

TAM ZAMANINDA ÜRETİM ORTAMINDA MALİYET MUHASEBESİ SİSTEMİ

132785

H. Cem SAYIN

132785

Hacettepe Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin İşletme Anabilim Dalı,
Muhasebe ve Finansman Bilim Dalı için öngördüğü

YÜKSEK LİSANS TEZİ

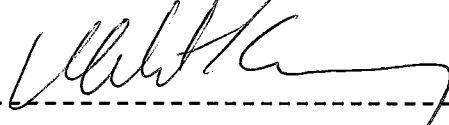
olarak hazırlanmıştır.

Ankara
Haziran, 2003



Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

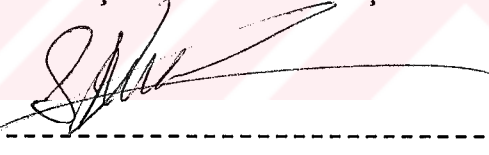
Bu çalışma, jürimiz tarafından İşletme Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan 
Prof. Dr. Mehmet Baha KARAN

Üye 
Prof. Dr. Mustafa İPÇİ (Danışman)

Üye 
Prof. Dr. Metin Kamil ERCAN

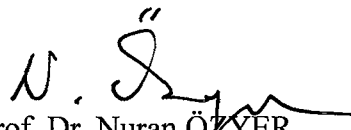
Üye 
Yrd. Doç. Dr. Halit GÖNENÇ

Üye 
Yrd. Doç. Dr. Semra KARACAER

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

18..7..2023


Prof. Dr. Nuran ÖZYER
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Stresli, yoğun ve yorucu bir çabanın ürünü olan bu çalışmada engin hoşgörüsü, anlayışı ve bilgi birikimiyle bana destek olan tez danışmanım, değerli hocam Prof. Dr. Mustafa İPÇİ'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca, çalışmamı başarılı bulan ve değerli eleştirileriyle bana yeni bakış açıları kazandıran saygı değer hocalarım Prof. Dr. Mehmet Baha KARAN, Prof. Dr. Metin Kamil ERCAN, Yrd. Doç. Dr. Halit GÖNENÇ ve Yrd. Doç .Dr. Semra KARACAER'e çok teşekkür ederim.

Çalışmam boyunca ve özellikle sıkıntıya düştüğüm anlarda bana güç veren, yol gösteren ve yardımcı olan dostlarım M. Akif AYARLIOĞLU, Onur KOYUNCU, Taner SİĞİNDİ, Mustafa KISAKÜREK ve Umut KARA'ya, beni hiç yalnız bırakmayan kardeşim Haluk'a ve dert ortağım, abim Haluk KAYA'ya özellikle teşekkür ederim.

Çalışmanın yazım aşamasında karşılaştığım sorunların üstesinden gelmemde bana yardımcı olan Öğretim Görevlisi Mustafa Kaya'ya ve her an yardıma hazır olan bölüm arkadaşlarıma çok teşekkür ederim. Sizlerle çalışıyor olmak çok güzel.

Çalışmanın uygulama bölümünde benden yardımlarını esirgemeyen ve minnettar olduğum Uğur Amca'ya ve firma çalışanlarına ayrıca teşekkür etmek isterim.

Bu çalışmayı, beni bu günlere getiren, her başarımda büyük pay sahibi olan ve hayatımda her zaman en önemli yere sahip olan anneme ve babama ithaf ediyorum. Her şey için çok teşekkür ederim.

ÖZET

Son yıllarda gerek ülkeler, gerekse işletmeler arasında yoğun bir rekabet yaşanmaya başlanmış, rekabet üstünlüğü elde edebilmek için dikkatler yeniden imalat faaliyetleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Bunun sonucunda yeni süreç ve akış teknolojileri, yeni stok sistemleri ve malzeme kullanma teknikleri, üretim, mühendislik ve tasarımda yeni bilgisayar kullanım yöntemleri, çalışma gruplarının yönetiminde yeni yaklaşımlar keşfedilmeye başlanmıştır. Bu yaklaşımlardan en önemlisi ve belki de en iyisi Tam Zamanında Üretim (TZÜ) yaklaşımıdır. Üretim sürecinin bütün aşamalarında en az düzeyde stok bulundurma ve toplam kalite kontrol temelinde geliştirilen Tam Zamanında Üretim sistemi, mamullerin en düşük maliyetle en yüksek kalitede üretimini ve hızla değişen çok çeşitli tüketici taleplerinin zamanında karşılanmasını hedeflemektedir.

Yüksek üretim teknolojilerinin kullanımını da içeren Tam Zamanında Üretim sisteminin uygulanmasıyla birlikte işletmelerin örgüt, üretim yöntemlerinde, personel politikalarında ve muhasebe sistemlerinde önemli değişikliklerin yapılması zorunluluğu doğmuştur. Bu gelişmeler karşısında, yıllar önce geliştirilen maliyet muhasebesi sistemlerinin yeni üretim ortamlarında yetersiz kaldığı görülmüş ve geleneksel maliyet muhasebesi teknikleri terk edilmeye başlanmıştır. Tasarım maliyetleri, amortismanlar, veri toplama ve dağıtım anahtarlarıyla ilgili sorunlar teknolojiye ve üretim sistemlerindeki gelişmeler sonucu maliyet muhasebesinde ortaya çıkan bazı değişikliklerin kaynağını oluşturmaktadır. Yaşanan bu değişim ve gelişen yaklaşımlar, işletmelerin maliyet muhasebesi sistemleri için, değişimlerin ortaya çıkardığı gereksinimleri karşılayacak bir uyumlaştırma sürecini zorunlu kılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, üretimdeki teknolojik gelişmelerin ve küresel rekabetin bir sonucu olan Tam Zamanında Üretim sisteminin, işletmelerin maliyet muhasebesi sistemi üzerindeki etkilerini bulmak ve maliyet sisteminde uygulamaya sokulacak yeni yaklaşımları ortaya koymaya çalışmaktır.

ABSTRACT

Firms have, again, focused on manufacturing operations to gain a competitive advantage since competition among companies and among countries has been highly increased in recent decades. This movement prompted companies to invent new approaches in production such as using new process and flow technology, new stock systems and material usage technics, new computer-based methods in production, engineering and desing, and new approaches in managing teamworks. The most important one and the most effective one among these approches is Just in Time (JIT) which is based on holding the least, or minimum, stock level in manufacturing process, that is, which is to reduce the stock level in manufacturing as much as possible, and which is based on implementing Total Quality Management (TQM) program. JIT targets to produce the high-quality products with the least cost, and to response the fast-changing customer demands in time.

Firms need to change their manufacturing methods, organizational processes, human resource policies and accounting systems due to high-tech JIT system usage in production because it has been seen that old out moded, cost accounting methods were not adequate and not suitable for new production system, i.e., JIT. Therefore, companies stopped applyingg traditional cost accounting methods in their structure. Issues in desing-cost, depreciation, data mining and distribution, and developments in technology and production systems are the reasons why firms have changed their operations in cost accounting. Those changes and new approaches force us to conform firms' cost accounting systems to new developments in production process in order to adapt companies to the changes in dynamic markets.

The purpose of this study is to identify the effects of JIT, which is the results of global competition and technological developments in production, on companies cost accounting systems, and is to define new approaches and operations in cost systems.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİ

1.1. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ortaya Çıkışı.....	4
1.2. Tam Zamanında Üretimin Tanımı.....	6
1.3. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Amaçları.....	9
1.3.1. Üretimdeki Kesintilerin Ortadan Kaldırılması.....	10
1.3.2. Üretim Sisteminin Esnekleştirilmesi.....	11
1.3.3. Hazırlık ve Üretim Zamanlarının Azaltılması.....	11
1.3.4. Stokların Minimize Edilmesi (Sıfır Stok).....	17
1.3.5. İsrafın Yok Edilmesi (Sıfır İsraf).....	19
1.3.5.1. Aşırı Üretimden Kaynaklanan İsraf.....	20
1.3.5.2. Bekleme Süresinden Kaynaklanan İsraf.....	21
1.3.5.3. Nakliye (Taşıma) Faaliyetlerinden Kaynaklanan İsraf.....	22
1.3.5.4. Gereksiz Stok Bulundurmaktan Kaynaklanan İsraf.....	23
1.3.5.5. Üretim İşlemi Yöntemlerinden Kaynaklanan İsraf.....	24
1.3.5.6. Gereksiz Hareketlerden Kaynaklanan İsraf.....	24
1.3.5.7. Ürün Kusurlarından Kaynaklanan İsraf.....	25
1.4. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Unsurları.....	26
1.4.1. Üretim Kontrol Sistemleri.....	26
1.4.1.1. İtme Sistemi.....	26
1.4.1.2. Çekme Sistemi.....	28

1.4.1.3. İtme ve Çekme Sistemlerinin Karşılaştırılması.....	30
1.4.1.4. Çekme Sistemi ve Tam Zamanında Üretim.....	31
1.4.2. Kanban.....	32
1.4.2.1. Kanban Türleri.....	34
1.4.2.1.1. Çekme Kanbanı	35
1.4.2.1.2. Üretim Emri Kanbanı.....	36
1.4.2.2. Kanbanların İşleyişi.....	37
1.4.2.3. Kanban Sisteminin Avantajları.....	38
1.4.3. Kısa Hazırlık Zamanları ve Küçük Partilerle Üretim.....	39
1.4.4. İş Görenlerin Katılımı.....	40
1.4.5. Fabrika Yerleşim Düzeni.....	42
1.4.5.1. Grup Teknolojisi.....	42
1.4.5.2. Tam Zamanında Üretim Sistemi Fabrika Yerleşim Düzeninin Faydaları.....	44
1.4.6. Toplam Kalite Kontrolü.....	45
1.5. Tam Zamanında Satın Alma.....	47
1.5.1. Tam Zamanında Satın Alma Yaklaşımında Tedarik Kaynağı Seçimi.....	51
1.5.2. Tam Zamanında Satın Alma Yaklaşımında Nakliye Ve Teslimat.....	54
1.5.3. Tam Zamanında Satın Alma Yaklaşımında Parti Büyüklüğünün Belirlenmesi.....	55
1.6. Tam Zamanında Üretimin Sağladığı Faydalar.....	57
1.7. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Dezavantajları.....	60

İKİNCİ BÖLÜM

TAM ZAMANINDA ÜRETİM ORTAMINDA MALİYET MUHASEBESİ SİSTEMİ

2.1. Maliyet Muhasebesi Sistemi.....	63
2.1.1. Maliyet Muhasebesi Sistemi İle İlgili Temel Kavramlar.....	63
2.1.1.1. Maliyet Kavramı.....	64

2.1.1.2. Maliyet Yüklenicisi Kavramı.....	64
2.1.1.3. Maliyet Taşıyıcısı Kavramı.....	65
2.1.2. Maliyetlerin Sınıflandırılması.....	66
2.1.2.1. Üretim Hacmiyle İlişkilerine Göre.....	66
2.1.2.2. Üretimi Gerçekleşen Mamul ve Üretimin Gerçekleştirildiği Departman İle İlişkilerine Göre.....	68
2.1.2.3. Üretimle Olan İlişkilerine Göre.....	69
2.1.2.4. Aktif veya Gider Olma Durumlarına Göre.....	71
2.1.3. Maliyet Muhasebesinin Tanımı ve Amaçları.....	72
2.1.3.1. Maliyet Muhasebesinin Tanımı.....	72
2.1.3.2. Maliyet Muhasebesi Sisteminin Amaçları.....	74
2.1.4. Geleneksel Maliyet Muhasebesi Yöntemleri.....	75
2.1.4.1. Maliyetlerin Kapsamını Belirleyen Yöntemler.....	76
2.1.4.1.1. Tam Maliyet Yöntemi.....	76
2.1.4.1.2. Değişken Maliyet Yöntemi.....	78
2.1.4.2. Maliyetlendirme Zamanını Belirleyen Yöntemler.....	81
2.1.4.2.1. Fiili Maliyet Yöntemi.....	82
2.1.4.2.2. Standart Maliyet Yöntemi.....	83
2.1.4.3. Maliyetlendirme Şeklini Belirleyen Yöntemler.....	86
2.1.4.3.1. Sipariş Maliyet Yöntemi.....	86
2.1.4.3.2. Safha Maliyet Yöntemi.....	87
2.2. Maliyet Muhasebesi Sisteminin Yeniden Şekillendirilmesi İhtiyacı...	89
2.2.1. Üretim Ortamının Değişmesi.....	90
2.2.2. Geleneksel Maliyet Muhasebesi Sisteminin Yetersizlikleri.....	91
2.2.3. Mamullerin Maliyet Yapılarının Değişmesi.....	96
2.2.4. Dağıtım Ölçütlerinin Değişmesi.....	97
2.2.5. Performans Ölçülerinin Değişmesi.....	99
2.3. Tam Zamanında Üretim Ortamında Maliyetleme Yaklaşımı.....	103
2.3.1. Tam Zamanında Üretimin Maliyet Muhasebesi Üzerindeki Etkileri.....	104
2.3.1.1. Bazı Maliyetlerin Doğrudan İzlenebilirliğinin Artması.....	104
2.3.1.2. Endirekt Faaliyetler İçin Maliyet Havuzlarının Ortadan Kaldırılması veya Azaltılması.....	106

2.3.1.3. Ayır Ayır İşçilik Ve Genel Üretim Maliyet Sapmalarına Verilen Önemin Azalması.....	107
2.3.1.4. Üretimle İlgili Detaylı Bilgi Kayıtları Düzeyinin Azalması....	108
2.3.2. Tam Zamanında Satın Alma Yaklaşımının Maliyet Muhasebesi Sistemine Etkileri.....	111
2.3.2.1. Maliyetlerin Doğrudan İzlenebilirliğinin Artması.....	111
2.3.2.2. Maliyet Havuzlarının Değişmesi.....	111
2.3.2.3. Endirekt Maliyetlerin Üretim Departmanlarına Dağıtımında Kullanılan Esasların Değişmesi.....	112
2.3.2.4. Ayır Ayır Satın Almalarda Oluşan Fiyat Farkı Bilgilerine Verilen Önemin Azalması.....	112
2.3.2.5. İşsel Muhasebe Sisteminde Satın Alma Bilgilerinin Ayrıntılı ya da Sık Sık Raporlanması İhtiyacının Azalması.....	113
2.3.3. Tam Zamanında Üretim Ortamında Maliyet Unsurları.....	114
2.3.3.1. İlk Madde ve Malzeme Maliyetleri.....	115
2.3.3.2. İşçilik Maliyetleri.....	116
2.3.3.3. Genel Üretim Maliyetleri.....	118
2.3.4. Tam Zamanında Üretim Ortamında Maliyet Muhasebesi Sisteminin İşleyişi.....	120
2.3.4.1. Maliyet Unsurlarının İzlenmesi.....	120
2.3.4.1.1. Direkt İlk Madde ve Malzeme Maliyetlerinin İzlenmesi.....	121
2.3.4.1.2. Şekillendirme (Dönüştürme) Maliyetlerinin İzlenmesi.....	122
2.3.4.2. Maliyet Muhasebesi Kayıt Düzeni.....	124
2.3.4.2.1. Tam Zamanında Üretim Ortamında Standartlar ve Sapmalar (Farklar).....	125
2.3.4.2.2. Muhasebe Kayıtları.....	128
2.3.5. Geriye Dönük Maliyetleme Yöntemi.....	130
2.4. Tam Zamanında Maliyetleme Yaklaşımının Yararları.....	140

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

UYGULAMA

3.1. Uygulamanın Amacı.....	144
3.2. İşletmenin Tanımı.....	147
3.3. Atölye Düzeni ve Malzeme Akışı.....	147
3.4. Yan Sanayi İşletmelerle İlişkisi ve Satın Alma Politikası.....	150
3.5. Maliyet Unsurları ve Mamul Maliyetlerinin Tespit Edilmesi.....	151
 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	 162
KAYNAKÇA.....	167
EKLER.....	177
EK 1.....	178
EK 2.....	179

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1. Üretim Yönetiminde Uzmanlaşma Süreci.....	5
Şekil 2. Hazırlık Zamanı Kısaltım Aşamaları.....	12
Şekil 3. Gereksiz Transferin Ortadan Kaldırılması.....	22
Şekil 4. Üretim Kontrolünde İtme Sistemi.....	27
Şekil 5. Üretim Kontrolünde Çekme Sistemi.....	29
Şekil 6. İtme ve Çekme Sistemlerinde İş Akışı.....	33
Şekil 7. Kanban Sistemi ve İyileştirme Süreci.....	33
Şekil 8. Çekme Kanbanı.....	35
Şekil 9. Üretim Emri Kanbanı.....	36
Şekil 10. Temel Kanban Tipleri.....	37
Şekil 11. Çift Kart Kanban Sistemi.....	38
Şekil 12. İş Gücü Katılım Faaliyetleri.....	41
Şekil 13. U Biçimli Fabrika Yerleşim Düzeni.....	43
Şekil 14. Tedarikçi Seçimi.....	52
Şekil 15. Sipariş Miktarı ve Maliyet İlişkisi.....	56
Şekil 16. TZÜ'de Maliyet Unsurları ve Kontrolüne İlişkin Çabalar.....	93
Şekil 17. TZÜ ve Geleneksel Üretim Ortamlarında Maliyetlerin İzlenmesi....	124
Şekil 18. Geleneksel Yöntemlerde Maliyetlerin İzlenmesi.....	131
Şekil 19. Örnek İşletme Yerleşim Planı.....	148
Şekil 20. Örnek İşletmede Maliyet Unsurlarının Dağılımı.....	152

TABLolar LİSTESİ**Sayfa No**

Tablo 1. Tam Zamanında Satın Alma İle Geleneksel Satın Almanın Karşılaştırılması.....	49
Tablo 2. Genel Üretim Maliyeti Dağıtım Anahtarları.....	99
Tablo 3. Geleneksel Performans Ölçüleri Ve TZÜ Performans Ölçüleri.....	102
Tablo 4. Geleneksel Üretim Sistemi İle TZÜ Sisteminde Maliyetlerin İzlenebilirliklerinin Karşılaştırılması.....	105
Tablo 5. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Maliyet Yönetimine Etkileri....	110
Tablo 6. TZÜ Ortamında Maliyet Muhasebesi Sisteminin Üstünlükleri.....	142
Tablo 7. Uygulama İçin Temel Veriler.....	154
Tablo 8. Tek Anahtarlı Dağıtım Yöntemi.....	157
Tablo 9. İşlem Tabanlı Dağıtım Yöntemi.....	159
Tablo 10. Maliyetlerin Karşılaştırılması.....	161

GİRİŞ

Yirminci yüzyılın ikinci yarısından itibaren teknolojide meydana gelen büyük gelişmelerin iletişim alanına girmesiyle tüketicilerin, mamulün fiyatı, kalitesi, satış ve satış sonrası hizmetleri hakkında bilgi sahibi olmaları çok kolaylaşmış, yaşam tarzlarındaki ve kalitelerindeki gelişmeye bağlı olarak çeşitlenen ihtiyaçlarını karşılama konusunda tercihlerini bu bilgiler doğrultusunda kullanmaları ise yüksek rekabet ortamının doğmasına yol açmıştır. Böyle bir ortamda işletmelerin rekabet güçlerini arttırabilmeleri ve hatta varlıklarını devam ettirebilmeleri için, çeşitlenen ve hızla değişen tüketici taleplerini, zamanında, düşük fiyatlı ve yüksek kaliteli mamullerle karşılamaları bir zorunluluk haline gelmiştir.

Bunun bir sonucu olarak, tüketicilerin çeşitli türden taleplerini karşılamayı amaçlayan, rekabete açık üretim işletmeleri, çok çeşitli mamulü daha kaliteli ve daha ucuza üretmek ve pazarlardaki hızlı değişime ayak uydurabilmek amacıyla, bilgisayar teknolojisine dayalı gelişmiş üretim teknolojileri ile birlikte, bu teknolojilerin daha etkin kullanımını sağlayan, yeni üretim yaklaşımlarına ihtiyaç duymaya başlamışlardır. Bu arayışın ve daha düşük maliyetle, daha yüksek kalitede üretme zorunluluğunun sonucunda ortaya çıkan yaklaşımlardan biri de Tam Zamanında Üretim (TZÜ) sistemidir. Son yıllarda işletmeler, hızla değişen çok çeşitli tüketici ihtiyaçlarına uygun mal ve hizmetleri zamanında üretilip teslim etmek ve şiddetlenen rekabet koşullarında pazar payını arttırarak sürdürmek amacıyla yaygın bir biçimde Tam Zamanında Üretim sistemini uygulamaktadırlar.

Tam Zamanında Üretim sistemi, üretimin tüm aşamalarında stokları en aza indirmeyi, mümkün olan en yüksek kalite seviyesine ulaşmayı, verimliliği arttırmayı, sürekli iyileşme yoluyla israfı ortadan kaldırmayı ve maliyetleri düşürmeyi amaçlayan bir sistemdir. Tam Zamanında Üretim sistemi, işletmelerin üretim tekniklerinden kültürel yapılarına kadar tüm yönleriyle değişmelerine neden olmuştur. Bu değişim sürecinde, mevcut maliyet muhasebesi sistemleri de çeşitli eleştiriler almış ve değişmesi gerektiği üzerinde durulmuştur. Tam Zamanında

Üretim sistemi, sadece üretim sürecinde değil, işletmelerin tüm fonksiyonları ile birlikte maliyetleme üzerinde de önemli etkiler yapmıştır.

Tam Zamanında Üretim sistemi, üretim ortamının fiziksel yapısını değiştirerek gerek üretim maliyetlerinin doğasında, gerekse söz konusu maliyetlerin hesaplanması ve kontrolünde değişikliklere neden olmakta, dolayısıyla yatırım değerlemesi, mamul maliyetlemesi ve performans ölçümüne ilişkin maliyet muhasebesi problemlerini büyük ölçüde arttırmaktadır. Bu nedenle Tam Zamanında Üretim sistemini uygulayan işletmeler geleneksel maliyet muhasebesi yöntemlerini terk ederek yeni yöntemler geliştirmek ve uygulamak durumunda kalmışlardır.

Üretim ortamındaki değişimler ve gelişen teknoloji; üretim sisteminin özelliklerine uygun, güvenilir bilgiler sağlayan, doğru yatırım kararları alınmasına yardımcı olan ve işletmelerin gelişmesini destekleyen alternatif maliyet muhasebesi sistemlerinin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır.

Küreselleşen ve günden güne şiddetlenen rekabet ortamında varlığını sürdürebilme kaygısı, Tam Zamanında Üretim sisteminin son yıllarda ülkemizde de uygulanmaya başlanmasına neden olmuştur. Ancak, ülkemiz işletmeleri açısından henüz yeni bir sistem olup, sınırlı sayıda işletme tarafından uygulanılmaktadır.

Dolayısıyla bu çalışmanın amacı, Tam Zamanında Üretim sistemini tanıtmak, söz konusu sistemin mevcut maliyet muhasebesi sistemlerinin yapısı ve işleyişi üzerindeki etkilerini, muhasebe kayıt düzeninde meydana gelecek değişimleri, oluşturulacak alternatif maliyet muhasebesi sistemlerinin uygulanabilirliklerini ve Tam Zamanında Üretim ortamında doğru ve etkin maliyetlemenin ne şekilde yapılabileceğini ortaya koymaktır.

Bu amaçla, üç bölümden oluşan çalışmanın birinci bölümünde, Tam Zamanında Üretim sistemi tanımlanarak, amaçları, unsurları, satın alma uygulamaları hakkında bilgiler verilmiş ve Tam Zamanında Üretim sisteminin sağladığı faydalar,

bu sistemi uygulayan işlemlerin elde ettiği sonuçlar ve sistemin uygulanmasında karşılaşılan sorunlar ortaya konulmuştur.

İkinci bölümde, geçerliliğini koruyan ve halen kullanılmakta olan geleneksel maliyetleme yöntemleri tanıtılarak, bu yöntemlerden hangilerinin Tam Zamanında Üretim ortamında oluşturulacak maliyet muhasebesi sisteminde yer almasının uygun olabileceği incelenmiş, Tam Zamanında Üretim ortamında alternatif bir maliyet muhasebesi sistemine ihtiyaç duyulmasının nedenleri ve Tam Zamanında Üretim ile Tam Zamanında Satın Alma uygulamalarının maliyet muhasebesi üzerindeki etkileri ele alınmış ve Tam Zamanında Üretim ortamlarında daha etkin ve daha doğru maliyetlemeye imkan tanıyan, daha yararlı maliyet bilgileri sağlayan maliyetleme yaklaşımları açıklanmaya çalışılmıştır.

Üçüncü bölümde, ileri üretim teknolojileri kullanan bir firmada uygulama çalışması yapılarak, geleneksel maliyet muhasebesi sistemine göre yapılan maliyetleme ile alternatif maliyet muhasebesi sistemine göre yapılan maliyetleme arasındaki farklar ortaya konmaya çalışılmıştır.

Sonuç bölümünde ise, bu çalışma boyunca elde edilen bilgiler doğrultusunda ulaşılan sonuçların değerlendirilmesine yer verilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİ

1.1. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ortaya Çıkışı

Tam Zamanında Üretim (TZÜ) yaklaşımı, değişik türden müşteri taleplerini daha düşük maliyetle ve daha yüksek kalitede üretmeye yönelik olarak ortaya çıkmış bir üretim sistemidir. Tam Zamanında Üretim Sisteminin kökleri muhtemelen Japonya'nın coğrafi yapısına dayandırılabilir. Üretim alanlarının darlığı ve doğal kaynakların kıt olmasından dolayı Japonlar her türlü israf karşısında olumsuz bir tutum takınmışlardır (Schroder1988: 488).

İkinci Dünya Savaşı ile birlikte, zaten kısıtlı olan doğal kaynaklara sermaye ve iş gücü kaynaklarının da yetersizliği eklenince Japonya ekonomik varlığını devam ettirebilmek için, kısıtlı olan kaynaklarını mümkün olan en düşük maliyetle ve optimum kullanmanın yollarını aramaya başlamıştır.

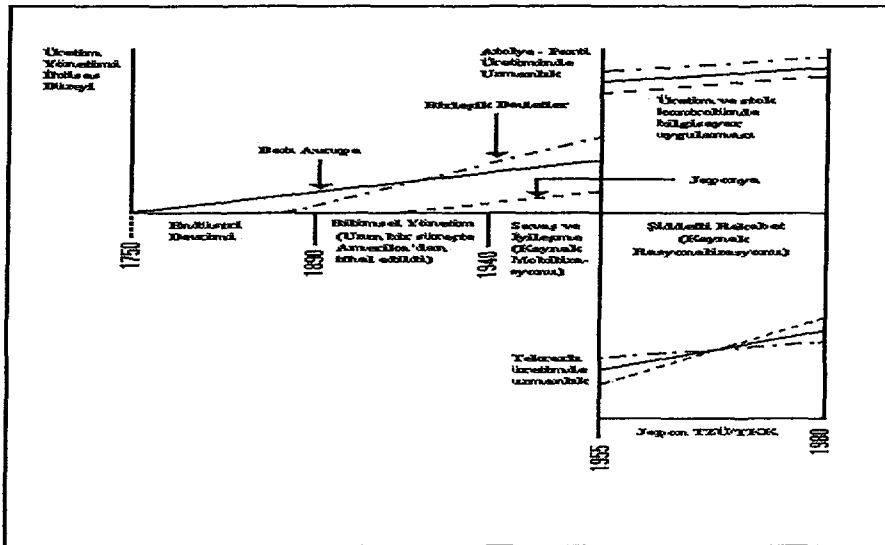
İşte bu arayışların bir sonucu olan TZÜ Sistemi, 1940'lı yılların ikinci yarısında Toyota Motor Fabrikası'nda, Başkan Yardımcısı Taiichi Ohno ve meslektaşları tarafından geliştirilmiş ve uygulamaya konulmuştur. Bu gelişimin altında yatan nedenlerden birisi de dünya çapında artan rekabete ayak uydurabilme ihtiyacıdır.

Tam Zamanında Üretim Sistemi önceden varolan bir sistemin bir işletmeye adaptasyonu değildir (Öncer 1997: 81). Tam Zamanında Üretim, hammadde alımından üretilen mamullerin dağıtımına, bütün üretim süreci boyunca israfın ortadan kaldırılmasını ifade eden bir üretim felsefesidir (Chitale & Narang 1991: 1).

Tam Zamanında Üretim felsefesi aslında Amerikan imalat sistemindeki temel ilkelerin, Japonya ortamında şekillendirilmesi ile geliştirilmiştir. Taiichi Ohno öncelikle Amerikan "süpermarket" fikrinden etkilenmiş ve süpermarketlerin işletilmesindeki temel ilkeler TZÜ sisteminin kavramsal alt yapısını oluşturmuştur (Acar 1992: 85).

Sistemin uygulaması 1970'li yılların ortalarına dek Toyota firması ve ona bağlı satıcılarla sınırlı kalmıştır (Chitale & Narang 1991: 2). 1971 petrol krizi sonrasında Tam Zamanında Üretim felsefesinin önemi diğer Japon firmaları tarafından anlaşılmış ve bu yaklaşım ülke çapında uygulanmaya başlamıştır (Acar 1992: 86).

Japon firmalarının hızlı yükselişi ve yaşanan krizlerden fazla etkilenmemesi bazı Amerikan girişimcilerin dikkatini çekmiş ve bunun nedenlerini araştırmak için Japonya'ya uzmanlar göndermişlerdir. Böylece Tam Zamanında Üretim Sisteminin diğer ülkelerde uygulanmaya başlanılmasının ilk adımı atılmıştır. Şekil 1, Batı Avrupa, Amerika ve Japonya'nın üretim yönetimindeki uzmanlaşma süreçlerinin tarihsel gelişimini göstermektedir (Chitale & Narang 1991: 15).



Şekil 1: Üretim Yönetiminde Uzmanlaşma Süreci

Kaynak: CHITALE, A.K. and G.S. NARANG. *JIT: Management for World Class Manufacturing, The Japanese Way*, 1991.

Tam Zamanında Üretim kavramının Amerika Birleşik Devletleri'ne ilk transferi 1980'lerde Kawasaki'nin Nebraska'daki fabrikalarında gerçekleşmiştir. Daha sonra ise, Amerikan elektronik ve otomotiv endüstrisinin en iyi şirketleri Tam Zamanında Üretim Sistemini uygulamaya başlamışlardır (Schroder 1988: 488). Omark Industries, Black and Decker ve Hewlett Packard Tam Zamanında Üretim'in en iyi bilinen ilk Kuzey Amerikalı uygulayıcılarıdır (Chitale & Narang 1991: 4).

Tam Zamanında Üretim felsefesi daha sonra Amerikan menşeli şirketler aracılığıyla Kanada ve Avrupa'ya da girmeye başlamış ve Tam Zamanında Üretim batıda büyük ölçüde yerleşmiştir.

1.2. Tam Zamanında Üretimin Tanımı

Tam Zamanında Üretim Sistemi, Toyota Motor Fabrikası'nda geliştirilmiş olması nedeniyle uzun yıllar Toyota Üretim Sistemi olarak adlandırılmıştır. Sistemi uygulayan batılı firmaların sayısı arttıkça sistem için kullanılan isimler de çeşitlenmiştir. Ülkemizde Tam Zamanında Üretim olarak isimlendirilen bu yaklaşım için kullanılan isimler ve bu isimlerin kullanıldıkları yerler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Schonberger 1984: 12; Duncan 1988: 21):

- Toyota Production System - Toyota Üretim Sistemi - Japonya
- Kanban¹ - Kuzey Amerika ve Japonya
- ZIPS (Zero Inventory Production System) - Sıfır Stoklu Üretim Sistemi - Omark Industries
- MAN (Materials as Needed) - İhtiyaç Duyuldukça Malzeme - Harley Davidson
- MIPS (Minimum Inventory Production System) - Minimum Stoklu Üretim Sistemi – Westinghouse

¹ Aslında Kanban, Tam Zamanında Üretim Sistemi'nin bir parçasıdır. Sistemin bütününü ifade etmek için kullanılmasının doğru olmadığı kanısındayım. Ancak literatürde bu tip kullanımlara rastlanmıştır.

- Stockless Production - Stoksuz Üretim - Hewlett Packard, Greeley Division
- CFM (Continuous Flow Manufacturing) - Sürekli Akan İmalat Sistemi - IBM
- JIT (Just-in-Time) - Tam Zamanında Üretim Sistemi - Dünya genelinde en yaygın kullanılan bu kavramdır.

Üretim alanında bir devrim niteliğinde olan Tam Zamanında Üretim Sistemi ile ilgili olarak literatürde pek çok tanıma rastlanılmıştır. Bunlardan bazıları şöyledir;

"TZÜ, üretim faaliyetlerinde doğru parçayı, doğru yerde ve doğru zamanda temin ederek, ürüne değer katmayan herşey olarak nitelendirilen israfın kaynaklarını bulup yoketmeye yönelik bir yaklaşımdır (Schroder 1988: 487)."

"Tam Zamanında Üretim (TZÜ) temel olarak, gerekli ürünlerin, gerekli miktarlarda ve gereken zamanda üretimini ifade eder (Monden 1994: 5)."

"Tam Zamanında terimi, üretim süresince mamul hareketlerinin ve hammadde teslimatlarının, üretim sürecinin her bir aşamasında sonraki partinin bir önceki parti tamamlandıktan sonra işleme tabi tutulacağı safhaya ulaşacak şekilde dikkatle zamanlandığı bir üretim sistemini ifade eder (Stevenson 1999: 658)."

"Tam Zamanında Üretim, gerektiği zaman gerektiği kadar mamulü satabilmek amacıyla, satılabilecek kadar mamulü gerekli miktar ve zamanda üretebilen üretim sistemidir (Yükçü 1999: 790)."

"TZÜ, israfın azaltımına önem veren bir üretim yönetimi sistemidir (Arogyaswamy & Simmons 1991: 56)."

"TZÜ üretim, endüstri mühendisliği, stoklama teknolojileri kapasite planlama ve kalite kontrolünde kullanılmakta olan mevcut bazı uygulama biçimlerini düzenleyen bir stok yönetimi tekniğidir (Sadhvani, Sarhan & Kiringoda 1985: 36)."

"TZÜ, bir stok kontrol tekniği olmaktan çok, bütün değer katmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılmasına yönelik bir felsefedir (Billesbach 1991: 1)."

"Tam Zamanında Üretim, bir imalat hattındaki her bir parçanın bu imalat hattını izleyen safha (imalat departmanı) tarafından ihtiyaç duyulan kadar derhal üretildiği bir sistemdir (Karcıoğlu 1993: 92)."

"TZÜ, üretimde kullanılacak hammadde, malzeme ve diğer fiziksel kaynakların gereksiz kullanımını önleyecek ve kullanım yerlerine tam zamanında gelmelerini sağlayacak bir kartlar sistemidir (Demir & Gümüsoğlu 1994: 661)."

Söz konusu tanımların sayısını arttırmak mümkündür. Ancak her ne şekilde yapılırsa yapılsın Tam Zamanında Üretim'in tanımındaki ortak nokta bu kavramın, israfın ortadan kaldırılması yoluyla maliyet azaltımını ve dolayısıyla verimlilik artışını hedefleyen bir üretim felsefesi olduğudur.

Tam Zamanında Üretim, israfı ortadan kaldırmak için sürekli olarak sistemdeki problemlerin ortaya çıkarılıp çözümlenmesini özendiren tüm sisteme yayılmış felsefesiyle yeni bir sistemdir (Acar 1992: 87). Bu sistemin temelinde stoksuz üretim stratejisi yatmaktadır. Bu strateji üretimin hiçbir aşamasında hammadde, yarı mamul ve mamul stoğu bulundurulmamasını ifade eder. Ancak bu idealize edilmiş bir durumdur. Yapılması gereken, sıfır stok ve sıfır hata sloganıyla bütün süreçlerin sürekli olarak iyileştirilmesi ve Tam Zamanında Üretim felsefesinin tüm sisteme entegrasyonu için, devamlı bir şekilde çaba sarfetmektir.

1.3. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Amaçları

Tam Zamanında Üretim Sisteminin iki temel amacı "sıfır stok" ve ürüne değer ilave etmeyen faaliyetlerin en az düzeye indirilmesini ifade eden "sıfır israf" tır. Bir başka deyişle sistemin asıl amacı üretim sürecindeki maliyetlerin azaltılması yolu ile kuruluşun toplam verimliliğini arttırmaktır (Prokopenko 1998: 163). Özellikle stok düzeylerinin azaltılması, Japonlar için sürekli bir amaç olarak benimsenmiştir (Acar 1990: 9).

Sistemin amaçları konusunda birçok farklı görüş dile getirilmiştir. Mesela Heiko, sistemin amacını malzeme tedarik süresini minimize edecek bir üretim sisteminin tasarlanması ve yönetilmesi şeklinde ifade etmektedir (Heiko 1989: 61).

Hutchins'e göre sistemin amacı üretim sürecindeki bütün aşamalarda stokların tamamen ortadan kaldırılmasıdır (Hutchins 1988: 1).

Schonberger ise Tam Zamanında Üretim'in amacını, O'nun işleyiş özelliğini de ifade edecek biçimde, şu şekilde tanımlamıştır; "TZÜ'in amacı, mamulleri satılmış olmak üzere tam zamanında üretmek ve teslim etmek, parçaları tamamlanmış mamul haline getirilmek üzere alt montaj hatlarında tam zamanında birleştirmiş olmak, imal edilmiş parçaları birleştirilmiş olmak üzere tam zamanında alt montaj hatlarına göndermek ve malzemeleri imal edilmiş parçalar haline dönüştürülmüş olmak üzere tam zamanında satın almak ve ulaştırmaktır (Schonberger 1982: 16)."

Yükçü'ye göre ise bir sistem olarak TZÜ, üretimin sürekli olarak geliştirilmesi ve maliyetlerin sürekli olarak azaltılması amacı gütmektedir. Temel amaç ihtiyaç duyulan mamul veya hizmetleri, ihtiyaç duyulan zamanda, ihtiyaç duyulan miktarda üretmektir (Yükçü 2000: 19).

Monden ise, Toyota Üretim Sistemi'nin¹ ana hedefinin maliyet indirimi olduğunu ve bu ana hedefe ulaşmak için miktar kontrolü, kalite garantisi ve işgücünün eğitimi olmak üzere üç alt hedefe ulaşılması gerektiğini belirtmektedir (Monden 1983: 2).

Green, Amenkhienan ve Johnson'da TZÜ'in israfın ortadan kaldırılması doğrultusunda çabaladığını ve hedefin, ürüne değer katılması ve ürüne değer katmayan faaliyetlerin de yok edilmesi olduğunu ifade etmişlerdir (Green, Amenkhienan & Johnson 1991: 50).

Richard, Eugene ve Gerald Calvasina ise Tam Zamanında Üretim'in amacının hammadde, yarımamul ve mamul stoklarını en aza indirmek, israfı ortadan kaldırmak, üretimi dengelemek, üretim sürecini basitleştirmek ve yetenekli işgücü ortaya çıkarmak olduğunu söylemişlerdir (Calvasina ve diğerleri 1989: 41).

Bu ifadeler ışığında Tam Zamanında Üretim Felsefesi'nin amaçlarını şu şekilde sıralayabiliriz;

- Üretimdeki kesintilerin ortadan kaldırılması
- Üretim sisteminin esnekleştirilmesi
- Hazırlık ve üretim zamanlarının azaltılması
- Stokların minimize edilmesi (Sıfır Stok)
- İsrafın yok edilmesi (Sıfır İsfaf)

1.3.1. Üretimdeki Kesintilerin Ortadan Kaldırılması

Aksaklıklar, mamullerin üretim süreci boyunca dengeli akışını bozarak üretim sistemini olumsuz yönde etkilerler, bu nedenle yokedilmeleri gerekmektedir.

¹ TZÜ Sistemi Toyota Üretim Sistemi'nin bir uzantısı olarak düşünüldüğünden burada Toyota Üretim Sistemi'nin hedefleri konusundaki görüşlere de yer verilmiştir.

Üretim sürecindeki kesintilere düşük kalite, ekipman arızaları, üretim programı değişiklikleri ve geç teslimatlar gibi çeşitli faktörler neden olmaktadır. Bütün bu sorunlar mümkün olduğunca azaltılmalıdır. Böylece işletmenin önündeki belirsizlikler azalacaktır. Ancak burada gözden kaçırılmaması gereken nokta sorunların ortaya çıkmadan önlenmesi gerektiğidir. Bunun gerçekleştirilebilmesi ise üretim sürecindeki hammadde veyarımamul stoklarının ortadan kaldırılmasıyla mümkündür.

1.3.2. Üretim Sisteminin Esnekleştirilmesi

Esneklik, üretimin dengesini ve hızını bozmadan talep değişmelerine ve ürün çeşitlemelerine anında yanıt verilebilmesini ifade etmektedir (Gürlek 1992: 107). Üretimin dengelenmiş olması, bir bakıma üretim hatlarında aynı anda farklı ürün tiplerinin az miktarlarda üretilmesi anlamına gelmektedir. Tam Zamanında Üretim Sistemi, bilgisayar destekli esnek tezgahları devreye sokarak, üretim ön sürelerini azaltarak ve çok yönlü işçiler istihdam ederek bu amaca ulaşmaya çalışır. Toyota çok amaçlı tezgahlar ve otonomasyon¹ sayesinde tesislerinde gereken esnekliği sağlayabilmiştir.

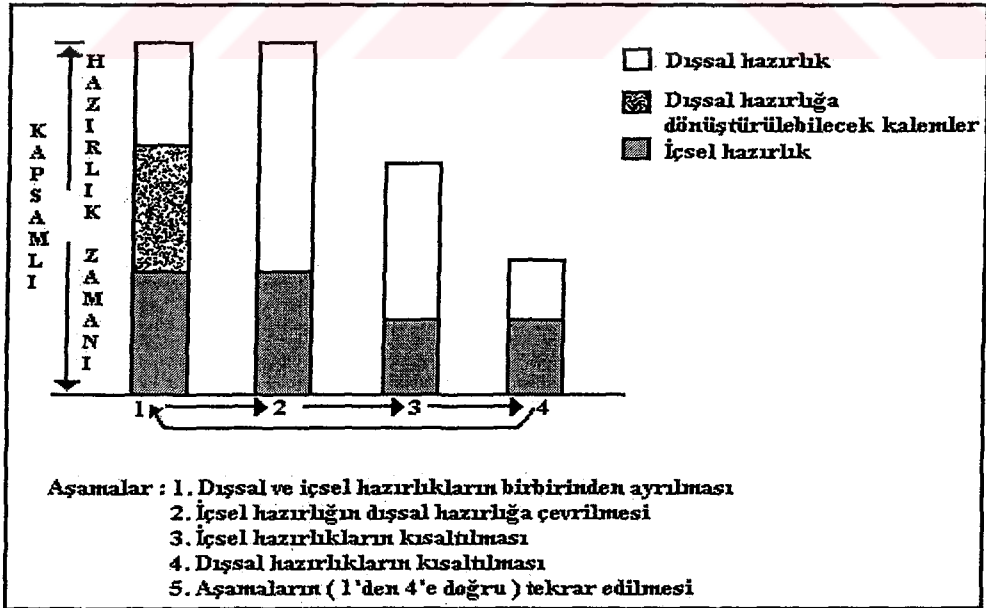
1.3.3. Hazırlık Ve Üretim Zamanlarının Azaltılması

Tam Zamanında Üretim Sistemi'nde tezgah hazırlık zamanlarının kısaltılması çok önemli bir noktadır. Japonların geliştirdiği tek – hazırlama (single set – up) kavramına göre hazırlık zamanının 10 dakikadan az olması gerekmektedir. Japonların tezgah hazırlama zamanlarını azaltmak için geliştirdikleri yaklaşımın dört ana ilkesi şöyledir (Acar 1990: 11);

¹ Otonomasyon, otonom (özerk) hata kontrolü anlamında kullanılan bir kavramdır. Teorik olarak yüzde yüz hatasız parça ve yarı mamullerin işlem görmesini ve diğer işlemlere hatasız geçmesini amaçlayan bir sistemdir. Bu nedenle, Tam Zamanında Üretim sisteminin ayrılmaz bir parçasıdır.

- Dışsal ve içsel hazırlıklar birbirinden ayrılmalıdır. Dışsal hazırlıklar tezgah çalışırken yapılabilecek hazırlıklardır. İçsel hazırlıklar ise tezgah durdurularak yapılan hazırlıklardır.
- Mümkün olduğunca içsel hazırlık işlemleri, dışsal hazırlık işlemlerine dönüştürülmelidir.
- Tezgah ayarlama işlemleri olabildiğince azaltılmalıdır. Genellikle toplam hazırlık zamanının % 50 ila % 70' i tezgah üzerindeki ayarlarla ilgilidir. Bu nedenle ayar zamanlarının azaltılması, toplam hazırlık zamanlarının azaltılmasında kritik rol oynar.
- Giderek tezgah hazırlama aşamasının kaldırılmasına yönelik çalışma yapılmalıdır. Bu ise parçaların standart hale getirilmesi ya da değişik parçaların büyük tezgahlar yerine ufak tezgahlarda üretilmesiyle mümkündür.

Şekil 2 hazırlık zamanı azaltımının doğal seyrini göstermektedir (Chitale & Narang 1991: 65);



Şekil 2 : Hazırlık Zamanı Kısaltım Aşamaları

Kaynak: CHITALE, A.K. and G.S. NARANG. *JIT: Management for World Class Manufacturing, The Japanese Way*, 1991.

Tezgah hazırlık zamanlarının kısaltılması, rekabetin küreselleştiği ve acımasızlaştığı günümüzde, firmalara rakipleri karşısında çok büyük avantajlar sağlayacaktır. Örneğin, Ford ve General Motors (GM) bir sonraki yıl üretecekleri modeller için ihtiyaç duydukları tezgah dönüştürme ve hazırlık sürelerinin uzunluğu nedeniyle rekabetsel bir dezavantaja sahiptir. GM, 1994 model “Chevrolet Lumina” marka otomobilin 1995 modelini üretebilmek için 87 günlük bir hazırlık zamanına ihtiyaç duymaktadır. Ford ise ürettiği 1994 model “Tempo To The Mystique” marka otomobilin bir üst modelini üretebilmek için 60 günlük hazırlık zamanı harcamaktadır. Diğer taraftan Toyota, 1991 “Camry” nin 1992 versiyonunu üretebilmek için 18 günlük ve Honda, 1993 “Accord” marka otomobilin 1994 modelini üretebilmek için 3 günlük bir hazırlık süresi harcamaktadır (Krajewski & Ritzman 1996: 743).

Tam Zamanında Üretimin en iyi bilinen Amerikalı uygulayıcılarından Omark Industries, altı buçuk saat olan hazırlık zamanını bir dakika kırk saniyeye düşürmüş, Harley-Davidson ise hazırlık zamanını % 75 oranında azaltmış ve montaj geçişini üç günden yarım güne düşürmüştür (Duncan 1988: 21). Ancak birçok firma, büyük ölçüde azaltımlar sağlayabileceği halde, hazırlık zamanının kısaltılması konusuna gereken önemi vermemektedir. Azaltım oranlarının yalnızca % 5 ila % 10 arasında olması Tam Zamanında Üretim uygulamalarında hazırlık zamanı konusunun ihmal edildiğini göstermektedir (Lummus & Duclos-Wilson 1992: 61).

Belki de Tam Zamanında Üretimin firma ve maliyet yönetim sistemi üzerindeki en büyük etkisi, yönetimin dikkatini mamule değer katmayan süreçler üzerine çekmesidir. Değersiz süreç, bir işletmede gerçekleştirilen ancak ürüne bir değer katmayan her türlü faaliyet veya işlemdir. Uzun üretim zamanları israfın bir başka türüdür (Hedin & Russell 1992: 69). Satılabilir bir ürünün üretim zamanı (lead time) aşağıdaki aşamalardan oluşur (McIlhatten 1987: 20);

- **İşleme Süresi (Process Time)**, ürünün üzerinde fiili olarak çalışılan süredir.

- **Kontrol Süresi (Inspection Time)**, mamullerin bir üretim departmanından diğerine transfer edilirken ve tüketiciye gönderilmeden önce belirlenen standartlara uygunluğunun kontrolü için harcanan süredir. Bu, kusurlu mamullerin tekrar üretilmesi için gerekli süreyi de kapsar.
- **Taşıma Süresi (Move Time)**, malzeme, yarımamul ve mamullerin bir iş istasyonundan diğerine ve bir depodan diğerine taşınmasında geçen süredir.
- **Bekleme Süresi (Queue Time)**, hammadde veya yarımamullerin üzerinde çalışılmaya başlanmadan veya kontrol edilmeden veya taşınmadan önce üretim sürecinin çeşitli aşamalarında beklediği süredir.
- **Depolama Süresi (Storage Time)**, hammadde ve yarımamuller için işlenmeden önce, mamuller için ise tüketiciye gönderilmeden önce depoda bekledikleri süredir.

Bu beş aşamadan, yalnızca İşleme Süresi'nde ürüne gerçekten değer katılır. Diğer bütün aşamalarda mamule hiçbir değer katılmaz, yalnızca mamul maliyeti artar. Bundan dolayı Kontrol Süresi, Taşıma Süresi, Bekleme Süresi ve Depolama Süresi, Tam Zamanında Üretim Felsefesinde değer katmayan süreçler olarak addedilir.

Toplam üretim zamanı bu beş sürenin toplamıdır ve şu şekilde formüle edilir;

$$\text{Toplam Üretim Zamanı} = \text{İşleme Süresi} + \text{Kontrol Süresi} + \text{Taşıma Süresi} + \text{Bekleme Süresi} + \text{Depolama Süresi}$$

ya da başka bir ifadeyle ;

$$\text{Toplam Üretim Zamanı (Geçiş Zamanı)} = \text{Değer Katılan Zaman} + \text{Değer Katılmayan Zaman}$$

Hedef, değer katılan zamanı toplam üretim zamanına eşitlemektir. Bunu gerçekleştirebilmenin yolu değer katılmayan zamanı oluşturan süreçlerin ortadan kaldırılmasıdır. Bu hedefe yaklaştıkça firmanın maliyetleri düşecek ve rekabet gücü artacaktır. Ayrıca toplam üretim zamanı azalacağından firmanın verimliliği artacak ve pazardaki değişikliklere daha hızlı cevap verebilecektir.

