

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN MUHASEBE VE FİNANSMAN
AÇISINDAN İNCELENMESİ**

MASTER TEZİ

Hazırlayan
Alev ALTUNOK

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Kamil BÜYÜKMİRZA

Ankara 2007

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE,

ALEV ALTUNOK' a ait, **Tam Zamanında Üretim Sisteminin Muhasebe ve Finansman Açısından İncelenmesi** adlı çalışma, jürimiz tarafından İşletme Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Üye
Prof. Dr. Ahmet AKSOY

(Danışman)
Prof. Dr. Kamil BÜYÜKMİRZA

Üye
Prof. Dr. Mevlüt KARAKAYA

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
TABLolar LİSTESİ.....	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	V
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİ	4
1.1. TAM ZAMANINDA ÜRETİM KAVRAMININ ORTAYA ÇIKIŞI.....	4
1.2. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN TANIMI	7
1.3. TAM ZAMANINDA ÜRETİM FELSEFESİ	10
1.4. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN AMAÇLARI	13
1.5. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN ÖZELLİKLERİ	15
1.5.1. İsrafın Önlenmesi.....	16
1.5.2. Odaklaşmış Fabrika	18
1.5.3. Kısaltılmış Hazırlık Zamanları	19
1.5.4. Küçük Hacimli Üretim.....	23
1.5.5. Düzenli Üretim Akışı	25
1.5.6. Grup Teknolojisi.....	28
1.5.7. İşçinin Katılımı, Esnek İşgücü	32
1.5.8. Toplam Kalite Kontrolü.....	37

İKİNCİ BÖLÜM

2. KANBAN SİSTEMİ	42
2.1. KANBAN SİSTEMİNİN TANIMI VE AMACI	42
2.2. TAM ZAMANINDA ÜRETİM ORTAMINDA ÇİZELGELEME- KANBAN SİSTEMİ.....	44
2.3. TEMEL KANBAN ÇEŞİTLERİ	50
2.3.1. Çekme Kanbanı	50
2.3.2. Üretim –Sipariş Kanbanı	53
2.4. DİĞER KANBAN TİPLERİ.....	56
2.4.1. Satıcı Kanbanı	56
2.4.2. Sinyal Kanbanı	58
2.5. KANBANLARIN KULLANIMI	58
2.6. KANBAN KURALLARI	61
2.7. TAM ZAMANINDA ÜRETİM VE KANBAN SİSTEMİNİN UYGULANMASI....	67

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. TAM ZAMANINDA ÜRETİM ORTAMINDA SATIN ALMA VE YAN SANAYİ İLE İLİŞKİLER.....	69
3.1. SATIN ALMA FONKSİYONU	69
3.2. TZÜ SATINALMA PRENSİPLERİ İLE GELENEKSEL SATINALMA PREPSİPLERİ ARASINDAKİ FARKLILIKLAR	70
3.3. YAN SANAYİ VE SATIN ALMA FAALİYETLERİ	74
3.3.1. Parti Büyüklüğünün Belirlenmesi.....	77
3.3.2. Yan Sanayi Firma Seçimi.....	78
3.3.3. Yan sanayi Firma Değerlendirmesi	84
3.3.4. Fiyat Müzakeresi	85
3.3.5. Gelen Parçaların Kontrolü.....	86

3.3.6. Ürün Standartlarının Belirlenmesi.....	87
3.4. TZÜ SATIN ALMA SİSTEMİNİN UYGULANMASI	88
3.5. TZÜ SATIN ALMA SİSTEMİNİN FAYDALARI.....	90

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN MALİYET VE YÖNETİM MUHASEBESİ AÇISINDAN İNCELENMESİ 95

4.1. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN MALİYET MUHASEBESİ AÇISINDAN İNCELENMESİ	95
4.1.1. Tam Zamanında Üretim Sisteminde Geleneksel Maliyet Muhasebesinin Yetersizlikleri	95
4.1.1.1. Anlamlı Bilgi Sağlanamaması	97
4.1.1.2. Uygulanmasının Yüksek Maliyetli Oluşu.....	98
4.1.1.3. Maliyet Unsurlarının İzlenmesine İlişkin Çabaların Anlamlı Olmaması	99
4.1.1.4. TZÜ Sistemini Desteklememesi	100
4.1.2. TZÜ Sisteminin Maliyet Muhasebesine Etkisi ve Geleneksel Maliyet Muhasebesi ile Karşılaştırılması	101
4.1.3. TZÜ Sisteminde Maliyet Muhasebesinin İşleyişi.....	108
4.1.3.1. Maliyet Unsurlarının İzlenmesi.....	108
4.1.3.2. Standartların Belirlenmesi	110
4.1.3.3. Muhasebe Kayıtları	114
4.1.3.3.1. Geleneksel Standart Maliyet Yönteminde Uygulanan Muhasebe Kayıtları	120
4.1.3.3.2. Geriye Doğru Maliyetleme Yönteminde Uygulanan Muhasebe Kayıtları	125
4.1. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN YÖNETİM MUHASEBESİ AÇISINDAN İNCELENMESİ	140
4.2.1. Geleneksel Yönetim Muhasebesi.....	140
4.2.2. TZÜ Ortamında Yönetim Muhasebesi.....	142
4.2.2.1. TZÜ Ortamında Üretim.....	144
4.2.2.2. TZÜ Ortamında Genel Üretim Maliyeti	146
4.2.2.3. TZÜ Ortamında Mamul Maliyetlemesi.....	149
4.2.2.4. TZÜ Ortamında Stok Değerleme ve Yönetimi	151
4.2.2.5. TZÜ Ortamında Performans Ölçüleri.....	153

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN FİNANSMAN AÇISINDAN İNCELENMESİ..... 159

5.1. TZÜ UYGULAYAN FİRMALARIN FİNANSAL YAPISI.....	159
5.2. TZÜ SİSTEMİNİN FİNANSAL FAYDALARI	161
5.2.1. Stoklara Yapılan Yatırım Tutarlarında Azalma	162
5.2.2. Kalite Kontrol Maliyetlerinin Azalması ve Kalitenin İyileşmesi.....	167
5.2.3. Depolama Gereksinimlerinin Azalması ve Ekipmandan Sağlanan Faydanın Artması	169
5.2.4. Maliyetlerde Azalma	171
5.3. GELENEKSEL MUHASEBE VE TZÜ MUHASEBE SİSTEMLERİNDE KAR ANALİZLERİ.....	174
5.4. İMALAT SİSTEMLERİNE TZÜ UYGULAMIŞ OLAN FİRMALARIN ELDE ETTİĞİ FİNANSAL FAYDALAR	175

ALTINCI BÖLÜM

6. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN TOYOTA FİRMASINDA UYGULAMASI	180
6.1. TOYOTA'NIN TANITIMI	180
6.2. TOYOTA'DA TZÜ SİSTEMİNİN TASARIMI	183
6.2.1. <i>Tam Zamanında Üretim Sisteminin Amaçları ve Toyota Beklentileri</i>	185
6.3. TOYOTA'DA TZÜ SİSTEMİNİN UYGULANIŞI	187
6.3.1. <i>Satın alma ve Yan Sanayi ile İlişkiler</i>	187
6.3.2. <i>Kanbanların Yapısı ve Önemi</i>	188
6.3.2.1. Kanban Kuralları ve Kurallara Uyulmadığında Ortaya Çıkan Problemler	192
6.3.2.2. Üretim Sipariş (Üçgen Kanban)	194
6.3.2.4. Kanbanların Kullanımı	198
6.3.3. <i>Toyota'da Uygulanan Bazı Kavramlar</i>	201
6.3.3.1. Dengelenmiş üretim - Heijunka	201
6.3.3.2. Jidoka	202
6.3.3.3. Andon	203
6.4. TMMT'DE MALİYET MUHASEBESİ SİSTEMİ	204
6.4.1. <i>Üretim Girdileri</i>	205
6.5. TOYOTA'DA TZÜ ORTAMINDA KALİTE KONTROL	207
7. SONUÇ VE ÖNERİLER	209
KAYNAKÇA	217
ÖZET	225
ABSTRACT	226

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1.: Ayarlama ya da Hazırlık Sürelerinde Gerçekleştirilen Azalmalar.....	22
Tablo 1.2.: A ürününün düzgünleştirilmiş üretim miktarları..	27
Tablo 3.1.: TZÜ ve Geleneksel Satın Alma ile Karşılaştırılması.	76
Tablo 3.2.: Yan sanayi Firma Seçiminde Kullanılan Ölçütler (Alıcı Şirket Bazında)	83
Tablo 3.3. : TZÜ Satın Alma Sisteminin Başarısını Etkileyen Faktörler.....	89
Tablo 3.4. : TZÜ Satın Almasının Faydaları.....	92
Tablo 4.1: Geleneksel Üretim ve TZÜ Sisteminde Maliyetlerin İzlenebilirliği... ..	103
Tablo 4.2.: Geriye Dönük Maliyetlemenin Uygulama Seçenekleri.....	117
Tablo 4.3. : TZÜ ve Geleneksel Üretimin Karşılaştırılması.....	144
Tablo 4.4. : Geleneksel ve TZÜ Performans Ölçütleri.....	156
Tablo5.1.:Çeşitli Organizasyonlarda Görülen TZÜ'in başlıca faydaları.....	168

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1.: Problemlerin ortaya çıkarılması.....	9
Şekil 1.2. : Grup Teknolojisi.....	31
Şekil 1.3. : Karar verme ve problem çözme Metodolojisi.....	36
Şekil 2.1.: Üretim Akışı.....	45
Şekil 2.2. : Kanban Kartı.....	49
Şekil 2.3. : Çekme Kanban Süreci.. ..	50
Şekil 2.4. : Çekme Kanbanı... ..	52
Şekil 2.5. : Toyota Motor Co.'da Çekme Kanbanı ..	53
Şekil 2.6. : Üretim Sipariş Kanbanı.	55
Şekil 2.7. : Kullanılan kanban tipleri.. ..	56
Şekil 2.8. : Satıcı Kanbanı.. ..	57
Şekil 2.9. : Kanban Zinciri ve Fiziksel Birimlerin Hareketi.	61
Şekil4.1.: Tam Zamanında Maliyet Muhasebesi ve Geleneksel Maliyet Muhasebesi Sistemlerinde Maliyet Akışları.. ..	106
Şekil 4.2.: Geleneksel maliyetlemedeki ardışık izleme yöntemi.....	115
Şekil 4.3.: Geleneksel Maliyetlemede Hesapların Akışı.....	116
Şekil 4.4.: Geriye Dönük Maliyetleme-1 Yöntemine Göre Hesapların Akışı	117
Şekil 4.5.: Geriye Dönük Maliyetleme-2 Yöntemine Göre Hesapların Akışı	118
Şekil 4.6.: Geriye Dönük Maliyetleme-3 Yöntemine Göre Hesapların Akışı	119
Şekil 4.7.: Geleneksel Standart Maliyet Yönteminde Hesapların Akışı.....	124
Şekil 4.8. : Geriye Dönük maliyetleme -1 Seçeneğinde Maliyet hesaplarının İşleyişi.....	131
Şekil 4.9.: Geriye Dönük maliyetleme -2 Seçeneğinde Maliyet hesaplarının İşleyişi.....	134
Şekil 4.10.: Geriye Dönük maliyetleme -3 Seçeneğinde Maliyet hesaplarının İşleyişi.....	137
Şekil 6.1. : Maliyet İndirim İlkesi.....	185
Şekil 6.2.: Kanban Kartı.....	189
Şekil 6.3.: Toyota Sevk Kanbanı.. ..	190

Şekil 6.4. Üretim Sipariş (Üçgen) Kanbanı.....	195
Şekil 6.5.: Totota'da Çekim Kanbanının İşleyişi.	197
Şekil 6.6.: Kanban Toplama Sistemi... ..	200
Şekil 6.7. : Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Üretim.....	201
Şekil 6.8. : Andon.....	204

GİRİŞ

Günümüzün üretim işletmeleri yeteri kadar kar amaçlayarak sürekliliklerini sağlayabilmek için ülke içi rekabet ortamının yanı sıra global rekabet ortamına da ayak uydurmak zorundadırlar. Ortaya çıkan yeni şartlar işletmeleri yenilikçi ve yaratıcı olmaya zorlamaktadır. İşletmelerin başarılı bir şekilde yaşamlarını sürdürebilmeleri, bu hızlı değişim ve rekabet koşullarına ayak uyduracak etkinlikte organizasyon yapılarının varlığını gerektirmektedir.

İşletmelerin üretim faaliyetlerini en ekonomik şekilde gerçekleştirme gereksinimleri gittikçe artan bir biçimde ortaya çıkmaktadır. Düzenli yapılacak bir üretim faaliyeti ve personel eğitimi işletmeleri başarılı kılacak ve buna bağlı olarak işletmelerin rekabet şartlarında hayatta kalabilmelerini sağlayacaktır.

Bununla birlikte, tüketiciler de az maliyet ve daha yüksek kalitede, en iyi satış ve satış sonrası hizmet sunan işletmelerin mamullerini tercih etmektedirler. Bu tercih, işletmeleri kaliteli ve düşük maliyetli mamul üretmeye zorlar. Tam zamanında üretim sistemi bu zorlamalar karşısında ortaya çıkan bir üretim teknolojisi olup yüksek kaliteli mamulün en az maliyetle müşteriye sunulmasını hedefler. Bu hedeflere ulaşmanın ön şartlarından biri stok maliyetlerini sıfıra indirmektir. Bunun için ilk madde ve malzeme, yarı mamul stoklarının azaltılması yoluna gidilmesi gerekmektedir.

Tam zamanında üretim sisteminin temelini oluşturan sıfır stok ve toplam kalite kontrol üretim ortamının fiziksel yapısını değiştirerek, üretim maliyetlerinin yapısında önemli değişikliklere neden olur. Direkt işçilik maliyetinin önemi büyük ölçüde azalırken, genel üretim maliyetlerinin önemi

artmaktadır. Genel üretim giderlerinin dağıtımı, geleneksel maliyet muhasebesinde olduğu gibi direkt işçilik temeline göre değil, maliyet ilişkilerini daha doğru biçimde yansıtan farklı ve çok sayıda dağıtım anahtarlarıyla gerçekleştirilir.

İşletmelerin temel amaçlarının kar elde etmek olduğunu düşünürsek; kar etmenin birinci kuralının da maliyetleri minimuma indirmek olduğu varsayımıyla, işletmenin gerek satın alma, gerek üretim ve gerekse teslimatta istenen ürünler üzerindeki işlemleri tam zamanında ve israfsız yapabilmesi, işletmeyi hedefine ulaştıracak en önemli adım olacaktır.

Bu çalışma altı bölümden meydana gelmektedir;

Birinci bölümde TZÜ kavramının ortaya çıkışı, tanımı, felsefesi, üzerinde durulmuş, TZÜ sisteminin özellikleri açıklanmaya çalışılmıştır.

İkinci bölümde; kanbanın tanımı amacı açıklanmış, çeşitleri üzerinde durulduktan sonra kanban kuralları ve uygulamalarına değinilmiştir.

Üçüncü bölümde; TZÜ ortamında satın alma prensipleri ile geleneksel satın alma prensipleri arasındaki farklılıklar gösterilmiş, yan sanayi ve satın alma faaliyetleri, TZÜ satın alma sisteminin uygulanması ve faydaları anlatılmıştır.

Dördüncü bölümde; tam zamanında üretim sistemi maliyet ve yönetim muhasebesi açısından incelenmiştir. TZÜ sistemi ile geleneksel maliyet

muhasabesinin karşılaştırılması yapılarak, TZÜ sisteminde maliyet muhasabesinin işleyişi muhasebe kayıtlarıyla anlatılmıştır.

Beşinci bölümde; tam zamanında üretim sistemi finansman açısından incelenmiştir. Bu bölümde tam zamanında üretim sisteminin finansal faydaları ve TZÜ' yü uygulayan firmaların elde ettiği finansal faydalardan söz edilmiştir.

Altıncı bölümde ise; Toyota firmasında uygulama çalışması yapılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİ

1.1. TAM ZAMANINDA ÜRETİM KAVRAMININ ORTAYA ÇIKIŞI

İlk kez Toyota baş mühendisi Taiichi Ohno tarafından 1940 yıllarında geliştirilerek uygulamaya konan Tam Zamanında Üretim (Just In Time) Japonların İkinci Dünya Savaşı sonrasında içinde bulundukları ekonomik koşulların bir sonucu olarak ortaya çıkmış bir yöntemdir. İkinci Dünya savaşı sonrası, zaten kısıtlı olan doğal kaynaklara işgücü ve sermaye kaynaklarının da yetersizliği eklenince Japonya, ekonomik varlığını sürdürebilmek için kısıtlı olan kaynakları mümkün olan en düşük maliyetle kullanmasını öğrenmek zorunda kalmıştır.¹

Savaştan yeni çıkan Japonya'nın yeniden inşa edilmesi için yeterli paranın olmadığı gibi, hammadde de yoktur. Sonuçta Japon endüstrisinin, yüksek maliyetli malların üretimine ağırlık veremeyeceği açıktır.

