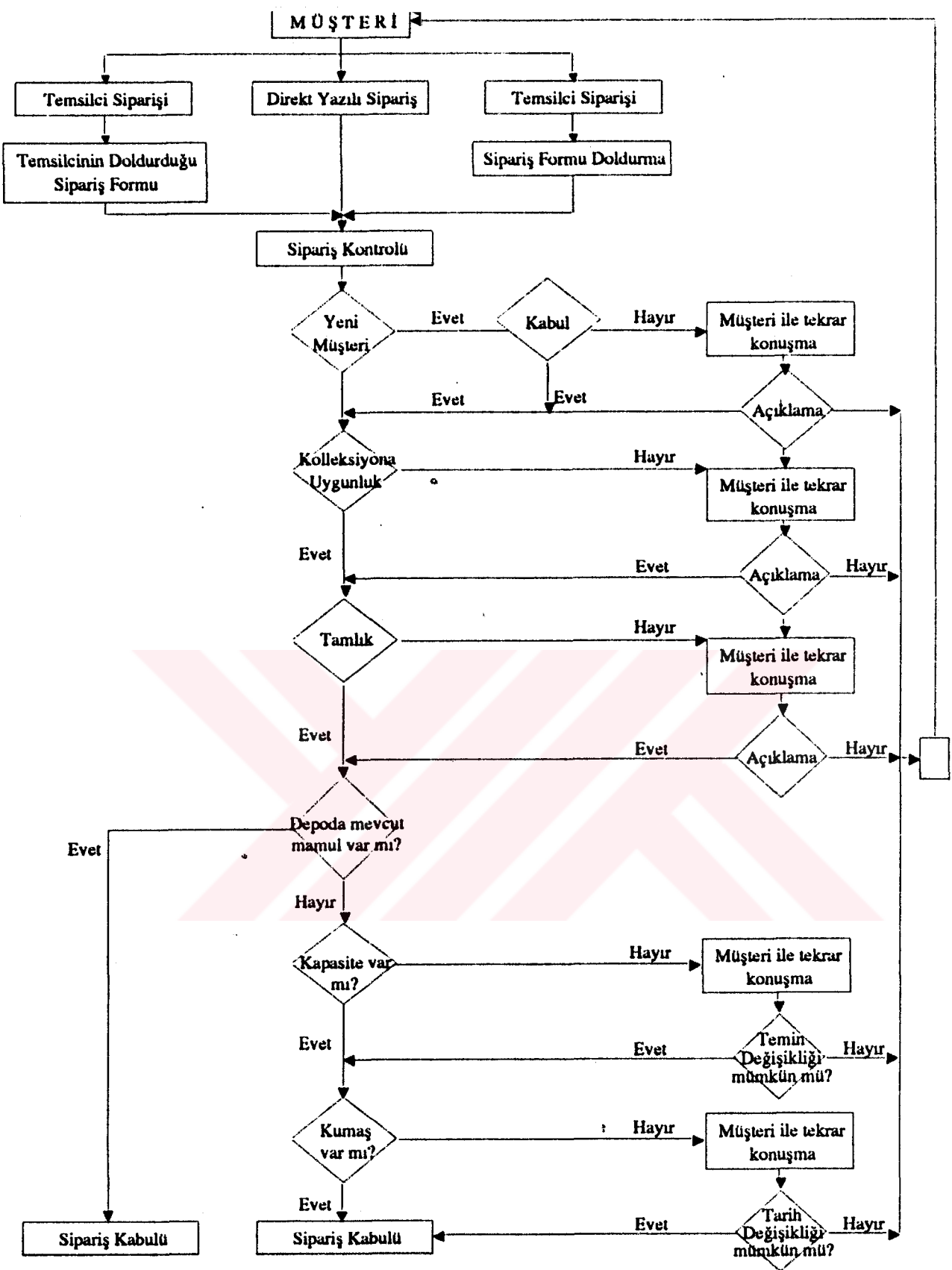
Diğer konfeksiyon işletmelerinde olduğu gibi söz konusu işletmede üretim sistemi oldukça karmaşık, dinamik, canlı ve açıktır.

Müşterinin isteği üzerine modelhane tarafından hazırlanan koleksiyona daha sonra işletme üretiminin uygunluğu şu şekilde bir akış devresi ile kontrol edilir.



Şekil 5

Şekil 6 da işletmede siparişin ne şekilde geliştiği, hangi bölümlerle ilişkiler içinde bulunduğunu gösteren bir devre görülmektedir.



Şekil 6- Siparişin Kabulü Aşamaları

## 2. Hammadde Tayini

Sipariş dosyasında malzeme listesinde o sipariş için gerekli toplam malzeme ihtiyacı belirlenir. İşletmede gereken hammadde iplik olmaktadır. Gerekli iplik depolarda var ise derhal dokuma aşamasına geçilir. Gerekli iplik depoda bulunmuyorsa sipariş verilir. İşletme siparişin yoğun olduğu dönemlerde dokuma işlevini fason atölyelerden sağlamaktadır.

## 3. Kesim

Beden ölçülerinde gerekli bolluk ve dikiş paylarının eklenmesiyle elde edilen ölçülerde hazırlanan kesim kalıpları kullanılarak modelin üretilmesi için gerekli bütün parçalar kesilir. Kesimden çıkan parçalar eşlenir. Eşlenen parçalar overloktan sonra dikişe girer.

4. Dikiş : Parçalar remayözlere girer.

5. Son işlemler: Ütü, ilik açma, ütü gibi işlemlerden sonra mamuller kalite kontrole girer.

6. Kalite Kontrol: Gerek kesim gerekse dikiş sırasında oluşabilecek hatalar araştırılır. Düzeltilmesi mümkün olanlar tamiratın yapılacağı bölüme gönderilir. Onarılması mümkün olmayanlar ise sakata ayrılıp perakende satılmak üzere depolanıp.

Dikimde meydana gelen hatalar şunlardır:

- 1) Bedenlerin karışması
- 2) Eksik parçalar
- 3) Yanlış tipte veya kalınlıkta, kör iğne kullanım sonucu kumaşın zedelenip delinmesi.
- 4) İğneye göre ipliğin çok kalın ya da ince oluşu
- 5) May kayması
- 6) Kumaştaki çizgi ve karelerin denk gelmemesi
- 7) Yanlış ve düzensiz dikiş genişlikleri
- 8) Ölçü hataları

Ütüleme esnasında kalitesizliğe neden olanlar şunlardır:

1. Dikişlerin iyice açılmaması, açılan dikişlerin kumaş yüzünden belli olması

2. Düzgün olmayan kenarların olması :

3. Kenar biyesinin yanlış döndürülüp ütülenmesi

4. Kalıcı parlaklık ve kumaşta renk değişikliğinin olması

5. Ambalaj ve Yükleme: Ambalaj ve yüklemek işlemleri müşterinin verdiği talimatlar gözönüne alınarak yapılır.



## BÖLÜM 4 : İŞ ANALİZLERİ

### 4.1. İş Analizi Kavramları

Etkin bir üretim yönetimi için yani mevcut üretim faktörlerinden en üst düzeyde fayda sağlamak için alınması gereken önlemleri gösteren bir üretim planının hazırlanması gerekmektedir. Bu planın hazırlanmasında müşteri talebini, finansman durumunu, üretimin kapasitesini ve maliyetleri sürekli bir denge altında tutan bir sistem kurulmalıdır. Bu sistemin kurulmasında ilk aşama, üretim faktörlerinin aralarındaki ilişkilerin belirlenmesi ve düzenlenmesi olmalıdır. Bu amaca yönelik çalışmaların tümüne iş analizleri denir.

İş analizleri iki ana gruba ayrılabilir. İşlerin daha basit ve daha verimli olarak yapılma olanaklarını araştırarak yeni yöntemlerin gelişmesini sağlayan faaliyetler metot geliştirme olarak bilinir. Bu çalışmaların sonucunda insan, malzeme ve makina olanaklarından daha fazla yararlanılarak, üretimdeki kayıplar azaltılır. Üretim faktörlerinin belirli bir üretim faaliyetinde ne miktarda kullanıldığını saptamaya yönelik çalışmalar ise iş ölçümü olarak bilinir. Bu çalışmalar işçilik maliyetlerinin kontrolünde önemli bir araç olmakla beraber ÜPK açısından planlama ve kontrolün daha etkin yürütülmesini sağlayan bir araçtır. Bugün özellikle konfeksiyon ürünlerinde geniş halk kitleleri, eski devirlere oranla kat kat daha fazla tüketimde bulunmaktadır. Artan dünya nüfusu ve yükselen hayat seviyesi ve moda bu meyli daha da artırmaktadır. Bu durum hem işlemlerin sayısını hem de verimliliğini artırmayı zorunlu kılar. Verimliliği artıran yöntemlerinin başında ise çalışma sistemlerinin iş ve zaman etüdü ile rasyonalizasyonu gelmektedir.

Konfeksiyon sanayii birçok işçi ile birçok işlemi gerçekleştirdiğinden zaman etüdü uygulamaları için gayet elverişli bir sahadır. İşlem sürelerinin kısaltılmaları, büyük belaglara ulaşan işçilik giderlerini düşürme bakımında çok önemlidir. Materyal akışının hızlandırılması da çok pahalı olan konfeksiyon hammaddeleri (deri, kumaş, kürk, ...)nin ölü kapitel sürecinden süratle çıkarılma bakımından, son derece önemlidir. Diğer taraftan hem planlama hem yönetim ve hem de kontrol ekipleri etüd değerlerini kullanarak işlerin çok daha kolay ve faydalı hale getirebilirler.

Ancak pek çok küçük atölye ve işletmede işçilerden üretmeleri istenen ürün, miktarları, zaman etüdlerine dayanak saptanmış ve normal verim miktarları değil tersine o işi daha önce yapan fakat verim derecesinin ne olduğunu belirlenmemiş kişilerin verimlerine kıyaslanarak tayin edilmiş miktarlardır.

Oysa operasyonların gerekli sürelerini tahminle değil, zaman etüdü ile bilimsel yoldan standart süreler olarak hesaplanması ve bu süre üzerinden işçinin belli bir zamanda üretmesi gereken miktarın belirlenmesi çok daha doğru ve yararlıdır.

Standart zamanlara dayanarak belirlenen üretim (veya band)kapasitesi yıllık izin ve işçi devamsızlıkları dolayısı ile %15 kadar noksan kalmaktadır. Bunu telafi için işçi ve makine sayısı o oranda fazla tutmalıdır.

Konfeksiyon sanayiinde zaman etüdü ile mümkün olan her işte tüm operasyonların standart süreleri hesaplanarak bu sürelere dayanan üretim planlarının hazırlanması planların doğruluk oranlarını artıracaktır.(21)

---

(21) KURUMER, G; Konfeksiyon Organizasyon ve Planlaması, Ege Üniversitesi Yayınları, İzmir 1986

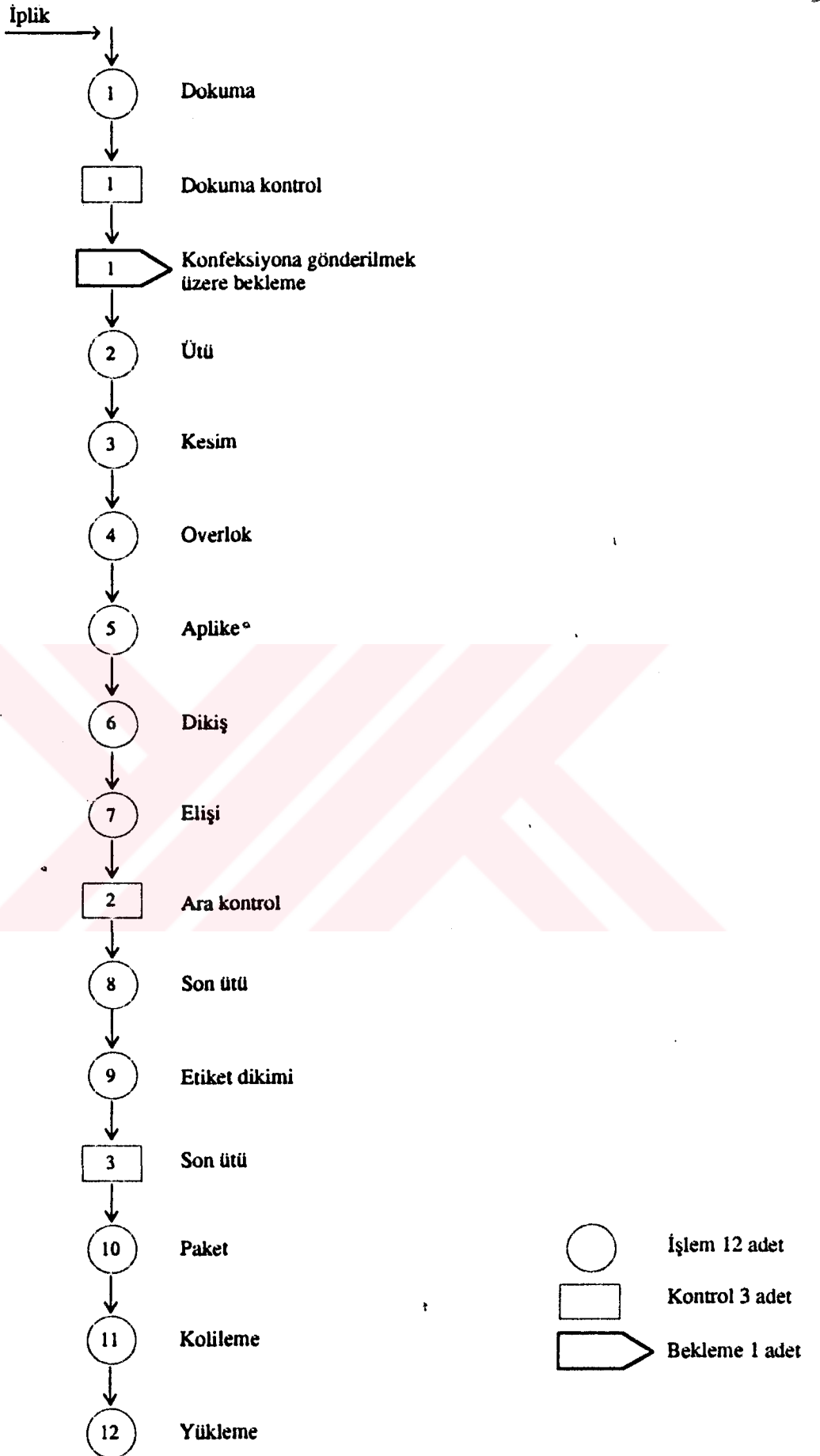


Bu bölümde özellikle konfeksiyon işletmelerine yönelik standart zamanların hesaplanması ve bu konuda kullanılacak formlar geliştirilmiştir.

Uygulama yapılan işletmede üretilen 11230 model nolu bir tuniğin üretimi için gerekli tüm işlemler Şekil 7'deki işlem proses diyagramında gösterilmiştir.

Şekil 8'de ise bu işlemlerin standart zamanlarının hesaplanmasında kullanılacak bir form örneği görülmektedir. Bu form dikiş işlemi için yapılan standart zaman etüd çalışmaları için doldurulmuştur. Etüd sırasında tutulan zamanlardan standart zamanların hesaplanması için Şekli 9'da görülen standart zaman hesap föyü geliştirilmiştir.





Şekil 7: İşlem Proses Diyagramı

BÖLÜM: Konfeksiyon		Model No: 11230			Etüt Tarihi: 5. 9. 91		
İşçi Adı: Ayşe Kırcaoğlu İşçi No: 54 Makino No: 2 İşlem Tarifi: Tunik Omuzların çatılması, yakanın ve kolların takılıp orta ve öne bedenin birleştirilmesi					Bitiş Zamanı: 11: 10 Başlama Zamanı: 11: 00 Etüt Süresi: 10 Dakika  Etüdü yapan: Meral Karaaslan		
Eleman No	İşlemler	Göz. Zam.	Temp.	Elem. No	İşlemler	Göz. Zam.	Temp.
1	Omuz Çatma	40	100				
2	Yaka takma	150	90				
3	Kolları bedene Takma	130	90				
4	Beden yanları kapatma	100	100				
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Şekil: 8 Standart Zaman Etüt Föyü

Standart zaman hesap foyüne geçmeden önce standart zamanın hesaplanmasında kullanılan formülleri vermekte yarar görmekteyiz. (22)

Ölçülen zaman : ÖZ

Tempo : R

Normal zaman : NZ

Toleranslar :

Standart zaman : SZ

ile gösterildiği takdirde

$$SZ = \text{ÖZ} \times R + \text{ÖZ} \times R \times$$

veya  $\text{ÖZ} \times R = \text{NZ}$  olduğu gözönüne alınarak;

$$SZ = \text{NZ} (1 + )$$

---

(22) KOBU, Bülent; Üretim Yönetimi, İstanbul, 1989, s.391

Model No: 11230

İşlem Tarifi: Tunik omuzlarının çatılması, yakanın ve kolların takılıp ön ve arka bedenine birleştirilmesi.

Eleman No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Toplam	Ortalama	Temel Zaman
1	Tempo	100	100	90							290	96.66	43.49
	Zaman	40	40	55							135	45	
2	Tempo	90	100	100							290	96.66	133.39
	Zaman	150	134	130							414	138	
3	Tempo	90	90	100							280	93.33	119.77
	Zaman	130	135	120							385	128.33	
4	Tempo	100	110	90							300	100	100
	Zaman	100	90	110							300	100	
5	Tempo												
	Zaman												
6	Tempo												
	Zaman												
Normal Zaman	Toleranslar (%)					Standart Zaman	Toplam: 396.65						
	Kişisel İhtiyaçlar	Yorgunluk	Gecikmeler	Toplam	1 saatlik kapasite 8 adet								
396.65	4	8	4	16	7.66 dak	1 vardiyalık kapasite 67 ad. (510 dk)							

Şekil: 9 Standart Zaman Hesap Föyü

#### 4.2. Etüt Değerlerinin Geçerliliği

İş ve zaman etüdündeki değerlerin kontrolü verim kontrolü açısından önemli araştırmalar, işletmenin çalışma şeklinde de belirlendiği, bazı kriterlere dayanılarak yapılır. Buna göre zaman ve metot tespit edilir. Günlük işletme değerleri tahminlerin hangi sınırlar içinde tuttuğunu gösterir. Üretim kontrolü ile plandan olan sapmalar ve bunların sıklığı tespit edilir. Böylece ileride daha az hata yapmaya çalışılır.

Tüm işyerlerinin üretim kontrolünde, işin tekrarlanma miktarı önem taşır. Bir bluz grubunda ilk defa uygulanan bir yaka formu için verilen zaman her zaman etüdüleri yapılmalıdır. Bu hazırlıklar yapılmadan veya eksikken yapılan etütler sonucu elde edilen birim zamanlarda hatalar olacağını hesaba katmak lazımdır. İş az tekrarlanıyorsa meydana gelen hata küçük olur. Pens, kenar dişleri, ilik gibi günde çok kez tekrarlanan işlerde birim zamandaki en küçük hata bile, çok sayıdaki ürünle çarpıldığında oldukça büyük hatalar meydana getirir. Bu nedenle işyerlerinde sürekli kontrol etütleri yapılmalıdır. İşin yapıldığı şartların, etüt sırasındaki şartlara uyması gerekir. Aksi halde tespit edilen sapmaların nedenini aramak ve bulmak çok zor olur.

Birçok işletmede zaman etütleri modele göre veya kronolojik olarak kaldırılır. Ancak zaman dökümanlarının işlere göre düzenlenip kaldırılması daha uygun olur. Örneğin kol takma işlemini ele alalım. Genellikle iş hazırlama gruplarında yeni modelle çalışıldığında, daha önceki kol takma süresi kullanılır.

İşletmelerde üretim planlama departmanı iş analizi çalışmalarının sonuçları ile ilgilenir. Bulunan standart zamanların, normal tempoyla gerçekleştirilebilecek üretim miktarlarının düzenli bir şekilde tablolarla gösterilmesi

planlama faaliyetlerinin etkinliğini arttıracaktır.

Uygulama yapılan işletmede şimdiye kadar 500'ün üstünde model üretilmiştir. Bu modellerin üretim aşamaları birbirine çok benzemektedir. Bu nedenle bütün modeller için kullanılabilir ortak bir tabloya modellerin standart zamanlarının ve günlük üretim miktarlarının işlenmesi için Şekil 10'da görülen tablo geliştirilmiştir. Bütün modeller tabloda görülen her aşamalar geçmek zorunda değildir. Tablo uygulama yapılan 11230 nolu tunik için doldurulmuştur.



Model No: 11230

İşlem No	İşlem Tanımı	İşçi Sayısı	Standart Zaman	Günlük Üretim
1	Ütü	1	290	106
2	Kesim	1	69.6	440
3	Overlok	1	25.86	1186
4	Omuz Çatma	2	52.2	586
5	Yaka Takma	2	156.6	195
6	Elişi	2	135.72	225
7	Yan Kapatma	2	116	264
8	Elişi	2	278.4	220
9	Kontrol	3	278.4	330
10	Son Ütü	1	78.3	391
11	Etiket	2	73.08	419
12	Son Kontrol	1	104.4	586
13	Ambalaj	1	62.64	488
14	Kolileme	1	116	264

Şekil: 10



## BÖLÜM 5 : ÜPK FONKSİYONLARI

### 5.1. Talep Tahmini

Üretim planlamasının ilk aşaması, gelecekte belirli zaman aralıkları boyunca işletmenin ürünlerine yönelecek talebin tahmin edilmesidir. Talep tahminleri, doğrudan üretim yöneticinin konusu olmamakla beraber, üretimin planlanması ve denetimi açısından büyük önem taşır. (23)

Orta büyüklükte bir imalat firmasında talep tahminlerinin satış veya pazarlama departmanının başlıca görevi olduğu söylenebilir. Ancak sonuçları kullanma açısından ÜPK'nın konuyla ilgisinin daha fazla olduğu kesindir. Aslında satış departmanı talep rakamlarını tespit ettikten sonra bunları, gerçekleştirilmesi dileği ile ÜPK bölümüne aktarır. İsteklerle üretim olanaklarının karşılaştırılmasının sonunda tahminler üzerinde bazı ayarlamalar yapılır. Bu esnada ÜPK ile satış arasında sıkı bir işbirliği ve bilgi alışverişi yapılması zorunlu hale gelir. Talep tahminleri ve buna ilişkin faaliyetleri ÜPK ile satış departmanları arasında şöyle paylaşdırmak mümkündür. (24)

<u>Faaliyet :</u>	<u>Sorumlu Departman</u>
1. Talep tahminlerinin yapılması	Satış
2. Üretim planlarında veri olarak kullanma	ÜPK
3. Gerçek değerlerle satışlar arasındaki sapmaların tespiti	ÜPK

(23) BARUTÇUGİL İsmet, Üretim Sistemleri ve yönetim Teknikleri, s.141

(24) KOBU Bülent, Üretim yönetimi, İşletme Fakültesi Yayın No.211.