İşletmeler değer katma oranına bakarak bu oranı arttırmaya çalışırlar (Yükçü 1999: 796);

$$\text{Değer Katma Oranı} = \text{Değer Katılan Zaman} / \text{Toplam Üretim Zamanı}$$

Bu durumu bir örnekle incelemek daha açıklayıcı olacaktır. Üç safhalı bir üretim işletmesinde “X” mamulünün üretilmesi için harcanan süre, mamulün geçtiği aşamalar itibariyle şu şekildedir;

SAFHALAR	İşleme Süresi	Kontrol Süresi	Bekleme Süresi	Taşıma Süresi	Depolama Süresi
Kesme	4,5 saat	2 saat	4 saat	0,33 saat	8 saat
Montaj	5 saat	2 saat	4,5 saat	0,33 saat	4 saat
Boyama	2,5 saat	2 saat	3,5 saat	0,33 saat	10 saat
TOPLAM	12 saat	6 saat	12 saat	1 saat	22 saat

Buna göre;

$$\text{Toplam Üretim Zamanı} = \text{İşleme Süresi} + \text{Kontrol Süresi} + \text{Bekleme Süresi} + \text{Taşıma Süresi} + \text{Depolama Süresi}$$

$$\text{Toplam Üretim Zamanı} = 12 \text{ saat} + 6 \text{ saat} + 12 \text{ saat} + 1 \text{ saat} + 22 \text{ saat}$$

$$\text{Toplam Üretim Zamanı} = 53 \text{ saat}$$

$$\text{Değer Katma Oranı} = \text{İşleme Süresi} / \text{Toplam Üretim Zamanı}$$

$$\text{Değer Katma Oranı} = 12 \text{ saat} / 53 \text{ saat}$$

$$\text{Değer Katma Oranı} = \% 22,6$$

İşletme “X” mamulünü üretmek için harcadığı zamanın sadece % 22,6’sında ürüne değer katmaktadır. Harcanan diğer zaman ürüne hiçbir değer katmamaktadır. İşletmeler Tam Zamanında Üretim Sistemi’nde bu oranı % 100’e çıkarmayı hedeflerler (Yükçü 1999: 796). Birçok işletmede işleme süresinin toplam üretim geçiş zamanına oranı % 10’ un oldukça altındadır, toplam üretim geçiş zamanının %90’ ından fazlasında ürüne hiçbir değer katılmamakta, yalnızca maliyeti artmaktadır (McIlhatten 1987: 21). Tam Zamanında Üretim yaklaşımında değer katılmayan süreçlerin nedenleri ve azaltım yolları araştırılır.

Kontrol süresinin azaltılması, kaliteye önem verilmesi ve kalitenin artırılması ile mümkündür. Tam Zamanında Üretim, Toplam Kalite Kontrolü yaklaşımıyla kaliteyi iyileştirmeye ve kontrol süresini kısaltmaya çabalar. Kalite sorumluluğunu tedarikçilere ve çalışanlara kaydırarak kaliteyi kaynağında sağlar.

Taşıma süresinin kısaltılması, fabrika yerleşim düzeninin değiştirilmesi ile mümkün olabilir. Burada dikkat edilecek nokta, yarımamullerin tüm fabrika boyunca bir yerden başka bir yere taşınmaması için ürün akış hattındaki tüm makinaların birbirine çok yakın olacak şekilde gruplandırılmasıdır. Ayrıca, “parça, ekipman ve süreçlerin aynılığını içeren bir mühendislik ve imalat yaklaşımı” (Acar 1990: 13) olan Grup Teknolojisi yaklaşımı kullanılarak da taşıma ve bekleme süreleri kısaltılabilir.

Bekleme süresi, tezgah hazırlık sürelerinin kısaltılması ve departmanlar arası mamul akışının düzenlenmesi yoluyla azaltılabilir. Tam Zamanında Üretim yaklaşımı yüksek teknoloji ürünü bilgisayar destekli tezgahlar kullanarak ve üretimde çekme sistemini uygulayarak bunu sağlar.

Depolama süresi, kısaltılması amaçlanan bir diğer zaman dilimidir. Bunun yolu ise tedarikçilerle yakın ilişkiler kurulması ve hammaddenin ihtiyaç duyulduğu anda işletmeye gelmesinin sağlanmasıdır. Böylece hammadde depolanmasına gerek kalmaz. Ayrıca üretim geçiş süresi kısaldığı için müşteri taleplerine anında cevap

verilebilecek ve bundan dolayı tamamlanmış mamul stokları da azalacaktır. Tam Zamanında Satın Alma uygulaması bu yaklaşımın bir yansımasıdır.

Yukarıda söz edilen Toplam Kalite Kontrolü, Fabrika Yerleşim Düzeni, Grup Teknolojisi, Tam Zamanında Satın Alma gibi kavramlar sonraki bölümlerde ayrıntılarıyla ele alınacaktır.

1.3.4. Stokların Minimize Edilmesi (Sıfır Stok)

Stoklar, yer işgal eden ve maliyetleri arttıran atıl kaynaklardır (Stevenson 1999: 662). Bu nedenle mümkün olabildiğince azaltılmaları gerekmektedir. Tam Zamanında Üretim Felsefesi'ne göre, stoklar sadece yer işgal etmekle ve maliyetleri (taşıma maliyetleri, depolama maliyetleri v.b.) arttırmakla kalmaz aynı zamanda kusurların görmezlikten gelinmesine de olanak tanır. Eğer sistemde çok fazla stok varsa bu, sürecin mükemmelleştirilmesi yönünde çaba sarfedilmesini önler ve böylece ortaya çıkartılması gereken problemler gizli kalır (Schmenner 1993: 381). Geleneksel üreticiler stokların, kendilerini ve müşterilerini ortaya çıkabilecek sorunlara karşı koruduğunu düşünüyorlardı. Ama, Tam Zamanında Üretim Felsefesi şirketlere bunun tam tersinin doğru olduğunu göstermiştir (Chitale & Narang 1991: 12).

Tam Zamanında Üretim Felsefesi'nde stoklar içi kayalarla dolu bir gölün suyuna benzetilmektedir. Suyun seviyesi stok miktarını, içindeki kayalar ise olası bütün problemleri sembolize eder. Bu problemlerden bazıları şunlardır (Schmenner 1993: 381; Russel & Taylor III 1995: 760; Acar 1993: 79);

- Tezgah (makine, ekipman) Arızaları
- Hatalı İmalat (Düşük Kalite)
- Uzun Tezgah Hazırlık Zamanları
- Tekrarlayan veya Değişen İş Emirleri
- Verimsiz Yerleşim Düzeni (Inefficient Layout)

- Senkronizasyon Eksikliği (Equipment Imbalances)
- Kötü Bakım ve Koruma
- Talep Belirsizliği
- Güvenilir Olmayan Satıcılar

Bütün bu belirsizlikler ile sorunlar üretim sürecinin işleyişini bozar ve süreç boyunca aşırı stok oluşumuna neden olur. Stok miktarının artması ise iyi işlemeyişin nedenlerini gizler. Bu döngü içinde firma, yüksek maliyetlerle dolu bir stok denizinde karşılaşılabileceği sorunlardan habersiz bir biçimde güçlükle yol almaya çalışan bir gemi gibidir.

Tam Zamanında Üretim yaklaşımı maliyetleri azaltmanın ve rekabet gücünü arttırmanın en önemli koşullarından biri olarak stokların ortadan kaldırılmasını gösterir. Bu nedenle stokların azaltılması sürekli bir amaç olarak benimsenmiştir.

Düşük stok düzeyleri, üretim süreçlerinin her birini birbirine aşırı bağımlı hale getirir. Bu faydalı bir durumdur. Çünkü bütün süreçlerdeki hataları ve sıkıntıları oldukça hızlı bir biçimde ortaya çıkarır ve çalışanlara onları çözmeleri için bir fırsat verir (Russel & Taylor III 1995: 760). Düşük stok düzeylerinin korunması, problemlerin tespit edilmesi için sistemi strese sokar (Krajewski & Ritzman 1996: 730). Bu sayede süreçlerin sürekli iyileştirilmesi yolunda önemli bir adım atılmış olur. Örneğin, Kawasaki' nin Nebraska' daki fabrikasında "güvenlik stokları"¹ düzenli aralıklarla azaltılmış ve hemen hemen sıfıra yaklaştırılmıştır. Problemler açığa çıkarılmış, kaydedilmiş ve daha sonra iyileştirme planları oluşturularak uygulamaya konulmuştur. Planlanan iyileştirmeler yapıldıktan sonra stoklar devamlı olarak ve kalıcı bir şekilde daha düşük bir seviyeye çekilmiştir. Japonlar bu deneme-yanılma sürecini kullanarak daha hızlı ve verimli çalışan üretim işlemleri geliştirmişlerdir (Krajewski & Ritzman 1996: 730).

¹ Güvenlik stoku firmanın piyasadaki belirsizlikler (talepteki değişimler, hammadde temininde güçlükler v.b.) ve üretim sürecindeki aksaklıklar (makine arızaları, iş gücü devamsızlıkları v.b.) karşısında kendini koruyabilmek ve değişikliklere ayak uydurabilmek için bulundurduğu stok miktarını ifade etmektedir.

Tam Zamanında Üretim küçük partilerle üretim yaparak, koruyucu ve önleyici bakımı özendirerek, satıcılarla yakın ilişkiler kurarak, üretim hattını dengeleyerek¹ ve Toplam Kalite Yönetimi sistemleri oluşturarak stok miktarını azaltmaya çalışır.

Stokların minimizasyonu, daha doğrusu üretim sürecinin hiçbir aşamasında stok bulundurmama hedefi, Tam Zamanında Üretim uygulamalarının başarıya ulaşabilmesi için gerçekleştirilmesi gereken en temel amaçtır. Ancak daha önce de belirttiğimiz gibi hiç stok bulundurmama (sıfır stok) durumu idealize edilmiş bir durumdur ve gerçekleştirilmesi oldukça güçtür. Tam Zamanında Üretim Sistemi'nde esasen yapılmakta olan, bu hedefe olabildiğince yaklaşmaya çalışmaktır.

1.3.5. İsrafın Yok Edilmesi (Sıfır İsraf)

Tam Zamanında Üretim kavramının yaratıcısı Toyota israfı “üretim için kesinlikle gerekli olan minimum ekipman, malzeme, parça ve çalışma süresi dışındaki her şey” olarak tanımlamıştır (Chitale & Narang 1991: 6). Bu, hiçbir üretim fazlası ve güvenlik stoku olmaması anlamına gelir. “Hiçbir şeyi biriktirme, eğer o şeyi şimdi kullanmıyorsan şimdi yapma çünkü o israftır” cümlesi israf kavramını gayet iyi bir biçimde ifade etmektedir (Chase & Aquilano 1992: 261).

Tam Zamanında Üretim Sistemi'nin Birleşik Devletler' de uygulanmaya başlanmasıyla birlikte Amerikalı üreticiler de israf konusuna gereken önemi vermişlerdir. Amerikalı üreticiler israfın tanımına “ürüne değer katma” unsurunu da ekleyerek onu “ürüne değer katmak için mutlaka gerekli minimum malzeme, makine ve işgücü olanakları dışındaki her şey” şeklinde tanımlamışlardır ve salt minimum olanakları şu şekilde ifade etmişlerdir (Chitale & Narang 1991: 6);

- Tek tedarikçi var (yeterli kapasiteye sahip ise)

¹ Üretim hattının dengelenmesi ifadesi ile anlatılmak istenen üretim sürecindeki tezgahların her birinin parça işleme sürelerinin birbirine eşitlenmesidir.

- Yeniden işleme (rework) için hiçbir ekipman, kişi ve alan yok
- Hiç güvenlik stoku yok
- Fazla uzun üretim zamanı yok
- Değer katmayan işleri yapan hiç kimse yok

Tam Zamanında Üretim felsefesinde israf verimsiz kaynakları temsil eder. İsrafin yok edilmesi verimsizliği ortadan kaldırır, maliyetleri düşürür ve üretimin değerini artırır. Tam Zamanında Üretim felsefesinde israfin en önemli yedi kaynağı vardır. Bunlar (Suzaki 1987: 7-24);

- Aşırı üretimden kaynaklanan israf
- Bekleme süresinden kaynaklanan israf
- Nakliye (Taşıma) faaliyetlerinden kaynaklanan israf
- Gereksiz stok bulundurmaktan kaynaklanan israf
- Üretim işlemi yöntemlerinden kaynaklanan israf
- Gereksiz hareketlerden kaynaklanan israf
- Ürün kusurlarından kaynaklanan israf

1.3.5.1. Aşırı Üretimden Kaynaklanan İsraf

Üretim imkanlarının aşırı kullanımını ifade eder (Stevenson 1999: 662). Piyasadaki talebin sürekli arttığı bir süreçte aşırı üretim (overproduction) çok büyük bir problem olmamakla birlikte düşüşler esnasında, üretilmiş olan mamuller satılamaz ve elde kalır. Aşırı üretim en kötü israf türlerinden biridir. Aşırı üretimde gerekenden çok daha fazla hammadde tüketilir; bu da aynı zamanda daha fazla işçilik ihtiyacı, daha fazla alan ihtiyacı ve benzeri birçok ek ihtiyaç doğurur.

Aşırı üretimden kaynaklanan israf diğer israf biçimlerinden farklıdır. Diğer israf biçimleri, onları nasıl önleyeceği konusunda işletmeye ipucu verir. Fakat aşırı

üretimden doğan israf kendini gizleyerek işletmeyi, düzeltmeler ve iyileştirmeler yapmaktan alıkoyar (Chitale & Narang 1991:144).

Bu nedenle atılması gereken ilk adım aşırı üretimden kaynaklanan israfın ortadan kaldırılmasıdır. Bunu sağlayabilmek için üretim hattı yeniden yapılandırılmalı, aşırı üretimi önleyici kurallar konulmalıdır. Ayrıca, aşırı üretimden kaçınma bütün ekipmanların yerleşmiş özelliği haline getirilmelidir.

Bir kez bu adımlar atıldıktan sonra üretim akışı normale dönecek ve üretim hattı bir parçayı ihtiyaç duyulduğu anda üretecektir. İsraf açıkça fark edilir hale gelecektir.

1.3.5.2. Bekleme Süresinden Kaynaklanan İsraf

Aşırı üretim çok fazla stok oluşumuna neden olmakla birlikte boşa geçirilen çalışma saatlerinin gizlenmesine de olanak tanır. Bekleme süresinden kaynaklanan israfa, bir işçinin otomatikleştirilmiş bir makinenin başında hiçbir şey yapmadan, sadece gözcü pozisyonunda beklemesi neden olur.

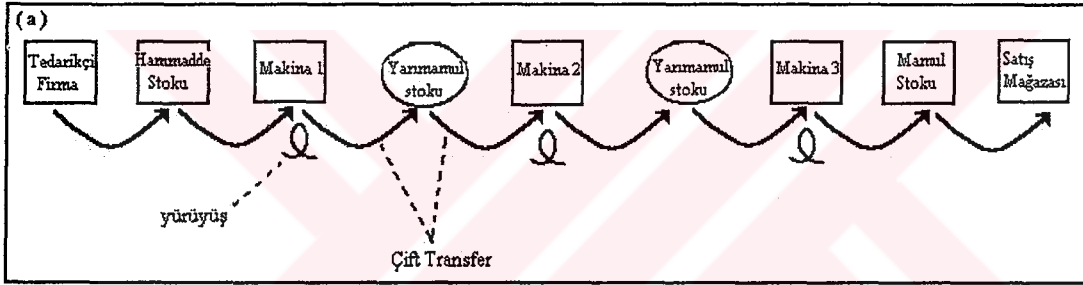
Aynı zamanda bir önceki safhanın kendisinden sonra gelen üretim safhasına gerekli parçaları zamanında ulaştırmaması da bu süreçteki işçilerin boş kalmasına ve dolayısıyla israfa neden olacaktır.

Üretim hattındaki makinelerin çalışma süreci ardışıklaştırılarak işçilerin makine başında boş geçirdikleri zaman ortadan kaldırılabilir. Örneğin, üç makine bulunan bir atölyede işçi ilk önce 1. makineye gereken malzemeyi yükler ve makineyi çalıştırır daha sonra 2. makineye gider ve yüklemeyi yaparak çalıştırır ardından aynı şekilde 3. makineyi çalıştırır. Bu arada 1. makinedeki işlem tamamlanmak üzeredir. İşçi tekrar 1. makineye gider ve yeniden yükleme yaparak işlemi devam ettirir. Ve bu süreç birbirini takip ederek devam eder. Bu sayede her makinenin başında birer işçi bulundurmamak yerine tek bir işçiyle sürecin aksamadan

devam etmesi sağlanır. Bekleme süresinden kaynaklanan israfın yok edilmesiyle işçilik maliyetleri de düşmüş olur.

1.3.5.3.Nakliye (Taşıma) Faaliyetlerinden Kaynaklanan İsfaf

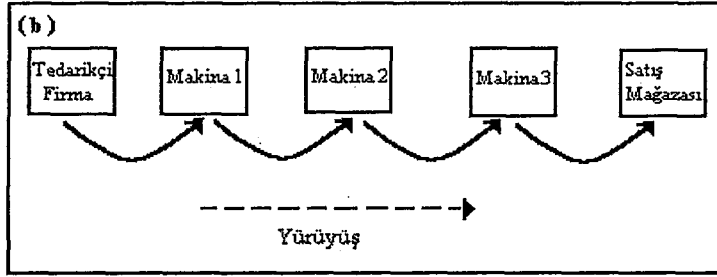
Malzeme taşıma pahalı ve zaman alıcı bir faaliyettir. Üretim için ihtiyaç duyulan malzemelerin ve parçaların birbirine çok uzak montaj hatları arasında taşınması, üretim sahasına götürülmeden önce depoya konulması, bir tezgahdan diğerine götürülmeden önce depolanması faaliyetlerinin herbiri birer israf kaynağıdır (Şekil 3 (a))¹.



Şekil 3: Gereksiz Transferin Ortadan Kaldırılması

Ham madde ve malzemelerin doğrudan üretim alanına teslim edilmesi mümkün olabilir. Aynı zamanda üretim safhaları arasındaki uzaklık da gözönünde tutulmalıdır. İngiltere'nin Nottingham kentinde bisiklet üretimi yapan "Raleigh Industries" firması iyileştirme programını uygulamaya başladığında kendisini de hayrete düşüren bir tespit yapmıştır. Şöyle ki, bir bisiklet şasisi, üretimi tamamlanıncaya kadar, toplam 6,5 mil uzunluğunda bir mesafe katetmekteydi (Harrison 1992: 35). Bu örnekten de anlaşılacağı gibi üretim süreçlerinin birbirine yaklaştırılarak yerleşim düzeninin iyileştirilmesi israfın önlenmesinde önemli bir noktadır (Şekil 3 (b)).

¹ Yasuhiro Monden, Toyota Production System, Practical Approach to Production Management, Industrial Engineering and Management Press, Norcross, Georgia, 1983, s.119' dan bazı değişiklikler yapılarak uyarlanmıştır.



Transfer faaliyetlerinden kaynaklanan israf fabrika yerleşim düzeninde, süreçler arasındaki koordinasyonda, nakliye yöntemlerinde ve işyeri organizasyonunda iyileştirmeler yapılarak önlenebilir (Chase & Aquilano 1992: 277).

1.3.5.4. Gereksiz Stok Bulundurmaktan Kaynaklanan İsrar

Üretim alanındaki israf biçimlerinden biri olan stok fazlalığına aşırı üretim sebep olur (Monden 1994: 2). Stok fazlalığı sonucunda daha fazla fiziksel çaba, yer, faiz harcamaları, işçi ve kırtasiye ihtiyacı doğar (Chase & Aquilano 1992: 278). Ayrıca aşırı stok atıl kaynak oluşumuna neden olur, kalite problemlerini ve üretimdeki verimsizliği gizler (Stevenson 1999: 662).

Aşırı stokları yoketmek için bilinçli bir çaba harcamak, oldukça küçük miktarlarda satınalma ve üretim gerçekleştirmek, planlanandan fazla üretim yapmaktan kaçınmak gereklidir. Stok miktarını azaltmak için uygulanabilecek diğer bir yöntem ise tedarikçilerin teslimatları doğrudan üretim hattına yapmalarının sağlanmasıdır. Stokları ortadan kaldırarak problemlerin (ekipman arızaları, uzun hazırlık zamanları, geniş parti büyüklükleri, süreçler arasındaki zayıf iletişim vb.) kendi kendilerine çözüleceklerini beklemek büyük hata olur. Kalıcı çözüm bilinçli bir şekilde sözkonusu problemlerin ele alınıp giderilmeye çalışılmasıyla oluşur (Harrison 1992: s.36). Böylece, stok fazlalığının neden olduğu israf çeşitlerinden biri

olan “Gereksiz Sermaye Yatırımları”nın da¹ (unnecessary capital investment) önüne geçilmiş olur (Monden 1994: 2).

1.3.5.5. Üretim İşlemi Yöntemlerinden Kaynaklanan İsraf

Kullanılan üretim yöntemi de israfa neden olabilir. Örneğin, bir basınçlı döküm (die-casting) işleminde dökümü yapılan parçaların yüzeylerini törpülemek ve cilalamak için ek işlemlere ve işçilere ihtiyaç duyulabilmektedir. Şayet kalıp yeniden dizayn edilir ya da üründe küçük değişiklikler yapılırsa parçaların yüzeylerini düzeltme işlemlerine gerek kalmayacaktır (Chase & Aquilano 1992: 277). Çapak temizleme işlemleri çoğu zaman kötü parça dizaynının veya kötü bakımın göstergesidir (Harrison 1992: 35). Bu tür işlemler üretim süresini uzatır ve ekstra işçi gereksinimi doğurur. Bundan dolayı herbiri birer israf kaynağıdır. Üretim sürecinin sorunsuz akışını bozar ve zaman kaybına neden olur.

Kullanılan ekipmanlarda yapılacak iyileştirmelerle işleme süresi kısaltılabilecek ve böylece değer katılmayan zamanda önemli ölçüde azaltımlar sağlanacaktır.

1.3.5.6. Gereksiz Hareketlerden Kaynaklanan İsraf

Kayıp bir malzeme kutusunu arayan veya bir başka iş kartı almak için şefin ofisine giden bir işçi meşgulmuş gibi görünebilir. Aslında o esnada ortada üretime değer ekleyen hiçbir faaliyet yoktur. İş araç-gereçlerini bulmak için harcanan zaman israftır. Aynı zamanda işçinin bir tezgahtan diğerine ulaşmak için yürümesi, fabrika içinde bir yerden başka bir yere gitmesi gizlenmiş israf biçimleridir.

¹ Gereksiz Sermaye Yatırımları şunlardır;

- 1) Ekstra stok için depo inşaa edilmesi
- 2) Stokların yeni depoya taşınması için ekstra işçiler tutulması (istihdam edilmesi)
- 3) Her taşıyıcı için bir forklift satın alınması
- 4) Yeni depoda çalışmak üzere bir stok kontrolörü tutulması
- 5) Hasar gören stokların bakımı için bir teknisyen tutulması
- 6) Stok bilgilerinin bilgisayar ortamına aktarılması ve denetimi için bir personel tutulması

Delme cihazlarının ve teçhizatların geliştirilerek işin basitleştirilmesi gereksiz hareketlerden kaynaklanan israfın azaltılmasında önemli bir kaynaktır (Harrison 1992: 37). Ayrıca iş ortamı yeniden düzenlenerek israfın önüne geçilebilir. Yapılacak düzenlemelerle işçilerin hareket mesafeleri kısaltılabilir. Örneğin, işçilerin bir yere ulaşmak için tezgahların, makinelerin etrafından dolaşmak zorunda kalması gerekmez. Hareketlerden kaynaklanan israfın önlenmesiyle elde edilecek kazanç çok büyüktür. Çünkü, zaman Tam Zamanında Üretim Felsefesi'nde en değerli unsurlardan biridir.

1.3.5.7. Ürün Kusurlarından Kaynaklanan İsfaf

Kusurlu ürünler birçok farklı biçimde israf oluşumuna sebep olur. Yeniden işleme (rework) ihtiyacı, hata kontrolü, mamullerin parçalara ayrılması, sonraki iş istasyonunun mamulün düzeltilmesi için beklediği süre, ıskartaya çıkartılmış mamul ve en önemlisi tüketiciler (yüksek garanti beklentileri, kaybedilen pazar payları, tüketici tatminsizliği vb. nedenlerden dolayı) israfı doğuran etkenlerdir.

Geleneksel muhasebe sistemleri kusurlu ürünlerden kaynaklanan israfın gerçek maliyetlerini ortaya koymakta oldukça yetersizdir. Örneğin, geleneksel muhasebe sistemleri “Üretimde ortaya çıkan kusurların gerçek maliyeti nedir?”, “Kaliteyi iyileştirmek gerçekten pazar payını artırır mı?” türünden bazı zor sorulara cevap vermekte yetersiz kalır (Harrison 1992: 37). Bu sorunların cevabını bilmek firmanın rekabetçi konumu açısından çok önemlidir. Buna rağmen birçok firmada kalite ölçümleri oldukça sınırlıdır. Hazırlanan raporlarda fire bilgileri malzeme ve bir parça işçilik maliyetlerinden ibarettir. Toplam kalite (ya da daha doğrusu kalitesizlik) maliyetleri geleneksel muhasebe sistemlerinin hesaba kattığından çok daha büyüktür ve bu maliyetlerin nedenlerinin ortadan kaldırılması oldukça önemlidir.

Tam Zamanında Üretim uygulamalarının başarıya ulaşabilmesi için israfın ortadan kaldırılması gereklilik arz etmektedir.

1.4. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Unsurları

Tam Zamanında Üretim Sistemi işleme sürecini ve ürünün veya hizmetin kalitesini devamlı olarak iyileştirmek için üretim sürecindeki randımsız çalışmanın ve verimsiz zamanın azaltılmasına odaklanmıştır. Çalışanların katılımı ve stok azaltımı Tam Zamanında Üretim çalışmaları için gereklidir. Çalışanlar ve yöneticiler problem çözme faaliyetleriyle bütün sisteme işlerlik kazandırırılar. Problem çözme faaliyetleri stok miktarının azaltılması çalışmaları ile birlikte gerçekleştirilir. Bu kesintisiz ve süreklilik arzeden bir süreçtir. Bu yüzden Tam Zamanında Üretim sürekli iyileştirme (geliştirme) felsefesi üzerine kurulmuş bir sistemdir. Bu bölümde Tam Zamanında Üretim Sistemi'nin temel felsefesini şekillendiren unsurlara değinilecektir. Bu unsurlar; çekme sistemi, kısa hazırlık zamanları ve küçük partilerle üretim, fabrika yerleşim düzeni, işgörenlerin katılımı Kanban ve Toplam Kalite Kontrolü'dür.

1.4.1. Üretim Kontrol Sistemleri

Toyota'nın Tam Zamanında Üretimi, bütün süreçlerin gerekli ürünleri gereken zamanda ve gereken miktarda üreterek sorunlardan ve talep değişikliklerinden kaynaklanan değişimlere uyum sağlayabilme yöntemidir. Tam Zamanında Üretim için ilk gereklilik bütün süreçlerin doğru zamanlamayı ve ihtiyaç duyulan miktarı tam olarak bilmelerine olanak tanınmasıdır (Monden 1994: 15). Bu noktada üretim kontrol sistemleri devreye girmektedir.

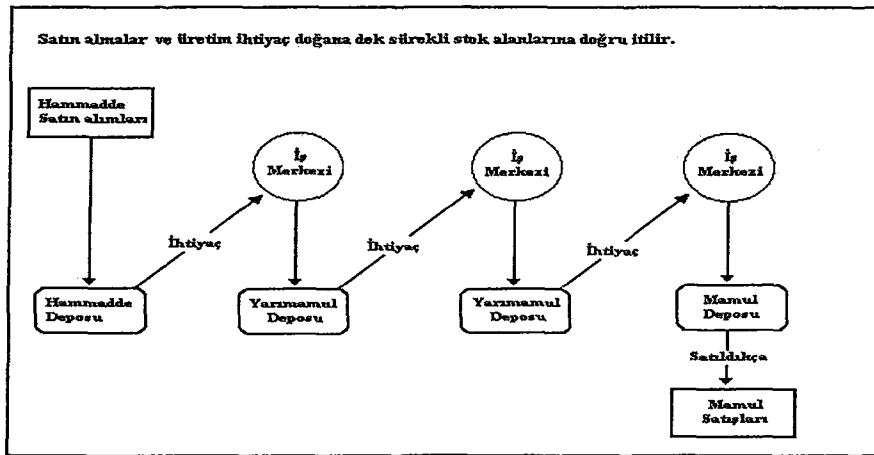
Üretim kontrol sistemleri itme sistemleri ve çekme sistemleri olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

1.4.1.1. İtme Sistemi

Klasik sistemler itme sistemlerdir. Bu sistemlerde üretim ve stok kontrolü öngörülen talep değerlerine dayanır, bu değerlere göre üretim çizelgesi oluşturulur,

bu çizelgeler dikkate alınarak üretim gerçekleştirilir. Bu sistemlerde üretim planları bütün aşamalara gönderilir. İtme sistemlerinde üretim süreçlerinin birinde oluşan bir sorundan veya talepteki dalgalanmalardan kaynaklanan değişikliklere hızla uyum sağlamak kolay değildir. Üretim hızının değişiklikler doğrultusunda ayarlanabilmesi, çizelgelerin gözden geçirilip düzenlenerek ilgili birimlere yeniden gönderilmesini gerektirir. Bu tür düzenlemelerin oldukça zaman alıcı olmasından dolayı, itme sistemlerinde süreçler arasında stoklar bulundurmak yoluyla değişikliklere uyum sağlanır. Bu nedenle iten sistemlerde üretimin sorunsuz sürdürebilmesi için yüksek ara stoklarla çalışmak kaçınılmaz olmaktadır (Singh & Brar 1992: 4). Ayrıca, malzemelerin iş istasyonlarına çok erken veya geç varması üretim süresinin uzamasına, maliyetlerin artmasına ve müşteriye iyi hizmet verilememesi gibi problemlere neden olmaktadır.

İtme sisteminde tedarikçiler ve kullanıcılar arasındaki ilişki üretim kontrol sistemi tarafından sağlanmaktadır (Harrison 1992: 186). İş merkezleri arasındaki ilişki kopuktur ve çoğu zaman birbirleriyle ilişki kurmazlar. Kullanım ve üretim oranları birbirinden farklıdır. Bu da üretilen parçaların bir kısmının diğer iş merkezleri tarafından ihtiyaç duyulana dek stoklanmasına neden olur. Şekil 4, geleneksel üretim ortamlarında stoklar ile üretim süreçleri arasındaki ilişkiyi göstermektedir (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 665);



Şekil 4: Üretim Kontrolünde İtme Sistemi

Kaynak: RAIBORN, Cecily A., J.T. BARFIELD and M.R. KINNEY.
Managerial Accounting, West Publishing Company, USA, Second Edition, 1996.

İtme sistemleri bütün iş çevrelerinde geleneksel olarak uygulanan sistemlerdir. Talebin ve teslimatların ne zaman gerçekleşeceğini belirsiz olması nedeniyle stoklar depolanmış vaziyettedir. Bu belirsizliklerin azaltılması veya ortadan kaldırılması depo ihtiyacını önemli ölçüde düşürecektir.

1.4.1.2.Çekme Sistemi

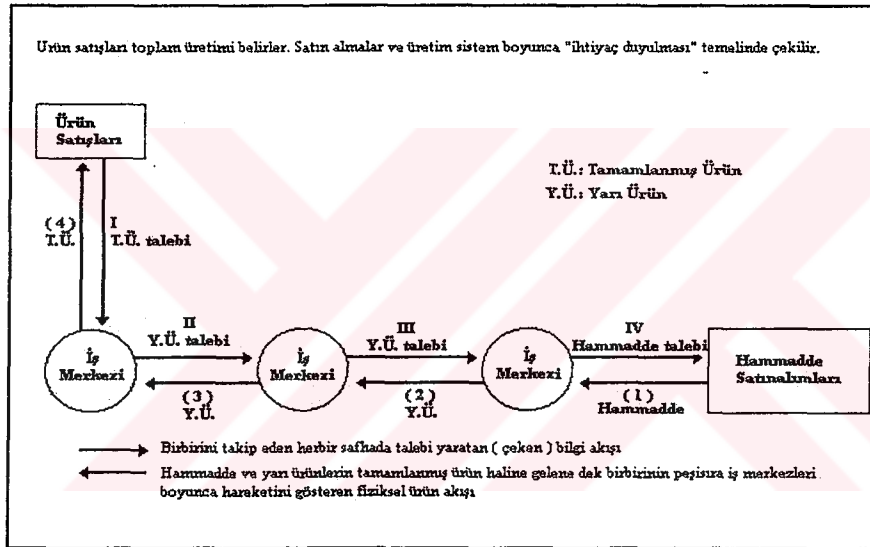
Otomobil üretiminde temel sorunlardan bir tanesi, ara montaj hatlarındaki üretim ve son montaj hattının ihtiyaçları ile malzemelerin / parçaların teslimatı ve üretimi arasındaki koordinasyonun sağlanmasıdır (Russel & Taylor III 1995: 754). Bu süreç, tek bir otomobil için binlerce işçi tarafından üretilen binlerce büyük ve küçük parçalar nedeniyle karmaşık bir süreçtir. Geleneksel olarak, stoklar koordinasyondaki gevşekliklerin yarattığı olumsuz etkileri azaltmak için kullanılmaktaydı ve bu stoklar oldukça büyük miktarlarda olabilmekteydi.

Toyota'nın ikinci başkanı Taiichi Ohno, süreçler arasındaki koordinasyonu geliştirecek ve bu sayede büyük miktarlardaki stok ihtiyacını ortadan kaldıracak bir sistem bulmak için uzun yıllar uğraşmış ve sonunda Amerikan süpermarket uygulamasından esinlendiği "çekme sistemi" fikrini oluşturmuştur. Ohno, yaptığı araştırmalar ve gözlemler sonucunda Amerikalıların, evlerinde çok fazla yiyecek stoku bulundurmadıklarını, bunun yerine ihtiyaçları olan ürünleri almak için yakınlarında bulunan süpermerketlere sık ziyaretler yaptıklarını ve Süpermarketlerin ise raflarındaki ürünler boşaldıkça yerlerine yenilerini koyarak stoklarını dikkatli bir biçimde kontrol ettiklerini gördü. Müşteriler aslında ürünleri ihtiyaç duydukça sistemden çekiyorlardı. Süpermarketler ise satılmadıkça yeni ürün siparişi vermiyorlardı. Geleneksel üretim sistemleri ile karşılaştırıldığında Toyota Üretim Sistemi uygulamaya koyduğu çekme sistemi yöntemiyle bir anlamda devrimsel bir sistemdir (Monden 1983: 14).

Çekme sisteminde işin ilerleyişinin kontrolü takip eden işlemlere bağlıdır; her iş istasyonu kendinden önce gelen iş istasyonundan çıktılarını ihtiyaç duydukça

çeker, son işlemin çıktısı müşteri talebi ya da esas üretim çizelgesi tarafında çekilir (Stevenson 1999: 672).

Çekme üretim sistemlerinde parçaların teslimatı veya üretimi sadece planlandıkları iş merkezi tarafından ihtiyaç duyuldukça gerçekleştirilir. Güncel satış emirleri ve üretim talebi ihtiyacı olmadığı halde üretimi gerçekleştirilen mamulleri gönderecek depolama alanları hemen hemen yok gibidir. Çekme sisteminin işleyişi şekil 5’ de gösterilmiştir (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 669);



Şekil 5: Üretim Kontrolünde Çekme Sistemi

Kaynak: RAIBORN, Cecily A., J.T. BARFIELD and M.R. KINNEY. *Managerial Accounting*, West Publishing Company, USA, Second Edition, 1996.

Çekme sisteminde, üretim çizelgesi yalnızca son üretim aşamasına gönderilir. Hangi ürünün ne zaman ve ne miktarda üretilceğinin sadece son süreç tarafından bilinmesi, bu sürecin önceki süreçlerden sadece kendine gereken parçaları çekmesini sağlayacaktır. Dolayısıyla, bir sonraki aşamanın parça çekimi olmadan bir önceki aşamada üretim yapılmayacak, sonuç olarak, her aşama kendisinden sonra gelen aşamaların taleplerini karşılamak üzere tam zamanında üretim yapacaktır (Singh & Brar 1992: 5). İdeal çekme sisteminde stok büyüklüğü bir birimdir (Huang, Rees & Taylor III 1986: 130). Sonraki aşamaların önceki aşamalardan yalnızca gerektiği zaman ve gerektiği miktarda parça çekmesi aşamalar arasında oluşan ara

stokların ve ara stok düzeylerinde görülen dalgalanmaların minimize edilmesini sağlayacaktır.

Çekme sisteminde, her bir iş merkezi kendisinden önce gelen iş merkezinin müşterisi konumundadır ve aralarında sıkı bir ilişki vardır. Kullanıcı (müşteri) iş merkezinde bir sorun çıktığında, tedarikçi (üretici) iş merkezi bu soruna karşı duyarlı olacaktır. Böylece sistem değişkenliklere duyarlı hale gelecektir. Tedarikçi (üretici) iş merkezinde bir sorun çıktığında, kullanıcı (müşteri) iş merkezi duruma göre üretimi durdurmak zorunda kalacaktır. Böylece değişkenliğin kaynakları ve nedenleri görünür hale gelecek ve kontrol edilebilecektir. Malzeme hareketleri, planlanmış kullanım oranlarına göre değil gerçek kullanım oranlarına göre ayarlanabilecektir (Harrison 1992: 186).

1.4.1.3.İtme ve Çekme Sistemlerinin Karşılaştırılması

İki sistem genel hatlarıyla şöyle karşılaştırılabilir;

- Çekme ve itme sistemleri arasındaki temel farklılık; çekme sisteminin üretimi mevcut talebe göre gerçekleştiriyor olmasına karşın itme sisteminin üretimi gelecekteki talep öngörüsüne göre gerçekleştiriyor olmasıdır.
- Çekme sisteminde talepteki önemli değişmelere hızlı cevap veren basit ve esnek üretim sayesinde değişiklikler sonraki süreçten önceki sürece aktararak geçmesine karşın, itme sisteminde her süreç için üretim çizelgesini yenilemek gerekmekte ve bu nedenle sözkonusu değişiklikler atıl stoklara neden olmaktadır.
- Çekme sisteminde süreç içi stokun birikimini ve kusurlu mamul üretimini önleyici birçok yöntemler kullanılır. Çok yönlü ve kendi başlarına karar veren çalışanlar mevcuttur. İtme sisteminde ise, ortaya çıkacak aksaklıkların ve hatalı ürünlerin yaratacağı problemlerden korunmak için

güvenlik stokları bulundurulmakta, yalnızca belirli konularda uzmanlaşmış personel istihdam edilmektedir.

- İtme sisteminde malzeme temini fazla miktarlarda ve sık olmayan teslimatlar halinde, tek tedarik kaynağının neden olabileceği teslimdeki aksamalardan korunmak için çok sayıda tedarik merkezi ile yapılan sözleşmelerle gerçekleştirilirken, çekme sisteminde oldukça az sayıda tedarik kuruluşuyla yakın ilişkiler kurulmakta ve malzeme teslimlerinin sık ve az miktarlarda gerçekleştirilmesi istenmektedir (Riggs 1987: 530).
- İtme sisteminde üretim kontrolü tek bir merkezden yapılmakta ve gerekli iş emirleri bu merkezden herbir sürece ayrı ayrı gönderilmektedir. Çekme sisteminde ise iş emirleri yalnızca son üretim sürecine gönderilmekte, önceki üretim süreçleri faaliyetlerini son safhaya göre ayarlamaktadırlar.

1.4.1.4. Çekme Sistemi ve Tam Zamanında Üretim

Çekme sistemi Tam Zamanında Üretim Felsefesi'nin altında yatan temel kavramlardan biridir. Tam Zamanında Üretim Sistemi'nde müşteriler talep etmediği sürece mamul üretimi yapılmaz, bundan dolayı üretim hattında son iş merkezi ihtiyaç duymadıkça hiçbir üretim faaliyeti gerçekleşmez. Bu faktörler Tam Zamanında Üretimi bir itme sisteminden ziyade çekme sistemi haline getirir (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 667).

Tam Zamanında Üretim Sistemi'nde bilgi akışı geriye doğrudur. Her iş istasyonu ihtiyacını kendinden önceki iş istasyonuna bildirir, böylelikle arz miktarı talep miktarına eşit olur. Sonraki üretim sürecine malzeme akışı tam zamanında gerçekleşir. Böylece iş akışının koordinasyonu sağlanmış ve süreçler arasında aşırı stok birikiminden kaçınılmış olur. Üretim yalnızca takip eden iş istasyonunun kullanımına karşılık olarak gerçekleşir, iş sonraki üretim sürecinin yarattığı talep tarafından çekilir (Stevenson 1999: 673).

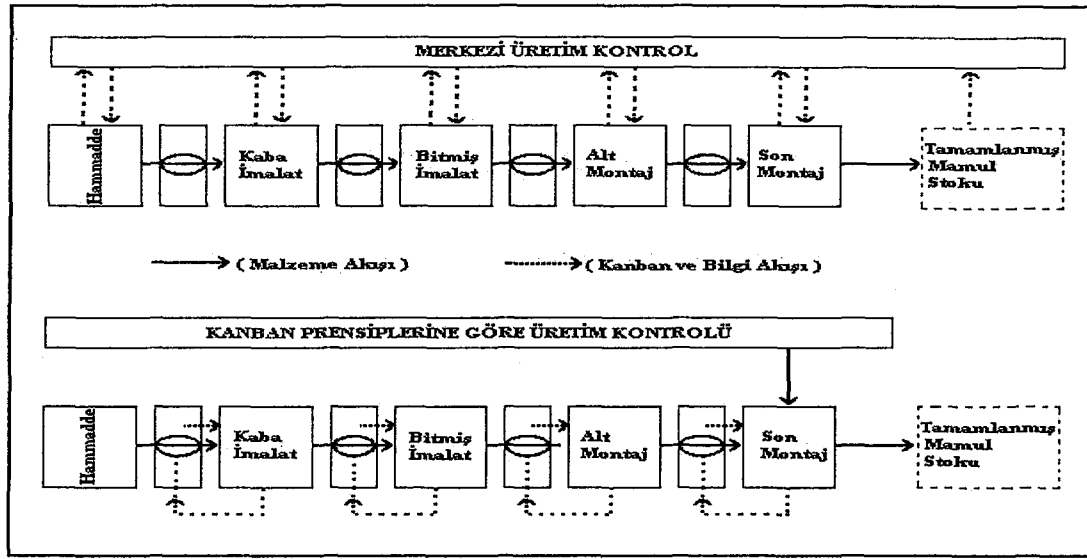
Üretimi tam zamanında gerçekleştirebilmenin ön koşulu ise, tüm süreçlere ne zaman ve ne miktarda üretim yapacaklarını zamanında bildiren bir bilgi sisteminin kurulmasıdır. Tam Zamanında Üretim ortamında bu işlevi gerçekleştiren Kanban sistemidir. Kanban kelimesi, kart, plaka, gösterge anlamlarına gelmektedir (Schroder 1988: 495).

1.4.2. Kanban

Japon “çekme” üretim kontrol sistemlerinden en iyi bilineni uzun yıllar süren çalışmalar sonucunda Toyota Motor Şirketi tarafından geliştirilmiş olan Kanban sistemidir (Schmenner 1993: 390). Kanban sistemi 1950’lerde Toyota’da montaj hatlarındaki malzeme hareketlerini kontrol etmenin bir yolu olarak geliştirilmiştir (Perelman 1994: 85).

Kanban, görülebilir kayıt veya sinyal anlamına gelen Kan (kart) ve Ban (sinyal) sözcüklerinin birleşiminden oluşmuş Japonca bir kelimedir. Kanban sistemi üretim ortamında malzeme hareketlerinin kontrolü ve üretim faaliyetlerinin planlanması amacıyla kullanılan bir sistemdir. Kanban sisteminin amacı, izleyen üretim sürecini desteklemek için, malzeme ihtiyaçlarına işaret etmek ve bu malzemelerin (parçaların) tam zamanında üretilmesini temin etmektir (Schroder 1988: 495). Kanban aynı zamanda yarı mamul stoklarının azaltılması, toplam stokların günlük miktarlarının belirlenmesi, kalitenin yükseltilmesi ve maliyetlerin düşürülmesi gibi Tam Zamanında Üretim amaçlarının gerçekleştirilmesine hizmet eden bir sistemdir.

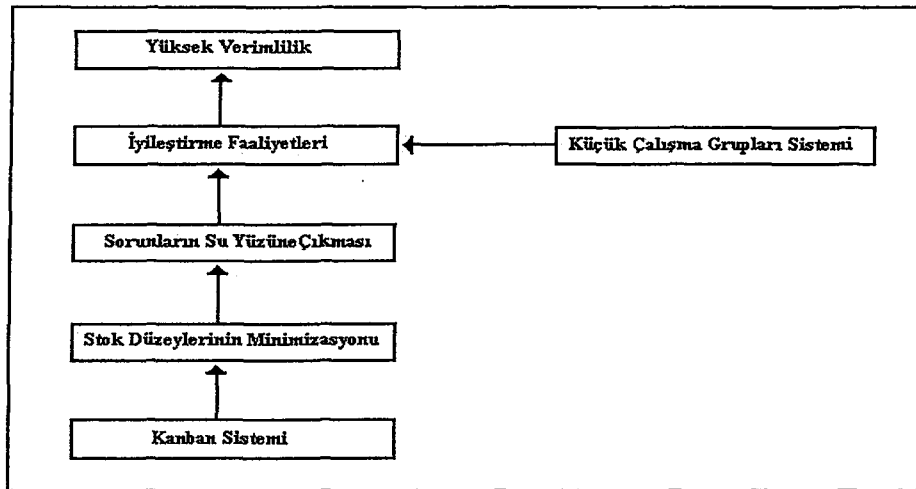
Kanbanlar daima üretim akışına ters yönde ancak fiziksel birimlerle birlikte, sondan başa doğru hareket ederek üretim aşamalarını birbirine bağlarlar. Üretim aşamalarının bu şekilde birbirine bağlanması sonucunda ise gereken parçalar, gerekli olan miktarda ve gerektiği zamanda üretilmekte ve aşamalar arasında ara stoklara ihtiyaç kalmamaktadır (Acar 1992: 89-90). Bu durumu şekil 6’daki gibi göstermek mümkündür (Widewman 1995: 528).



Şekil 6: İtme ve Çekme Sistemlerinin İş Akış ve Çalışma Mantığı

Kaynak: WIDEWMAN, H. "JIT Production in West Germany." *International Journal of Production Research*, Vol.26, No.3, 1985.

Kanban sistemi sadece üretim düzeylerini değil, stok düzeylerini de kontrol altında tutarak üretim sürecindeki sorunların ortaya çıkmasına, israfın yokedilmesine ve verimliliğin gelişmesine olanak sağlar. Şekil 7, Kanban sistemi ile iyileştirme faaliyetleri arasındaki ilişkiyi göstermektedir (Monden 1983: 131).



Şekil 7: Kanban Sistemi ve İyileştirme Süreci Arasındaki İlişki

Kaynak: MONDEN, Yasuhiro. *Toyota Production System: Practical Approach to Production Management*, Norcross, Georgia: Industrial Engineering and Management Press, 1983.

Kanban, içinde belli bir parçadan belli sayıda bulunduran ve belli bir süre içinde doldurulması gereken standart konteynerler vasıtası ile üretim alanında da bir disiplini zorunlu kılar (Prokopenko 1998: 165).

1.4.2.1. Kanban Türleri

En temel kanban sisteminde, üretilmiş parçaları taşıyan herbir konteynere bir kart iliştilir. Bu kart günlük parça ihtiyaçlarının yüzdesini gösterir. Kullanıcı istasyon konteynerdeki parçaların tamamını kullanınca konteyner ve kart (kanban) bir önceki iş merkezine geri götürülür. Boş konteynerdeki kart başka bir dolu konteynere ihtiyaç duyulduğunu gösterir. Konteyner yeniden doldurulduğunda, gelen kart üzerine yapıştırılır ve geri gönderilir. Kullanıcı iş istasyonu konteyneri alır ve bu süreç sürekli tekrar eder. Bu kanban sistemine tek - kart sistemi adı verilir.

Toyota ise üretim emri kanbanı (production - order kanban) ve çekme kanbanından (withdrawal kanban) oluşan çift kart sistemini kullanır (Krajewski & Ritzman 1996: 732). Çift kart sisteminde herhangi bir iş merkezindeki üretim öncelikleri daha sıkı kontrol edilmektedir. Özellikle farklı ürünlerin üretildiği ortamlarda çift kart sisteminin kullanılması uygundur. Genellikle tek kart sistemi iş merkezlerinde tek tip ya da az sayıda farklı üretimin sözkonusu olduğu ortamlarda daha etkin olarak kullanılmaktadır (Acar 1990: 16).

Kart (Kanban) sistemini uygulamaya sokmadan önce, ekipmanlarda ve fabrika yerleşim düzeninde büyük fiziksel revizyonlar yapılması gerekmektedir. İş programları tanımlanmalı ve sabitleştirilmelidir. Her parçanın üretim süreci boyunca takip edeceği yol açıkça belirlenmiş ve her teçhizatda herbir parça için yalnızca tek bir kaynak noktası mevcut olmalıdır. Her iş merkezi tanımlanmalı ve stoklar depolarda değil iş merkezlerinde tutulabilecek şekilde organize edilmelidir (Hall 1983: 41).

Toyota çift kart sistemi biraz karmaşık olmasına rağmen yalnızca aşırı üretimin değil aynı zamanda parçaların gerekenden fazla akışının da sıkı bir şekilde kontrol edilmesini sağlar (Harrison 1992: 187). Uygulamada genellikle çekme kanbanı ve üretim emri kanbanı kullanılır.

1.4.2.1.1. Çekme Kanbanı (Withdrawal Kanban)

Bir sonraki istasyonun, bir önceki istasyondan çekmek istediği parça cinsini ve miktarını belirleyen ve parça / malzeme çekmek amacıyla kullanılan karttır (Acar 1992: 90). Bu karta aynı zamanda taşıma veya hareket kanbanı da denir. Çekme kanbanı belirli sayıda parça yüklü standart konteynerlerin bir iş merkezinden diğerine hareketine izin verir. Kart, tedarikçi (parçaların üretildiği) iş merkezinin stok çıkış noktası ile kullanıcı iş merkezinin stok giriş noktası arasında sürekli hareket eder ve kullanıcı iş merkezine her hareketinde kart daima konteynere iliştirilmiş durumdadır (Hall 1983: 41). Bir çekme kanbanı şekil 8'deki gibidir ve parça adı, konteyner kapasitesi, konteyner tipi, kart numarası, tedarikçi iş merkezi numarası (stok çıkış noktasının numarası), kullanıcı iş merkezi numarası (stok giriş noktasının numarası) gibi bilgileri kapsar (Hall 1983: 41-44);

Tedarikçi İş Merkezinden (#52, Boyama)	Parça No. A575 Yakıt Tankı Çerçevesi	Kullanıcı İş Merkezine (#2, Montaj)
Stok Çıkış Noktası No. 52-6	Konteyner: Tip 2 (Kırmızı) Konteyner Kapasitesi: 20	Stok Giriş Noktası No. 2-1
	Kart no. 3 Yayınlanan Kart Sayısı: 5	

Şekil 8: Çekme Kanbanı

Kaynak: HALL, Robert W. *Zero Inventories*, American Production and Inventory Control Society, Business One Irwin, Homewood, illinois, USA, 1983.