1945'in sonlarında ekonomik kriz nedeniyle Japonların satın alma güçleri oldukça sınırlı olduğundan satışlar iyi gitmemektedir. O yıllarda Toyota firması ayda 800 kamyon hedefi ile üretime başlarken bu hedefine güçlükle ulaşabilmiştir. Aynı dönemde ABD'deki verimliliğin ise Japonya'nın sekiz katı olduğu söylenmektedir. Japonların dünya pazarında rekabet edebilmesi verimliliğini sekiz kat arttırmasına bağlıdır. Bu sorunu çözebilmek için, Toyota firmasının çeşitli modelleri az sayıda üretebilmesi gerekmektedir.

¹ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim (Ankara, 1997), 3.

1940- 1950 yılları arasında çeşitli modellerini az miktarda üretmekteki en büyük problem ise verimdeki düşüklüktür. Toyota o yıllarda Ford firması tarafından uygulanmakta olan düşük maliyetli kitle üretimini benimsemek yerine yeni metotlar aramıştır.

Otomobilde üretim maliyetlerinin önemli bir bölümünün parçaların, motorların ve diğer birçok malzemenin stokta bulundurma maliyetlerinden kaynaklandığı gerçeği karşısında, Japonlar bu maliyetleri düşürmek için tam zamanında tedarik (Just In Time= JIT) denilen bir sistem geliştirmişlerdir. İlk kez dünyanın en büyük üçüncü otomobil firması olan Japon devi Toyota'da geliştirildiği için Toyota üretim sistemi ve ayrıca sıfır stoklu üretim sistemi de denilen TZÜ, bir tedarik ya da stok kontrol sistemi gibi düşünülse de, bunun çok ötesine gitmiş ve tüm üretim ve işlemleri etkileyen geniş anlamda bir yönetim anlayışı veya felsefesine dönüşmüştür.

Stoklara bağlanan kaynakların, işletme karlılığı üzerinde önemli rolü vardır. Stoklar, elde bulundurma maliyetleri yanında, kalite ve verimliliği de dolaylı bir şekilde etkiler. 1973 yılı sonlarında ortaya çıkarak tüm dünyayı sarsan petrol krizinin Japon işletmelerinin karlarını önemli ölçüde düşürmesi, Japon üreticileri, fazla sermaye yatırımı gerektirmeyen verimliliği artırıcı yöntemler ve sistemler geliştirme arayışına yöneltmiştir. Bu çabalardan oldukça iyi sonuçlar alan Japonya, özellikle imalat sanayinde gösterdiği üstün performansla bugün birçok mamulde dünya piyasalarından önemli bir pay alır hale gelmiş bulunmaktadır.²

TZÜ sisteminin Japonya'da geliştirilme nedenini anlamak için, Japonların ekonomik ve sosyal koşulları göz önünde bulundurulmalıdır. Japonya,

² Muammer DOĞAN : İşletme Ekonomisi ve Yönetimi (İzmir, 1995), 331.

ekonomik kaynakları son derece sınırlı ve buna karşılık nüfusu çok fazla olan bir ülkedir. Bu nedenle Japonların ekonomik kaynakları, zamanı, iş gücünü ve özellikle de toprağı kullanırken başka ülkelere oranla daha dikkatli olmaları gerekir. İsrafla mücadele Japonların temel hedefidir. Japonların tarihlerine bakıldığında devamlı olarak sınırlı kaynaklarından maksimum sonucu alma yönünde güdülendikleri görülür. Ayrıca Japonlar için diğer bir zorunluluk da nüfus yoğunluğu yüksek bir alanda birlikte düzenli bir yaşam ve verimli çalışma yönünde birbirlerini gözetmek ve uyarmak durumunda kalmalarıdır.³

Japon şirketlerinin başarılı olması, TZÜ sistemine olan ilgiyi arttırmıştır. Ancak Japonya dışında bu sistem, genellikle bir stok kontrol sistemi olarak tanınmıştır. Gerçekte bu yöntem; stoksuz, yani sıfır stokla üretime karşılık gelmektedir. Dolayısıyla diğer stok kontrol sistemlerinden ayrılmaktadır. TZÜ, şirketin bütün bölümlerini etkileyen satın alma, mühendislik, pazarlama, personel, kalite-kontrol, müşteri ve satıcı arasındaki ilişkiyi de belirleyerek israfı azaltan ve verimliliğin artırılmasına yardımcı olan bir üretim sistemidir.⁴

1980'lerde Amerikan firmaları da, TZÜ felsefesini kendi ortamlarında uygulamaya başlamışlardır. Bugün dünyaca ünlü General Motors, Apple Computer ve IBM firmaları bu yöntemi uygulamaktadırlar.⁵ TZÜ daha sonra Avrupa'da benimsenerek özellikle elektronik ve otomotiv endüstrisi gibi yüksek hacimli ve tekrarlamalı üretimlerde uygulanmaya başlanmıştır.⁶

³ Mehmet ŞAHİN ve Gülten EREN: "İşletmelerde Sıfır Stokla Çalışma Sistemi", Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Dergisi, C.1, (Haziran 1994), 42- 43.

⁴ Azzem ÖZKAN ve Murat ESMERAY: "Bir Maliyet Kontrol Sistemi Olarak JIT Üretim Sistemi ve Muhasebe Uygulamaları", Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 3, Sayı 1, 2002, 130.

⁵ Azzem ÖZKAN ve Murat ESMERAY: a.g.e., 130.

⁶ Ülkü ERGUN: "Üretim Etkinliğinin Arttırılmasında Yeni Bir Yaklaşım Olan JIT" Dokuz Eylül Ün. İ.İ.B.F. Dergisi, C:7, 1992, 24.

İlk önceleri Japon kültürünün ve jeopolitik yapısının ürünü olan TZÜ sisteminin, yapısal gerekliliklerinin başında bu avantajların gelmediği belirtilmekte, dolayısıyla kültürü ne olursa olsun tüm ülkeler tarafından rahatlıkla uygulanabileceği bilinmektedir.

Japonya'da ortaya çıkan TZÜ sisteminin ülkemizde 1990'larda adı duyulmaya başlanmıştır.⁷

1.2. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN TANIMI

TZÜ tanımı, onu kullanmak isteyen şirketlerin yapılarına göre değişiklik gösterir. Birçok yerde TZÜ, bir envanter azaltma programı, çalışanların katılımıyla ilgili bir program veya tedarikçileri sıkıştırmanın bir yolu olarak algılanır. Şirketler her zaman TZÜ'ye gelişmelerini sağlayan bir basamak olarak yaklaşmazlar. Bazı durumlarda, hayatta kalabilmek için son bir umut olarak kabul ederler. TZÜ düşüncesine farklı uygulamalar, temelinde çeşitli tanımlamalar getirmiştir:

TZÜ israfları ortadan kaldırarak maliyetleri azaltmak suretiyle karı arttırmayı amaçlayan bir felsefedir.⁸

TZÜ, üretimin her aşamasında israfa ve verimsizliğe karşı açılmış çok cepheli bir işletmecilik savaşıdır.⁹

⁷ İsmet MUCUK: Modern İşletmecilik (İstanbul, 1998), 219

⁸ Ataç SOYSAL ve Aypar BİLDİK: "Türkiye uygulamaları, Malzeme Yönetimi", Orhim Eğitim, Danışmanlık Seminer Notları, 1998, 12.

⁹ Ahmet ŞATIR: "Tam Zamanında Üretim sistemleri" Seminer Notları, (Ankara 1992), 75.

TZÜ, gerek satın alma, gerek üretim ve gerekse teslimatta istenilen parça veya ürünler üzerindeki işlemlerin tam zamanında ve israfsız olarak yapılmasına yönelik felsefeler, yaklaşımlar, teknikler ve işlemler bütünüdür.¹⁰

TZÜ, stokların azaltılarak, israfların ve savurganlıkların ortaya çıkartılmasını, değer katmayan faaliyetlerin yok edilerek zamana dayalı bir sürecin geliştirilmesini ortaya koyan, bir maliyet yönetim tekniğidir.¹¹

Fazla stoğun var olan problemi gizlediği görüşüyle stokların azaltılmasıyla ilgili olarak; Üretimde kullanılacak hammadde, malzeme ve diğer fiziksel kaynakların gereksiz kullanımını önleyecek ve kullanım yerlerine tam zamanında gelmelerini sağlayacak bir kartlar sistemidir.¹²

TZÜ sistemi, sürekli gelişimi amaçlayan gereksiz harcamaları ortadan kaldıran ve müşteri tatminine odaklanan bir sistemdir. Bu sistemde üretim, tahminlerden yola çıkarak değil, gerçek ihtiyaçlara göre başlatılmakta; hammadde ve malzemeler gerektiği anda işletmeye gelmekte, böylece sıfır veya çok düşük stok düzeyleri ile çalışılmaktadır.¹³

TZÜ sistemi verimliliği düşürücü problemleri ortaya çıkaran bir işlem iken, geleneksel üretim sisteminde (itme sistemi) stoklar problemleri saklarlar.

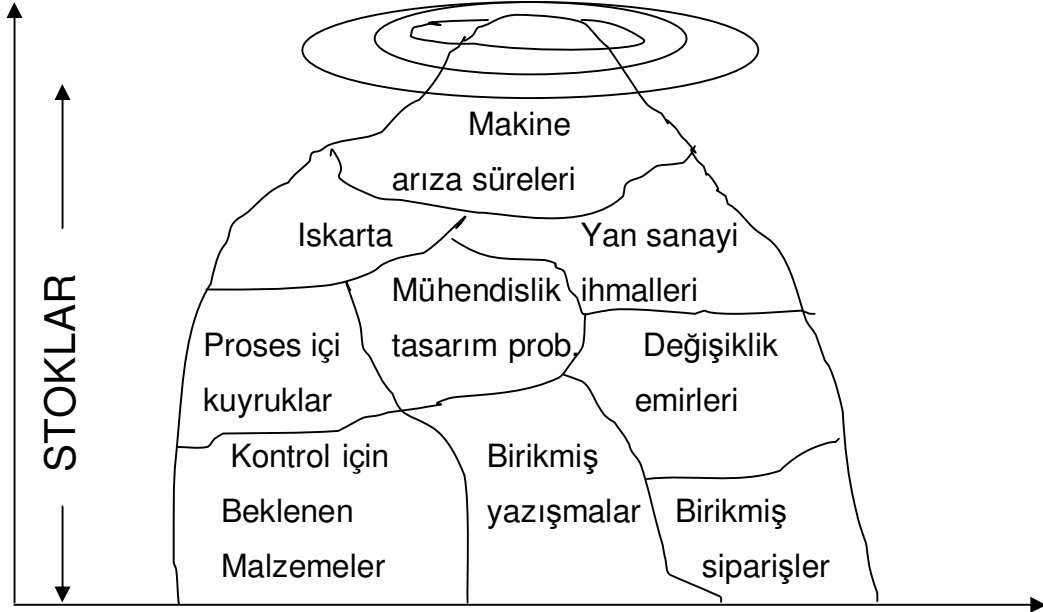
¹⁰ Ahmet ŞATIR : a.g.e., s.77.

¹¹ Gökhan ÖZER: "Geleceğin ve Bugünün Maliyetlerini Yönetmenin ve Rekabetçi Kalmanın Yolları: Ürün Yaşam Seyri Maliyetlemesi, Değer Zinciri ve Yalın Üretim Perspektifinden Bir Maliyet Yönetim Modelinin Geliştirilmesi", 7. Ulusal İşletmecilik Kongresi, (Kasım 2000), Ankara,1.

¹² Hulusi DEMİR ve Şevkinaz GÜMÜŞOĞLU: Üretim/ İşlemler Yönetimi, 4. baskı, (İstanbul 1994), 661.

¹³ Mustafa GÜNEŞ, Ali Rıza FİRUZAN ve Esin FİRUZAN: Tam Zamanında Üretim Ortamında (JIT) Stok Kontrolü ve Toplam Kalite Yönetimi. Barış Yayınları, (İzmir, 1999), 11.

Stoklar bir göldeki su seviyesine, problemler ise suyun altındaki kayalara benzetilmektedir. (Şekil 1.1) Su seviyesi (stoklar) yeterince yüksek ise kayaları (problemleri) örtecektir. Stokların bu yüksek seviyede tutulması problem yokmuş gibi hareket edilmesine neden olur. Bu seviyede stok tutmak sureti ile problemlerin örtülmesi pahalı bir yoldur. Bunun yerine geleneksel üretim sisteminde, stoklar azaltılarak problemlerin ortaya çıkması sağlanmalı, görünen problemler çözüldükçe stoklar tekrar azaltılmalı ve yeni ortaya çıkan problemleri çözmek suretiyle bu işleme bütün problemler çözülünceye kadar devam edilmelidir. ¹⁴



Şekil 1.1.: Geleneksel Üretim Sisteminde Problemlerin Gizlenmesi

Kaynak: EMRE Aynur: “Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları”, MPM yay., No:543, (Ankara 1995), 14.

Görüldüğü üzere stoklar problemleri gizleyen bir su gibidir. Eğer stok düzeyi düşürülürse sorunlar ortaya çıkacak ve dikkatler direkt olarak onları çözmeye yönelecektir.

¹⁴Aynur EMRE: “Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları”, MPM yay., No:543, (Ankara 1995), 14.

1.3. TAM ZAMANINDA ÜRETİM FELSEFESİ

TZÜ' nün temel felsefesi, kurumdaki tüm birimlerin katılımı ile en az maliyet ve en yüksek müşteri memnuniyetini sağlayacak sürekli gelişim için müşteri isteklerinin belirlenmesi, bu istemin en kısa zamanda yerine ulaştırılması için çaba harcanmasıdır. Bu çalışma biçimi “önce sat, sonra üret” biçiminde özetlenebilir.¹⁵

TZÜ, israfları elimine etmeye çalışan bir felsefedir. İsrâf kelimesi ile, ürün üzerine hiçbir değer ilave etmeyen her çeşit kayıp kastedilmektedir. İsrâf; hurda, yeniden işleme, tezgah bozukluğu, muayene, taşıma, uzun temin süresi, gerekenden fazla üretme, alan kaybı ve tezgah ayar zamanları ile model değişikliğinden kaynaklanan malzeme, işgücü zaman gibi kayıpları içermektedir.¹⁶

TZÜ felsefesi dört temel özelliği kapsamaktadır;

1. Üretim hattı; itme yaklaşımının tersi olarak, talebe göre çekme esasıyla çalışır: TZÜ, ihtiyaç duyulan zamana kadar hiçbir şeyin üretilmemesi mantığı üzerine kurulmuştur. Teorik olarak, bir birim satıldığı zaman pazar, üretim sisteminin sonundan bir birim çeker. Bu iş istasyonu da boşluğu doldurmak için bir öncekinden bir birim çeker ve bu çekişler, üretim hattının başına doğru kademe kademe ilerler. Hedef, talebi ihtiyaç olduğu zamanda karşılayarak envanteri azaltmaktır.¹⁷ İdeal çekme sistemlerinde

¹⁵ Hulusi DEMİR ve Şevkinaz GÜMÜŞOĞLU: a.g.k., 661.

¹⁶ Sedat YEŞİLYURT: “Tam Zamanında Üretim ve Satışlara Etkisi” , Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Niğde: Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2000), 13.

¹⁷ Osman ÇEVİK ve Mithat ZEYDAN: “Toplam kalite yönetimi ve TZÜ sisteminin entegrasyonu ve uygulanabilirliği” , Verimlilik dergisi, MPM Yay., 1998, 102.

her üretim aşamasında envanterin bir birim olması uygun olsa da, üretim süresi ve talep miktarlarındaki değişimlerden dolayı bu hedefe ulaşmak pek mümkün olmamaktadır.