İstanbul 1989, s.206

- |  |       |
|--|-------|
| 4. Sapmaların nedenlerinin araştırılması       | Satış |
| 5. Düzeltmelerin yapılması                     | Satış |
| 6. Düzeltmelerin üretim planlarına yansımaları | ÜPK   |

Talep tahminlerinin, zaman aralığı kullanma amacı, mamul cinsi, hesaplama tekniği gibi çeşitli kriterlere göre sınıflandırmak mümkündür. En fazla rastlanılan sınıflandırma tahminlerin kapsadığı zaman aralığına göre yapılandırılır. Böyle bir sınıflandırmada bulunan tipler şunlardır:

a) Çok kısa vadeli tahminler: Haftalık, hafta günlük olarak parça, malzeme ve mamul stoklarının kontrolü veya montaj hattı iş programlarının hazırlanması amacı ile yapılır. Daha çok işletme işçi verilerinden yararlanılır.

b) Kısa vadeli tahminler: En uygun imalat parti hacimlerinin, tedarik zamanlarının ve sipariş büyüklüğünün saptanması amacına yöneliktir. Ayrıca makinalara iş yükleme ve insan gücü ihtiyaçlarının tespiti faaliyetlerine veri hazırlamak içinde yapılır. Genellikle 3-6 aylık bir süreyi kapsarlar.

c) Orta vadeli tahminler: Tedarik süresi belirsiz veya uzun olan malzeme alımlarının, üretim prosesi karmaşık mamullere ait imalat faaliyetlerinin, talebi mevsimsel dalgalanma gösteren mamul stoklarının planlanması amacına hizmet ederler. Altı aydan başlayarak 5 yıla kadar uzanan bir süreyi kapsayabilmeliler.

d) Uzun vadeli tahminler: İşletme tesislerinin genişletilmesi, yeni makineler alınması gibi yatırım planlamasını ilgilendiren konulara veri sağlama amacını taşırlar. Beş yıl veya daha uzun süre için yapılırlar.

Talep tahminlerinin kapsadığı zaman aralığı büyüdükçe sonucu etkileyen faktörler sayısı artar ve bunlar arasındaki ilişkiler gittikçe karmaşık bir hal alır

Örneğin, uzun vadede ülkenin ekonomik yapısı, toplumsal gelişme, teknolojik buluşlar vb. faktörleri hesaba katmak gerekir. Buna karşılık vade kısaldıkça tahminlerin gerçeğe uygunluk derecesi önem kazanmaya başlar. (25)

Bir işletmenin talep tahminlerine duyduğu ihtiyaç, üretim tipi imalat araçları ve yöntemleri, mamul çeşidi, tüketici eğilimi, rakiplerin durumu, stoklama olanakları, dağıtım kanalları gibi pek çok faktörün etkisi altında belirir. Bu faktörlerin bir kısmını içeren genel bir kural olarak denilebilir ki, tüketiciden talep geldiği andan başlayarak mamulün istenilen teslim zamanına kadar geçen sürenin uzunluğu talep tahmini ihtiyacını ortaya çıkarır. Tüketicinin isteklerini zamanında karşılamak amacı ile stoklamaya gidilmesi zamanında karşılanması talep tahminlerinin önemini bir kat daha arttırır. Üretim hatlarının belirli bir anda yalnız bir çeşit mamul yapabilir durumda olması sorunu daha da karmaşık hale getirir. Sipariş üretimi yapan fabrikalarda geleceğe ait tahminlere pek ihtiyaç duyulmaz. Ağır endüstri dallarında genel kapsamlı tahminlerle yetinilebilir. Halbuki tüketim mallarında, özellikle mevsimsel dalgalanmalar gösteren mamullerde kısa vadeli ve duyarlı talep tahminlerine başvurulması adeta zorunludur. denilebilir.

Bir imalat işletmesinde yapılması sözkonusu olabilecek talep tahmin çalışmaları konularına göre şöyle gruplandırılabilir:

- a. Yeni mamul talep araştırmaları
- b. Endüstri dalına ilişkin talep araştırmaları
- c. Fabrikalar grubuna ait talep araştırmaları

- d. İşletmenin geleceğine ait toplam talebi tahminleri
- e. Bir mamul grubuna ait talep tahminleri
- f. Belirli bir mamul için yapılan talep araştırmaları

#### 5.1.1. Talep Tahmin Prensipleri

Talep tahminleri ÜPK departmanının sorumluluğu altında bulunan bir faaliyet değildir. Bununla beraber bu faaliyetin ortaya çıkardığı sonuçlardan en fazla yararlanmak ve etkilenmek durumunda bulunan departman ÜPK dır. Üretim planlarının hazırlanmasında, ekonomik stok düzeylerinin korunmasından, malzeme tedarikinden ve sapmalar karşısında etkin tedbirlerin alınmasından doğrudan sorumlu olan ÜPK'nın dayandığı temel verilerin başında talep tahminleri gelir. Bu nedenle ÜPK da görev alanların konuya ilişkin prensip ve yöntemler hakkında bir miktar bilgi sahibi olmasında fayda vardır. (26)

Talep tahminlerinde gözönüne alınması yararlı olan prensiplerden belli başlıları şöyle sıralanabilir:

- a. Miktar veya çeşit bakımından büyük olan gruplar için yapılan tahminler daha duyarlıdır.
- b. Tahminlerin kapsadığı zaman aralığı kısaldıkça duyarlılık artar.
- c. Her talep tahmin araştırmasında sapmaları belirleyecek hata hesaplamaları, yer almalıdır.

d) Herhangi bir talep tahmin araştırmasının sonuçlarını uygulamaya geçmeden önce kullanılan yöntemin testi yapılmalıdır. (27)

---

(26) KOBU Bülent, i.g. e. s. 208

(27) a.g.e. s.209

### 5.1.2. Talep Tahmini Yöntemleri

ÜPK sisteminde kullanılan çok çeşitli tahmin yöntemleri vardır. Kullanılacak yöntemin seçimini talebin biçimi ve tahminin doğruluk derecesi belirlemektedir. Talebi etkileyen faktörlerin çokluğu ve bunlar arasındaki ilişkilerin karmaşıklığı, tecrübe ve sezgiye dayanan yöntemleri geçersiz değilse bile yetersiz kılmıştır. Günümüz koşullarında istatistikî yöntemlerin kullanılması zorunlu hale gelmiştir.

Bu yöntemler şunlardır:

1. Değişkenler arasındaki ilişkilerin formülasyonu
2. Son dönem talebi
3. Basit aritmetik ortalama
4. Ağırlıklı hareketli ortalama
5. Üstel ağırlıklı hareketli ortalamalar
6. En küçük kareler metodu
7. Mevsimsel dalgalanmaların düzenlenmesi
8. Karma metotlar

#### -1. Değişkenler arasındaki ilişkilerin formülasyonu

Bilgi toplanabildiği takdirde iki veya daha fazla sayıda değişken arasındaki bağıntıyı temsil eden bir matematik ifade bulunabilir. Ayrıca burada bulunan bu ifadenin değişkenler arasındaki ilişkiyi ne derecede başarıyla temsil ettiği de zaman içinde gerçeğe uygunluğu ile denenir.

Biri bağımlı (Y) diğeri bağımsız (X) iki değişken arasındaki bağıntı herbiri ayrı bir geometrik şekli temsil eden matematik formüllerle gösterilebilir. Düzlem üzerinde doğru ve çeşitli eğrilerle ifade edilen bağıntıların başlıcaları a,b,c,d,k sabit sayıları göstermek üzere şunlardır:

- (1)  $Y = a + b.X$  ; Lineer bağıntı
- (2)  $Y = a + b.X + c.X^2$  ; Parabolik bağıntı
- (3)  $Y = a + b.X + c.X^2 + d.X^3$  ; Kübik eğri,
- (4)  $Y = 1/(a + b.X)$  veya  $Y-1 = a + b.X$  ; Hiperbolik eğri
- (5)  $Y = a.X^b$  ; Geometrik bağıntı
- (6)  $Y = a.b^X$  ; Üstel fonksiyon
- (7)  $Y = k + a.b^X$  ; Modifiye edilmiş üstel fonksiyon
- (8)  $Y = k.a.b^X$  veya  $\log Y = \log k + (\log a). X$  ; Gomperts eğrisi
- (9)  $Y = 1/(k + a.b^X)$  ; Lojistik eğri

iki değişken arasındaki bağıntının yukarıdaki ifadelerden hangisi ile temsil edileceğini bulmak için önce grafik kâğıdı üzerine  $(X_i ; Y_i)$  noktaları yerleştirilir. Noktaların dağılımı hangi eğriye uyuyorsa o formül üzerinde işlem yapılır.

Düzlem üzerindeki noktalardan oluşan bir kümeye uygun eğriyi tespit etmeye yarayan bazı pratik kurallar şunlardır:

- (1) Birinci diferanslar yaklaşık olarak sabit ise doğru denklemi seçilir.
- (2) İkinci diferanslar yaklaşık olarak sabit ise parabol denklemi seçilir.
- (3) İkinci diferanslar sabit bir oranda azalma eğiliminde ise modifiye edilmiş üstel fonksiyon seçilir.
- (4)  $(X_i ; Y_i)$  noktaları grafik kâğıdı üzerinde doğrusal bir dağılım gösteriyorsa doğru denklemi seçilir.
- (5)  $(X_i ; Y_i)$  noktaları yarı logaritmik grafik kağıdı üzerinde doğrusal bir dağılım gösteriyorsa üstel fonksiyon seçilir.
- (6)  $(X_i ; Y_i)$  noktaları yarı logaritmik grafik kağıdı üzerinde modifiye edilmiş üstel fonksiyona uyan bir dağılım gösteriyorsa Gompertz eğrisi kullanılır.
- (7)  $(X_i ; 1/Y_i)$  noktaları modifiye edilmiş üstel fonksiyona uyan bir dağılım gösteriyorsa lojistik eğri kullanılır.

(8) Birinci diferanslar normal frekans dağılımına uyuyorsa lojistik eğri kullanılır.

(9) Değişkenlerin logaritmalarının birinci diferansları sabit kalma eğiliminde ise üstel fonksiyon seçilir.

(10) Logaritmaların ikinci diferansları sabit ise ( $\log X_i$  ;  $\log Y_i$ ) için parabol denklemi seçilir.

(11) Logaritmaların ikinci diferansları sabit oranda değişiyorsa Gompertz eğrisi kullanılır.

(12) Değişkenlerin terslerinin birinci diferansları sabit oranda değişiyorsa lojistik eğri kullanılır.

## -2. Son Dönem Talebi

Bu tahmin tekniği, bir önceki dönemde gerçekleşmiş talebi gelecek dönemde gerçekleşecek talebin tahmini olarak kullanma tekniğidir. Her dönemde gerçekleşen talebin bilinmesi gelecek dönemin tahmini için yeterlidir.

## -3. Basit Aritmetik Ortalama

Yaygın bir şekilde kullanılan diğer bir tahmin tekniğidir. Bu methoda gelecek dönemin tahmini talebi, son dönemde gerçekleşmiş talep değerlerinin ortalaması olmaktadır. Matematiksel olarak ;

$$X_t = \frac{X_{t-1}}{n}$$

$X_{t-1}$  = t döneminden önceki t-1 döneme ait gerçekleşmiş talep

$X_t$  = t. dönemin talep tahmini

n = ortalama hesabında gözönüne alınacak dönem sayısı

Bu metod ile yapılacak tahmin, talep yükselen bir trend gösteriyor ise küçük, alçalan bir trend gösteriyor ise büyük olacaktır. Aynı şekilde şayet n çok az ise gerçek talebin etkiler abartılmış olacaktır, n çok büyük ise bu etkiler azaltılmış olacaktır.

#### -4. Ağırlıklı Hareketli Ortalama

Yukarıdaki modelin sakıncalarından bir kısmı ağırlıklı hareketli ortalamalar metodu kullanılarak giderilebilir. Bu methodda en yakın veriye en büyük ağırlık verilir. Metodun fonksiyonu aşağıdaki gibidir:

$$X_t = \frac{C_i \cdot X_{t-1}}{n}$$

$C_i = 1$ . gerçekleşmiş değerlere verilen ağırlık

n için seçilecek değer ve ağırlık katsayıları (C) ihtiyari olarak seçilir ve çeşitli deneyimlerden geçirilerek kabul edilir.

#### -5. Üstel Ağırlıklı Hareketli Ortalamalar Metodu

ÜAHO metodu standart hareketli ortalamalar ve ağırlıklı hareketli ortalamalar metodlarının yetersizliklerini karşılayan bir tahmin metodudur. Ağırlıklı hareketli ortalamalar metodunda olduğu gibi ÜAHO metodu daha etkin ve bilgisayar uygulamaları için daha elverişlidir.

ÜAHO metodu önceki dönemlerin talep miktarlarının gerçekleştikleri zamanla ters orantılı ağırlıklar verir. Bu uygulamanın zorunlu sonucu olarak da en yakın geçmişte gerçekleşen talep miktarı yapılan tahmini en çok etkileyen veri olacaktır. ÜAHO metodu için genelde üç tip veriye gereksinim duyulur. (1) son dönem talebi (2) son dönemde gerçekleşen talep ve (3) düzeltme faktörü ki bu 0 ile 1 arasında bir değer alır ve gerçekleşmiş talebe vereceğimiz nisbi öneme bağlı olarak tayin edilir.

ÜAHO metodunun kullanılmasında temel düşünce talepte tesadüf dalgalanmalarına



rın etkilerini gidererek genel trende uygun bir tahminde bulunabilmektedir.

Bu metod gerçekleşmiş talep ile tahmin edilen talep arasındaki farkın bir kısmının genel yönelime, bir kısmının da tesadüfi dalgalanmalara ait olduğunu varsaymaktadır

$$X_t \approx X_{t-1} + c.(X_{t-1} - X_{t-2})$$

$X_t$  = Gelecek dönemin tahmini

$X_{t-1}$  = t-1 döneminde üstel düzeltmeli tahmin

a = Düzeltme faktörü

a'nın değerini tahmin için en basit yöntem çeşitli değerleri ile deneyler yapıp en uygununu bulmaktır. Seçilen her değerle yapılan tahminler gerçek değerle karşılaştırılacak en uygun değer saptanmaya çalışılır. Pratikte a değeri olarak genellikle 0.05 ve 0.30 değerleri kullanılmaktadır

ÜAHO metodu talep düzeyi bir sabit etrafında sadece desadüfi dalgalanmalar gösterdiği durumlarda kullanılmalıdır. Aynı şekilde talep düzeyi artan veya azalan bir eğilim altında ise kullanılması sakıncalıdır. Yine talep yapısının mavsimlik dalgalanmalar göstermesi durumunda kullanılmasında sakıncalar vardır. ÜAHO yöntemi önceden belirlenemeyen zaman aralıklarında ortalama değerleri küçük değişmeler gösteren çeşitli talep düzeyleri için bir tahmin transfer fonksiyonu olarak tek başına kullanılabilir.

#### -6. En küçük kareler metodu

Bu metodda matematiksel bir fonksiyonla ifade edilir ve bu fonksiyonun verilerden en az uzaklaşan denklemi yalır, Serideki gerçek değerlerle trend değerlerine göre hesaplanacak değerler arasındaki farklar ( $D_i$ ) ın kareleri toplamı minimum olmalıdır. Temel prensip seçilecek eğrinin ( $X_i$  ,  $Y_i$ ) setine

en uygun olmasını sağlamaktır. Yani n gözönüne alınan dönem sayısı olmak üzere:

$$D + D + D + D + \dots + D$$

ifadesini minimum yapan eğri en uygun olanıdır.

Diğer bir ifade ile,  $(X_i, Y_i)$  noktalar kümesini yaklaşık olarak temsil etmek amacıyla çizilen eğriler arasında düşey sapmaların kareleri toplamını minimum yapan eğri uygunluk derecesi en iyi olanıdır.

En küçük kareler prensibi her türlü eğri uydurulmasında geçerlidir.

a) Doğru Uydurma :

X bağımsız, Y bağımlı değişken ise X ile Y arasındaki ilişki  $Y = a+b.X$  denklemleri ile ifade edilebilir. Burada a ve b ler sabitlerdir ve en uygun doğruya ait a ve b nin bulunması gerekir. Bunun için önce sapmaların karelerinin toplamının minimum olması kriterlerine göre çözüme gidilir.

1. Kriter  $(Y_i - (a+b.X_i)) = 0$

2. Kriter  $(Y_i - (a+b.X_i)) = \min$

2. kriter gerçekleştiği takdirde 1. kriterde otomatikman gerçekleşeceğinden sadece 2. kriter gözönüne alınabilir. 2. kriter denkleminin a ve b ye göre türev alınıp sifıra eşitlenirse ;

$$a = Y - b.X$$

$$b = \frac{X.Y - X.Y}{(X) - (X)}$$

olarak bulunur. a ve b değerlerinin belirlediği doğruya regrasyon doğrusu denir

b) Parabol Uydurma :

Parabolün genel denklemi  $Y = a+b.X + c.X$  şeklindedir. Buna en küçük kareler metodu uygulandığında;

$$Y = n.a + b.X + c. X$$

$$X.Y = a. X + b. X + c. X$$

$$X.Y = a. X + b. X + c. X$$

denklemleri elde edilir.

#### -7. Mevsimsel Dalgalanmaların Düzenlenmesi

Konfeksiyon ürünleri, talepte mevsimlik dalgalanmaların en açık olarak görüldüğü bir sanayi dalıdır. Mevsim dalgalanmalarında genellikle bir düzenlilik vardır. Serideki değerler 12 aylık aralarla bir minimuma ve maksimuma ulaşmak eğilimi gösterirler. Yani normal şartlar altında bir ürünün satışı hangi aylarda en çok olma eğilimi göstermiş ise bir dahaki sefere de aynı aylarda olacaktır.

Konfeksiyon sanayi gibi mevsime bağlı bir iş kolunda mevsim dalgalanmalarının şiddeti bilinirse, özellikle ölü sezonda bunların kötü etkilerini azaltmaya yönelik tedbirler daha isabetli olarak alınabilir. Örneğin ölü mevsimde satışların teşviki için uygulanabilecek fiyat indirimleri, mevsim etkisiyle ortaya çıkan kullanılmayan kapasiteyi önleyecek şekilde yeni bazı ürünlerin üretimine geçilmesi gibi tedbir ve programların düşünülmesi, uygulanması ve başarıya ulaşması mevsim faktörünün diğer etkenlerden ayrılarak incelenmesine bağlıdır.

Değerler üzerindeki trendin tesirini bertaraf ettikten sonra mevsim dalgalanmalarının tesirini ölçmek için çeşitli yöntemler vardır.

#### (2) İndeks Metodu

##### (2-a) Trende oranla

Trende oranlamada mevsim indeksi; hesaplanacak seride önce trendin etkisinin giderilmesi gerekir. Bunun için önce en küçük kareler metodu ile bulunan trend denklemine göre serideki bütün aylara ait trend değerleri hesaplanır.

İkinci olarak trendin gerçek değerler üzerindeki etkisini gidermek için her aya ait gerçek değer, o aya ait trend değerine oranlanır. Yani her ayın gerçek değeri trend değerinin yüzdesi olarak hesaplanır. n yıllık bir seride bu şekilde hesaplanacak oranların sayısı  $n \times 12$  olacaktır.

Sonra her ay için temsili bir oran bulabilmek amacıyla n yılın aynı ayına ait <sup>oranların</sup> aritmetik ortalaması alınır. Böylece ocaktan aralığa kadar 12 ay için 12 ortalama oran elde edilir. Eğer n sayıda oran arasında anormal olanlar varsa bunlar hesaba katılmazlar. Normal görünen birkaç oranın ortalaması ile yetinilebilir ya da oranların aritmetik ortalaması yerine medyanları alınır.

12 aya ait ortalama oranların toplamı 1200 çıkması gerekirken çeşitli sebeplerden dolayı böyle çıkmaz.

Bu durumda değerlerin düzenlenmesi gerekmektedir. Kullanılacak düzeltme faktörü :

$$D.F. = \frac{1200}{S} \cdot S$$

Böylece ;  $S = 1200$  olur.

S ile gösterilen yüzdelerin toplamı 1200 çıkarsa böyle bir düzeltmeye gerek kalmaz. Mevsim indeksleri çeşitli aylara ait gerçek değerlerin mevsimin etkisiyle normalden ortalama ne oranda ve hangi yönde uzaklaştığını gösterir.

#### (2-b) Hareketli Ortalamara Oranlama

Genellikle mevsim indeksinin hesaplanmasında en iyi sonuçları veren metottur. Metot uygulanırken trende oranlama metodundaki adımlar aynen izlenir. Ancak en küçük kareler metodu ile bulunan trend değerleri yerine 12 şerli hareketli ortalamalar kullanılır. İlk olarak aylık verilerden oluşmuş seri önce 12 şerli hareketli ortalamalarla düzeltilerek mevsim dalgalanmalarının etkisi giderilir. Aylık gerçek değerler mevsimin etkisini taşıdığı halde, 12 şerli hareketli or-

talamalar serisi gerçek seriye göre 12 aylık değer oranında eksik olacaktır.