Şekilde verilen çekme kanbanı ile sözkonusu parça için bir önceki operasyonun boyama işlemi olduğu ve montaj # 2’de bulunan taşıyıcının yakıt tankı çerçevesini alabilmek için 52-6 No’lu boyama istasyonu çıkış noktasına gitmesi gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca sözkonusu parça için bir sonraki operasyon montaj işlemidir. Konteyner kapasitesi 20 adet olup, modeli “Tip 2 kırmızı”dır. Bu kanban yayınlanan beş kanbanın üçüncüsüdür.

1.4.2.1.2. Üretim Emri Kanbanı (Production – Order Kanban)

Bir önceki iş merkezinin üretmesi gereken parça cinsi ve miktarını belirleyen kanban çeşididir. Üretim emri kanbanı bazen süreç içi kanban, üretim sipariş kanbanı veya yalnızca üretim kanbanı olarak da adlandırılmaktadır (Monden 1994: 16). Üretim kanbanı, kullanılmış olan fazla sayıda parça yüklü standart bir konteynerin yerine yenisinin üretilmesine müsaade eder (Harrison 1992: 187). Üretim emri kanbanı sadece parça/malzeme temin eden iş merkezinde ve bu iş merkezinin stok çıkış noktasından kullanılır. Bir üretim emri kanbanı üretilecek parça numarası, standart konteyner kapasitesi, malzeme temin eden iş merkezinin numarası, kart numarası, malzemenin ihtiyaç duyulduğu iş merkezinin numarası ve malzemelerin nerede bulunabileceği gibi bilgileri içerir (Schmenner 1993: 390). Şekil 9, tipik bir üretim kanbanı göstermektedir (Hall 1983: 45).

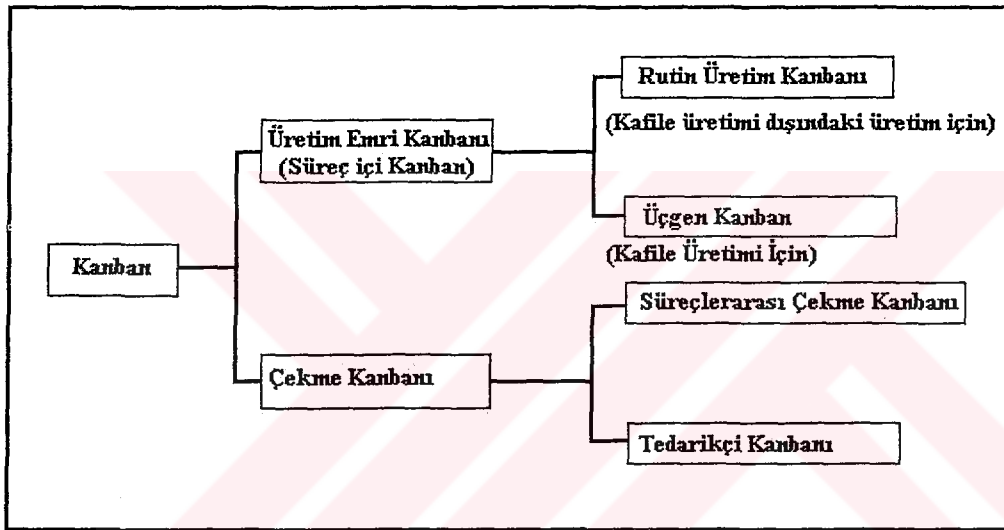
İş Merkezi #52 Boyama
Parça No. A575 Yakıt Tankı Çerçevesi
Stok Raf No. 52
Malzeme İhtiyacı: Boya #5 Siyah 372 İstampa
Bulunduğu Yer: İş Merkezi 31. Baskı Atölyesi Stok Noktası No. 31-18

Şekil 9: Üretim Kanbanı

Kaynak: HALL, Robert W. *Zero Inventories*, American Production and Inventory Control Society, Business One Irwin, Homewood, illinois, USA, 1983.

Şekilde yer alan üretim kanbanı; #52 no'lu boyama iş istasyonunun A575 kodlu yakıt tankı çerçevesi üreteceğini, ayrıca üretilen parçayı 52-6 no'lu stok rafına koyacağını ve üretim için ihtiyaç duyulan malzemeleri 31 no'lu iş merkezinin 31-18 no'lu stok noktasında bulabileceğini göstermektedir. -

Uygulamada daha başka kanban tipleri de mevcuttur. Şekil 10, temelde kullanılan Kanban tiplerini göstermektedir (Monden 1994: 20).



Şekil 10: Temel Kanban Tipleri

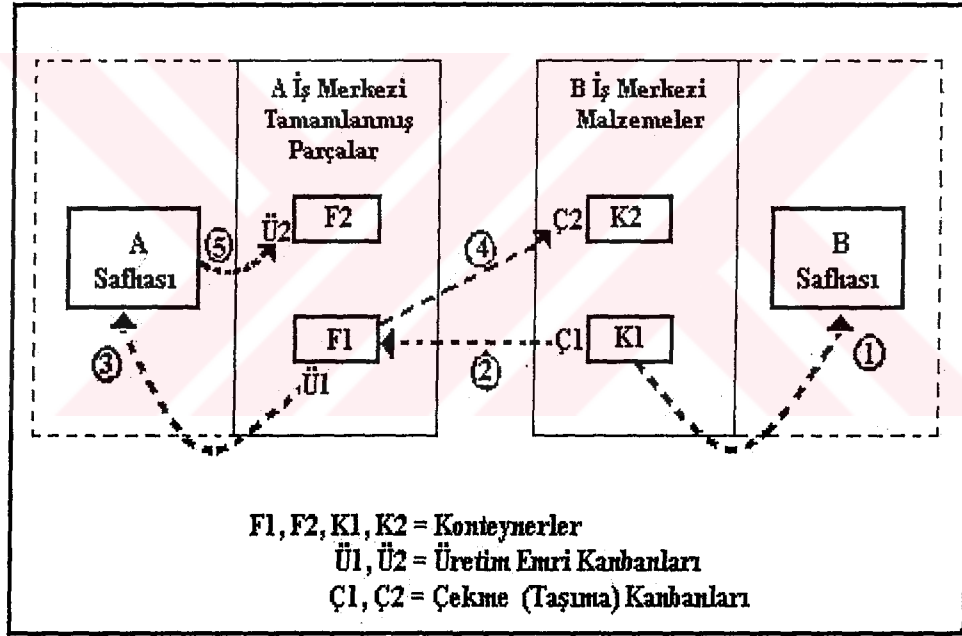
Kaynak: MONDEN, Yasuhiro. *Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-in-Time*, Chapman & Hall, Industrial Engineering Management Press, Institute of Industrial Engineers, Second Edition, 1994.

1.4.2.2. Kanbanların İşleyişi

Toyota çift kart sisteminin işleyiş aşamalarını incelemek, kanbanların yapısı hakkında bize daha açıklayıcı bilgiler verecektir. Kanban kullanımında birbirini takip eden aşamalar şöyledir (Şekil 11);

1. Montaj çizelgesi, B işlemini tamamlamak için bir miktar parça talep eder. K1 konteyneri içindeki parçalarla birlikte iş merkezi B'ye taşınır.

2. Çekme kanbanı Ç1, K1 konteynerinden alınır, A safhası tamamlanmış parça stok alanına geri götürülür ve F1 konteynerine iliştilir.
3. Üretim emri kanbanı Ü1, F1 konteynerinden alınır ve iş merkezi A'ya gönderilir. Bu A işleminin başlaması için bir sinyaldir.
4. Üzerine çekme kanbanı Ç1 iliştilirilmiş olan F1 konteyneri B safhası malzeme stok noktasına gönderilir.
5. Üretimi tamamlanmış parçalarla dolu olan yeni konteyner üzerine iliştilirilen üretim kanbanı Ü1 ile birlikte A safhasından alınıp tamamlanmış parça stok noktasına konur.



Şekil 11: Çift Kart Kanban Sistemi

Her ne kadar uygulanması oldukça basit gibi görünse de kanbanların amacına ulaşabilmesi disiplinli ve kurallı bir çalışmayı gerektirmektedir.

1.4.2.3. Kanban Sisteminin Avantajları

Kanban sisteminin geleneksel itme sistemlerine göre bir çok avantajları vardır. Bu avantajları şu şekilde sıralayabiliriz (Lars-Uno 1992: 115);

- Basit ve kolay anlaşılabilir bir süreç
- Çabuk ve kesin bilgi
- Düşük maliyetli bilgi akışı
- Değişimlere hızlı uyum sağlama
- Süreç içi aşırı kapasitenin sınırlandırılması
- Aşırı üretimden kaçınılması
- İsrafin minimize edilmesi
- Sürekli kontrole olanak tanınması
- Sorumluluğu hat işçilerine devretmesi

Kanban, üretim sürecinin devamlı rasyonalizasyonunda ve problemlerin kaynaklarının tespitinde etkili bir araçtır. Özetle, Kanban ana üretim programına kararlık kazandırmak, üretim sürecini basitleştirmek, parça ve malzeme akışını düzenli kılmak, üretim hızlarını dengelemek, üretkenliği geliştirmek, kaliteyi arttırmak ve hazırlık zamanlarını azaltmak için kullanılan etkili bir sistemdir (Saygılı 1987: 12).

1.4.3. Kısa Hazırlık Zamanları ve Küçük Partilerle Üretim

Tam zamanında üretim sistemi üretimin her aşamasında stok miktarını en aza indirebilmek için hazırlık zamanlarını ve üretim parti büyüklüklerini mümkün olduğunca azaltmaya çalışır. Tam Zamanında Üretim felsefesinde ideal parti büyüklüğü 1 birimdir (Stevenson 1999: 664). Küçük parti büyüklükleri, üretim sürecinde ve tedarikçilerden sağlanan teslimatlarda Tam Zamanında Üretim sisteminin etkili işlemesine imkan tanıyan bir takım faydalar sağlar. İlk olarak, üretimde küçük partilerin kullanılması süreç içi stokların oldukça azalmasına neden olur. Bu ise taşıma maliyetlerini, yer ihtiyaçlarını ve iş yerindeki dağınıklığı azaltır. İkinci olarak, kalite problemleri ortaya çıktığında kontrol ve yeniden işleme maliyetleri daha düşüktür. Çünkü partideki kontrol edilecek ve yeniden işlenecek parça sayısı oldukça azdır.

Küçük parti büyüklükleri aynı zamanda üretim programına esneklik kazandırır. Büyük partilerle üretim, iş istasyonlarında büyük miktarda işleme zamanı harcanmasına ve üretim programının karmaşıklaşmasına sebep olur. Küçük partiler ise programcıların kapasiteden oldukça etkili bir biçimde yararlanmalarına olanak tanır.

Küçük partilerle üretim, sağladığı bu faydaların yanı sıra bir takım olumsuz sonuçlara da neden olabilir. Çok sayıda makine hazırlıklarına gereksinim duyulması, bu hazırlıklar esnasında kapasite kaybı oluşması ve üretim maliyetlerindeki artış gibi olası problemlerden kaçınmak için Tam Zamanında Üretim hazırlık zamanlarını olabildiğince azaltmaya çabalar.

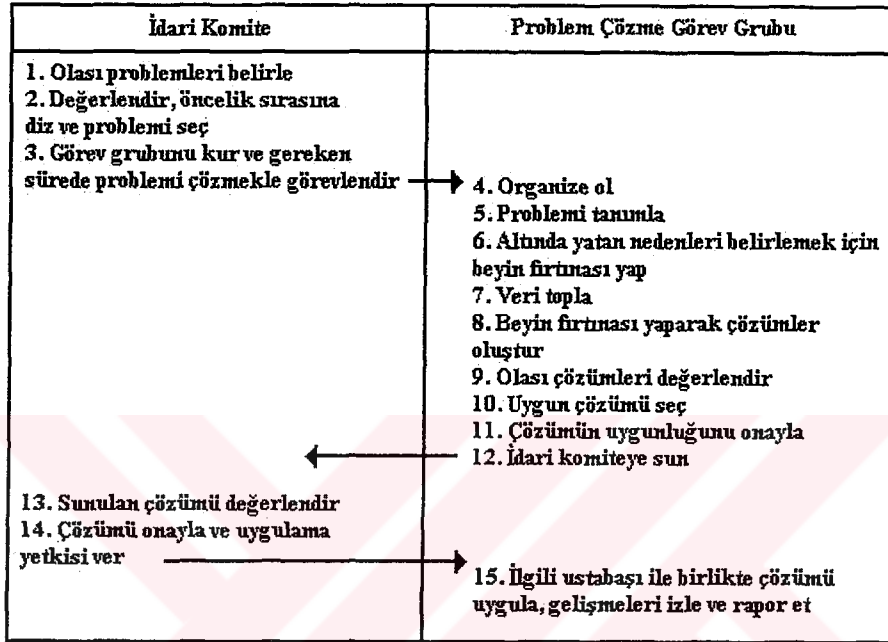
Hazırlık zamanlarının kısaltılması, mevcut kapasiteyi, program değişikliklerine uyum sağlayabilme esnekliğini arttırdığı ve stok miktarını azalttığı için çok önemlidir. Hazırlık zamanı sıfıra yaklaştıkça ideal parti büyüklüğüne ulaşılabilir (Schroder 1988: 498). Hazırlık zamanlarının kısaltılması ve hazırlık maliyetlerinin düşürülmesiyle daha küçük partilerle üretim olanağı artacak böylece stok miktarı da azalacaktır. Stok miktarının azalması stok bulundurma maliyetlerini düşüreceğinden toplam üretim maliyeti de daha az gerçekleşecektir.

1.4.4. İş Görenlerin Katılımı

Tam Zamanında Üretim sisteminin unsurlarından biri olan iş görenlerin katılımı, çalışanların bütün yeteneklerinden tam anlamıyla faydalanılmasını ifade etmektedir. Çalışanların katılımı yaklaşımının amacı, işle ilgili problemleri çözmek ve sürekli gelişmeyi sağlamak için yönetici olmayan kesimin fikirlerini, enerjilerini, yaratıcılıklarını ve geliştirdikleri yeni metotları kullanmaktır (Duncan 1988: 71).

Çalışanların katılımı organizasyonu, bir koordinatör tarafından yönlendirilen ve gözlenen üç ila beş görev grubunun süreklilik arz eden faaliyetleri çevresinde yapılandırılmıştır. Koordinatör, katılım gruplarının eğitiminden, grubun kaynak

ihtiyaçlarının koordinasyonundan, idari komiteye yapılan sunumlara ve düzenli toplantılara asistanlık yapmaktan sorumludur. Çalışanların katılımı programında yer alan faaliyetler şekil 12’de gösterildiği gibidir.



Şekil 12: İşgücü Katılım Faaliyetleri

Problem çözme grupları sorunu tespit ettikten sonra söz konusu sorunun altında yatan nedenleri belirlemek ve çözüm yollarını tespit etmek için pareto çizelgesi¹, balık kılçığı diyagramı² gibi araçlar kullanır.

Çalışanların katılımı yaklaşımının başarılı olabilmesi bazı ön koşulların gerçekleştirilmesine bağlıdır. Bunlar (Bozkurt 1994: 8);

- Bilginin, işin yapıldığı en alt düzeye kadar iletilmesi,

¹ Pareto Çizelgesi (Pareto Chart): Problem çözme çalışmasının başlangıç noktasını seçmek veya bir problemin temel nedenini belirlemek için, problem ya da koşulların tümünün göreceli önemini göstermek amacıyla kullanılan grafiksel bir araçtır (Soylu ve diğerleri 1998: 136).

² Balık Kılçığı (Neden-Sonuç) Diyagramı (Fishbone (Cause and Effect) Diagram): Bilinen bir problemin muhtemel nedenlerini belirlemek ve göstermek için kullanılan bir araçtır. Bir süreci etkileyen nedenleri sınıflandırarak ve ilişkilendirerek açık biçimde göstermek için geliştirilmiştir (Soylu ve diğerleri 1998: 37).

- Kararların uygulanabilmesi için yetki devri yapılması ve
- Ödüllendirme sistemi kurulmasıdır.

İş görenlerin katılımı; disiplin, esnek iş gücü, adaletli personel politikaları, yetki devriyle gelen özerklik, personelin sürekli eğitim yoluyla geliştirilmesi ve üretkenlik gibi unsurları da beraberinde getirir. İş görenlerin sürece tam anlamıyla dahil edilmesiyle olası problemlerin tespiti kolaylaşacak ve süreç daha sağlıklı bir biçimde işleyecektir.

1.4.5. Fabrika Yerleşim Düzeni

Tam zamanında üretim sisteminin uygulanması fabrika yerleşiminde ve teçhizatlar üzerinde kendiliğinden bir etki yaratır. Fabrika yavaş bir biçimde oldukça düzenli bir üretim akışına ve otomatikleşmeye doğru ilerler. Kalite büyüklüklerinin azaltılması ve problemlerin her zaman karlı bir biçimde çözülmesi otomasyonu olanaklı kılar. Fabrika ortamı ve üretim departmanlarının iş hücreleri oluşturularak yeniden yapılandırılmasına neden olur. Tam zamanında üretim sisteminde farklı türdeki makinelerin bir arada bulunduğu farklı iş hücreleri oluşturulmaya çalışılır.

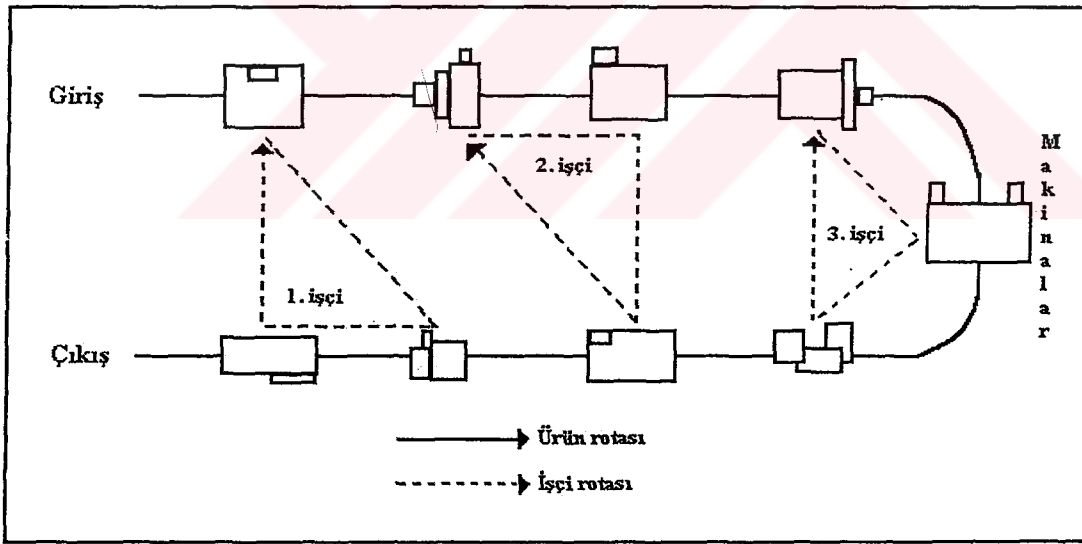
Hücreyel yerleşim (cellular layout) kavramı ilk kez 1920 yılında Amerikalı bir mühendis tarafından ortaya atılmıştır (Russel & Taylor III 1995: 753). Hücreyel yerleşim, Grup Teknolojisi temelinde geliştirilmiş bir kavramdır.

1.4.5.1. Grup Teknolojisi

Grup teknolojisi, parçaların benzer şekilsel özelliklerine veya işlemsel gerekliliklerine göre aileler halinde sınıflandırılmaları ve farklı makinelerin bir araya getirilmesiyle oluşturulmuş hücre gruplarında üretilmesidir (Russel & Taylor III 1995: 753). Sınıflandırılmış bir parça grubunun tamamen işlenmesini sağlayacak tüm gerekli teçhizatlar, bir makina grubu biçiminde bir araya getirilmekte ve bu makina gruplarına “üretim hücresi” denilmektedir.

Grup teknolojisinde amaç, fabrika içinde malzeme akış sisteminin yalınlaştırılmasıdır. Malzeme / parça, ideal olarak her seferde 1 birim, bir süreçten diğerine daha önceden tayin edilmiş bir rotayı izleyerek hareket eden bir işçi tarafından götürülür. Yalın iş akışı ile makina önündeki bekleme zamanları kısaltılarak veya ortadan kaldırılarak süreç içi stok maliyetlerinin düşmesi sağlanmaktadır. Ayrıca grup teknolojisi hazırlık zamanlarını azaltmakta ve aynı zamanda küçük parti büyüklükleriyle üretimi olanaklı kılmaktadır. Düzgün malzeme akışı sayesinde küçük miktarlar halinde üretim, stok azaltımı, hataların anında görülebilmesi ve çözülmesi sağlanır.

Grup teknolojisi ile oluşturulan hücreler genellikle U biçimindedir. Şekil 13, işçi hareket rotaları ile birlikte tipik bir üretim hücreini göstermektedir (Russel & Taylor III 1995: 754).



Şekil 13: -U- Biçimli Fabrika Yerleşim Düzeni

Kaynak: RUSSEL, R.S. and B.W. TAYLOR III. *Production And Operations Management: Focusing on Quality and Competitiveness*, USA, Prentice-Hall Inc., 1995.

Üretim hatlarının U biçimli konfigürasyon biçiminde oluşturulmaları makinalar arasındaki mesafeleri azaltır, grup çalışmalarını özendirir ve işçiler arasında iyi bir iletişime olanak tanır.

1.4.5.2. Tam Zamanında Üretim Sistemi Fabrika Yerleşim Düzeninin Faydaları

Tam Zamanında Üretim sisteminde fabrika yerleşim düzeninin “U” biçiminde düzenlenmesi, işletmeye aşağıdaki faydaları sağlamaktadır:

- Mesafe azaltımı
- Artan esneklik
- Esnek işgücü
- Stokların ve stok alanlarının azaltımı

Üretim süreçleri arasındaki mesafenin azaltılması, üretim hattının U biçiminde yerleştirilmiş iş hücreleri şeklinde düzenlenmesinin sağladığı en büyük faydadır. Böylece malzemelerin taşınması sırasında teçhizata fazla ihtiyaç duyulmaz. Malzemeler / parçalar, makinalar veya iş merkezleri arasında elle ya da bantlarla çok kısa sürelerde taşınabilir. Böylece maliyet tasarrufu sağlanmış olur.

İş hücreleri kapasite değişikliklerine, ürün gelişmelerine ve yeni tasarımlara kolayca uyum sağlayabilecek şekilde dizayn edilmişlerdir (Heizer & Render 2001: 521). Hücresel üretim düzeni ile bir üründen diğerine kolayca geçiş sağlanarak kapasite son derece esnek hale getirilebilir. Bir üründen başka bir ürüne geçilecekse hücrenin etrafında bulunan tekerlekli üretim tablaları üzerindeki makineler hangi ürün veya model işlenecekse o üretim hattına doğru geri çekilirler. Böylece birkaç saniye içinde üretim hattı diğer ürün için hazır duruma gelir. Bu süreç bütün ürünler üzerinde çalışabilen çok yönlü iş gücü gerektirir.

Tam Zamanında Üretim yerleşim düzeninde işçiler birbirlerine yakın çalıştıkları için problemleri birbirlerine anlatabilir ve sorunların çözümünde birlikte çalışabilirler. Bir makina arızalandığında hücredeki tüm işçiler değişiklikli kolayca fark ederek derhal problemi çözmeye giderler. İşçilerin birlikte çalışması çok yönlü gelişmelerine ve böylece üretim sürecine esneklik ve verimlilik kazandırmalarına yol açar.

Tam Zamanında Üretim Sistemi'ne göre oluşturulmuş olan fabrika yerleşim düzeni süreçler arasındaki hareket mesafesini kısaltır. Ayrıca stok alanlarını kaldırarak stok miktarını da azaltır. Hiçbir depolama alanı olmadığı için parçalar daima hareket halindedir. Depo olarak kullanılan herşey (raf, çekmece v.b.) kaldırılmıştır.

Fabrika yerleşim düzeninin değiştirilmesi Tam Zamanında Üretim Sistemi'ne geçerken yapılan en önemli değişikliklerden biridir. Bu değişiklik süreçler arasındaki uzaklığı minimize ederek iş gücü esnekliği, daha iyi haberleşme ve hızlı geri besleme sağlar.

1.4.6. Toplam Kalite Kontrolü

İsrafın önlenmesi yoluyla maliyetlerin düşürülmesi, Tam Zamanında Üretim'in temel hedefidir. Bu noktada üretimin her aşamasında hammadde, yarı mamul ve mamul stokları ile satın alınan ve üretilen parçalardaki ve mamullerdeki kalitesizlik en temel israf unsurlarıdır (Yılmaz & Kantarlı 2000: 155). Tam Zamanında Üretim felsefesinde israfın önlenmesi temelinde üzerinde durulan en önemli unsur Toplam Kalite Kontrolü'dür. Müşteri ihtiyaçlarının en düşük maliyetle ve mümkün olan en yüksek kalitede karşılanması günümüz rekabet koşullarında işletmeler için hayati önem taşımaktadır. Bu gerekliliklerin sağlanması zorunluluğu Toplam Kalite Kontrol yaklaşımını Tam Zamanında Üretim Sistemi'nin temel taşlarından biri haline getirmiştir.

Toplam Kalite Kontrolü kavramı ilk kez Dr. Feigenbaum tarafından kullanılmıştır (Monden 1983: 152). Feigenbaum Toplam Kalite Kontrolü'nü, "bir organizasyondaki değişik grupların kalite geliştirme, kaliteyi koruma ve kalite iyileştirme çabalarını müşteri tatminini de gözönünde tutarak üretim ve hizmeti en ekonomik düzeyde gerçekleştirebilmek için birleştiren etkili bir sistem" olarak tanımlamıştır (İshikawa 1997: 92). Feigenbaum, bir işletmede tasarımdan satın almaya, imalattan pazarlamaya dek bütün birimlerin kalite kontrolüne katılmaları

gerektiğini ve kontrol fonksiyonunun kalite kontrol uzmanları tarafından yürütülmesinin zorunlu olduğunu ifade etmektedir.

Tam Zamanında Üretim sisteminde Toplam Kalite Kontrolü kavramı “İşletme Genelinde Kalite Kontrolü” (Company Wide Quality Control) olarak adlandırılmıştır (İshikawa 1997: 93). Klasik toplam kalite kontrolü yaklaşımından farklı olarak kalite kontrol sorumluluğu, belirli sayıdaki uzmanlar yerine, işletmenin her biriminde görev yapan ve kalite kontrol konusunda eğitilmiş olan bütün personele aittir.

İshikawa’ya göre “İşletme Genelinde Kalite Kontrol” yaklaşımının üç temel özelliği vardır (İshikawa 1997: 93);

1. Bütün bölümlerin kalite kontrolüne katılması
2. Tüm çalışanların kalite kontrolüne katılması
3. Kalite kontrolünün işletmenin diğer fonksiyonlarıyla entegrasyonu (Bütünleşik Kalite Kontrol)

Şirket başkanından, departman müdürlerine, işçilere ve satış elemanlarına kadar bütün çalışanlarla birlikte tüm yan sanayi işletmeleri, dağıtımıcılar ve diğer ilgili işletmeler de kalite kontrol çalışmalarına katılırlar.

Müşteri odaklı bakış açısı toplam kalite kontrolünün temel prensibidir. İshikawa’nın “sonraki süreç sizin müşterinizdir.” sözü bu bakış açısının bir yansımasıdır (İshikawa 1997: 109). Müşteri ihtiyaçlarının tatmin edilmesi en önemli noktadır. Bunun sağlanabilmesi ancak ürün ve hizmet kalitesinin sürekli iyileştirilmesiyle mümkündür. Toplam Kalite Kontrolü bütünsel yaklaşımıyla yöneticileri, işçileri, tedarikçileri kapsayan bir takım çalışmasıyla süreçlerin geliştirilmesine olanak tanır.

Tam Zamanında Üretim sisteminde Toplam Kalite yaklaşımı, işletmenin

tüm faaliyetlerinde kaliteyi yükseltmeyi hedefler ve böylece her aşamada oluşması söz konusu hataları önler. Hataların önlenmesi ile kayıplar azalır; fire, ıskarta, ikinci kalite ürün, gereksiz stoklar, zaman kayıpları ve teslimattaki gecikmeler gibi olumsuzluklar ortadan kaldırılır. Bütün bunların sonucunda maliyetler düşer ve müşterilerin beklentileri tam olarak karşılanır (Kavrakoğlu 1998: 10).

1.5. Tam Zamanında Satın Alma

Tam zamanında üretim uygulamalarının başarılı olabilmesinin temel gerekliliklerinden birisi de Tam Zamanında Satın Alma'dır. Tam Zamanında Satın Alma, ürünlerin veya malzemelerin ihtiyaç duyulduğu anda ya da kullanımından hemen önce teslimatı yapılacak biçimde satın alınmasıdır (Horngren, Foster & Datar 2000: 719).

Satın alma fonksiyonu stok ve malzeme yönetiminin en önemli fonksiyonudur. Uzun yıllar, satın alma fonksiyonu işletmelerin organizasyon yapısı içinde çok az önemsenmiş ve ihmal edilmiştir. Stok politikaları, satın alma emri büyüklüklerinin ve sıklıklarının tespit edilmesinden öteye gidememiştir. Ancak, malzeme ve hizmetler için harcanan paranın tüm harcamalar içindeki payının giderek artması stok ve malzeme yönetimine verilen önemin artmasına neden olmuştur. 1980'li yılların sonuna doğru ABD'de yapılan araştırmalar, temel endüstrilerde satış gelirlerinin yarısından fazlasının malzeme ve hizmet alımına harcandığını göstermiştir. Stok ve malzeme yönetimine verilen önemin artmasına neden olan etkenler şunlardır (Macbeht 1988: 87);

- İşlem maliyetlerinin düşürülmesi
- Satın alma işlevinin bir merkezin sorumluluğu altında birleştirilmesi
- Stokların azaltılması
- Satın alma imkanlarının genişletilmesi
- İşlevsel verimliliğin iyileştirilmesi
- Düşük fiyattan alımların sağlanması

Geleneksel üretim sistemlerinde üretim büyük partilerle gerçekleştirildiği için malzeme / parça tedariki de büyük miktarlar da yapılır. Satın almaların büyük miktarlarda ve seyrek teslimatlarla gerçekleştirilmesi stok miktarlarını ve dolayısıyla taşıma ve sipariş verme maliyetlerinden¹ oluşan stok maliyetlerini artırır.

Tam Zamanında Üretim ilkelerinin satın alma faaliyetlerine uygulanmasıyla stokların azaltılması veya ortadan kaldırılması yönünde önemli bir adım atılmış oldu. Amaç doğru malzemelerin uygun iş merkezine ihtiyaç duyulduğu anda teslimatını mümkün hale getirebilmektir (Sadhvani, Sarhan & Kiringoda 1985: 37). Tam Zamanında Üretim felsefesi idealize edilmiş “sıfır stok” ve “sıfır hata” hedeflerine ulaşabilmek için az sayıda satıcıdan yüksek kaliteli ürünlerin ufak miktarlarda ve zamanında teslimatını zorunlu kılmaktaydı (Acar 1993: 77). Satın alma anlayışında yaşanan bu köklü değişiklik maliyetler üzerinde de önemli etkiler yaptı.

Bir işletmede Tam Zamanında Satın Alma yaklaşımının uygulanmaya başlanması ile birlikte satın almanın, temel fonksiyonları aynı kalsa da firmanın örgütsel yapısı içindeki rolü önemli ölçüde değişecektir. Geleneksel satın alma ile Tam Zamanında satın alma yaklaşımlarının, satın alma fonksiyonu içinde yer alan bazı temel faaliyetler açısından karşılaştırılması tablo 1 ‘de gösterilmiştir;

¹ Sipariş verme maliyetleri, hammadde ve malzemelerin siparişin verilmesinden işletmeye teslim edildiği ana kadar yapılan tüm harcamalardır.

Tablo 1: Tam Zamanında Satın Alma İle Geleneksel Satın Almanın Karşılaştırılması

Satın Alma Faaliyetleri	Tam Zamanında Satın Alma	Geleneksel Satın Alma
* Tam Sorumluluk Alanları		
Parti Büyüklüğünün Belirlenmesi	Küçük partiler halinde sık alımlar	Büyük partiler halinde daha az sıklıkta alımlar
Yan Firma Seçimi	Coğrafi yakınlığa sahip tek bir yan sanayi firması ile uzun vadeli anlaşmalar	Çok sayıda yan sanayi firması ile kısa dönemli anlaşmalar
Yan sanayi firmalar ile pazarlık	Temel amaç, kaliteli malzeme sağlanması ve her iki taraf için açık olan fiyatlandırma ile uzun vadeli anlaşma yapılmasıdır.	Temel amaç, mümkün olan en düşük fiyatın elde edilmesidir.
* Kısmi sorumluluk alanları		
Gelen parçaların kontrolü	Gelen parçaların sayımı ve kontrolü azaltılarak ortadan kaldırılır.	Alıcı firma bütün gelen parçaların sayımı ve kontrolünden sorumludur.
Nakliye biçiminin belirlenmesi	Nakliyede zamanında sevkiyat önemlidir. Sevkiyat planlaması alıcı firmaya aittir.	Amaç, nakliyenin daha düşük maliyetle temin edilmesidir. Sevkiyat planlaması yan sanayi firmasına aittir.
Ürün spesifikasyonlarının belirlenmesi	Alıcı firma ürün dizaynından daha çok performans ile ilgilenir. Yan sanayi firma yenilikçi olması için teşvik edilir.	Alıcı firma ürün performansından çok dizayn ile ilgilenir. Yan sanayi firmaları ürün dizaynı konusunda çok az özgürdür.
* İlgili Konular		
Yazışmalar	Yazışmalar için daha az zaman harcanır. Sevkiyat zaman ve miktarları telefon ile değiştirilebilir.	Büyük bir yazışma trafiği vardır. Sevkiyat zaman ve miktarının değiştirilmesi için sipariş emri gereklidir.
Ambalaj	Küçük standart taşıyıcılar kullanılır. Malzeme sayımı ve tanımlanması kolaydır.	Bütün tip parçalar için alışılmış ambalajlar kullanılır. Malzemelerin tanımı ile ilgili herhangi bir işaret yoktur.

Tam Zamanında Satın Alma, ihtiyaç duyulan malzemelerin az miktarlarda ve sık teslimatını gerektirmektedir. Tam Zamanında satın almayı uygulayan firmalar, herbiri oldukça küçük sayıda parça içeren teslimatların sayısında önemli artışlar meydana geldiğini rapor etmişlerdir (Foster & Horngren 1987: 20). Bu durum satın alma faaliyetlerinin ve dolayısıyla ihtiyaç duyulan zamanın ve bu faaliyetlerden kaynaklanan maliyetlerin artmasına yol açacaktır. Maliyetleri ve satın alma faaliyetleri için harcanan zamanı azaltmak için izlenebilecek yollar aşağıda ifade edildiği gibidir (Foster & Horngren 1987: 20);

- Tedarikçilerin sayısının azaltılarak satın alma görüşmelerine bağlı kaynakların azaltılması (IBM, Kentucky’de bulunan fabrikasında, malzeme alımı yaptığı tedarikçilerin sayısını 640’tan 32’ye düşürmüştür).
- Uygun fiyat ve istenilen kalitede malzeme teminini garanti eden tedarikçi firmalarla uzun dönemli sözleşmeler yapılması
- Kalite ve teslimat koşulları hakkında tedarikçilere sık sık ayrıntılı bilgi verilmesi. Kalite ve güvenilirlik tam zamanında satın alma uygulamasının temel esası olduğundan şartlara uymayan tedarikçi firmalarla yapılan anlaşmalar derhal iptal edilmelidir (Karcıoğlu & Dursun 2001: 60).
- Herbir konteynerdeki parça sayısının optimum hale getirilmesi. Böylece, malzeme taşımada büyük ekipman kullanımı, paketleme, paketlerin açılması gibi değer katmayan ancak bir maliyet unsuru olan faaliyetler azaltılmış olur.
- Teslim edilen malzemelerin kalite ve miktarlarının alıcı işletme tarafından asgari düzeyde kontrol edilmesi. Kalite denetim faaliyetlerinin azalması denetçi sayısının azalmasını ve denetim maliyetlerinin düşmesini sağlayacaktır. Ancak bunun mümkün olabilmesi için en iyi kalite düzeyini sağlayan tedarikçi firmalarla çalışılması ve karşılıklı güven gereklidir.

Kaoru Ishikawa, üretici ve tedarikçi ilişkilerinin üç aşamada olgunlaştığını söylemektedir. İlk aşamada, üretici firma, malın bütünü kontrol eder. İkinci aşamada, üretici yalnızca örnekler seçerek kontrol eder. Son aşamada ise, üretici teslim edilen herşeyi kontrol etmeden kabul eder. Sadece üçüncü aşamada gerçek bir ilişkinin kurulduğundan bahsedilebilir (İmai 1999: 213).

Üçüncü aşamaya ulaşılmasıyla, üretici firma tedarikçi firmanın kalite konusunda yeterliliğini teyit edecektir. Ve böylece üretici firma kalite denetim

çalışmalarına daha az zaman harcayabilecek, üretim süreçlerinin kalitesinin artırılması ve müşterilerine sunduğu hizmetlerin iyileştirilmesi ile daha çok ilgilenebilecektir.

Tedarikçilerin güvenilirliği ve ihtiyaç duyulan malzemelerin sıfır hata ile karşılanma güvenilirliği tam zamanında satın alma sisteminin uygulanabilmesinin temel koşullarıdır (Sadhvani, Sarhan & Kiringoda 1985: 37). Bu noktada tedarik kaynağının seçiminin önemi ön plana çıkmaktadır.

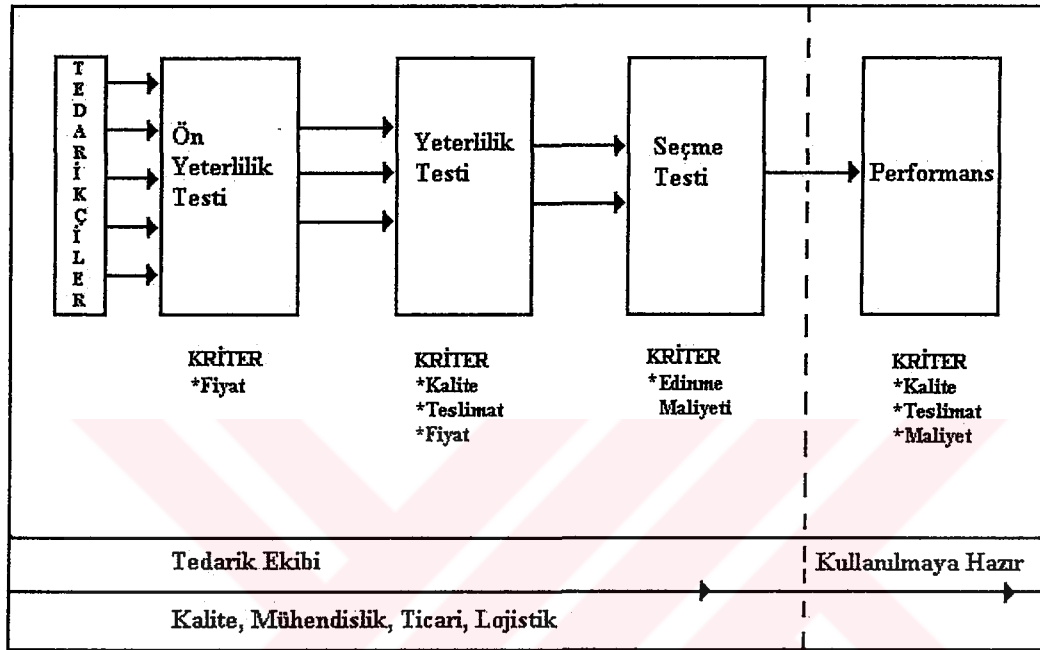
1.5.1. Tam Zamanında Satın Alma Yaklaşımında Tedarik Kaynağı Seçimi

Geleneksel satın alma yaklaşımında ihtiyaç duyulan malzemelerin kimden alınacağı kararı öncelikli olarak fiyat temeli üzerinde verilir (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 658). Üretici firmalar tedarikçileri her dönem için en düşük fiyatı verenler arasından, yeniden seçerler. Ya da az sayıda tedarik kaynağının yaratabileceği olumsuz koşullardan kaçınmak için tahmini miktarlara dayalı ihtiyaçlarını bir grup tedarikçi arasında paylaştırır.

Tam Zamanında Satın Alma uygulamasında ise toplam kalite kontrolü garantisi veren az sayıda güvenilir tedarikçi uzun dönemler için seçilir (Sadhvani, Sarhan & Kiringoda 1985: 37). Dikkatli değerlendirmelerden sonra aşama aşama tedarikçilerin yeterlilikleri teyit edilir, böylece malzeme tedarikçisinin kesintiye uğramadan muhafazası mümkün olur. Malzeme tedarikçisinin sağlanması, sorumluluk, güven, ortaklık ve karşılıklı sadakat temelinde yükselen takım çalışması ile mümkündür. Bu ise üreticiler ve tedarikçiler arasında çok yakın ilişkiler gerektirir. Üreticiler ürün dizaynı, kalite kontrolü ve sabit üretim çizelgeleri konularında tedarikçilere yardımcı olurlar. Üretici ve tedarikçi ilişkilerinin geliştirilmesi zaman ve çaba alır.

Tam Zamanında Satın Alma yaklaşımında tedarikçi seçimi, tedarikçilerin

bir çok kriter (fiyat, kalite, edinme maliyeti, teslimat v.b.) içeren çeşitli yeterlilik testleri uygulamalarıyla seçildiği bir süreçtir (Şekil 14) (Chitale & Narang 1991: 135);



Şekil 14: Tedarikçi Seçimi

Kaynak: CHITALE, A.K. and G.S. NARANG. *JIT: Management for World Class Manufacturing, The Japanese Way*, Delhi, India, Ajanta Publications, First Edition, 1991.

Satın alma birimlerinin en önemli görevlerinden birisi de, tedarikçilerin nispi güçlerini fiyat, işbirliği, kalite, teslimat, teknoloji ve genel yönetim sistemleri açısından değerlendirebilecek kriterleri oluşturmaktır (İmai 1999: 212). “Hewlett-Packard”ın tedarikçi seçiminde kullandığı bazı kriterler aşağıda gösterilmiştir;

- En düşük toplam edinme maliyeti
- Parçaların tamamının kullanılabilir olması (malzeme kontrolü yapılmaması)
- Zamanında teslimat
- Kısa ve tutarlı sipariş hazırlama zamanı
- Haftalık / günlük nakliye

- İyi içsel süreç kontrolü
- Maliyet azaltımlarının H.P'ye yansıtılması
- İyi iletişim ve bilgi akışı
- İçsel planlama faaliyetlerinin (satın alma, üretim planlaması, sevkiyat v.b.) sıkı kontrolü
- Finansal açıdan sağlam ve güvenilir olma

Tam Zamanında Satın Alma uygulamalarında optimum durum, satın alınan her parça için tek bir tedarikçi kullanılmasıdır (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 659). Ancak tek tedarikçi firma ile çalışmak, alternatif tedarik kaynaklarının yokluğundan dolayı özellikle kritik ürünler ve malzemeler kullanan üretici işletmeler için bir risk (grevler, haksız fiyatlandırma, teslimat aksamalar v.b.) ortamı yaratacaktır. Bu yüzden sınırlı sayıda tedarikçi firma ile çalışmak daha uygun olacaktır. Tam Zamanında Satın Alma yaklaşımını uygulayan tüm firmalar, satıcı sayısını önemli ölçüde azaltmışlar ve belirli bir parça için satıcı sayısını beş ya da daha az bir sayıyla sınırlamışlardır (Acar 1993: 93).

Geleneksel satın alma yaklaşımında fazla sayıda tedarik kaynağı kullanımı ile satıcılardan kaynaklanan sorunlara karşı korunma, gelen malzemelerin kontrolü ile kalite tutarlılığının sağlanması, ihtiyaçların çeşitli tedarikçiler arasında dağıtılması olanağı ve rekabet gibi yararlar sağlanırken Tam Zamanında Satın Alma'da uzun dönemli yakın ilişkiler kurulan sınırlı sayıda tedarikçi ile çalışılması üretici işletmeye aşağıdaki yararları sağlar (Acar 1993: 93);

- **Daha yüksek kalite:** Tek ya da az sayıda satıcı ile çalışılması durumunda satın alan ve satıcılar arasındaki ilişkiler güçlenecek ve bu ilişkiler çerçevesinde yan sanayi işletmelerinin gerek tasarım gerekse ürün kalitesi konularında katkıları çok daha fazla olacaktır.
- **Daha iyi haberleşme:** Az sayıda firma ile çalışma haberleşme ve koordinasyonu büyük ölçüde kolaylaştıracaktır.

- **İşlemlerde azalma:** Az sayıda firmayla çalışıldığında form sayısında ve işlemlerde büyük ölçüde azalma olacaktır. Bu da işlem maliyetlerinin azalmasını sağlayacaktır.
- **Maliyetlerde azalma:** Az sayıda firmayla çalışıldığında satın alan işletmenin mühendislik bölümünün satıcı firmayla daha yakın bir ilişkiye girerek ürün maliyetlerinin azaltılması için ortak çalışma yapması mümkün olacaktır.

Ayrıca tek kaynaklı satın alma uygulamasıyla miktar indirimleri, kalite ve tedarik hizmetlerinin sürekliliği ve iyileştirilmesi gibi yararlarda sağlanır.

1.5.2. Tam Zamanında Satın Alma Yaklaşımında Nakliye Ve Teslimat

Uygun taşıma ve teslimat yöntemlerinin kullanılması Tam Zamanında Satın Alma uygulamalarının başarılı olabilmesi için oldukça önemlidir. Geleneksel nakliye ve teslimat yöntemleri ölçek ekonomilerine ve düşük maliyetlere ulaşmayı sağlayabilecek biçimde dizayn edilmişlerdir (Sadhvani, Sarhan & Kiringoda 1985: 37). Bu nedenle, geleneksel yaklaşımlarda büyük hacimli taşıma sistemleri oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Tam Zamanında Satın Alma yaklaşımı altında ise, nakliye ve teslimat uygulaması üretim çizelgesi ihtiyaçlarına uygun olarak, her iş merkezine küçük miktarlarda çok sayıda teslimatın yapılmasını gerektirir. Üretici işletme, farklı rutin teslimat zamanları olan çok sayıda yükleme ritimına sahiptir. Teslimatlar kamyonlarla yapılır. Ana depo, merkezileştirilmiş yükleme ritimları ve teşhir alanları ihtiyacı ortadan kalkar. Fabrika teslimat alanlarının yerleşim düzenlerinde değişiklikler yapılarak teslimatların taşıyıcılar aracılığıyla doğrudan üretim alanlarına yapılması sağlanır.

Teslimatların zamanında yapılmasının sağlanabilmesi için üretici işletmenin (satın alanın), Tam Zamanında Üretim malzeme çizelgeleriyle uyumlu ulaştırma sistemini tasarlaması ve bu bağlamda, tam zamanında üretim ortamının ihtiyaçlarını karşılamak üzere teslim tarihlerini, süreleri, taşıyıcı tiplerini, rota kararlarını ve tüm

sevkiyat sürecini belirlemesi gerekmektedir (Acar 1993: 94).

Yapılan araştırmalarda, Tam Zamanında Satın Alma tekniklerini uygulayan işletmelerin büyük bir bölümünde sevkiyat sürecini kontrol altında tutan bir ulaştırma / trafik departmanı bulunduğu belirlenmiştir (Acar 1993: 94).

1.5.3. Tam Zamanında Satın Alma Yaklaşımında Parti Büyüklüğünün Belirlenmesi

Tedarikçi seçiminden sonra üretici işletme bir seferde ne miktarda malzeme alımı yapacağına karar vermek zorundadır. Bu noktada amaç satın alma işlemini, stok bulundurma ve sipariş verme maliyetlerini de dikkate alarak mümkün olan en ekonomik miktarda gerçekleştirmektir. Satın alma departmanı yöneticileri bu kararı verirken “ekonomik sipariş miktarı” yönteminden faydalanırlar. “Ekonomik sipariş miktarı” modeli sipariş verme ve stok bulundurma maliyetlerinin en az olmasını sağlayan, sipariş başına malzeme miktarının tespit edilmesine olanak tanır. Sipariş büyüklüklerinin tespit edilmesinde kullanılan ekonomik sipariş miktarı formülü şu şekildedir (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 661);

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot Q \cdot O}{C}}$$

EOQ = Ekonomik Sipariş Miktarı

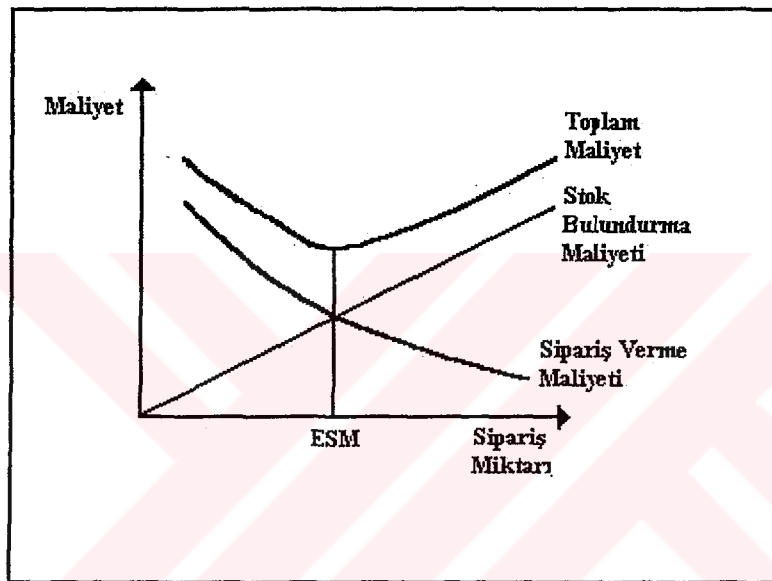
Q = Yıllık Malzeme Kullanım Miktarı (birim)

O = Sipariş verme maliyeti

C = Birim başına yıllık stokta bulundurma maliyeti

Geleneksel satın alma yaklaşımında ekonomik sipariş miktarı yöntemi kullanılarak sipariş verme ve stok bulundurma maliyetleri arasında optimum bir denge kurulmaya ve bu temelde uygun sipariş büyüklüğü tespit edilmeye çalışılır. Büyük miktarda siparişler, edinme (sipariş verme) maliyetlerini azaltırken stok

bulundurma maliyetlerinin artmasına neden olacaktır. Diğer taraftan çok sayıda küçük miktarlarda siparişler ise stok bulundurma maliyetlerinin azalmasına ve edinme maliyetlerinin artmasına yol açacaktır. Ekonomik sipariş miktarı ile satın alma, sipariş verme ve stok bulundurma maliyetlerinin her ikisinin de minimum olacağı denge noktasındaki sipariş büyüklüğünün tespit edilebilmesini sağlar. Ve böylece toplam maliyetler minimize edilmiş olur (Şekil 15)¹.