2. Toplam üretim süresi en aza indirgenmektedir: Toplam üretim süresi hammadde girişinden, son mamul olarak çıkışına kadar geçen toplam süredir. Toplam üretim süresi; işleme süresi (mamulün üzerinde çalışıldığı süre), kontrol süresi (mamulün istenilen standarda uygun hale getirilmesi için harcanan süre) , taşıma süresi (mamulün bir departmandan diğer bir departmana taşınması için geçen süre), depolama süresi (hammaddenin işlem görme veya sevk edilmesi için beklenen süre) zamanlarından oluşmaktadır.¹⁸

Bütün bu aşamalar içinde mamulün gerçek değerini artıran süre, sadece işleme süresidir. Diğer süreler mamulün değerine herhangi bir katkı sağlamayıp, sadece maliyeti artıran aşamalardır. Çoğu işletmede işleme süresi, toplam üretim süresinin ve maliyetinin %10'nun altındadır. Bu sebeple işleme süresi dışındaki diğer sürelerin (değer yaratmayan süre) mümkün olduğu ölçüde azaltılması veya tamamen ortadan kaldırılması toplam maliyeti azaltacaktır.¹⁹

3. Faaliyetlerin Verimliliğinin Sürekli Olarak İyileştirilmesi: İmal edilen parçaların kayıp olduğu veya kusurlu ürün elde edildiği tespit edilmesi halinde, üretim hattı durdurulur. Bu imalatı durdurma durumu, kusurlu birimlere neden olan sorunları düzeltme ile ilgili bir zorunluluktan kaynaklanmaktadır. Her bir işçi, kusurlu hammadde parçaları gibi imalat

¹⁸ Özge AFACAN: "TZÜ Ortamında Maliyet Analizleri İle Ortak Bir Kafile Büyüklüğü Belirlenmesi" Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, (Ankara: Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1996), 5.

¹⁹ Süleyman YÜKÇÜ: Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi, 3. Baskı, (İzmir 1998), 776.

duraksamasının potansiyel kaynaklarını tespit edip, bu sorunu düzelterek verimliliğin arttırılmasına katkıda bulunur.²⁰

Faaliyet verimliliğinin iyileştirilmesi için personele önemli görevler düşmektedir. İşletmede çalışan personelin de katılımı sağlanarak, sürekli olarak verimliliğin daha da arttırılması yolları araştırılmalıdır. Bu yollardan bazıları; hataların azaltılması, daha etkin mamul tasarımı, üretim programındaki duraklamaların minimize edilmesi, çıktı miktarlarının arttırılması ve böylece üretime hazırlık ve değişim sürelerinin azaltılmasıdır. Bu faaliyetler sonucunda maliyet tasarrufu sağlanacaktır.²¹

4. Kalitenin İyileştirilmesi: TZÜ felsefesinin temel amaçlarından biri de mamul kalitesinin iyileştirilmesidir. Bunu sağlamak için çeşitli kalite kontrol programları yardımıyla üretimi ilk seferde kaliteli olarak, yani hatasız olarak gerçekleştirmeyi ve hatalı mamuller için hurda, yeniden işleme, kontrol ve üretim kesintileri gibi maliyetlerin ortadan kaldırılması amaçlanır.²²

İşletme; müşteri ihtiyaçlarını anlamak, bu ihtiyaçları gerçekleştirmek için ürün tasarımında ve ürünlerin üretiminde kullanılan kaynakların miktarını en aza indirecek, en iyi kalite ile en düşük maliyet sağlayarak ihtiyaç duyulan kaliteli ürünlerin, tam istenilen zamanda ve istenilen miktarda üretmek ve üretimi kolaylaştırmak için tasarım yapmak durumundadır.²³

²⁰ Reşat KARCIOĞLU: "JIT Üretim Sisteminin Maliyet ve Yönetim Muhasebesi Sistemlerine Etkisi" Verimlilik Dergisi, Sayı:4, 1993, 93.

²¹ Azzem ÖZKAN ve Murat ESERAY: a.g.m., 130.

²² Hülya TÜTEK ve Semra ÖNCÜ: "JIT (Just In Time) Felsefesinin İşletme Fonksiyonları ve Verimlilik Üzerindeki Etkileri" , Verimlilik Dergisi, Sayı: IV, 1993, 115.

²³ Bahadır GÜLSÜN: "TZÜ Sisteminin Verimlilik Artışı Sağlayan Elemanlarından Birisi: Kalite Yönetimi Yaklaşımı" , Verimlilik Dergisi, Sayı:4, 2001, 60.

TZÜ birçok organizasyonda farklı bir iş yapma şeklini ortaya koyan ve çeşitli fikirleri ifade eden bir felsefedir. Yani TZÜ, iş yapmayla ilgili bir felsefedir. Bu fikir, mamulleri yalnızca gerektiğinde, yani müşteriler sipariş verdiğinde üretmektir. Söz konusu anlayış, hammadde satın alınmasını da kapsamaktadır. Şöyle ki bu düşünceye göre sadece ihtiyaç duyulan kadar ve gerekli miktarda hammadde satın alınmalıdır. TZÜ kullanımının avantajları; hammadde, yarı mamul ve mamul mal stoklarını azaltmak, fire ve bozuk ürün miktarlarını minimum seviyeye indirmek ve daha kısa süreli üretim zamanı sağlamak olmaktadır.²⁴

1.4. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN AMAÇLARI

Stoksuz üretim veya sıfır envanter gibi isimlerle de bilinen TZÜ (JIT) tüm üretim kaynaklarının optimum kullanımı ile yersiz kaynak kullanımına son vermeyi amaçlar. Bu amaçla müşterinin kalite ve teslimat gereksinimlerini karşılayacak biçimde fiziksel kaynakların optimum bileşimi sağlanarak, en düşük üretim maliyeti ile sistemin gerçekleştirilmesine çalışılır. Bunun için sıfır envanter, sıfır hata ve sıfır temin süresini gerçekleştirecek biçimde yan sanayi ilişkilerinden teslimata kadar üretimle ilgili her aşamada yeni kavram ve davranışları gerektiren bir sistem ortaya konulur. Sistemin başarısı için ön koşul tam zamanında üretimin tüm elemanlarla birlikte benimsenmesidir.²⁵

TZÜ sistemi, üretimin sürekli olarak geliştirilmesi ve maliyetlerin sürekli olarak azaltılması amacını gütmektedir. Temel amaç, ihtiyaç duyulan mamül

²⁴ Reşat KARCIOĞLU: a.g.m., 94.

²⁵ Hulusi DEMİR ve Şevkinaz GÜMÜŞOĞLU: a.g.k., 660.

veya hizmetleri, ihtiyaç duyulan zamanda, ihtiyaç duyulan miktarda üretmektedir.²⁶

TZÜ sisteminin en yaygın olarak bilinen temel iki amacı vardır. Bu iki amaç, sıfır stok ve sıfır israftır. Burada sıfır israf, müşteri hizmetlerine doğrudan değer ilave etmeyen faaliyetlerin en az düzeye indirilmesi yoluyla başarılmaktadır.²⁷

Model, sadece stokları azaltmayı değil, aynı zamanda üretim süresini kısaltmayı, bozuk ve özürlü üretimi düşürmeyi, sipariş sayısını sınırlandırarak ve alım prosedürlerini yalınlaştırarak sipariş verme maliyetinden tasarruf sağlamayı ve muhasebe işlemlerini basitleştirmeyi de kapsayan bir dizi yararı hedef alır.²⁸

Sisteminin diğer amaçları ise aşağıdaki gibidir;²⁹

- 1) Optimum kalite, maliyet ve üretim için sistem tasarımı,
- 2) Ürünün üretim ve tasarımında kullanılan kaynak miktarını en aza indirme,
- 3) Alıcının isteklerini anlama ve karşılayabilme,
- 4) Tedarikçi ve alıcılarla açık ve güvene dayalı ilişkiler geliştirme,
- 5) Toplam üretim sistemini geliştirmek için herkesin katılacağı gelişim politikasını oluşturma,

²⁶ Süleyman YÜKÇÜ: "JIT Üretim Sisteminin Maliyet Muhasebesi Uygulamalarına Etkisi". Muhasebe ve Denetime Bakış, Yıl:1, Sayı:1, (Nisan 2000), 19.

²⁷ Münir ŞAKRAK: Maliyet yönetimi Maliyet ve Yönetim Muhasebesinde Yeni Yaklaşımlar, Yasa Yayınları, İstanbul, 1997, 147.

²⁸ Kamil BÜYÜKMİRZA: Maliyet ve Yönetim Muhasebesi, 9. baskı, (Ankara, 2003), 759.

²⁹ Mustafa GÜNEŞ, Ali Rıza FİRUZAN ve Esin FİRUZAN: a.g.k., 14-15.

- 6) Sıfır envanter, sıfır hata, sıfır temin süreleri, etkin üretim kontrolü, etkin envanter kontrolü, akıcı süreçleri gerçekleştirmek.

1.5. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN ÖZELLİKLERİ

TZÜ, işletmede kalitenin arttırılmasını, stokların düşürülmesini, dağıtım zamanının küçültülerek müşterilere cevap verme yeteneğinin geliştirilmesini sağlayan malzeme yönetim felsefesidir.

TZÜ sisteminin çıkış noktası, satıcılardan talep edilen malzemelerin uygun zamanda teslim alınması ve bunların doğrudan doğruya işlenebilmesi ve depolama gerektirmemesidir. TZÜ sistemi, çalışma süresi gereksinimini, bekleme sürelerini, bir işin yapılması için gerekli hazırlık sürelerini en aza indirme, parti büyüklüklerini küçültme, kalite hatalarını en aza indirme, en hızlı biçimde hataları giderme ve üretim dalgalanmalarını en aza indirme görevlerini yerine getirmektedir.³⁰

TZÜ, işleme süreçleri boyunca bazı taşıma işlemlerine bağlı olarak para tasarrufu sağlamaktadır. Bu sonucun elde edilmesi, malzeme kontrol yöntemleri olarak bilinen (çekme sistemi) yöntemlerle ilişkilidir. Sistemde hammadde ve parçalar tam ve doğru olarak saptanan yollar üzerinde üretimin içine akmakta ve tam bir tempo içinde üretim süreçlerinden geçmektedir. Çünkü TZÜ, malzeme stokunun azaltılmasını ve akış sürelerinin yönetimini amaçlamaktadır. Bu sistemde malzeme teslimleri, her defasında öylece gitmektedir ki teslimler tam zamanında gitmektedir.³¹

³⁰ Yunus CERAN: "Tam Zamanında Üretim Sistemi Yardımıyla Maliyet Düşürme". Muhasebe Ve Finansman Dergisi, Sayı:23, Cilt:12, 2004, 124.

³¹ Yunus CERAN: a.g.e., 124.

TZÜ sisteminin başarılı olarak uygulanabilmesi aşağıdaki unsurların varlığına bağlıdır.

1.5.1. İsrafın Önlenmesi

İsraf, bir üretim işleminde herhangi bir değer eklenmeden maliyetlerin artması olarak tanımlanabilir.

TZÜ sistemini uygulamayan bir çok şirkette,

$$\text{Satış fiyatı} = \text{Maliyet} + \text{kar}$$

olarak tespit edilmektedir. Eşitlikten görüldüğü gibi maliyette oluşacak artış, satış fiyatını doğrudan etkilemekte ve satış fiyatını yükseltmektedir. Satış fiyatı, maliyet ve karın fonksiyonudur.

TZÜ sisteminde ise,

$$\text{Kar} = \text{Satış fiyatı} - \text{maliyet}$$

şeklinde tanımlanır. Maliyette oluşacak artış, satış fiyatını etkilememekte; fakat işletme karını düşürmektedir. Bu suretle, müşterilere satış fiyatından oluşacak artış yansıtılmamaktadır.

İşletmede kayıpların önüne geçilebilmesi için öncelikle stokların üzerinde durulmalıdır. Stok düzeyinin yüksek tahmin edilmesi; taşıma, hasar görme, maliyetlerinin artmasına neden olurken, eksik tahmin edilmesi ise; üretim işlemi esnasında oluşacak sıkıntıları gidermek için yapılan ilave alımlarla maliyetleri getirecektir.³²

³² Dilek DEMİRDAĞ: "TZÜ Sistemi Ve Bir Yan Sanayi İşletmesinde Değerlendirilmesi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (İstanbul: İTÜ İşletme Mühendisliği Ana Bilim Dalı, 1997), 6.

Tam zamanında üretim ve satın alma uygulamaları, israfın yok edilerek sürekli bir biçimde verimliliğin geliştirilmesi çabalarını temsil etmektedir. Değer katmayan faaliyetler, israfın ana kaynağıdır. Bu çerçevede stoklar da israf kaynağı olarak görülerek ortadan kaldırılmaya çalışılmaktadır. Ancak stokların ortadan kaldırılması ile işletmeler, önemli bir kaynağı tekrar kazanarak daha verimli faaliyetlerde değerlendirebilecekler ve stoklar nedeniyle görülemeyen sorunlarını daha net bir şekilde ele alıp, ortadan kaldırabileceklerdir.³³

İşletmeler üretim, pazarlama ve diğer nedenlerle dönem içinde ve sonunda ellerinde belli bir miktar hammadde, ara mamul ve mamul stokları bulundururlar. Etkin bir planlamanın olmaması durumunda, bu stoklar işletme için yarardan çok zarar getirebilir. Çünkü stok tutma maliyetinin yüksek olması, malın demode olma ve bozulma ihtimalleri işletmeler açısından önemli risk taşır. Bu da işletmelerin karlılığını ve uzun dönemde hayatta kalma imkanlarını, rekabet gücünü sınırlar.³⁴

TZÜ sisteminde, araştırma geliştirme çabalarıyla kaliteyi artırıp maliyetleri düşürdükçe karların artacağı düşünülür. Bu nedenle bütün çabalar maliyetleri düşürme üzerinde odaklaşır.³⁵ İlave maliyetlerin olmadığı bir firma müşteriye sunduğu bir ürünün fiyatını düşürebilir ya da karlılığını arttırabilir.

TZÜ yaklaşımını geliştiren Toyota'da stok israf kabul edilirken, Toyota'nın dünya çapındaki rakibi Ford'da stok hat kapanmalarını önleyen güvenli bir

³³ Gökhan ÖZER ve Rahmi YÜCEL: "Stok Yönetiminde Kullanılan Ekonomik Sipariş Miktarı ve JIT modellerinin Toplam Maliyet Bakımından Karşılaştırılmalı Analizi", Verimlilik Dergisi, MPM Yay., Sayı:4, 2000, 127.

³⁴ Veyis Naci TANIŞ: " Maliyet Muhasebesi Açısından Sıfır Stokla Üretim Sistemi", MPM Verimlilik Dergisi, (Ankara 1992), 100.

³⁵ Mümin ERTÜRK: "Yalın Organizasyon, Yönetim Düşüncesinde Yeni Bir Yaklaşım", Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi, Cilt:5, S.1, 1995, 34.

örtü olarak kabul edilmiştir. Yine Toyota'da üretimde oluşan problemler kamufle edileceğine tamir edilirken, Ford'un bakış açısına göre stokların sistemdeki kusurları kapattığı görüşü hakimdir.

1.5.2. Odaklaşmış Fabrika

TZÜ' de bu kavram üretim alanının birbirinden bağımsız olarak tasarlanmış alt sistemlere ayrıştırılması, böylece merkezi yönetim anlayışından uzaklaşmasıyla özdeşleştirilebilir. Özellikle stok için değil de sipariş için üretim yapmayı benimseyen firmalarda bu kavram daha da önemli hale gelmektedir.³⁶

Odaklaşmış bir fabrikadaki üretim sistemleri dar bir ödevler grubu üzerinde yoğunlaşmıştır. Odaklaşmış fabrika yaklaşımı, farklı ürünlerin üretim ihtiyaçları arasındaki zıtlaşmaları ortadan kaldırır. Üretim sistemi, kısıtlı sayıdaki üretim hatları için özel olarak düzenlenir.³⁷

Odaklaşmış fabrika kavramında entegre büyük imalat sistemleri yerine özel küçük imalat sistemlerinden oluşan fabrikalar söz konusudur. Odaklaşmış fabrikalar Japon üretim işletmelerinin çoğunda olduğu gibi 300 kişinin altında personel çalıştırırlar. Bir üretim hattındaki veya benzer gruptaki ürünleri üretirler.

³⁶Tijen ERTAY: "Geleneksel Üretim Sistemlerinden Tam Zamanında Üretim Sistemine Dönüşüm Tasarlanmasında Simülasyon Yaklaşımı", Yayınlanmamış Doktora Tezi, (İstanbul: İTÜ Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı 1995), 22.

³⁷Semra DURMUŞOĞLU: "Tam Zamanında İmalat Sisteminin Simülasyon İle Analizi Ve Uygulanabilirliğinin Etüdü" , Yayınlanmamış Doktora Tezi, (İstanbul: İTÜ İşletme Ana Bilim Dalı, 1989), 10.