İkinci olarak, her aya ait gerçek değerler o ayın hareketli ortalamasına oranlanarak, gerçek değerlerin mevsimin etkisiyle ne oranda değiştikleri saptanır :

$$S = \frac{100. \frac{Y_a}{Y a}}{n}$$

Sonra bazı yılların hep aynı ayına ait oranların yukarıdaki formüle göre bir ortalaması alınarak yılın 12 ayından herbiri için temsili oranlar hesaplanır.

Son olarak da 12 ay için hesaplanan bu ortalama oranların (S), aritmetik ortalaması 100 (toplamları 1200) olacak şekilde düzenlenerek mevsim indekslerine geçilir.

#### -8. Karma Metotlar

Çoğunlukla talep yapısının analizi iki veya daha fazla tahmin yöntemlerinin kullanılmasını gerektirir. Örneğin konfeksiyon ürünlerinde talep yapısı mevsimlik dalgalanmalar kadar genel bir trend değişimi de gösterebilir. Bu durumda trend normal gelişmeyi, mevsim indeksleride her yıl aynı şekilde tekrarlanan dalgalanmaları göstermek üzere firmanın beklenen normaldurumunun bir ölçüsünü belirtir.

Bu durumda olayın bağlı olduğu mevsim faktörünü diğer faktörlerden ayrılarak incelenmesi ekonomik gidişin kavranmasını kolaylaştırdığı gibi, kısa vadeli olayların tahmini de kolaylaştırmaktadır. Çünkü bu olaylar aynı yönde etki etmedikleri gibi aynı etki derecesine sahip değildirler.

Bu kısımda Tablo 1 de görülen işletmenin 1986, 1987, 1988, 1989 yıllarında kazak ve ceket ürünlerine karşı gerçekleşmiş talep değerlerinden hareketle gelecek dönemde beklenen talep değerleri hesaplanacaktır. Bu talep eğiliminin analizinde regresyon analizi ve indeks metodunu birleştiren bir tahmin fonksiyonu kullanılmıştır. Yıllara ait toplam sipariş miktarlarından trende artış olduğu gözlenmektedir. Ayrıca kofeksiyon ürünlerinin belirgin özelliği olan mevsimlik dalgalanmalarda açıkça görülmektedir. Bu nedenle bu uygulamada ilk önce talep miktarlarından trendin etkisi giderilmiş, daha sonra ise trendden arındırılmış değerler üzerinde mevsimsel etkiler araştırılmıştır.

Bu talep yapısına uygunluğu nedeniyle trend hesabında doğrusal regresyon yöntemi kullanılmıştır. Regresyon doğrusu ;

$$X_t = a + b.t$$

a ve b nin hesaplanması için gerekli verilerin elde edilişi Tablo 2 de gösterilmiştir.

<u>AYLAR</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>
OCAK	1050	1560	1620	1300
ŞUBAT	1120	1270	1480	1260
MART	1390	1300	1310	1670
NİSAN	2080	1740	1920	2050
MAYIS	2670	2410	3340	3270
HAZİRAN	3200	3360	3950	3560
TEMMUZ	3570	3900	4300	3440
AĞUSTOS	3250	4250	4270	4330
EYLÜL	2900	3910	3640	4810
EKİM	3050	2970	2840	3170
KASIM	2500	2240	1980	2150
ARALIK	1880	1750	1640	2050
<b>TOPLAM</b>	<b>28660</b>	<b>30660</b>	<b>32290</b>	<b>33060</b>

Tablo: 1 Geçmiş yıllara ait talep verileri.

$$b = \frac{n \cdot \sum t_i \cdot x_i - \sum t_i \cdot \sum x_i}{n \cdot \sum t_i^2 - (\sum t_i)^2}$$

$$a = x - b \cdot t$$

AYLAR	TALEP			AYLAR	TALEP		
$t_i$	$X_i$	$t_i \cdot X_i$	$t_i^2$	$t_i$	$X_i$	$t_i \cdot X_i$	$t_i^2$
1	1050	1050	1	25	1620	40500	625
2	1120	2240	4	26	1480	38480	676
3	1390	4170	9	27	1310	35370	729
4	2080	8320	16	28	1920	53760	784
5	2670	13350	25	29	3340	96860	841
6	3200	19200	36	30	3950	118500	900
7	3570	24990	49	31	4300	133300	961
8	3250	26000	64	32	4270	136640	1024
9	2900	26100	81	33	3640	120120	1089
10	3050	30500	100	34	2840	96560	1156
11	2500	27500	121	35	1980	69300	1225
12	1880	22560	144	36	1640	59040	1296
13	1560	20280	169	37	1300	48100	1369
14	1270	17780	196	38	1260	47880	1444
15	1300	19500	225	39	1670	65130	1521
16	1740	27840	256	40	2050	82000	1600
17	2410	40970	289	41	3270	134070	1681
18	3360	60480	324	42	3560	149520	1764
19	3900	74100	361	43	3440	147920	1849
20	4250	85000	400	44	4330	211640	1936
21	3910	82110	441	45	4810	216450	2025
22	2970	65340	484	46	3170	145820	2116
23	2240	51520	529	47	2150	101050	2209
24	1750	42000	576	48	2050	98400	2304

Tablo: 2



$$t_i = 1176$$

$$t = 1176/48 = 24,5$$

$$X_i = 124670$$

$$X = 12467/43 = 2597,29$$

$$t_i \cdot X_i = 3239310$$

$$t_i = 38024$$

$$b = \frac{48 \cdot (3239310) - 1176 \cdot 124670}{48 \cdot 38024 - (1176)^2}$$

$$b = 20,07$$

$$a = 2597,29 - 20,07 \cdot 24,5$$

$$a = 2105,58$$

Hesaplanan a ve b değerleri kullanılarak regresyon doğrusu oluşturulur.

$$X_t = 2105,58 + 20,07 \cdot t$$

Bu doğru denkleminde trendden arındırılmış talep değerlerini hesaplamak mmkndr. Ancak bu talep yapısı hal mevsimlik dalgalanmaları içermektedir. Őimdi son olarak bu etkileride ortadan kaldırmak için indeks yöntemi kullanılmıştır. Hesaplamaları için kullanılacak dzeltilmış talep değerleri

$$X_{ij}' = X_{ij} - b \cdot t$$

denkleminde hesaplanır. Bu değerler kullanılarak aylık indekslerin hesaplanması Tablo 3 de gösterilmiştir. Aylık indeksler

$$I_t = \frac{X_{ij}'}{X}$$

şeklinde hesaplanır.

Bu iki aşamadan sonra tahmin transfer fonksiyonu aşağıdaki gibidir:

$$X_t = b \cdot t + I_t \cdot X$$

Aylar ti	Trendden 1986	Arındırılmış Talepler			Aylık Toplam	Aylık Ort.	Aylık İndeks
		1987	1988	1990			
1	1030	1299	1118	557	4004	1001	0.48
2	1080	989	958	497	3524	881	0.42
3	1330	999	768	887	3984	996	0.46
4	2000	1419	1358	1247	6024	1506	0.72
5	2570	2069	2758	2447	9844	2461	1.19
6	3080	2999	3348	2717	12144	3036	1.4
7	3430	3519	3678	2577	13204	3301	1.58
8	3089	3849	3628	3447	14013	3503	1.66
9	2719	3489	2978	3907	13093	3273	1.55
10	2849	2528	2158	2247	9782	2446	1.16
11	2279	1778	1278	1207	6542	1636	0.78
12	1639	1268	917	1087	4911	1228	0.58
				<i>Toplam</i>	101069		

Tablo: 3 Aylık İndekslerin Hesaplanması

$$X = 101069/48 = 2106$$

Aylık indeksler ;

$$I_t = \frac{\sum X_{ij}}{X} = \frac{\sum X_{ij}}{2106}$$

şeklinde hesaplanır.

Tahmin transfer fonksiyonu olarak ;

$$X_t = b.t + I_t.X$$

$$X_t = 20.07.t + I_t.2105$$

<u>AYLAR</u>	<u>t</u>	<u>Tahmini Talep Değerleri</u>
OCAK	49	1994
ŞUBAT	50	1888
MART	51	2013
NİSAN	52	2560
MAYIS	53	3570
HAZİRAN	54	4116
TEMMUZ	55	4431
AĞUSTOS	56	4620
EYLÜL	57	4408
EKİM	58	2644
KASIM	59	1863
ARALIK	60	1462

Tablo: 4 Tahmini Talepler

## 5.2. ÜRETİM PLANLAMA

### 5.2.1. Kapasite Planlaması

Fabrikaların kapasite ölçülerini büyük ölçüde yaptıkları ürün çeşidi belirlemektedir. Örneğin tekstil sanayiinde kapasite birimi olarak işlenecek hammadde miktarı veya ürünlerin metre olarak uzunluğu alınabilir. Üretim planları hazırlanırken sadece yapılan talep tahminleri değil aynı zamanda genel kapasite değerleri gözönüne alınmalıdır. İş istasyonları arasındaki ilişkileri karmaşıklığı genel kapasiteyi bulmayı güçleştirir. Üretim plan ve programları bu sapmalar gözönüne alınarak hazırlanmalıdır. Hesaplanan fiziksel kapasitenin tamir - bakım faaliyetleri, program hataları, boş beklemeler, ıskarta miktarı nedeniyle sapmalar göstermesi doğaldır. Konfeksiyon sanayiinde yukarıda bahsedilen olumsuzlukların yanında, konfeksiyon üretiminin yapısından kaynaklanan bazı sorunlarda bulunmaktadır. Çok sayıdaki değişik ölçü ve modelde ürünün olduğu, sık sık üretimde model değişikliklerinsöz konusu olduğu kapasiteyi ölçmek çok zordur. Yeni modellerin sıkça kısa süreli olarak üretime alınması ÜPK departmanının işini zorlaştıran en büyük etkidir.

Konfeksiyon ürünleri talepleri mevsimlik dalgalar gösterirler. Bu durumda bir fabrikanın kapasite ayarlamasını en yüksek talebe göre yapmak, talebin düşük olduğu aylarda düşük kapasite ile çalışılmasına, işçilerin ve makinaların boş kalmasına yol açacaktır. Ölü sezoda işçi çıkarılması yolu bütün zorluklara rağmen başarılrsa bile, boş makinaların getirdiği maliyet işletmenin uzun dönemde karlılığını azaltacaktır. ÜPK açısından üretim hızının sabit veya çok seyrek değişen belirli düzeylerde tutulması esastır. Bu amaçla;

(a) Stok yapılması

(b) Çalışma saatlerini artırıcı politikalar izlenmelidir.

Konfeksiyon sanayii emek yoğun bir üretim dalıdır. Bu nedenle kapasite planlamasında öncelikle iş gücünden maksimum faydayı sağlayacak şekilde yapılmalıdır. Buradan elde edilen sonuca göre diğer üretim kaynakları ihtiyacı belirlenir. (28)

Kısa ve uzun dönemi kapsayan insangücü planlaması çalışmaları yapabilmek için üç konuda bilgi sahibi olmak gerekmektedir. Bunlar:

- (1) İşletmenin gelecek yılları kapsayan faaliyet planları ve hedefleri
- (2) İşletmenin mevcut insangücü kaynakları.
- (3) İnsangücü kaynakları ve trendleri hakkında bilgi.

Bu üç bölümdeki bilgilere göz atıldığında, insangücü planlamasının personel departmanının tek başına yapabileceği bir iş olmadığı görülür. Örneğin: pazarlama ve satış departmanı personel departmanı yöneticisine gelecek yılların satışlarının trendine %25 bir artış olacağını belirtmesi, bu departmanın gelecek yıllardaki personel ihtiyaçlarını açıklıkla saptayabilmek için yeterli değildir .

Artırılacak satış hacmi ile ilgili olarak; belirli dönemlerde ne nitelikte ve ne sayıda personel ihtiyacı olacağını da saptanması gereklidir.

Bir işletmenin gelecekteki insangücü ihtiyaçlarını saptayabilmek için hâlen mevcut insangücü ile ilgili bilgilerin ayrıntılı olarak belirlenmesi gerekir. Bu amaçla işletmenin çalıştırmakta olduğu insangücü nitelik ve nicelik yönünde saptanır. Bu çalışmaları işletmenin insangücü envanterini yapmak denir.

İnsangücü planlaması yapılırken genel olarak planlama faaliyetlerinde cevabı aranan şu sorular sorulmaktadır:

- a) Yapılacak işler nelerdir?
- b) Bu işler niçin yapılmalıdır?
- c) Bu işlerin yapılmasını önleyen engeller nelerdir?
- d) Bu engeller nasıl ortadan kaldırılabilir?

Belirli bir konu ile ilgili planlama yapılırken, önce ihtiyaçlar tanımlanır, sonra, muhtemel gelişme trendleri saptanmaya çalışılır. ve son aşamada izlenecek yol belirlenir. İnsangücü planlaması yapılırken kişilerin yalnızca mesleki yetişkinlikleri değil, onların becerileri de göz önüne alınmalıdır.

Yapılan kapasite planları daha sonra üretim programlarında kullanılmak üzere detaylandırılır. Kapasitelerin, üretim programını gerçekleştirecek biçimde dağıtımına yükleme denir.

Üretim kapasitesi belirli limitler içerisinde değiştirilebilir. Kapasite artışları kaynakların daha iyi kullanımıyla sağlanabilir. Bu ise üretim birimleri arasında kaynak transferleriyle ya da bu kaynakların en iyi kullanımını sağlamakla elde edilebilir. Geçici kapasite azaltma ise, yine kullanılmayan üretim kaynakların birimler arası transferleri ile sağlanabilir. Kapasite ayarlamaları şu yöntemlerle yapılabilir;

-Fason imalat yoluyla: Üretimin bir kısmının firma dışında yaptırılması darboğaz teşkil eden işlemler için söz konusudur. Bu şekilde diğer tezgah, insangücü gibi kaynakların kullanım oranları ve dolayısıyla üretim seviyeleri artırılabilir.

- Çalışma saatlerindeki değişikliklerle kapasite ayarlamaları yapılabilir. Örneğin çalışma saatleri, vardiya ve fazla mesai uygulamalarındaki değişikliklerle kapasite ayarlamalarında yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir. İlave vardiyalar ve fazla mesai kararları birtakım yeni maliyet öğelerini ortaya çıkaracaktır. Bunlar ikinci vardiya işçilerine ödenen fazla mesai çalışmalarında ortan bu,

fire oranlarının maliyetidir. Bu nedenle, ilave vardiya kararları alınırken endüstrinin özellikleri göz önünde tutularak ekonomik bir analiz yapılması gerekir. (29)

#### 5.2.2. Üretim Planlama Amacı:

Üretim planlamak gelecekteki imalat faaliyetlerinin düzeyini belirleyen fonksiyondur. Talep tahmini fonksiyonu, firmanın ürünlerine ne miktarda ve özellikle hangi dönemlerde talep olabileceğini belirtir. Üretim programına dönüştürmek durumundadır. İşletmeye maksimum kârı sağlayacak şekilde tüm kaynakları koordineli bir şekilde düzenleyen üretim programları hazırlamalıdır.

Üretimi planlamamızın amacı; gerek duyulan (tahminlerle saptanmış) mal ve hizmetlerin üretiminde kullanılacak tüm kaynakların istenen yer ve zamanda istenen miktarda bulundurulmasını garanti etmek ve daha da önemlisi kaynak israfını (boş zaman, aşırı hammadde ve ürün stoku tutma) enazlamaktır. Tüm bu işlemler üst yönetimin belirlediği politikalar (istikrarlı istihdam uygulaması) ve sınırlamalar (bütçe sınırlamaları) dikkate alınarak başarılmalıdır. Aynı zamanda tüm bu işler talebin mevsimlere bağlılığı, iskarta ve kalite faktörleri, gereksinimlerin temini ile ilgili ön sözleşmeler, satın alınmış parçaların teslimindeki gecikmeler, işletme işçi taşımalarındaki gecikmeler (depoya nakil gibi) üretim sürecinde gereken miktarlar, üretim hazırlık süreleri gibi faktörler gözönüne alınarak sağlanmış veya sağlanacak kaynaklarla gerçekleştirilecektir.

Üretim planlama sadece uygulanacak belirli faaliyetlerin genel çerçevesini çizer. Bu plan belli bir faaliyetin belli bir zamanda ve belli bir araçta (veya kolaylıkla) yerine getirilmesi gereğini göstermez. Bu gibi detaylar üretim programları ile saptanır. Ancak üretim planlama belli bir dönemde bazı kolaylıkların (araç gereç ve işgücü gibi) kendilerine verilen görevleri yerine

getirebilmeleri için ilave vardiya gerektiğini gösterebilir.

ÜP'nin önemi üretim sistemlerinin gelişmesine paralel olarak hızla artmıştır. Modern bir imalat işletmesinde ÜP'nin kaçınılmaz bir şekilde yer almasını gerektiren nedenler şöyle özetlenebilir:

- a. Üretim sistemlerinin faaliyet yoğunluğu ve karmaşıklığı
- b. İşletme içi faaliyetlerin koordinasyonu zorunluğu.
- c. İşletmeler arasındaki bağımlılık ve ilişkilerin gelişmesi.
- d. Tüketici kütesinin genişlemesi ve isteklerinin değişik olması.
- e. Tedarik ve dağıtım faaliyetlerinin geniş bir alana yayılması.
- f. Hizmet, kalite ve fiyat rekabetinin yoğunlaşması.
- g. İşletmenin ekonomik düzeyde çalışmasını sağlamak amacı ile malzeme, makine zamanı ve insangücü kayıplarının minimum düzeye indirilme zorunluğu.

### 5.2.3. Üretim Planının Hazırlanması

(1) Üretim Planının Kapsayacağı zaman aralığının tesbiti: Genellikle birer aylık dilimler halinde bir yıllık dönem alınır. Stok düzeylerini, üretim hızını ve kapasite durumunu kontrola yarayan bu plan daha sonra üçer aylık dönemleri kapsayan haftalık üretim programlarına dönüştürülür. İşletmenin özellikleri gerektirdiği taktirde, daha kısa veya uzun zaman aralıkları seçilebilir.

(2) Ekonomik Stok Düzeylerinin Belirlenmesi : Stok politikalarına ve talep değişim özelliklerine göre maliyetleri minimum yapan miktarlara emniyet stokları eklenerek bulunur.

(3) Talep Tahminleri Yapılır: Plan dönemi içinde talebin aylara veya uygun bir zaman aralığına göre değişimi ve minimum - maksimum düzeyleri belirlenir.

(4) Plan Dönemi Başındaki ve Sonundaki Stok Düzeyleri Belirlenir: Dönem başında ambarda bulunan veya henüz ambara sevkedilmemiş bulunan mamuller ve dönem sonunda emniyet stokuna ek olarak bulundurulması istenen mamullerdir.



(5) Başlangıç ve bitiş stokları arasındaki fark bulunur.

(6) Planlama Dönemi İçinde Üretilmesi Gereken Miktar Bulunur:

Dönem içindeki satış tahmini ile 5. maddede elde edilen değerde istenen değişme miktarı toplamında ibarettir.

(7) Üretilmesi istenen Miktar Dönem Dilimlerine Dağıtılır:

Dağıtım, stok düzeyleri, üretim hızının değişkenliği tatil kayıpları tamir bakım süreleri ve kapasite olanakları gözönüne alınarak yapılır.

Daha sonra üretilmesi gereken her mamül için gerekli hammadde gereksinimi hesaplanır. Ayrıca üretilecek mamüllerin zamanlandırılması makina, işgücü ihtiyaçlarının kullanım politikasını belirtir. Üretim planları bir yandan tezgah başındaki işçiye o gün ne yapacağını bildiren iş emirlerinin temel malzemesini oluştururken, diğer yandan her düzeydeki yöneticiye yol gösteren bir kontrol aracı niteliğini taşıyacaktır. Üretim planları üzerinde gerektiğinde değişiklik yapılabilir.

R = Haftalık üretim

S1 = Dönem başındaki stok

S2 = Dönem sonunda bulunması istenen stok

F = Dönem içindeki tahmini toplam satış

N = Dönem içindeki hafta sayısı; olmak üzere

$$R = \frac{S2 - S1 + F}{N} \quad \text{şeklinde hesaplanır. (30)}$$

Siparişe göre üretim yapan konfeksiyon işletmelerinde ise, gelen siparişler sıraya konur. İşletme içinde bulunan bölümlere (kesimhane, dikim, kontrol, yüklem,...) ilgili siparişler iletilir. Her bölüm kapasitesine göre üretilmesi istenen modellere ait işlemleri gerçekleştirin. Belli bir modele

ait işlemleri, işlemler iş akışı dikkate alınarak, teslim zamanını geçirmeyecek şekilde sıraya koymalıdır.

AYLIK ÜRETİM PLANI			DÖNEM: 1. 9. 91 / 30. 9. 91	
<u>Sipariş No:</u>	<u>Model No:</u>	<u>Cins:</u>	<u>Teslim Tarihi</u>	<u>Üretim</u>
200	9524	Ceket	20. 9. 91	200
201	9525	Ceket	25. 9. 91	250
202	9526	Ceket	26. 9. 91	500
203	9513	Bluz	28. 9. 91	200
204	9507	Bluz	30. 9. 91	400

Tablo: 5 Üretim Planı Örneği

Teslim tarihleri gözönüne alınarak işletme içindeki, bölümlere gönderilmek üzere sipariş formları hazırlanır. Yukarıdaki plan genel bilgileri içerir. Oysa bölümlere gönderilen sipariş formları imodel hakkında o bölümü ilgilendiren tüm ayrıntıları içermelidir. Aşağıda 202 nolu siparişi ait kesimhaneye gönderilecek olan kesim siparişi görülmektedir.