Şekil 15: Sipariş Miktarı ve Maliyet İlişkisi

Malzeme tedarikinde Tam Zamanında Satın Alma uygulamasına geçilmesiyle birlikte sipariş büyüklüklerinin tespitinde kullanılan “ekonomik sipariş miktarı” yönteminde mevcut bazı problemlerin olduğu fark edilmiştir. Geleneksel ekonomik sipariş miktarı modeli yalnızca depolama ve sipariş verme maliyetleri arasındaki ilişki üzerinde durmaktadır. Stok bulundurma maliyetleri önemli ölçüde olduğundan düşük gösterilmiş ve satın alma maliyetleri, kalite maliyetleri, stok bulundurmama (stoksuzluk) maliyetleri ihmal edilmiştir.

Tam Zamanında Satın Alma sisteminde ekonomik sipariş miktarı modelinde

¹ Horngren T., G. Foster & S. Datar, Cost Accounting: A Managerial Emphasis, Tenth Edition, U.S.A. 2000, p.715, Exhibit 20-1'den uyarlanmıştır.

yer alan stok bulundurma maliyeti (C)' nin kapsamı depo giderleri, yıpranma, eskime ve fırsat maliyetlerini de içine alacak şekilde genişletilir, sipariş verme maliyetleri ise yeniden değerlendirilir. Tam Zamanında satın almada küçük miktarlarda ve sık siparişlerin yaratacağı aşırı maliyetlerden kaçınmak için gerçekleştirilen faaliyetler şunlardır (Horngren, Foster & Datar 2000: 719);

- Tedarikçi firmalarla fiyat ve kalite şartlarını içeren uzun dönemli satın alma sözleşmeleri yapılır. Ayrı sipariş emirleri için her seferinde fiyat ve kalite konusunda ek görüşmeler yapma ihtiyacı ortadan kaldırılır.
- Siparişler, elektronik linkler (internet gibi) kullanılarak verilir. Bilgisayar ağları kullanılarak gerçekleştirilen bilgi aktarımları, maliyetleri oldukça düşürür.
- Satın Alma'dan sorumlu personele, kredi kartlarına benzeyen, belirli para kullanım limitleri olan "alım emri kartları" verilir. Belirli limitler içinde kaldığı sürece satın almalar için onay mekanizması ihtiyacı ortadan kalkar.

Gerçekleştirilen bu uygulamalarla Tam Zamanında Satın Alma yöntemini kullanan işletmelerde sipariş verme maliyetleri büyük ölçüde azalmaktadır. Ayrıca stok yönetiminin, yalnızca sipariş verme ve stok bulundurma maliyetlerini değil, aynı zamanda satın alma, stoksuzluk ve kalite maliyetleriyle ilgili konuları da kapsadığı gözden kaçırılmaması gereken önemli bir noktadır.

1.6. Tam Zamanında Üretimin Sağladığı Faydalar

Tam zamanında üretim yaklaşımının uygulanması üretim ve satın alma stratejilerinde önemli değişikliklere neden olur. Tam Zamanında Üretim Sistemi, üretim ortamında oldukça küçük parti büyüklükleri, sabitleştirilmiş kısa dönemli ana üretim çizelgeleri, teçhizatların ve işlemlerin yeniden konfigürasyonu, otomasyon ve çok yönlü işgücü gibi unsurlarla karakterize olur. Satın alma ortamında ise Tam Zamanında Üretim Sistemi, ihtiyaç duyulan malzemeleri ve temel parçaları hatasız

ve gereken zamanda teslim edebilecek az sayıda, güvenilir tedarikçiler gerektirir. Bu ihtiyaçları karşılamak için tedarikçiler nakliye ve ambalajlama prosedürlerini değiştirirler.

Tam Zamanında stok yönetim sisteminin benimsenmesiyle israf ve yeniden işleme çalışmaları azalırken, işlem verimliliği yükselir, işgücünün motivasyonu artar ve stok miktarları düşer (Sadhvani, Sarhan & Kiringoda 1985: 44).

Tam zamanında üretim sistemi tedarikçilerden tüketicilere dek bütün üretim süreci boyunca dengeli ve sürekli bir işlem akışına büyük önem verir. Süreç boyunca hiçbir aşamada bekleme olması istenmez. Bu sayede işletmeler yarı mamul ile tamamlanmış mamul stoklarını minimize ederler ve süreçteki sorunları tespit ederek ortadan kaldırırlar (Whitson 1997: 32).

Tam Zamanında Üretim Sisteminin faydalarını aşağıda gösterildiği biçimde gruplandırabiliriz (Tanış 1992: 102);

- Finansal Açıdan
 - Stoklara yapılan yatırım tutarlarının azalması. Tam Zamanında Üretimin stoksuz çalışma prensibi stok faaliyetleri için ayrılan fonların azalmasına neden olacaktır. Bu fonlar; fon maliyeti (faiz v.b), stokların yönetimi ve nakledilmesi, depo kirası veya amortismanı, stoklarla ilgili sigorta primleri ile stok kayıtlarının tutulmasına ilişkin personel ve kırtasiye giderlerinden oluşmaktadır (Yükçü 2000: 25-26).
 - Stokların taşıma ve bulundurma maliyetlerinin azalması. Üretim sürecinin her aşamasında stok miktarının sürekli düşürülmesiyle taşıma ve depolama masrafları da azalır.
 - Depolama ve üretim alanları için daha az yatırım yapılması. Stok seviyelerinin azaltılması ve hücre organizasyonu nedeniyle işletmenin duyduğu fiziksel alan ihtiyacı azalır ve böylece üretim daha küçük alanlarda gerçekleştirilerek tesis yatırımlarında tasarruf sağlanır.

- Toplam üretim maliyetlerinin azalması. Bütün bu maliyet unsurlarında yaşanan azalışlar toplam maliyetlerin düşmesine neden olur.
- Direkt İlk Madde ve Malzeme Açısından
 - Az sayıda ve güvenilir tedarikçilerle uzun dönemli anlaşmalar yapılarak miktar indirimleri sağlanması
 - Tedarikçilerle kurulan yakın ilişkiler sayesinde ihtiyaç duyulan malzemelerin kalitesinin iyileştirilmesi
- Diğer Maliyetler Açısından
 - Üretim verimliliğinin artmasından dolayı işçilik maliyetlerinin azalması
 - Kusurlu ürün ve hurda miktarının azalması ve böylece yeniden işleme maliyetlerinin düşmesi
 - Parça bazında az sayıda satıcı ile uzun dönemli anlaşmalar yapılması sayesinde kırtasiye kullanımının ve sipariş verme maliyetlerinin azalması (Yükü 2000: 26).

Tam Zamanında Üretim Sisteminden beklenen bu faydaların sağlanabilmesi için bir takım gereksinimlerin karşılanması zorunludur. Bu gereksinimler aşağıdaki gibidir (Türk & Özulucan 2003: 3);

1. Tam Zamanında Üretim Sisteminin çalışması için tamamen güvenilir ve kesintisiz ilk madde malzeme tedarik kaynakları olmalıdır.
2. Kaliteli ilk madde ve malzeme sağlanmalıdır.
3. Üretim tekrarlanan süreçlerden oluşmalı ve küçük partilerle gerçekleştirilmelidir.
4. Satın alma sipariş maliyeti ve makineleri üretime hazırlama süreleri olabildiğince azaltılmalıdır.
5. Duraksama zamanını en aza indirebilmek için makinelere koruyucu ve önleyici bakımlar yapılmalıdır.

6. Çalışanlar küçük gruplara ayrılmalı ve yaptıkları üretimden sorumlu tutulmalıdır.

Bu gereksinimleri karşılamak amacıyla işletme tüm yönleriyle değişime hazır olmalıdır. İşletme, değişimin gerçekleşmesi (TZÜ'in uygulanması) esnasında, örgütsel iletişimin iyi olmaması, değişmeye karşı kültürel direniş, üst yönetimin tam desteğinin sağlanamaması, kaynak yetersizliği ve üretim hattının dengelenememesi gibi sorunlarla karşılaşabilir. Tam Zamanında Üretim Sisteminin uygulanabilmesi ve beklenen faydaların elde edilmesi bir süreç işidir ve kademe kademe gerçekleşir.

Beş yıldan uzun bir süredir Tam Zamanında Üretim Sistemini uygulayan Amerikalı üreticilerin elde ettikleri faydalar üzerine yapılan bir araştırmada elde edilen sonuçlar oldukça çarpıcıdır (Russel & Taylor III 1995: 771); Söz konusu işletmeler bu süreç içinde üretim çevrim zamanlarında %90, stok miktarlarında %70 ila %90, işçilik maliyetlerinde %50 ve fiziksel alan ihtiyaçlarında %80 oranlarında azalma sağlamışlardır.

1.7. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Dezavantajları

Tam Zamanında Üretim sisteminin yukarıda ifade edilen faydalarının yanında bazı potansiyel sakıncaları da olabilir. Söz konusu sakıncalardan en önemlisi tedarikçi firmaların, zamanında teslim ve yüksek kalite standartlarını korumada başarısız olmaları durumunda ortaya çıkacaktır. Malzeme temin eden tedarikçi firmanın kalitesiz bir parti getirmesi tüm üretim hattının durmasına neden olacaktır (Tanış 1992: 103). Bu da boşa geçen zamanı çoğaltacağından maliyetlerin artmasına ve talebin tam karşılanamaması nedeniyle müşteri kaybına neden olarak işletmenin zarar etmesine yol açacaktır. Bu sistemin uygulanmasında, bağlantıların ve teslimlerin zamanında yapılması ve gelen malın kalitesinin yüksek olması çok önemlidir.

Bu sistemin uygulanmasında en önemli sorun, ihtiyaç duyulan hammadde –

malzeme ve diğer parçaların istenildiği anda, kalitede ve miktarda elde edilmesidir. Bunlar sağlanamazsa etkin bir üretim yapılamaz ve sistem işlemez. Bu nedenle bağlantı kurulan hammadde ve parça satıcıları üzerinde güven oluşturacak şekilde iyi ilişkilere girmek gerekir (Tanış 1992: 108). Bunun sağlanabilmesi, işletmenin tedarikçilere mali ve teknik destek sağlamasıyla mümkün olacaktır. Eğer işletme böyle bir maliyete katlanmak konusunda isteksiz kalacak olursa, ilişkiler daha başlamadan tehlikeye girecektir. Genellikle, küçük işletmeler Tam Zamanında Üretimi destekleyici teknikleri uygulamak için gerekli maliyetleri karşılayacak güce sahip değildir ve eğer bu işletmeler sözkonusu teknikleri herhangi bir destek olmadan uygulamaya çalışacak olurlarsa sonuçta ortaya çıkacak maliyetler bu işletmelerin gücünün fazlasıyla üstünde kalacaktır (Acar 1993: 86).

Tam Zamanında Üretim ortamında üretim çizelgelerindeki değişimler satıcılar açısından önemli problemlere neden olmaktadır. Özellikle çizelgelerde %15 ila %20 dolaylarında değişiklik olması halinde satıcıların işletmeye olan güvenleri sarsılmakta ve stoklu çalışarak daha bağımsız hareket etmeye başlamaktadırlar (Acar 1993: 96).

Minimum stok düzeyiyle çalışan bir sistemde hatalı bir parçanın çıkması, diğer tüm işlemleri olumsuz etkileyecektir. Bu nedenle Tam Zamanında Üretim sistemi, her bir malzemenin ve bileşenin spesifikasyonlara tamamen uygun olmasını gerektirir. Bunun anlamı, üretilen tüm parçaların kusursuz olması gerektiğidir. Ortaya çıkabilecek herhangi bir hatalı parça nedeniyle tüm sistem sekteye uğrayacaktır.

Ayrıca, stok düzeylerinin azaltılması, makina arızalarından kaynaklanan kesintilerin üretim sürecini tamamen durdurma riskini arttıracaktır.

Bilindiği gibi, Tam Zamanında Üretim yaklaşımı, iş gücünün esnekliğini gerektirmektedir. Bu sayede, çalışanlar sistemin ihtiyaçları doğrultusunda bir işten alınıp başka bir işe atanabilmektedir. Ancak, genellikle bu tür değişikliklerin mevcut

iş koşullarını tehdit edeceği düşünülmekte ve gerek çalışanlar gerekse sendika temsilcileri değişmeye karşı genel bir direniş sergilemektedirler (Acar 1993: 96).

Stoklar, işletme bilançosunda aktif olarak görünmeleri nedeniyle işletmenin değerini arttırmaktadır. Tam Zamanında Üretim uygulamalarında ise minimum stok düzeyleriyle çalışılması işletmenin değerini düşürmektedir (Yükçü 2000: 27).

Ayrıca, işletmenin mevcut yerleşim düzeninin değiştirilmesindeki, uygulama esnasında kalitenin korunmasındaki ve üretim hattının dengelenmesindeki güçlükler Tam Zamanında Üretim sisteminin diğer dezavantajlarıdır.



İKİNCİ BÖLÜM

TAM ZAMANINDA ÜRETİM ORTAMINDA MALİYET MUHASEBESİ SİSTEMİ

2.1. Maliyet Muhasebesi Sistemi

Endüstri Devrimi ile hız kazanan teknolojik gelişmelerin üretim ortamında daha etkin kullanılmasını sağlayan Tam Zamanında Üretim Sistemi yalnızca üretim sürecinde değil, işletmelerin tüm fonksiyonları ile birlikte maliyetleme üzerinde de önemli etkiler doğurmuştur.

Tam Zamanında Üretim felsefesi, üretim ortamının fiziksel yapısını değiştirerek gerek üretim maliyetlerinin doğasında ve gerekse söz konusu maliyetlerin ölçümlenmesi ve kontrolünde değişikliklere neden olmaktadır. Bu nedenle, Tam Zamanında Üretim Sistemini başarıyla uygulayan birçok işletme özellikle maliyet muhasebesi sisteminde geleneksel yöntemleri terk ederek bu anlayışa uygun yeni ve yaratıcı yöntemler geliştirmek zorunda kalmıştır (Karcıoğlu 1993: 91-92).

2.1.1. Maliyet Muhasebesi Sistemi ile İlgili Temel Kavramlar

Tam Zamanında Üretim Felsefesinin Maliyetleme fonksiyonu üzerinde yaptığı değişikliklerin daha iyi kavranabilmesi açısından Maliyet Muhasebesi Sistemi ile ilgili bazı temel kavramlara ve unsurlara değinilmesinin faydalı olacağı düşünülmüştür.

2.1.1.1. Maliyet Kavramı

Muhasebeciler maliyeti, belirli bir amaca ulaşmak için feda edilen veya vazgeçilen kaynak olarak tanımlamışlardır. Söz konusu kaynak, ürünleri ve hizmetleri elde edebilmek için ödenmek zorunda olan para miktarıyla ölçülür (Horngren, Foster & Datar 2000: 28). Maliyetin parasal olarak ölçülmesi muhasebe sistemi içinde kullanılabilirliğini sağlamaktadır.

Ticari işletmelerde, satın alınan mal bedeli ile bu malın elde edilmesi için yapılmış tüm fedakarlıklar toplamı (taşıma, sigorta, komisyon v.b) o malın maliyetini oluştururken, üretim işletmelerinde ise üretilen malın tamamen mamul haline gelmesi için katılan üretimle ilgili tüm fedakarlıklar üretilen mamülün maliyetini oluşturmaktadır (Yükçü 1999: 39).

Yöneticiler üretimle ilgili alınacak her türlü kararda ürün, makine, hizmet ve süreç gibi unsurların maliyet bilgilerine ihtiyaç duyarlar. Bu bilgileri tam ve doğru olması firma için hayati önem taşımaktadır.

2.1.1.2. Maliyet Yüklenicisi Kavramı

Maliyet Yüklenicisi (Cost Object); üzerine maliyet yüklenen bir faaliyet, fonksiyon, süreç, örgüt birimi ya da maliyeti belirlenmek istenen herhangi bir şey, başka bir deyişle maliyetinin bilinmesi istenen her şeydir (İpçi 1994: 2). Örneğin otomobil üretimi gerçekleştiren bir işletmede üretim atelyesinde ortaya çıkan maliyetlerin maliyet yüklenicileri ilk madde – malzeme, işçilik ve diğer üretim unsurlarıdır.

Maliyet Muhasebesinin temel amaçlarından birisi uygun maliyet yüklenicilerini belirlemek ve belirlenen maliyet yüklenicileri için çıkan maliyetleri

saptamaktır (İpçi 1994: 4). Uygun maliyet yüklenicilerinin belirlenmesi maliyet muhasebesi sisteminden derlenen bilgilerin daha sağlıklı ve güvenilir olmasını sağlayacaktır.

2.1.1.3. Maliyet Taşıyıcısı Kavramı

Maliyet Taşıyıcısı (cost driver), nedensel olarak maliyetleri etkileyen (faaliyetlerin seviyesi veya üretim hacmi gibi) bir etmendir (Horngren, Foster & Datar 2000: 31). Konuyu biraz daha açacak olursak, faaliyetlerin düzeyindeki veya üretim hacmindeki değişiklikler ile ilgili maliyet yüklenicisinin toplam maliyetlerinin düzeyindeki değişiklikler arasında bir neden-sonuç ilişkisi mevcuttur.

Değişken maliyetlerin maliyet taşıyıcısı, söz konusu maliyetlerin nedenlerini oransal olarak değiştiren üretim hacmi veya faaliyet düzeyidir. Örneğin, otomobil üreten bir işletmede direksiyon maliyetinin maliyet taşıyıcısı monte edilmiş araç sayısıdır.

Kısa dönemde¹ sabit maliyetlerin maliyet taşıyıcısı yoktur, fakat uzun dönemde söz konusu maliyetler de değişebileceği için maliyet taşıyıcıları oluşabilir. Örneğin (Horngren, Foster & Datar 2000: 32); “Compaq” bilgisayar firmasının ürettiği kişisel bilgisayarların (PC) test edilme maliyetlerini ele alalım. Bu maliyetler test etme departmanı personel ve ekipman giderlerinden oluşmaktadır. Söz konusu maliyetler kısa dönemde üretim hacminde meydana gelen değişikliklerden etkilenmez, bu nedenle sabit maliyetlerdir ve dolayısıyla üretim hacmi kısa dönemde, test etme maliyetleri için bir maliyet taşıyıcısı değildir. Fakat firma uzun dönemde test etme departmanı personel ve ekipman düzeylerini, gelecekteki üretim hacmini karşılayabilmek amacıyla, arttırabilir veya azaltabilir. Bu durumda üretim hacmi, test maliyetleri için bir maliyet taşıyıcısı

¹Üretim kapasitesini arttırmak için gerekli değişikliklerin (ek makineler, yeni fabrika alanları v.b.) gerçekleştirilmesinin mümkün olamayacağı bir zaman dilimini ifade etmektedir. Üretim işletmeleri için bu süre genellikle bir yıldır.

konumuna gelir.

2.1.2. Maliyetlerin Sınıflandırılması (Cost Classification)

Maliyetlerin sınıflandırılması maliyet verilerinin hesaplanmasında ve dağıtımında kullanılacak en uygun yöntemin belirlenmesi için gereklidir (Polimeni & Cashin 1984: 11). Maliyetler birçok farklı biçimde sınıflandırılabilir. Belli başlı sınıflandırmalar aşağıda olduğu gibidir (İpçi 1994: 10);

- **Üretim Hacmiyle İlişkilerine Göre**
 - Sabit Maliyetler
 - Değişken Maliyetler
- **Üretimi Gerçekleşen Mamul ve Üretimin Gerçekleştirildiği Departman İle ilişkilerine Göre**
 - Direkt Maliyetler
 - Endirekt Maliyetler
- **Üretimle olan ilişkilerine göre**
 - Üretim Maliyetleri
 - Üretim Dışı Maliyetler
- **Aktiflerle ve Giderlerle İlişkilerine Göre**
 - Stoklanabilir Maliyetler
 - Dönem Maliyetleri

2.1.2.1. Üretim Hacmiyle İlişkilerine Göre

Üretim hacmiyle olan ilişkilerine göre maliyetler, sabit maliyetler ve değişken maliyetler olmak üzere ikiye ayrılır.

Sabit maliyetler belirli bir zaman dönemi içerisinde üretim miktarı ve/veya faaliyet düzeyindeki değişimlerden etkilenmeyen maliyetlerdir. Bu maliyetlere örnek olarak emlak vergileri, amortismanlar ve fabrika yöneticisi maaşları verilebilir.

Ancak üretimin belli bir düzeyin üstüne çıkması sabit maliyetlerin sabit olma özelliğini etkiler. Üretim kapasitesinin artırılmasıyla yeni bina, makine, personel gibi ek maliyet gerektirecek ihtiyaçlar ortaya çıkar. Bu nedenle, sabit maliyet giderlerinin sabit olma özelliği belli bir dönemde ve belirli üretim aralığında söz konusu olmaktadır (Yükçü 1999: 54).

Değişken maliyetler üretim miktarındaki ve/veya faaliyet düzeyindeki değişimlerle doğru orantılı olarak değişen maliyet giderleridir. Direkt ilk madde malzeme ve direkt işçilik giderleri genellikle değişken maliyetler olarak nitelendirilir (Polimeni & Cashin 1984: 13).

Sabit ve değişken maliyet ayırımında iki önemli nokta söz konusudur (İpçi 1994: 11-13);

- Toplam sabit maliyetler birim başına azalan oranda değişkenlik niteliği gösterirken, toplam değişken maliyetlerin birim başına sabit bir görünüm arzemesi
- Bir maliyet yüklenicisi karşısında sabit bir görünüm çizen maliyetin başka bir maliyet yüklenicisi karşısında değişken bir niteliğe bürünmesi

Doğru bir bütçeleme ve maliyet kontrolü için sabit ve değişken maliyetler arasında bir ayırım yapılması gereklilik arzetmektedir.

2.1.2.2. Üretimi Gerçekleşen Mamul ve Üretimin Gerçekleştirildiği Departman ile İlişkilerine Göre

Bu maliyet sınıflandırılmasında hareket noktası, maliyetlerin maliyet yüklenicileri ile arasındaki bağlantıdır (İpçi 1994: 13). Buna göre, söz konusu maliyetler direkt ve endirekt olmak üzere ikiye ayrılır.

Üretilen mamulle veya mamulün üretildiği departmanla (maliyet yüklenicisi) bağlantısı kolaylıkla kurulabilen ve takip edilebilen giderler direkt maliyet olarak adlandırılır.

Ancak burada, maliyetlerin maliyet yüklenicileri ile olan ilişkilerinin net bir biçimde izlenebilirliğinin yanı sıra söz konusu ilişkilerin kolaylıkla kurulabilmesi de oldukça önemlidir. Zira bir maliyet yüklenicisi ile söz konusu maliyetler arasındaki ilişki açık bir biçimde görülebilse bile (örneğin; üretim departmanının tükettiği elektrik enerjisi), aralarındaki bağlantı kolaylıkla kurulamıyorsa (örneğin; üretim departmanında sayaç bulunmamasından dolayı elektrik tüketiminin ölçülememesi) söz konusu maliyet ilgili maliyet yüklenicisi açısından (örneğimizde üretim departmanı) direkt bir maliyet olarak nitelendirilemez.

Maliyet yüklenicisi ile aralarında doğrudan bir ilişki kurulamayan maliyetler endirekt maliyet olarak nitelendirilir. Örneğin; fabrikanın bakım ve temizliğinden sorumlu personelin ücretleri endirekt maliyetlerdir. Çünkü söz konusu personel işletmenin esas faaliyet konusu olan mamul üretimiyle ilgilenmemektedir.

Ayrıca maliyet yüklenicisi ile maliyet arasındaki neden-sonuç ilişkisi açık olsa bile kolaylıkla kurulamıyorsa, yukarıdaki örneğimizde olduğu gibi direkt nitelikteki maliyetler de endirekt maliyet olarak değerlendirilir.

Maliyet unsurlarının direkt ve endirekt maliyetler olarak ayrıma tabi tutulması “Tek Düzen Muhasebe” yaklaşımının uygulandığı ülkemiz açısından da oldukça önemlidir. Tekdüzen hesap planında maliyetler 7/A seçeneğindeki üç hesap ile izlenmektedir (Akdoğan & Sevilengül 1997: 514, 527, 537);

710. Direkt İlk Madde ve Malzeme Gideri

720. Direkt İşçilik Gideri

730. Genel Üretim Giderleri

İlk madde - malzeme ve işçilik hesaplarının direkt olarak nitelendirilmesinin nedeni bu hesaplarda izlenecek maliyetler ile maliyet yüklenicileri arasında doğrudan bir ilişki bulunması, üretimi doğrudan etkilemesi, üretim için tüketilen hammadde ve işçiliğin ekonomik büyüklüğünün toplam maliyet içerisinde önemli miktarda olması, belge ve dökümanlarla izlenebilir olması ve izlenebilirliğinin pratikte uygulanabilir olmasıdır (Yükçü 1999: 62).

Genel üretim giderleri ise endirekt özellikteki maliyetlerin izlendiği bir hesaptır ve sözkonusu maliyetler maliyet taşıyıcılarına dolaylı olarak bazı dağıtım anahtarları ve yöntemleri kullanılarak yüklenirler.

2.1.2.3. Üretimle Olan İlişkilerine Göre

Bu sınıflandırmada hareket noktası, maliyetlerin bir bütün olarak işletmeye ait üretim faaliyetleriyle ilişkisinin direkt olup olmamasıdır (İpçi 1994: 15). Bu sınıflandırmada maliyetler, Üretim Maliyetleri ve Üretim Dışı Maliyetler olarak ayrıma tabi tutulur.

Üretim süreciyle veya üretilen mamulle doğrudan bir ilişkisi olan ve üretilen

mamulün maliyetini oluşturabilecek gider unsurları üretim maliyetlerini oluşturur. Üretim maliyetlerini aşağıdaki gibi şematize edebiliriz (Yükçü 1999: 50);

Birincil Maliyet (Prime Cost)	$\left\{ \begin{array}{l} 1. \text{ Direkt İlk Madde ve Malzeme Gideri} \\ 2. \text{ Direkt İşçilik Gideri} \\ 3. \text{ Genel Üretim Giderleri} \\ \quad a) \text{ Değişken Genel Üretim Gideri} \\ \quad b) \text{ Sabit Genel Üretim Gideri} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Şekillendirme Maliyeti} \\ \text{(Conversion Cost)} \end{array} \right\}$
----------------------------------	---	---

Yukarıdaki sıralamadan da görüleceği üzere direkt ilk madde ve malzeme giderleri ile direkt işçilik giderlerinin toplamı *birincil maliyet*, genel üretim giderleri ile direkt işçilik giderlerinin toplamı ise *şekillendirme maliyeti* olarak adlandırılmaktadır.

Üretim Dışı Maliyetler ise, mamul üretimiyle direkt bir ilişkisi olmayan, yalnızca işletmenin faaliyetlerini sürdürebilmek ve üretilen mamulleri satabilmek için katlandığı maliyetlerdir. Araştırma-geliştirme giderleri, pazarlama – satış – dağıtım giderleri, genel yönetim giderleri ve finansman giderleri üretim dışı maliyetlere örnek olarak verilebilir.

Genel yönetim maliyetleri gerçekte üretim maliyetleri ile üretim dışı maliyetler arasında bir yerde konumlanır. Bazı işletmeler, bu maliyetleri üretim dışı maliyetler sınıfına alırken, bazı işletmeler kısmen üretim maliyetine dağıtırlar. Ülkemizde uygulanan muhasebe sistemine bağlı olunma gerçeği, üretim işletmelerinde bu tür maliyetleri tamamiyle üretim dışı maliyetler olarak izlememizi zorunlu kılmaktadır (İpçi 1994: 16).

2.1.2.4. Aktif veya Gider Olma Durumlarına Göre

Bu ayırımı maliyetler, Stoklanabilir Maliyetler ve Dönem Maliyetleri olarak sınıflandırılmaktadır.

Stoklanabilir maliyetler bir ürüne yansıtıldığında aktif olarak görülen ve ürün satıldığında satılan malların maliyetine dönüşen bütün maliyetlerdir (Horngren, Foster & Datar 2000: 36). Mamuller satılmadıkça bu maliyetler işletmenin stoklarında görüleceğinden dolayı stoklanabilir maliyet niteliğini taşırlar. Üretim işletmeleri için bütün üretim maliyetleri stoklanabilir maliyetlerdir.

Üretimle ilgili ilk madde ve malzeme tüketimi, direkt işçilik giderleri ve genel üretim giderleri yeni bir aktif türüne yani yarı mamul ve mamul stoklarına dönüşür. Mamuller satıldığı zaman stok özelliğini yitirerek dönem gideri yani satılan mamuller niteliğini kazanırlar. Satılan mamullerin maliyeti bütün üretim maliyetlerini ihtiva eder.

Ticaret işletmeleri için stoklanabilir maliyetler satın alınan malların maliyetlerinden oluşur. Bu maliyetler, mamule ait maliyetler ve nakliye maliyetlerinden oluşur.

Dönem Maliyetleri satılan malların maliyeti dışında gelir tablosunda yer alan bütün giderlerdir. Bu maliyetler ortaya çıktıkları dönem içinde giderleştirilirler. Dönem maliyetleri gelecek dönemlerin gelirlerini etkilemezler. Daha doğrusu dönem maliyetlerinin gelecek dönemlere yaptığı katkıyı tespit etmek pek mümkün değildir.

Üretim işletmeleri açısından dönem maliyetleri tüm üretim dışı maliyetleri (araştırma-geliştirme, pazarlama-satış-dağıtım v.b. gibi) içerir. Ticaret işletmeleri açısından ise satın alınan malların maliyeti dışında bütün maliyetleri satış departmanı

personelinin maliyetleri, pazarlama maliyetleri gibi maliyetleri kapsar.

Yukarıda değinilen sınıflandırmalar, ilgili maliyet ve giderlerin nasıl kullanılacağına göre farklılık gösterebilir. Maliyetlerin sınıflandırılması maliyet muhasebesi sisteminin etkinliğinin artırılması açısından oldukça önemlidir. İşletmenin amacına ve üretim sistemine uygun olarak yapılan doğru sınıflandırmalar maliyet muhasebesi sisteminin sağladığı verilerin analizini kolaylaştıracak ve yöneticilerin daha sağlıklı kararlar almasını sağlayacaktır. Ayrıca üretim ortamında meydana gelen değişikliklerin mamullerin maliyet yapılarını nasıl etkilediğinin görülebilmesi ve gerekli düzenlemelerin yapılabilmesi mümkün olacaktır. Örneğin, tam zamanında üretim yaklaşımıyla birlikte üretimde yüksek teknoloji kullanımının artması, direkt işçilik maliyetlerinin azalmasına buna karşın genel üretim maliyetlerinin artmasına yol açmış ve bu farklılaşma maliyet muhasebesi bilgi sisteminin ve kullanılan maliyet yöntemlerinin yeniden düzenlenmesi gerekliliğini doğurmuştur.

2.1.3. Maliyet Muhasebesinin Tanımı ve Amaçları

2.1.3.1 Maliyet Muhasebesinin Tanımı

Maliyet muhasebesi, işlemlerin performanslarının, karlılıklarının ve maliyetlerinin ölçülmesi, analiz edilmesi, hesaplanması ve raporlanması sürecidir (Polimeni & Cashin 1984: 10).

Bütün işletmeler (büyük – küçük, kamu – özel, üretim – hizmet v.b.), faaliyetleriyle ilgili kararlar alırken çok çeşitli maliyet verilerine ihtiyaç duyarlar. Bundan dolayı analiz ve yorumların kesinliğini sağlamak, “modern maliyet

muhasebesi”nin¹, işin planlanma ve kontrol süreçlerine katılımını gerektirir.

Planlama süreci, işletmenin gelecekteki faaliyetlerinin belli bir dönem için tespit edilmesi, hedeflerinin saptanması ve ortaya çıkabilecek sorunlar için alternatif çözüm yolları oluşturulmasıdır (Horngren, Foster & Datar 2000: 3). Bu süreçte çeşitli alternatif çözüm yollarının maliyetleri saptanır, karşılaştırılır ve en uygun olan yöntem seçilir.

Kontrol sürecinde ise performansın saptanmış hedeflere bağlılığının derecesini belirlemek amacıyla sistematik olarak gözlem yapılır. Gerçekleşen sonuçlar işletmenin üretim, pazarlama v.b. bütün faaliyetleri için önceden saptanmış standartlarla (bütçe, standart maliyetler gibi) sürekli olarak karşılaştırılır. Standartlardan sapmalar tespit edilir ve düzenleyici tedbirler alınır.

Tam Zamanında Üretim sisteminde planlama ve kontrol süreci işçilerden orta yöneticilere ve üst yönetime kadar herkesi içine alır. Hedeflerin geliştirilmesi ve uygulama sonuçlarının toplanması bütün işletme çalışanlarının görevidir. Planlama ve kontrol süreci “PDCA (Plan–Do–Check–Action)” adı verilen bir sistemle desteklenir. “Planla - Uygula - Kontrol et - Harekete geç” (PDCA) sisteminde, *planlama aşaması* problemlerin ve altında yatan nedenlerin tespit edilmesi ve çözümü için planlar geliştirilmesi faaliyetlerini, *uygulama aşaması* yapılan planların işleyip işlemediğinin tespiti için deneme faaliyetlerini, *kontrol aşaması* gerçekleştirilen denemelerin değerlendirilmesi ve şayet gereklyse düzenlemeler yapılması faaliyetlerini ve son olarak *harekete geçme* aşaması yapılan planın uygulanması faaliyetlerini içerir (Martin 1992: 11). “PDCA” yaklaşımı her karar için titiz bilgiler sağlayan ve süreklilik arz eden

¹ Yönetim muhasebesi ve maliyet muhasebesi ayrı ayrı incelenmek istendiğinde her birinin fonksiyonlarının nerede başlayıp nerede bittiğini kesin olarak ortaya koymak başka bir ifade ile bu iki muhasebe türünü kesin çizgilerle ayırma tabi tutmak çok zor görünmektedir. Bu zorluklar nedeniyle bazı otoriteler maliyet muhasebesiyle yönetim muhasebesi arasındaki ilişkiyi “modern maliyet muhasebesi, yönetim muhasebesi olarak adlandırılır” biçiminde dile getirmektedirler (Yükçü 1999: 3-4).

bir faaliyetler bütünüdür.

2.1.3.2. Maliyet Muhasebesi Sisteminin Amaçları

Maliyetlendirme çalışmaları için oluşturulan maliyet muhasebesi sistemi iyi kurulabildiğinde özellikle yöneticilere çok sayıda yarar sağlayabilir (Yükçü 1999: 27). Muhasebe sisteminin temel amacı, faaliyetlerin veya sorumluluk alanların yönetilmesinde ve işletmenin bütününde koordinasyonun sağlanmasında yöneticilere yardımcı olmaktır. Maliyet muhasebesi sisteminin, görevlerini yerine getirmelerinde yöneticilere yardımcı olmak için sağladığı bilgilerin kullanım amaçları aşağıda olduğu gibi sıralanmaktadır (Yükçü 1999: 26-30; Horngren ve diğerleri 2000: 2):

- Mamul maliyetlemesi (product costing)

Maliyet muhasebesi sisteminin sağladığı bilgiler, mamul satış fiyatının belirlenmesi, gelirin ölçülmesi ve stok değerlemesi amacıyla birim mamul maliyetinin belirlenmesini sağlar. Birim mamul maliyetinin belirlenmesi işletme içinde maliyet kontrolü yapılabilmesine, rakip firmaların stratejilerinin tahmin edilebilmesine ve dönemler arası karşılaştırmalara olanak tanır.

- Kontrole yardımcı olmak (control purpose)

Maliyet Muhasebesi sisteminin sağladığı bilgiler, işletmenin günlük faaliyetlerinin planlanmasında ve kontrolünde, maliyetlerin azaltılması için yapılacak analizlere veri sağlamada rutin iç raporlama amacıyla kullanılır.

Maliyet muhasebesi doğrudan maliyet kontrolü sağlamaz yalnızca maliyetler konusunda işletmeyi bilinçlendirir. Asıl maliyet kontrolü sağlayan bu bilinçlenmedir.

- Planlamaya ve Alınacak Kararlara Yardımcı Olmak (Planning Purpose and Decision Making)

Planlarda işletmenin gelecekteki faaliyetleri, bunların gerektireceği maliyetler, bu faaliyetler sonucu oluşturulacak değerler, satılacak mamul ve kar belirtilir. Planlardaki tüm değerler tahminlere dayanır.

Maliyet muhasebesinin verileri, yönetimin özel durumlara ilişkin kararlar almasında ve ana plan ve programların oluşturulmasında kullanılmak üzere rutin olmayan iç raporların oluşturulması ve sunulması amacıyla kullanılır. Bu verilerin doğruluğu yapılacak tahminlerin sağlıklı olması açısından çok önemlidir.

- İşletme Dışındaki Kişi ve Kuruluşlara Bilgi Sağlamada Yardımcı Olmak

Maliyet muhasebesi sisteminin sağladığı veriler gerektiğinde yatırımcılara, devlete, hissedarlara, çalışanlara, tedarikçilere ve işletme dışındaki diğer gruplara bilgi vermek üzere raporların hazırlanması ve sunulması (dış raporlama) amacıyla kullanılır.

Maliyet muhasebesi sisteminin amaçları Tam Zamanında Üretim ortamında da aynıdır. Ancak sağlanan bilginin niteliğinde ve bilgi sağlama ile ilgili uygulamalarda Tam Zamanında Üretim Sisteminin gerektirdiği değişiklikler yapılmalıdır (Banar 1992: 47).

2.1.4. Geleneksel Maliyet Muhasebesi Yöntemleri

Geleneksel maliyet muhasebesi yöntemleri aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (Köse 2003: 1);

- Maliyetlerin kapsamını belirleyen yöntemler
 - Tam maliyet yöntemi
 - Değişken maliyet yöntemi
- Maliyetlendirme zamanı belirleyen yöntemler
 - Fiili maliyet yöntemi
 - Standart maliyet yöntemi
- Maliyetlendirme şeklini belirleyen yöntemler
 - Sipariş maliyet yöntemi
 - Safha (evre) maliyet yöntemi

Geleneksel sistemlerde birbirlerine önemli alternatif teşkil eden ve tam zamanında üretim ortamında da farklı biçimlerde kullanılan bu yöntemlerin açıklanması maliyet muhasebesi sisteminde meydana gelen değişikliklerin daha iyi görülebilmesi açısından faydalı olacaktır.

2.1.4.1. Maliyetlerin Kapsamını Belirleyen Yöntemler

Maliyetlerin kapsamını belirleyen yöntemler Tam Maliyet Yöntemi ve Değişken Maliyet Yöntemi olmak üzere ikiye ayrılır.

2.1.4.1.1. Tam Maliyet Yöntemi

Tam maliyetleme yöntemi, değişken üretim maliyetleriyle sabit üretim maliyetlerinden oluşan tüm maliyet unsurlarını, mamulün maliyetine dahil eden bir stok değerlendirme yöntemidir (Horngren, Foster & Datar 2000: 290). Tam maliyetleme yöntemi, muhasebe döneminde oluşan maliyetleri, üretim maliyetleri ve dönem maliyetleri olmak üzere ikiye ayırır. Üretimle doğrudan ilişkisi olan ve üretilen

mamullere yüklenebilen direkt işçilik, direkt ilk madde-malzeme ve genel üretim maliyetleri direkt-endirekt ayrımı yapılmaksızın üretim maliyetleri olarak sınıflandırılırken, pazarlama-dağıtım, araştırma-geliştirme, genel yönetim ve finansman giderleri dönem maliyetleri olarak sınıflandırılır. Bu yöntemle göre dönemin üretim maliyetlerinin tamamı, direkt, endirekt, sabit, değişken ayrımı yapılmaksızın, dönemde üretilen mamullerin maliyetine yüklenmektedir (Howell & Soucy 1987: 47).

Tam maliyetleme yöntemi, mamul maliyetleme amacıyla kullanıldığında, sadece üretim maliyetlerinin mamul maliyetlerine yüklenilmesi ile yetinilirken; fiyatlama amacıyla kullanıldığında mamul maliyetlerine, üretim maliyetleri ile birlikte, dönem giderlerinden de pay verilerek daha geniş anlamda kullanılabilir (Erden 1999: 110).

Tam maliyetleme yönteminde direkt üretim maliyetleri, üretim süreci boyunca tüketilmeleri temelinde mamullere paylaştırılırken, genel üretim maliyetleri çeşitli dağıtım anahtarları (direkt işçilik saati, makina saati gibi) aracılığıyla mamullere yüklenir. Bu yöntemle stok maliyetlerinin değerlemesi daha kolay olmaktadır. Ancak bu noktada iki önemli sorun ortaya çıkmaktadır. Bu sorunlardan ilki, söz konusu yöntemin, mamul üretimi esnasında tüketilen kaynakların maliyetlerini tam olarak yansıtamaması (Cooper & Kaplan 1988: 21), ikincisi ise genel üretim maliyetlerinin dağıtımında kullanılan ölçütlerin subjektif olabilmesidir (Hendricks 1988: 27).

Ancak bu sakıncalarına rağmen tam maliyet sistemi dışı yönelik raporlamada genel kabul görmüş bir tekniktir (Hendricks 1988: 27). Hatta çok sayıda firma dışı yönelik raporlamanın yanında işletme içi raporlama için de tam maliyet sistemini kullanmaktadır (Howell & Soucy 1987: 47).

Ayrıca tam maliyetlemede bütün üretim maliyetleri mamullere yüklendiği için

söz konusu yöntem maliyet artı fiyatlandırma (cost-plus pricing) sözleşmelerinde¹ kullanılabilmekte ve mamul fiyatlandırma kararları kolaylıkla yapılabilir (Hendricks 1988: 27).

Aynı zamanda tam maliyetleme yöntemi bütün uzun dönemli üretim maliyet unsurlarını hesaba katmakta ve bu sayede yöneticilere mamul maliyetlendirmelerinde uzun dönemli bir bakış açısı kazandırmaktadır.

2.1.4.1.2. Değişken Maliyet Yöntemi

Değişken maliyetleme yöntemi, direkt ilk madde ve malzeme, direkt işçilik ve değişken genel üretim maliyetlerini mamulün maliyetine dahil eden, sabit genel üretim maliyetlerini ise dönem gideri olarak kabul eden yöntemdir (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 371). Bu yöntemde de sabit üretim maliyetleri gerçekleştiği dönemde giderleştirilir.

Değişken maliyet yönteminin belli başlı özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Erden 1999: 112-113);

- Maliyetlerin tümü, üretim ve satış hacmi ile olan ilişkilerine göre değişken ve sabit kısımlarına ayrılır. Bu ayırım, üretim maliyetlerinin yanı sıra, araştırma ve geliştirme, pazarlama satış ve dağıtım ve genel yönetim giderleri gibi tüm fonksiyonel giderlere de uygulanabilir.
- Bu yöntemde değişken üretim maliyetlerinin tümü mamullere yüklenir. Pazarlama satış ve dağıtım ile genel yönetim giderlerinin değişken nitelikteki kısımları da, satış gerçekleştiğinde mamullerle ilişkilendirilir.

¹ Mamul maliyetinin üzerine belirli bir kar payı eklenerek satış fiyatının belirlendiği sözleşmelerdir.

Ancak bu giderler, muhasebe kayıtlarında bir maliyet unsuru olarak değil, dönem gideri olarak nitelendirilirler.

- Sabit üretim maliyetlerinin tümü dönem gideri olarak kabul edilir ve stok maliyetleri içinde yer almazlar. Değişken maliyet yönteminin savunucuları, sabit maliyetlerin hiç üretim yapılmasa bile gerçekleşeceğini ve hiç bir şekilde değiştirilemeyeceğini, bu nedenle dönem gideri olarak kaydedilmesi gerektiğini ifade etmektedirler (Hendricks 1988: 27). Bu kişiler mamullerle ve mamul kararlarıyla ilgili maliyetlerin yalnızca değişken maliyetler olduğunu savunmaktadırlar. Bu kısa dönemli bakış açısı çoğu zaman doğru değildir. Çünkü piyasaya mamul arz etme kararı bazı durumlarda sabit maliyetlerde artışa neden olabilmektedir (Cooper & Kaplan 1988: 21).
- Değişken maliyetleme yönteminin uygulanmasında etkinlik sağlanabilmesi için, kayıt sisteminin, giderlerin sabit ve değişken kısımlara ayrılabilmesine imkan sağlayacak biçimde organizasyonu gerekir.
- Yöntemde temel yaklaşım, her malın satışından beklenen gelir ile, o mallara ait değişken giderler arasındaki farkın saptanmasına yönelmiştir. Bu fark, katkı payı olarak adlandırılmaktadır.

Değişken maliyet yöntemi, kısa dönemli yönetim kararlarının alınmasında yöneticilere daha doğru bilgiler sağlamaktadır (Yükçü 1999: 815). Değişken maliyetleme yöntemi; kısa ve uzun dönemli kapasite kullanımının belirlenmesinde, işletmenin kara başlaması için ne kadar satış yapması gerektiğinin hesaplanmasında, birden fazla mamul üretilmesi durumunda karı sağlayacak hesap karışımının hesaplanmasında, bir mamulün üretimine devam edip etmeme veya boş kapasitenin kullanımı konusunda karar verilmesinde ve fiyatlandırma kararlarında yöneticilere yardımcı olmaktadır (Yükçü 1999: 821-822).

Değişken maliyet yönteminin yukarıda ifade edilen yararlarının yanında envanterleri olduğundan daha az göstermesi, giderlerin sabit ve değişken olarak ayrımının güç olması, tespit edilen fiyatların işletmede gerçekleştirilen tüm maliyetleri karşılamaması gibi sakıncaları da vardır (Hendricks 1988: 27; Yükçü 1999: 816).

Bu özellikleri ile değişken ve tam maliyet yöntemi arasındaki temel fark; işletmede oluşan maliyetlerin gruplandırılma şekli ve üretim ile ilgili sabit maliyetlerin ne zaman gider olarak kabul edileceğidir. Değişken maliyet yönteminde sabit üretim maliyetleri gider olarak kabul edilir ve gerçekleştiği anda giderleştirilir (sonuç hesaplarına kaydedilir). Tam maliyet yönteminde ise sabit üretim maliyetleri üretim maliyeti olarak kabul edilir (mamul maliyetine yüklenir) ve mamul müşteriye satıldığı anda giderleştirilir (satılan mamullerin maliyeti hesabına kaydedilir) (Horngren, Foster & Datar 2000: 291).

Yukarıdaki açıklamalar ışığında, Tam Zamanında Üretim Sisteminin her iki yöntem üzerindeki etkisi şu şekilde değerlendirilebilir (Erden 1999: 123):

- Bilindiği gibi ideal Tam Zamanında Üretim ortamında, üretim miktarı satış miktarına eşit olmakta ve mamul stokları sıfır veya çok önemsiz bir düzeyde bulunmaktadır. Bu durumda tüm üretim maliyetleri üretim döneminde giderleşir. Sabit genel üretim maliyetleri de dahil olmak üzere, mamul maliyetleri dönem maliyetleri olarak kabul edilir. Sabit üretim maliyeti stoklanmayacağı için, tam maliyetleme yönteminin sonuçları ile değişken maliyetleme yönteminin sonuçları aynı olacaktır. Her iki yönteme göre hazırlanan gelir tablolarında tek farklılık, gider kalemlerinin sınıflandırılmasında ortaya çıkacaktır. Tam maliyetleme yöntemine göre giderler, fonksiyonlarına göre sınıflandırılırken, değişken maliyetleme yönteminde davranışlarına (sabit-değişken) göre sınıflandırılacaktır.

- Özellikle çok çeşitli mamul üretilen ileri üretim ortamlarında, her bir mamul çeşidi için değişken maliyetlerin ve katkı payının tesbiti oldukça güçtür.
- Küresel rekabet amacına yönelik yöntemler, mamulün geliştirilmesi aşamasından, satış sonrası destekleyici hizmetlere kadar bir mamulle ilgili katılan tüm maliyetlerin, o mamulün maliyetinin tesbitinde dikkate alınması gerektiğini savunmaktadırlar.

Ayrıca Tam Zamanında Üretim Sistemiyle birlikte üretimde işgücü yerine makina kullanımının yaygınlaşması, sabit maliyetlerin artmasına neden olmuştur. Dolayısıyla sabit maliyetlerin üretim maliyetleri içindeki payı artmıştır.

Bütün bu etkenlere, işletmelerin finansal raporlama amacıyla tam maliyetleme yöntemini kullandığı (Howell & Soucy 1987: 47) ve bu yöntemin genel kabul görmüş muhasebe ilkelerine de uygun olduğu (Erden 1999: 123) eklenecek olursa, tam maliyetleme yönteminin Tam Zamanında Üretim ortamına daha uygun bir yöntem olduğu ortaya çıkacaktır. Yapılan bir çok araştırmada da bu durumu doğrular nitelikte sonuçlar elde edilmiştir.¹

2.1.4.2. Maliyetlendirme Zamanını Belirleyen Yöntemler

Bu ayrımda maliyetleme yöntemleri, mamul maliyetlerini tespit ettikleri zamana göre, Fiili Maliyet Yöntemi ve Standart Maliyet Yöntemi olarak adlandırılmaktadır.

¹ Araştırmalar ve sonuçları için bakınız; (Hendricks 1988: 24-30; Howell & Soucy 1987: 42-48; Cooper & Kaplan 1988: 20-27; Horngren, Foster & Datar 2000: 302).

2.1.4.2.1. Fiili Maliyet Yöntemi

Gerçek maliyet adıyla da bilinen fiili maliyet yöntemi, mamul maliyetlerini, mamul üretimi tamamlandıktan sonra, söz konusu üretim faaliyetine ilişkin gerçekleşen direkt ilk madde ve malzeme, direkt işçilik ve genel üretim maliyetlerini esas alarak hesaplayan bir maliyetleme yöntemidir (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 909). Bu yöntemde satın alınan her malzeme üretime gönderilirken kendi gerçek maliyeti üzerinden değerlendirir. Böylece maliyetlerin hesaplanması gerçek verilere dayanır.

Fiili maliyetleme yöntemi, çoğu kez uygulanması kolay ve kesin rakamlar vermesi nedeniyle tercih edilen bir yöntemdir (Erden 1999: 125). Bu yöntemde uygulama kolaylığı sağlayabilmek için, satın alınan her maddenin satın alma maliyeti ile etiketlenmesi yararlı olacaktır (Yükçü 1999: 81). Çünkü üretime gönderilen malzemeler etikette yazılı maliyetleri ile değerlemeye tabi tutulacaktır. Böylece farklı maliyetteki ilk madde ve malzemelerin maliyetleri birbirine karıştırılmayacaktır.