Odaklanmış bir fabrikada, fabrika yapılan işler bakımından alt bölümlere ayrılır ve ihtiyaç duyulan malzemeler ilgili atölyelerde bulunan depolarda depolandığı için büyük merkezi depoya ihtiyaç duyulmaz. Bunun neticesinde, malzeme hareketi azalır.

Ayrıca odaklanmış fabrika yaklaşımında, organizasyon yapısında da değişiklikler meydana gelir. Bu uygulamayla; paketleme, nakliye, kontrol bölümlerinin ortadan kaldırılması mümkün olur. Bu yaklaşımda hiyerarşik departmanlaşma ortadan kalkar.

Odaklanmış fabrika yaklaşımı üretimin etkinliğini geliştirir ve belirli bir hedef tayin eder. Japonya'da bir çok fabrika küçüktür. Bir çok küçük fabrika düzenli olarak bir veya birkaç ürünü üretmektedir.³⁸

Odaklanmış bir fabrikada; maliyetleri düşürme, müşteri memnuniyetini devam ettirme ve sürekli olarak yeni ürün sunma gibi birtakım hedefler mevcuttur. Bu yüzden küçük üretici firmalar tam anlamıyla odaklanmış fabrika yaklaşımını takip edemezler. Bununla birlikte bu firmalar; ürün ve bölgelerin belirgin farklılıkları üzerinde odaklanabilirler.

1.5.3. Kısaltılmış Hazırlık Zamanları

Bir makine ya da makine grubunun belirli bir parça ya da ürün üretildikten sonra, diğer bir parça ya da ürünün üretilmesi amacıyla ayarlanmasına kadar

³⁸ Mine ÖNÜGÖR KADAKÇI: "Tam Zamanında Üretim Sistemlerinde Kanban Yönteminin Kullanımı", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (İstanbul: İÜ İşletme Fakültesi Üretim Yönetimi Ana Bilim Dalı, 1990), 8.

geçen süreye “hazırlık süresi” denir. Bu süre; takımların değiştirilmesi, yeni parça veya ürünün uygun üretilmesi için yapılan kontrolleri ve ekipmanların yeniden ayarlanması işlemlerini kapsar.³⁹

TZÜ sisteminin başarılı olarak uygulanabilmesi için üretim hatlarının talepteki değişimlere anında cevap verecek şekilde çeşitli ürün tiplerini küçük miktarlarda üretebilecek ölçüde esnek olması gerekir. Çeşitli ürün tiplerinin küçük miktarlarda üretilmesi ise; hazırlık zamanlarının azaltılması ile sağlanacaktır. Hazırlık zamanları, TZÜ sisteminde israf olarak kabul edilmekte ve mümkün olduğu kadar azaltılmasına veya elimine edilmesine çalışılmaktadır.⁴⁰

Üretimde ihtiyaç duyulan zamanın azaltılabilmesi için “hammaddelerin ve malzemelerin hareket halinde tutulmaları gereklidir. Geleneksel üretim sistemlerinde malzemeler işletme içinde kaldıkları sürenin yaklaşık % 90’ını üretime katılmadan geçirirler. Dolayısıyla imalat için harcanan zaman, toplam zamanın % 10’u seviyesindedir. Bundan dolayı üretimin tüm aşamalarında stoklar artmakta buna bağlı olarak da birim maliyetlerde yükselme meydana gelmektedir.”⁴¹

Ürün ve teçhizatın tasarımı, uzun hazırlık zamanlarına sebep olan faktörlerden en önemlisidir. Örnek olarak, teçhizatın ayarlamalar yapılırken yardıma ihtiyaç duyulan ağır parçalardan oluşu veya farklı bir mamulün üretilmesi için bazı bölümlerinin sökülüp tekrar monte edilmesi gibi durumlar,

³⁹ Murat ÖGE: “Tam Zamanında Üretim Sistemi Ve Tekstil Sektöründe Bir Uygulama”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (İstanbul: Marmara Üniversitesi İşletme Ana Bilim dalı, 2001), 19.

⁴⁰ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 62.

⁴¹ Ali ERSOY: “Tek Düzen Muhasebe Sisteminin Çağdaş Gelişmeler Ve Amaçlar Açısından Değerlendirilmesi” , (Ankara 1996), 96.

uzun hazırlık zamanlarına sebep olmaktadır. Çözüm, teçhizatın esnek olması veya üretilecek ürünlerin yeniden dizayn edilmesidir.⁴²

Makine hazırlık süreleri gereğinden fazla uzun ise küçük miktarlardaki taleplerin karşılanması mümkün olmamaktadır. Hazırlık sürelerinin TZÜ çerçevesinde 10 dakikadan daha az olması amaçlanmaktadır.⁴³

Tek dakikalık hazırlık, Japonların endüstri mühendisliği alanında başlattıkları yeni bir kavramdır. Toyota'da hazırlık zamanları büyük ölçüde bir dakikanın altına indirilmiştir. ⁴⁴ Toyota'da bir prosese ait hazırlık süresi 8 saatten 58 saniye gibi çok kısa bir süreye düşürülmüştür. Yani tek dokunuşlu hale getirilmiştir. A.P. Parts firmasında da bir makinenin hazırlık süresi 7 dakikadan önce 13 daha sonra da 7 saniyeye, başka bir makine için de 26 dk.'dan 3 dakikaya düşürülmüştür. Bitmiş ürün stoku %32 azaltılmış, stokta 80 milyon dolardan 20 milyon dolara %23'lik bir düşüş sağlanmış, taşıma maliyetlerinden de yılda 7 milyon dolar tasarruf edilmiştir.⁴⁵

Aşağıdaki yaklaşımlarla hazırlık zamanları azaltılabilir veya elimine edilebilir;⁴⁶

1. Fabrikada, belirli bir ürünün üretilmesi için gerekli olan tüm makinalar bir üretim hücresinde toplanırsa, o zaman hazırlıklar çoğunlukla elimine edilir ve istenilen miktarda ürün alınır.

⁴² Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 62.

⁴³ Cecilia TEMPONI and Shardul Y. PANDYA: "Implementation of Two JIT Elements In Small- Sized Manufacturing Firms", Production and Inventory Management Journal, Third Quarter, 1995, 24.

⁴⁴ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 63.

⁴⁵ Recep DİNLER: "Tam Zamanında Üretim Sisteminde Benzetim Modeli", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Ankara: GÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 1993), 44-45.

⁴⁶ Ray H. GARRISON and Eric W. NOREEN: " Managerial Accounting: Concept For Planning, Control, Decision Making" IRWIN, Burr Ridge, Illinois, Boston, 1994, 177.

2. İşçilerin eğitimine önem verilmesi işçilerde hazırlıkların derhal yapılması gerektiği bilincini artırır.
3. Üretim hazırlıklarının bilgisayar programları ile yapıldığı üretim akış hatlarının oluşturulması, hazırlık zamanlarını büyük ölçüde azaltacaktır.

Tablo 1.1. - Ayarlama ya da Hazırlık Sürelerinde Gerçekleştirilen Azalmalar⁴⁷

Şirket Adı	Makine Adı	Tarih	İlk ayarlama Süresi	Tarih	Azaltılmış Ayarl. süresi
Toyota	1000 tonluk pres	1945	4 saat	1971	3 dakika
Toya Kogyo	Ayna dişlisi kesicisi	1975	6+ saat	1980	10 dakika
Hitachi	Pres döküm makinesi	1976	1.25 saat	1983	33 dakika
Omark Industries	Zımbalı pres	1982	2+ saat	1983	3 dakika
General Electric	45 tonluk pres	1982	50 dakika	1983	2 dakika
Black&Decker	Zımbalı pres	1982	1 saat	1984	1 dakika

⁴⁷ Nedim DİKMEN: "İktisadi Malzeme Yönetimi ve JIT", Yayınlanmamış Doktora tezi, (İstanbul: İÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1993), 90.

Üretim hazırlık süresinin düşürülmesi bazı çalışmalarda beklenen sonucu vermeyebilir. Örneğin Virginia'da tarım aletleri üretimi yapan Amadas isimli bir firmada yapılan çalışmada, darboğaz olan bir presin hazırlık süresini azaltmak için yapılan çalışmada bu süre, 13 dakikadan 6 dakikaya indirilmiştir. Ancak presin daha hızlı bir şekilde üretime alınması için yapılan bu çalışmada ikinci bir kişinin kullanılmaya başlanması, presin işleme maliyetini düşürmemiştir.⁴⁸

1.5.4. Küçük Hacimli Üretim

TZÜ sisteminin başarıyla uygulanabilmesi, mamullerin küçük hacimlerde üretilmesine ve hammaddenin küçük miktarlarda alınmasına bağlıdır. Hammaddeler gerektiği anda satın alınıp, mamuller gerektiği anda üretilmelidir. Bunun sonucunda depolama ve bekleme zamanlarında ve bunlarla ilişkisi olan diğer gereksiz maliyetlerde düşme meydana gelir.

TZÜ için hedeflenen parti büyüklüğü bir birimdir. Parti büyüklüğü azaldığında, otomatik olarak hazırlık sürelerini kısaltmak için çalışmaların yapılması gerekecektir, stok miktarı azalacak böylece stok maliyetleri azalacak, taşıma maliyetleri düşecek, toplam üretim zamanı kısılacak, stok için ayrılan alan kazanılacak ve iş istasyonlarının verimliliğini etkileyen tüm fiziksel engeller azalacaktır.⁴⁹

TZÜ felsefesi uyarınca büyük parti miktarlarıyla çalışma çoğu durumda israfa ve kaçınılmaz olarak ek maliyete yol açar. Bu maliyet unsurlarının en

⁴⁸ Mine AKSOY: “ Bir Kablo Donanım Üretim Sisteminde Tam Zamanında Uygulanması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi,(İstanbul: İTÜ Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, 1995), 15.

⁴⁹ Murat ÖĞE: a.g.e. , 22.

belirgin olanları, fazla üretim ve gereksiz stok, taşıma, bekleme ve kalite güvence birimleri tarafından gerçekleştirilen parça kontrolüdür. Ancak parti sayısı minimuma indirildiği zaman, üretim sürecinde israf olarak tanımlanan işlemler sona erer.⁵⁰

Toyota şirketi, Japonya'da Toyota ürünlerine olan talep büyüklüğünü saptamak amacıyla yılda iki kez on binlerce kişiyi kapsayan bir anket düzenler. Bu kapsamlı anketler yılda beş altı kez düzenlenen daha küçük kapsamlı anketlerle de desteklenir ve anket sonuçları yıllık ve aylık üretim planlarının oluşturulmasında baz olarak kullanılır. Ancak bu planlar, Toyota fabrikalarının ve yan sanayilerinin sadece yaklaşık olarak üretim miktar ve çeşitliliğini bilmeleri amacını taşır. Esas günlük üretim, üretimden sadece dört gün önce bayilerden gelen sipariş miktarına dayanarak gerçekleştirilir.⁵¹

Buna göre, bayiler Toyota merkezi distribütörüne, fabrikaların üretime geçmesinden 4 gün önce siparişlerini bildirirler. Ertesi gün merkezi distribütör gelen siparişleri bilgisayarda düzenler ve üretime geçilmesinden 2 gün önce Toyota fabrikalarında 2 gün sonra hangi arabadan kaç adet üretim yapacaklarını bildirir. Ancak hala, 2 gün sonra üretilecek arabaların, yan sanayiler de dahil, çoğu parçasının üretimine başlanılmamıştır. Üretime geçilmesinden önceki gün gece, ertesi günün kesin üretim programı saptanır. Ertesi gün, yani üretim günü o gün hattan çıkacak tüm arabalardaki çoğu parçanın o gün içinde üretilmesi ilkesine göre üretim gerçekleşir ve arabalar beklemeden bayilere iletilir.⁵² Olaya müşteri açısından bakıldığında, müşteri bayiye başvurmasından en fazla 5-6 gün sonra arabasına kavuşur.

⁵⁰ Osman ÇEVİK ve Mithat ZEYDAN: a.g.m., 103.

⁵¹ Serdaroğlu Ayperi OKUR: "Yalın Üretim - 2000'li Yıllara Doğru Türkiye Sanayi İçin Yapılanma Modeli" , I. Baskı, (Ankara, 1997), 36-37.

⁵² Serdaroğlu Ayperi OKUR: a.g.k. , 37.

1.5.5. Düzenli Üretim Akışı

TZÜ sisteminin önemli bir amacı, hammadde ve malzemelerin, tedarikçilerden sağlanmasıyla başlayan ve mamullerin müşterilere teslimiyle sona eren düzenli bir üretim akışının sağlanmasıdır. Üretim oranlarının büyük değişiklikler göstermesi sonucunda, gecikmeler ve yarı mamul stoklarında fazlalaşma meydana gelir. Bu sebeple üretim oranı düzenli hale getirilmeye çalışılır.⁵³

Üretimi, değişken talebe uyarlamak, düzenli üretim akışı olarak adlandırılır. Amaç, aynı maldan çok üretmek yerine, müşteri talebine göre birçok maldan az sayıda üretebilmektir. Bu sayede günlük üretim yapılıp, stoklardan kaçınılmış olur.⁵⁴

TZÜ sisteminin getirdiği büyük değişikliklerden birisi de, fabrika ortamı yönetimin ve üretim departmanlarının iş hücrelerinin oluşturulmasıyla yeniden yapılandırılmasıdır. TZÜ sisteminde stok ihtiyaçları elimine etmek için sürekli olarak pratik yöntemler araştırılır. İdeal olarak; TZÜ' de işletmede hammadde ve malzeme, yarı mamul ve mamul stoku bulunmamaktadır. TZÜ sisteminde üretim prosesinde stokların olması, hem yüksek maliyetlere sebep oldukları hem de sistemin aksayan yönlerini gizledikleri için en önemli israf unsuru olarak kabul edilmektedir. Çünkü TZÜ sisteminde stoklar, problem çözmekten ziyade problemleri gizleme aracı olarak kabul edilir.

⁵³ Leyla DOĞANÖZ : “Tam Zamanlı Üretim Yaklaşımının Maliyetlendirme Üzerindeki Etkileri ve Uygulama Denemeleri”, Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, (İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Ana Bilim Dalı, 1996), 9.

⁵⁴ A.Nihat ÜNALACAK: “Tam Zamanında Üretim Sistemi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (İstanbul: İÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1992), 27.

TZÜ sistemi, talep belirsizliğini en aza indirmek amacıyla, son üretim istasyonundaki üretim değişikliklerini minimize etmeye çalışır.

Düzenli üretim akışı süreci sonunda, bir üretim hattının, tek bir ürünün yüksek hacimlerde üretimine ayrılması söz konusu olmaz. Bunun tam tersine üretim hatlarının gün içerisinde, değişen talebe göre farklı ürün tiplerini, ufak miktarlarda üretebilmesi amaçlanmaktadır.⁵⁵

Düzenli üretim akışı iki adımda yapılır: ⁵⁶

- **Aylık Uyarlama** (Bir yıl boyunca talepteki değişikliklerin aylara göre uyarlanması)

Aylık uyarlama, bir yıl içinde ne kadar üretim yapılacağı ve ne miktarda satılacağı, yıllık üretim planları şeklinde hazırlanır. Aylık uyarlama, aylık üretim planlaması ile yapılır. Aylık üretim planı çıkarılması için önce, ürün tipleri ve miktarları, iki ay öncesinden tahmin edilir ve sonra, bir ay önceden ayrıntılı plan hazırlanır. Bu bilgiler aynı zamanda taşeron firmalara, tedarikçilere bildirilir. Aylık plandan günlük üretim çizelgesi elde edilir.

- **Günlük Uyarlama** (bir ay boyunca talep değişikliklerinin gün bazında uyarlanması)

TZÜ sisteminde, günlük üretim çizelgesi özellikle önemlidir. Çünkü Düzenli Üretim Akışı kavramı, günlük üretim çizelgesini içerir. Düzenli Üretim Akışı iki alanda yapılmalıdır:

⁵⁵ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 43.

⁵⁶ Semra DURMUŞOĞLU : a.g.e., 18.