## KESİM SİPARİŞİ

Sipariş No: 202

Müşteri Kodu: BARI

Sipariş Tarihi: 1. 9. 91

Teslim Tarihi: 26. 9. 91

Model No:	Renk	B e d e n l e r			Toplam
		I	II	III	
9526	Siyah	100	100	50	250
9526	Kırmızı	80	80	40	200
9526	Nefti	20	20	10	50
				TOPLAM	500

Tablo: 6 Kesim Siparişi

Üretim planları üretilecek modellere ait genel bilgileri içerir. Planla-  
=işlerin hangi kısım ve makinalarda yapılmasının gerektiğini bildiren program-  
lar çeşitli bilgilerden faydalanılarak oluşturulur. Üretim programlamada iş-  
lemler, makinalar ve işgücü miktarlarından daha ayrıntılara girilmelidir.

#### 5.2.4. İş Yükleme

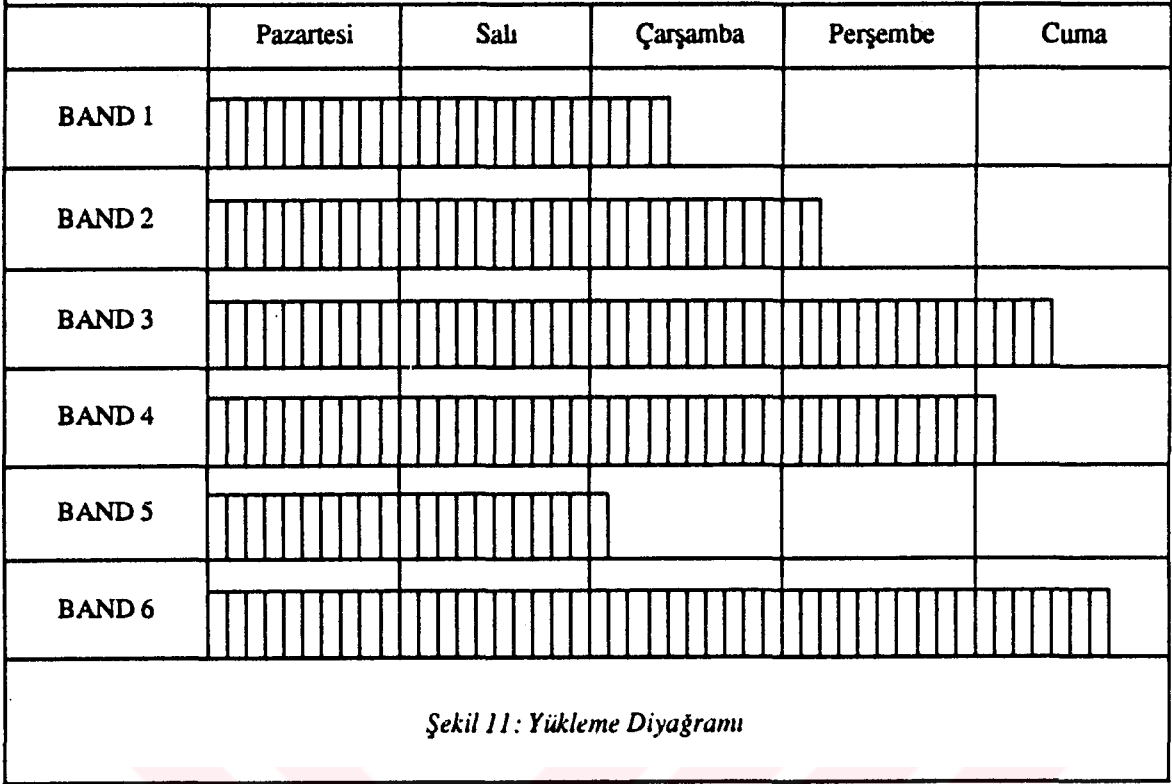
Üretim programlarında ne zaman, hangi makinede ve hangi işçiler tarafından yapılacağı açık ve kesin olarak belirlenen işlerin mevcut kapasiteye dağıtımına yükleme denir. İş yükünün zaman ekseninde makina, insangücü veya her ikisine birden dağıtımı söz konusu olabilir. Yükleme üretim programlarındaki çakışma ve beklemelerin engellenmesi açısından olduğu kadar mverimlilik ve üretkenliğin arttırılması bakımından da önem taşır. Bir iş istasyonu veya işçinin yükü ile kapasitesi farklıdır. Kapasite belirli bir zaman aralığı içinde üretilen maksimum miktardır. Yük gelecekte yapılmak üzere belli bir üniteye verilen işin adet, zaman veya başka bir ölçü cinsinden miktarıdır. Örneğin bir dikim bandının günlük maksimum 80 ceket dikedilmesi o bandın kapasitesini belirler. Dikim bandına 560 adet ceket dikim emri verildiğinde bandın 7 günlük yükü belirlenmiş olur. Yük kapasitenin altında ise eksik, üstünde ise aşırı yükleme yapılmış demektir.

İdeal olarak yüklemenin mümkün olduğu kadar ileri bir tarihe uzanması istenir. Böylece makina ve işçinin uzunca bir süre ne yapacağını bilmesi sağlanır. Yükleme süresinin uzunluğu eni az bir haftadan başlar, imalatın ve makinelerin tipine göre 2,4,6 veya daha fazla haftaya kadar uzanabilir.

Şekil 11'deki dikim bandlarına ait yoklama diyagramı görülmektedir. Diyagramda her satır bir dikim bandını temsil etmektedir. Bandlarda dikim süreleri farklı modellerin işlenmesi söz konusu olduğundan yükün adet yerine iş saati cinsinden gösterilmesi daha uygundur.

**KONFEKSİYON ATELYESİ  
HAFTALIK YÜKLEME DİYAĞRAMI**

-72-



Yükleme ile programlama arasındaki ilişki iki yönlüdür. Programcı üretim planını uygulayabilmek için makinelerin yük durumunu gözönüne almak zorundadır. Yük diyagramları ise hazırlanan programlarda belirtilen işlemlerin makinalara dağıtımı sonucunda oluşur. Her ikisinde de diğerinden etkilenecek ayarlamalar yapılması normal sayılır.

Konfeksiyon bandlarında benzer makinelerle çalışılır. Bu yüzden yükleme sırasında boş bandların tercih edilmesi gereken işlemin daha kısa zamanda bitmesini sağlayacaktır. Burada dikkat edilmesi gereken bir husus modelin tüm bandlardaki işlem sürelerinin aynı olup olmadığıdır. Bazı bandlarla daha kaliteli işçi ve makineler bulunabilir. Bu durumda işleri minimum sürede yapabilecek ve en erken teslim edebilecek bandın seçimi önem kazanmaktadır. (31)

---

(31) KURUMER G; Konfeksiyon Org. ve Planlama, Ege Üniv. Yayınları, İzmir 1986

### 5.3. Üretim Programlama

Bir üretim programından belirli bir mamulün imalinin başlangıç ve bitiş tarihleri kesinlikle göstermesi beklenir. Programın içerdiği diğer bilgiler buna bağlı olarak ortaya çıkar. Üretim programının ana amacı planı uygulamak ve dolayısı ile talebi miktar ve zaman ölçüleri bakımından karşılamaktadır.

Bir üretim programının hazırlanmasında gözönüne alınması gereken faktörler şöyle sıralanabilir:

- (a) Değişik mamuller için hazırlanan programlar
- (b) Fabrikanın çeşitli departmanlarının kapasiteleri
- (c) Departmanların verimleri
- (d) Tamir-bakım planı
- (e) Tatil ve izinler
- (f) Devamsızlık, (mazeret ve hastalık ile)
- (g) Fabrikanın o ana kadar girmiş olduğu taahhütler.
- (h) Malzeme tedariki

Bu faktörleri ilgilendiren bilgiler programcının elinde eksiksiz ve duyarlı olarak hazır bulunmalıdır. Uygulanması istenen üretim planı ile bu bilgiler yöntemlerle değerlendirilerek program oluşturulur.

Bugün için tümü ile eksiksiz üretim programları oluşturan model ve yöntemler bulunamamıştır. Bu nedenle deneme-yanılma ve ger besleme ile ayarlama yöntemleri önemlerini günümüzde de korumaya devam etmektedir.

Programlamada çözüme ulaşmayı kolaylaştıran basit kurallardan bazıları şöyle sıralanabilir.

- a- İlk işlem süresi kısa olan işleri önce programlamak
- b- Son işlem süresi kısa olan işleri önce programlamak

c- İşleri sipariş edildikleri tarih sırasına göre programlamak,

e- işleri müşterilerin niteliklerine göre öncelik vererek programlamak.

Bu kuralların optimize çözüm verici nitelikte olmadığı açıktır. Ancak tecrübe ve sezgiye dayanarak seçilip uygulanan bu tür kuralların, Tamamen gelişigüzel yapılan programlamaya kıyasla tutarlık sağlama açısından yararlı olduğu söylenebilir.

- Üretim Programlamasında Yapılan İşler:

Bir üretim programının hazırlanması için izlenen yol şu aşamalardan oluşur:

1. Bilgi toplama;

a. işlem sıraları, tezgahlar ve diğer araç gereç

b. tahmin edilen veya hesaplanan zaman standartları.

2. Sistem kurulması;

a. çalışma takviminin düzenlenmesi,

b. programlama kurallarının belirlenmesi

Programlama yönteminin seçimi;

a. Geri yönlü programlama

b. ileri yönlü programlama

Programın hazırlanması;

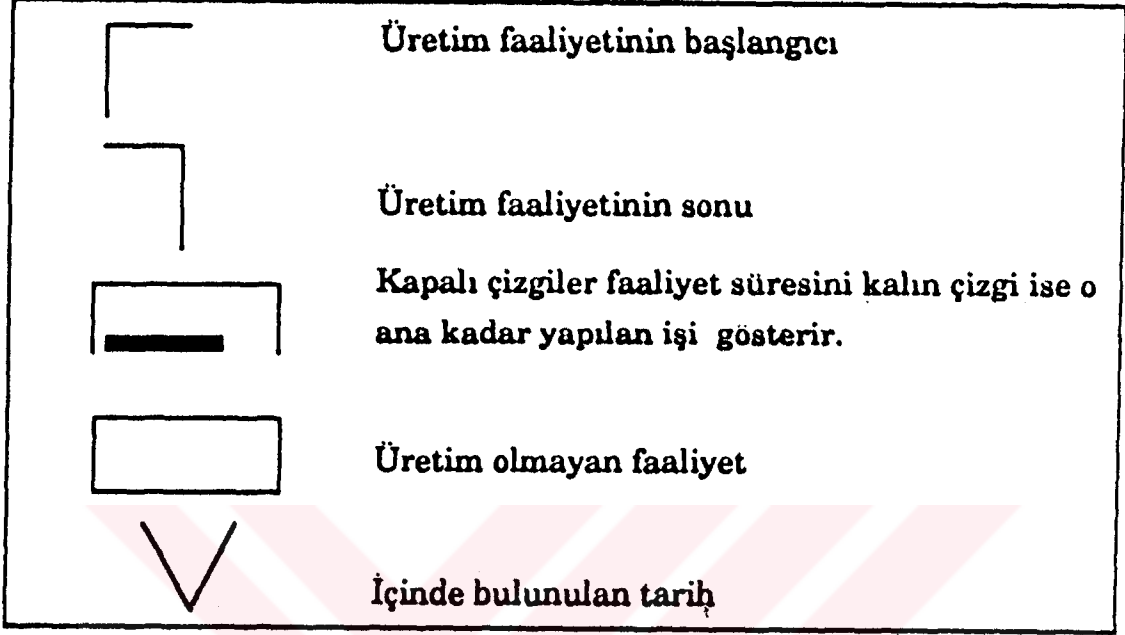
a. İşlem sürelerinin hesaplanması

b. Üniteler arası geçiş sürelerinin eklenmesi

c. Toleransların eklenmesi

Programlar imalat emirleri, gözönüne alınarak hazırlanır. İmalat emirlerinde ürünün her bölümde harcayabileceği zamanlar belirtilir. Tablolarda ve çeşitli formlarda, karmaşık rakamlarla verilen bilgileri Gantt diyagramı üzerinde özlü, açık ve seçik biçimde göstermek mümkündür. Gantt diyagramı dinamikdir yani programlanan işle belirli bir anda fiilen yapılmış olan iş miktarını kıyaslama olanakını sağlar. Sadece kâğıt, kalem ve silgi ile kolayca çizilebildiğinden kalifiye elemana ihtiyaç göstermez. Kullanılış amacı bakımından birkaç

değişik dizaynı mevcut olmakla beraber faaliyet sembolleri aynıdır. Gantt diyagramında kullanılan semboller aşağıda görülmektedir.



Şekil: 12

### 5.3.1. İş Dağıtım

İş dağıtım ünitesinin sorumluluğuna giren faaliyetler şunlardır:

- (1) Programda belirtilen imalat için gerekli malzemelerin ambarda bulunup bulunmadığını kontrol etmek, imalata başlanacağı zaman malzemenin ambardan çekilip iş istasyonlarına gönderilmesini sağlamak.
- (2) Teknik resim, kalite spesifikasyonları, işlem talimatı ve diğer yazılı dökümanları toplayıp imalata gönderilmek üzere siparişlere göre gruplamak.
- (3) Yardımcı araç-gereç, takım ve tertibatın istenileni zamanda iş istasyonunda hazır bulundurulmasını sağlamak.
- (4) Hangi makinada, hangi işin ne miktarda, nasıl ve ne zaman yapılacağını kesin olarak belirleyen iş emirleri yazmak.



(5) İş emirlerini ve onlarla ilgili yazılı dökümanları imalat departmanlarındaki sorumlu personele teslim etmek.

(6) Muayene noktaları ve yöntemlerini belirleyen talimatı dizayn departmanından alarak kalite kontrolörlerine teslim etmek.

(7) İş emirlerini makina ve iş dağıtım tablolarına yüklemek.

(8) Belirli bir siparişin başlamasından az önce ilgili ustabaşlarına hatırlatmada bulunmak, Herhangi bir aşama sözkonusu ise, programcılara haber vererek düzeltme yapılmasını sağlamak.

(9) İşin yapılış esnasında sistematik kontrollerde gecikme olup olmadığını tesbit etmek, aksaklıkları ilgili ünitelere derhal bildirmek. Biten işlerin gelecek iş istasyonlarına sevkini sağlamak.

(10) İş bittikten sonra ; daha önce verilen dökümanlarla birlikte işçilik kartını, varsa malzeme iade fişini, muayene raporunu ve diğer kayıtları toplamak ve değerledikten sonra arşive kaldırmak. Değerleme sonuçlarını, ÜPK, imalat, kalite kontrolü, muhasebe ve diğer ilgili departmanlara uygun formlarla bildirmek.

## BÖLÜM 5 : ÜRETİM PLANLAMA AÇISINDAN KONTROL

### 6.1. Giriş

Karmaşık bir yapı gösteren konfeksiyon işletmelerinin iyi bir şekilde yönetilmesi ve kontrol edilebilmesi için beş kontrol alanından söz edilebilir.

- 1- Zaman kontrolü
- 2- Verim kontrolü
- 3- Malzeme kontrolü
- 4- Kalite kontrolü
- 5- Maliyet kontrolü

Üretim planlama açısından bu çalışmada zaman ve malzeme kontrolü üzerinde durulacaktır.

### 6.2. Zaman Kontrolü :

Müşteri siparişlerinin belli bir zamanda teslim edilmesi gerekir. Buna bağlı olarak üretim için gerekli malzemelerde zamanında teslim alınması gerekir. Müşteriye malın zamanında teslim edilmesi için her siparişin daha önce belirlenen bir zamanda her bölümden geçmesi gerekir. Bu durumda ne zaman kesilmeli? ne zaman dikilmeli sorusuna cevap aranır.

Refa'ya göre sipariş zamanı

$$T = th + m.tb \text{ formülünden hesaplanır.}$$

th = Hazırlık zamanı

tb = Birim zaman (Her parça için verileni zaman)

m = Sipariş miktarı

Örnek: tb 45 dak.

$$m = 850 \text{ elbise ve hazırlık için } 30 \text{ saat ise}$$

$$T = 30 \cdot 60 + 850 \cdot 45$$

$$= 40050 \text{ dak.}$$

Bu sonuç siparişte çalışan işçilik zamanına bölünürse sipariş için gerekli

zaman bulunur.

Sipariş zamanı ve Akış zamanı :

Yukarıdaki hesaplamalar doğru olmasına karşılık pratiğe uygun değildir. Bir düşünce hatası olarak sipariş zamanı ile akış zamanı birbirine karıştırılarak, yukarıdaki formülle hesaplanıp sonuca varılır. Formül iyice incelendiğinde sadece sipariş ve parçaya bağlı zamaları içerdiği görülür. Birim zaman içinde normal bir iş akışında kaçınılmaz kabul edilen tüm arıza ve engellemeler vardır. Bu zaman içinde örneğin iki operasyon arasındaki yarı mamulün bekleme zamanı (yatma zamanı) gibi planlı olarak ortaya çıkan veya makinada herhangi bir hata veya yedek malzeme noksanlığı gibi plansız ortaya çıkan zamanlar çoktur. Öncelikle sipariş zamanı ile akış zamanının eşit olabilmesi Refa'ya göre normal verim tabir edilen işin yapılış biçimine bağlıdır.

Çalışma usullerinden biri olan takt usulü çalışmada yani işin herbir parçası teker teker diğer bir iş yerine kesiksiz olarak verildiği ve işlem sürelerinin birbirine eklenebildiği çalışma tarzında akış zamanı ile siparişi zamanı birbirine eşittir.

Ancak yukarıda sözü edilen sistem giysi üretimi için uygun değildir veya kısmen uygulanabilir. Kesimhane, ütü, son işlemler takt usulü çalışmaz. İşletmenin çeşitli bölümlerinde aksamadan mal temin edebilmek için stoklu olarak çalışılır. Bundan başka operasyonlar arasında da demetler şeklinde çalışılır. Hesaplanan sipariş zamanı ile akış zamanı arasındaki fark büyür. İşlenmemiş bir sonraki iş yerinin önünde bulunan yarı mamulün zamanına yatma zamanı veya bekleme zamanı denir.

Bu durumda ;

$$\text{Akış zamanı} = \text{Sipariş zamanı} + \text{Yatma zamanı}$$

Pratikte bu formülde yeterli değildir. Belli bir tarihe yetiştirilmek üzere, değişik modellerden meydana gelen bir sipariş alınmış olabilir. Örneğin X tarihinde;

60 adet A malı

80 adet B malı

150 adet C malı

50 adet D malı satılmıştır.

---

340 adet

Hesaplanan sipariş zamanı da şöyledir (Sadece dikim için)

Adet	Mal Cinci	tb	İşlem zamanı
60	A	240	14.400 dak.
80	B	204	16.320 dak.
150	C	250	37.500 dak.
50	D	280	14.000 dak.
340			82.220 dak

Dikiş grubunda 20 işçi çalışmaktadır. Günlük çalışma süresi 516 dakikadır.

$$20 \cdot 516 = 10320 \text{ günlük çalışma süresi}$$

Siparişin bitmesi için ;

$$82220 : 10320 = 8 \text{ gün gereklidir.}$$

Eğer mallar birbirine çok yakın modeller ve band değiştirmek gerekmiyorsa bu süre yeterli olabilir. Aksi halde 3 band değişikliği için, band değiştirme süresinde hesaplanması gerekir. Band değiştirme süreleri, grup şefinin yönetimine ve çalışanların eğitim seviyelerine bağlıdır. Ortalama 3 saat olarak düşünülebilir. Bu durumda akış zamanı ;

$$\text{Akış zamanı} = \text{Sipariş zamanı} + \text{Bekleme (yatma) zamanı} + \text{band değiştirme zamanı}$$

Akış zamanını etkileyen önemli faktörlerden biri de "devamsızlık zamanıdır.

Eğer pek çok grup zaman varsa ve springer (joker) denilen yedek işçiler varsa üretim çok fazla etkilenmeyebilir. Fakat küçük işletmeler bazı iş yerlerinin kısa veya uzun süre boş kalmalarından etkilenirler.

Yukarıdaki örneğe göre işletmeye bir veya iki kişinin gelmemesi, her gelmeyen için günlük verimi %5 veya 516 dak etkiler. Hesaplanan birim tarihine belli bir devamsızlık yüzdesi eklenerek akış zamanı bulunabilir. (32)

	Akış Zamanı
1. Ismarlanan malların yapılması için gerekli zaman	82200 dak
2. 20 kişilik grup ve 516 dak. lık çalışma süresi için 20 . 516 = 10320	$\frac{8220}{10320} = 8 \text{ gün}$
3. Grup içinde demetlerin bekleme zamanı yaklaşık 8 saat	1 gün
4. Üç band değiştirme süresi 3 . 3 saat	1 gün
5. % 10 devamsızlık zamanı	1 gün
<b>TOPLAM</b>	<b>11 gün</b>

$$\text{Akış zamanı} = \text{Sipariş zamanı} + \text{K} + \text{Yatma zamanı} + \text{Değiştirme zamanı} + \text{Devamsızlık zamanı}$$

şeklinde hesaplanır.

Yalnız bu ilave zamanların herbirinin normal olması gerekir. Eger normal ölçülerden farklı olursa yine hesap tutmaz. Yani başka bir şekilde ifade edecek olursak:

(32) SONTAŞ Rona; İTÜ Tekstil Mühendisliği Bölümü Ders Notları,  
İstanbul 1988

1- Akış zamanı ancak yaklaşık bir hassasiyetle hesaplanabilir. Sipariş zamanına bağlıdır. Ayrıca:

- Üretim sırasında tüm çalışanların işi yapış hızlarına
- Her iş yerindeki yarı mamulün yatma zamanına
- Model değişikliğindeki değiştirme zamanına ve
- Devamsızlık zamanına bağlı olarak değişir.