Tam Zamanında Üretim ortamında ilk madde-malzemelerin, az miktarlarda, sık aralıklarla alınmasından ve doğrudan üretime gönderilmesinden dolayı ilk madde-malzeme ile maliyetlerinin birbirine karışma ihtimali ve izleme zorluğu nedeniyle uygulaması güç olan bir yöntemdir. Ancak büyük miktarlarda alım yapan işletmeler için uygulaması sözkonusu olabilir. Ayrıca fiili maliyetleme yöntemi bilgi sağlamada yavaş ve uygulaması çok pahalı olan bir yöntemdir (Keegan & Eiler 1994: 29).

Fiili maliyetleme yöntemi, işletme içinde ve dışında meydana gelen değişimleri dikkate almadan, geçmişteki koşullar altında gerçekleşmiş maliyetlere ilişkin bilgiler sağladığı ve maliyet bilgilerini üretim gerçekleştikten sonra belli bir gecikmeyle raporlayabildiği için, yöneticilerin geleceğe yönelik kararlarında büyük yanılgılara düşmelerine ve işletmedeki problemlerden zamanında haberdar olamamalarına neden olmaktadır (Erden 1999: 126).

Bunun yanında fiili maliyet yöntemi, fiili maliyetlerin belirlenmesinin pratik olduğu zamanlarda bile, başarı ölçümelerini bozma eğiliminde bilgiler üretir. Çünkü fiili maliyet bilgileri sabittir. Fiili maliyetler, ay içindeki çalışma günlerinden, ilk madde ve malzemelerin düşük fiyatla spot piyasalardan alımından veya alışılmışın dışındaki yüksek üretim hacmi gibi faktörlerden etkilenir. Bundan, dolayı işletmeler daha istikrarlı bilgiler sağlamak ve dönemler itibariyle eğilimleri izlemek için, çoğu zaman aylık fiili maliyetlerin ortalamasını alırlar. Bu şekilde ortalama alınmak suretiyle oluşturulan maliyet bilgileri, sadece tarihi maliyetleri vereceği için, Tam Zamanında Üretim ortamında işletme için gerekli olan geleceğe yönelik bilgiler, fiili maliyetleme yönteminden elde edilememektedir (Keegan & Eiler 1994: 29).

2.1.4.2.2. Standart Maliyet Yöntemi

Standart maliyetleme yöntemi, maliyetlerin olması gereken tutarlarının faaliyet gerçekleştirilmeden önce, bilimsel yöntemlerle önceden saptanmasını ve kayıtların bu maliyetlere göre tutulmasını öngören bir yöntemdir (Erden 1999: 125). Standart maliyet yöntemi, yöneticilere, planlama, kontrol, karar alma ve performans ölçümü konularında önemli bilgiler sağlar (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 251).

İşletmeler maliyet unsurları ile ilgili çeşitli standartlar belirlerler. Daha sonra, gerçekleşen maliyetler ile önceden belirlenmiş olan standartları karşılaştırarak farkları tespit eder ve gerekli değerlendirmeleri yaparlar.

Standart maliyet yöntemi ile üretim giderleri etkin bir şekilde kontrol edilebilmekte, mamul maliyetlerinin hesaplanmasında hız ve kolaylık sağlanabilmekte, planlama ve kontrol sayesinde üretim faktörlerinin verimliliğin artması dolayısıyla maliyetlerin düşürülmesi mümkün olabilmekte ve etkili bir başarı değerlemesi yapılabilmektedir (Yükçü 1999: 667).

Ancak, üretim teknolojilerinin sabit olduğu ve iş değişikliklerinin düşük seviyelerde gerçekleştiği geleneksel üretim ortamlarında geliştirilmiş olan standart maliyet yöntemi, mamullerde ve üretim tekniklerinde hızlı değişimlerin yaşandığı Tam Zamanında Üretim ortamlarında işletmelerin ihtiyaçlarını tam olarak karşılayamamaktadır.

Tam Zamanında Üretim Sistemini uygulayan işletmeler için geleneksel standartların uygun olmamasının nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Erden 1999: 129):

- Tam Zamanında Üretim Sisteminde otomasyon için büyük yatırımlar yapılması nedeniyle işçilikler daha az önemlidir ve çoğunlukla sabit olma eğilimindedir. Bu nedenle geleneksel işçilik sapmalarının, yönetim için değeri çok azdır.
- İşçiliklerin büyük ölçüde sabit olması nedeniyle, işçilik süre sapmaları üzerinde dikkatlerin toplanması, gereksiz stok üretimini teşvik edebilmektedir.
- Standart maliyet sapmalarıyla ilgilenme, düşük kaliteli çıktı ve kötü dağıtım ile sonuçlanabilmektedir.
- Çalışanların yalnızca belirlenmiş standartlara ulaşmaya çalışması Tam Zamanında Üretimin hedeflerinden olan sürekli iyileşmenin gerçekleştirilebilmesini önleyebilmektedir.

Ayrıca geleneksel standart maliyet yöntemi ile sağlanan performans ölçüleri Tam Zamanında Üretim ortamında ihtiyaçlara cevap verememekte ve hatalı değerlendirmeler yapılmasına neden olabilmektedir. Konuyla ilgili ayrıntılı açıklamalar ilerleyen bölümlerde yapılacaktır.

Yukarıda ifade edilen ve ilerleyen bölümlerde yeri geldikçe değinilecek olan olumsuzluklarından dolayı standart maliyetler, Tam Zamanında Üretim Sisteminde kullanılırken bazı değişikliklere maruz kalacaktır. Tam Zamanında Üretim Sisteminde standart maliyetlerin kullanımı aşağıda ifade edildiği biçimde gerçekleşecektir (Erden 1999: 133):

- Standart maliyetler başarı ölçümünde daha az kullanılacaktır. Bunun yerine, standart maliyetler, finansal raporlama amacına yönelik olarak satılan mamuller maliyetinin belirlenmesinde ve stokların değerlemesinde kullanılacaktır.
- Standart maliyetler başarı ölçümünde kullanılacağı zaman, mühendislik standartlarının yerine, ortalama fiili maliyetler veya hedef maliyetler kullanılacaktır. Bu değişikliğin nedeni, basit olarak statik standartlara ulaşmak yerine sürekli gelişmeyi teşvik etmenin gerekliliğidir.
- Sapmalar daha çabuk geri besleme sağlanabilecek bir sıklıkla hesaplanacaktır. Bazı işletmelerde sapmalar günlük olarak hesaplanmakta ve raporlanmaktadır.
- Sapmaların eğilimlerine daha fazla önem verilecektir. Eğer sürekli iyileştirme programı varsa temel sapmalar zaman içinde kendiliğinden iyileşecektir.
- Direkt işçilikler ayrıca muhasebeleştirilmek yerine, genel üretim maliyetleri içine dahil edilecektir.
- Özellikle tam zamanında satın almada, ilk madde ve malzeme fiyat sapmaları hesaplanmayabilecektir. Çünkü, tam zamanında satın alma yaklaşımında tedarikçilerle uzun süreli sözleşmeler yapıldığından, ilk madde ve malzeme fiyat sapması ya çok küçük olmakta veya hiç

olmamaktadır.

2.1.4.3. Maliyetlendirme Şeklini Belirleyen Yöntemler

Söz konusu yöntemler, sipariş maliyet ve safha maliyet yöntemi olmak üzere iki başlık altında incelenmektedir.

2.1.4.3.1. Sipariş Maliyet Yöntemi

Sipariş maliyet yöntemi, işletmede üretilen her bir mamul veya siparişe ilişkin her maliyet unsurunu ayrı ayrı belirleyen, sipariş veya mamul maliyetini özel olarak hesaplamaya olanak sağlayan bir maliyet hesaplama yöntemidir (Yükçü 1999: 219). Sipariş maliyet yöntemi müşterilerin özel isteklerine göre üretim yapan ve farklı tipte mamul üreten işletmelerde kullanılmaktadır.

Sipariş maliyet yönteminde maliyetler belirli bir sipariş, parti veya üretim emri itibarıyla toplanmaktadır. Üretim süreci boyunca herhangi bir anda, belirli bir siparişin üretilmesi için gerçekleştirilen maliyetlerin tutarının belirlenmesi mümkün olabilmektedir (Howell & Soucy 1987: 47). Ayrıca, stok maliyetlemesinde kullanılmak üzere mamul birim maliyetleri hesaplanabilmekte ve karlı işlerle zarara neden olan işler kolaylıkla tespit edilebilmektedir (Polimeni & Cashin 1984: 92).

Sipariş maliyet sisteminde maliyetler, sipariş kartları yardımıyla toplanır. Birim maliyetin hesaplanabilmesi için sipariş ile ilgili tüm giderlerin yapılmış ve üretimin tamamlanmış olması gerekmektedir. Sipariş maliyet yönteminde birim maliyet, sipariş maliyeti toplamının söz konusu siparişte üretilen toplam mamul miktarına bölünmesiyle bulunmaktadır. Ancak birbirinden farklı mamul tiplerinin üretilmesi durumunda sipariş maliyet yöntemi, genel üretim maliyetlerinin mamullere dağıtımında yetersiz

kalmaktadır. Bu olumsuzluk Tam Zamanında Üretim ortamında, genel üretim maliyelerinin yüksek olması nedeniyle, daha fazla hissedilecektir.

Sipariş maliyet yönteminde, giderlerin ayrıntılı olarak izlenmesi nedeniyle söz konusu yöntem oldukça masraflı ve zaman alıcıdır. Bununla beraber Tam Zamanında Üretim sisteminde, stok için üretim yapılmaması, üretimin hücrelerde gerçekleştirilmesi, piyasaya yönelik yığın üretim yapılmaması ve üretim hızının sürekli olarak artırılması çabaları bu ortamda sipariş maliyet yönteminin tek başına kullanılabilmesini mümkün kılmamaktadır. Söz konusu yöntem standart maliyet yöntemi ile uygulandığında bu sakıncalar giderilebilir.

2.1.4.3.2. Safha Maliyet Yöntemi

Safha maliyet yöntemi üretimin, birbirine paralel ve zincirleme olarak bağlı safhalarda gerçekleştiği, devamlı olarak ve yığın halinde bir tek veya birbirine benzer ancak farklı nitelikte birkaç mamulün üretildiği işletmelerde uygulanmaktadır. Safha maliyet yönteminde her safhanın maliyetleri ayrı ayrı toplanmakta ve bulunan toplamalar o safhalarda üretilen birim sayısına bölünerek birim maliyetler hesaplanmaktadır (Horngren, Foster & Datar 2000: 608). Safha maliyet yönteminde, direkt ve endirekt maliyetlerin safhalar itibarıyla doğrudan doğruya belirlenmesi mümkün olabilmektedir.

Safha maliyet sistemini uygulayacak işletmelerin belirli teknik özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu özellikleri üç başlık altında incelemek mümkündür (Yükçü 1999: 290-291);

- i. **Üretim Devamlı Akış Halinde Olmalıdır.** Üretimin devamlı akış halinde tutulması, hızı ayarlanabilen hareketli üretim hattı veya döner bantlar ile sağlanabilir. Üretimin akışı zorunluluk olmadıkça kesilmez. Üretimi

devamlı akış halinde tutabilmek için makine ve tesislerin yerleşimini, yarı mamullerin bir işçiden diğer işçiye veya bir makinadan diğer makineye kolay ve çabuk geçebileceği şekilde organize etmek gerekir. Üretimin devamlı akış halinde tutulması ile üretim zamanı kısaltılarak, yarı mamullerin çalışanlar veya makinalar arasındaki aktarımında zaman kayıplarını minimize etmek mümkündür.

- ii. Üretilen Mamuller Birbirine Benzer Olmalıdır.** Özel beğeni ve isteklere göre üretim yapan işletmelerin üreteceği mamuller, her siparişe göre farklılık göstereceğinden, alınan her yeni sipariş için makinalarda yeni ayarlamalar yapmak gerekir ve bundan dolayı üretimin akışı kesintiye uğrar. Ancak, üretilen mamullerde eşdeğerlik söz konusu olduğunda, makinalarda yeni düzenlemeye gidilmeyeceği için, üretim zorunluluk olmadıkça kesilmeden sürdürülür.

Bu noktada, gelişen teknoloji, farklılaşan müşteri zevkleri ve farklı gelir grupları düşünüldüğünde safha maliyet sisteminin, sipariş maliyet sistemi olmadan tek başına uygulama imkanı kalmamıştır. Tümüyle yığın üretimi yapan işletmeler bile ürettikleri mamulü birkaç gruba ayırmaktadırlar. Bu da safha maliyet sistemi ile sipariş maliyet sisteminin birlikte kullanılma ihtiyacını beraberinde getirmektedir.

- iii. Üretimin Gerektiğinde Belirli Safhalara Ayrılması Mümkün Olmalıdır.**

Homojen mamul üretimi; karmaşık veya basit işlemler gerektirmesi, uzun ya da kısa bir üretim süresini kapsaması, üretimin tek makinada veya birbirine bağlı birçok makinada gerçekleşmesi gibi nedenlerle tek safhada ya da birden fazla safhaya ayrılarak gerçekleştirilebilir. Safhalara ayırma, üretimin sürekliliğini ve düzenini sağlamanın yanı sıra, safhalar itibarıyla maliyet hesaplaması ve kontrolüne imkan verecektir.

Safha maliyet yönteminde, birim maliyet dönem sonlarında haftalık veya aylık

olarak hesaplanmaktadır. Yöntem gerçek rakamlar ile uygulandığında sonuç almak gecikmekte, buna karşılık standart maliyet yöntemi ile birlikte kullanıldığında, işletme yönetiminin kararlarına yardımcı olmasının yanında etkin bir kontrol aracı da olmaktadır.

Tam Zamanında Üretim sistemini uygulayan işletmeler çoğunlukla safha maliyet yöntemini kullanmaktadır (Whitson 1997: 35). Tam Zamanında muhasebe sistemi, maliyetlerin oluşmasında zamanın önemli olması bakımından safha maliyet sistemine benzemektedir (Tanış 1992: 103; Karcıoğlu 1993: 104). Safha maliyet yönteminin, sipariş maliyet yöntemi ve standart maliyet yöntemi ile birlikte kullanılmasının sağlayacağı faydalar da gözönünde bulundurulursa Tam Zamanında Üretim ortamında maliyet muhasebesi sisteminin yapısının oluşturulmasında söz konusu üç yöntemin özelliklerinden hareket edilmesi uygun olacaktır.

2.2. Maliyet Muhasebesi Sisteminin Yeniden Şekillendirilmesi İhtiyacı

Rekabetin küreselleştiği ve şiddetlendiği dünya ekonomisinde, ürün ve hizmetin satış fiyatının pazar tarafından belirlenmesi ve işletmelerin karlarını arttırmalarının tek yolunun üretim maliyetlerini düşürmekten geçtiği gerçeği, üretimin her aşamasında israfın ve stokların yok edilmesini hedefleyen Tam Zamanında Üretim Sisteminin daha yaygın olarak kullanılmasını gündeme getirmiştir.

Birçok işletmenin Tam Zamanında Üretim Sistemine dönmesi, bu değişikliği hızlandıran çok sayıda faktörle birlikte, yönetim muhasebecilerinin mamul maliyet bilgi sistemlerini yeniden gözden geçirmelerine neden olmuştur. Birçokları geleneksel mamul maliyeti bilgi sistemlerinin yeni üretim ortamında kullanışlı olmadığını belirtmişlerdir (Tanış 1992: 103).

Tam Zamanında Üretim Sisteminin uygulanmaya başlanması işletmelerin kullandıkları üretim tekniklerinden kültürel yapılarına dek tüm yönleriyle değişimleri ihtiyacını, daha doğru bir ifadeyle zorunluluğunu doğurmuştur. Bu değişim rüzgarında, mevcut maliyet muhasebesi sistemi de birçok eleştiri almış ve değişmesi gerektiği üzerinde durulmuştur.

Bu bölümde maliyet muhasebesi sisteminde değişiklikler yapılmasını zorunlu kılan unsurlar üzerinde durulacaktır.

2.2.1. Üretim Ortamının Değişmesi

Yirminci yüzyılın ikinci yarısından itibaren hız kazanan teknolojik gelişmelerin üretim alanına girmesiyle birlikte işletmeler kullandıkları üretim tekniklerini geliştirmişler ve bu sayede değişik türden müşteri taleplerinin karşılanmasına olanak tanıyan yüksek üretim teknolojileri doğmuştur. Diğer taraftan gelişen iletişim ve ulaşım teknolojileri ise tüketicilerin bilinçlenmesine beklentilerinin yükselmesine ve yerel pazarların tüm dünyanın etkisine açık hale gelmesine yol açmıştır. Bu durum ise yüksek rekabet ortamının doğmasına neden olmuştur.

Bunun bir sonucu olarak, çeşitli türden müşteri taleplerini karşılamayı amaçlayan, rekabete açık üretim işletmeleri, çok çeşitli mamulü daha kaliteli ve daha ucuza üretmek ve pazarlardaki hızlı değişime ayak uydurabilmek amacıyla, bilgisayar teknolojilerine dayalı ileri üretim teknolojileri ile birlikte, bu teknolojilerin daha etkin kullanımını sağlayan, ileri üretim yaklaşımlarına bünyelerinde yer vermeye başlamışlardır (Erden 1999: 1). Bu yaklaşımların en başarılısı Tam Zamanında Üretim yaklaşımıdır.

Tam Zamanında Üretim Sistemiyle beraber üretimde bilgisayar destekli

tezgahların, endüstriyel robotların, grup teknolojilerinin yoğun ve etkin bir biçimde kullanılmaya başlanması üretim ortamının yapısını değiştirmiştir. Emek-yoğun geleneksel üretim ortamlarının yerini sermaye-yoğun ileri üretim ortamları almış, personel sayısından fabrika yerleşimine dek tüm üretim ortamı değişmiştir. Yaşanan bu değişiklikler maliyet muhasebesi sistemini de önemli ölçüde etkilemiştir.

Tam Zamanında Üretim felsefesi, üretim ortamının fiziksel yapısını değiştirerek, gerek üretim maliyetlerinin doğasında ve gerekse söz konusu maliyetlerin ölçülmesi ve kontrolünde değişikliklere neden olmaktadır (Karcıoğlu 1993: 92).

Tam Zamanında Üretim ortamında, geleneksel maliyet sistemlerine göre yapılan maliyet çalışmaları çarpık maliyetlemelere neden olabilmekte, gereksiz maliyet bilgileri üretebilmekte ve karmaşık bir yapı içermektedir. Bu nedenle, Tam Zamanında Üretim ortamında işletmeler geleneksel maliyet muhasebesi yöntemlerini terk ederek yeni yöntemler geliştirmek ve uygulamak zorunda kalmışlardır (Yükçü 2000: 19).

2.2.2. Geleneksel Maliyet Muhasebesi Sisteminin Yetersizlikleri

Az sayıda standart ürünün yüksek miktarda direkt işçilik kullanılarak üretildiği üretim ortamları için geliştirilmiş olan geleneksel maliyet muhasebesi modeli, neredeyse insansız çalışan otomatikleştirilmiş üretim ortamlarının ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalmaktadır (Keegan, Eiler & Anania 1988: 31). Bu yüzden, yeni üretim ortamı ile uyumlu hale getirebilmek için maliyet muhasebesi sisteminin değiştirilmesi gerekmektedir (Howell & Soucy 1987: 43). Bu değişim ihtiyacı geleneksel maliyet ve yönetim muhasebesi uygulamalarının yoğun bir biçimde eleştirilmesine neden olmuştur. Bu eleştiriler aşağıdaki gibidir (Türk & Özulucan 2003: 3);

- Geleneksel maliyet ve yönetim muhasebesi işletmelerin dünya çapında

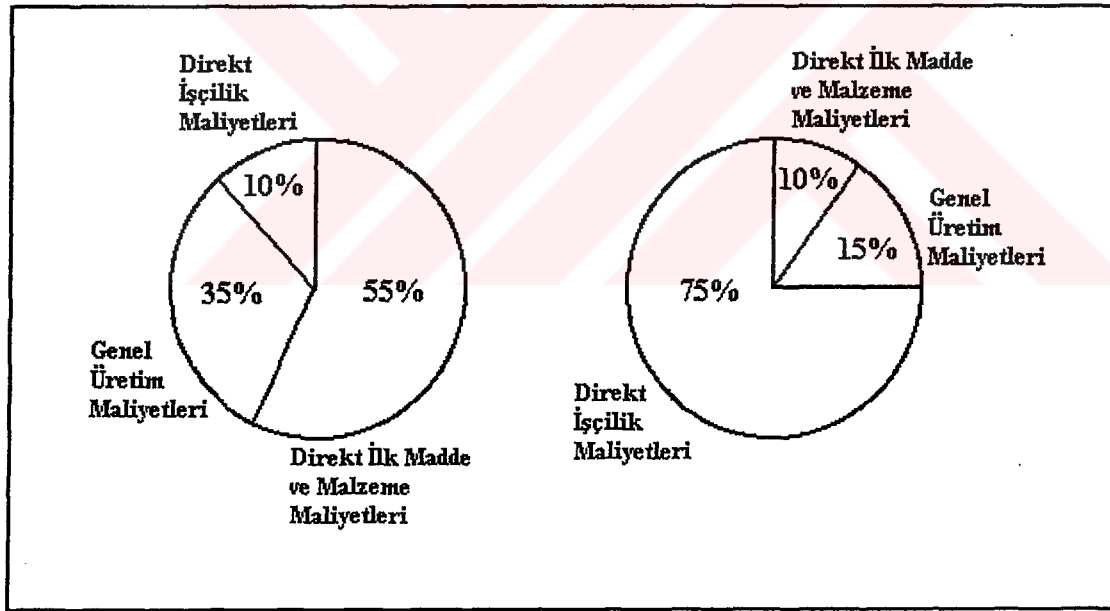
Üretim performansına doğru ilerlemesini engellemektedir.

- Genel retim maliyetleri dağıtımında kullanılan yöntemlere bağlı olarak, birden fazla mamul üreten işletmelerde mamul maliyeti yanlış hesaplanmaktadır.
- Geleneksel maliyet muhasebesi bilgi sisteminin sağladığı bilgiler stratejik karar almada oldukça dar kapsamlı kalmaktadır.
- Tam Zamanında retim Sistemi, sadece üretim sürecine ve katma değer ilave eden faaliyetler üzerine odaklanmaktadır. Ancak geleneksel yapısıyla maliyet muhasebesi sistemi, çeşitli nedenlerle üretim sürecine katma değer ilave etmeyen birtakım faaliyetler eklemiştir.örneğin; muhasebeciler, üretim maliyetlerini izlemek için katma değer ilave etmeyen birtakım faaliyetlerin (işçi kayıtları ve stok hareketleri kayıtları gibi) gerçekleştirilmesini istemektedirler. Ayrıca geleneksel maliyet muhasebesi uygulamalarında, kontrol amacıyla stokların kontrol depolarında bekletilmesi istenmektedir. Depoların varlığı ise, belli bir seviyede israf ve savurganlığın varlığının kabullenilmesi anlamına gelmektedir.

Maliyetlerin yönetimi için doğru ve sağlıklı bilgilerin sağlanabilmesi maliyet muhasebesi sisteminin verileri değişik yollardan analiz edebilme esnekliğine sahip olmasını gerektirir. Esnek bir maliyet muhasebesi sistemi stok değerlemesi, ürün maliyetlemesi, kalite maliyetlerinin hesaplanması, verimlilik analizleri ve özel işletme kararları konularında yöneticilere çok sayıda değişik maliyet bilgileri sağlar. Geleneksel maliyet muhasebesi sistemleri ise maliyet verilerini esnek bir yolla kaydetmek yerine yalnızca stok değerlemesi için maliyet bilgileri sağlamaya odaklanmıştır (Roth & Borthick 1989: 28). Finansal tablolarda raporlanmış maliyet bilgileri mamullerin karlılıklarının analizi veya mamullerle ilgili özel kararlar almak için yetersiz ve yararsızdır. Bundan dolayı, yöneticilerin yalnızca finansal tablolarda yer alan verilere

dayanarak alacakları kararlar pek sağlıklı olmamakta hatta firmaya zarar bile verebilmektedir.

Tam Zamanında Üretim Sistemiyle birlikte üretimde yüksek teknoloji kullanımının artması direkt işçilik maliyetlerinin mamul maliyeti içindeki miktarında büyük oranda azalışa neden olmuştur. Direkt işçilik maliyet unsurlarındaki azalışa rağmen geleneksel maliyet muhasebesi sisteminde söz konusu maliyet unsurlarının planlanması, kontrolü ve raporlanması için çok fazla çaba sarfedilmektedir (Burns ve diğerleri 1986: 172). Tam Zamanında Üretim ortamında mamul maliyetini oluşturan maliyet unsurlarının dağılımı ve bu maliyet unsurlarının kontrolü için sarfedilen çabalar şekil 16'da gösterilmektedir;



Şekil 16: TZÜ 'de Maliyet Unsurları ve Kontrolüne İlişkin Çabalar

Kaynak: BURNS, James K., D.A. Crow, S.M. Hronec and D.C. Harmer. "Cost Management in a JIT/CIM Environment." *JUST-IN-TIME An Executive Briefing* Ed. John MORTIMER, IFS (Publications) Ltd., U.K, 1986.

Şekil 16'nın sol tarafı Tam Zamanında Üretim ortamında mamul maliyeti içinde direkt işçilik, direkt ilk madde – malzeme ve genel üretim maliyetlerinin

oranlarını göstermektedir. Sağ tarafta ise söz konusu maliyet unsurlarının izlenmesi ve kontrolü için harcanan çabaların oransal dağılımı görülmektedir. Fark edileceği üzere, direkt işçilik maliyetleri maliyetleri mamul maliyetinin yalnızca %10' luk bir kısmını oluşturmakta ancak bu maliyet unsurlarının planlanması, kontrolü ve azaltımı için harcanan çaba toplam uğraşının %75' ini içermektedir. Oysa mamul maliyetinin %35' ini oluşturan genel üretim maliyetlerinin izlenmesi ve azaltımı için sarf edilen çaba yalnızca %15' ler civarındadır. Böyle bir durumda, sarf edilen büyük çabalar sonucu direkt işçilik maliyetlerinde yüksek oranda (örneğin % 60) bir azalış sağlansa dahi direkt işçiliğin mamul maliyeti içindeki payının az olmasından dolayı toplam mamul maliyeti pek fazla düşmeyecektir. Ancak genel üretim maliyetlerinde sağlanacak bir azalış toplam maliyetlerin düşmesinde daha fazla etkili olacaktır. Ayrıca direkt işçilik maliyetleri üzerinde bu kadar fazla durulması, kalite maliyetleri, makine hazırlık maliyetleri, malzeme taşıma maliyetleri gibi bazı temel genel üretim maliyet kalemlerinin ölçülmesi ve analizi gibi ihtiyaçların göz ardı edilmesine yol açacaktır. Bu nedenle, Tam Zamanında Üretim ortamında sağlıklı ve etkili bir maliyet yönetimi için doğru maliyet unsurları üzerinde yoğunlaşan yeni yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır (Burns ve diğerleri: 1986, s.173).

Tam Zamanında Üretim sisteminde dikkate alınması gereken diğer bir nokta da bireylerin değil grubun başarısının ölçülmesidir (Banar 1992: 53). Maliyetler esasen, ortaya çıktıkları departmanlarda birikirler. Geleneksel anlamda maliyet kontrolü bütçelenmiş maliyetlerle gerçekleşen maliyetlerin departmanlar bazında karşılaştırılması esasına dayanmaktadır (Howell & Soucy 1987: 44). Departmanlar temelinde oluşturulan sapma raporları tipik kontrol araçlarıdır. İşletmenin bütününden çok departmanlarının başarısı ölçülmeye çalışılmakta ve bu nedenle çok ayrıntılı bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum ise veri toplama ve analiz etme maliyetlerinin artmasına neden olmaktadır. Ayrıca her bölüm başarısını yükseltebilmek için kendi maliyetlerini minimize etmeye odaklanmakta ve işletmenin verimsizliği uğruna işlevsel olmayan çabalar içine girmektedir. Örneğin; satın alma departmanı kabul edilebilir satın alma

fiyat sapmalarını sağlayabilmek için kaliteden ödün verebilmekte, bakım departmanı istenmeyen maliyet sapmalarını önleyebilmek için ekipmanların bakım – onarımına aşırı zaman harcamaktan kaçınabilmekte ve sorunları tam olarak giderilmeden ekipmanları yerlerine geri koyabilmektedir. Bu durumda üretilen mamullerde kusurlar meydana gelmektedir. Geleneksel maliyet muhasebesi sisteminin maliyetleme ve performans ölçümlerindeki bu sağlıksız yaklaşımı aynı zamanda üretim departmanlarının da işlevsel olmayan davranışlar içine girmelerine neden olabilmektedir (Howell & Soucy 1987: 44). Örneğin; üretim sürecinde malzeme kullanım sapmalarından kaçınabilmek için düşük kaliteli ürünlerin bir sonraki üretim departmanına geçmesine göz yumulabilmekte, hedeflenmiş iş gücü verimlilik düzeylerine ulaşabilmek için işçiler ihtiyaç duyulandan daha fazla mamul üretmeleri yönünde teşvik edilebilmektedir. Bunun sonucu olarak işletmede gereksiz yarı mamul ve mamul stokları oluşmaktadır. Bu durum ise Tam Zamanında Üretim sisteminin amaçları ile taban tabana ters düşmektedir.

Geleneksel maliyet muhasebesi sistemi, ürün maliyetlendirme konusunda da oldukça zayıf ve yetersizdir. Geleneksel maliyet muhasebesi, sadece üretim aşamasında maliyetlerin kontrolüne önem vermekte ve dahası, mamul maliyetini çok dar bir çerçeve içinde, sadece üretim maliyetleri olarak tanımlamaktadır. Bu bakış açısında hareketle, geleneksel maliyet muhasebesi, mamul geliştirme ve lojistik destek maliyetlerini dönem gideri olarak kayıtlara aldığı için, bu maliyetler mamul maliyetinin ve karlılığının tespitinde fiilen dikkate alınmazlar (Erden 1999: 92). Stok değerlemesi ve finansal raporlama amacıyla kullanılan mamul ve dönem maliyetleri ayrımı ürün maliyetlerinin tespit edilmesinde yetersiz kalmaktadır. Esasen üretim maliyetleri firmanın toplam maliyetlerinin yalnızca bir kısmını oluşturmaktadır. Bunun yanında mühendislik, pazarlama, muhasebe ve genel yönetim maliyetleri de üretimi gerçekleştirilen mamulle ilgilidir. Maliyet muhasebesi sistemi bir ürünün dizaynı, hammadde alımı, üretimi, pazarlanması ve satışı ile ilgili tüm maliyetleri tespit etmek zorundadır. Ürün maliyeti ile ilgili olan bu farklı maliyet unsurlarının ihmal edilmesi, geleneksel maliyet muhasebesi sistemini kullanan yöneticilerin, ürün maliyetini ve karlılığını doğru belirlemelerini

engellemektedir. Ayrıca sabit ve değişken maliyet ayrımının üretim hacmine dayanılarak yapılması fazla üretilen ürünlerin maliyetinin olduğundan daha düşük çıkmasına neden olmaktadır.

Geleneksel maliyet muhasebesi sisteminin bütün bu yetersizlikleri, Tam Zamanında Üretim ortamında daha etkin bilgi akışı sağlayan, daha düşük maliyetli ve söz konusu yetersizlikleri giderecek yeni bir maliyet muhasebesi sistemi oluşturulmasını zorunlu kılmaktadır.

2.2.3. Mamullerin Maliyet Yapılarının Değişmesi

Tam Zamanında Üretim yaklaşımı ile birlikte üretimde yüksek teknoloji kullanımının en üst düzeye çıkması üretim ortamının yapısıyla beraber bütün işletme fonksiyonlarını da etkilemiştir. Üretimde artan bir biçimde otomasyona yönelinmesi mamullerin maliyet yapılarında da önemli değişikliklere neden olmuştur. Nitekim, imalat işletmelerinde otomasyona gidilmesi sonucu, mamul maliyetleri içinde direkt işçilik maliyetlerinin payı azalırken genel üretim maliyetlerinin payı önemli ölçüde artmıştır (Karcıoğlu 1993: 97). Örneğin, Tam Zamanında Üretim Sisteminin başarılı uygulayıcılarından olan Hewlett – Packard firmasında direkt işçilik maliyetleri toplam mamul maliyetinin %3 ila %5'ini oluşturmaktadır (Hunt, Garret & Merz 1985: 60). Direkt işçilik standartlarından sapmalar, maliyetlerin kontrolü üzerinde çok az bir etki yapmakta ve direkt işçilik maliyetleri ayrı bir mamul maliyeti unsuru olarak hesaplanmak yerine genel üretim maliyetleri içine dahil edilmektedir (Hunt, Garret & Merz 1985: 60-61).

Ayrıca, artan otomasyonla birlikte üretim maliyetleri içerisinde sabit ve değişken maliyetlerin ağırlıkları değişmeye başlamış, sabit maliyetler artarken değişken maliyetler azalmıştır (Köse 2003: 2). Sabit maliyetlerin artması başabaş noktasını yükseltirken, değişken maliyetlerin azalması katkı payının büyümesine neden

olmaktadır. Katkı payı, fiyat ile ortalama değişken maliyet arasındaki farkı ifade ederken, başabaş noktasının analizi ise satış hasılatı ile üretim maliyetini kullanarak kara geçiş noktasının bulunmasını amaçlamaktadır (Yükçü 1999: 577, 591). Üretim maliyetleri içerisinde sabit ve değişken maliyetlerin ağırlıklarının değişmesiyle birlikte kara geçiş de değişmekte, sabit maliyetlerin artması üretim maliyetlerini yükseltmekte dolayısıyla katkı payının sabit maliyetleri karşılaması da gecikmektedir (Köse 2003: 2). Bu durumda verimliliğin artırılması için maliyetlerin kontrolünde ve analizinde daha etkili yeni bir maliyet muhasebesi sisteminin oluşturulması gerekmektedir.

2.2.4. Dağıtım Ölçütlerinin Değişmesi

Geleneksel üretim ortamlarında, üretim maliyetlerinin yönetim ve kontrolü, direkt işçilik maliyetlerinin ayrıntılı bir biçimde izlenmesi ve kontrol edilmesi yoluyla sağlanmaktadır. Direkt işçilik maliyetlerinin bu şekilde kontrolüyle aynı zamanda diğer üretim maliyetlerinin, özellikle de genel üretim maliyetlerinin etkin bir biçimde yönetildiği kabul edilmektedir (Erden 1999: 29). Bu nedenle, emek-yoğun teknolojiler içeren geleneksel üretim ortamlarında genel üretim maliyetlerinin üretilen mamullere dağıtılmasında da direkt işçiliğe dayanan dağıtım yöntemleri kullanılmaktadır.

Genel üretim maliyetlerini direkt işçiliğin yüzdesi olarak üretilen mamullere dağıtan geleneksel dağıtım yöntemleri işletmeler için yeterli olmaktadır fakat son elli yılda artan otomasyon ve bilgi birikimi nedeniyle direkt işçilikten genel üretim maliyetlerini doğru belirgin bir dönüşüm yaşanmaya başlanmış ve kullanılan dağıtım metodlarının yeniden gözden geçirilmesi ihtiyacı doğmuştur (Walker 1992: 18). Artan otomasyonla birlikte üretimde bilgisayar destekli makina, otomatikleştirilmiş tezgah ve robot kullanımı yaygınlaşmaya başlamış, kullanılan işçi sayısı ise önemli ölçüde azalmıştır. Bundan dolayı, direkt işçiliğe dayanan dağıtım yöntemlerinin yer verildiği geleneksel mamul maliyetleme sistemleri, çoğu üretim ortamında mamul maliyet çarpıklıklarına neden olmaktadır (Erden 1999: 29). Çünkü, genel üretim maliyetleri

geleneksel dağıtım anahtarlarıyla (direkt işçilik saati, direkt işçilik ücreti gibi) mamullere yüklendiğinde, daha çok parça kullanılarak üretilen, daha karmaşık bir üretim sürecinden geçen, daha küçük partiler halinde üretilen mamullere yeteri kadar maliyet yüklenmezken; büyük partiler halinde, basit üretim sürecinde üretilen mamullere, işletmedeki faaliyetlerden daha az yararlandıkları halde, gerekenden daha fazla maliyet yüklenmektedir (Erden 1999: 29). Genel üretim maliyetlerinin keyfi dağıtımı mamul maliyet bilgilerini ve finansal tablolarda yer alan verileri çarpıtmakta ve yöneticilerin yanlış kararlar almalarına neden olmaktadır (Walker 1992: 18). Şöyle ki, bazı mamuller dağıtım sonucunda yüksek maliyetli ve karsız görüldüğü halde, gerçekte bu mamullerin üretimini durdurmak kazançla sonuçlanmayacak hatta belki de çok karlı bir kanalın veya tüketici grubunun kaybedilmesine yol açabilecektir.

Tam Zamanında Üretim ortamı gibi yüksek otomasyona sahip üretim ortamlarında bakım-onarım giderleri, enerji giderleri, vergi giderleri, denetim giderleri ve amortisman giderleri gibi birçok genel üretim maliyeti direkt işçilik saatlerinden ziyade daha çok makina saatlerinin kullanımıyla alakalıdır (Hendricks 1988: 28). Bu nedenle, genel üretim maliyetlerinin mamullere dağıtımında direkt işçilik yerine üretimde kullanılan makinaların temel alınması Tam Zamanında Üretim ortamında daha doğru mamul maliyetlemesi yapılmasını sağlayacaktır.

Aynı zamanda çok yönlü dağıtım ölçütlerinin kullanılması, yüksek teknolojiler içeren Tam Zamanında Üretim ortamında mamul çeşitlendirilmesine ve maliyetlerin mamullere çok daha sağlıklı dağıtılmasına olanak tanıyacaktır (Hendricks 1988: 28-29). Direkt işçilik faaliyetleriyle ilgili genel üretim maliyetlerinin direkt işçilik temelinde, makinalarla ilgili genel üretim maliyetlerinin makina saatleri temelinde ve malzeme kullanımıyla ilgili genel üretim maliyetlerinin ilk madde-malzeme temelinde dağıtımına tabi tutulması çok yönlü dağıtım ölçütleri yaklaşımına örnek olarak verilebilir. Tablo 2’de ilgili oldukları maliyet kategorileri itibarıyla kullanılan çeşitli dağıtım ölçütleri gösterilmektedir (Green, Amenkhienan & Johnson 1991: 52).

Tablo 2: Genel Üretim Maliyeti Dağıtım Anahtarları

Maliyet Kategorileri	Dağıtım Ölçüleri
Personel	Çalışan işçi sayısı
Depo	Atölye tarafından kullanılan parça sayısı
Mühendisler	Çalışma süresi
Malzeme yönetimi	Çalışma süresi
Muhasebe	Çalışma süresi
Araştırma – geliştirme	Üretim için geliştirilen yeni teknikler
Kalite	Çalışma süresi
Fabrikalar	Kapladığı alan

Geleneksel maliyet muhasebesi yaklaşımı, işçiliğin mamul maliyetinin en temel unsuru olduğu ve genel üretim maliyetleri ile diğer endirekt maliyetlerin dağıtımında birincil yöntem olarak kullanıldığı emek-yoğun üretim ortamları için oluşturulmuştur (Peavey 1990: 31). Ancak günümüzde, üretimde artan teknoloji kullanımıyla genel üretim maliyetleri mamul maliyetinin temel unsuru haline gelirken işçilik maliyetleri endirekt bir yapıya bürünmektedir. İşçilik maliyetleri veya saatleri genel üretim maliyetlerinin dağıtımında doğru bir ölçüt olmaktan çıkmakta ve geleneksel üretim ortamları için geliştirilmiş olan maliyet muhasebesi teknikleri etkililiklerini yitirmektedirler. Bütün bu olumsuzluklar maliyet muhasebesi sisteminin sözkonusu değişimlere uygun hale getirilmesini zorunlu kılmaktadır.

2.2.5. Performans Ölçülerinin Değişmesi

Üretimdeki teknolojik ilerlemelerden en üst düzeyde faydalandığı Tam Zamanında Üretim ortamı ile geleneksel maliyet muhasebesi sistemleri arasındaki en belirgin uyumsuzluk üretim performansının ölçülmesi alanında kendini göstermektedir. Emek – yoğun üretim ortamlarına uygunluk gösteren birçok performans ölçüsü (işçilik kullanımı, standart maliyetlerden sapmalar v.b.) otomasyona yönelmiş üretim ortamları için uygunluk arzetmemektedir (Hendricks 1988:29). Birçok maliyet muhasebesi sisteminde kullanılan geleneksel performans ölçümleri, Tam Zamanında Üretim

ortamında, üretimin etkililiği ve verimliliğiyle ilgili gerçekleri çarpıtmakta ve üretim sürecinde gerçekleştirilen iyileştirmelerin beraberinde getireceği faydaların boşa çıkmasına neden olmaktadır (Green, Amenkhienan & Johnson 1991: 52). Geleneksel performans ölçümlerinde kısa dönemde oluşan maliyet ve karlılık sonuçları üzerinde durulmakta uzun dönemli performans unsurları gözardı edilmektedir. Direkt işçilik etkinliği, direkt işçilik kullanımı, direkt işçilik verimliliği ve makina kullanımı gibi geleneksel performans ölçüleri aşağıdaki nedenlerden dolayı Tam Zamanında Üretim felsefesine uygun düşmemektedir (McIlhatten 1987: 24-25);

- Kullanılan geleneksel performans ölçüleri ihtiyaç duyulandan daha fazla üretim yapılmasını ve dolayısıyla stok oluşumunu teşvik etmektedir.
- Performans değerlendirmelerinde daha önceden belirlenmiş standartlara önem verilmesi, kaliteden ödün vermek pahasına çıktı miktarına öncelik tanınmasına neden olmaktadır. Performans ölçümlerinde standartların kullanılması sürekli gelişmenin önünü kesebilmektedir.
- Direkt işçilik birçok üreticinin hesaplarında, toplam mamul maliyetinin yalnızca %5'i ile %15'i arasındadır. Ancak geleneksel maliyet yöneticileri direkt işçilik maliyetlerinin kontrolü ile çok yakından ilgilenmekte, diğer taraftan genel üretim maliyetlerinin kontrolünü kaybetmektedirler.
- Makina kullanımının performans ölçüsü olarak alınması ihtiyaçların ötesinde stok oluşumuna yol açar. Ayrıca söz konusu performans ölçümü üzerinde yoğunlaşılması çoğu zaman pahalı ekipman kullanımına ve teçhizatın hızlı bir biçimde çalıştırılmasına neden olur. İlk bakışta bu durumun yatırımların getirisini arttıracakı düşünülebilir fakat gerçekte birçok olumsuzluk söz konusudur. Şöyle ki; önleyici bakım için neredeyse hiç zaman ayrılmamakta, makinalar arızalanana dek çalıştırılmaktadır. Ekipmanların arızalanması ile birlikte üretim süreci boyunca oldukça ciddi

kesintiler meydana gelir ve bunun sonucunda gereksiz maliyetler, yatırımların getirilerinde azalışlar meydana gelir.

Geleneksel performans ölçümlerinde kullanılan sapma raporları standart maliyet sistemlerine maliyet kontrolü konusunda önemli avantajlar sağlanmaktadır. Ancak Tam Zamanında Üretim ortamında üretim süreçlerinin güvenilirliği ve tutarlılığı nedeniyle sapmalar (farklılıklar) ya hiç oluşmamakta ya da çok düşük düzeyde gerçekleşmekte dolayısıyla sapma analizleri de önemini yitirmektedir (Hendricks 1988: 29). Nitekim, birçok işletmede, karmaşık yapıdaki standart maliyet sisteminin Tam Zamanında Üretim ortamına uygun olmadığı görülmüştür (Green, Amenkhienan & Johnson 1991: 53). Tam Zamanında Üretim sisteminde standart maliyetler yalnızca stok değerlemesi ve gelir tesbiti için kullanılmaktadır (Bailes & Kleinsorge 1992: 32).

Tam Zamanında Üretim sisteminde kullanılacak performans ölçümleri stok düzeylerinin düşürülmesi, toplam kalite kontrolü, üretime hazırlık sürelerinin kısaltılması ve üretim zamanının azaltılması konularında gerçekleşen gelişmeleri ölçebilecek ve raporlayabilecek yeterlilikte olmalıdır. Ayrıca sözkonusu ölçümler kalite düzeylerindeki, fiziksel alan kullanımındaki ve zamanında teslimatlardaki ilerlemelere işaret edebilmelidir. Diğer bir deyişle, oluşturulacak performans ölçüm sistemi üretim sürecine değer katan faaliyetleri hedef almalıdır (Green, Amenkhienan & Johnson 1991: 53).

Tam Zamanında Üretim sisteminde performans ölçümleri, geleneksel yaklaşımın aksine, finansal olmayan ölçülere daha çok önem vermektedir. Yapılan araştırmalar, Tam Zamanında Üretim uygulamalarında finansal ölçülerden yalnızca stokların izlenmesinde ve kontrolünde yararlanıldığını ortaya koymuştur (Green, Amenkhienan & Johnson 1991: 53). Oluşturulan performans ölçülerinin çoğu subjektif ve finansal olmayan niteliktedir. Geleneksel performans ölçümleri ile Tam Zamanında Üretim ortamına uygun performans ölçümleri tablo 3'de gösterildiği gibidir (McIlhatten

1987: 25).

Tablo 3: Geleneksel Performans Ölçüleri ve Tam Zamanında Üretim Sistemi Performans Ölçüleri

Geleneksel Performans Ölçüleri	TZÜ Performans Ölçüleri
• Direkt İşçilik – Etkinlik – Kullanım – Verimlilik	• Toplam Personel Verimliliği – Direkt, endirekt ve idari personel başına toplam çıktı miktarı
• Makina Kullanımı	• Net Aktiflerin Getirisi
• Stok Dönüş Hızı veya Stok Bulundurma Süresi (Aylık)	• Stok Bulundurma Süresi (Günlük) veya Günlük Elde Bulunan Stok Seviyesi
• Maliyet Sapmaları	• Mamul Maliyeti (Rakiplerin maliyetleri ile ilgili olarak)
• Bireysel Teşvikler	• Grup Teşvikleri
• Üretim Programına Yönelik Performans	• Müşteri Hizmetleri
• Kıdeme Göre Terfi	• Bilgi ve Yeteneğin Arttırılmasına Bağlı Olarak Terfi
	• Yaratılan Fikirler • Uygulanan Fikirler • Ürün veya Ürün Gruplarına Göre Üretim Süresi • Hazırlık Sürelerinin Azaltılması • Müşteri Şikayetlerinin Sayısı • Müşteri İsteklerine Cevap Verme Süresi • Kalite Maliyetleri – Önleme Maliyetleri – Ölçme – Değerleme Maliyetleri – Başarısızlık Maliyetleri

Yukarıdaki tablodan da görüldüğü gibi, Tam Zamanında Üretim sisteminde, geleneksel yaklaşımlarda bulunmayan birçok performans ölçüsü oluşturulmuş ve birçoğu da değiştirilmiştir.

Tam Zamanında Üretim ortamına uygun performans ölçüm sisteminin oluşturulması ve uygulanması işletme genelinde bir takım çalışması gerektirir (McIlhattan 1987: 25; Hendricks 1988: 29). Finansal yöneticilerin başkanlığında üretim, pazarlama, mühendislik ve muhasebe departmanlarından seçilecek temsilcilerle oluşturulacak bir grup, doğru finansal ve finansal olmayan ölçüleri tespit ederek,

uygulama faaliyetlerini gerçekleştirirler. Bu süreçte çalışanların fikirleri etkin bir kontrolün sağlanması, fabrika performansının kolaylıkla ölçülebilmesi ve ihtiyaç duyulan verilere zamanında ulaşılabilmesi açısından oldukça önemlidir (Horngren, Foster & Datar 2000: 727).

Ayrıca, Tam Zamanında Üretim ortamında ileri düzeyde yüksek teknoloji kullanımının ve otomasyonun, ekipmanlara yapılan yatırım miktarını arttırdığı gözönünde bulundurulursa yöneticilerin makina kullanım yüzdeleri, makina bozulmaları gibi makina performans göstergelerini de izlemeleri bir gereklilik haline gelmektedir.

Yukarıda ifade edilenlerden de anlaşılacağı üzere, Tam Zamanında Üretim ortamında performans ölçüleri, üretim sürecine ışık tutacak, kontrol faaliyetlerine yardımcı olacak ve Tam Zamanında Üretim felsefesine uyacak şekilde yeniden düzenlenmelidir. Performans ölçümleri geleneksel sapma (fark) analizleriyle sınırlandırılmamalıdır. Maliyet muhasebesi sisteminin sağladığı bilgilerin değerini arttırabilmek için yeni ve farklı analizler geliştirilmelidir (Clemens 1991: 43). Bu bağlamda, mevcut maliyet muhasebesi sisteminin sözkonusu değişiklikler doğrultusunda yeniden yapılandırılmaması, üretim sürecinin, personelin ve faaliyetlerin hatalı değerlendirilmesine, verimlilik kayıplarına, yüksek maliyetlere ve rekabet gücünün yitirilmesine neden olacaktır.

2.3. Tam Zamanında Üretim Ortamında Maliyetleme Yaklaşımı

Tam Zamanında Üretim yaklaşımı, temelde üretim sistemi tasarımı ve işletilmesine yönelik bir yaklaşım olmakla birlikte, geniş anlamıyla ele alındığında, işletmenin diğer fonksiyonları ve dolayısıyla maliyet muhasebesi sistemi üzerinde de önemli etkiler doğuran bir yaklaşımdır. Bu etkiler, mamul maliyetlerinin hesaplanmasında da kendini ortaya koymaktadır.

2.3.1. Tam Zamanında Üretimin Maliyet Muhasebesi Üzerindeki Etkileri

Tam Zamanında Üretim Sisteminde geliştirilen yeni süreç ve akış teknolojileri, yeni stok sistemleri ve malzeme taşıma teknikleri, bilgisayarlı üretim ve tasarım uygulamaları ile işletmelerde insan gücü yerine otomasyona yönelinmesi maliyet muhasebesi sistemini önemli ölçüde etkilemektedir (Karcıoğlu 1993: 97). Tam Zamanında Üretim uygulamalarının maliyet muhasebesi üzerinde yapacağı etkiler aşağıdaki biçimlerde gerçekleşebilmektedir (Foster & Horngren 1987: 23-25):

2.3.1.1. Bazı Maliyetlerin Doğrudan İzlenebilirliğinin Artması

Tam Zamanında Üretim sistemiyle beraber üretim işlemlerinde ve belirli üretim hatları itibarıyla maliyetlerin izlenebilirliğinde yaşanan değişimler maliyet unsurlarının doğrudan izlenebilirliğini arttırmıştır.