1. Bir ürüne ait günlük üretim toplamı
2. Bu toplam üretim içindeki ürünün her çeşidinin ortalama miktarı

Örneğin; bir A ürününe ait A üretim hattında bir ayda 26 iş gününde 26.000 birim, yani günde 1000 birim üretileceğini varsayalım. Yapılan işlem, A ürününün günlük ortalama üretim miktarı ile üretimin düzgünleştirilmesi demektir. Ancak, A üretim hattında, farklı tipte A' lar da üretileceğinde hattın farklı A tipleri cinsinden günlük ortalamaları alınmalıdır. Örneğin, A ürününün A1, A2, A3, A4 gibi 4 tipe sahip olduğu ve ayda 26 işgünü olduğu kabul edilip, çevrim süresi, buna göre üretim miktarları verecek şekilde düzenlenebilir.⁵⁷

Tablo 1.2.:A ürününün düzenli üretim akışına uyarlanmış üretim miktarları

Tip	Aylık Talep (adet)	Günlük Ortalama Üretim Miktarı (adet)	Çevrim Süresi Dak / adet	12dk.60sn'de üretilen miktar (adet)
A1	2600	100	1260dk. (3vard.*7 saat)/ 1000=1.26	1
A2	5200	200		2
A3	7800	300		3
A4	10400	400		4
TOP	26000	1000		10

Her hat önceki ayın son kısmında, her tipin günlük ortalama miktarlarını merkezi üretim kontrol biriminden bilgisayara işlenmesi için bildirir. Üretim birimi ortalama günlük üretim için aylık çizelgesini aldığı anda, işlemlerini yeni

⁵⁷ Recep DİNLER:a.g.e., 44.

bilgiye göre ayarlar. Örneğin, talep arttığında daha fazla iş gücüne gereksinim olacaktır. Bu tip sistemlerde üretim hızı genelde işçinin çevrim süresine dayandığından, artan işgücü gereksinimine karşılık, işçinin kullandığı makine sayısı azaltılıp işçinin çevrim süresi düşürülür. Bu da makine kullanım oranını arttırır. Talep artışını karşılamak için fazla mesai yapmak, taşeron firma kullanmak gibi yollara da başvurulabilir. Talep azaldığında ise işçilerin kullandığı makine sayısı artırılarak çevrim süresi büyütülür. Bu durumda artan işgücü, gereksinim duyulan diğer hatlara aktarılır veya kalite kontrolü geliştirmeye yönelik toplantılar, makinelerin bakımı, eğitim gibi diğer etkenliklerle değerlendirilir.⁵⁸

Üretimin düzgünleştirilmesinde günlük üretim planlarının çıkarılmasından sonraki aşama günlük sıra çizelgesinin hazırlanmasıdır. Son montaj hattına gelen çeşitli ürünlerin montaj emirlerini belirten sıra çizelgesi sadece son montaj hattının başlangıç noktasına verilir. Son montaj hattından önceki işlem birimlerine verilen sadece kendilerine gerekli olacak miktarların aylık düzgün tahminleridir.⁵⁹

1.5.6. Grup Teknolojisi

Süreçlerin, makinaların, teçhizatın veya parçaların aynılığını belirten grup teknolojisi, bir mühendislik ve üretim felsefesidir.⁶⁰

Grup teknolojisi 1940'lı yılların sonunda Mitnofarov ve Sokolovski tarafından Sovyetler Birliği'nde ortaya atılmıştır. İkinci dünya savaşında

⁵⁸ Recep DİNLER:a.g.e., 45.

⁵⁹ Recep DİNLER:a.g.e., 44-45.

⁶⁰Gülşen KUMTAŞ: "Tam Zamanında Üretim Sisteminde Ayrışma Yaklaşımı", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Ankara: G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 1990), 21.

Avrupa ülkelerinde kullanılmış ve daha sonra bu temel felsefe Japonlar tarafından benimsenerek TZÜ yaklaşımına adapte edilmiştir. Grup teknolojisi bir anlamda TZÜ için gerekli koşulları yaratmaktadır. Çünkü grup teknolojisi aşağıdaki durumlara yol açmaktadır:⁶¹

1. Üretim sistemi tarafından göz önüne alınan yapım çeşidinin kontrolü,
2. İşleme yöntemlerinin standardizasyonu,
3. Süreçlerin bütünleştirilmesi.

Bu yaklaşımda tezgahlar fonksiyonlarına göre değil de, belirli parçaların üretim rotasına göre gruplandırılır. Bu durumda tezgah gruplarının tek bir iş merkezi olarak incelenmesi mümkün olacaktır. Bu ise planlama ve kontrol faaliyetlerini büyük ölçüde kolaylaştırır. Ayrıca imalat geçiş zamanları⁶² büyük ölçüde azalır ve tezgah kullanım oranları artar.⁶³

Grup teknolojisinde benzer parçalar parça gruplarına ayrılır. Örneğin; 10.000 farklı parça üreten bir işletmede bu parçaların 50-60 gruba ayrılması mümkün olabilir. Bu makine gruplarına “hücre” adı verilir. Her bir hücre benzer tasarım ve imalat karakteristiğine sahip olmalıdır.

Grup teknolojisinde esas amaç, fabrika içindeki malzeme akış sisteminin basitleştirilmesidir. Basit iş akışı ile makine önündeki iş parçası bekleme

⁶¹ Özlem İPEKGİL – Yılmaz GÖKŞEN: “Tam Zamanında üretim felsefesinde Grup Teknolojisinin yeri ve önemi” , Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, C:9, S:11, (İzmir 1994), 176-177.

⁶² Bir parça için imalat geçiş zamanı, parçanın üretimi için iş emrinin verilmesi ile parçanın tamamlanması arasında geçen süredir.

⁶³ Nesime ACAR: “Tam Zamanında Üretim”, Verimlilik Dergisi, MPM Yayınları, Sayı:1,1990, 7.

zamanları kısaltılarak veya ortadan kaldırılarak proses içi stok maliyetinin düşmesi ve daha kısa imalat temin sürelerine ulaşılması sağlanır. Ayrıca grup teknolojisiyle, hazırlık süreleri de bariz bir biçimde kısalır veya ortadan kalkar. Çünkü, hücrede makineler ve tertibatlar, bu hücrede imal edilecek bir proses ailesi için bir tip parçadan diğerine hızlı geçilecek şekilde yeniden tasarlanabilir. Böylece küçük partilerle üretim mümkün olabilecektir.⁶⁴

Grup teknolojisi uygulamasındaki en büyük potansiyel, yığın tipte üretimde yatmaktadır. Burada küçük hacimlerden oluşan çok sayıda birimler oluşturulmaktadır. Grup teknolojinin üretime uygulanması benzer parçalardan oluşan ailelerin belirlenmesi ve bunlarla ilgili makine gruplarının ya da hücrelerin oluşturulmasıyla başlamaktadır. Bu işleme makine gruplama adı verilmektedir.⁶⁵

Yenilikçi bir üretim tekniği olarak grup teknolojisi sık başlamalar, yüksek işlem içi envanterler, uzun işlem zamanları, karışık planlama işlevleri gibi geleneksel yığın tipi üretimle ilgili bazı temel problemleri aşmaktadır.

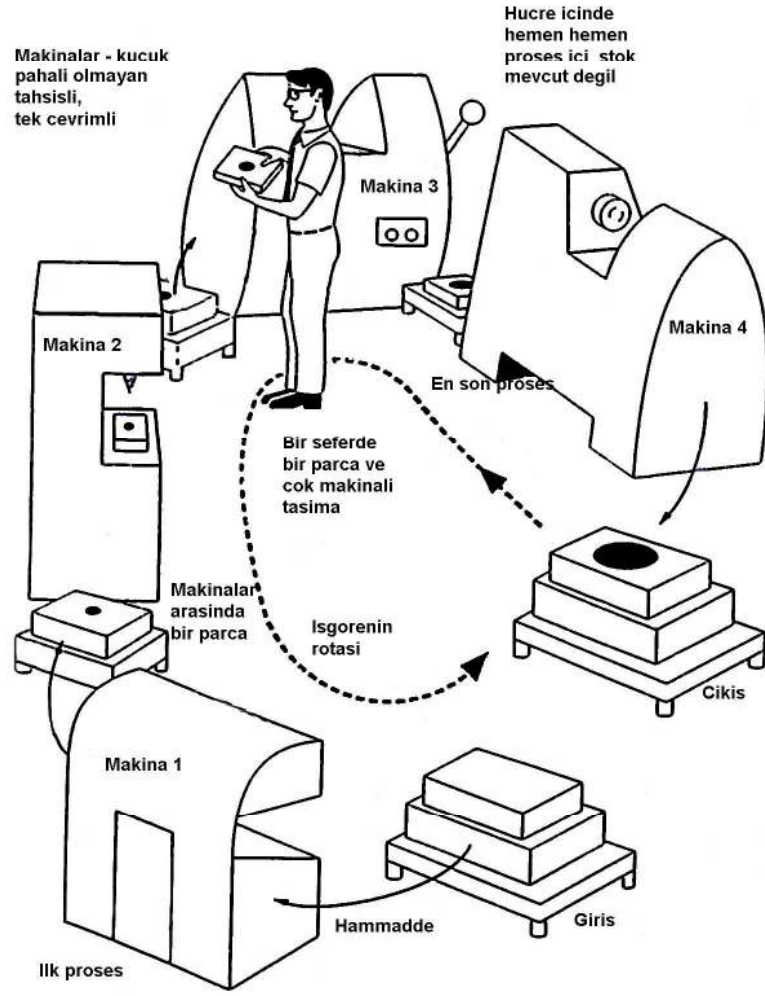
Grup teknolojisi, bugün küçük ve orta büyüklükte parti tipi üretimi gerçekleştiren sistemlerdeki verimlilik ile etkinlik sorununa en çok kabul edilen çözümlerden birini sunan yaklaşım olarak tanınmaktadır.⁶⁶ Fakat grup teknolojinin sağlayacağı maliyet avantajlarından tam anlamıyla yararlanabilmek, sistemin gereksinimlerine cevap verecek şekilde doğru tasarlanmasıyla mümkündür. Bu süreç atölye ortamının baştan sona bütünüyle yeniden yapılanmasını gerektirir.⁶⁷

⁶⁴ Recep DİNLER: a.g.e., s.40.

⁶⁵ Özlem İPEKGİL ve Yılmaz GÖKŞEN: a.g.m., 171.

⁶⁶ Murat ÖĞE: a.g.e., s.26.

⁶⁷ Erhan ADA ve Haluk SOYUER: "Hücreli İmalat Sistemlerinin Tasarımında Grup Analizi Yaklaşımı ve Bilgisayar Uygulaması", Verimlilik Dergisi, MPM yay., Sayı:1, (Ankara, 1996), 131.



Sekil 1.3. : Grup teknolojisi

Grup teknolojisi ayrıca, ürün kalitesinde de iyi bir iyileşmeye neden olur. Küçük parti üretiminin hücre düzeninde bir işçi bir parçayı doğrudan diğer işçiden alabilir, böylece eğer parça hatalı ise işlem, neyin yanlış gittiğini saptamak için durdurulur. Kalite beslemesi derhal gerçekleştirilip yüksek kalite kolaylıkla sağlanabilir. Bundan başka, posta başlılarda gruba giren parçaların tüm işlemleri grup içinde gerçekleştirildiğinden, parçanın bütünü için kalite sorumluluğu taşımaktadır.

TZÜ sistemine geçerken, yapılması gereken en önemli değişikliklerinden biri, fabrika yerleşim biçiminin hücre tipine dönüştürülmesidir. Üretim sürecini kolaylaştırmak için farklı türlerde makinelerin bir araya getirilerek gruplandırıldığı mini üretim hatları olan hücreler; bir işçinin aynı anda birden fazla makineye kumanda etmesini sağlamaktadır.

Grup teknolojisi, küçük üreticilerde daha sık olarak uygulanmaktadır. Değişiklik yapılmaksızın birçok küçük üretici başından itibaren atölyelerine makinelerin fonksiyonlarından ziyade parçaların benzerliği temeline göre organize etmişlerdir.⁶⁸

1.5.7. İşçinin Katılımı, Esnek İşgücü

TZÜ sisteminin en önemli yönlerinden birisi insana önem vermesidir. İşçiler bireysel olarak üretime ve üretim kontrolüne katkıda bulunurlar. Yönetim ve taban, elele verip sorunlar için birlikte çare ararlar. İşçilerin, hatalar ortaya çıktığında hattı durdurmaya yetkileri vardır ve aynı zamanda sorumludurlar.⁶⁹

⁶⁸ Mine ÖNÜGÖR KADAKÇI: a.g.e., 9

⁶⁹ Semra DURMUŞOĞLU: a.g.e., 16.

İşçiler birden fazla işi yapacak şekilde eğitilirler. Makinaların arızalarını giderebilirler ya da sorunun ne olduğunu anlayabilirler. TZÜ'nün en fazla başarıyı Japonya'da göstermesinin nedenlerinden biri de, Japon işçilerin çok iyi ve çok yönlü eğitilmiş ve sıkı disiplinli olmalarıdır. Örneğin işçiler, o günün programını tamamlamadıkça evlerine gitmemektedirler.⁷⁰ Japon işçilerin nitelikli olmasındaki en önemli pay, öncelikle iyi bir eğitime sahip olmalarıdır. Bundan başka dayanışma da Japon başarısında önemli bir rol oynamaktadır. Hükümet, sendika ve işletmelerde çalışanların tek bir ulusal ekonomik amacı vardır; o da verimliliği arttırmaktır. Üst yönetim ve sendikalar işbirliği içindedir. İşçilerin hep aynı firmada çalışmaması ve sürekli rotasyon, Japonya'da kuraldır. İşçilerin ömür boyu iş garantileri vardır. Ücret ölçümü ise kıdeme ve yeteneğe göre yapılmaktadır.⁷¹

TZÜ sisteminin kullanıldığı Toyota'da yöneticiler işçilere ve alt yöneticilere işlerini nasıl yapacaklarını söylemek yerine, problemleri çözerek bunun sonucunda kuralları keşfetmelerini sağlayan öğrenme ve öğretme yaklaşımını kullanmaktadırlar. Örnek olarak alt yönetici bir işçiye işini yaparken birkaç seri soru yöneltmektedir:

1. Bu işi nasıl yapıyorsun?
2. Bu işi doğru bir şekilde yaptığını nasıl biliyorsun?
3. Sonucun hatasız olduğunu nasıl biliyorsun?
4. Bir problem olduğunda ne yaparsın?

Bu sorulara verilecek cevaplar işçiye işini yapmasında daha geniş bir bakış açısı sağlamaktadır.⁷²

⁷⁰ Recep DİNLER: a.g.e., 43.

⁷¹ Semra DURMUŞOĞLU: a.g.e., 16.

⁷² Murat ÖĞE: a.g.e., 27.

Geleneksel olarak yönetim; planlamadan, organizasyondan ve operasyonları izlemeden sorumludur. TZÜ' de en büyük etken liderliğin rolüdür, yöneticilerin birçok geleneksel görevleri çalışanları tarafından yapılmaktadır. Yöneticiler ve sorumlular; çalışanların becerilerinin artırılmasından, koordinasyonun sağlanmasından ve iyileşmeyi sağlamak için liderlikten sorumludurlar.

Tam zamanında üretim sisteminde, çalışanlar ve diğer üretim araçlarının esnekliği esastır. Üretim faktörlerinin çok maksatlı olarak kullanılabilmesi anlamına gelen esneklik; mamul çeşitliliğinin önemli olduğu üretim ortamlarında üretim faktörlerinden tam yararlanılmasını sağlamaktadır. Tam zamanında üretim sisteminde, üretim süreçlerinin esnekliği genel maksatlı üretim araçlarının tercihi ile sağlanırken, çalışanların esnekliği de, çapraz fonksiyonel uzmanlık kazandıracak eğitim çabaları ile gerçekleştirilmektedir. Çapraz fonksiyonel uzmanlık, çalışanların birden fazla alanda uzman hale getirilmesi anlamında kullanılmaktadır.⁷³

İşçinin değişik tipteki makineleri kullanabilme yeteneği, bir sorun ortaya çıktığında diğer işçilere yardımcı olabilmesi, makinelerin rutin bakımını yapabilmesi için kalifiye eleman olarak yetişmesi gerekmektedir. TZÜ sisteminde tek fonksiyonlu işçi kullanımı endüstride işgücü ve makinenin düşük kapasitede kullanımına ve kayıp taşıma zamanlarında artışlara neden olacaktır. Bu durum israfların önlenmesi prensibinden yola çıkan TZÜ felsefesine aykırı bir durum yaratmaktadır. Bu nedenle de iş gören esnekliğini arttırabilmek için işçilerin çok yönlülüğünü bir diğer deyişle farklı türdeki işleri yapabilme yeteneğini arttırmak önem verilmesi gereken bir konudur.

⁷³ Orhan SAVAŞ: "Tam Zamanında Üretim Sisteminin Gerektirdiği Maliyet muhasebesinin Temel Nitelikleri", Erciyes Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı: 20, 2003, 205.