2- Akış zamanı

- İşin yapılma hızı (verim)
- Malzemenin devir hızı (malzeme akış hızına)
- Band değiştirme süresi
- Devamsızlık miktarı aynı anda kontrol edilmeden ne idare edilebilir ne de kontrol edilebilir.

Zaman kontrolünde yönetime yardımcı olacak bazı tekniklerden faydalanmak gerekir . Bunlar ;

- 1- İşletme takvimi
- 2- Malzeme refakat kartı
- 3- Diğer zaman planları (sezon takvimi)
- 4- Gruptaki mal miktarının kontrolü
- 5- Grafik metot
  - a- Tek değerlerin grafiğe işlenmesi
  - b- Toplu verimlerin gösterilişi
  - c- Doğrusal tablo
  - d- Gantt şeması

1- İşletme Takvimi: Müşteriler sezonun ihtiyaçlarına göre tesbit ettikleri tarihlere yetişmek üzere mal siparişi verirler. İhtiyaç ve kapasitenin birbirini tutması için yapılacak işlemler planlamanın görevidir. Fakat yapılan planlar

ancak sürekli kontrollerle gerçekleştirilebilir. Siparişler tüm ara istasyonlara zamanında ulaşırsa zamanında tamamlanabilir. (33)

Ana işletme bölümü olarak dikimhane işletme takvimi yapılması için veri olarak kabul edilebilir. Kapasitesi belirli sınırlar içinde sabittir. Bir yandan çalışma zamanı ve işçi sayısı, diğer taraftan yapılacak işin birim zamanı, bir zaman birimi içinde çıkacak mal tayin ederler. Bir işletmede benzer ürünler veya tek bir ürün çalışıyorsa dikimhane kapasitesi miktara göre hesaplanır. Örneğin günde 500 tayt, saate 30 etek, haftada 100 kazak gibi. Eğer çabuk değişen, değişik süreli çok çeşitli mal işleniyorsa, kapasite zaman olarak ifade edilir. Örneğin 7300 üretim dakikası, hergün 20000 dak gibi.

Diğer işletme bölümlerinin kapasitelerinin de dikimhaneye göre ayarlanması gerekir. Herşey aksaksız düzenli bir şekilde giderse aynı anda dikimhanede dikilen miktarda mal kesimhanede kesilir, makaslanır, kontrol edilir. Ütülenir. Kapasite işletmenin her bölümünde her zaman denk olmaz. Değişen şartalara ayak uydurabilmek için sürekli kontrol gereklidir. Örneğin; Bir bayan konfeksiyon işletmesinde kemer grubunda, günlük dikimhane kapasitesi aynı kaldığına halde, değişen modellerden ötürü kemer kapasitesik aynı değildir. Modellere göre değişen sipariş büyüklüklerine göre dikimhane ütüye kıyasla daha fazla yüklenmektedir. Kesimhanede ise kapasite toplam kesilen adetten çok, kesilecek cinslere bağlı olarak artar. (renk, beden). Ütüde malzeme değişikliklerinden kapasitede iniş çıkışlar olabilir (Poplin elbise, kadife elbise). İşlem şekilleri değiştiğinde (örneğin kap dikişi yerine ütü ile açılması gereken dikiş)

Ayarlı bir malzeme akışı ürtemi için önce sabit, eşit büyüklükte zaman dilimlerine ayrılmalıdır. Genellikle aylık veya haftalık olarak planlanır. Ancak bunlar kaba bir planlama için yeterlidir. Tüm işletme bölümlerine istenen miktarda malzeme temin edilmesi için bu süreler çok uzun ve kontrolü zordur. Günün en uzun saatini de en kısa zamanı kabul etmek lâzımdır.

Örneğin; Günün 1/4 günü bir üretim dilimi olarak kabul edelim. Bu çeyrek gün işletme ritmini(temposunu) tayin eder. Yani günde 4 kere mal, tüm işletmeyi dolaşan transport bandı gibi bir sonraki işe ulaşacaktır. Bunu sağlamak için günlük üretim 4 partiye (lot) ayrılır. Her partinin her iş yerinde tamamlanması 1/4 gün sürer. Bir gün sonunda ve bir sonrakine verilir. Dikimhane için bu ilk makine veya grubun günde 4 kere günlük miktarın 1/4 'ünü teslim etmesi gerektiği anlamını taşır.

2- Malzeme Refakat Kartı: Özellikle büyük grupların bulunduğu ve kontrol gerektirdiği durumlarda dahadeğişik kontrol araçlarının kullanılması gerekir. Malzeme refakat kartı demete ayrıca eşlik eder. Bu kart üzerinde tüm işyerleri bulunur. Üretim planından demetin her iş yerinde hangi tarihte olması gerektiği bellidir. Devam kontrolü için kullanılan saatler burada mal akışı için kullanılabilir. Demetin her yerim işletme bölümüne girişinde zaman kaydedilir. Bu zaman dah önce planlanan zamanla kıyaslanır. Dikkat edilmesi gereken şey ise başlangıç zamanlarının yazılmasıdır. Geciken her işin bildirilmesi zorunludur. Çünkü ilgili kişi için nasıl bitirilmesi gerektiğine karar vermek durumundadır(34). Aşağıdaki şekilde karta ait bir örnek görülmektedir.

---

(34) SONTAŞ RONA; a.g.e. içinde



# Ajour Triko Ltd. Şti.

## İŞ AKIŞ FÖYÜ

Model Adı : Stras Tağı Çeket

Model Kodu : 9526

Beden : 1No

Renk : SIYAH

Adet : 100

	İMALAT İSİM	ADET	OKEY
Dokuma	Salih Gul		
Dokuma Kontrol	Y. Konuşkan		
Aksesuar	Ş. Billig		
İlik			
Ütü	M. Güneş		
Kesim	M. Kalfa		
Overlog	M. Özer		
Remayöz	A. Kocacık		
	B. Özbayrak		
Cep	D. Çevik		
Pat	D. Çevik		
Olçü			
Elişl	Z. Esen		
Ara Kontrol	M. Demirtel		
Son Ütü	E. Şengül		
Etiket	E. Karıno2		
	N. Olgas		
Süsleme			
Son Kontrol	K. Arsl		
Ambalaj	M. Güleçen		

3- Diğer Planlama Araçları : Konfeksiyon hazırlamada, sürekli tekrarlanan işler içinde bir plan yapılabilir. Defileler, fuarlar, alıcılarla konuşmalar örnek kuponlar ne zaman hazır olmalıdır gibi soruları cevaplayabilmek için bütün gerekli işler not edilir ve ortalama gerekli zamanla değerlendirilir. Buna sezon takvimi adını veriliriz. Aşağıdakisezon takvimine örnek verilmiştir. Üretim başlangıcı zaman olarak "0" kabul edilerek, üretim öncesi gerekli işlere ayrılacak süreler geriye doğru giderek çıkarılır. Şekil 12 de bu çalışmaya ait bir örnek görülmektedir.

4- Gruptaki Mal Miktarının Kontrolü: Takt usulü çalışılmayan yerlerde grup içinde bulunan mal miktarı çalışma usulünden dolayı sürekli büyür. Çeşitli nedenlerle kesimde bitirilen iş sayısı kadar mal, dikimde bitirilmez. Eğer bir grup içindeki çeşitli iş yerlerinde eşit miktarda mal işlenemiyorsa farketmeden fakat sürekli olarak dönem mal miktarı artar. Bunu önleyebilmek için kesilen parçalar uygun miktarlarda gruplara verilmelidir. Grup içinde iyi bir iş akışı için gerekli miktar tespit edildikten sonra, gruptan çıkan mal miktarı kadar kesilmiş parça verilmesi uygun olur. İşin takibi için çeşitli olanaklar vardır. Aşağıda bunlara ait örnekler verilmiştir. En basit şekilde hergün bir deftere gün sonunda bitirilen mal miktarı, gün başlangıcındaki yarı mamul miktarı + kesimden verilen mal miktarı not edilir. Ütüye teslim edilen mal miktarı çıkarılınca, geriye gruptaki yarı mamul miktarı kalır. (35)

Genellikle sadece dikimhanenin değil ütü ve kesimde mal mevcudunun da

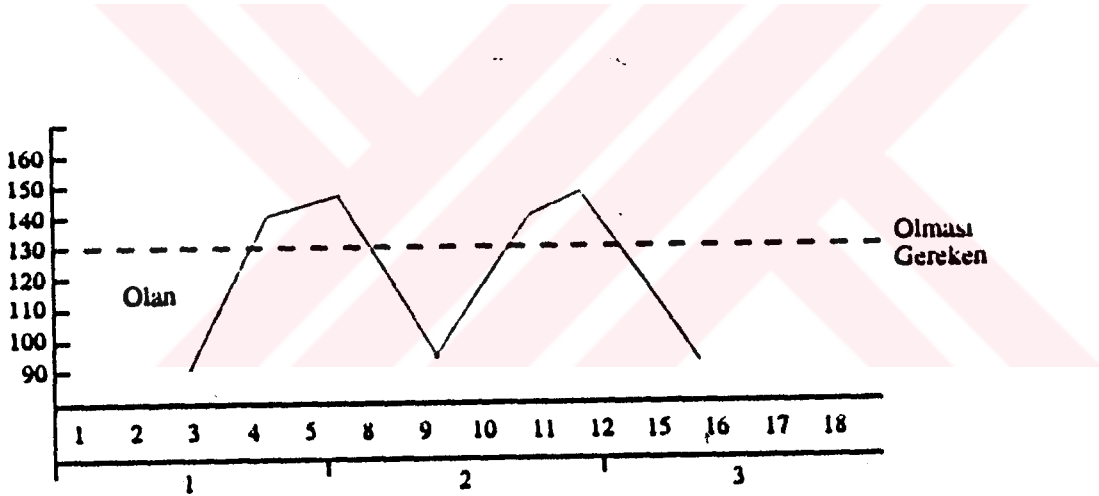
---

(35) SONTAŞ RONA; a.g.e. içinde

kontrolü gerekir, dikimhanede dönen mal miktarı nasıl belli bir sayıyı aşmaması gerekiyorsa kesilmiş parçaların yedek mal miktarı da belli bir sayıyı aşmamalıdır. Aynı şekilde ütüden önce de yeterli bir miktar şoğun tampon olarak bulunması gerekir. Bütün bu bilgiler bir araya toplanabilir.

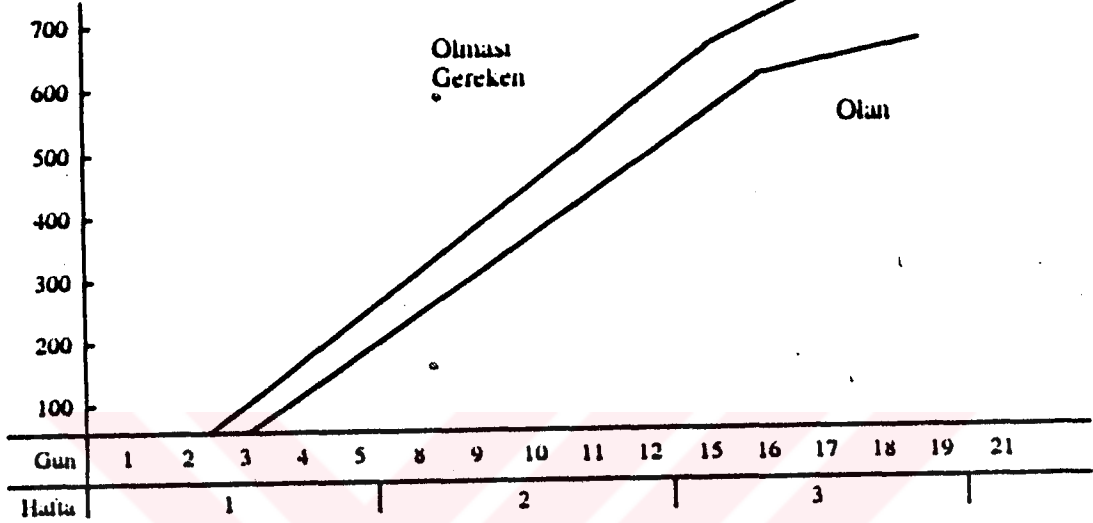
5- Grafik Metotlar : Genellikle grafikte gösterim, kağıt üzerinde rakamlarla yapılan çalışmalardan daha açık, özetleyici olabilir. Günlük verimleri açıkça gösterebilmek için,

5-a) Tek Verimlerin İşlenmesi: Tek değerler her günün sonuçları veya günlük sonuçların toplamı olan belli bir toplam verimdir. Aşağıda tek değerlerin işlendiği bir grafik görülmektedir. Teslim tarihine uyulup uyulmayacağı hakkında bu grafik yeterli bilgi vermez.



5-b) Toplu Verimlerin Gösterilişi: Verimlerin toplu halde gösterilişi zaman kontrolü açısından daha faydalıdır. Aşağıda buna ait bir örnek görülmektedir. Doğru çizgi planlanmış iş akışını göstermektedir. Buna göre 3. günün başlangıcında üretim başlamalı ve 12. günün ortasında bitmiş olmalıdır. Doğru çizginin yanında seyreden çizgide gerçekleşen durumu göstermektedir.

Hergünkü verimler toplanarak grafiğe işlenmektedir. Şekle göre üretim 1/2 gün geç başlamış, günlük miktarlar da beklenene uymamaktadır. Bu nedenle çizgi plan çizgisinden uzaklaşmaktadır.



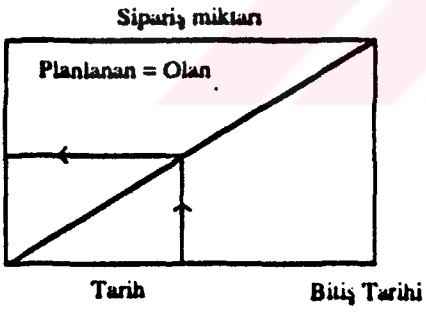
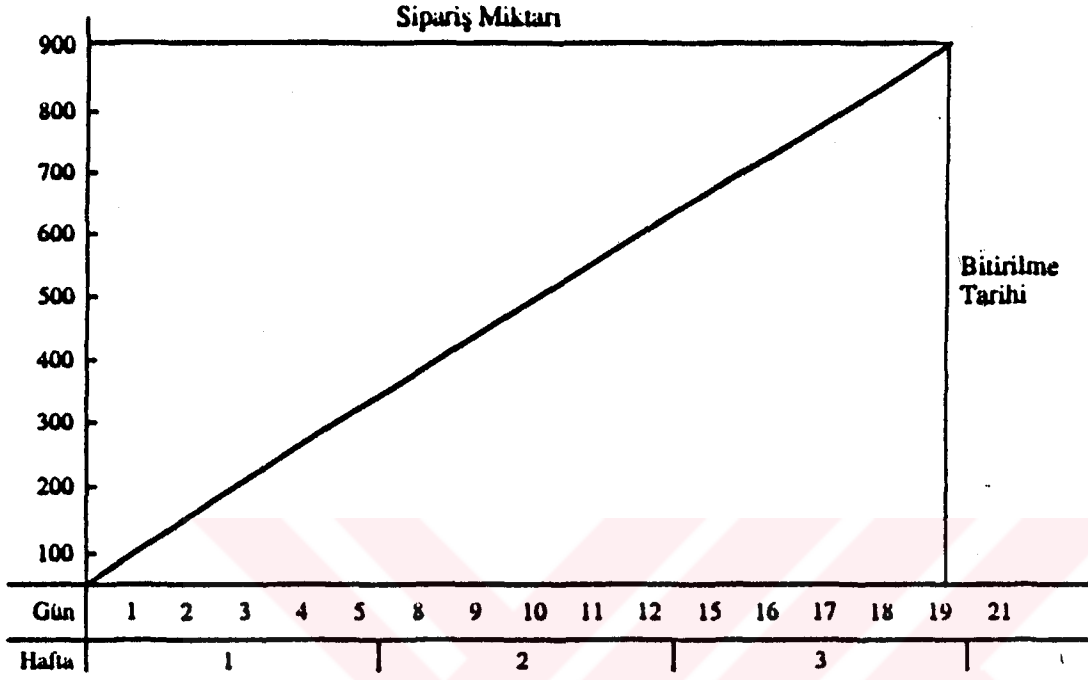
Üretim durumu (toplam üretilen miktarlar işlenmiştir). Bu şema daha da geliştirilebilir. Kesim, ütü, dikim aynı şema üzerinde gösterilebilir.

5-c) Doğrusal Tablo : Zaman miktar kıyaslanmasını izlemek için en basit ve açık yollardan biridir. Hem gösterimil, hem de okuması kolaydır. Bu tabloyu yapmak için ölçekli bir zemin üzerine bitiş tarihi ve üretim miktarına göre bir planlama eğrisi hazırlanır. Bu eğriyi takip ederek farklı renkte bir kalemle üretim seviyesi ihergün işlenir.

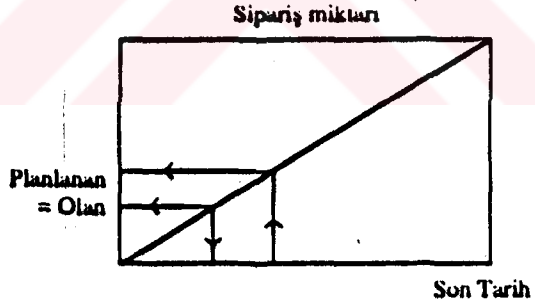
Böylece bir bakışta;

- Planlama miktarın öngörülen zamanda bitirilip bitirilmediği
- Üretim miktarının bugüne kadar beklenene uyup uymadığı
- Üretim planlamadan ne miktar geride veya ileride olduğu
- Bugüne kadar üretilenin hangi plan gününe eşdeğer olduğu anlaşılır.

Aşağıda buna ait şekiller görülmektedir.



Planlamaya ulaşılmış.



Planlamaya ulaşılmamış.

5-d) Gantt Şeması: Gantt şemasında doğrusal tablodaki yatay zaman skalası aynen alınmıştır. Bunun üzerine miktar skalası düşürülmüştür. Gantt kartlarının faydalı tarafı, birçok üretimlerin alt alta yazmaya olanak vermesidir. Eğer değişik gruplarda farklı ürünler üretilecekse veya aynı ürün her zaman birimi içinde farklı birimlerde üretilecekse şema içinde belli zamanlarda işlenmesi istenen miktarları rakamlarla belirterek faydalı olur. Sol üst köşeye de günlük olması gerekli kümülatif miktarlar yazılır. Üst Kenardan planlama çizgisi, alt kenardan da olan miktar çizgisi çizilir. Çizgilerin farklı miktarları göstermesi alışılmamış bir durumdur. Ancak üzerlerine yazılı miktarlardan çizgilerin ne ifade ettiği görülebilmektedir. (36)

### 6.3. Malzeme Kontrolü: (37)

Birçok işletmeye malzeme kontrolü gereksiz görünmekle beraber, mal teslim tarihleri ve depo mevcudunun yetersizliği böyle bir kontrolü zorunlu kılmaktadır.

Malzeme kontrolü, zaman kontrolü ile birleştirildiğinde malzeme akışı kontrolü, meydana gelir. Önem mal miktarı ve kullanılacak olan mal miktarının (maliyetlerle) hesaplama ile birlikte ele alınması gerekir. Eğer kullanılacak mal (tüketilecek mal) ön hesaplamalara uygunsa son hesaplama, ön hesaplamaların onayı olur. Kontrolün amacı, tüm kullanılan malzemenin hesabı ve döküntülerin değerlendirilmesidir.

#### 6.3.1. Malzeme Akışının Kontrolü

Konfeksiyon fabrikalarında işlenecek olan kapitalin küçük bir kısmı makinalara, ana kısmı ise ham ve yardımcı malzemelere bağlanır. Bu nedenle malın zamanında hazır bulundurulması ilk adımda ticari bir önem taşır. Zamanında sözü mümkün olduğu kadar erken anlamında ele alınmamalıdır. Zamanında "Doğru olan zamanda" yani ne erken ne de geç anlamına gelmelidir.

(36) SONTAŞ RONA ; a.g.e. içinde

(37) KURUMER-G; Konfeksiyon Organizasyon ve Plan. Ege Üni. Yayınları İzmir 1986

Malzeme akış planı hazırlanırken yapılan düşünceler ve ortaya çıkan problemler zaman kontrolunda da aynıdır. Belirli bir süre içinde, ne kadar insan gücüne ihtiyaç olduğu üzerinde hesaplamalar, aynı süre içinde ne kadar hazır malzeme gerektiği şekline dönüşür.

Malzeme kontrolunun çıkış noktası ihtiyacın ne olduğudur. Kolleksiyodaki her model için tam bir ihtiyaç bildirmek gerekir. Bu sadece üst kumaş için tam bir ihtiyaç bildirmek gerekir. Bu sadece üst kumaş için değil tartela ve tüm aksesuarlar için yapılmalıdır.

Ortalama bedenler için verilen toplam veriler (yaklaşık) hesaplar için kullanılabilir. Kesin planlama için sipariş büyüklüklerine ait detaylı veriler ele alınabilmelidir. Çünkü satılan miktarlar, her zaman hesaplanan miktarlarla eşit olmayabilir.

Sezon takviminde malzemenin hazır bulundurulması gereken tarihler görülebilir. Planlama sevkiyatlardaki gecikmeler hataların düzeltilmesi gibi olaylar için ek zamanı gözönünde bulundurmalıdır. Üretimin zamanında yetişmesi, malın zamanında yetişmesine bağlıdır. Malzeme refakat kartı malın işletme içinde zamanında gerekli yerlere ulaşip ulaşmadığını kontrole yardımcı olur.

### 6.3.2. Tüketim Kontrolu

Ele alınan birimler karıştırıldığında tüketim kontrolu zorlaşır. Konfeksiyon fabrikaları metre ile alıp, adet ile satarlar. Her iki birim arasında açık bir dönüşüm olanağı yoktur. Genelde üretim malzemesinin önceden ne kadar tüketileceği tam tesbit edilemez.