Geleneksel sistemde endirekt maliyetler olarak sınıflandırılmış olan birçok faaliyet, Tam Zamanında Üretim ortamında direkt maliyetler grubuna dahil olmuştur. Örneğin; Üretim hücrelerinin kullanımı, malzeme taşıma ve makina işlem maliyetlerinin sözkonusu hücrelerde üretilen belirli mamuller açısından izlenebilirliğini kolaylaştırmış ve bu maliyetler ilgili oldukları mamullerin direkt maliyetleri haline gelmişlerdir (Horngren, Foster & Datar 2000: 27). Ayrıca, geleneksel üretimde yardımcı işçiler tarafından gerçekleştirilen, endirekt işçilik olarak sınıflandırılmış bakım-onarım ve üretime hazırlık faaliyetleri Tam Zamanında Üretimde üretim hücrelerindeki işçiler tarafından yerine getirilmeye başlanmıştır. Üretim hücrelerinde çok yönlü işçilerin istihdam edilmesi hazırlık; yardımcı bakım ve kalite denetim maliyetlerinin izlenebilirliğini kolaylaştırmış ve sözkonusu maliyetlerin direkt maliyetler haline gelmesini sağlamıştır. Tablo 4'de geleneksel üretim ile Tam Zamanında Üretim ortamlarında bazı üretim maliyetlerinin izlenebilirliğine ilişkin karşılaştırmaya yer verilmiştir (McIlhatten 1987: 24; Karcıoğlu 1993: 103; Erden 1999: 51).

Tablo 4: Geleneksel Üretim Sistemi ile Tam Zamanında Üretim Sisteminde Maliyetlerin İzlenebilirliklerinin Karşılaştırılması

Maliyet Unsurları	Geleneksel Üretim Ortamı	Tam Zamanında Üretim Ortamı
Direkt İşçilik	Direkt	Direkt
Direkt İlk Madde ve Malzeme	Direkt	Direkt
Malzeme Taşıma	Endirekt	Direkt
Bakım ve Onarım	Endirekt	Direkt
Enerji	Endirekt	Direkt
İşletme Malzemesi	Endirekt	Direkt
Gözetim	Endirekt	Direkt
Üretim Destek Hizmetleri	Endirekt	Büyük Ölçüde Direkt
Bina Kullanımı	Endirekt	Endirekt
Sigorta ve Vergiler	Endirekt	Endirekt
Amortismanlar	Endirekt	Direkt
Nezaret Hizmetleri	Endirekt	Endirekt
Yemekhane Hizmetleri	Endirekt	Endirekt

Tam Zamanında Üretim Sisteminin mamul maliyetlerinin belirlenmesi alanında yaptığı en büyük etki, mamullere doğrudan yüklenebilecek üretim maliyetlerinin miktarını arttırmasıdır (McIlhatten 1987: 24). Tablo 4’de görüleceği üzere, Tam Zamanında Üretim Sistemi, tek tip veya benzer nitelikte mamul üretiminin gerçekleştirildiği üretim hücresi uygulamaları ile, geleneksel maliyet muhasebesi sistemlerinde mamullere çeşitli dağıtım anahtarları aracılığıyla dağıtılan bir çok maliyet unsurunun yapısını değiştirmiş ve böylece dağıtım ihtiyacını büyük ölçüde ortadan kaldırmıştır.

Aynı zamanda, üretim sürecinde yaygınlaşan bar-kod ve mini kompüter kullanımı maliyet verilerinin toplanmasını oldukça ekonomik hale getirmiş ve maliyetlerin belirli üretim hatları itibariyle izlenebilmesini kolaylaştırmıştır. Ayrıca, makina kullanımıyla ilgili veri tabanlarının geliştirilmesi maliyetler ile üretim yerleri arasında daha doğru neden-sonuç ilişkileri kurulabilmesine olanak tanımıştır. Böylece mamul maliyetlerinin daha sağlıklı bir şekilde saptanabilmesi ve etkili yönetsel kararlar alınması sağlanmıştır (Karcıoğlu 1993: 103).

2.3.1.2. Endirekt Faaliyetler İçin Maliyet Havuzlarının Ortadan Kaldırılması veya Azaltılması

Tam Zamanında Üretim sisteminde maliyetlerin doğrudan izlenebilirliğinin artması, faaliyetlerle ilgili maliyetlerin toplandığı maliyet havuzlarının değişmesine ve bazılarının da ortadan kaldırılmasına sebep olmuştur. Tam Zamanında Üretim Sisteminin maliyet muhasebesi üzerinde yarattığı sözkonusu etki aşağıda ifade edilen nedenlerden dolayı ortaya çıkmaktadır (Erden 1999: 51);

- Üretimin temelini teşkil eden faaliyetlerde değişiklik yapılması
- Değer katmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması
- Yarı mamuller, kusurlu mamuller, tekrar işlenmiş mamuller ile hurda ve artıklara ait stok alanlarının ortadan kaldırılması
- Stok alanları ile üretim hatları arasındaki malzeme taşıma araçlarının ortadan kaldırılması

Üretim faaliyetlerinde yapılan değişiklikler (bakım-onarım ve üretim hazırlık faaliyetlerinin üretim hattı işçileri tarafından yapılmaya başlanması gibi), maliyetlerin doğrudan izlenebilirliğini arttıracak ve böylece bakım-onarım, üretime hazırlık gibi faaliyetlerle ilgili endirekt maliyet havuzları muhtemelen ortadan kaldırılacak ya da en azından diğer maliyet havuzlarıyla birleştirilecektir.

Diğer taraftan makinaların veya iş istasyonlarının birbirine yakın bir biçimde konumlandırılması, malzeme ve parçaların kısa taşıma bantları ile ya da bizzat işçiler tarafından taşınabilmesine olanak tanıyacaktır. Ayrıca, malzeme ve parçaların dizaynına ve ambalajlanmasına verilen önemin artması büyük hacimli taşıma ve yükleme ekipmanlarına duyulan ihtiyacı ortadan kaldıracaktır.

Yukarıda bahsedilen değişikliklerin gerçekleştirilmesi, bunlarla ilgili maliyet havuzlarının ortadan kalkmasıyla sonuçlanmaktadır.

2.3.1.3. Ayrı Ayrı İşçilik Ve Genel Üretim Maliyet Sapmalarına Verilen Önemin Azalması

Birçok geleneksel üretim işletmesinde, işletme içi muhasebe çabalarının çoğu işçilik ve genel üretim maliyeti standartlarının oluşturulması, bu standartlardan sapmaların hesaplanması ve raporlanması için harcanmaktadır. Tam Zamanında Üretim ortamında işçilik ve genel üretim maliyet sapmalarının kullanılmasının önemi azalmaktadır. Çünkü her bir üretim hücresi için ayrı ayrı işçilik standartlarının ve bu standartlardan sapmaların belirlenmesi, sözkonusu üretim hücrelerinde çalışan işçilerin, kendi faaliyetlerinin diğer üretim hücreleri üzerindeki etkilerini gözardı etmelerine neden olmaktadır.

Tam Zamanında Üretim yaklaşımında ise bireylerin değil grubun başarısı ve hatta işletmenin bir bütün olarak başarısı önemlidir. Bu nedenle standartlar ve sapma analizleri fabrika düzeyinde oluşturulur ve değerlendirilir. Tam Zamanında Üretim felsefesinin temel taşlarından biri olan sürekli iyileştirme fikrinin bir yansıması olarak, standartlar geleneksel yaklaşıma oranla çok daha kısa aralıklarla gözden geçirilmekte ve yeniden düzenlenmektedir.

Tam Zamanında Üretim Sistemi toplam kalite anlayışıyla üretim sürecinin her aşamasında en yüksek kalite düzeyini sağlamayı amaçlar. Yüksek kalite düzeyine sahip bir üretim sürecinde gerçekleşen maliyetler planlanan standartlara çok yakın olacaktır (Howell & Soucy 1987: 48). Dolayısıyla sapmalar çok küçük olacak ve en azından muhasebesel anlamda izlenmesi gereksiz olacaktır. Bunun yerine fabrika üretim performansından kaynaklanan sapmalar (artık, yeniden işleme gibi) eş zamanlı olarak işlemsel temelde izlenecektir. Tam Zamanında Üretim ortamında standart maliyetler ve

sapmalardan daha çok fiili maliyetler ve bu maliyetlerin nasıl bir değişme eğilimi gösterdikleri üzerinde durulur.

2.3.1.4. Üretimle İlgili Detaylı Bilgi Kayıtları Düzeyinin Azalması

Tam Zamanında Üretim Sistemi, üretim sürecini basitleştirerek muhasebe sisteminde ayrıntılı kayıt tutulması zorunluluğunu ortadan kaldırır. Üretimle ilgili ayrıntılı bilgi kayıtları ihtiyacının azalması ilk olarak çalışma kartlarının ¹ (work ticket) basitleştirilmesi gerekliliğini doğurur. Çalışma kartları aşağıdaki yollardan bir veya birkaçı kullanılarak basitleştirilebilir.

- *Üretim süreci değiştirilerek tamamlanmış mamullerin çok daha az sayıda parçadan oluşmasının sağlanması.* Bunun sağlanabilmesi, üretimi gerçekleştirilen mamullerin çok daha az sayıda parça ihtiva edecek şekilde yeniden dizayn edilmesi ile veya kullanılacak parçaların montajının bir başka yerde gerçekleştirilmesiyle mümkün olabilir.
- *Çalışma kartlarına yalnızca direkt ilk madde ve malzeme kayıtları yapılarak diğer bütün maliyetlerin dönem gideri olarak gösterilmesi.*
- *Sipariş maliyet sistemi yerine safha maliyeti veya geriye dönük maliyet sistemi kullanılması.* Bazı firmalar kullandıkları temel maliyet sistemini değiştirmek yerine maliyet merkezlerinin sayısını azaltmayı tercih etmektedir.

Tam Zamanında Üretim ortamında işçilik maliyetlerinin öneminin azalması bu maliyetlerle ilgili ayrıntılı bilgi kayıtlarının da azalmasına neden olur. Tam Zamanında

¹ Çalışma kartı (work ticket), işçilerin hangi üretim merkezinde hangi sipariş için ne kadar süreler ile çalıştığını, ne kadar ücret aldığını, ne kadar hammadde kullandığını ve benzeri bilgileri gösteren dökümandır. Ayrıntılı bilgi için bakınız: (Yükçü 1999: 221-222; Horngren, Foster & Datar 2000: 101-103)

Üretim işletmeleri değişik uygulamalarla maliyet muhasebesi sistemlerini sözkonusu değişikliğe adapte etmeye çalışırlar.

Bu uygulamalardan bir tanesi, direkt işçiliklerin ayrı bir direkt maliyet kategorisinde tutulmaya devam edilmesi ancak bunun yanında ayrı ayrı işçilik sınıflandırmalarının sayısının azaltılmasıdır. Tam Zamanında Üretim yöntemlerini kullanan endüstriyel makina üreticisi bir firma, üç aylık bir dönem içerisinde fabrikalarındaki işçilik sınıflandırmalarının sayısını 26'dan 5'e düşürmüştür (Foster & Horngren 1987: 24). Sözkonusu azaltım Tam Zamanında Üretim felsefesinin bireysellikten ziyade takım ruhuna verdiği önemin bir yansımasıdır. Ayrıca gerçekleştirilen personel eğitimleri, işçilerin farklı üretim hücrelerinde çalıştırabilme esnekliğini artırır ve böylece işçilik sınıflandırmalarının sayısı azaltılabilir.

Bir diğer uygulama ise işçiliklerin ayrı bir direkt maliyet kategorisine dahil edilmesi yerine genel üretim maliyetleri havuzunun bir parçası olarak veya dönem maliyetleri olarak sınıflandırılmasıdır.

Direkt işçilik maliyetlerinin toplam mamul maliyetinin %10'undan daha azını oluşturduğu Tam Zamanında Üretim ortamında direkt işçiliklerin ayrı bir maliyet kategorisinde kayıtlanmaları maliyet muhasebesi sisteminin çabalarının büyük bir kısmının işçiliklerle ilgili standartların oluşturulması, işçiliklerle ilgili yanlış kayıtların düzeltilmesi gibi faaliyetlere yöneltilmesine neden olmaktadır. Söz konusu çabalardan elde edilen fayda gerçekleştirilen maliyetleri karşılamamaktadır. Bu nedenle Tam Zamanında Üretim ortamında direkt işçilik ve genel üretim maliyetleri şekillendirme (dönüştürme) maliyetleri adı altında tek bir maliyet havuzunda toplanmaktadır.

Ayrıca Tam Zamanında Üretim ortamında parça başına ödeme planlarının ortadan kaldırılması işçilik maliyetleri ile ilgili tutulan detaylı kayıt miktarını azaltacaktır.

Tam Zamanında Üretim sistemi, maliyet muhasebesi üzerine yaptığı ve yukarıda ifade edilen etkilerin yanısıra, maliyet yönetimi perspektifini de büyük ölçüde değiştirmiştir. Bu değişiklikler Tablo 5’de özetlenmiştir (Williams & Taylor 1988: 69; Harrison 1992: 238).

Tablo 5: Tam Zamanında Üretim Sisteminin Maliyet Yönetimine Etkileri

Maliyet Yönetim Alanı	Geleneksel Üretim	Tam Zamanında Üretim
1.Direkt Üretim Kaynaklarının Kontrolü	Direkt işçiliğin kontrolüne önem verilmesi	Bütün üretim kaynaklarının, özellikle hammadde ve malzemenin kontrolüne önem verilmesi
2.Mamul Maliyetinin Elde Edilişi	Gerçekleştirilen her bir faaliyet için uygulanan çok sayıda işçilik ve genel üretim maliyeti oranlarının toplanması	Hücrelerin üretim zamanı ile hücre oranlarının çarpılması gibi basit bir işleme dayanan hücre düzeyinde maliyetleme yaklaşımı
3.Genel Üretim Maliyetlerinin Kontrolü	Genel üretim maliyetlerini tespit etme, paylaşma ve dağıtma yöntemleri söz konusu maliyetler ile bu maliyetlerin nedenleri arasında bir ilişki kurmaya çalışmaz. Bu yöntemler sadece bir muhasebe uygulamasıdır	Genel üretim maliyetleri, mamuller ve üretim süreçleri ile ortaya çıkan maliyetler arasında ilişki kurulabilmesini sağlayan maliyet taşıyıcısı gibi unsurlar kullanılarak kaynağında kontrol edilir.
4.Mamul Maliyetlerinin Doğruluğu	Üretim süreci sırasında ortaya çıkarılır.	Mamul üretilmeden önce dizayn aşamasında ortaya çıkarılır.
5.Artıkların ve Yeniden İşlemelerin Kaydedilmesi	Artık ve yeniden işlemleri kaydetme, değerlendirme ve raporlamada karmaşık sistemler kullanılır.	Kalite arttıkça, artık ve yeniden işlemleri raporlama için gerekli olan sistemlere duyulan ihtiyaç azalır.
6.Performans Ölçüleri	Öncelikli olarak finansal sapma analizlerine dayanır.	Finansal olmayan ölçüler kullanılır.
7.Önemli Performans Ölçüleri	– İşçi verimliliği – Malzeme kullanımı – Genel üretim maliyetlerinin telafisi – Maliyet merkezi kontrolleri	– Kalite ölçümü – Makina ve hücre kullanımı – Hücrelerin katkı payı ve karlılığı

Ortaya çıkan bu etkiler Tam Zamanında Üretim ortamında maliyet muhasebesi sisteminin farklılaşmasına neden olmaktadır.

2.3.2. Tam Zamanında Satın Alma Yaklaşımının Maliyet Muhasebesi Sistemine Etkileri

Stok yönetiminde, satın alma politikalarında ve faaliyet maliyetleri üzerinde önemli etkiler ve değişiklikler yaratan Tam Zamanında Satın Alma uygulamasının maliyet muhasebesi sistemini de etkilemesi kaçınılmazdır. Maliyet Muhasebesi sistemi özellikle beş önemli noktada Tam Zamanında Satın Alma uygulamalarından etkilenmektedir (Foster & Horngren 1987: 21-22).

2.3.2.1. Maliyetlerin Doğrudan İzlenebilirliğinin Artması

Geleneksel satın alma ortamında, çok sayıda farklı ürün hatlarına hizmet veren çok amaçlı tezgahlar nedeniyle bir çok malzeme taşıma ve depolama maliyetine maruz kalınır. İşletmeler bu tür faaliyet maliyetlerini indirekt maliyet olarak sınıflandırır.

Tam Zamanında Satın Alma ile birlikte malzeme taşıma işlemleri tek bir üretim hattına gerçekleştirilmektedir. Böylece işlem maliyetleri ilgili üretim hattı için direkt maliyet olarak sınıflandırılabilir.

2.3.2.2. Maliyet Havuzlarının Değişmesi

Geleneksel satın alma ortamlarında, satın alma, malzeme taşıma, kalite denetimi ve stoklama faaliyetleri için ayrı ayrı maliyet havuzları kullanılır. Maliyetlerin toplandığı çok sayıda havuz mevcuttur.

Tam Zamanında Satın Alma uygulamasıyla birlikte depolama maliyetleri ortadan kaldırılır ve malzeme taşıma maliyetleri azaltılır. Tedarikçilerle kurulan yakın ve uzun dönemli ilişkiler sayesinde kalite denetim faaliyetleri de büyük oranda

azalır.Böylece söz konusu faaliyetlerle ilgili maliyet havuzları da aşama aşama ortadan kaldırılır.

2.3.2.3. Endirekt Maliyetlerin Üretim Departmanlarına Dağıtımında Kullanılan Esasların Değişmesi

Şayet bir işletme satın alma ve depolama faaliyetleriyle ilgili maliyetleri tek bir maliyet havuzunda topluyorsa bu havuzun yapısı değişecektir. Bu durum kullanılan dağıtım ölçülerinin seçimini etkiler. İdeal Tam Zamanında Satın Alma ortamında depolar yoktur. Bu yüzden depolama alanların dağıtım ölçüsü olarak kullanılması mümkün değildir. Maliyet dağıtımlarının malzemelerin parasal değeri veya teslimatların sayısı temel alınarak yapılması satın alma / malzeme nakli faaliyetleri ile indirekt maliyetler arasındaki sebep-sonuç ilişkisini daha iyi ortaya koyacaktır.

2.3.2.4. Ayrı Ayrı Satın Almalarda Oluşan Fiyat Farkı Bilgilerine Verilen Önemin Azalması

Geleneksel satın alma ortamlarında, birçok işletme satın alma fiyat farklılıklarına büyük önem verir. Uygun satın alma fiyat farkları çoğu zaman, fiyat indirimi avantajı sağlayan büyük miktarlarda alımlar yapılarak ya da düşük kaliteli malzeme alımıyla sağlanır.

Tam Zamanında Üretim ortamında sadece satın alma fiyatının değil faaliyetlerin toplam maliyetlerinin azaltılması üzerinde durulur.Yüksek satın alma fiyatlarını gerektirse bile kalite ve kullanılabilirlik gibi faktörlere daha çok önem verilir. Tam Zamanında Satın Alma yöntemini kullanan firmalar tedarikçilerle uzun dönemli anlaşmalar yaparak fiyat indirimleri elde etmeye çalışırlar.Tam Zamanında Satın Almalarda her teslimattaki fiyat farklılıklarının önemi oldukça azdır.

2.3.2.5. İçsel Muhasebe Sisteminde Satın Alma Bilgilerinin Ayrıntılı ya da Sık Sık Raporlanması İhtiyacının Azalması

Tam Zamanında Satın Alma ortamında hammadde ve malzeme teslimatlarının sayısı önemli ölçüde artar. Bu yüzden işletmeler içsel muhasebe sisteminde bilgi işleme süreci maliyetlerini azaltmak için aşağıda belirtilen yolları kullanırlar;

- Her bir teslimat için ayrı işlem yapmaktan kurtulmak için ayrı ayrı gerçekleştirilen satın alma teslimat bilgilerinin özetlenmesi. Şayet ileriye yönelik teslimat çizelgeleri var ise işlemler teslimat çizelgelerine göre belli periyotlarla gerçekleştirilir. Teslimat çizelgelerinin olmadığı durumlarda ayrı ayrı teslimat bilgileri haftalık olarak kümelenir ve teslimatların tamamı bir işlem olarak kaydedilir.
- Satın alma emirlerinin veya teslimat çizelgelerinin teslimat tarihinde elektronik veri transferi yoluyla tedarikçilere ulaşmasını ve ödemelerin elektronik fon transferi yoluyla gerçekleştirilmesini sağlayan elektronik transfer sistemlerinin kullanılması

Bu yöntemlerin tam olarak uygulanması işletme içindeki bilgi aktarımı maliyetlerini büyük ölçüde düşürecektir.

Tam Zamanında satın almanın maliyet muhasebesi üzerine yapacağı diğer etkiler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Karcıoğlu & Dursun 2001: 61-62):

- i. Tam Zamanında Üretim Sisteminde üretim zamanı olabildiğince kısaltılmakta ve Tam Zamanında satın alma gibi uygulamalarla üretim sürecinin bütün aşamalarında stoklar en aza indirilmektedir. Dolayısıyla stok değerlemesi için detaylı kayıt tutulmasına ihtiyaç duyulmamakta ve stok

değerlemelerinde LIFO, FIFO, ağırlıklı ortalama gibi farklı yöntemlerin kullanılmasına gerek kalmamaktadır. Stok düzeyleri sıfıra yakın olacağı için bütün yöntemler hemen hemen aynı sonucu verecektir.

- ii. Tam Zamanında satın alma uygulamalarında satın alınan hammadde ve malzemenin doğrudan üretim hattına teslim edilmesi ve üretim sürecinin her aşamasında en az düzeyde veya sıfır stok bulundurulması, hammadde ve malzemelerin süreç boyunca izlenmesi ile ilgili kayıt ve işlemlerde değişiklikler yapılması gerekliliğini doğurur. Bu değişikliklerin en önemlisi, “Üretim Hesabı” ve “Direkt İlk Madde ve Malzeme Stokları Hesabı”nın kaldırılarak yerine “Süreçteki Hammadde ve Malzeme Maliyetleri” hesabının kullanılmasıdır. Maliyet muhasebesi uygulamalarında ortaya çıkan diğer bir değişiklik ise “Direkt İlk Madde ve Malzeme Maliyetleri” hesabının ortadan kaldırılmasıdır.

Tam Zamanında satın almanın maliyet muhasebesine yaptığı bütün etkiler gözönüne alınarak bunlara uygun düzenlemelerin ve değişikliklerin yapılması gerekmektedir.

2.3.3. Tam Zamanında Üretim Ortamında Maliyet Unsurları

Gerek geleneksel üretim ortamında gerekse Tam Zamanında Üretim ortamında üretilmiş olsun, bir mamulun maliyetini oluşturan üç temel maliyet unsuru vardır. Bunlar, ilk madde ve malzeme maliyeti, işçilik maliyeti ve genel üretim maliyetidir. Mamulu oluşturacak hammaddeler, bu madde ve malzemeleri işleyerek mamul haline dönüştürecek işçiler ve dönüştürme işleminde kullanılacak aletler, cihazlar v.b. gibi unsurlar olmadan bir mamulün üretimi düşünülemez. Dolayısıyla Tam Zamanında Üretim sistemi söz konusu maliyet unsurlarını ortadan kaldırmaz, yalnızca bu maliyet unsurlarının toplam mamul maliyeti içindeki paylarını ve işletme açısından

önemliliklerini değiştirir. Bu kısımda mamul maliyetini oluşturan maliyet unsurları, Tam Zamanında Üretim ortamında geçirdikleri değişikliklerle birlikte, sırayla açıklanacaktır.

2.3.3.1. İlk Madde ve Malzeme Maliyetleri

İlk madde ve malzemeler, bir mamulün özünü oluşturan ve kullanılan üretim yöntemi nasıl olursa olsun söz konusu mamulün üretilmesi için kesinlikle gerekli olan unsurlardır. İlk madde (hammadde) ve malzeme maliyetleri ise üretim amacıyla tüketilen tüm hammadde ve malzemelerin parasal olarak ifadesidir (Yükçü 1999: 75). İlk madde ve malzeme maliyetleri, üretilen mamullerle arasındaki ilişkinin niteliği açısından “Direkt İlk Madde ve Malzeme Maliyetleri” ve “Endirekt İlk Madde ve Malzeme Maliyetleri” olmak üzere iki biçimde sınıflandırılmaktadır.

Direkt İlk Madde ve Malzeme Maliyetleri, esas üretim gider yerleri ile ilgili olup, doğrudan doğruya mamulün bünyesine giren, hangi mamul için ne kadar tüketildiği ekonomik olarak izlenebilen, mamulün temel ögesini oluşturan ilk madde ve malzemelerin kullanımının fiili tutarla izlendiği maliyetlerdir (İpçi 1994: 240).

Endirekt İlk Madde ve Malzeme Maliyetleri, direkt ilk madde ve malzemelerin dışında kalan, mamulün üretilmesine yardımcı olan, her bir mamul için tüketim miktarının ve tutarının belirlenmesinde zorluklar bulunan maddelerle ilgili maliyetlerdir (Yükçü 1999: 75). Endirekt ilk madde ve malzemeler, dolayısıyla bunlarla ilgili maliyetler ikiye ayrılır;

i. **Yardımcı Madde ve Malzeme Maliyetleri**, mamulün üretilmesi sırasında bünyesine dahil olan, onun üretilmesine yardımcı olan, ancak miktar ve değer olarak önemsiz olup, hangi mamul için ne kadar tüketildiği ekonomik biçimde ve kolaylıkla izlenemeyen madde ve malzemelerle ilgili maliyetlerdir.

ii. **İşletme Malzemesi**, üretilen mamulün bünyesine girmeyen ancak mamulün oluşumuna yardımcı olan, üretim faaliyetlerinin yürütülmesi amacıyla kullanılan ve üretimin kesintisiz akışını sağlayan maddelerle ilgili maliyetlerdir.

Daha önce de ifade ettiğimiz gibi Tam Zamanında Üretim sisteminde stok için üretim yapılmaması ve üretim sürecinin hiçbir aşamasında stok bulundurulmaması, ilk madde ve malzemenin süreç boyunca izlenmesi ile ilgili kayıt ve işletmelerde değişiklikler yapılmasını gerektirmektedir (Banar 1992: 55). Bu değişikliklerden en önemlisi “Üretim Hesabı” ve “Yarı Mamuller Hesabı”nın kullanılmamasıdır. Hewlett-Packard firması muhasebe departmanında yarı mamul stok kayıtlarının basitleştirilmesi yoluyla aylık 100.000 adet muhasebe kaydı işlemi ortadan kaldırılmıştır (Hunt, Garret & Merz 1985: 58).

2.3.3.2. İşçilik Maliyetleri

İşçilik kavramı, mamul üretmek için harcanan insan emeğinin parasal olarak ifadesidir (Yükçü 1999: 105). Bir mamulün üretiminin gerçekleştirilebilmesi için gereklilik arzeden unsurlardan bir tanesi de iş gücüdür. Üretim faaliyetlerinin yürütülebilmesi için mutlaka bulunması gereken bir unsur olmasına rağmen, üretimde son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmeler ve artan otomasyon nedeniyle, toplam maliyetler içindeki payı oldukça azalmıştır. Ancak yine de diğer maliyet unsurlarının verimli ve etkili kullanımını olumlu ya da olumsuz etkileyen bir maliyet unsuru olma özelliğini korumaktadır.

İşçilik maliyetleri, üretim faaliyetlerini gerçekleştirmeleri karşılığında işçilere ödenen ücretlerdir. İşçilik maliyetleri, üretilen mamuller ile ilişkilerine göre direkt ve endirekt işçilik maliyeti olmak üzere iki gruba ayrılır.

Direkt işçilik maliyetleri üretim bölümleriyle (esas üretim gider yerleriyle) ilgili olup, belli bir mamulün üretim maliyetine doğrudan doğruya yüklenebilen ve hangi mamul veya mamul grubu için harcandığı kolaylıkla izlenebilen işçilik giderlerini kapsar (İpçi 1994: 242). Endirekt işçilik maliyetleri ise mamullerin üretimi için gerekli olan ancak mamul bazında izlenmesi olanaksız olan veya izlenmesi ekonomik olmayan maliyetlerdir (Horngren, Foster & Datar 2000: 36). Endirekt işçilikler ile üretilen mamuller arasında doğrudan ilişki kurmak mümkün olmadığından, bu maliyetler mamul maliyetine bazı dağıtım anahtarları kullanılarak yüklenir. Bundan dolayı direkt ve endirekt işçilik maliyetlerinin izlendiği hesaplar da farklılık arz etmektedir. Direkt işçilik maliyetlerini oluşturan giderler “Direkt İşçilik Maliyetleri Hesabı”nda izlenirken, endirekt işçilik maliyetlerini oluşturan giderler “Genel Üretim Maliyetleri Hesabı”nda izlenmektedir (Yükçü 1999: 106).

Tam Zamanında Üretim sisteminde direkt işçilik maliyetinin temel maliyet unsuru olma özelliği değişmiştir (Harrison 1992: 237). Özellikle son yirmi beş yılda, direkt işçilik maliyetlerinin toplam mamul maliyeti içindeki payı büyük ölçüde azalmıştır (Böer 1994: 22-24). Günümüzde, yüksek otomasyon derecesine sahip Tam Zamanında Üretim ortamlarında birçok üreticinin direkt işçilik maliyetleri toplam maliyetlerinin yalnızca %8 ila %12’sidir (Brimson 1986: 27). Ayrıca, direkt işçilik miktarındaki sapmalar işçilerin verimliliğinden veya ücret oranlarından çok üretim sürecinin işleyişiyle ilgili olarak ortaya çıkmaktadır (Hunt, Garret & Merz 1985: 59). Direkt işçiliklerde meydana gelen sapmaların toplam maliyetler üzerindeki etkisi ise oldukça düşüktür. Bütün bu değişikliklerden dolayı, Tam Zamanında Üretim ortamında direkt işçilik maliyetlerinin ayrı bir maliyet kategorisinde ve ayrıntılı olarak izlenmesi önemini yitirmiştir. Bu nedenle, Tam Zamanında Üretim sisteminde bütün işçilik maliyetleri (direkt ve endirekt), Genel üretim maliyetleri ile birleştirilerek “Şekillendirme (Dönüştürme) Maliyetleri Hesabı”nda izlenmektedir (Horngren, Foster & Datar 2000: 39).

2.3.3.3. Genel Üretim Maliyetleri

Genel üretim maliyetleri işletmenin üretimi ve bu üretimle ilgili hizmetler için yapılan, direkt hammadde ve direkt işçilik dışında kalan ve üretimi gerçekleştirilen mamul veya hizmetle ilgisi kolaylıkla kurulamayan maliyetlerdir (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 95). Bir maliyetin genel üretim maliyeti olarak sınıflandırılabilmesi için (İpçi 1994: 244);

- Üretim ve hizmet maliyeti ile ilgili bir gider niteliğini taşıması,
- Çeşit ve değer yönü ile doğrudan doğruya değil, ancak dağıtım yoluyla üretim ve hizmet maliyetlerine yansıtılabilir nitelikte olması gerekir.

Direkt ilk madde-malzeme ve direkt işçilik maliyetleri, üretim hacmine bağlı olarak genellikle değişken bir yapı sergilemektedirler. Ancak genel üretim maliyetleri duruma göre değişken veya sabit olabilmektedir. Değişken genel üretim maliyetleri endirekt ilk madde malzeme ve endirekt işçilikten (saat başına ödenen ücretler; forklift teknisyenlerinin, malzeme taşıyıcılarının ve üretime yardımcı olan diğer personelin ücretleri gibi.) oluşmaktadır. Ayrıca makinaların bakımı için kullanılan yağ, benzin giderleri; lavabolarda kullanılan kağıt havlu, sabun giderleri ve bir kısım kira giderleri de değişken genel üretim maliyetlerindendir. Sabit genel üretim maliyetleri ise sigorta, emlak vergisi ve benzeri giderler ile vardiya şeflerine ve üretim amirlerine ödenen ücretlerden oluşur.

Genel üretim maliyetleri ile mamuller arasında direkt bir ilişki sözkonusu olmadığı için mamul maliyeti içerisindeki genel üretim payını belirleyebilmek amacıyla birçok maliyetin dağıtım işleminin yapılması gerekmektedir. Geleneksel üretim ortamında, genel üretim maliyetleri mamullere keyfi dağıtım yöntemleri kullanılarak yüklenmektedir. Genel üretim maliyetlerinin dağıtımında genellikle direkt işçilik saati

veya maliyeti dağıtım anahtarı olarak kullanılmaktadır (Cooper & Kaplan 1988: 21). Ancak, ileri teknolojiye sahip yüksek otomasyona yönelmiş üretim ortamlarında işçilerin mamul üzerinde bizzat çaba sarfetmek yerine daha çok, üretime hazırlama ve gözetim faaliyetleriyle meşgul olması ve direkt işçiliğin toplam maliyetler içindeki payının düşmesi, genel üretim maliyetlerinin dağıtımında işçilik temeline dayanan dağıtım anahtarlarının kullanılmasını sakıncalı hale getirmiştir. Bu tarz bir dağıtım sonucu elde edilecek mamul maliyeti yanlış olacak ve yöneticilerin hatalı kararlar almalarına neden olacaktır. Tam Zamanında Üretim ortamında ise genel üretim maliyetlerinin çoğu üretim hücrelerine doğrudan yüklenebilmektedir (Türk & Özulucan 2003: 6).

Tam Zamanında Üretim Sistemi gerek kullandığı üretim teknolojileriyle gerek ise direkt işçiliklerin yapısında meydana getirdiği değişikliklerle toplam maliyetler içinde genel üretim maliyetlerinin payının artmasına neden olmuştur. Tam Zamanında Üretim ortamında, genel üretim maliyetlerinin yeniden tanımlanması gerekmektedir. Bu maliyetler iki başlık altında sınıflandırılabilir (Türk & Özulucan 2003: 6);

- i. *Üretim Hücresi Maliyetleri*; doğrudan hücrelere yüklenebilen maliyetlerdir. Bu maliyet havuzu işçilik maliyetleri, araç ve malzeme maliyetleri, araç-gereç amortismanı ve seyahat maliyetleri gibi unsurları içermektedir.
- ii. *Destek Maliyetleri*; doğrudan hücrelere yüklenemeyen maliyetlerdir. Bu maliyetler öncelikle belirli hücrelere aktarılmalı, daha sonra dağıtılmalıdır. Bu maliyet havuzu merkezi, destek maliyetleri, fabrika geneli ısınma maliyetleri, genel bakım onarım, fabrika amortismanı, vergiler, sigorta ve merkezi üretim yönetimi maliyetlerini içermektedir.

Tam Zamanında Üretim sistemi muhasebe uygulamalarında “Genel Üretim Maliyetleri Hesabı” kaldırılarak, direkt ilk madde ve malzeme maliyetleri dışındaki bütün maliyetler “Şekillendirme (Dönüştürme) Hesabı”nda muhasebeleştirilecektir.

2.3.4. Tam Zamanında Üretim Ortamında Maliyet Muhasebesi Sisteminin İşleyişi

Tam Zamanında Üretim Sistemi, kullandığı teknikler, gelişmiş teknolojiler, üretime getirdiği yeni bakış açısı ve işletmenin tamamını içine alan farklı felsefesiyle üretim ortamının doğasını büyük ölçüde değiştirmiştir. Bu değişim, maliyet unsurlarının yapısını, bu unsurların izlenmesi ile ilgili çabaları ve kayıt altına alınma biçimlerini etkilemiştir. Bütün bu etkiler, tam zamanında üretim ortamında maliyet muhasebesi sisteminin işleyişini farklılaştırmıştır. Tam Zamanında Üretim sisteminde üretim zamanının çok kısa olması, üretimin bütün aşamalarında stok miktarının en az düzeyde olması ve üretime değer katmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması üretim sürecini buna bağlı olarak da muhasebe işlemlerini basitleştirmiştir. Dolayısıyla, Tam Zamanında Üretim ortamında, geleneksel ortamlarda uygulanan maliyet muhasebesi sisteminde olduğu gibi detaylı muhasebe kayıtlarının tutulması gerekmemekte aksine bu şekilde bir uygulama hem daha zor, hem de daha masraflı olmaktadır. Bu bölümde, Tam Zamanında Üretim ortamında maliyet unsurlarının ne şekilde izleneceği ve ne şekilde muhasebeleştirildiği incelenecektir.

2.3.4.1. Maliyet Unsurlarının İzlenmesi

Tam Zamanında Üretim Sisteminde üretimin hücrelerde gerçekleştirilmesi maliyetlerin maliyet merkezleri ve mamuller itibariyle doğrudan izlenebilirliğini arttırmıştır. Ayrıca, direkt ilk madde ve malzeme, direkt işçilik ve genel üretim maliyetlerinin üretim süreci boyunca detaylı olarak izlenmesine gerek kalmamıştır. Tam Zamanında Üretim ortamında maliyet unsurları “Direkt İlk Madde ve Malzeme Maliyetleri” ve “Şekillendirme (Dönüştürme) Maliyetleri” olmak üzere iki başlık altında izlenmektedir.

2.3.4.1.1. Direkt İlk Madde ve Malzeme Maliyetlerinin İzlenmesi

Üretimin gerçekleştirilebilmesi için vazgeçilmez bir unsur olması bakımından direkt ilk madde ve malzemelerle ilgili maliyetler gerek geleneksel ortamda gerekse Tam Zamanında Üretim ortamında nitelik olarak farklılık göstermektedir. Dolayısıyla, hem Tam Zamanında Üretim sisteminde hem de geleneksel üretim sistemlerinde gerçekleştirilen maliyet muhasebesi uygulamalarında direkt ilk madde ve malzeme maliyetleri aynıdır. Ancak, Tam Zamanında Üretim sisteminde satın alınan ilk madde ve malzemenin hiç bekletilmeden üretime gönderilmesi, stok için üretim yapılmaması üretim zamanının çok kısa olması, üretim sürecinin her aşamasında sıfır stokla çalışma hedefi¹ ve üretimin büyük ölçüde satılacak veya satışı gerçekleşmiş mamuller için yapılması ilk madde ve malzemelerin süreç boyunca izlenmesi ile ilgili kayıt ve işlemlerde değişiklik yapılmasını gerektirmektedir.

Tam Zamanında Üretim Sistemi maliyet muhasebesinde direkt ilk madde ve malzemenin izlenmesi iki aşamada gerçekleştirilir. Bunlardan ilki ilk madde ve malzemenin satın alınması, ikincisi ise mamul olarak sistemden çıkış aşamasıdır. Tam Zamanında Üretim Sisteminde satın alınan ilk madde ve malzeme direkt olarak üretim hesabına yüklenmekte ve üretim işlemi tamamlandığında üretilen tüm mamullerin satışı yapıldığından mamul maliyetleri direkt olarak satılan mamulün maliyeti hesabına aktarılmaktadır (Yükçü 2000: 28). Oysa geleneksel üretim sistemindeki muhasebe kayıtlarında sözkonusu maliyetler ayrı ayrı izlenmektedir.

Tam Zamanında Üretim Sisteminin tam zamanında satın alma uygulamalarının bir sonucu olarak, satın alınan ilk madde ve malzemenin direkt olarak üretim hattına teslim edilmesi ve satın almaların üretim işlemi başlar başlamaz gerçekleştirilmesi, ilk madde ve malzeme stoklarının oluşmasını önlemektedir. Bu nedenle, "Direkt İlk Madde

¹ İdeal olan bu hedefe ulaşmak çok zor olsa da, böyle bir hedefin belirlenmiş olması, en azından stokların asgari düzeyde tutulmasına yardımcı olur.

ve Malzeme Stokları Hesabı”nın kullanılmasına gerek kalmamaktadır. Ayrıca, üretim zamanının çok kısa olması nedeniyle direkt ilk madde ve malzemenin kısa bir sürede üretim sürecini mamul olarak terk etmesi, direkt ilk madde ve malzeme maliyetlerinin üretim süreci boyunca safhalar itibarıyla ayrı ayrı izlenmesi ihtiyacını ortadan kaldırmakta veya mamul stoklarının oluşumunu önlemektedir. Dolayısıyla “Yarı Mamuller-Üretim Hesabı” ve “Direkt İlk Madde ve Malzeme Maliyetleri Hesabı”nın kullanılması anlamsızlaşmaktadır.

Bu nedenlerden dolayı Tam Zamanında Üretim Sistemi maliyet muhasebesinde “Direkt İlk Madde ve Malzeme Stokları Hesabı”, “Direkt İlk Madde ve Malzeme Maliyetleri Hesabı” ve “Yarı Mamuller-Üretim Hesabı” kaldırılacak ve direkt ilk madde-malzeme üretimde kaldığı süre içinde “Süreçteki Direkt İlk Madde ve Malzeme Hesabı”nda izlenecektir (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 677). Direkt ilk madde ve malzemenin mamul haline dönüşmesiyle birlikte maliyetler “Mamul Stokları Hesabı”na¹ aktarılacaktır. Mamullerin satışının gerçekleşmesiyle birlikte söz konusu maliyetler “Satılan Mamuller Maliyeti Hesabı”na devredilecektir.

2.3.4.1.2. Şekillendirme (Dönüştürme) Maliyetlerinin İzlenmesi

Tam Zamanında Üretim ortamında maliyet muhasebesi sisteminde gerçekleşen bir diğer değişiklik, ayrı bir işçilik ve genel üretim kategorisi yerine şekillendirme kategorisinin kullanılmasıdır (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 677). Daha öncede ifade edildiği gibi, Tam Zamanında Üretim sistemi direkt işçilik ve genel üretim maliyetlerinin mamul maliyeti içindeki ağırlıklarını büyük ölçüde değiştirmiştir. Tam Zamanında Üretim Sisteminin uygulanmasıyla üretimde insan gücünün yerine bilgisayar

¹ Aslında Tam Zamanında Üretim ortamında üretimi tamamlanan mamullerin satışı anında veya daha önceden yapılmaktadır. Ancak uygulamada bunu gerçekleştirebilmek her zaman mümkün olmamaktadır. Bundan dolayı mamul haline dönüşmüş olan direkt ilk madde ve malzemelerin maliyetleri öncelikle “Mamul Stokları Hesabı”na aktarılmaktadır. Üretilen mamullerin satışının hiç beklemeden gerçekleştirilebilmesi halinde direkt ilk madde ve malzeme maliyetleri doğrudan “Satılan Mamuller Maliyeti Hesabı”na devredilebilecektir (Hunt, Garret & Merz 1985: 61).

destekli makina kullanımının artması direkt işçilik maliyetlerinin toplam üretim maliyetleri içindeki öneminin azalmasına diğer taraftan ise genel üretim maliyetlerinin başka bir deyişle endirekt maliyetlerin artmasına neden olmuştur (Howell & Soucy 1987: 44). Direkt işçilik maliyetlerinin üretim süreci boyunca ayrı bir maliyet unsuru olarak izlenmesinin neden olduğu maliyetler, elde edilen faydadan daha yüksek bir duruma gelmiştir. Bundan dolayı direkt işçilik maliyetleri genel üretim maliyetlerine dahil edilmiş ve her iki maliyet unsuru şekillendirme maliyetleri adı altında tek bir kategoride izlenmeye başlanmıştır (Foster & Horngren 1987: 21).

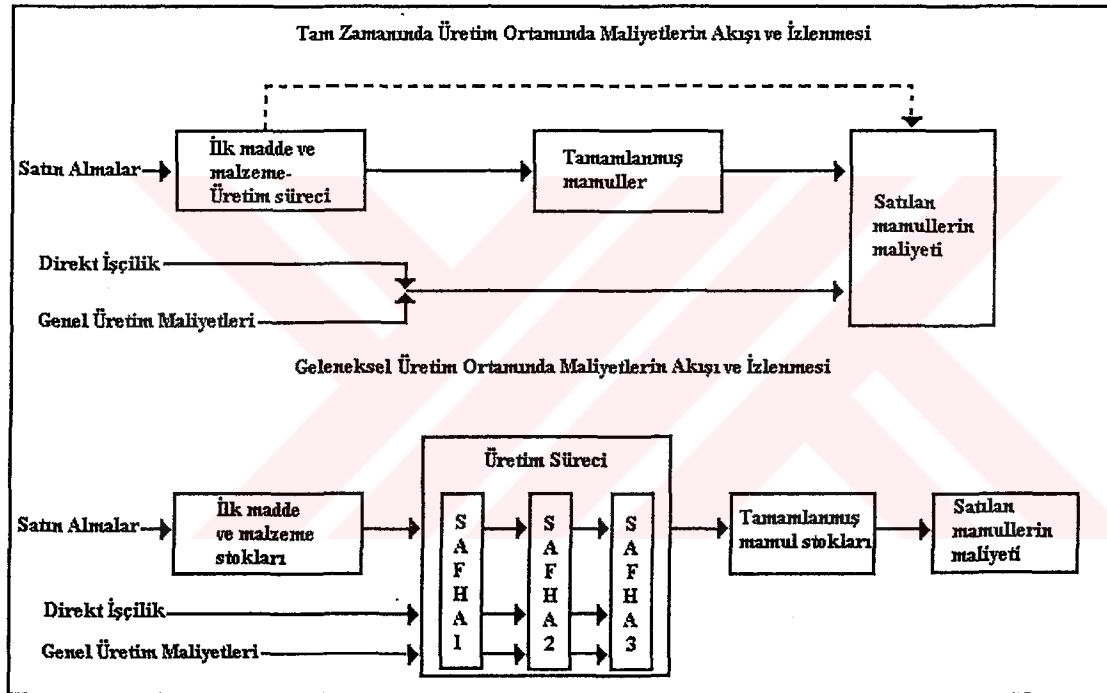
Tam Zamanında Üretim Sistemi Maliyet Muhasebesinde direkt ilk madde ve malzeme maliyetleri dışında kalan bütün maliyetler “Şekillendirme (Dönüşüm) Maliyetleri Hesabı” nda izlenmektedir. Direkt işçilik maliyetlerinin ve üretimle doğrudan ilişkisi kurulamayan bütün endirekt maliyetlerin “Şekillendirme Maliyetleri Hesabı” altında izlenmesiyle geleneksel ortamlarda kullanılan “Direkt İşçilik Maliyetleri Hesabı” ile “Genel Üretim Maliyetleri Hesabı” ortadan kalkacaktır. Ayrıca sözkonusu maliyet unsurlarının üretim süreci boyunca safhalar itibariyle ayrı ayrı izlenmemesi nedeniyle “Üretim Hesabı”nın da kullanılmasına gerek kalmayacaktır.

Üretime ilişkin bütün direkt işçilik maliyetleri ve endirekt maliyetler oluştuğu “Şekillendirme Hesabı”nın borcuna kaydedilecektir. Üretimin tamamlanmasıyla birlikte, şayet mamullerin satışı aynı anda gerçekleşiyorsa “Şekillendirme Hesabı”nda toplanmış olan maliyetler doğrudan “Satılan Mamullerin Maliyeti Hesabı”na devredilecektir. Ancak, satış işleminin hemen gerçekleştirilememesi durumunda söz konusu hesaptaki maliyetler öncelikle “Mamul Stokları Hesabı”na aktarılacak ve satış yapıldıktan sonra “Satılan Mamullerin Maliyeti Hesabı”na devredilebilecektir.

Ayrıca, Tam Zamanında Üretim ortamında üretim hücreleri ve mamuller itibariyle kolaylıkla izlenebilen ve ilişkilendirilebilen şekillendirme maliyetleri ilgili mamullere doğrudan yüklenecek, diğer şekillendirme maliyetleri ise çeşitli dağıtım

anahtarları aracılığıyla dağıtımına tabi tutulacaktır.

Tam Zamanında Üretim Sistemi maliyet muhasebesi ile geleneksel üretim sistemi maliyet muhasebesinde maliyetlerin akışı ve maliyet unsurlarının izlenmesi Şekil 17’de gösterildiği gibidir (Hunt, Garret & Merz 1985: 60; Clemens 1991: 46; Yükçü 2000: 28; Tanış 1992: 104).



Şekil 17: Tam Zamanında Üretim ve Geleneksel Üretim Ortamlarında Maliyetlerin İzlenmesi

Kaynak: Hunt, Garret & Merz 1985: 60; Clemens 1991: 46; Yükçü 2000: 28; Tanış 1992: 104).

2.3.4.2. Maliyet Muhasebesi Kayıt Düzeni

Tam Zamanında Üretim Sistemi maliyet muhasebesinde maliyet unsurlarının izlenmesinin yanı sıra maliyetlerle ilgili standartların oluşturulması ve muhasebe

kayıtlarının tutulması işlemleri de geleneksel maliyet muhasebesi uygulamalarından farklı bir biçimde gerçekleşecektir.

2.3.4.2.1. Tam Zamanında Üretim Ortamında Standartlar ve Sapmalar (Farklar)

Maliyet türlerini, maliyet yerleri ve ilgili oldukları mamul ve hizmet cinsleri bakımından belirlemeye çalışan maliyet muhasebesinin temel amaçları; birim maliyetlerin belirlenmesi, planlama, kontrol ve kararların alınmasına yardımcı olmaktır (Dursun 2001: 28). Tam Zamanında Üretim Sisteminde de maliyet muhasebesinin amaçları yukarıdakilerden farklı değildir. Bu nedenle söz konusu amaçlara ulaşılabilmesi açısından maliyetlerle ilgili standartların belirlenmesi gereklilik arz etmektedir. Ancak Tam Zamanında Üretim Sistemi Maliyet Muhasebesinde, geleneksel maliyet muhasebesi uygulamalarından farklı olarak, maliyetlerle ilgili standartlar yalnızca mamul maliyetinin belirlenmesi amacıyla oluşturulur. Oysa geleneksel maliyet muhasebesi yaklaşımında standartlar mamul maliyetinin belirlenmesinin yanı sıra planlama, kontrol ve karar almaya yardımcı olmak amacıyla da kullanılmaktadır.

Standart maliyet sistemi, mamul maliyetinin önceden ve bilimsel hesaplamalara dayanılarak olması gereken seviyede planlanması ve maliyet hesaplarında fiili rakamlar yerine bunların kullanılması ile çalıştırılan bir maliyet sistemidir (Yükçü 1999: 665). Standart maliyetler dönem sonunda fiili (gerçekleşen) maliyetlerle karşılaştırılır. Karşılaştırma sonucunda fiili maliyetler ile standart maliyetler arasındaki olumlu veya olumsuz sapmalar (farklar) belirlenir ve bu sapmalar analiz edilerek nedenleri ortaya konur. Geleneksel standart maliyet sisteminde hesaplanan sapmalar ve analizleri sadece üretim sürecinin verimliliği ile satın alma fiyat farklarını değerlendirmekte, fakat Tam Zamanında Üretim Sisteminde önemli olan satın alma işlemlerini, stokların miktarını, üretim seri büyüklüğünü, hazırlık maliyetlerini ve müşteri taleplerini dikkate

almamaktadır (Dursun 2001: 20).