İşletmenin çeşitli bölümlerinde uygulanılacak rotasyon ve işletme içi eğitici kurslar ile bu vasıfları iş görenlere kazandırmak mümkündür.⁷⁴

Çok fonksiyonlu işçilerin kullanılmasıyla, bir işçinin yokluğunda diğer bir işçinin rotasyonu sağlanarak sıkıntı ve monotonluk azaltılır. Böylece grup teknolojisinin uygulanması daha kolaylaşmış olur.⁷⁵

Örneğin Toyota fabrikası dişli imalat bölümünde, bir işçinin 16 tezgahı çalıştırmasını sağlayan düzenlemeler yapılmıştır. Taşlama, kesme vb. farklı işlemleri gerçekleştiren bu tezgahların tek bir işçi tarafından nasıl çalıştırıldığı aşağıda incelenmektedir.⁷⁶

Çok fonksiyonlu işçi, daha önceki süreçten gelen dişliyi alarak ilk tezgaha yerleştirir. Bunu yaparken, ilk tezgahta daha önce işlenmiş olan parçayı alarak ikinci tezgaha gönderir. İşçi ikinci tezgaha doğru yürürken; birinci ve ikinci tezgah arasında yerleştirilen bir düğmeye basarak birinci tezgahı çalıştırır. İşçi ikinci tezgahta benzer işlemleri gerçekleştirir ve üçüncü tezgaha doğru yürürken ikinci tezgahı çalıştıran düğmeye basar. Bu işlemler, işçinin sırayla 16 tezgahı dolaşarak ilk başladığı noktaya gelmesine kadar tekrar edilir.⁷⁷

Bu yöntemin uygulanması sonucunda, sadece envanter düzeyleri azaltılmış olmayacak, aynı zamanda üretim ön süreleri de azalacaktır.

⁷⁴ Tijen ERTAY: a.g.e., 22.

⁷⁵ Gülşen KUMTAŞ: a.g.e., 22.

⁷⁶ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 57.

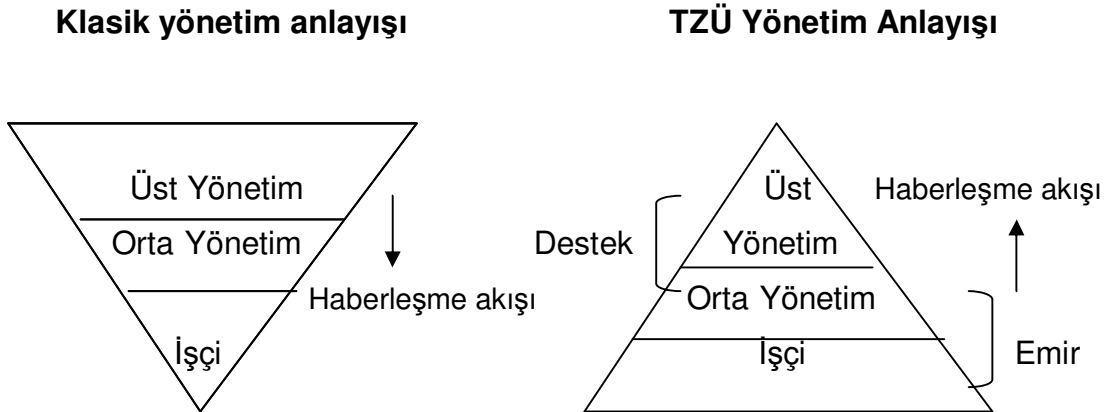
⁷⁷ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 57.

Bilindiği gibi üretim ön sürelerinin kısaltılması, Toyota sisteminin talep değişimlerine anında uyum sağlamasını gerçekleştiren en önemli etmendir.⁷⁸

Çalışanların katılımı yaklaşımının başarılı olabilmesi bazı ön koşulların gerçekleştirilmesine bağlıdır. Bunlar;⁷⁹

- Bilginin, işin yapıldığı en alt düzeye kadar iletilmesi,
- Kararların uygulanabilmesi için yetki devri yapılması
- Ödüllendirme sisteminin kurulmasıdır.

Geleneksel organizasyonlarda karar prosesi üst yönetime yönelik bir yapı taşırken, TZÜ felsefesinde bu kararlar işçi düzeyine kadar genişlemektedir.⁸⁰



Şekil 1.3. – Karar verme ve problem çözme Metodolojisi

Kaynak : “Geleneksel Üretim Sistemlerinden Tam Zamanında Üretim Sistemine Dönüşüm Tasarlanmasında Simülasyon Yaklaşımı”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, (İstanbul 1995), 22.

⁷⁸ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 57.

⁷⁹ Rıdvan BUZKURT: “Toplam Kalite Yönetim Sistemi”, Verimlilik Dergisi, MPM Yayınları, Sayı:4, 1994, 8.

⁸⁰ Tijen ERTAY: a.g.e., 22.

Müşteri ihtiyaçlarındaki hızlı değişimlere anında cevap verilmesi, üretim işletmelerinin en önemli problemlerinden birisidir. Bu problemin çözümü farklı özelliklere sahip çeşitli ürünlerin üretilmesi ile mümkündür. Bu çok ürünlü ortamda talep dalgalanmaları her ürün tipi için farklı olabilmektedir. Mesela; A ürünü için talep artarken, B ürününün talebinde önemli azalmalar gözlenebilmektedir. Bu durumda A ürününe yönelik artan talebin karşılanabilmesi için, B ürününün üretildiği atölyeden A ürününün üretildiği atölyeye işçi transferinin yapılması söz konusu olabilmektedir. Ayrıca genel olarak işletmenin ürettiği ürünlerin talebinde azalma olduğunda, işletme tüm atölyelerindeki işgücü sayısını azaltabilecek bir esnekliğe sahip olmalıdır.⁸¹

TZÜ sisteminde iş yerleri talep değişikliklerini işgücü esnekliği ile karşılayabilmelidirler. Bunun için de üretim sistemleri, işçi sayısını kolayca arttırıp azaltabilecek kadar esnek olabilmelidir. Bu konunun ön şartları:⁸²

1. Makine düzenin sağlanmış olması (hücre sel yapılanma)
2. İyi eğitilmiş çok yönlü işçiler
3. Sürekli değerlendirme ve standart işler rutinlerinin geliştirilmesidir.

1.5.8. Toplam Kalite Kontrolü

Toplam kalite kontrolü, tüm süreçlerin, ürünlerin ve hizmetlerin kuruluştaki çalışanların hepsinin tam katılımı yoluyla geliştirilmesi, iç ve dış müşterilerin tatminin arttırılması ve müşteri bağımlılığının sağlanması amacıyla, kuruluştaki alınan sonuçların iyileştirilmesine dayanan, müşteri beklentilerini her şeyin

⁸¹ Adem DURSUN: "Tam Zamanında Maliyet Muhasebesi Sistemi ve Bir Uygulama", Yayınlanmamış Doktora Tezi (Erzurum: Atatürk Üniversitesi, 1998), 17.

⁸² A.Nihat ÜNALACAK: a.g.e., 40.

üzerinde tutan ve müşteri tarafından tanımlanan kaliteyi, tüm departmanlarda faaliyetlerin yürütülmesi sırasında ürün ve hizmet bünyesinde oluşturan yönetim biçimidir.⁸³

Japonya'da kalite kontrol ya da kalite güvencesi, tüketicinin gereksinimlerini en düşük maliyetle karşılayan ürünlerin geliştirilmesi, tasarımı, üretimi ve satış sonrası hizmetlerini içeren faaliyetler bütünü olarak tanımlanır. Bu tanıma göre, tüketicinin ürün kalitesinden tatmin olması temel hedeflerden biri olarak belirlenmiştir. Ürün kalitesi, aynı zamanda TZÜ sisteminin vazgeçilmez bir parçasıdır, çünkü kalite kontrol olmadan üretimin sürekliliğini sağlamak mümkün değildir.⁸⁴

Bir tam zamanında üretim işleminde, Toplam Kalite Kontrolü (TKK) basit kontrol faaliyetleri ile tüm ürün kalitesini kapsar. Toplam Kalite Kontrolü, üretimin tüm aşamalarını içine alır. Buna üretimin başlangıç işleminden, dağıtımına kadar her şey dahildir. Bunun amacı, üretim sürecinde uygunsuzluk veya hata oluşmasına neden olan şeyleri ortadan kaldırmaktır.⁸⁵

Tam zamanında üretim sisteminde, üretimin hiç bir aşamasında kalitesizliğe izin verilmez. Bir kalite problemi çıktığında, üretim süreçlerinin tümüyle durdurulmasına bile izin verilir. Kalite problemlerini kaynağında yok etmek esastır. Bu yüzden, tedarik edilen girdilerle ilgili kalite sorunları tedarikçilerin sorumluluğundadır. Bir önceki üretim sürecinden teslim alınan kalite problemleri tekrar o aşamaya iade edilir. Her çalışan yaptığı işlerin kalitesinden birinci derecede sorumludur. Kişisel gayretlerle çözülemeyecek

⁸³ Osman ÇEVİK ve Mithat ZEYDAN: a.g.m., 93.

⁸⁴ Nesime ACAR: "Tam zamanında Üretim Ortamında Kalite Kontrol", MPM Verimlilik Dergisi Özel Sayı, (Ankara 1993), 83.

⁸⁵ Bahadır GÜLSÜN: a.g.m., 60.

kalite sorunları, çalışanlar, yönetim ve tedarikçilerin işbirliğinden oluşan entegre bir anlayış çerçevesinde çözüme kavuşturulmaktadır.⁸⁶

Günümüzde hızla değişen tüketici isteklerine derhal cevap verilebilmesi ve piyasa payının artırılarak sürdürülebilmesi, en düşük maliyetle mümkün olan en yüksek kaliteli ürünlerin üretilmesine bağlıdır. Bunu gerçekleştirebilmenin temel şartı ise; kaliteye yönelik problemleri ürünün tasarım aşamasında çözmeye çalışmaktır. Yapıldıktan sonra hatayı bulmak ve düzeltmeye çalışmak ürün yaşam süresinin çok kısa olduğu piyasalarda rekabet üstünlüğünün kaybedilmesi anlamına gelebilir. Hataların yapılmadan önce önlenmesi işletmelerin küresel rekabet ortamında varlıklarını devam ettirmelerinde hayati öneme sahiptir.⁸⁷

Tüketicinin tatmin olma, güvenilirlik ve ekonomik beklentilerinin karşılanmasından ürün geliştirme ve ürün tasarım bölümü birinci derecede sorumludur. Bu bölümler tüketici ihtiyaçlarını doğru olarak belirleyip ürün tasarımına aktararak ürünün tüketiciyi tatmin etmesini sağlamak zorundadır. Ayrıca ürün geliştirme ve ürün tasarımı aşamalarında yapılacak herhangi bir hatanın ürünün üretim bölümüne ulaşmasından sonra düzeltilmesi son derece zor olacaktır.⁸⁸ Bu yüzden, olayları izleyip sonuçlarına göre plan yapmak yerine, önceden gidişat hakkında kestirimlerde bulunarak gerekli önlemleri içeren planlar yapmak daha akılcı olacaktır.⁸⁹

⁸⁶ Orhan SAVAŞ: a.g.m., 205.

⁸⁷ Adem DURSUN : a.g.e., 15.

⁸⁸ Adem DURSUN: a.g.e.,16.

⁸⁹ Bilgehan T. GÜRLEK: " Tam Zamanında Üretim (TZÜ), Esnek Üretim Sistemleri (EÜS), Toplam Kalite Yönetimi (TKY): Yönetimde Rönesans mı ?", Verimlilik Dergisi, Sayı:2, (Ankara 1992), 109.

TZÜ sisteminde, kaynağında kalite kavramı büyük önem taşır. Bunun anlamı şudur; bir ürünün hatalı olduğunu fark eden işçi üretimi durdurma yetkisine sahiptir. Bunun sayesinde üretim durur ve problem saptanır. Üretime ancak problemin çözüldüğü zaman devam edilir. Böylece hatalı parçadan fazla üretim olmaz ve gereksiz maliyetlerden kaçınılmış olur.⁹⁰

TKK ile tüketicinin ürün kalitesinden tatmini ve sıfır hata hedeflenmektedir. TZÜ felsefesine göre bu hedefe üretim işlemi boyunca işlem gören parçaların, üretimle ilgili tüm problemlerin ve makinelerin neden olduğu hataların kontrolü, raporlanması ve sorumluluğunun üretime katılan çalışanlara bırakılması ile ulaşılmaktadır. Bir başka deyişle üretim prosesinin kendisi kalite kontrolden sorumludur. Bu sayede, üretim hattında çıkan aksaklıklar veya hatalı parçalar üretim hattı durdurularak tespit edilir ve problemlerin çözümüne hemen geçilebilir.⁹¹

Batı Almanya'da yapılan bir araştırmada, TZÜ sistemini uygulayan 82 pilot firmanın % 80'inde kaliteyi arttırmak için, personelin vicdanına dayalı "öz kontrol" prensibi uygulandığı belirlenmiştir. Öz kontrol hata sorunlarını minimize eden bir yaklaşımdır. Kalite sadece, üretim prosesinin sonunda yapılmaz. Hatalar, bir sonrakine asla geçirilmez, kalite kontrolü kaynakta yapılır.

Toplu kalite kontrolü, hataları önler ya da en azından minimize eder, sıfır hata hedeftir. Nummi firması TZÜ'ü uygulayan ve % 100 kaliteyi başaran firmalardan birisidir. Yine Matsushita elektrik firmasında toplu bakım ile

⁹⁰ Leyla DOĞANÖZ: a.g.e., 17.

⁹¹ Dilek DEMİRDAG: a.g.e., 14.

proseslerdeki hataların % 100'den % 44'e, bozulmalardan ileri gelen zaman kayıplarının % 100'den %38' e düştüğü belirtilmektedir.⁹²

Üretim aşamasında TKK sistemine neden ihtiyaç duyulduğu apaçıktır. Şöyle ki; üretim akış hattındaki bir iş istasyonu veya makina sadece gelecek iş istasyonu veya makinanın talep etmiş olduğu parça veya malzemeleri sağlamaktadır. Parçalardan bir veya bir kaçının kusurlu çıkması, bütün üretim hattının tamamıyla durması demektir. Üretim hattında iş istasyonları arasında hareket eden madde ve malzeme veya parçaların kusurlu olması durumunda uyarı sistemleri derhal devreye girmektedir. Uyarı sistemi, kusurun sebebi tespit edilip düzeltilinceye kadar tüm akış hattını durduracaktır. Bu prosedür, gelecek iş istasyonlarına gönderilecek parçaların kusursuz olmasını sağlamak bakımından işçilere ağır sorumluluk yüklemektedir. Üretim aşamasında gerçekleştirilen kalite kontrol etkinlikleri ile üretim hataları önlenerek üretim maliyetleri azaltılmakta ve hem tüketiciye düşük maliyetle satış yapılmakta hem de işletme karlılığının artırılması sağlanmaktadır.⁹³

⁹² Recep DİNLER:a.g.e., 41.

⁹³ Adem DURSUN: a.g.e., 16-17.

İKİNCİ BÖLÜM:

2. KANBAN SİSTEMİ

2.1. KANBAN SİSTEMİNİN TANIMI VE AMACI

TZÜ sisteminin esası, birbirini takip eden üretim faaliyetlerinin koordine edilmesine dayanır. Binlerce parçadan oluşan bir otomobilin üretiminde, çeşitli malzeme ve parçaların tam zamanında üretim hattında bulunmasının organize edilmesi oldukça güç bir işlemdir. TZÜ üretiminde, bir iş merkezinde çalışan personel, ihtiyaç duyulan malzeme ve parçaları kaynağına giderek alır ve bu parçalarla ilgili işi yerine getirir. TZÜ üretim sisteminin uygulanabilmesi için planların belirli dönemler itibarıyla yapılmış olması gerekir. Bu yöntemde Japonca kart kelimesinin karşılığı olan “kanban” kullanılır.¹

“Tam zamanında üretim” sadece gerekli parçaların, gerekli olduğu miktarlarda ve gerektiği zaman üretilmesi olarak tanımlanmaktadır. Üretimi “tam zamanında” gerçekleştirebilmenin ön koşulu ise, tüm süreçlere ne zaman ve ne miktarlarda üretim yapacaklarını zamanında bildiren bir bilgi sisteminin kurulmasıdır. Tam zamanında üretim ortamında bu işlevi gerçekleştiren sistem kanban sistemidir.²

Kartlara dayanan ve Toyota tarafından geliştirilen yöntem Japonya’da kanban (con-bon) olarak adlandırılır. Esnek kayıt veya haberci manasına karşılık gelen Japonca bir kelimedir. Fakat üretim kavramı

¹ Hülya TÜTEK ve Semra ÖNCÜ: “JIT (Just In Time) Felsefesinin İşletme Fonksiyonları ve Verimlilik Üzerindeki Etkileri” , Verimlilik Dergisi, IV, 1993, 82.

² Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim (Ankara, 1997), 8.

çerçevesinde kullanılan kanban kelimesi malzeme ve parçalar için ihtiyaç duyulduğunda bir işaret olarak kullanılan kart anlamına gelir.³

İlk olarak Japonya'da kullanılan ve geliştirilen kanban, sinyal veya görünür kayıt anlamına da gelmektedir ve bu kart atölye faaliyetlerinin temelini oluşturur.⁴ Japonca kelime karşılığı "kart" olan kanban, çekilen ürünün tipini ve miktarını gösteren bir karttır. Bu kart bir sonraki süreçten bir öncekine üretim emri olarak gönderilir. Bu şekilde tüm imalat süreçlerinin birbirleriyle bağlantısı kurulmuş olmaktadır.⁵ Bir üretim işletmesi bir insan vücuduna benzetildiğinde ve üretim kontrol bölümü beyin ve kanban ise sinir sistemi gibi hareket eder.

Kanban sistemi; bir işletmenin her projesinde ve aynı zamanda işletmeler arasında gerekli zamanda, gerekli ürünlerin üretimini uyumlu olarak kontrol eden bir bilgi sistemidir.

Kanbanın amacı, üretim aşamaları arasında sonraki aşama için önceki aşamadan parça çekilmesini, çekilen ve bir önceki aşamada üretilen miktara göre üretimin yapılmasını sağlamaktır. Bu amaca hizmet ederken süreç içi stokları kontrol altına alarak, stok hesaplarını kolaylaştırmaktır.⁶

³ Azzem ÖZKAN ve Murat ESMERAY: "Bir Maliyet Kontrol Sistemi Olarak JIT Üretim Sistemi ve Muhasebe Uygulamaları", Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 3, Sayı 1, 2002, 130.

⁴ Mahmut Engin KARACA: "Tam Zamanında Üretim sisteminde Tedarikçi İlişkileri", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Ankara: Gazi üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2002), 17.

⁵ Ertan GÜNER ve Mahmut Engin KARACA: "Tam Zamanında Üretim Sisteminde Tedarikçi İlişkileri Ve En İyi Parti Büyüklüğü Üzerine Bir Uygulama", Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der., Cilt:19, No:4, (Ankara 2004), 444.

⁶ Recep DİNLER: "Tam Zamanında Üretim Sisteminde Benzetim Modeli", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Ankara: GÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 1993), 46.

2.2. TAM ZAMANINDA ÜRETİM ORTAMINDA ÇİZELGELEME- KANBAN SİSTEMİ

Kanban sistemi, TZÜ ortamında malzeme hareketlerinin kontrolü ve bu bağlamda üretim etkinliklerinin planlaması amacıyla kullanılan yeni bir üretim kontrol yaklaşımıdır.⁷

Üretim kontrol sistemleri, çeken sistemler ve iten sistemler olmak üzere iki temel grupta sınıflandırılmaktadır. Klasik sistemler iten sistemlerdir; üretim ve envanter kontrolü, tahmin edilen talep değerlerine dayanır; bu değerlere göre üretim çizelgesi saptanır; zaman içinde bu çizelge dikkate alınarak üretim yapıldığı için, iten sistemler, çoğu kez çizelgeye dayalı sistemler ya da çizelgenin ittiği sistemler olarak da isimlendirilir.⁸

Bu ortamda, üretim birimleri daima bir sonraki aşamanın ihtiyacını karşılayacak şekilde üretim yapar. Ancak bu yaklaşımda, üretim aşamalarından birinde oluşan bir sorundan ya da talepteki dalgalanmalardan kaynaklanan değişikliklere hızla uyum sağlamak kolay değildir. Üretim hızının, değişiklikler doğrultusunda uyarlanabilmesi, çizelgelerin revize edilerek ilgili birimlere yeniden gönderilmesini gerektirir. Bu tür düzenlemelerin oldukça uzun zaman almasından dolayı, bu sistemde aşamalar arasında stok bulundurmak yoluyla değişikliklere uyum sağlanır. Klasik sistemlerde üretimin sürdürülebilmesi için yüksek ara stoklarla çalışmak kaçınılmazdır.⁹

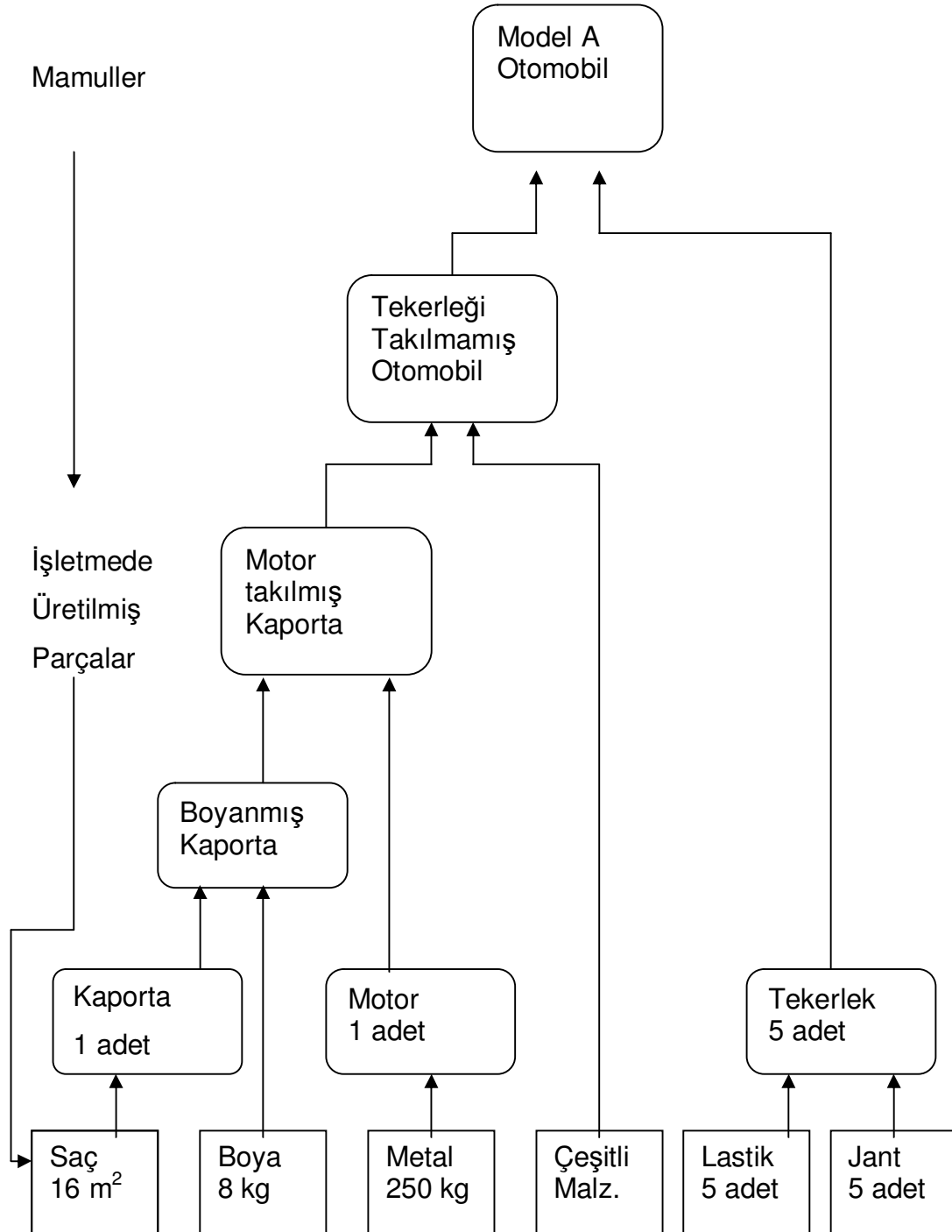
⁷ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 8.

⁸ Murat KABA: “ Tam Zamanında Üretim Sisteminin Muhasebe Üzerindeki Etkileri ve Bir Uygulama”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü ,1997),19.

⁹ Nesime ACAR: “Tam Zamanında Üretim Ortamında Satın Alma ve Yan Sanayi İlişkileri” MPM Yayınları, Sayı:1, Verimlilik Dergisi, (Ankara 1992), 89.

Planlama
Sırası

ÜRETİM AKIŞI



Şekil 2.1.: Üretim Akışı

Kaynak: Kamil BÜYÜKMİRZA, Maliyet ve Yönetim Muhasebesi, 9. baskı, (Ankara, 2003), 759.

Diğer taraftan, tam zamanında üretim sistemleri çeken sistemlerdir. Çeken sistemler, sonraki süreçlerin önceki süreçlerden, sadece tükettikleri miktarda ve zamanda parça talep ettikleri ve çektikleri sistemlerdir ve bu nedenle talebin çektiği sistemler olarak da tanımlanırlar. (Bknz. Şekil 2.1.)¹⁰

İşe değer katmayan her türlü atığın ve değişkenliğin yok edilmesi ve malzemelerin gerektiği yerde ve gerektiği zamanda çekilmesi TZÜ' nün esasını oluşturur. Çekme kavramı, hem ardışık üretim süreçlerinde ve hem de tedarikçilerle ilgili olarak kullanılır. Çekme sistemi üretim ve dağıtım talebini gerçekleştirmek için iş istasyonları arasında çeşitli sinyaller kullanır. Örneğin bir ürün talebi geldiğinde bu talep son istasyona iletilir ve kanban kartları ile istasyonlar arası malzeme çekimi sağlanır.¹¹

Çeken sistemlerde, üretim çizelgesi sadece son üretim sürecine gönderilir. Hangi ürünün ne zaman ve ne miktarda üretileceğinin sadece son süreç tarafından bilinmesi, bu sürecin önceki süreçlerden sadece kendine gereken parçaları çekmesini sağlayacaktır. Diğer taraftan, 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 yapılacaktır.¹²

Tüm proseslerin tek bildiği, bir ay boyunca neye ihtiyaç duyacaklarının kabaca bir tahmininden ibarettir. Sistemin bu şekilde işleyişinin mantığı, planlar modifiye edilmek üzere hazırlanır felsefesinden kaynaklanır. Pazar şartlarında meydana gelebilecek değişiklikler planınıza ne kadar yansır o

¹⁰ Kamil BÜYÜKMİRZA: Maliyet ve Yönetim Muhasebesi, 9. baskı, (Ankara, 2003), 759.

¹¹ Ertan GÜNER ve Mahmut Engin KARACA: a.g.m., 443.

¹² Nesime ACAR: "Tam zamanında Üretim ve Kanban Sistemi", Verimlilik Dergisi, Sayı:3, (Ankara 1992), 89.

plan o kadar iyidir. Bu yüzden, satışlar düşerse hemen üretim kısılır, satışlarda bir artış olursa üretim arttırılır.¹³

Çeken sistem olarak tanımlanan tam zamanında üretim sistemlerinde kullanılan üretim kontrol aracı ise kanban sistemidir. Bu ortamda, son üretim aşaması dışındaki süreçlere üretim çizelgesi gönderilmemekte, son aşama dışındaki diğer üretim aşamalarına çizelge bilgileri kanban aracılığı ile iletilmektedir.¹⁴

Kanban, TZÜ sisteminin iş istasyonları arasındaki malzeme akışında uygulanır. İki iş istasyonu arasındaki malzeme akışının denetiminde iki kart ve küçük arabalar kullanılır. Sonraki işlemin gerçekleştiği istasyonda araba boşalınca işçi, ihtiyaç kartı ve boş arabayla birlikte dolu arabanın yanına gider. Aynı işçi dolu arabaya asılmış veya yapıştırılmış bulunan üretim kartını ayırarak boş arabaya iliştirir ve ihtiyaç kartını yapıştırdığı dolu arabayla kendi iş istasyonuna döner ve üretim sürecindeki işine devam eder.¹⁵

Çekme sistemi sadece ihtiyaç olduğunda küçük partilerden oluşan malzemelerin üretilmesini sağlar. Bu sistem problemleri gizleyen stokların oluşumunu engeller ve dolayısıyla stoklara yapılan yatırımı azaltırken çevrim zamanları da indirgenir.¹⁶

Örneğin, bir firma beklenen talebe karşılık, aylık 5 000 birim bir model araba üretmiş olsun. Ama satışlar 3 000 birimde kalmışsa firma 2 000 birim

¹³ Mahmut Engin KARACA:a.g.e.,17.

¹⁴ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 9.

¹⁵ Azzem ÖZKAN ve Murat ESMEYAY: a.g.m., 131.

¹⁶ Ertan GÜNER ve Mahmut Engin KARACA: a.g.m.,443.

mecburi stok yapmak zorunda kalır. Bu şartlar altında 5 000 birimin bir seferde üretilmesi hatadır. Eğer firma bu üretimi küçük partiler halinde gerçekleştirmiş olsa yani; 500, 50 veya 5'er birimlik gruplar halinde yapsaydı, 3 000 birimin satışı sonrası üretimi durdurma şansına sahip olurdu. Bu yüzden üretim her zaman için küçük partiler halinde yapılmalıdır. Bu çalışma tarzı üretim fazlası ve artıklar için en emin yoldur. Toyota'nın ileri üretim anlayışı bu temele dayanır.¹⁷

Kanban yaklaşımında işletmeye gerekli hammadde, parça ve yarı mamulleri temin eden diğer üreticiler (yan sanayi) işletmenin kendi tezgahları olarak ele alınır. Bu yan sanayi işletmeleri de genellikle kendi kuruluşlarında kanban yaklaşımını kullanırlar.¹⁸

Bu sistemde, hangi parçadan ne miktarda üretileceği "kanban" adı verilen kartlar üzerinde belirtilmiştir.¹⁹Kanban kartının içerdiği bilgiler aşağıda sıralanmaktadır;²⁰

1. Kullanıldığı yer
2. Parça numarası
3. Parça adı
4. Parçanın tanımı
5. Kanban numarası
6. Parça sayısı/Kanban oranı
7. Kanbanın düzenli olarak konulduğu kutunun tanımlayıcı kod numarası veya ismi

¹⁷ Mahmut Engin KARACA: a.g.e.,17.

¹⁸ Murat ÖGE: "Tam Zamanında Üretim Sistemi Ve Tekstil Sektöründe Bir Uygulama", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (İstanbul: Marmara Üniversitesi İşletme Ana Bilim dalı, 2001), 37.

¹⁹ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim ve Kanban Sistemi, 89.

²⁰ Bülent DURMUŞOĞLU: "Tam Zamanında Üretim/Yönetim (JIT) Sistemleri", Makro Danışmanlık Ve Eğitim Seminer Notları, 1998, 4.

8. Kanbanın teslim edileceği iş istasyonun yeri (kod numarası veya tanımı)

Kanban sisteminde kullanılan kartlar genellikle; 10,6 * 20,32 cm boyutlarında dikdörtgen biçimli, plastik, karton veya metal olmakta ve üzerinde bilgiler taşımaktadır.²¹

A. Geldiği yer	B. Parça No		
	C. Parça Adı	D. Parça Kesiti	E. Kanban No
Gideceği yer	F.Miktar / Anapara	G. Kutu No	H. İş İstasyonu

Şekil 2.2. : Kanban Kartı

Kaynak: Bülent DURMUŞOĞLU: "Tam Zamanında Üretim/Yönetim (JIT) Sistemleri", Makro Danışmanlık Ve Eğitim Seminer Notları, 1998, 4.

Kanbanlar daima üretim akışına ters yönde ancak fiziksel birimlerle birlikte sondan başa doğru hareket ederek üretim aşamalarını birbirlerine bağlarlar. Üretim aşamalarının bu şekilde birbirlerine bağlanması sonucunda ise sadece gereken parçalar, gerekli olan miktarda ve gerektiği zaman üretilmekte ve aşamalar ara stoklara ihtiyaç kalmamaktadır. Bu zincirin, işletme dışında satıcılara kadar uzatılması durumunda ise hammadde stokları da kaldırılmış olacaktır.²²

²¹ Bülent DURMUŞOĞLU: a.g.e., 4.