Kumaşın belli bir model için ne kadar gideceği tesbit edilebilir. Fakat daha önce tesbit edilemeyen nedenlerden ötürü, bu miktarın üstünde veya altında gerçekleşebilir. Doku enindeki sapmalar, çeşitli büyüklük ve cinsteki sapmalar, farklı top boyları, çeşitli büyüklük ve cinsteki hatalar gerçekçi

ön planlamayı ve kontrolü zorlaştırmaktadır. Toplarda rastlanan hatalar tüketime önceden tahmin edilemeyecek kadar çok etki ederler. Bazen küçük bir hata fazla malzeme tüketimi gerektirirken, büyük bir hata döküntülere rastlandığı için hiç malzeme tüketimi gerektirmez.

Sadece çizimcinin hüneriyle az tüketim sağlanmaz. Serimcide başlangıç ve sondaki payları mümkün olduğu kadar az tutması gerekir. Tek bedenli kesimlerden daha fazla tüketime neden olurlar. Hangi bedenlerin yan yana getirilip kesilebileceği müşteri siparişlerine bağlıdır.

Her kesilen parça üretimden geçtikten sonra mamul mal deposuna gider. Kullanılan malzemenin cinsine göre (pahalı veya ucuz) mal akışını kontrol etmek amacıyla bir takım önlemler almak gerekir. Çoğu kez kesimhanede bu demete kart verilirse yeterli olmaktadır. (İçinde demet sayısı ve numarası olan kart) Burada önemli olan demeti alan kişinin aldığı miktarı kontrol etmesi ve aksaklık çıktığında haber vermesidir. Sonuçta ütüden dönen kartlar kesilen miktarla karşılaştırılmalı ve hesaplanmalıdır.

Eğer demet şeklinde değil de tek parça şeklinde çalışılıyorsa aynı metot uygulanabilir. Yalnız tek kupon kartlarının, kesim emri ile birlikte geri verilmesi gerekir. Böylece hemen kesilen miktar kontrol edilmiş olur. Normal şartlarda kartların artmaması gerekir. Fazla kesilmişse daha fazla kart istenir. Az kesilmişse fazlakartların geri verilmesi gerekir. Aksi durumda her kartın bir değeri olduğundan, kesilmediği halde verilmiş görünüm hem ücret, hem malzeme sarfiyatı açısından açık kesilmiş görünümünü ortaya çıkar.

Diğer malzemelerin dikiminde, bir işlemden, diğer iş yerine geçerken daha özel kartlar kullanılır. Gerekli kontrol önlemleri işletme büyüklüğü ve kullanılan malzemenin değerine bağlıdır. Çamaşır endüstrisinde, değerli kürk mantoların yapıldığı işletmelere nazaran daha basit bir kontrol yeterli olabilir.



### 6.3.3. Hammadde Deposu

Depoda her an için mevcut malı gösteren bir kart kullanılmalıdır. Tüm malzeme hareketleri, depoya giren çıkan bu kart üzerinde gösterilmelidir. Mal çıkışı mutlaka talimat sonucu olur ve ihtiyaç alan kişi tarafından makbuz karşılığı bildirilir. Kesimhaneden geri dönen malın yeniden siparişi yapılır ve kesimhaneye ait makbuz alınır. Depocu arada yapacağı kontrollerle kartta görülen miktarın, gerçekte mevcut olup olmadığını izler. Eğer makbuz üzerinde bir yanlışlık olmuşsa, depo kartına göre, depoda olması gereken miktardan fazla çıkış gösterilmişse, hatanın neden geldiği mutlaka araştırılmalıdır. Para hesabının tersine olarak mal hesabında negatif miktar düşünülmez. İçindeki miktardan fazlası teslim edilemez.

Hata çoğu kez, makbuzun başka bir malla gönderilmesinden kaynaklanmaktadır. Makbuzlar hemen kayda geçilmezse hatanın bulunması güçleşir. Muhasebedeki kurallar buradada geçerlidir. Kesilen makbuzlar hemen kayda geçirilmelidir. Metreyi gösteren sütunun yanına bir de top sayısını gösteren bir sütun açılırsa, depo mevcudunun ilk bakışta kolayca kontrolü yapılabilir. Depocu kartta malın sıfırlandığını görür görmez, hemen malın bitip bitmediğini kontrol etmelidir. Şekil 14'de üst kumaş ve malzeme için kullanılabilecek bir kart görülmektedir.

### 6.3.4. Artan Üretim Malzemelerinin Geri Dönüşü

Bütün işletme siparişlerinin zaman planına uygun şekilde hesaplanması gerekir. Genel olarak hesaplama son parçanın bitiminden hemen sonra yapılabilir. Çünkü kesimhane işini daha önce tamamlamıştır. Kullanılmayan malzeme hemen geri verilmelidir. Üst kumaşta genellikle geri dönüş istenm z. Kesimci sipariş beden oranlarına göre keser. Kesimhanede sipariş sonuna kadar ortaya çıkan kumaş artıklarının kullanılabileceği bir raf bulundurulmalıdır. Meydan

Malzeme No	Malzeme Tarihi			Renk:	
				Birim:	
Depo giriş ve çıkışları				Rezerv	
Giriş	Çıkış	Bakiye	Not	Sipariş no.	Miktar
<i>Şekil 14: Malzeme Kartı</i>					

hataların düzeltilmesi için bu artık kumaşlar kullanılır. Artanların değerlendirilmeyecek olanlar ise atılır. Kullanılmayacak malzemenin çabuk geri verilme zorunluluğu, işletme içinde kontrol edilemeyecek malzeme yığılmalarını önlemek içindir. Yoksa hemen "sahipsiz mal" durumuna geçerler. Kesim masalarının altındaki ara kartlarda bu tip mallar istiflenir. Hiç kimse sağda solda atılı duran parçaların ne değeri olduğunu düşünmez.

Kesimhaneden geri yollanan mal depoda yeniden kayda alınır. Sevk eden kişi malzeme hesaplamasına verilmek üzere bir makbuz alır. Bu makbuz parakendecilerin kullandığı kasa fişlerinin biraz değiştirilmiş şeklidir. Üzerinde sipariş numarası, malzeme cinsi ve miktarı, depocunun makbuz nosu bulunur.

#### 6.3.5. Malzeme Tüketiminin Hesabı

Hassas hesaplanmanın aranmadığı, farklı sonuçlara önem verilmediği durumlarda basit hesaplama yöntemi kullanılır. Hesaplama yöntemleri üretime şekline bağlı olarak seçilir. Uzun süre üretimde kalacak standart mallarla, kısa ömürlü modaya bağlı malların hesaplanış şekli değişik olabilir. Malzeme hesaplaması model atölyesi (Malzeme tekniği ön tahmini) üretim bölümünün (gerçek malzeme, tüketimi) çalışmalarını kontrol eder. Tahminlerin tutması gerekir. Kesimhanedede verilen değerler içinde çalışması gerekir. Modelhane metraaj bildirirken hangi hatalı kesimlerin yapılabileceğini, hangi artıkların kaçınılmaz olduğunu gözönünde bulundurmalıdır. Konfeksiyon işletmelerinin büyük bir bölümünde malzeme en büyük hesap kalemidir. Ücret artışıyla, malzeme ve üretim giderleri arasında ilişki yer değiştirirse bile, malzeme her zamanki gibi değerini koruyacaktır. Birim tüketimin fazla tutulması (gösterilmesi) üretimin yararına görünür. Bunun faydalı olup olmadığını tartışma konusudur. Hesaplama da karlı görünmekle birlikte malzeme giderlerini yüksek gösterilmesi, teklif fiyatını da belli miktar artıracığı için, malın satış şansını azalatabilir.

Birimin az tutulması teklif fiyatının düşük olmasına güven olur. Ancak birim sarfiyatın üzerine çıkıldığında, kullanılacak malzeme miktarı artar ki bu durum bazen;

- Yeniden malzeme siparişini gerektirir (malzeme daha geç gelir.)
- Daha önce kabul edilmiş bazı siparişlerin iptalini gerektirir.
- Eksik kalan yerine tamamlayıcı kalite kullanılır ki bu da çoğu kez daha pahalı olur veya teklifle uyuşmayabilir.

#### 6.3.5.1. Miktar Göre Basit Hesaplama Yöntemi

Üretim malzemesinin son hesabı, birim başına giden ortalama sarfiyata dayanır. Üretilen mal ile toplam tüketimden hesaplanır. Hesaplamanın en basit şekli:

1) Alınan miktar	=	....m
2) Geri verilen miktar	=	....m
-----		-----
3) Tüketilen miktar	=	....m

$$\text{Ortalama tüketim} = \frac{\text{Tüketim miktarı}}{\text{Üretilen miktar}} = \text{.....m/adet}$$

Alınan ve geri verilen miktarların ispatı için 1 ve 2 nolu satırların sonuna teslim pusula numaraları yazılırsa veya orjinal belgeler konursa daha iyi takip sağlanır. Bu durumda kesimhanenin ayrıca kayıt tutmasına gerek kalmaz. Bitmeyen işler için kayıt tutulur.

Eğer belirli bir kural getirilmemişse, malzeme hesaplanmasında (işletme muhasebesinde) düşülmesi gerekli bazı iade mallar yüzünden, hesaplarda farklılık meydana gelir. Örneğin tam bir giysi yapılabilecek büyüklükteki kumaşlarla daha kısa kumaşlar arasında miktar farkı doğacaktır. Örneğin 60-80 cmlik kumaşlardan pantolon yapılamaz. Bu parçalar hesaplarda malzemedan düşülmeli, harcanmış kabul edilmelidir.

#### 6.3.5.2. Değere Göre Basit Hesaplama Yöntemi

Yukarıda değinilen hesaplama şekli üst kumaş ve tüm yedek malzemeler için kullanılır. Kemer düğmesi, teğel ipliği gibi küçük malzemelerin hesaplanmasında başka yöntem kullanılır. Hesaplama bölümünde tüm yedek malzemelerin, (astar tela, düğme, fermuar, iplik, beden etiketi gibi) listesi alınır. Üst kumaş ve astar miktar olarak, diğer malzemeler değer olarak hesaplanır.

Her bölüm için gerekli malzeme değeri hesaplanır. Kumaşlara genel olarak hata payı verilir. Diğer malzemelerde de kayıplara rastalanır. Düğmeler sıçrayıp kaybolabilir. Fermuarlar bozuk çıkabilir. Beden numaraları kaybolabilir. Her zaman olmasada, bu malzemeler içinde kumaşlarda olduğu gibi bir pay düşünülmalıdır.

Depodan gerekli malzeme alınırken, çıkan mikatın yanına değerde işlenebilir. Mal çıkışı, sipariş büyüklüğüne göre ya 1 kere veya birkaç kerede yapılır. Bütün geri verilen malzemelerin de mikatr ve değeri de kaydedilir. Bundan sonra yapılacak hesaplar ya zaman birimine göre (günlük, haftalık, aylık gibi) veya siparişe göre hesaplanır. 1. yöntem çok sık model değiştiren işletmelerde kullanılır. 2. yöntem özellikle kesin bir sonuç için daha açık görüş sağlar.

#### 6.3.5.3. Zaman Birimine Göre Hesaplama

Malzeme alan her üretim bölümü, malzeme-değer hesabı tutar. Burada malzeme girişleri işlenir. Bunun için teslim pusula numarası ve değerini yazmak yeterlidir. Her gün üretilen parça miktarı malzeme miktarı ile birlikte işlenir. Belirli süreler sonunda hesap kapatılır. Eğer hesapta artma oluyorsa (bakiye kalıyorsa) artan miktar kadar malın bölümde bulunması gerekir. Aksi halde tahminden daha fazla kayıp var demektir. Eğer hesapta kullanılması gerekenden az değer çıkıyorsa az malzeme kullanılmış demektir.

#### 6.3.5.4. Siparişe Göre Hesaplama

Burada bir siparişe ait malzeme giriş ve çıkışları biraraya toplanır. Siparişe bitince hesaplama yapılır. Bu yolla hesaplanan eksik veya fazla sarfiyat ilerdeki yapılacak planlamaların düzeltilmesine yardımcı olduğu gibi satın alınan malın ve yapılan işin kalitesi hakkında da fikir verir. Tasarruf edilen malzeme değeri sonuçta prime temel olabilir.

Para birimi olarak hesaplamının psikolojik faydası olur. Çünkü küçük malzemeye genellikle önem verilmez. Değerin hesaplanması ile sorumlu kişi ne kadarlık bir kayıp olduğunu görür.

#### 6.3.6. Tüketimin Detaylı Olarak Hesaplanması

Değerli kumaşlarda ve büyük siparişlerde şimdiye kadar yapılmış yeterli olmaz. Çok bedenli kesimlerde kumaş tasarrufu yapılabilir. En azından kat başlarında bırakılan paylar çok bedene dağılmış olur. Ayrıca kombinasyon olanakları arttığı için daha az kumaştaki giysi elde edilebilir.

Aynı bedenün birkaç kez kullanılması veya değişik beden kombinasyonları için malzeme gideri özel olarak hesaplanır. Kesimci bunu ancak her siparişteki uygun bedenleri bir araya toplayarak gerçekleştirebilir.

Örneğin model 4500 den 670 tane kesilmesi isteniyor.

Bedenler	40	42	44	46	48	
Adet	80	260	200	105	25	= 670 adet

90 cm enindeki kumaştaki bedenlere göre kumaş gideri

Bedenler	40	42	44	46	48
	2.85	3.00	3.10	3.25	3.30

Bu durumda siparişe göre kullanılması gerekli kumaş miktarı;

$$40 \text{ beden} \quad 80 \times 2.85 \quad = 228 \text{ mt}$$

$$42 \text{ beden} \quad 260 \times 3 \quad = 780 \text{ mt}$$

44 beden	200x3.10	= 620 mt
46 beden	105x3.25	= 341.25 mt
48 beden	25x3.30	= 82.50 mt

Toplam 670 adet = 2051.75 mt

İş hazırlama bölümü bu modelin çok satacağını bildiği için önemli bedenlerde 2'li kombinasyonlar halinde de kumaş giderini hesaplamıştır. Bu durumda ihtiyaç

40+44	= 5.85 mt	.05 mt/adet kar
42+44	= 6.02 mt	.04 mt/adet kar
42+45	= 6.18 mt	.035 mt/adet kar

Bu değerlerle, kesim yapılmadan önce aşağıdaki gibi plan hazırlanabilir.

80	kat	40+44	beden	x	5.85	= 468.00 mt
1120	kat	42+44	beden	x	6.02	= 722.40 mt
105	kat	42+46	beden	x	6.18	= 648.90 mt
35	kat	42	beden	x	3	= 105.00 mt
25	kat	48	beden	x	3.30	= 82.50 mt
<hr/>						
670	kat					= 2026.80 mt

### 6.3.7. Malzeme Kontrolunda Özel Durumlar

Organizasyon özel durumlar için belirli kurallar konmazsa hesaplamalar zorlaşır. Çünkü çeşitli hesaplamalarda farklı biçimde uygulama yapılabilir.

#### 6.3.7.1. Başka Malzeme Kullanılması

Ya karışıklık sonucu veya tamamlayıcı malzeme olarak ele alınıp kullanılması sonucu ortaya çıkar. Her iki durumda da kumaşın gerçekte kullanılan sipariş için hesaplanması gerekir. Hatta daha belirgin olması için tamamlayıcı

malların üzerine şu malın yedeğidir (tamamlayıcısıdır) gibi etiket asmakta fayda vardır. Böylece gerektiğinde yapılan özel işler hakkında bilgi alışverişi kolaylaşır. Her tamamlayıcı yedek malzemelerin sipariş kartında, depo kartında ve hesaplamalarda belirtilmesi gerekir. Aksi halde yapılan hesaplamalarda hiç bir şekilde değerler elde edilemez.

#### 6.3.7.2. En Farkları

Normalde en farklarına rastlanmaması gerekir. Kumaş girişi sırasında yapılan kontrollerde sipariş edilen malın enindeki tüm sapmalar tesbit edilmelidir. Topun enden yeri kumaş etiketinde belirtilmelidir. Çok dar endeki kumaşlar geri döndürülmelidir. Ancak pratikte uygulamak oldukça zordur. Birbirine eklenen ço plansızlık yüzünden üretimi gelen malı olduğu gibi alıp işlemek durumunda kalmaktadır.

Eğer kesimhane orjinal kumaş yerine tamamlayıcı kumaş kullanıyorsa ve bu kumaşın eninde farklılık varsa kumaş ihtiyacı yeniden hesaplanmalıdır. Genelde ihtiyaç için kabaca yardımcı olmak üzere şöyle bir formül kullanılmakta ise de

$$\text{Yeni ihtiyaç} = \frac{\text{Eski ihtiyaç} \times \text{Kumaş eni}}{\text{Yeni Kumaş Eni}}$$

hiç bir zaman kesin sonuç vermemektedir. Yeniden hazırlanacak resme göre kesin sonuç söylenebilir.

#### 6.3.7.3. Uzunluk Farkı

Kesim yapıldıktan sonra herhangi bir şikayette bulunulamaz. Kesimlerden sonra farkedilirse çok geç kalınmış olur. Bu nedenle kumaşın depoya girişi sırasında yapılan kontrollerde en düşük ölçü tesbit edilmelidir ki, üreticiye bildirilebilsin. Anormal uzunluktaki toplar ortalama harcamayı değiştirirler. Küçük toplarda artık kumaş miktarı artar. Kumaş kontrolcusu ismarlanan uzunlu-



ğa uymayan ve çok fazla kısa parçlardan meydana gelen topları ayırmalıdır.

#### 6.3.7.4. 11. Kalite Ürünler

Bunlar hiç bir zaman planlanmaz ama önlenemezde. Geliri çok azdır. Genellikle maliyetinin altında satılması gerekir. Bu nedenle malzeme sarfiyatı hesaplarında belirtmek lazımdır. Eğer hesaplar sadece 1. kalite mallar için yapılıyorsa II.kalite mallar fazla malzeme sarfiyatı olarak ortaya çıkar. Ortalama sarfiyat yükselir, yine değer işletmenin ne denli iyi çalıştığı hakkındaki fikirlere yardımcı olur.

## BÖLÜM 7 : MONTAJ HATLARININ DENGELENMESİ

### 7.1. Giriş

Konfeksiyon sanayiinde ürünler birbiri ardına dizilmiş makinalardan geçerek dikilirler. Bir modelin meydana getirilmesi çok sayıda işlemin gerçekleştirilmesini gerektirir. İş istasyonu olarak adlandırılan her makinadaki işçilere toplam işini parçalara ayrılarak dağıtılması gerekmektedir. İş bölümü denilen bu aşamada iş kişisel görevlere bölünür ve hat üzerinde sıralanmış makinalar (iş istasyonlarına) tahsis edilir; Ürün hat boyunca ilerlerken her işçi toplam dikim işleminden kendi hissesine düşen payı meydana getirilir.

Bu iş tahsisi sonunda beklenen özellikler;

- a) İstenen üretim hızının gerçekleşmesi,
- b) İş istasyonları sayısının minimum olmasıdır.

İstenen üretim hızı üretim planlarında esas alınan zaman aralığı için yapılan talep tahminleri gözönüne alınarak belirlenir. Yani T planlama süresini, N de T süresindeki talebi göstermek üzere, istenen üretim hızı;

$$C = T / N$$

şeklinde hesaplanır. C devir süresi olarak da adlandırılır. Yani her Ç zaman biriminde hattın sonundan bir mamul alınmak istenir. Bu değer aynı zamanda hat boyunca mamulün her makinada işlem gören için bekleyebileceği en büyük zamanı gösterir. Bu süre gözönüne alınarak iş dağıtımı gerçekleştirilir. Herhangi bir istasyona verilen iş elemanları zamanlarının toplamının maksimum değeri devir süresi kadar olabilir. Bu toplam zamanları ile devir süresi arasındaki fark ne kadar az ise iş dağıtımı o derece başarılı demektir.

Toplam işin işçiler arasında kayıp zamanı en aza indirecek şekilde paylaşılması işlemine "hat dengeleme" denir. Son zamanlara kadar hat dengeleme problemleri analitik olarak ifade edilememiştir. Denem, yanılma ve eleme tekniklerine güvenilmekteydi. Bu durumda eşit olmayan iş dağıtımları üzerinde büyük

bir zaman harcanmaktaydı. Oysa bugün bu konuda çok çeşitli analitik metodlar kullanılmaktadır. İşlemler arasındaki ilişkilerin karmaşıklığı bu tür metodların kullanılmasını zorunlu kılmaktadır.

Hat dengeleme konusunun ortaya çıkış nedeni, bir işin kolayca eşit iş parçalarına - öğelerine - ayrılmaması, ayrılan öğelerin de araç gereç ve iş gücü üretim kapasitesine eşit olamamasıdır. Bu nedenle iş öğelerini gruplandırıp iş durağına atamak gerekmektedir.

İş dağıtımında dikkat edilmesi gereken diğer önemli bir hususta işlemlerin aralarındaki öncelik ilişkileridir. Dikim işleminde, modelin teknik özelliklerinden dolayı bazı iş elemanlarının birbirini izlemesi gerekir. Bu özelliklerin belirlenerek, grafik olarak gösterilmelidir. İşlemler arasındaki ilişkilerin belirlendiği bu grafiklere, öncelik diyagramları denir. Bu diyagramlarda iş elemanları birbirlerine oklarla bağlanırlar. Bunun anlamı; okun ucunda bulunan iş elemanının, okun başlangıcında bulunan iş elemanlarından daha önce işleme alınamayacağını belirtir. Daireler içerisindeki numaralar iş elemanı numaralarını, dışındakiler ise dakika cinsinden standart zamanlarını gösterir.