Standartlar fiziksel olarak (miktar) ve parasal (fiyat) olarak saptanır (Yükçü: 1999: 672). Tam Zamanında Üretim ortamında süreçteki direkt ilk madde ve malzeme standartları, miktar standardı ve fiyat standardı olarak saptanır. Süreçteki direkt ilk madde ve malzeme maliyetleri üretimle doğrudan ilişkili olduğundan bu unsurla ilgili standartlar kolaylıkla belirlenebilecektir. Süreçteki direkt ilk madde ve malzeme miktar standardı belirlenirken belirli bir dönemde kullanılan fiili ilk madde ve malzeme miktarının ortalaması alınabilmektedir. Uzun süreli yapılan satın alma sözleşmeleri de süreçteki direkt ilk madde ve malzeme fiyat standardı olarak kullanılabilmektedir.

Tam Zamanında Üretim Sisteminde, tedarikçilerle yapılan uzun dönemli fiyat sözleşmeleri ilk madde ve malzeme fiyat sapmalarını en alt düzeye indirecektir (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 674). Ayrıca, sınırlı sayıda ve belirli tedarikçilerle çalışılması işletmenin malzeme kalitesini kontrol edebilmesine olanak tanıyacak, en iyi kalitede malzemenin tedarikini sağlayacak ve böylece düşük kaliteli malzemelerin kullanımından kaynaklanan miktar sapmaları da çok nadir gerçekleşecektir. Üretimde hata kontrollü makina kullanımı ve çalışanların gözlemleri sayesinde olumsuz malzeme kullanımları, anında tespit edilecek, üretim süreci duracak ve olumsuz direkt ilk madde-malzeme miktar sapmaları önlenecektir.

Bütün bunların bir sonucu olarak, standart direkt ilk madde ve malzeme maliyetleri ile gerçekleşen (fiili) direkt ilk madde ve malzeme maliyetleri birbirine büyük ölçüde eşit olacak ve her ikisi de “Süreçteki Direkt İlk Madde ve Malzeme Maliyetleri Hesabı” na kaydedilecektir. Ancak, standartların sıklıkla kontrol edilmesine ve belirlenmesine rağmen, enflasyonun %70-80’lerde seyrettiği ülkemizde belirlenen standartlar ile fiili durum farklılık gösterebileceğinden “süreçteki direkt ilk madde ve malzeme” hesabı fiili maliyetler için; “süreçteki direkt ilk madde ve malzeme yansıtma hesabı” standart maliyetler için kullanılmalıdır (Banar 1992: 70).

Şekillendirme maliyetlerinin birçok farklı maliyet unsurunun bir araya gelmesinden oluşması ve üretilen mamullerle doğrudan bir ilişkisinin (direkt işçilik hariç) olmaması nedeniyle söz konusu maliyetler için standart belirlemek oldukça güç olmaktadır. Geleneksel maliyet muhasebesi uygulamalarında bu tip maliyet unsurları için standartların belirlenmesinde direkt işçilik saati, üretim hacmi, makina saati ve direkt işçilik ücreti gibi ölçüler kullanılmaktadır (Yükçü 1999: 675-709). Ancak, Tam Zamanında Üretim sisteminde söz konusu geleneksel standart maliyet ölçütleri sapmaların hesaplanması veya karşılaştırmalar için uygun olmamaktadır. Tam Zamanında Üretim sistemini uygulayan bazı işletmelerde direkt işçilik unsurunun, mamul maliyetinin %2'sinden daha az olması, direkt işçilik standartlarının belirlenmesini hemen hemen anlamsızlaştırmıştır (Green, Amenkhienan & Johnson 1991: 51).

Dolayısıyla, direkt işçilik ve genel üretim maliyetleri için ayrı ayrı standartlar belirlemek yerine mamul birimi başına üretim hücresi dönüştürme maliyeti standardı gibi tek bir standart belirlemek daha uygun olacaktır (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 677). Mamul birimi başına maliyet için kullanılan ölçüt, saat veya miktar olarak pratik kapasitedir¹. Ölçüt olarak sürenin kullanılması durumunda, bir günlük üretim için dönüştürme maliyeti; üretilmiş mamul birimi sayısı, standart üretim saati miktarı ve saat başına standart maliyetin çarpımına eşit olacaktır (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 677). Sapmalar gerçek maliyetler ile belirlenmiş standartların karşılaştırılmasıyla tespit edilebilecektir. Tam Zamanında Üretim Sisteminde üretim sürecinin kesintisiz olarak devam etmesi nedeniyle pratik kapasite uygun bir ölçüttür. Yüksek otomasyona sahip Tam Zamanında Üretim ortamında pratik kapasite hemen hemen teorik kapasiteye² eşit olacaktır. Ancak yine de üretim sürecinde kesintilerin oluşabilmesi nedeniyle teorik kapasite bir ölçüt olarak kullanılmamalıdır.

¹ Pratik kapasite, üretim işlemlerindeki rutin kesintiler (tatiller, arızalar v.b.) de dikkate alınarak, normal çalışma süresi içinde firmanın ulaşabileceği faaliyet düzeyini ifade etmektedir.

² Teorik kapasite, bir firmanın belirli bir zaman dilimi içinde ulaşabileceği öngörülen maksimum potansiyel üretim faaliyetidir.

Şekillendirme maliyetinin yapısı nedeniyle, belirlenen standartlardan sapmaların gerçekleşmesi olasılığı yüksektir. Bu nedenle söz konusu maliyet unsuru için, fiili maliyetlerin izlendiği “Şekillendirme Maliyetleri Hesabı” ve standart maliyetlerin izlendiği “Şekillendirme Maliyetleri Yansıtma Hesabı” olmak üzere iki ayrı hesap kullanılacaktır (Horngren & Foster 1991: 629).

2.3.4.2.2. Muhasebe Kayıtları

Tam Zamanında Üretim Sistemi maliyet muhasebesinde standart maliyetlerle fiili maliyetlerin hesaplanması ve belirlenmesinden sonra, maliyet unsurlarıyla ilgili muhasebe kayıtları yapılabilecektir.

Tam Zamanında Üretim Sisteminde yapılacak muhasebe kayıtları aşağıdaki gibi gerçekleştirilecektir (Banar 1992: 74-76).

- İşletmede üretimin başlaması ile birlikte ilgili maliyetler, standart tutarları üzerinden yansıtma hesaplarına kaydedileceklerdir. Bu hesaplar “Süreçteki İlk Madde ve Malzeme Maliyeti Yansıtma Hesabı” ve “Şekillendirme Maliyeti Yansıtma Hesabı”dır.

MAMUL STOKLARI HESABI	XXX	
SÜREÇTEKİ İLK MADDE VE MALZEME MALİYETİ YANSITMA HESABI		XXX
ŞEKİLLENDİRME MALİYETİ YANSITMA HESABI		XXX

- Satın alınan ilk maddeler ve malzemeler ile tahakkuk eden işçilik maliyetleri fiili tutarları üzerinden “Süreçteki İlk Madde ve Malzeme Maliyeti Hesabı”na ve “Şekillendirme Maliyetleri Hesabı”na aktarılacaktır.

SÜREÇTEKİ İLK MADDE VE MALZEME MALİYETİ HESABI	XXX	
ŞEKİLLENDİRME MALİYETİ HESABI	XXX	
İLGİLİ HESAP (KASA, BORÇLAR vb.)		XXX

- Mamuller, üretimi tamamlanır tamamlanmaz müşteriye teslim edilecektir. Mamullerin müşteriye teslimi ile birlikte yapılacak kayıt; standartlar esas alınarak belirlenen mamul maliyetinin “Satılan Mamullerin Maliyeti Hesabı”na devredilmesidir.

SATILAN MAMULLERİN MALİYETİ HESABI	XXX	
MAMUL STOKLARI HESABI		XXX
İLGİLİ HESAP (KASA, ALACAKLAR vb.)	XXX	
SATIŞLAR HESABI		XXX

- Mamullerin üretiminin tamamlanmasından sonra standart ve fiili maliyetler karşılaştırılacaktır. Daha önce de belirttiğimiz gibi, TZÜ sisteminde standartlar ile fiili maliyetler arasında fark ya hiç olmayacak veya çok az olacaktır. Eğer olumlu veya olumsuz bir fark varsa, bu fark satılan mamullerin maliyeti hesabı’na kaydedilecektir. Aşağıdaki kayıta Süreçteki İlk Madde ve Malzeme Maliyeti için olumlu, Şekillendirme Maliyeti için olumsuz fark olduğu varsayılmıştır.

SÜREÇTEKİ İLK MADDE VE MALZEME MALİYETİ YANSITMA HESABI	XXX
SÜREÇTEKİ İLK MADDE VE MALZEME MALİYETİ HESABI	XXX
SATILAN MAMULLERİN MALİYETİ HESABI	XXX
ŞEKİLLENDİRME MALİYETİ YANSITMA HESABI	XXX
SATILAN MAMULLERİN MALİYETİ HESABI	XXX
ŞEKİLLENDİRME MALİYETİ HESABI	XXX

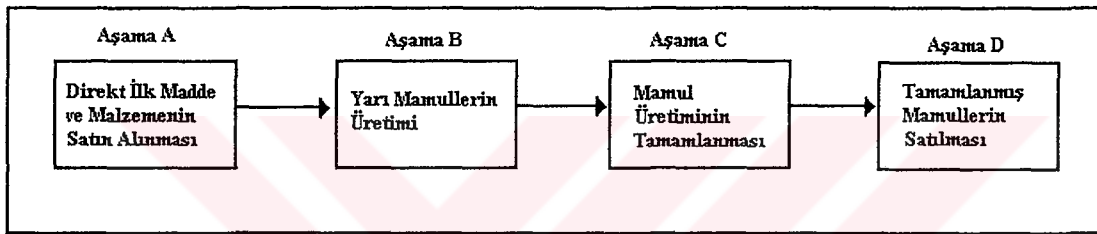
Söz konusu kayıtlar üretim ve satışa ilişkin olup, geleneksel sistemdeki muhasebe kayıtlarının Tam Zamanında Üretim Sistemi için düzenlenmesinden ibarettir. Tam Zamanında Üretim Sisteminde mamul stokları ve süreçteki ilk madde ve malzemeye ilişkin tutarların belirlenmesinde “geriye dönük maliyetleme” yöntemi kullanılmaktadır (Horngren, Foster & Datar 2000: 728). Söz konusu yöntem, sonraki bölümlerde ayrıntısıyla açıklanacaktır.

2.3.5. Geriye Dönük Maliyetleme Yöntemi

Tam Zamanında Üretim sisteminde üretimin hücrelerde gerçekleştirilmesi, kusurlu mamullerin azaltılması, toplam üretim zamanının kısaltılması ve tam zamanında satın alma uygulamaları satın alma, üretim ve satış süreçlerinin çok düşük stok seviyeleriyle hızlı bir biçimde birbirini takip etmesine olanak tanımıştır. Süreçler boyunca hiçbir noktada stok bulunmaması veya stok miktarının minimum düzeyde olması, ağırlıklı ortalama, FIFO, LIFO gibi stok değerlendirme yöntemleri ve tam maliyetleme, değişken maliyetleme gibi maliyet akışı tahmin yöntemlerinden hangilerinin kullanılacağı konusundaki tercihleri önemsiz hale getirmiştir. Tam Zamanında Üretim Sisteminin üretim ortamında yaptığı değişiklikler ve maliyet muhasebesi üzerindeki etkileri yeni bir maliyetleme yönteminin geliştirilmesi

zorunluluğunu doğurmuştur.

Bilindiği üzere geleneksel maliyetleme yöntemleri, ilk madde ve malzemenin satın alınmasıyla başlayan ve üretim sürecini izleyerek yarı mamuller-üretim hesaplarından mamullere, mamullerden satılan mamuller maliyetine kadar giden bir yol izlemektedir. Geleneksel maliyetleme yöntemlerinin, üretim süreci boyunca maliyetleri izleme aşamaları şekil 18’te gösterildiği gibidir (Horngren, Foster & Datar 2000: 728).



Şekil 18: Geleneksel Yöntemlerde Maliyetlerin İzlenmesi

Kaynak: HORNGREN, C.T., G. FOSTER and S.M. DATAR. *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*, Tenth Edition, Prentice Hall International, Inc., New Jersey, USA, 2000.

Şekil 18’den de görüleceği üzere, geleneksel maliyetleme yöntemlerinde maliyetlerin izlenmesi dört aşamada gerçekleşmekte ve bu aşamaların her birinde ayrı ayrı maliyet kayıtları tutulmaktadır.

Tam Zamanında Üretim Sisteminde ise maliyet muhasebesi, ilgisini üretim çıktıları üzerinde yoğunlaştırmaktadır (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 677). Çünkü her bir aşama kendinden önceki aşamaya bağlıdır ve herhangi bir problem üretim sürecinin anında durmasına neden olmaktadır. Bundan dolayı, sapmalar daima anında tespit edilip düzeltilebilmekte böylece bütün maliyetler standartlarla aynı düzeye gelmekte ve üretim maliyetleri için ayrı ayrı günlük kayıtlar tutulması gerekmemektedir.

Tam Zamanında Üretim sisteminde üretim süreci oldukça basit bir yapıya

bürünmekte, buna bağlı olarak muhasebe işlemleri de basitleşmektedir. Tam Zamanında Üretim ortamında satın alınan ilk madde ve malzemeler doğrudan üretime girdiği için, ayrı bir “İlk Madde ve Malzeme Stok Hesabı”na gerek yoktur (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 677). Bunun yerine “Süreçteki İlk Madde ve Malzeme Hesabı” kullanılmaktadır (Raiborn, Barfield & Kinney: 1996, s.677). Bu hesabın kullanılmasıyla “İlk Madde ve Malzeme Stok Hesabı” ile “Yarı Mamuller Stok Hesabı” ortadan kalkacağı için, geriye sadece “Süreçteki İlk Madde ve Malzeme Hesabı” ile “Mamuller Hesabı” olmak üzere iki stok hesabı kalacaktır (Erden 1999: 53). “Yarı Mamuller Stok Hesabı”nın ortadan kaldırılması muhasebe sisteminin ayrıntılı işlem miktarını azaltacaktır (üretim hattı boyunca mamullerin izlenilmesine devam edilecek ancak, maliyet muhasebesi tarafından çalışma kartları aracılığıyla maliyetlerin izlenmesi işlemi ortadan kalkacaktır) (Foster & Horngren 1987: 21).

Ayrıca, daha öncede ifade edildiği gibi Tam Zamanında Üretim ortamında direkt işçilik maliyetlerinin toplam maliyetler içindeki payı büyük ölçüde düştüğü için bu maliyetler genel üretim maliyetleriyle birleştirilmekte (Hunt, Garret & Merz 1985: 60-61) ve bu sayede “Direkt İşçilik Maliyetleri Hesabı” ile “Genel Üretim Maliyetleri Hesabı” ortadan kaldırılarak söz konusu maliyetler “Şekillendirme (Dönüştürme) Maliyetleri Hesabı”nda izlenmektedir.

Tam Zamanında Üretim sisteminde muhasebe kayıtlarını basitleştirmek ve Tam Zamanında Üretim ortamına uygun olmayan hesapları ortadan kaldırmak için geriye dönük maliyetleme (backflush costing) yöntemi kullanılır (Erden 1999: 53).

Geriye dönük maliyetleme, işletmenin üretim çıktısını dikkate almakta ve maliyetleri, satılan mamullerle stoklara dağıtırken geriye doğru işlemektedir (Foster & Horngren 1987: 21). Geriye dönük maliyetleme, stok miktarlarının çok düşük olduğu, maliyet dağıtım ihtiyaçlarının az olduğu, standart maliyetlerin kullanıldığı ve standartlardan sapmaların en alt seviyede gerçekleştiği üretim ortamlarında sarfedilen

muhasabe çabalarını azaltan, basitleştiren ve hızlandıran bir maliyet muhasebesi yöntemidir (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 677).

Geriye dönük maliyetleme yönteminde, direkt ilk madde ve malzemenin satın alınmasından mamullerin satışına kadar olan bütün süreçlerle ilgili günlük kayıtlar yapılmamaktadır. Üretim süreci boyunca yalnızca ilk madde ve malzeme alımlarının kaydı yapılmakta, gerçekleşen şekillendirme (dönüştürme) maliyetleri ise biriktirilmektedir. Üretimin tamamlanması veya mamullerin satılmasıyla birlikte yapılan bir kayıtla toplam üretim maliyetlerinin dağıtımı gerçekleştirilmektedir. Geriye dönük maliyetlemede kayıtlar, işletmenin içinde bulunduğu Tam Zamanında Üretim ortamına ve muhasebeden elde edilmek istenen bilgilere göre çok çeşitli şekillerde yapılabilmektedir.¹

Geriye dönük maliyetleme yönteminde kullanılan alternatif kayıt şekilleri ve yöntemin işleyişi bir örnek yardımıyla gösterilmeye çalışılmıştır. Yöntemin temel unsurlarını vurgulayabilmek ve özelliklerini tam olarak gösterebilmek amacıyla sözkonusu örnekte standartlardan sapmalar ihmal edilmiş ve ülkemizde uygulanmakta olan Tek Düzen Hesap Planına uyulmamıştır.

Örnek:² Tek çeşit mamul üreten “ABC” işletmesinin dönem başı stokları bulunmamaktadır. İşletmenin birim başına standart mamul maliyetleri aşağıdaki gibidir:

Direkt İlk Madde ve Malzemeler	40.000 TL/adet
Şekillendirme Maliyetleri	20.000 TL/adet
Toplam Maliyetler	60.000 TL/adet

¹ Alternatif kayıt şekilleri ve örnekler için bkz. (Raiborn, Barfield & Kinney 1996: 682-683; Horngren, Foster & Datar 2000: 728-733)

² Söz konusu örnekte kullanılan alternatif kayıt şekilleri (Erden 1999: 55-59)'dan alınmıştır.

İşletme, tedarikçilerle yaptığı uzun dönemli sözleşmeler sayesinde ilk madde ve malzeme alışlarında fiyat farklarıyla karşılaşmamaktadır. Direkt işçilik maliyetlerinin toplam maliyetler içindeki oranının düşük olması nedeniyle sözkonusu maliyetler “Şekillendirme Maliyetleri Hesabı” nda genel üretim maliyetleri ile birlikte izlenmektedir. “ABC” işletmesinin işlemleri şu şekildedir:

1) Standart maliyeti 3.400.000.000 TL olan ilk madde ve malzemeler 3.400.000.000 TL’ye kredili satın alınmıştır.

2) 80.000 adet mamul üretilmiş, sözkonusu üretim için 1.600.000.000 TL’lik şekillendirme maliyeti gerçekleşmiştir.

3) 80.000 adet mamul üretimi için 3.200.000.000 TL’lik direkt ilk madde ve malzeme kullanılmıştır.

4) 80.000 adet mamulün üretimi tamamlanmıştır.

5) Adedi 90.000 TL’den 64.000 adet mamul satılmıştır.

KAYIT ŞEKLİ 1: Satın Alma ve Üretim Sonucunda Kayıt

1	SÜREÇTEKİ İLK MADDE VE MALZEME	3,400,000,000
	SATICILAR	3,400,000,000
2	ŞEKİLLENDİRME MALİYETLERİ	1,600,000,000
	İLGİLİ ALACAKLI HESAPLAR (Direkt-endirekt işçilik ücretleri, birikmiş amortisman v.b.)	1,600,000,000
3	YEVMIYE	
	KAYDI	YOK
4	MAMULLER	4,800,000,000
	SÜREÇTEKİ İLK MADDE VE MALZEME (80,000 adet * 40,000TL/adet)	3,200,000,000
	ŞEKİLLENDİRME MALİYETLERİ (80,000 adet* 20,000TL/adet)	1,600,000,000
5	ALICILAR	5,760,000,000
	SATILAN MAMULLER MALİYETİ	3,840,000,000
	SATIŞLAR	5,760,000,000
	MAMULLER (64,000adet*60,000TL/adet)	3,840,000,000

KAYIT ŞEKLİ 2: Satın Alma ve Satışta Kayıt

1	SÜREÇTEKİ İLK MADDE VE MALZEME	3,400,000,000
	SATICILAR	3,400,000,000
2	ŞEKİLLENDİRME MALİYETLERİ	1,600,000,000
	İLGİLİ ALACAKLI HESAPLAR (Direkt-endirekt işçilik ücretleri, birikmiş amortisman v.b.)	1,600,000,000
3	YEVMİYE	KAYDI
		YOK
4	YEVMİYE	KAYDI
		YOK
5	ALICILAR	5,760,000,000
	SATILAN MAMULLER MALİYETİ (64,000adet*60,000TL/adet)	3,840,000,000
	SATIŞLAR	5,760,000,000
	SÜREÇTEKİ İLK MADDE VE MALZEME YANSITMA (64,000 adet * 40,000TL/adet)	2,560,000,000
	ŞEKİLLENDİRME MALİYETLERİ YANSITMA (64,000 adet* 20,000TL/adet)	1,280,000,000

KAYIT ŞEKLİ 3: Üretim Sonunda ve Satışta Kayıt

1	YEVMİYE	KAYDI	YOK
2	YEVMİYE	KAYDI	YOK
3	YEVMİYE	KAYDI	YOK
4	MAMULLER		4,800,000,000
	SATICILAR		3,200,000,000
	ŞEKİLLENDİRME MALİYETLERİ		1,600,000,000
5	ALICILAR		5,760,000,000
	SATILAN MAMULLER MALİYETİ		3,840,000,000
	SATIŞLAR		5,760,000,000
	MAMULLER		3,840,000,000
	(64,000 adet * 60,000TL/adet)		

KAYIT ŞEKLİ 4: Satışta Kayıt

1	YEVMİYE	KAYDI	YOK
2	YEVMİYE	KAYDI	YOK
3	YEVMİYE	KAYDI	YOK
4	YEVMİYE	KAYDI	YOK
5	ALICILAR	5,760,000,000	
	SATILAN MAMULLER MALİYETİ	3,840,000,000	
	SATIŞLAR	5,760,000,000	
	SATICILAR	2,560,000,000	
	(64,000 adet * 40,000TL/adet)		
	ŞEKİLLENDİRME MALİYETLERİ	1,280,000,000	
	(64,000 adet* 20,000TL/adet)		

Tam Zamanında Üretim sisteminde üretimin tüm aşamalarında hiç stok bulundurmama hedefi daha önce de ifade edildiği gibi idealize edilmiş bir hedeftir ve gerçekte ulaşılması pek mümkün görünmemektedir. Örnekte olduğu gibi, elde ilk madde ve malzeme ile mamul stokları kalması halinde dört alternatif kayıt şekli karşılaştırıldığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılır (Erden 1999: 59):

- “Kayıt Şekli 1” de İlk Madde ve Malzeme-Üretim Hesabı ile Mamuller Hesabı yer aldığı için mamul stokları takip edilebilmekte, buna karşılık ilk madde ve malzeme stokları ayrı olarak görülememektedir.
- “Kayıt Şekli 2” de gibi, ilk madde ve malzeme stokları ayrı olarak görülemediği gibi, mamul stokları da takip edilememektedir.
- “Kayıt Şekli 3”de sadece mamul stokları takip edilebilmektedir.
- “Kayıt Şekli 4”de, elde kalabilecek stokların hepsi kayıt dışı kalmaktadır.
- “Kayıt Şekli 3” ve “Kayıt Şekli 4”de, satın almalarla ilgili borçların kaydı hem ertelenmekte, hem de elde kalabilecek stoklar nedeniyle olduğundan az gösterilmektedir.

Tam Zamanında Üretim ortamında stokların çok düşük bir seviyede gerçekleşmesi, kayıt dışı kalmalarını önemsizleştirmektedir.

Tam Zamanında Üretim ortamında etkin bir maliyetleme tekniği olan geriye dönük maliyetleme yönteminde kullanılan hesaplar ve gerçekleştirilen kayıtlar, halen yürürlükte olan “Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği” (MSUGT)’ne uygunluk arzmemektedir (Yükçü 2000: 28). Her ne kadar, MSUG Tebliği’ne göre kullanılmakta olan Tek Düzen Hesap Planı’nda 8 numaralı hesap sınıfı boş bırakılmış ise de, maliyet hesaplarının işleyişi ile ilgili esaslara uygun olarak kayıtların yapılması zorunluluğu, 8

numaralı hesap sınıfının geriye dönük maliyetleme hesapları için kullanılmasında dahi ek kayıtların yapılmasını gerektirecektir ki, bu durum Tam Zamanında Üretim yaklaşımının değer katmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması düşüncesiyle çelişmektedir (Erden 1999: 61).

Yukarıdaki açıklamalardan anlaşılaçağı üzere Tam Zamanında Üretim Sistemi muhasebe kayıtlarının oldukça basit olarak izlenmesine imkan vermektedir. Ancak bu kayıt sisteminin uygulanabilmesi için MSUG Tebliğı'nde değışiklikler yapılması gerekmektedir (Karcioğlu & Dursun 2001: 62). Örneğın, işletmeler bilanço ve gelir tablosu dipnotlarında belirterek Tam Zamanında Üretim Sistemine uygun olarak muhasebe kayıtlarını tutabilirler (Yükçü 2000: 28).

2.4. Tam Zamanında Maliyetleme Yaklaşımının Yararları

Tam Zamanında Üretim sisteminin üretim sürecinde yarattığı değışiklikler geleneksel maliyet muhasebesi uygulamalarının değıştirilmesini zorunlu hale getirmektedir. Tam Zamanında Üretim Sistemi, tüm işletme faaliyetlerinde olduğı gibi, maliyet muhasebesi sisteminde de basit bir modelin kurulabilmesine temel teşkil eder (Erden 1999: 47). Tam Zamanında Üretim sisteminde basitlik ve sürekli iyileşme temelinde oluşturulan Tam Zamanında Maliyetleme yaklaşımı maliyet muhasebesi sistemine bir çok bakımdan üstünlük kazandırır veyararlar sağlar. Maliyet Muhasebesinde, tam zamanında üretim ortamına uygun olarak yapılan değışikliklerin sağladığı yararlar ve üstünlükler şu şekilde özetlenebilir (Erden 1999: 47; Tanış 1992: 103-105; Yükçü 1999: 806-808; Yükçü 2000: 27-28):

- *Muhasebe kayıtlarının oldukça basit olarak izlenmesine olanak tanınması.*
Tam Zamanında Üretim Sistemi daha az muhasebe kaydı gerektirdiğı için muhasebe sürecini oldukça basitleştirmiştir.

- *Ayrı bir depo muhasebesinin olmaması.* Tam Zamanında Üretim Sisteminde üretim sürecinin hiç bir aşamasında stok bulunmasına izin verilmediği için stok muhasebesi ve stok muhasebesiyle ilgili kırtasiyecilik işlemleri elimine edilmiştir.
- *İlk madde-malzeme ve direkt işçiliğin üretim safhaları süresince detaylı bir şekilde izlenmesine gerek kalmaması.* Tam Zamanında Üretim Sistemi, üretim ortamında meydana getirdiği değişikliklerle direkt işçilik maliyetlerinin, toplam maliyetler içindeki payının büyük ölçüde azalmasına neden olmuştur. Dolayısıyla direkt işçilik maliyetleri ayrı bir maliyet unsuru olma özelliğini yitirmiş ve genel üretim maliyetleri içine dahil edilmiştir. Tam Zamanında Üretim Sisteminde, satın alınan ilk madde ve malzeme ise doğrudan üretim hesabına yüklenmiş ve üretim işlemi tamamlandığında üretilen tüm mamullerin satışı yapıldığından direkt olarak satılan mamulün maliyeti hesabına aktarılmıştır.
- *Daha doğru mamul maliyet bilgileri sağlaması.* Tam Zamanında maliyetleme yaklaşımı ile, mamul maliyetlerinde çarpıklıklara neden olan geleneksel dağıtım yöntemleri revize edilmiş ve bu sayede elde edilen doğru maliyet bilgileri sayesinde fiyatlandırma, üretim satış, mamul karışımı ve maliyet tabanlı ödeme sözleşmeleriyle ilgili konularda yöneticilerin daha sağlıklı kararlar almasına olanak tanınmıştır.
- *Daha iyi maliyet kontrolü sağlaması.* Tam Zamanında Üretim sisteminde amaç, belirli maliyetleri veya bölüm maliyetlerini değil, bir bütün olarak işletmenin maliyetlerini azaltmaktır. Tam Zamanında Üretim, maliyet muhasebesi akışı ile maliyetlerin yönetim ve kontrolünü kolaylaştırmıştır.
- *Sistem maliyetlerinin azaltılması.* Mevcut çoğu maliyet muhasebesi sistemleri pahalı, karmaşık ve hem yöneticiler hem de muhasebeciler için zaman israfına neden olan sistemlerdir. Tam Zamanında Üretim yaklaşımı

uygulanan maliyet muhasebesi sistemlerini basitleştirmiş ve maliyetlerini düşürmüştür.

Tam Zamanında Üretim Sisteminin Maliyet Muhasebesi sistemine sağladığı üstünlükler Tablo 6'da özetlenmiştir (Bailes & Kleinsorge 1992: 31).

Tablo 6: Tam Zamanında Üretim Ortamında Maliyet Muhasebesi Sisteminin Üstünlükleri

Tam Zamanında Üretim Unsurları	Maliyet Muhasebesi Sistemine Sağladığı Üstünlükler
Hücrelere Odaklanmış Üretim	• Dağıtımların ortadan kaldırılması • Verilerin daha basit toplanması • Maliyet merkezlerinin daha uygun tespit edilmesi • Özet hesap pusulaları kullanılması
Basit, Esnek Ekipmanlar	• Amortisman süresinin daha etkin kullanımı
Üretilabilir Mamul Dizaynı	• Daha düşük garanti maliyetleri • Dizayn ve mamul mühendisliği arasında daha yakın ilişkiler • Daha az artık maliyeti
Çok Yönlü İş Gücü ve Karar Alma	• İşgücü raporlarının basitleştirilmesi • Takım raporlama • Direkt-Endirekt işçilik ayrımının büyük ölçüde kalkması • Direkt işçiliğe dayalı dağıtımların kullanılması • Grupla ilgili kararların alınmasını kolaylaştırmak ve uygun davranışları teşvik etmek için zamanında maliyet ve performans raporlaması
Kaynağında ve İlk Seferde Yüksek Kalite	• Kontrol ve yeniden işleme gibi değer katmayan departmanların çok az sayıda olması • Yeniden işleme, artık ve garanti maliyetlerinin izlenmesine daha az önem verilmesi • Kalite maliyetlerinin mamul ile doğrudan ilişkilendirilmesi
Üretim ve Taşımada Küçük Kafile Büyüklükleri	• İzlenmesi gereken yarı mamul stoklarının azalması • Stokların ve depo alanlarının azalması • Malzeme taşıma maliyetlerinin mamul ile doğrudan ilişkilendirilmesi

Tam Zamanında Üretim Sistemi işçilikle ilgili muhasebe işlemlerini, stok takip

ve kontrolünü, genel üretim maliyetlerinin dağıtım işlemlerini en az düzeye indirmekte ve kayıtları kolaylaştırmaktadır (Türk & Özulucan 2003: 8). Dolayısıyla, Tam Zamanında Üretim sistemi, maliyet muhasebesinin kayıtsal işlemlerini azaltarak, bilgilere daha doğru ve hızlı ulaşılmasını sağlayacak ve yönetim muhasebesinin etkinliğini arttıracaktır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

UYGULAMA

3.1. Uygulamanın Amacı

Maliyet muhasebesi sisteminin yönetime, geçerli ve zamanında bilgi sağlayabilmesi, üretilen mamul veya hizmetlerin maliyetini doğruya en yakın biçimde hesaplayabilmelerine bağlıdır. Özellikle rekabetin olağanüstü boyutlara ulaştığı günümüzde, maliyetlerin hesaplanması konusu üzerinde çok daha fazla durulması gerektiği bir gerçektir.

Tam Zamanında Üretim ortamı, üretimin yapısını, dolayısıyla mamul maliyet yapısını önemli ölçüde değiştirmiştir. Daha önce de ifade edildiği gibi, Tam Zamanında Üretim ortamında, direkt işçilik maliyetlerinin önemi azalırken, genel üretim maliyetlerinin önemi artmıştır. Toplam maliyet içinde, direkt işçilik ile direkt ilk madde ve malzeme maliyet unsurlarının egemen olduğu dar bir mamul yelpazesi içinde üretim yapılan ortamlarda tasarlanan geleneksel mamul maliyetleme yöntemlerinin; bugün toplam maliyet içinde direkt ilk madde ve malzeme ile genel üretim maliyet unsurlarının egemen olduğu, çok geniş bir mamul yelpazesi içinde, farklı hacim, parti sayısı ve karmaşıklıkta üretim yapılan Tam Zamanında Üretim ortamında (ve benzer ortamlarda) hatalı maliyet bilgileri elde edilmesine neden olması, bu yöntemlerin sorgulanmasına neden olmuştur (Erden 1999: 62). Böylece işlem tabanlı maliyetleme yaklaşımı ortaya çıkmıştır.

İşlem tabanlı maliyetleme yaklaşımı, geleneksel maliyetleme yaklaşımlarında farklı olarak, kaynakları mamullerin değil faaliyetlerin tükettiğini, mamullerin ise bu faaliyetleri tükettiğini kabul etmektedir. Geleneksel maliyetlemede, genel üretim maliyetleri üretilen her mamule, direkt işçilik saatleri, direkt işçilik tutarları, makine saatleri gibi hacim tabanlı dağıtım anahtarları

kullanılarak yüklenmektedir. Geleneksel sistemlerde tüm genel üretim maliyetleri tek bir maliyet unsuru olarak toplanmakta, sonra tek bir faaliyet oranı (örneğin direkt işçilik saati) faaliyet ölçütü olarak belirlenmekte ve genel üretim maliyetleri mamullere bu tek faaliyet ölçütü ile dağıtılmaktadır. Sadece tek bir faaliyet ölçütünün kullanılması birçok açıdan kolaylıklar sağlamakla birlikte hatalı sonuçların elde edilmesine neden olabilmektedir. Dolayısıyla İşlem tabanlı yaklaşım ile maliyetlerin hesaplanmasında, kısıtlı da olsa, birden fazla maliyet ölçütü kullanıldığı için, daha doğru sonuçlar elde edilebilmektedir.

Daha önce de ifade edildiği gibi, Tam Zamanında Üretim felsefesinde temel amaç, değer yaratmayan işlemler (depolama, taşıma, bekleme gibi) için harcanan zamanın en aza indirilmesi ve toplam üretim zamanının katma değer yaratan zamana eşitlenmesidir. İşlem tabanlı maliyetleme sistemi kurulurken de aynı felsefeden hareket edilir ve süresi azaltılmış katma değer yaratmayan faaliyetler ile katma değer yaratan faaliyetler listelenir. Güvenilir birim maliyet rakamlarına ulaşabilmek için, söz konusu faaliyetler aşağıdaki gruplara ayrılır¹:

1. *Birim düzeyindeki faaliyetler*: Fabrikada üretilen her çeşit mamul için yapılması gereken işlerdir (enerji kullanımı, bakım işlemleri, dolaylı işçilik hizmetleri gibi). Bu faaliyetlerin maliyet taşıyıcıları makine saati, işçilik saati ve üretim miktarıdır.

2. *Sipariş (parti) düzeyindeki faaliyetler*: Hammadde siparişlerinin verilmesi ve teslim alınması, makinaların ayarlanması, müşteriye mal gönderilmesi gibi faaliyetlerdir. Bu faaliyetlerin maliyet taşıyıcıları ise parti sayısı, satın alma sayısı, ayar sayısı ve işçilik saatidir.

3. *Mamul düzeyindeki faaliyetler*: Sadece belirli bir mamulün üretimi için gerekli faaliyetlerdir. Bu tür faaliyetlere kalite kontrolü, mamul testleri, stok kontrolü ve mamul tasarımı örnek olarak verilebilir. Maliyet taşıyıcıları, kontrol edilen birim sayısı, test sayısı, muayene sayısı, stoklanan parça sayısı gibi ölçütlerdir.

¹ C. Tuncer GÜRSOY. Yönetim ve Maliyet Muhasebesi, 1.Baskı, İstanbul, 1997: 245-246

4. *Fabrika düzeyindeki faaliyetler:* Bu tür faaliyetler ise, belirli bir mamul birimi, partisi veya türü ile ilişkileri doğrudan kurulamayan, tüm üretim ile ilgili olan faaliyetlerdir (fabrikanın yönetimi, işçiler için sosyal tesisler işletilmesi, bina vergisi, sigorta, üretim yeri kiralari vb.).

Teorik olarak mamul birimleri, mamul partileri ve mamul düzeyindeki faaliyetlerin maliyetleri her birim mamule dağıtılabılırken, fabrika düzeyindeki faaliyetlerin maliyetlerinin mamullere dağıtımı uygun karşılanmaz. Bunun nedeni, fabrika düzeyindeki maliyetlerin dağıtımının keyfi hacim tabanlı dağıtım anahtarları kanalıyla yapılabilir olmasıdır. Ancak, uygulamada bu düzeydeki maliyetlerde mamul maliyetlerine eklenmektedir (Erden 1999: 69).

İşlem tabanlı maliyetleme yöntemi, iki aşamalı dağıtım sürecini kullanmaktadır. Birinci aşamada, maliyetler faaliyet merkezlerine dağıtılır. İşletmeler, maliyetlemedeki çarpıklığı önlemek için, maliyetleri faaliyet merkezlerine doğrudan yüklemeyi tercih ederler. İkinci aşama ise faaliyet merkezlerinde birikmiş olan maliyetlerin mamullere dağıtım aşamasıdır.

İşlem tabanlı maliyet yaklaşımı, daha doğru mamul maliyetlemesine olanak tanımak amacıyla ortaya atılmış, daha sonra bu yaklaşımın genel üretim giderlerinin yanı sıra faaliyet giderlerinin dağıtımında da kullanılabileceği görülmüştür. Yöntemin, faaliyet esasına göre geliştirilmiş olması nedeniyle, işletmedeki faaliyetlerin maliyetlerini müşteri, dağıtım kanalı, mamul ve alt yapı açısından da izleme ve kontrol etme esnekliğine sahip olduğu görülmüştür. Bu esnekliği sayesinde Tam Zamanında Üretim gibi sürekli gelişimi öngören yaklaşımlarla ilgili faaliyetlerin sürekli izlenebilmesi, değerlendirilebilmesi ve geliştirilmesi için gerekli ölçütleri vermektedir. Bu ve yukarıda ifade edilmiş olan nedenlerden dolayı Tam Zamanında Üretim ortamında, mamul maliyetlerinin hesaplanmasında işlem tabanlı maliyet yöntemi kullanılmaktadır.

Bu bölümde, geleneksel maliyet muhasebesi sistemleri ile Tam Zamanında Üretim ortamı gibi ileri üretim ortamlarında uygulanan maliyet muhasebesi sistemlerinin mamul maliyetlemesi arasındaki farkları ortaya koymak amacıyla, robot teknolojisi kullanarak PVC kapı - pencere profili ve PVC kapı - pencere doğraması üreten bir işletmede uygulama yapılacaktır. İşletmede üretilen PVC kapı-pencere profilleri ve doğramaları, bundan sonra “mamuller” diye adlandırılacaktır.

3.2. İşletmenin Tanımı

Örnek işletme, 9500 m²'lik alan üzerinde, 4700 m²'lik kapalı alanda faaliyet göstermektedir. İşletmede çok sayıda ve farklı özellikte mamulün üretimi gerçekleştirilmektedir. Üretim tesisleri, her biri 400 kg/saat kapasiteli iki ana profil hattı, 140 kg/saat kapasiteli yardımcı profil hattı ile 3500 ton/yıllık bir kapasiteye ulaşabilecek ekstrüzyon hatları yanı sıra, bilgisayarlı otomatik malzeme hazırlama (sıcak ve soğuk mikserler), besleme, depolama ve aktarma sistemleri ile donatılmış el değmeden çalışan bir destek birimi ve gerekli kontrolleri yapmaya uygun kalite kontrol laboratuvarlarından oluşmaktadır.

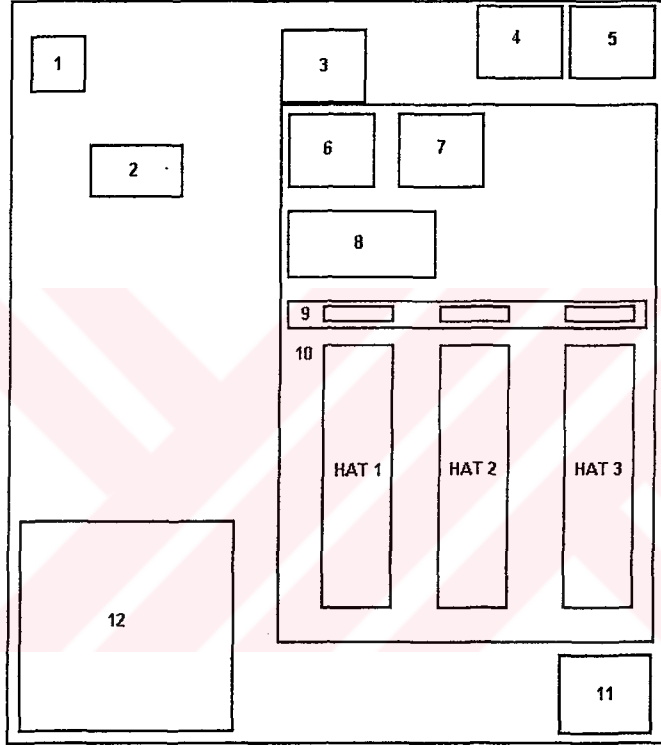
Ürettiği mamulleri gerek yurt içine gerekse yurt dışına satan işletme, %70 kapasiteyle çalışmakta ve ürettiği mamullerin tamamına yakını satmaktadır.

3.3. Atölye Düzeni Ve Malzeme Akışı

İşletme tek bir fabrika binasından oluşmaktadır. Üretim faaliyetlerinin tek bir binada yürütülmesi malzemelerin taşınmasında tasarrufa olanak sağlamaktadır. Fabrikada “Ekstrüzyon 1”, “Ekstrüzyon 2”, “Ekstrüzyon 3” olarak isimlendirilen üç adet profil üretim hattı bulunmaktadır. Bu üretim hatlarından Ekstrüzyon 1 ve 2’de kapı ve pencerelerde kullanılan ana profillerin (orta kayıt, kasa, pencere kanat, kapı kanat gibi), Ekstrüzyon 3’de ise yardımcı profillerin (lambri, tek cam çitası, çift cam çitası gibi) üretimi gerçekleştirilmektedir.

Üretim hattının çekme sistemine göre çalışmasına karşın malzemeler üretim hattına itme sistemine göre ulaşmaktadır. Diğer bir ifade ile tedarikçilerden sağlanan malzemeler belirli bir stok miktarı ile üretim hattının ilgili yerlerine bırakılmaktadır. İşletmenin yerleşim planı ve atölye düzeni şekil 19’da gösterildiği gibidir.

Şekil 19: Örnek İşletme Yerleşim Planı



- 1.Nizamiye
- 2.İdari Bina
- 3.Hammadde Kabul Alanı
- 4.Hammadde Red Alanı
- 5.Soğutma Grubu
- 6.Hammadde Formül-Tartım Alanı
- 7.Mikser Grubu
- 8.Besleme Siloları
- 9.Bunkerler
- 10.Ekstrüzyon Makinaları (Ekstrüder)
- 11.Uygun Olmayan Ürün Alanı
- 12.Profil Stok Alanı

İşletmede malzeme akışı ve üretim süreci aşağıda belirtildiği şekilde gerçekleştirilmektedir.

İşletme, profil üretiminde, PVC (ana madde), KM 355 (darbe ve mukavemet arttırıcı), MİCROCARB (dolgu maddesi), AKROPAN (ısı ve ışık stabilizatörü) ve KRONOS (yüzey parlatici) olmak üzere toplam beş çeşit hammadde kullanılmaktadır. Gelen profil hammaddeleri kontrol edildikten sonra uygun olanlar, üretimde kullanılmak üzere hammadde kabul alanına vinç veya forkliftler aracılığıyla yerleştirilir. Kusurlu hammaddeler ise iade edilmek üzere, kırmızı çizgilerle belirlenmiş olan hammadde red alanına alınır.

Üretim emrinin alınmasıyla birlikte, hammaddeler stok sahasında formül-tartım alanına getirilir. Burada, karışımı oluşturacak hammaddeler hassas teraziler aracılığıyla ayrı ayrı tartılarak mikserlerin içine boşaltılır. Hazırlanan karışım “şarj” olarak adlandırılmakta ve 122 kilogramlık hammadde karışımından oluşan her bir şarj altı dakikada tamamlanmaktadır.

Otomatik mikserlerde hazırlanan hammadde karışımları elavatorler (hareketli bant sistemleri) aracılığıyla besleme silolarına alınarak dinlenmeye bırakılır.

İşlenebilmesi için en az sekiz saat dinlendirilen karışım daha sonra yine elavatorler aracılığıyla bunkerlere boşaltılır. Bunkerler, hammadde karışımını ekstrüzyon hattına aktarmaya ve malzeme akışının sürekliliğini sağlamaya yarayan makinalardır.

Bunkerlerden ekstrüderlere sevk edilen hammadde, üretilecek olan profilin cinsine göre bağlanmış olan kalıplara burgular vasıtasıyla itilerek ve rezistanslar aracılığıyla ısıtılarak, ekstrüzyon işlemini gerçekleştirmek amacıyla hamur hale getirilir. Kalıptan geçtikten sonra soğutma bölümünde şoklanarak soğutulur.

Paletler aracılığıyla kesim noktasına aktarılan profil, makine tarafından altı metrede bir otomatik olarak kesilir.

Üretimi gerçekleştirilmiş olan mamullerden numuneler alınarak muayene ve deneyleri gerçekleştirilerek, olumlu çıkanlara parti onayı verilir. Daha sonra, kesimi yapılmış olan profiller ambalajlanır ve stok alanında depolanır.

3.4. Yan Sanayi İşletmelerle İlişkisi Ve Satın Alma Politikası

İşletme, ihtiyacı olan hammadde ve malzemeleri yurt içi ve yurt dışı satıcılardan sağlamaktadır. Ana madde olan PVC, Türkiye’de tek üretici konumunda olan Petkim’den alınmaktadır. Gerçekleştirilmesi planlanan üretim miktarı doğrultusunda tespit edilen PVC ihtiyacı Petkim’e üçer aylık kotalar halinde bildirilmektedir. Petkim, kotaların aylık olarak teyit edilmesini ve satın alınmasını istemekte, aksi takdirde önemli yaptırımlar uygulamaktadır. Petkim’in tek üretici konumunda olması, işletmenin PVC temininde, dilediği sıklıkta ve miktarda siparişler vermesini engellemektedir. Bunun yanında Petkim, Türkiye PVC ihtiyacının yalnızca %35’ini karşılayabilmekte ve bu nedenle işletme yurt dışına da yönelmektedir.

Üretimde kullanılan diğer hammaddelerin Türkiye’de bulunmaması ya da çok az bulunması nedeniyle, Kronos ve Akropan alımları büyük oranda, Microcarb ve KM 355 alımları ise tamamen yurt dışından yapılmaktadır. Yurt dışından yapılan alımlarda, fiyat ve kalite garantisini sağlamak için sınırlı sayıda tedarikçi ile çalışılmakta ve tedarikçi firmalarla uzun dönemli sözleşmeler yapılmaktadır.

İşletmenin ihtiyacı olan hammadde satın alımlarında, ihtiyacın planlanması, tedarikçi firmaların seçimi, değerlendirilmesi, sözleşme ve şartnamelerin hazırlanması ve uygulanması Ticaret Müdürü, Kalite Güvence Müdürü ve Üretim Müdürü’nün sorumluluğu altındadır. İşletme, mamul kalitesini doğrudan etkileyen malzemeleri satın alacağı tedarikçi firmaları, satın alınan malzemenin zamanında teslimatı, fiyatı, belirlenen şartlara uygunluğu gibi kriterlere göre değerlendirir ve Ticaret Müdürü aracılığıyla, belirlenen kriterlere en uygun olan tedarikçi firmayı seçer. Üretim Müdürlüğü, haftalık olarak stokta kalan her hammadde ile ne kadar

üretim yapılabileceğini hesaplar. Elli ton üretim yapmaya elverecek miktarda hammadde asgari stok seviyesi olarak belirlenmiştir. Herhangi bir hammadde için stok seviyesi bu miktarın altına düştüğü zaman Üretim Müdürü, Ticaret Müdürü'ne hammadde alımı için talepte bulunur. Ticaret Müdürü, en uygun şartları sağlayan tedarikçi firma(lar)dan daha önceden belirlenen asgari stok seviyesine göre satın almayı gerçekleştirir.

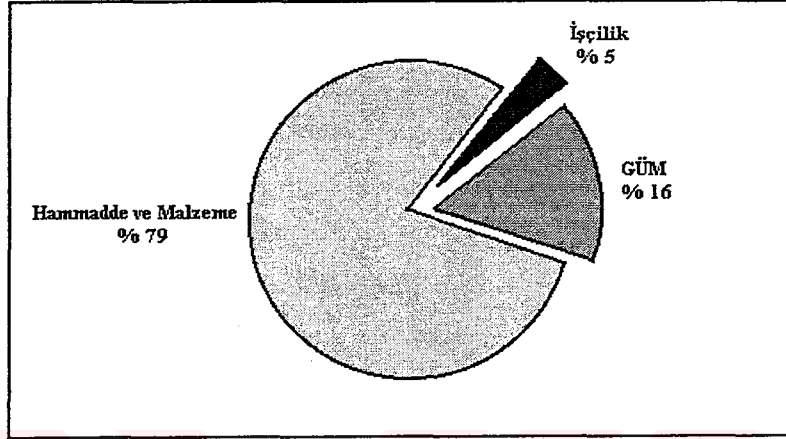
Hammadde alımları büyük oranda yurt dışından yapıldığı için temin süreleri çok uzun olmakta ve dolayısıyla perakende alımlar yapılamamaktadır. İşletme, planladığı satış ve üretim miktarına göre, alımları yıllık olarak gerçekleştirmekte ve bu nedenle stoklu çalışmak zorunda kalmaktadır.

Tam Zamanında Üretim sistemine uygun bir üretim teknolojisi kullanılan işletmede, hammadde temininde yaşanan güçlükler, belirli miktarlarda stok bulundurulmasını zorunlu kılmakta ve bu nedenle işletme söz konusu sisteme tam anlamıyla adapte edilememektedir. Bu noktada, hammadde alımlarının yıllık olarak yapılması yerine, her hammadde için gerekli olan temin süreleri (Akropan 10 gün, PVC 30 gün, KM 45 gün, Kronos ve Microcarb 60 gün) itibariyle yapılması işletmenin hammadde ve malzeme stok düzeylerinin azalmasını sağlayacaktır. Böylelikle, Tam Zamanında Üretim sisteminin işletmede uygulanabilmesi yönünde önemli bir ilerleme kaydedilmiş olacaktır.