## 7.2. Temel Kavramlar

İş Elemanı : Montaj işinin mantıklı olarak bölünemediği doğal en küçük parçalardır. İş elemanları belirlenirken montajcılar arasında gereksiz karışıklıklara yol açmamasına dikkat edilmelidir. Bir işin yeterli ve anlamlı olarak parçalanması sonucunda oluşan iş elemanları sayısı toplam işin hangi ve kaç aşamada tamamlanacağını belirler.

İş elemanı kavramının aldığı anlam montaj hattı dengeleme söz konusu olduğunda, iş etüdündekinden biraz farklılık gösterir. Örneğin bir mantoya ait beş adet düğmenin dikimi için iş etüdünde beş adet iş elemanı tanımlanırken, hat dengelenmesi sözkonusu olunca, mantıksal iş elemanı beş düğmeyi dikmeyi içeren iş grubu olarak tanımlanır.

İş istasyonu; Montaj hattı üzerinde verilen iş yükünün icra edildiği alandır. İş istasyonlarının genelde bir işçi tarafından doldurulduğu düşünülür. Ancak çok kısa işlerde bir operatör birden fazla istasyonlara bakabilir. Örneğin çok kısa işlemin tahsis edildiği bir dikiş makinasındaki işçiye, diğer bir istasyonda ütüyle kumaşlara tela yapıştırılması işlemi verilebilir. Aynı şekilde bir istasyonda birden fazla işçi de bulunabilir.

**Toplam İş Hacmi :** Toplam iş yükünü bitirmek için gerekli olan zamandır. Yani bir işi meydana getiren tüm elemanların standart zamanlarının toplamıdır.

**İş İstasyonu Süresi :** Bir istasyonda yapılması gerekli iş elemanlarının standart zamanlarının toplamıdır.

**Devir Süresi :** Çevrim zamanı olarak da bilinen bu süre bir iş istasyonunda işçinin işini tamamlayabilmesi için kullanacağı süredir. Hat boyunca ardıl istasyonlar arasında ürünün beklediği zamandır. Bir önceki bölümde anlatıldığı gibi belli bir zamanda yapılması gereken mamul miktarından hesaplanır.

**Denge Gecikme Zamanı :** İşlerin istasyonlara dengesiz dağıtımından ortaya çıkan, boş geçen zaman miktarıdır. Hat üzerindeki istasyonlara toplam işi tam olarak bölmek genellikle imkansız olduğundan, daha kısa zamanlı iş istasyonlara sahip operatörlere bir miktar boş zaman kalması doğaldır. Dengeleme kaybı denilen bu boş zamanlar iş dağıtımının başarısının bir ölçüsüdür.

### 7.3. Montaj Hattı Dengeleme Amaçları :

Montaj işleminin başarıyla yerine getirilmesi için yapılması gereken işlerin, devir süresi içinde iş parçası üzerine uygulanması ile mümkündür. Devir süresi veya mamul çıktısının hızı minimum rasyonel iş elemanları ve bunların standart zamanları ve kısıtlayıcı koşullar bilinmek üzere hat dengelemede gözönüne alınabilecek belli başlı amaçları ;

- a- Dengeleme kaybını minimum yapmak,
- b- İş istasyonları sayısını minimum yapmak,
- c- Montajın başarılmasının maliyetini minimum yapmak,
- d- Dengeleme kaybını, istasyonlar arasında dağıtmak,
- e- Herhangi bir kısıtlayıcının bozucu etkisini önlemek üzere iş elemanlarını iş istasyonlarına tahsis etmek.

Bir montaj hattı için istenen min. istasyon sayısı:

$$\text{İST min} = \text{min.n} \left( \frac{\text{Tamsayı}}{n} \quad T_i + c \right) \text{ ile verilir.}$$

Pratikte montaj hattının ve dolayısıyla istasyon sayısının sabit olduğu dengeleme problemi de ortaya çıkabilir. Bu durumda amaç, verilen iş gücünden faydalanma ve dolayısıyla devir zamanının minimum yapılması olacaktır.

#### 7.4. Montaj Hattını Dengeleme Yöntemleri

Montaj hatlarını dengeleme sorunu yeni kurulmuş tesislerde çevrim zamanı bilinirken optimum istasyon sayısının bulunması şeklinde ortaya çıkmaktadır. Oysa hazır kurulmuş tesislerde istasyon sayısının bilinip, minimum çevrim zamanının saptanması problemleri ile karşı karşıya kalınmaktadır ve bu bölümde bu konudaki yöntemlere değinilecektir.

##### 7.4.1. Derece pozisyonlu ağırlık tekniği

Bu metot özellikle montaj hattının bölgelere ayrılmamış olduğu durumda uygulanabilir. Metotta her iş elemanına, kendisi tahsis edildikten sonra tahsis edebilecek iş elemanlarının işlem sürelerinin toplamına eşit ağırlık verilip ve elemanlar ağırlıklarına göre sıralanıp, en fazla ağırlıktan başlanarak istasyonlara tahsis yapılır. Yöntem aşağıdaki safhaları kapsar.

Metodun ilk adımı her iş elemanı için pozisyon ağırlıklarının hesabıdır. Birm işlemin (iş elemanı) pozisyonlu ağırlığı, o işlemi yapmak için gerekli zaman ve ondan sonraki işlemleri yapmak için gerekli zamanların toplamıdır.

Yöntemde bütün iş elemanlarının pozisyon ağırlığı hesaplandıktan sonra azalan ağırlıklara göre iş elemanları listelenir.

Tekniğin kullanılmasında bundan sonra gelen adım, iş elemanlarının istasyonlara tahsisidir. Bunun için bütün iş elemanları ele alınıp tahsis edilmeye kadar aşağıdaki adımlardan geçilir. Tahsis işleminde, en yüksek pozisyon ağırlıklı iş elemanlarına öncelik verilir.

a- En yüksek pozisyon ağırlıklı iş elemanını ilk istasyona tahsis et.

b- İş istasyonunun kullanılmamış zamanını, devir zamanından tahsis edilmiş zamanlar toplamını çıkararak bul.

c- Kalan iş elemanları içinde en büyük ağırlıklısını seç ve aşağıda ki kontrollerden sonra elemanı istasyona tahsis etmeye çalış.

1- Şimdiden tahsis edilmiş işler listesini kontrol et. Eğer öncelenmeyen iş elemanları tahsis edilmişse öncelik şartı bozulmayacaktır. Bu halde c2'ye geç.

2- İş elemanının işlem süresini, istasyonun kullanılmamış zamanı ile karşılaştır. Eğer işlem süresi, tahsis edilmemiş zamandan küçükse, işi istasyona tahsis et ve kullanılmamış istasyon zamanını yeniden hesapla. Eğer işlem zamanı kullanılmamış zamandan büyükse adım d'ye geç.

d- Seçim, kontrol ve mümkünse tahsise aşağıdaki iki şarttan biri sağlanıncaya kadar devam et.

1- Bütün iş elemanları tahsis edilmişse,

2- Hem öncelik şartlarını, hem de tahsis edilmemiş zaman şartlayan iş elemanı, kalmamışsa,

e- Tahsis edilmemiş en yüksek ağırlıklı iş elemanını ikinci istasyona tahsis edip yukarıdaki dört adımı aynen uygula.

f- İş elemanlarını istasyonlara tahsis etme işlemine, tahsis edilmemiş iş elemanlarını kalmayınca kadar devam et.

Bu anda montaj hattını dengeleme probleminin çözümü bulunmuştur. Elde edilen çözümün kontrolü, verilen alternatif çözüm tekniğinin uygulanması ile elde edilir. Bu teknikte hattın sonundan başlanarak ve kurallar tersine uygulanarak "ters pozisyon ağırlıkları" hesaplanır. Benzer adımların tekrarlanması ile elde edilen alternatif çözüm, ilk çözümlerle karşılaştırılarak iki çözümden daha yakın olanı kullanılır.

Yöntem Şekil 15'de öncelik diyagramı görülen 46 iş elemanından oluşan bir ceket dikim işlemine uygulanmıştır. Şekil 15'de mevcut iş istasyonları ve istasyonlara tahsis edilmiş işlemler görülmektedir.

Dikim işlemi toplam iş hacmi 8646 dak olmak üzere 13 iş istasyonunda gerçekleştirilmiştir. En büyük işlem zamanı 898 dak ile 1. istasyona aittir ve bu değer hattın çevrim zamanını oluşturmaktadır.

Mevcut durumda denge kaybı yani çevrim zamanları toplamı ile servis zamanları toplamı arasındaki farkın çevrim zamanları toplamına olan oranı:

<u>İş. No</u>	<u>İş Elemanları</u>	<u>İşlem Zamanları</u>	<u>Toplam</u>
1	2, 12, 27, 28, 29, 30	174, 194, 155, 140, 130, 105	898
2	1, 11, 17	365, 115, 140	620
3	3, 4, 5	155, 225, 372	753
4	7, 13, 32	158, 184, 284	626
5	14, 23, 24, 25, 36	126, 135, 92, 94, 156	603
6	31, 15, 16	214, 186, 234	634
7	26, 34, 35	156, 208, 192	556
8	6, 8, 33	172, 308, 284	764
9	18, 19, 20	245, 196, 274	715
10	10, 21, 22, 9	184, 128, 241, 296	849
11	41, 42	352, 285	637
12	37, 38, 39, 40	82, 146, 172, 215	615
13	43, 44, 45, 46, 47	116, 144, 92, 36, 114	502
		<i>Toplam Zaman</i>	8646

Şekil: 15



$$D = \frac{n. (C) - t_i}{n. (C)}$$

$$D = 13. (898) - 8646 / 13. (898) = 0.259$$

dur.

Amacımız çevrim zamanını 898 dak. dan 7.50 dak. ya indirerek aynı istasyon sayısı ile üretim hızını artırmaktır. Bu amaçla Derece Pozisyonlu Ağırlık yöntemi kullanılmıştır. İş elemanlarının sıra pozisyonları hesaplanmıştır. ve büyüklük sırasına göre dizilmiştir. Yöntemin uygulanması için gerekli diğer bilgide her elemandan önce yapılması gerekli olan elemanlardır. Bu bilgide öncelik diyagramından çıkarılmış ve Şekill6'da gösterilmiştir.

Yöntemin yukarıda açıklanan adımları uygulanarak elde edilmiş sonuçlar Şekill7'de görülmektedir.

Yeni sonuçlara göre iş istasyonu sayısı değişmediği halde çevri zamanını kısaltmak mümkün olmuştur.

ESkiden üretim hızı  $60 / 8.98 = 6.7$  adet/saat iken, hat dengelenme sonucunda  $60 / 7.49 = 8$  adet/saat lik hıza erişilmiştir.

Yeni durumda denge kaybı;

$$D = \frac{13.(7.49) - 8646}{13. (7.49)} = 0.11$$

olarak azalmıştır.

Bu problemden farklı olarak yöntemin kullanılış amacı aynı çevrim zamanını kullanarak istasyon sayısını azaltmak olarak da belirlenebilir. Bu durumda da yukarıdaki problemde izlenen aynı adımlar izlenerek sonuca gidilir.

<u>Eleman No</u>	<u>Sıra Pozisyonu</u>	<u>Önceki Eleman</u>	<u>Eleman No</u>	<u>Sıra Pozisyonu</u>	<u>Önceki Eleman</u>
47	114	46	5	2149	4
46	150	45	26	2151	25
45	242	44	12	2172	11
44	386	43	15	2202	14
43	502	40, 42	34	2203	31
40	717	39	18	2223	17
42	787	41	25	2245	24
39	889	38	11	2287	1
38	1035	36, 37	14	2328	13
37	1117	-	24	2337	23
41	1139	10, 21, 22	17	2363	1
36	1191	-	32	2371	30
21	1267	20	31	2417	30
10	1323	9, 8	23	2472	-
22	1380	20	13	2512	-
9	1619	7	4	2854	3
8	1631	6	3	3010	2
7	1777	5	30	3090	29
20	1782	16, 19	2	3184	1
6	1803	35, 33, 4	29	3220	28
19	1978	12, 18	28	3360	27
35	1995	26, 34	27	3515	1
16	2016	15	1	6429	-
33	2087	32			

Şekil: 16

Çevrim Zamanı: 7.50 dak.

İş İstasyonu	İş Elemanları	İşlem Zamanları	Toplam Boş Zaman	
1	1, 27, 14, 37	365+155+140+82	742	8
2	29, 2, 30, 3, 13	130+174+105+156+184	749	1
3	4, 23, 31, 17	255+135+214+140	714	36
4	32, 24, 14, 11, 25	284+92+126+115+94	711	39
5	18, 34, 15	245+208+186	639	111
6	12, 26, 5	194+156+372	724	26
7	33, 16, 35	284+234+192	710	40
8	19, 6, 20	196+172+274	642	108
9	7, 8, 22	158, 308, 241	707	43
10	9, 10, 21	296+184+128	608	142
11	36, 41, 38	156+352+146	654	96
12	39, 42, 40	172+285+215	672	78
13	43, 44, 45, 46, 47	116+114+92+36+114	502	248

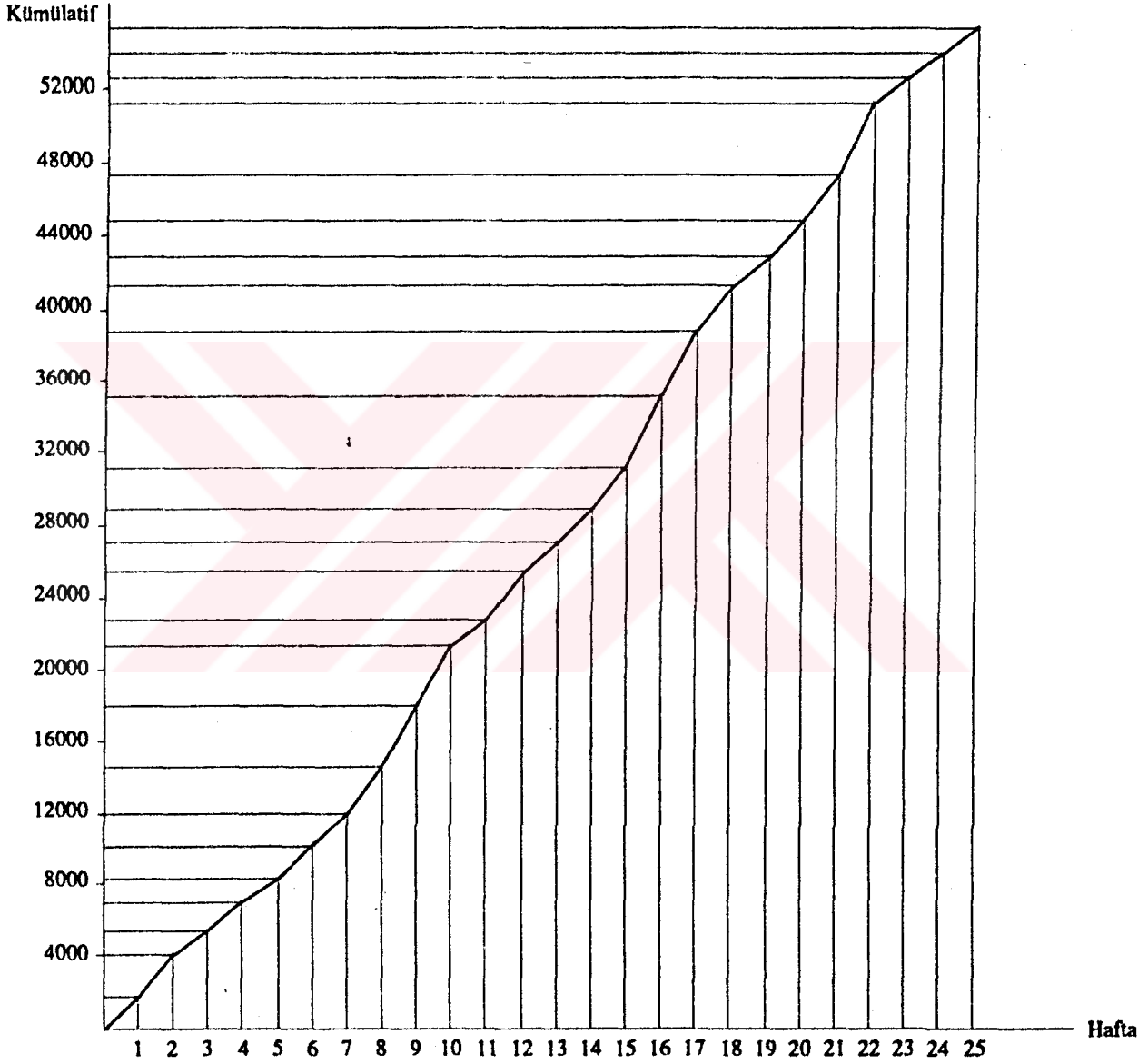
Şekil: 17

#### 7.4.2. LOB Tekniği

LOB Tekniği bir örnek üzerinde açıklanacaktır. AJOUR Triko yapılan söz-  
leşmeye göre 40.000 adet 9582 kod nolu ceketini 20 haftada teslim edecektir. Tab  
lo 1'de akış tablosu verilmiştir.

<u>Hafta</u>	<u>Mamul</u>	<u>Kümülatif talep</u>
1	2000	2000
2	1800	3800
3	1900	5700
4	1600	7300
5	1800	9100
6	2000	11100
7	2200	13300
8	2400	15700
9	2000	17700
10	1800	19500
11	1700	21200
12	1800	23000
13	9000	26000
14	2600	29600
15	2200	30800
16	1800	32600
17	2200	34800
18	2400	37200
19	1200	38400
20	1600	40000

Aylık veya haftalık dönemler itibariyle işletmeye yapılan sipariş miktarlarının belirtildiği kümülatif listeyi, bir grafikte göstermek mümkündür. Buna amaç şeması denir.



Amaç şemasına göre 23.000 adet tamamlanmış olmalıdır. Ancak belirli olmayan nokta gelecek haftalardaki üretim programını aksatmamak için o anda hangi işlemde kaç adet yan mamulün geçmesi gerektiğidir.

LOB tekniğinin ikinci aşaması olan program şeması veya montaj akış şeması işletmedeki imal ve sanayii mühendisi tarafından ana mamülün hammaddeden mamul haline gelinceye kadarki üretim proseslerini bunların öncelik zamanlarında dikkate alarak pert diyagramı şeklinde gösterilmesiyle oluşturulur.

Montaj akım şemasına geçmeden önce ceketle ilgili bazı bilgiler vermekte yarar görmektedir. Ceket için hammadde iplik olmaktadır. İplik öncelikle kumaş haline getirilmektedir. Ceketin dikiminden sonra aplike işlemi gelmektedir. Aplikeden gelen ceketler astarlanır. Ardından düğmeler dikilir. En son olarak ceketin üzerine bez bebekler monte edilir. Şekil 18'de montaj akım şeması görülmektedir. Bu şemaya göre in son tamamlama zamanı (işlem 20'nin tamamlanması sıfırdır ve zaman skalası sağdan sola doğru gitmektedir. Bu şema göstermektedirki iplik ve aplikasyon malzemeleri (deri, boncuk, pul) bitim tarihinden 30 gün önce astar 29 gün önce düğme 28 gün önce satın alınmalıdır, Dolayısıyla satın alma departmanına satın alınacak parçaların gerekli üretim planı verilerek o parçaların planlanan zaman içinde temini sağlanmalıdır.

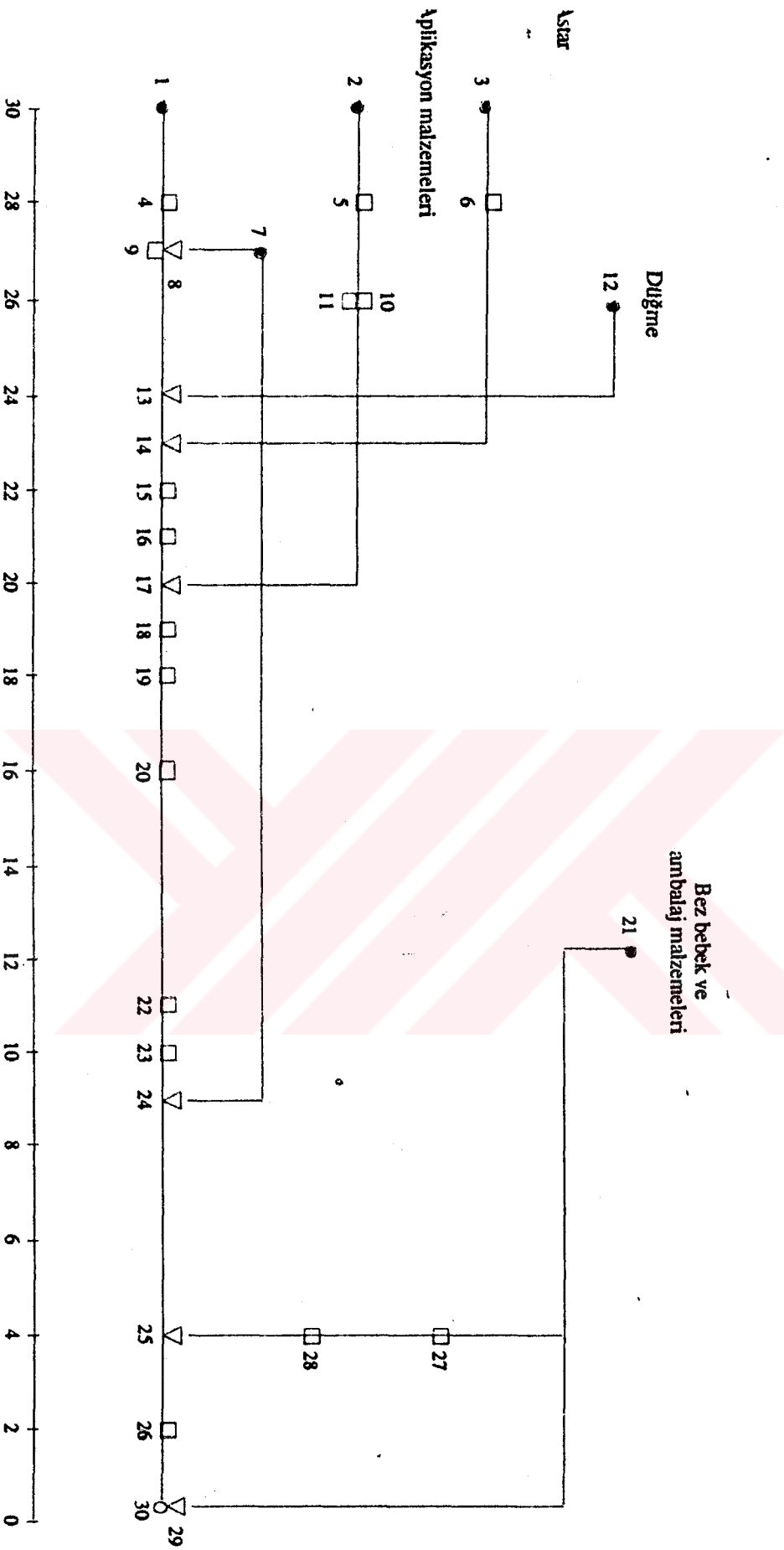
Şekle göre tamamlanmadan 12 gün önce satın alınan bebekler yine aynı gün cekete monte edilmektedir. Bu şekilde bütün montaj işlemleri tamamlanarak 25 günde biten mamul tüketiciye yollanır.