3.5. Maliyet Unsurları ve Mamul Maliyetlerinin Tespit Edilmesi

İşletmede profil üretimi için katılan maliyetler Hammadde ve Malzeme, İşçilik ve Genel Üretim Maliyetleri olmak üzere üç grupta ele alınmaktadır. Bu maliyet unsurlarından hammadde ve malzemenin mamul maliyeti içindeki payı % 79 oranındadır. İşçilik ve genel üretim maliyetlerinin mamul maliyeti içindeki payı ise % 21 civarındadır. Maliyet unsurlarının mamul maliyeti içindeki dağılımı şekil 20'de gösterilmiştir. Hammadde ve malzeme maliyetinin mamul maliyet içinde çok önemli

tutarlara ulaşması nedeniyle işletme yönetimi mamul maliyetinin azaltılmasına yönelik çabalarını hammadde ve malzeme maliyeti üzerinde yoğunlaştırmaktadır.



Şekil 20: Örnek İşletmede Maliyet Unsurlarının Dağılımı

Mamul maliyet içinde direkt işçiliğin payı yaklaşık % 5'tir. İşletmede işçilik maliyetlerinin mamul maliyeti içindeki payının bu kadar azalmasının nedeni, işletmenin otomasyona yönelerek işgücü yerine bilgisayar destekli, hata kontrollü makinaları ikame etmesidir.

İşletmenin belirli bir miktarda hammadde ve malzeme stoku ile çalışmak zorunda olması ve ülkemizde uygulanmakta olan M.S.U.G. Tebliği'ne uyma zorunluluğu muhasebe kayıt düzeninin basitleştirilebilmesine olanak sağlamamakta, süreç boyunca ayrıntılı işçilik ve stok kayıtları tutulmaktadır. Tam Zamanında Üretim sisteminin muhasebe kayıt düzeninde meydana getirdiği basitleşme her ne kadar işletmede elde edilememişse de, toplam kalite kontrol, esnek işgücü, yüksek otomasyon gibi TZÜ unsurlarının işletmede uygulamaya konulması üretim ortamının ve mamul maliyetlerinin yapısını değiştirmiş, üretimle ilgili işçiliklerin büyük ölçüde endirekt işçiliğe dönüşmesine neden olmuştur. İşletmenin, mamul maliyetleri içinde hammadde ve malzeme ile genel üretim maliyetlerinin payı artarken direkt işçilik maliyetlerinin payı azalmıştır.

İşletmede Tam Zamanında Üretimin henüz tam anlamıyla uygulanamamasına rağmen, üretim ortamında ve mamul maliyet yapılarında meydana getirdiği değişiklikler maliyet muhasebesi departmanının maliyetleri hesaplamakta kullandığı yöntemlerin değiştirilmesini gerektirmektedir.

İşletmede mamul maliyetlerinin hesaplanmasında geleneksel hacim tabanlı dağıtım yöntemleri kullanılmakta olup, 2003 Mayıs ayı üretimine ait veriler Tablo 7’de gösterildiği gibidir.



TABLO 7: UYGULAMA İÇİN TEMEL VERİLER

	Ortakayıt Profili	Kasa Profili	Pencere Kanat Profili	Kapı Kanat Profili	Dış Açılım	Geniş Kapı	Düz Pencere Kanat	Çift Cam Çita	Tek Cam Çita	TOPLAM
Üretim Miktarı (Kg)	15,584	61,295	20,216	6,862	8,774	34,168	3,469	11,187	3,226	164,781
Üretim Miktarı (Metre)	13,380	57,852	15,732	4,344	5,376	19,200	2,700	70,800	15,006	204,390
Makina Kullanım Saati	68	283	77	27	35	113	20	241	55	919
Direkt İşçilik Saati	21	35	14	18	7	16	4	19	5	139
Üretim Payı	9%	37%	12%	4%	6%	21%	2%	7%	2%	100%
Satış Fiyatları	3,271,000	2,995,000	3,554,000	4,484,000	4,684,000	4,815,000	3,554,000	2,608,000	2,799,000	
Üretim Maliyetleri										
Hammadde										
Toplam Miktar (Kg)	15,484	61,197	20,182	6,852	8,760	34,111	3,462	11,169	3,220	164,437
Toplam Tutar (TL)	23,871,960,000	94,215,135,000	31,069,710,000	10,552,010,000	13,487,040,000	52,510,115,000	5,330,990,000	17,193,995,000	4,956,910,000	253,187,865,000
İşçilik										
71,428										
Toplam Tutar (TL)	1,113,133,952	4,378,179,260	1,443,988,448	490,138,936	626,709,272	2,440,551,904	247,783,732	799,065,036	230,426,728	11,769,900,000
Direkt Dağıtılan GÜM [Üretim miktarı (metre)]										
161,226										
Toplam Tutar (TL)	2,157,201,776	9,327,237,455	2,536,404,958	700,365,061	866,750,131	3,095,536,181	435,309,775	11,414,789,667	2,419,354,996	32,952,950,000

PVC kapı ve pencere profili üreten işletmede, 164.781 kilogramlık üretim için toplam 164.437 kilogramlık hammadde kullanılmaktadır. Kullanılan bu hammaddenin toplam maliyeti 253.187.865.000 TL.'dir. Bu tutar ortakayıt, kasa, pencere kanat, kapı kanat, dış açılım, geniş kapı, düz pencere kanat, çift cam çıta ve tek cam çıta olmak üzere dokuz ürüne dağıtılmaktadır (Dağıtım işleminin nasıl gerçekleştirildiği Ek 1'de gösterilmiştir).

Bu durumda en fazla hammadde tüketimi 61.197 kg. ile kasa profili üretiminde gerçekleşmektedir. İşçilik ücretleri ise kilogram başına 71.428 TL. olarak belirlenmiştir. Buna göre kasa profili için 4.378.179.260 TL. işçilik maliyeti ortaya çıkmaktadır. İşçilik ücretleri kilogram başına alındığı için en fazla üretim yapılan kasa profili, en fazla işçilik maliyetini de içermektedir.

İşletmede 164.781 kilogramlık üretim için toplam 919 makine saati harcanmaktadır. Saatte 302,4 kg. ile en hızlı üretim geniş kapı profilinde gerçekleştirilmektedir. En yavaş üretim ise saatte 46,45 kg. ile çift cam çitasında gerçekleşmektedir. Mamullerin üretim hızları ve saatteki üretim miktarlarının tespit edilmesi Ek 2'de gösterilmiştir.

Örnek işletmemizde Bakım Onarım, Ambalajlama ve Nakliye, Kalite Kontrol ve Genel Hizmetler olmak üzere 4 yardımcı maliyet yeri ve Ekstrüzyon adı altında bir esas maliyet yeri bulunmaktadır. Maliyet yerlerinde toplanan genel üretim maliyetleri aşağıdaki gibidir:

Yardımcı Maliyet Yerlerinden Devredilen :

Bakım Onarım	10.150.731.000 TL.
Kalite Kontrol	7.331.675.000 TL.
Ambalajlama ve Nakliye	12.542.670.000 TL.
Genel Hizmetler	4.077.647.000 TL.
	<u>34.102.723.000 TL.</u>

Esas Üretim Yerine Doğrudan Yüklenen :

Ekstrüzyon	32.952.950.000 TL.
TOPLAM G.Ü.M.	<u>67.055.673.000 TL.</u>

İşletmenin, genel üretim maliyetlerini mamullere yüklerken dağıtım anahtarı olarak direkt işçilik saatini kullanması durumunda mamullerin maliyetleri ve karlılıkları, tablo 8’de olduğu gibi gerçekleşecektir. Tabloyu incelediğimizde, en karlı üretimin % 62 ile geniş kapı profilinde gerçekleştiği görülmektedir. En düşük karlılık ise % 7 ile çift cam çıta üretiminde gerçekleşmektedir. Genel üretim maliyetlerinden en fazla payı alan mamul, % 37’yle en yüksek üretim payına sahip olan kasa profilidir. Her ne kadar, kasa profili maliyetlerin dağıtımından en fazla payı almışsa da, üretim miktarının fazla olması nedeniyle birim maliyeti, geniş kapı profilinden sonra, en düşük olan mamuldür. Ortaya çıkan bu sonuç, işletmeyi, birim maliyetleri azaltmak amacıyla, her bir mamulden daha fazla üretmeye yöneltebilecek bir sonuçtur. Bu ise, işletmenin stok miktarının dolayısıyla stok bulundurma maliyetlerinin artmasına yol açacak, üretilen mamullerin satılamaması durumunda ise işletme daha fazla maliyete katlanmak durumunda kalacak ve hatta zarara uğrayacaktır. Üretilen mamuller arasında en düşük genel üretim maliyeti payı ise 1.929.659.652 TL. ile düz pencere kanat profiline aittir.

TABLO 8: TEK ANAHTARLI DAĞITIM YÖNTEMİ (DİREKT İŞÇİLİK SAATI)

	Ortakayıt Profili	Kasa Profili	Pencere Kanat Profili	Kapı Kanat Profili	Dış Açılım	Geniş Kapı	Düz Pencere Kanat	Çift Cam Çıta	Tek Cam Çıta	TOPLAM
hammadde	23,871,960,000	94,215,135,000	31,069,710,000	10,552,010,000	13,487,040,000	52,510,115,000	5,330,990,000	17,193,995,000	4,956,910,000	253,187,865,000
direkt işçilik	1,113,133,952	4,378,179,260	1,443,988,448	490,138,936	626,709,272	2,440,551,904	247,783,732	799,065,036	230,426,728	11,769,900,000
ÜM	10,130,713,173	16,884,521,955	6,753,808,782	8,683,468,434	3,376,904,391	7,718,638,608	1,929,659,652	9,165,883,347	2,412,074,565	67,055,673,000
TOPLAM	35,115,807,125	115,477,836,215	39,267,507,230	19,725,617,370	17,490,653,663	62,669,305,512	7,508,433,384	27,158,943,383	7,599,411,293	
retim (Kg)	15,584	61,295	20,216	6,862	8,774	34,168	3,469	11,187	3,226	164,781
irim Maliyet	2,253,324	1,883,968	1,942,397	2,874,616	1,993,464	1,834,152	2,164,437	2,427,724	2,355,676	
irim Satış Fiyatı (TL)	3,271,000	2,995,000	3,554,000	4,484,000	4,664,000	4,815,000	3,554,000	2,608,000	2,799,000	
irim Satış Geliri (TL)	1,017,676	1,111,032	1,611,603	1,609,384	2,670,536	2,980,848	1,389,563	180,276	443,324	
ar/Zarar	31%	37%	45%	36%	57%	62%	39%	7%	16%	

Yükleme Haddi = Toplam Genel Üretim Maliyeti / Toplam Direkt İşçilik Saati

Yükleme Haddi = 67.055.673.000 / 139

Yükleme Haddi = 482.414.913 TL/DİS

*Her mamulün üretimi için gerekli olan direkt işçilik saatleriyle yükleme haddinin çarpımı sonucu mamullerin genel üretim maliyetlerinden aldığı paylar tespit edilmiştir.

İşletmede direkt işçilik maliyetlerinin çok düşük bir oranda olması, elde edilen maliyet verilerinin doğruluğu konusunda şüphe uyandırmaktadır. Bunun için işlem maliyeti yöntemi uygulanarak sonuçlar test edilecektir.

İşlem maliyeti yönteminin uygulanabilmesi için işletmenin mevcut üretim bölümü dört faaliyet alanına bölünmüş, uygun faaliyet ölçütleri seçilmiş ve dönem içinde uygulanacak yükleme oranları belirlenmiştir.

Faaliyet Alanı	Faaliyet Ölçüsü	Maliyetler (TL)	Maliyet Etkeni	Yükleme Oranı
Bakım Onarım (Fabrika düzeyinde)	Bakım Saati	10.150.731.000	237 bakım saati	42.830.088 TL/bs
Kalite Kontrol (Mamul düzeyinde)	Muayene (Test) Sayısı	7.331.675.000	1838 test sayısı	3.988.942 TL/sy
Ambalajlama ve Nakliye (Birim Düzeyinde)	Parça Sayısı	12.542.670.000	34.065 parça	368.198 TL/Parça
Genel Hizmetler (Fabrika düzeyinde)	İşçilik Giderleri	4.077.647.000	11.769.900.000 tl	0,346 TL.

Ekstrüzyon (Birim düzeyinde)	Üretim miktarı	32.952.950.000	204.390 metre	161.226 TL/m
---------------------------------	----------------	----------------	---------------	--------------

Maliyet etkenlerinin mamuller itibariyle miktarları aşağıdaki gibidir:

	Orta kayıt	Kasa	Pencere kanat	Kapı kanat	Dış açılım	Geniş kapı	Düz pencere	Çift cam	Tek cam	Toplam Maliyet Etkeni
Bakım saati	24	75	20	8	10	40	8	40	12	237
Test sayısı	136	566	154	54	70	226	40	482	110	1838
Parça sayısı	2230	9642	2622	724	896	3200	450	11800	2501	34065
Üretim miktarı (metre)	13380	57852	15732	4344	5376	19200	2700	70800	15006	204309

Ekstrüzyon esas üretim yerinde birikmiş olan maliyetler ise birim düzeyinde değerlendirilerek mamullere paylaştırılacaktır.

Bundan sonra her bir mamule düşen faaliyet miktarı ile faaliyet yükleme oranları çarpılarak, her bir mamule ait genel üretim maliyetleri tablo 9'da gösterildiği gibi hesaplanmıştır.

TABLO 9: İŞLEM TABANLI DAĞITIM YÖNTEMİ

	Ortakayıt Profili	Kasa Profili	Pencere Kanat Profili	Kapı Kanat Profili	Dış Açılım	Geniş Kapı	Düz Pencere Kanat	Çift Cam Çıta	Tek Cam Çıta	TOPLAM
Hammadde	23,871,960,000	94,215,135,000	31,069,710,000	10,552,010,000	13,487,040,000	52,510,115,000	5,330,990,000	17,193,995,000	4,956,910,000	253,187,865,000
Direkt İşçilik	1,113,133,952	4,378,179,260	1,443,988,448	490,138,936	626,709,272	2,440,551,904	247,783,732	799,065,036	230,426,728	11,769,900,000
Esas Üretim Yeri Doğrudan Dağıtılan (metre)	2,157,201,776	9,327,237,455	2,536,404,958	700,365,061	866,750,131	3,095,536,181	435,309,775	11,414,789,667	2,419,354,996	32,952,950,000
Ambalajlama ve Nakliye	821,081,540	3,550,165,116	965,415,156	266,575,352	329,905,408	1,178,233,600	165,689,100	4,344,736,400	920,863,198	12,542,670,000
Kalite Kontrol	542,496,112	2,257,741,172	614,297,068	215,402,868	279,225,940	901,500,892	159,557,680	1,922,670,044	438,783,620	7,331,675,000
Bakım Onarım	1,027,922,112	3,212,256,600	856,601,760	342,640,704	428,300,880	1,713,203,520	342,640,704	1,713,203,520	513,961,056	10,150,731,000
Genel Hizmetler	385,641,961	1,516,807,239	500,265,522	169,807,183	217,121,571	845,521,980	85,843,940	276,833,715	79,830,658	4,077,647,000
TOPLAM GÜM	4,934,343,501	19,864,207,582	5,472,984,464	1,694,791,168	2,121,303,930	7,733,996,173	1,189,041,200	19,672,233,346	4,372,793,528	67,055,673,000
GENEL TOPLAM	29,919,437,453	118,457,521,842	37,986,682,912	12,736,940,104	16,235,063,202	62,684,663,077	6,767,814,932	37,666,293,382	9,560,130,266	
Birim Maliyet	1,919,882	1,932,581	1,879,041	1,856,156	1,850,359	1,834,601	1,950,941	3,366,881	2,963,463	
Satış Fiyatı	3,271,000	2,995,000	3,554,000	4,484,000	4,664,000	4,815,000	3,554,000	2,608,000	2,799,000	
Birim Satış Geliri	1,351,118	1,062,419	1,674,959	2,627,844	2,813,641	2,980,399	1,603,059	-758,881	-164,463	
Kar/Zarar	41%	35%	47%	59%	60%	62%	45%	-29%	-6%	

Tablo 9’da görüleceği gibi, üretilen mamullerin birim maliyetleri açısından önemli farklar ortaya çıkmıştır. Ortakayıt, pencere kanat, kapı kanat, dış açılım ve düz pencere profillerinin birim maliyetleri düşerken, kasa profili, tek cam ve çift cam çitanın birim maliyetleri büyük ölçüde artmıştır. Öyle ki, firma kar elde ettiğini düşündüğü çift cam çita ve tek cam çita mamullerinden gerçekte büyük oranda zarara uğramaktadır. Bu farkın başlıca sebebi, işletmenin genel üretim maliyetlerini mamullere direkt işçilik saatine göre yüklemesi, buna karşılık işlem tabanlı maliyetleme yönteminde söz konusu maliyetlerin mamullere faaliyetlerden yararlandıkları ölçüde yüklenmesidir. Bu noktada, hangi yöntemle göre yapılan hesaplamanın daha doğru olduğu sorusu önem kazanmaktadır. İşletmenin hammadde ve malzeme, direkt işçilik ve genel üretim maliyetlerinin toplam maliyetleri içindeki payları daha önce (şekil 20) gösterilmişti. Buna göre, işletmenin toplam maliyetleri içinde direkt işçilik maliyetlerinin genel üretim maliyetlerine kıyasla çok küçük bir paya sahip olması, genel üretim maliyetlerinin mamullere dağıtımında direkt işçilik unsurlarının kullanılmasının uygun olmayacağını göstermektedir. Genel üretim maliyetlerinin oluşmasıyla direkt işçilikler arasında sebep sonuç ilişkisinin oldukça az olması dağıtım ölçüsü olarak direkt işçiliklerin kullanılmaması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Ayrıca, geleneksel yöntemi kullanan işletmenin, ürettiği ortakayıt, pencere kanat, kapı kanat, dış açılım ve düz pencere profillerine (maliyeti yüksek hesapladığı için) daha fazla fiyat takdir etmesi söz konusu olabilir. Oysa işlem tabanlı maliyetlemeye göre söz konusu mamullerin maliyetleri daha düşük hesaplanmıştır (her iki yöntemle göre yapılan hesaplamaların karşılaştırılması tablo 10’da gösterilmiştir). Dolayısıyla, işletme ürettiği bu mamulleri daha makul bir fiyatla rekabet ortamına sunabilir. Bunun aksine, işletme ürettiği çift cam çita, tek cam çita ve kasa profilinin maliyetlerini daha düşük hesaplamıştır. Dolayısıyla, Tam Zamanında Üretim ortamının özelliklerini taşıyan işletmelerde, direkt işçilik gibi dağıtım anahtarlarının kullanıldığı geleneksel yöntemlerle maliyetleme, başta hatalı fiyatlama kararları olmak üzere, bir mamul hattının haksız yere ödüllendirilmesi veya cezalandırılması sonuçlarını doğurabilmektedir.

TABLO 10: MALİYETLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

<i>Tek Analitirli Dağıtım Yöntemi</i>	Ortakayıt Profili	Kasa Profili	Pencere Kanat Profili	Kapı Kanat Profili	Dış Açılım	Geniş Kapı	Düz Pencere Kanat	Çift Cam Çita	Tek Cam Çita
GÜM	10,130,713,173	16,884,521,955	6,753,808,782	8,683,468,434	3,376,904,391	7,718,638,608	1,929,659,652	9,165,883,347	2,412,074,565
Birim Maliyet	2,253,324	1,883,968	1,942,397	2,874,616	1,993,464	1,834,152	2,164,437	2,427,724	2,355,676
Satış Fiyatı	3,271,000	2,995,000	3,554,000	4,484,000	4,664,000	4,815,000	3,554,000	2,608,000	2,799,000
Birim Satış Geliri	1,017,676	1,111,032	1,611,603	1,609,384	2,670,536	2,980,848	1,389,563	180,276	443,324
Kar/Zarar	31%	37%	45%	36%	57%	62%	39%	7%	16%
<i>İşlem Tabanlı Dağıtım Yöntemi</i>									
GÜM	4,934,343,501	19,864,207,582	5,472,984,464	1,694,791,168	2,121,303,930	7,733,996,173	1,189,041,200	19,672,233,346	4,372,793,528
Birim Maliyet	1,919,882	1,932,581	1,879,041	1,856,156	1,850,359	1,834,601	1,950,941	3,366,881	2,963,463
Satış Fiyatı	3,271,000	2,995,000	3,554,000	4,484,000	4,664,000	4,815,000	3,554,000	2,608,000	2,799,000
Birim Satış Geliri	1,351,118	1,062,419	1,674,959	2,627,844	2,813,641	2,980,399	1,603,059	-758,881	-164,463
Kar/Zarar	41%	35%	47%	59%	60%	62%	45%	-29%	-6%

SONUÇ VE ÖNERİLER

Üretim ve bilişim teknolojilerindeki hızlı gelişme, şiddeti artan küresel rekabet ve Japonların İkinci Dünya Savaşı sonrası içinde bulundukları ekonomik koşulların bir sonucu olarak ortaya çıkan Tam Zamanında Üretim sistemi, firma ve ülke ekonomisi açısından verimi arttıran, maliyetleri düşüren, mamul kalitesini iyileştiren, işletmenin stok ve diğer problemlerini en aza indiren, modern sanayi üretim biçimine uygun yeni bir üretim anlayışı getirmiştir.

Tam Zamanında Üretim sistemi sayesinde çok çeşitli mamulü, daha iyi kalitede ve daha az maliyetle üretme imkanı doğmuştur. Bu sayede işletmelerin rekabet gücü artmış ve kriz dönemlerinde dahi ayakta kalmayı başarabilecek bir yapıya bürünmüşlerdir.

Tam Zamanında Üretim Sistemi, satın alma, mühendislik pazarlama, personel ve kalite kontrol dahil olmak üzere işletmenin tüm kısımlarını etkileyerek verimliliği arttırmayı hedefleyen, hatta işletme ile tedarikçileri ve müşterileri arasındaki ilişkileri belirleyen bir üretim felsefesidir. Tam Zamanında Üretim sistemi, işletmelerin tüm fonksiyonlarını etkilediği gibi maliyet muhasebesi sistemlerini de önemli şekilde etkilemiştir. Bununla beraber Tam Zamanında Üretim sistemi, üretim ortamının fiziki yapısını değiştirerek üretim maliyetlerinin doğasını ve dağılımını değiştirmiş, hesaplanmalarına ve kontrollerine ilişkin yöntemleri etkilemiştir.

Tam Zamanında Üretim sisteminin, yüksek üretim teknolojilerinin kullanıldığı günümüzün modern üretim ortamlarında faaliyet gösteren işletmelerin maliyet muhasebesi sistemlerini ve maliyetleme çalışmalarını ne şekilde etkilediğinin ve bu etkilerin sonuçlarına göre Tam Zamanında Üretim ortamında nasıl bir maliyetlemenin yapılabileceğinin incelendiği bu çalışma boyunca elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

Tam Zamanında Üretim sisteminin maliyetleri azaltmaya, üretim sürecini kısaltmaya, değer katmayan tüm faaliyetlerin ortadan kaldırılmasına ve stok düzeylerinin mümkün olan en düşük seviyeye (sıfır stok) indirilmesine yönelik çalışmaları sonucu, stok taşıma ve depolama giderlerinde, stoklara ait sigorta giderlerinde, stok kayıtlarının tutulmasına ilişkin personel ve kırtasiye giderlerinde önemli ölçüde azalmalar sağlanmaktadır. Ayrıca, işletmenin stok bulundurma ve üretim için daha küçük alanlara ihtiyaç duyması tesis yatırımlarında tasarruf sağlamakta, süreçler arasında stok bulundurulmaması ve makine hazırlık sürelerinin azaltılması ise üretim sürecini kısaltmaktadır. Bununla beraber, maliyet muhasebesinde stokları izlemeye yönelik çalışmalar azalmakta, üretim sürecinin kısalmasıyla esas üretim gider yerleri sayısı azalmaktadır. Böyle bir ortamda geleneksel maliyetlemedeki yolları izlemek, karmaşık, zaman alıcı ve daha masraflı olduğu gibi, değer katmayan tüm faaliyetlerin ortadan kaldırılması ve sürekli iyileştirme amacına da ters düşmektedir. Bu nedenle, Tam Zamanında Üretim ortamında, bu ortamdaki üretim sürecine uygun bir maliyetleme yöntemi olan geriye dönük maliyetlemeye yer verilmesi daha sağlıklı olacaktır.

Tam Zamanında Üretim sistemi, maliyet yapısını oluşturan maliyet unsurları (direkt ilk madde ve malzeme, direkt işçilik, genel üretim maliyetleri) üzerinde önemli etkilere sahiptir. Yüksek otomasyona sahip Tam Zamanında Üretim ortamında toplam maliyetler içinde genel üretim maliyetleri büyük oranda artarken, direkt işçilik maliyetleri önemli oranda azalmaktadır. Bu durum, geleneksel üretim ortamlarındaki, direkt işçilik zaman ve maliyetlerinin yoğun bir biçimde izlenmesi ve kontrolüyle üretim maliyetlerinin yönetim ve kontrolünün sağlanabileceği yönündeki düşüncüyü geçersiz kılmıştır.

Toplam maliyetler içinde direkt işçilik maliyetlerinin öneminin azalarak, genel üretim maliyetlerinin öneminin arttığı Tam Zamanında Üretim ortamında, genel üretim maliyetlerinin hacim tabanlı dağıtım anahtarlarıyla mamullere yüklenmesi, farklı hacim, parti sayısı ve karmaşıklıkta olan mamullerle ilgili çarpık maliyet bilgilerinin raporlanmasına neden olmaktadır. Bunu önlemek için, Tam

Zamanında Üretim ortamında, işletme kaynaklarının işletme faaliyetleri tarafından kullanılması ve tüketilmesiyle genel üretim maliyetlerinin oluştuğu ve söz konusu işletme faaliyetlerinin de, maliyet taşıyıcıları tarafından tüketildiği esasına dayanan işlem tabanlı maliyetlemeye yer verilmelidir. Çalışmanın uygulama aşamasında da görüldüğü üzere bu sayede, genel üretim maliyetlerini oluşturan faaliyetlerle, mamulün içinde yer alan faaliyetlerin ölçüsü daha iyi anlaşılmakta ve daha doğru maliyetleme elde edilebilmektedir.

Tam Zamanında Üretim ortamlarında işlem tabanlı maliyetleme yöntemi sayesinde, genel üretim maliyetleri mamul maliyetlerine daha sağlıklı dağıtılabilmektedir. Ayrıca, mamul maliyetlerin tespitinde mamulle ilgili katılan tüm maliyetlerin dikkate alınması gerekliliği ve çok çeşitli mamul üretildiği durumlarda her bir mamul çeşidi için değişken maliyetlerin ve katkı payının tespitinin oldukça güç olması nedeniyle, Tam Zamanında Üretim ortamında oluşturulacak maliyet muhasebesi sisteminde Tam Maliyetleme yöntemine de yer verilmelidir.

Mamul ve üretim tekniklerindeki hızlı değişim, standartlarında sık sık değişmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Bu durum ise geleneksel standart maliyetlemenin, Tam Zamanında Üretim ortamında mevcut üretimi değerlendirmede çok yararlı kriterler vermemesine neden olmaktadır. Bu nedenle, Tam Zamanında Üretim sisteminde standart maliyetleme geleneksel standart maliyetlemeden farklı olarak, üretim ortamına uygun bir biçimde yeniden düzenlenmeli ve uygulanmalıdır.

Tam Zamanında Üretim sisteminin nede olduğu bir başka önemli değişiklik ise maliyet muhasebesine ilişkin muhasebe kayıtlarında gözlenmektedir. Tam Zamanında Üretim sistemindeki satın alma uygulamaları, hammaddenin doğrudan üretime sokulması, üretim sürecinde yarı mamul stoklarının bulunmaması, üretimi tamamlanan mamullerin anında satışının gerçekleştirilmesi gibi faktörler muhasebe sürecini oldukça basitleştirmiş muhasebe kayıt miktarlarını azaltmıştır. Bu sistemde stok bulunmasına izin verilmediği (ya da çok az düzeyde bulunduğu) için stok

muhasbesi ve stok muhasbesiyle ilgili kırtasiyecilik işlemleri elimine edilmiş, ilk madde – malzeme ve direkt işçiliğin üretim süreci boyunca ayrıntılı bir biçimde izlenmesine gerek kalmamıştır. TZÜ maliyetleme sistemindeki kayıtlar, ülkemizde yürürlükte olan Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği'ne göre uygulanması mümkün olmayan kayıtlardır. Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği'ne göre satın alma, tüketim, yansıtma kayıtları, stok hesabına aktarma ve satış kayıtları muhasebe kayıtlarının yapılmasında önemli bir süreç oluşturmaktadır. Dolayısıyla Tam Zamanında Üretim sisteminin, muhasebe kayıtlarının yapılmasında meydana getirdiği kısalma M.S.U.G. Tebliği'ne uygun değildir. Tam Zamanında Üretim Sisteminden beklenen faydaların sağlanabilmesinin, bu sisteme uygun bir maliyet muhasbesi sisteminin oluşturulmasıyla sağlanabileceği gerçeği de göz önünde bulundurularak, söz konusu sistemin işletmelerimiz tarafından tam anlamıyla uygulanabilmesine yardımcı olmak amacıyla M.S.U.G. Tebliği'nde değişiklikler yapılması gerekmektedir. Örneğin, Tebliğe bazı eklemeler yapılarak, Tam Zamanında Üretim sistemini kullanan işletmelerin bilanço ve gelir tablosu dipnotlarında belirterek TZÜ maliyetleme sistemine göre kayıtlarını tutmalarına olanak tanınabilir. Ancak bundan sonra TZÜ'e göre muhasebeleştirme yapılabilir.

İşletmeler varlıklarını devam ettirebilmek için yerel rekabetin yanı sıra küresel rekabet ortamına da ayak uydurmak zorundadırlar. Bu ise, işletmelerin yüksek kaliteli ve düşük maliyetli üretim yaparak çok çeşitli tüketici ihtiyaçlarını anında karşılayabilmesine bağlıdır. Tam Zamanında Üretim sistemi, günümüzde bu hedeflere ulaşmayı sağlayan üretim sistemlerinden biridir. Ülkemizde faaliyet gösteren işletmeler de Tam Zamanında Üretim sistemini uygulamaları sonucunda önemli faydalar elde edebilecekler ve dünya pazarlarında rekabet edebilecek güce ulaşabileceklerdir. Ancak, Tam Zamanında Üretim sisteminin istenilen faydaları sağlayabilmesi, bu üretim sistemine uygun maliyet muhasbesi sistemin oluşturulmasıyla mümkün olacaktır.

Tam Zamanında Üretim sistemini destekleyecek olan maliyet muhasbesi sistemi, farklı amaçlar için farklı bilgileri sağlayacak ölçüde esnek olmalı, ürün

maliyetlerini etkileyen temel faktörler üzerinde yoğunlaşmalı, ürüne değer katmayan ancak maliyetleri arttıran faaliyetlerin tespit edilip ortadan kaldırılmasını sağlamalı, işletmenin temel amaçlarına en uygun performans ölçülerini belirleyebilmeli ve geleceğe yönelik olmalıdır. Tam Zamanında Üretim ortamına uygun maliyet muhasebesi sisteminin oluşturulmasında safha ve sipariş maliyet yöntemlerinin özellikleri bir arada kullanılmalı ve işletmeler daha doğru etkin ve yararlı maliyetleme için, oluşturacakları maliyet sistemlerinde, geriye dönük maliyetleme, işlem tabanlı maliyetleme, tam maliyetleme ve standart maliyetleme yöntemlerine yer vermelidirler.



KAYNAKÇA

- ACAR, Nesime. "Tam Zamanında Üretim." *Verimlilik Dergisi*, Ankara, MPM Yayını, Yeniçağ Matbaası, 1990/1: 7-18.
- ACAR, Nesime. "Tam Zamanında Üretim ve Kanban Sistemi." *Verimlilik Dergisi*, MPM Yayını, Ankara, 1992/3: 85-108.
- ACAR, Nesime. "Tam Zamanında Üretim Ortamında Satın Alma ve Yan Sanayii ile İlişkiler." *Verimlilik Dergisi*, Ankara, Çağın Ofset, MPM Yayını, 1993/1: 77-98.
- AKDOĞAN, N. ve O. SEVİLENGÜL. *Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliğine Göre Tekdüzen Muhasebe Sistemi Uygulaması*, Sekizinci Baskı, Ankara Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler Odası Yayınları, Ankara, Ekim 1997.
- AROGYASWAMY, B. and R.P. SIMMONS. "Thriving on Interdependence: The Key to JIT Implementation." *Production and Inventory Management Journal*, Third Quarter, Volume 32, Number 3, Quarterly Journal of the American Production and Inventory Control Society Inc., 1991: 56-60.
- BAILES, Jack C. and I.K. KLEINSORGE. "Cutting Waste With JIT." *Management Accounting*, May 1992: 28-32.
- BANAR, Kerim. "Tam Zamanında Üretim Sisteminde Uygulanan Maliyet Muhasebesi ve Başarım Değerlemesi." *Doktora Tezi*, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, 1992.

- BILLESBACH, Thomas J. "A Study of The Implementation of Just-in-Time in The United States." *Production and Inventory Management Journal*, Third Quarter, Volume 32, Number 3, 1991: 1-4.
- BOZKURT, Rıdvan. "Toplam Kalite Yönetim Sistemi", *Verimlilik Dergisi*, MPM Yayınları, Ankara, Sayı 4, 1994.
- BÖER, Germain. "Five Modern Management Accounting Myths." *Management Accounting*, January 1994.
- BRIMSON, James A. "How Advanced Manufacturing Technologies Are Reshaping Cost Management." *Management Accounting*, March 1986: 25-29.
- BURNS, James K., D.A. Crow, S.M. Hronec and D.C. Harmer. "Cost Management in a JIT/CIM Environment." *JUST-IN-TIME An Executive Briefing* Ed. John MORTIMER, IFS (Publications) Ltd., U.K, 1986.
- CALVASINA, R.V., E.J. CALVASINA and G.E. CALVASINA. "Beware The New Accounting Myths." *Management Accounting*, December, 1989.
- CHASE, R.B. and N.J. AQUILANO. *Production and Operations Management: A Life Cycle Approach*, Boston, USA, Irwin Inc., Sixth Edition, 1992.
- CHITALE, A.K. and G.S. NARANG. *JIT: Management for World Class Manufacturing, The Japanese Way*, Delhi, India, Ajanta Publications, First Edition, 1991.
- CLEMENS, James D. "How We Changed Our Accounting System." *Management Accounting*, February 1991: 43-46.

COOPER, Robin and R.S. KAPLAN, "How Cost Accounting Distorts Product Costs." *Management Accounting*, April 1988: 20-27.

DEMİR, M.H. ve Ş. GÜMÜŞOĞLU. *Üretim / İşlemler Yönetimi*, İstanbul, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., 4.Baskı, 1994.

DUNCAN, William L. *Just-In-Time in American Manufacturing*, Dearborn, Michigan 48121, USA, Society of Manufacturing Engineers, First Edition, Second Printing, 1988.

DURSUN, Adem. "Tam Zamanında Üretim (TZÜ) Sisteminde Standart Maliyet Fark Analizleri." *Muhasebe ve Denetime Bakış*, Ocak 2001: 19-29.

ERDEN, Selman Aziz. *İleri Üretim Ortamlarında Maliyetleme*, Tuğra Ofset, Isparta, 1999.

FOSTER, G. and C.T. HORNGREN. "JIT: Cost Accounting and Cost Management Issues." *Management Accounting*, June, 1987: 19-25.

GREEN, F.B., F. AMENKHIENAN and G. JOHNSON. "Performance Measures and JIT." *Management Accounting*, February, 1991:50-53.

GÜRLEK, T.Bilgehan. "Tam Zamanında Üretim (TZÜ), Esnek Üretim Sistemleri (EÜS), Toplam Kalite Yönetimi (TKY): Yönetimde Rönesans mı?" *Verimlilik Dergisi*, Ankara, Yücel Ofset Matbaacılık, MPM Yayını, 1992/2:105-118.

HALL, Robert W. *Zero Inventories*, American Production and Inventory Control Society, Business One Irwin, Homewood, illinois, USA, 1983.

HARRISON, Alan. *Just-in-Time Manufacturing in Perspective*, U.K., Prentice Hall International Ltd., First Edition, 1992.

HEDIN, S.R. and G.R. RUSSELL. "JIT Implementation: Interaction Between The Production and Cost-Accounting Functions." *Production and Inventory Management Journal*, American Production and Inventory Control Society Inc., Third Quarter, Volume 33, Number 3, 1992: 68-73.

HEIKO, Lance. "A Simple Frame Work for Understanding JIT." *Production and Inventory Management Journal*, 30 (1), 1989.

HEIZER, J. and B. RENDER. *Operations Management*, Sixth Edition, Prentice Hall, New Jersey, USA, 2001.

HENDRICKS, James A. "Applying Cost Accounting to Factory Automation" *Management Accounting*, December 1988: 24-30.

HORNGREN, Charles T. And G. FOSTER. *Cost Accounting A Managerial Emphasis*, Seventh Edition, Prentice Hall Int. Editions, New Jersey, 1991.

HORNGREN, C.T., G. FOSTER and S.M. DATAR. *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*, Tenth Edition, Prentice Hall International, Inc., New Jersey, USA, 2000.

HOWELL, R.A. and S.R. SOUCY. "Cost Accounting in The New Manufacturing Environment." *Management Accounting*, August, 1987: 42-48.

HUANG, P.Y., L.P. REES and B.W. TAYLOR III. "A Simulation Analysis of Japanese Just-in-Time Technique (with Kanbans) for a Multiline, Multistage Production System." *Applying Just-in-Time: The American/Japanese*

Experience, Ed. Yasuhiro MONDEN, Norcross, Georgia, Industrial Engineering and Management Press, 1986.

HUNT, R., L. GARRET and C.M. MERZ. "Direct Labor Cost Not Always Relevant At H-P." *Management Accounting*, February 1985: 58-62.

HUTCHINS, David. *Just in Time*, England, Gower Technical Press, 1988.

ISHIKAWA, Kaoru. *Toplam Kalite Kontrol*, Kal-Der Yayınları, Yayın No: 7, 2.Baskı, İstanbul, Mayıs 1997.

IMAI, Masaaki. *Kaizen: Japonya'nın Rekabetteki Başarısının Anahtarı*, KalDer Yayınları, İstanbul, No: 21, Mart, 1999.

İPÇİ, Mustafa. *Tekdüzen Muhasebe Sistemine Göre Maliyet Muhasebesi*, TÜRMOB Yayınları; No.12, Ankara, 1994.

Kanban, Just-in-Time at Toyota: Management Begins at the Workplace, Revised Edition, Edited by the Japan Management Association, Translated by David J. LU, foreword by Normen BODEK, Productivity Press, Cambridge, Massachusetts, 1989.

KARCIOĞLU, Reşat. "JIT (Just-in-Time) Üretim Sisteminin Maliyet ve Yönetim Muhasebesi Sistemlerine Etkisi." *Verimlilik Dergisi*, Ankara, MPM Yayını, 1993/4: 91-112.

KARCIOĞLU, R. ve A. DURSUN. "Tam Zamanında Satın Alma (TZS) Uygulamasının Satın Alma ve Ödeme Döngüsü Denetimi Üzerine Etkileri." *Muhasebe ve Denetime Bakış*, TÜRMOB Yayın Organı, Ümit Yayıncılık, Yıl: 2, Sayı: 5, Ekim 2001: 59-66.

KAVRAKOĞLU, İbrahim. *Toplam Kalite Yönetimi*, Kal-Der Yayınları, No: 3, 4.Baskı, İstanbul, Ocak 1998.

KEEGAN, Daniel P. and R.G. EILER. "Let's Reengineer Cost Accounting." *Management Accounting*, August 1994: 26-31.

KEEGAN, D.P., R.G. EILER and J.V. ANANIA. "An Advanced Cost Management System For The Factory of The Future." *Management Accounting*, December 1988: 31-37.

KÖSE, Yaşar. "Teknolojik Gelişmeler ve Maliyet Sistemleri İlişkisi." http://www.kho.edu.tr/yayinlar/btym/yayinlistesi/y.../251-teknolojik_gelistmeler-kose.ht, 2003.

KRAJEWSKI, L.J. and L.P. RITZMAN. *Operations Management Strategy and Analysis*, USA, Addison-Wesley Publishing Company, Fourth Edition, 1996.

LUMMUS, R.L. and L. Duclos-WILSON. "When JIT is not JIT" *Production and Inventory Management Journal*, Second Quarter, Volume 33, Number 2, 1992: 61-65.

MACBEHT, D.K. "Buyer-Vendor Relationship With JIT: Lessons From Multinationals." *Industrial Engenary*, September, 1988.

MARTIN, James R. "Comparing U.S.and Japanese Companies: Implications for Management Accounting." *Journal of Cost Management*, Spring, 1992.

McILHATTAN, Robert D. "How Cost Management Systems Can Support The JIT Philosophy." *Management Accounting*, September, 1987: 20-26.

KAVRAKOĞLU, İbrahim. *Toplam Kalite Yönetimi*, Kal-Der Yayınları, No: 3, 4.Baskı, İstanbul, Ocak 1998.

KEEGAN, Daniel P. and R.G. EILER. "Let's Reengineer Cost Accounting." *Management Accounting*, August 1994: 26-31.

KEEGAN, D.P., R.G. EILER and J.V. ANANIA. "An Advanced Cost Management System For The Factory of The Future." *Management Accounting*, December 1988: 31-37.

KÖSE, Yaşar. "Teknolojik Gelişmeler ve Maliyet Sistemleri İlişkisi." [http://www.kho.edu.tr/yayınlar/btym/yayınlistesi/y.../251-teknolojik gelişmeler-kose.ht](http://www.kho.edu.tr/yayınlar/btym/yayınlistesi/y.../251-teknolojik_gelişmeler-kose.ht), 2003.

KRAJEWSKI, L.J. and L.P. RITZMAN. *Operations Management Strategy and Analysis*, USA, Addison-Wesley Publishing Company, Fourth Edition, 1996.

LUMMUS, R.L. and L. Duclos-WILSON. "When JIT is not JIT" *Production and Inventory Management Journal*, Second Quarter, Volume 33, Number 2, 1992: 61-65.

MACBEHT, D.K. "Buyer-Vendor Relationship With JIT: Lessons From Multinationals." *Industrial Engenary*, September, 1988.

MARTIN, James R. "Comparing U.S.and Japanese Companies: Implications for Management Accounting." *Journal of Cost Management*, Spring, 1992.

McILHATTAN, Robert D. "How Cost Management Systems Can Support The JIT Philosophy." *Management Accounting*, September, 1987: 20-26.

MONDEN, Yasuhiro. *Toyota Production System: Practical Approach to Production Management*, Norcross, Georgia: Industrial Engineering and Management Press, 1983.

MONDEN, Yasuhiro. *Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-in-Time*, Chapman & Hall, Industrial Engineering Management Press, Institute of Industrial Engineers, Second Edition, 1994.

ÖNCER, Mustafa. "Japon Ekonomik Mucizesinin Ardında Yatan Gerçek." *Verimlilik Dergisi*, MPM Yayını, Ankara, 1997/1: 79-92.

PERELMAN, Lewis J. "Kanban to Kanbrain." *Forbes*, June 6, Vol.153, n.12, 1994.

PEAVEY, Dennis E. "It's Time For a Change." *Management Accounting*, February 1990: 31-35.

POLIMENI, R.S. and J.A. CASHIN. *Theory and Problems of Cost Accounting 2*, Second Edition, Mc Graw Hill, Inc, USA, 1984.

PROKOPENKO, Joseph. *Verimlilik Yönetimi Uygulamalı El Kitabı*, Çev. Olcay BAYKAL, N. ATALAY ve E. FİDAN. Ankara, MPM Yayınları, 3 Basım, Yayın No.476, 1998.

RAIBORN, Cecily A., J.T. BARFIELD and M.R. KINNEY. *Managerial Accounting*, West Publishing Company, USA, Second Edition, 1996.

RIGGS, James L. *Production Systems: Planning, Analysis and Control*, 4th. edition, New York: John Willey and Sons Inc., 1987.

ROOS, Lars-Uno. *Resource Allocated Production*, Almqvist and Wiksell, Malmo, Sweden, 1992.

ROTH, Harold P. and A.F. BORTHICK. "Getting Closer To Real Product Costs." *Management Accounting*, May 1989: 28-33.

RUSSEL, R.S. and B.W. TAYLOR III. *Production And Operations Management: Focusing on Quality and Competitiveness*, USA, Prentice-Hall Inc., 1995.

SADHWANI, A.T., M.H. SARHAN and D. KIRINGODA. "Just-in-Time: An Inventory System Whose Time Has Come." *Management Accounting*, December, 1985: 36-44.

SAYGILI, N., "Tam Zamanında Üretim ve Kanban Bilgi Akış Sistemi." *Sanayi Mühendisliği*, Sayı 19, 1987.

SCHMENNER, Roger W. *Production / Operations Management: From The Inside Out*, USA, McMillan Publishing Company, Fifth Edition, 1993.

SCHONBERGER, Richard J. *Japanese Manufacturing Techniques*, New York, The Free Press, 1982.

SCHONBERGER, Richard J. *Just-in-Time: A Comparison of Japanese and American Manufacturing Techniques*, Norcross, AT: Industrial Engineering and Management Press, 1984.

SCHRODER, Roger G. *Operation Management*, USA, McGraw Hill, Third Edition, 1988.

SINGH, N. and J.K. BRAR. "Modelling and Analysis of Just in Time Manufacturing Systems: A Review." *International Journal of Operation and Production Management*, Vol.12, No.2, 1992.

SOYLU, K., F. SOYLU, A. SUER ve E.Ö. SUER. *Toplam Kalite Yönetimi Sözlüğü: Terimler ve Tanımlar*, Birinci Baskı, Beyaz Yayınları, İstanbul, Şubat 1998.

STEVENSON, William J. *Production / Operations Management*, USA, Irwin McGraw Hill, Sixth Edition, 1999.

SUZAKI, Kiyoshi. *The New Manufacturing Challenge: Techniques for Continuous Improvement*, New York: Free Press, USA, 1987.

TANIŞ, Veyis Naci. "Maliyet Muhasebesi Açısından Sıfır Stokla Üretim Sistemi (Just-in-Time)." *Verimlilik Dergisi*, MPM Yayını, Yücel Ofset Matbaacılık, Ankara, 1992/4: 99-108.

TÜRK, Z. ve A. ÖZULUCAN. "Tam Zamanında Üretim Ortamında Yönetim Muhasebesinin Değişmesi Gereği." <http://iktisat.Uludag.edu.tr/dergi/11/04-Zeynep/04-Zeynep.htm>, 2003.

WALKER, Mike. "Attribute Based Costing for Decision Making." *Management Accounting*, June 1999: 18-22.

WHITSON, Daniel. "Applying Just-in-Time Systems in Health Care." *IIE (Institute of Industrial Engineers) Solutions*, Vol: 29, Issue 8, August 1997: 32-38.

WIDEWMAN, H. "JIT Production in West Germany." *International Journal of Production Research*, Vol.26, No.3, 1985.

WILLIAMS, Keith and P. TAYLOR. "The Impact of JIT on Financial Management." *Just in Time Manufacturing, Proceedings of The 3rd International Conference*, 14-15 June 1988, Frankfurt, W.Germany, Edited by: R. JANSEN, H.J. WARNECKE, IFS Publications, U.K., July 1988.

YILMAZ, C. ve Ç. KANTARLI. "Toplam Kalite Felsefesi ve Tam Zamanında Üretim Sistemi Perspektifi Altında Türk Deri Konfeksiyon Sanayiinin Sorunlarına Yönelik Çözüm Önerileri." *Verimlilik Dergisi*, MPM, Ankara, 2000/3: 153-178.

YÜKÇÜ, Süleyman. *Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi*, İzmir, Cem ofset, 4.Baskı, 1999.

YÜKÇÜ, Süleyman. "JIT Üretim Sisteminin Maliyet Muhasebesi Uygulamalarına Etkisi." *Muhasebe ve Denetime Bakış*, Yıl:1, Sayı:1, Nisan 2000: 18-30.

EKLER

EK 1**Hammadde Miktar Ve Tutarlarının Mamullere Dağıtımı****1 Şarj**

PVC	101 kg.
KM 355	6 kg.
Mikrocarb	4,8 kg.
Akropan	4,8 kg.
Kronos	<u>5,2 kg.</u>
TOPLAM	122 kg.

Toplam Şarj Miktarı = Üretilen Profil Miktarı / 122 kg.

Ortakayıt Profili için;

Toplam Şarj Miktarı = 15.584 / 122 = 127,74 adet

PVC -----	127,74 * 101 = 12827 kg.
KM 355 -----	127,74 * 6 = 767 kg.
Mikrocarb -----	127,74 * 4,8 = 613 kg.
Akropan -----	127,74 * 4,8 = 613 kg.
Kronos -----	<u>127,74 * 5,2 = 664 kg.</u>

Toplam hammadde tüketimi 15484 kg.

Birim Fiyat

PVC	1.085.000 TL.
KM 355	4.725.000 TL.
Mikrocarb	630.000 TL.
Akropan	4.200.000 TL.
Kronos	5.075.000 TL.

Kullanılan Hammadde Maliyeti = $\Sigma(\text{Birim Fiyat} * \text{Tüketilen Hammadde Miktarı})$

Ortakayıt profili için hammadde maliyeti = 23.871.960.000 TL.

OTOMATİK KONTROL

EK 2

Üretim Hatları İtibariyle Mamullerin Üretim Hızları Ve Saatteki Üretim Miktarları

	Üretilen Mamuller	1 mt/g	1 dk'daki profil çekme hızı X profilin 1 metresinin ağırlığı X 60 dk.	Saatteki Üretim Miktarı (Kg.)
ANA PROFİL HAT 1 – HAT 2	Ortakayıt Profili (T)	1170	3,3 x 1,17 x 60	231,66
	Kasa Profili (L)	1060	3,4 x 1,06 x 60	216,24
	Pencere Kanat Profili (PZ)	1285	3,4 x 1,1285 x 60	262,14
	Kapı Kanat Profili (KZ)	1575	2,69 x 1,575 x 60	254,21
	Dış Açılım (DA)	1641	2,59 x 1,641 x 60	255,01
	Geniş Kapı (GKZ)	1800	2,48 x 1,8 x 60	302,4
	Düz Pencere Kanat (DPZ)	1285	2,3 x 1,285 x 60	177,33
YARDIMCI PROFİL HAT 3	Çift Cam Çıtası	158	4,9 x 0,158 x 60	46,45
	Tek Cam Çıtası	210	4,7 x 0,21 x 60	59,22