3. aşamada ise LOB tekniği ile üretim planlamalarının çıkarılması ve her hafta için denge hattının nasıl bulunduğunu inceleyelim.

Ancak şunu da hemen belirtelim ki, ilk iki aşama herhangi bir iş için sadece bir kez oluşturulurken, denge hattı her bir dönem için ele alınır. Yani her hafta için dengehattı bulunur.

Kontrol yapacağımız her hafta için bir denge hattı tespit edeceğimize göre bir örnek hafta için bu hattın çizimini adım adım inceleyelim.

- İşleme
- ▽ Montaj
- Teslim



Şekil 18- Montaj Akım Şeması

Örnek olarak 6. haftadaki teslim için bir denge teşkil edelim. 6 Hafta kümülatif talep eğrisinden çıkardığımız teslim miktarı 11100 adettir. Yani 1. haftadan 6. haftanın sonuna kadar teslim edeceğimiz ceketin sayısı 11100'dür. Bunun diğer bir anlamı da program şemamızda son işlem olan 30. işlemden 6. haftanın sonunda toplam olarak geçmesi gereken miktarın 11.100 adet olduğudur. Son işlemden 11100adet geçmesi durumunda acaba ilerki siparişleri karşılabilmek için diğer düğümlerden ne kadar kütle geçirilmesi uygun olacaktır? Bu miktarları bulmak için her işlemin ön zamanları kullanılarak, ön zamanlar kadar sonra teslim edilecek olan partilerin miktarları tespit edilir ve kontrol yapılan haftalar için bu işlemlerden bu miktara kadar kütlenin geçmesi gerektiği söylenir.

Örneğimize 29. işlemin 2 günlük bir ön zamanı vardır. Bu durumda son işleme 2 gün kalacak şekilde tamamlanmış yarı mamul, kontrol yaptığımız haftadan 2 gün sonra teslim edilecek demektir.

6. haftadan sonraki 2 gün 7. haftaya tekabül ettiğine göre 7. haftadaki tamamlanması gereken mamul sayısını beşe bölerek (bir hafta beş iş günü kabul edilmiştir) günlük üretim miktarını bulup bunu da 2 gün ile çarpabiliriz.

7. hafta için sipariş 2200 adet ceket

$$\frac{2200}{5} \times 2 = 880 \text{ adet ceket}$$

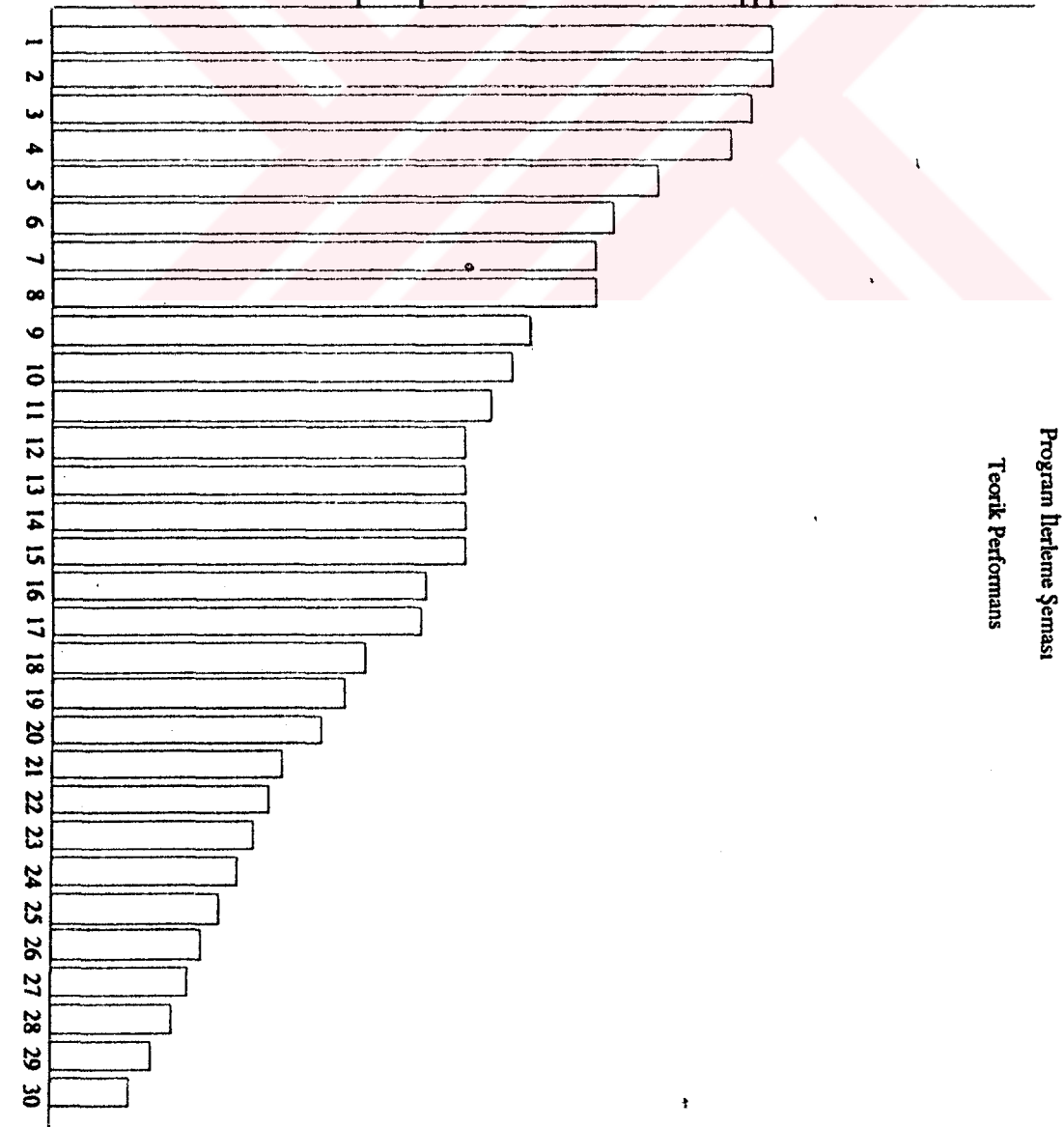
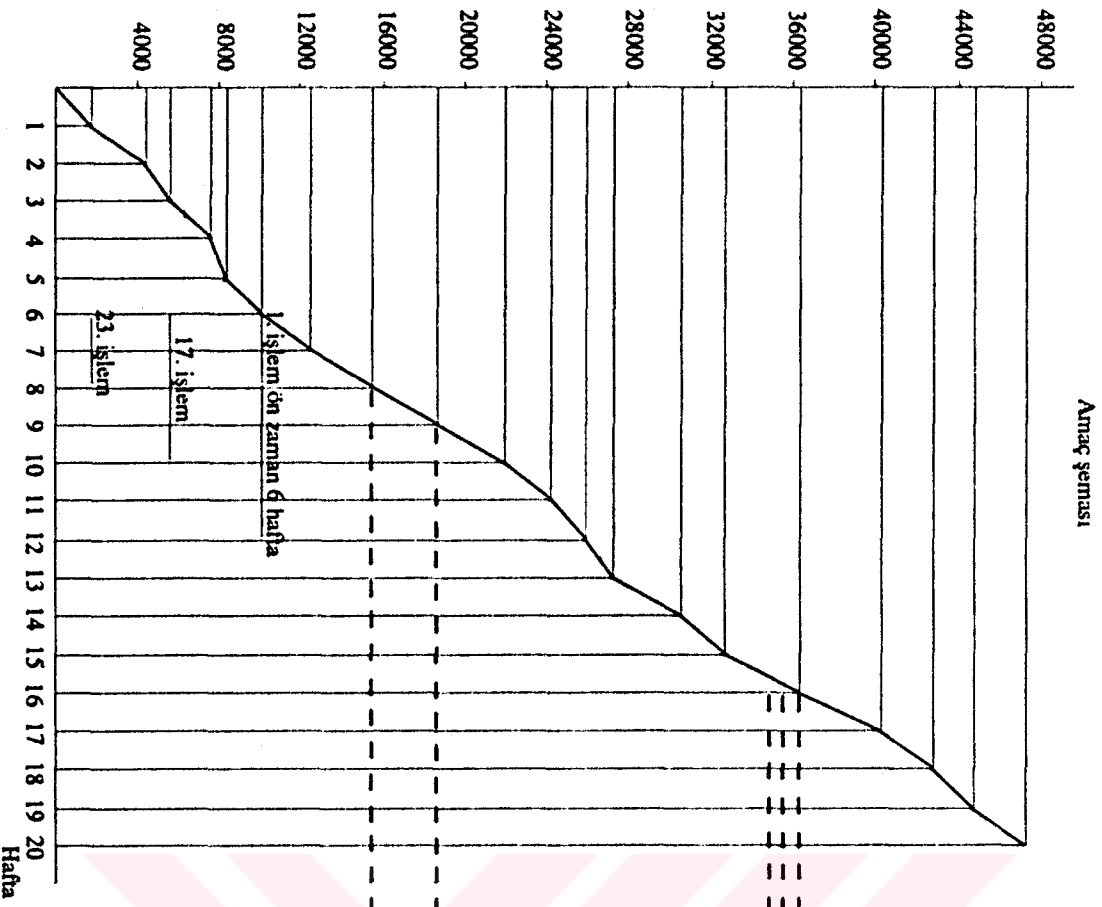
5

Demekki 6. haftadan sonraki 7. haftada 1 günde 440 adet , iki günde 880 adet hazır alınan parçalar 880 adet cekete monte edilmiş. Bu durumda 6. haftanın sonunda 29. işlemden 11980 adet parça geçmiş oluyor (Daha önce de 6. haftada 11100 adet geçmişti) .

6. haftada 25. işlemden 11100 adet mamul geçerken aynı anda 29. işlemde de 11100 değil, 11980 adet yarı mamul işlenmiş olmalı ki 7. haftanın talebi karşılansın.

Daha sonra aynı mantıkla diğer işlemler de geçilerek 6. haftanın sonun-





da herbir işlemden geçmesi gerekli miktarlar tespit edilir. Biz burada en uzun ön zamanı olan 1. işlemi de ele alalım. (1. işlem kumaşın satın alınması)

1. işlemin 30 günlük bir ön zamanı vardır.

30 gün = 6 hafta

6 hafta + 6 hafta =12 hafta

Demekki 25. işlemde 6. haftada 11100 adet ceket geçtiğinde, biz 12. haftanın talebini karşılayacak şekilde iplik satın almalıyız. O da 12. haftaya kadar olan kümülatif talep değerine yani 23000'e eşittir.

Analizimize aynı mantıkladevam edecek olursak görürüzki 15. haftada 1. ve 2. işlemlerden 20. haftanın toplam talebi karşılayacak olan iplik ve aplikasyon malzemesi 40000 adetlik satın alınmıştır.

Bunun diğer bir anlamı da 15. haftada 1. ve 2. işlemlerden 40000 tane tamamlanırsa 20. haftanın talebi olan 1600 adet ceket teslim edilecektir. Yani 15. haftadan sonra hiç iplik veya applike malzemesi satın almasa dahi 20. haftanın talebini karşılayabiliriz.

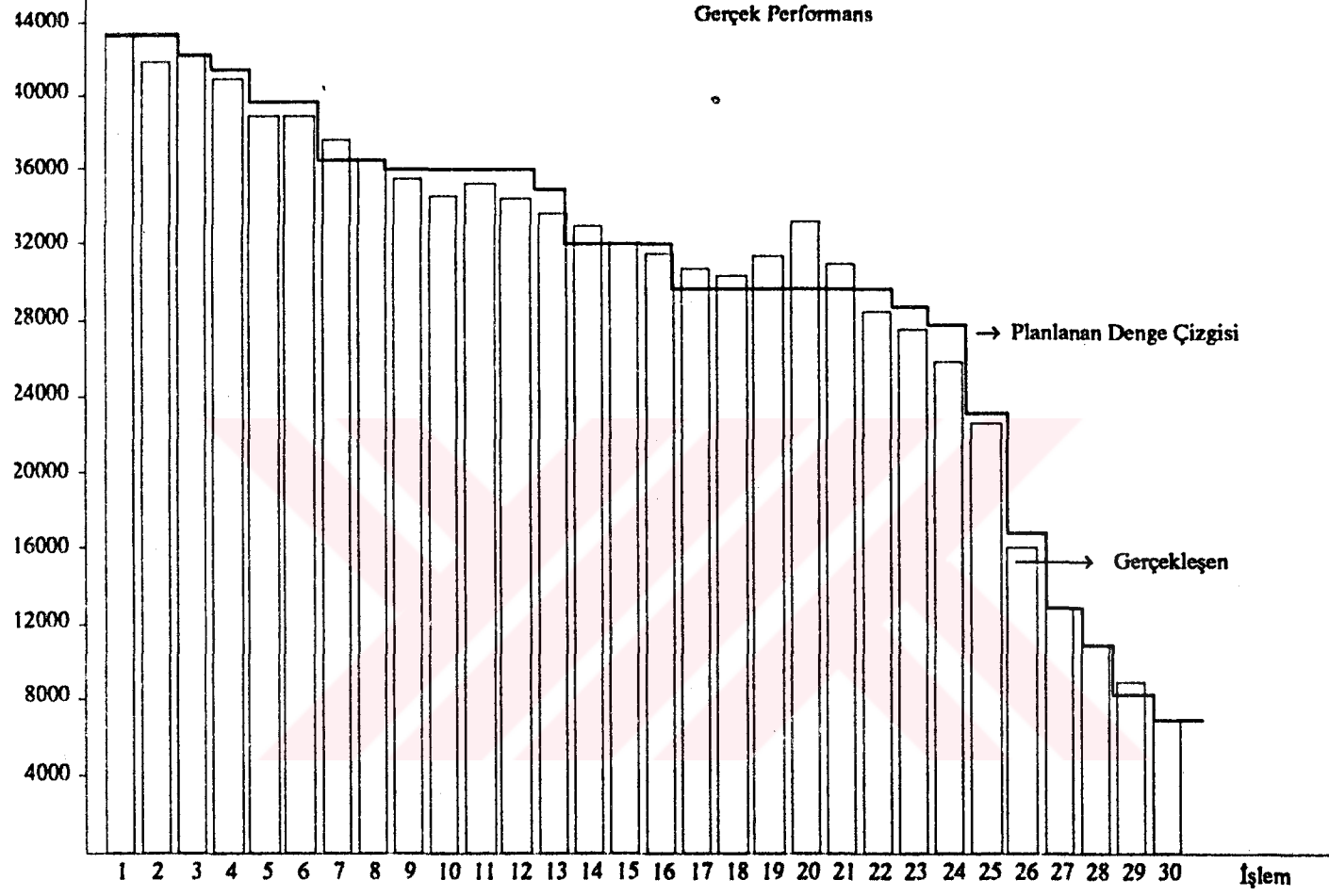
LOB tekniği ile çıkarılan haftalık üretim planları (Her hafta itibariyle her işlemde gerekli olan miktarlar) istenilen planlardır.

Gerçekte işletmelerde her zaman planlanan üretimle fiili üretim aynı olmaz. Bir takım işletme içi ve işletme dışı nedenlerden ötürü planlarda sapmalar olur. Önemli olan bu aşamada bu sapmaların nedenlerini araştırmak ve çözüm yolları bulmaktır.

Kümülatif  
Talep

Program İerleme Şeması

Gerçek Performans



SONUÇ

Üretim planlama konusunda uygulamaya yönelik olarak yapılan bu çalışmalar ilk bölümlerde üretim planlaması için veri teşkil edecek olan bilgilerin tesbit edilmesi üzerinde durulmuştur.

Üçüncü bölümde uygulama konusu olan konfeksiyon sanayiinin tanıtımı yapılmıştır.

Dördüncü bölümde uygulama konusunda ki iş analizi çalışmaları incelenmiştir. Bu konuda genel bilgiler verilerek, uygulamaya yönelik açıklamalar yapılmıştır. Konfeksiyon sanayii emek yoğun bir sanayiidir. Yani çalışma hızını daha çok insan belirlemektedir. Yapılan uygulamalarda çeşitli modellerdeki işlemlerin büyük benzerlikler gösterdiği görülmüştür. Mümkün olan her işte standart zamanlar hesaplanarak, bütün modeller için kullanılabilecek tablolarla gösterilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır.

Beşinci bölümde planlama çalışmalarının en önemli fonksiyonlarından biri olan Talep Tahmin fonksiyonu incelenmiş ve konfeksiyon sanayiine en uygun yöntemler araştırılmıştır. Yapılan çalışmada, konfeksiyon ürünlerinin talebinin çok çeşitli etkilerin altında olduğu gözlenmiş ve tek başına bir yöntemle sağlıklı olarak tahmin yapmanın mümkün olmadığı görülmüştür. Örneğin talep yapısı mevsimsel dalgalanmalar kadar, genel bir trend etkisi altında da kalabilir.

Aynı bölümde yine üretim planlarının önemi ve planlama faaliyetleri üzerinde durulmuştur. Bu bölümde planlamada diğer sanayii dalarındaki güçlüklerin yanısıra konfeksiyon sanayiinin yapısından kaynaklanan sorunların varlığı ortaya çıkmıştır. Çeşitli ölçülerde çok sayıda modelin olduğu, siparişlerin iptal edilerek üretimde sıkça model değişikliklerininin olabildiği böyle bir üretim dalında belirli bir adet olarak kapasiteyi tahmin etmenin güçlüğü görülmüştür. Ayrıca talep yapısının mevsimsel dalgalanmalar göstermesi bu üretim dalına özgü yöntemlerin geliştirilmesi zorunlu kılmaktadır.

Değişikliklerin zamanında ilgili bölümlere iletilerek gerekli tedbirlerin derhal alınması gereklidir. Bu da güçlü bir kontrol sistemiyle sağlanabilir. Altıncı bölümde bu amaçla zaman ve malzeme kontrolunda başvurabilecek yöntemler ve pratik kurallar üzerinde durulmuştur.

Son bölümde ise Hat Dengeleme yöntemleri incelenmiştir. Bu bölümde çok basit işlemlerle optimum ya da optimuma yakın çözümler vermesi nedeniyle bulgular yöntemler açıklanmıştır. Derece Pozisyonlu Ağırlık tekniğini kullanarak yapılan uygulamada aynı iş istasyonu sayısıyla üretim hızı önemli bir oranda artırılabilmiştir. Bu durumda iş önemli bir oranda artırılan işdağıtımının ustabaşlıkların tecrübelerine göre değil üretimi yakından tanıyan kişilerce yapılması gerekliliği anlaşılmıştır.

Bu bölümde yine montaj hattı dengeleme yöntemlerinden biri olan LOB üzerinde durulmuştur. LOB tekniği daha çok parti tipi üretimde belirli zamanlardaki belirli miktarlarda teslim edilmesi gereken siparişlerin gecikmesiz teslimini sağlamak için üretim hattından ne zaman ne kadar miktarda parça ve yarı mamulün üretilmesi veya satın alınması gerektiğini saptar.

Sonuç olarak üretim planlama faaliyetlerinde ele alınan sanayii dalının kendisine özgü özelliklerinin gözönüne alınmasının gerektiği söylenebilir.

Konfeksiyon sektörünün kendine gerekli her türlü makina ve tesis seçimini en yüksek faydayı sağlayacak şekilde yapabilmesi için bu teknolojilerin üretimi ve uyarlanabilirliği hakkında sağlam bilgilere sahip olmak gereklidir. Çok yüksek fiyatlar ödenerek ithal edilen en modern makina ve sistemlerin Türkiye koşullarında her zaman arzu edilen neticeleri vermediği görülmektedir. Bunun en önemli nedenlerinden biri konfeksiyon sanayiinde çalışmakta olan işçi, teknik eleman ve yöneticilerin bilgisayarlı tüketimi dönemine geçiş için hazır olmamalarıdır. Bu nedenle verimliliği arttırmak için eğitim ve güdülemeye önem verilmesi, yeni yöntem ve tekniklerin çalışanlara öğretilmesi şarttır.

## K A Y N A K L A R

- BARUTÇUGİL İsmet, Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri  
DEMİR Hulusi , Üretim Yönetimi  
İLYASOĞLU Eyüp. , Üretim Sistemlerinin Yönetimi  
KOBU Bülent , Üretim Yönetimi  
KURUMER G. , Konfeksiyon Organizasyon ve Planlaması  
Sanayi Mühendisliği Dergisi  
SONTAŞ Rona , İ.T.Ü. Testil Mühendisliği Bölümü Ders Notları