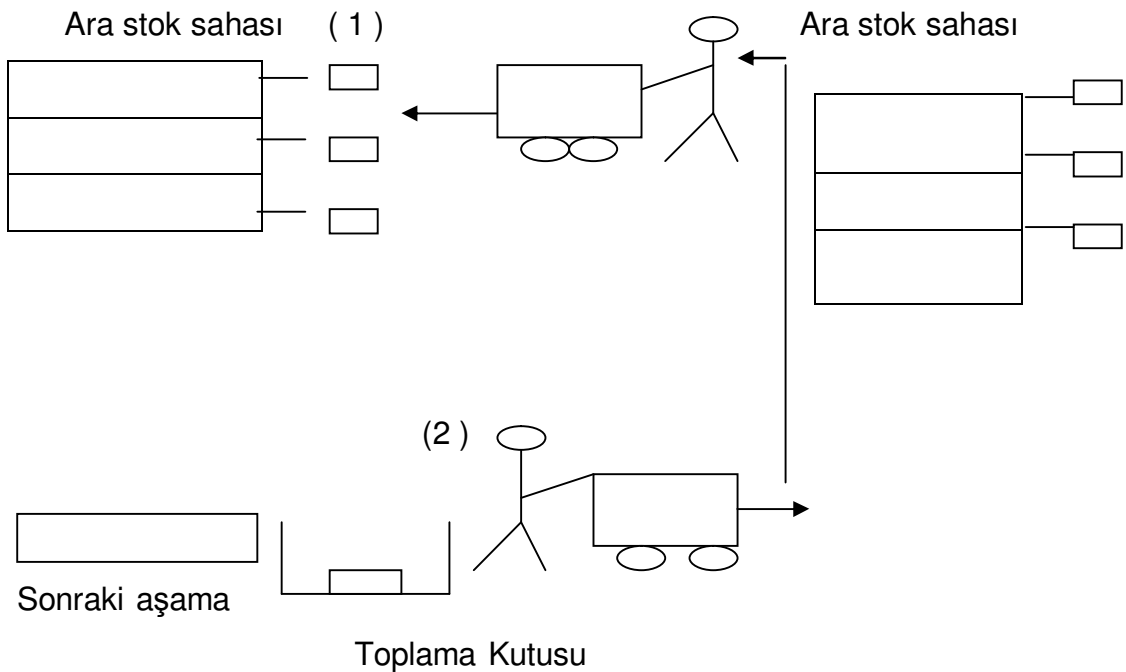
²² Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim ve Kanban Sistemi, 90.

2.3. TEMEL KANBAN ÇEŞİTLERİ

Kanban sisteminin tam olarak anlaşılabilmesi için sistemde kullanılan kart tiplerinin ve sistemin temel ilkelerinin incelenmesi gereklidir. Uygulamada; genellikle iki tip kanban kullanılır:

2.3.1. Çekme Kanbanı

Bir sonraki istasyonun, bir önceki istasyondan çekmek istediği parça cinsi ve miktarını belirleyen ve parça/ malzeme çekmek amacıyla kullanılan karttır.²³ Çekme kanbanları aşağıdaki süreci izler.



Şekil 2.3. : Çekme Kanban Süreci

Kaynak: Recep DİNLER: “Tam Zamanında Üretim Sisteminde Benzetim Modeli”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Ankara 1993), 50.

²³ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim ve Kanban Sistemi, 90.

Buna göre çekme kanbanı şu şekilde olmaktadır; Sonraki istasyonun giriş stok alanına önceki istasyondan çekilen parçalar üzerinde çekme kanbanları iliştilirilmiş vaziyette geldiğinde, bu parça türüne ait üretim kanbanı sonraki istasyonun üretim kanbanı toplama kutusunda mevcut ve sırası gelmiş ise, çekme kanbanı parça üzerinden alınarak çekme kanbanı toplama kutusuna konulacak, ara stoktan çekilen üretim kanbanı parçanın üzerine iliştilirerek üretime verilecektir. Yani, önceki istasyondan eldeki kanban miktarı kadar parça çekilirken, gelen parça üzerinde bulunan kanban kartı alınarak, parça üzerine o istasyonun üretim kanbanını iliştilirilecektir. Çekme kanbanı toplama kutusunda biriktirilen kanbanlar ise, belirli periyotlarda toplanarak önceki istasyonun çıkış stok noktasına, sonraki istasyon için parça çekmek üzere gönderilecektir.

Görüldüğü üzere çekme kanbanı sadece iş merkezlerindeki ara stok aşamaları arasında gidip gelmektedir. Bu yüzden çekme kanbanına ara-süreç adı da verilmektedir. Bir çekme kanbanının faaliyet gösterebilmesi için izleyen aşamanın üretim yapması gerekmektedir. Yani, çekme kanbanı ile parça çekimi üretimin yapılıp yapılmamasına bağlıdır.²⁴

²⁴ Recep DİNLER: a.g.e.,52.

Stok Raf No : 5E215 Parça Arka No: A2.15			<u>Önceki Operasyon</u> Dövme B-2 Sonraki Operasyon Talaşlı İmalat M-6
Parça No : 356 70 S 07			
Parça Adı : Tahrik Pimi			
Araba Tipi : S*50 BC			
Kutu Kapasitesi	Kutu Tipi	Sayı	
20	B	4/8	

Şekil 2.4. : Çekme Kanbanı

Kaynak: Yasuhiro Monden, Toyota Production System, IEM Press, 1983,15.

Şekil 2.4.'de verilen çekme kanbanı ile; söz konusu parça için bir önceki operasyonun dövme işlemi olduğu ve talaşlı imalat M-6'da bulunan taşıyıcının, tahrik pimini alabilmek için B-2 nolu dövme istasyonuna gitmesi gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca söz konusu parça için bir sonraki operasyon talaşlı imalattır. Kutu kapasitesi 20 adet olup kutu şekli "B" olarak belirtilmiştir. Bu kanban yayınlanan sekiz kayıttan dördüncüsüdür. Parça arka no ise parça için tanımlanmış bir kısaltmadır.²⁵

Çekme kanbanı şekilsel olarak çeşitli tiplerde tasarlanabilir. Üretim ve çekme kanbanlarının birbirinden farklı amaçları olmasına rağmen genelde her ikisinin de taşıdığı bilgiler aynıdır.

²⁵ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim ve Kanban Sistemi, 91.

Toyota Motor Co.'da kullanılan bir çekme kanbanı örneği şu şekildedir:²⁶

Depo/ Raf No : SE215	İzlenen safha
Parça No : 35670507	Döküm
Parça Adı : Sürücü Pinyon	B-2
Araç Tipi : Sx50BC.150	
Taşıyıcı Tipi : B	İzleyen safha
Taşıyıcı Kapasitesi: 20	Tezgah işle M-6

Şekil 2.5. : Toyota Motor Co.'da Çekme Kanbanı

Kaynak: Recep DİNLER, a.g.e., 52.

Bu çekme kanbanına göre 35670507 no' lu sürücü pinyon parçası, B-2 no'lu izlenen döküm aşamasından malzeme olarak M-6 nolu makine parkının ara stokuna malzemeyi çekecektir. Çekme, kapasitesi 20 birim parça olan B tipi taşıyıcılar ile yapılacaktır. Yani bir taşıyıcı çekildiğinde 20 parça çekilmiş olacaktır. Parça M-6 no' lu makinada işlendikten sonra SE215 no' lu izlenen safha ön stokuna ya da depo alanına konacaktır. Burada, parçanın kullanıldığı araç no' su ve parça örnek no' su ekstra bilgi olarak verilmiştir.²⁷

2.3.2. Üretim –Sipariş Kanbanı

Bir önceki istasyonun üretmesi gereken parça cinsi ve miktarını belirleyen üretim-sipariş kanbanı, sadece üretim kanbanı olarak da tanımlanmaktadır.²⁸

²⁶ Recep DİNLER: a.g.e.,52.

²⁷ Recep DİNLER: a.g.e.,52.

²⁸ Ali Cemnur BAYRAM: "Tam Zamanında Üretim Sistemi Ve Bir Sanayi İşletmesinde Uygulama Çalışmaları", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi (İzmit: Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü, 2000), 61.

Üretim kanbanı, “üretime geç” sinyalini verir ve her bir atölyenin ya da yan sanayi firmasının kendi içinde üretimin gerçekleşmesi sırasında kullanılır.²⁹

Üretim kanbanı aşağıdaki şekilde işler; ³⁰

1) Belirli bir iş merkezinde üretilen parçalar, taşıyıcılara konularak ve her bir taşıyıcıya kanban iliştilmiş durumda ilgili aşamanın ara stok alanına alınır.

2) Söz konusu aşamadan sonraki aşama bu aşamanın ara stoğundan taşıyıcı ile parça çektiğinde, çektiği taşıyıcının kanbanını, kanban kutusuna bırakır. Bu şekilde kanban birikimi oluşur.

3) İlgili aşamanın elemanı belirli aralıklarla kanban kutusundan kanbanları toplayarak çizelgeleme tablosu üzerine geliş sırasına göre dizer. Bu tablo aynı zamanda bu aşamada yapılacak işlerin iş sıralarını yani iş çizelgelemesini vermektedir.

4) Çizelgeleme tablosundan sırayla alınan kanban üzerinde yer alan bilgilere göre hangi çeşit ürünün ne miktarda yapılacağı belirlenerek üretim aşamasına geçilir. Bu işlemler sırasında kanban ve üretilen birim birlikte hareket eder.

²⁹ Serdaroğlu Ayperi OKUR: “Yalın Üretim - 2000’li Yıllara Doğru Türkiye Sanayi İçin Yapılanma Modeli” , I. Baskı, (Ankara, 1997), 40.

³⁰ Recep DİNLER: a.g.e.,49.

5) Üretim tamamlanınca, üretilen birimle ve üretim/ sipariş kanbanları her an çekilmeye hazır olarak depoya konurlar.

Üretim kanbanı toplama kutusunda bir üretim kanbanının varlığı, iş emrinin verildiği anlamına gelmektedir.³¹

Stok Raf No : F26 – 18	<u>Operasyon</u>
<u>Parça Arka No</u> : A5-34	
<u>Parça No</u> : 5679-321	Talaşlı İmalat
<u>Parça Adı</u> : Krank Pimi	SB-8
<u>Araba Tipi</u> : S*50 BC -150	

Şekil 2.6. : Üretim Sipariş Kanbanı

Kaynak: Yasuhiro Monden, a.g.e., 15.

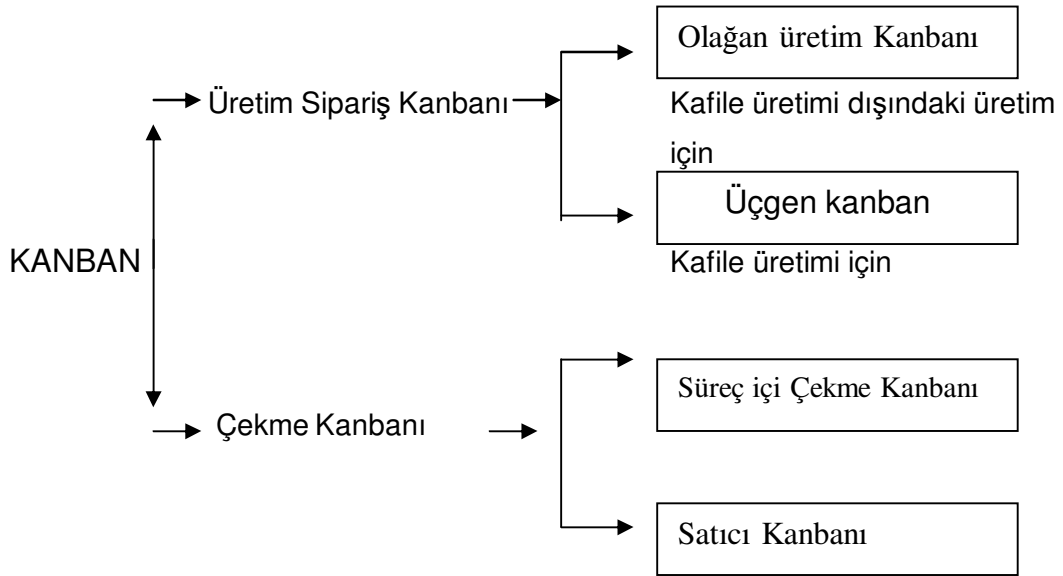
Şekil 2.6.'da verilen Üretim Sipariş kanbanı, SB-8 no' lu talaş imalat operasyonunun Sx50BC - 150 kodlu araba tipi için krank mili üreteceğini göstermektedir. Ayrıca üretilen krank milinin F26-18 no' lu stok rafına yerleştirileceği belirtilmektedir.³²

Uygulamada daha başka kanban tipleri de kullanılmaktadır. Temelde kullanılan kanban tipleri Şekil 2.7.'de verilmiştir.³³

³¹ Murat ÖĞE: a.g.e., 37.

³² Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim ve Kanban Sistemi, 91.

³³ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 11.



Şekil 2.7. : Kullanılan kanban tipleri

Kaynak: Yasuhiro Monden, a.g.e., 19.

2.4. DİĞER KANBAN TİPLERİ

2.4.1. Satıcı Kanbanı

Satıcılardan parça çekmede kullanılan bu kanban satıcıya gerekli parçaları göndermesi için talimat vermek amacıyla kullanılır. Genelde taşıma maliyeti parça fiyatına dahil edildiği için teslimatların satıcılar tarafından yapılması gereklidir.

Şekil 2.8. 'de verilen "satıcı kanbanı" Sumitomo Derko'dan Toyota Tsutsumi Fabrikasına malzeme teslimatında kullanılmaktadır. "36" fabrikada teslimatın yapılacağı istasyonu belirler. Söz konusu parça (arka kapı teli) 36 no' lu istasyonda teslim alınıp 3S (8-3-213) no' lu stok rafına yerleştirilecektir. Toyota sisteminde ufak kafilelerle üretim yapıldığı için

günlük teslimatlar gerekmektedir. Bu nedenle teslimat saatleri ayrıca kanban üzerinde belirtilmiştir.³⁴

Toyota'da özel stok alanlarının bulunmaması nedeniyle teslimatın yapılacağı yerin kanban üzerinde ayrıca belirtilmesi gereklidir. Teslimat çevrimi "1-6-2"; söz konusu parça için günde 6 kere teslimat yapılacağını ve teslimatların satıcı kanbanın satıcıya ulaşmasından iki teslim zamanı sonra yapılması gerektiğini belirlemektir. (Örn. Kanban satıcıya saat 8: 00'de ulaştı ise teslimat saat 15:00'de yapılmalıdır.)³⁵

Teslim saat. 8.00 15.00 21.00 24.00 4.00	Teslim Edileceği Stok Rafı 3S 8-3- (213)			Teslim Alan Tesisin Adı Toyota Tsutsumi fab.
Satıcının Adı Sumitomo Derko				
Satıcının Depo 4				
Teslimat Çevr. 1-6-2				Teslim Alınacağı Yer 36
Parça No: 82154-14011-00		5 20		
Parça Arka No. 389	Parça Adı Arka Kapı Teli		Kutu Tipi S	
	Kullanılacağı Araba Tipi BJ-1		Kutu Kapasitesi 10	

Şekil 2.8. : Satıcı Kanbanı

Kaynak: Yasuhiro Monden, a.g.e., 16.

³⁴ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 12.

³⁵ Nesime ACAR: Tam Zamanında Üretim, 12.

2.4.2. Sinyal Kanbanı

Sinyal kanbanı genellikle kafiledeki kutulardan birine iliştilirilmiş olarak bulunur ve bulunduğu yer itibariyle sipariş verme noktasını belirler. Üretim sırasında sinyal kanbanın iliştilirildiği kutuya gelindiğinde, söz konusu kafile için üretim emrinin çıkarılması gereklidir.³⁶ Sinyal Kanbanın iki tipi vardır. Biri, üçgen kanbanlar; bir diğeri ise malzeme- istek kanbanlarıdır.

2.5. KANBANLARIN KULLANIMI

Kanban sisteminin işleyişindeki aşamalar aşağıda özetlenmiştir:³⁷

1. Diyelim, son montaj hattında talaşlı imalat atölyesinden gelen parçalar var. Bu parçaların içinde bulunduğu paletlerin (konteynır) her birinin üzerinde, parçanın ne olduğunu, hangi ürün modeline ait olduğunu, palet kapasitesini ve paletlerin hangi atölyeden geldiğini belirten bir çekme kanban kartı bulunmaktadır. Parçalar paletlerden alınıp ürüne, diyelim otomobillere monte edildikçe ve her bir palet boşaldıkça, üzerlerindeki çekme kanbanları çıkarılıp bir “çekme kanban kutusuna” yerleştirilir.

2. Bu kutudaki çekme kanbanları önceden belirlenmiş bir sayıya ulaşıncı, ya da önceden belirlenmiş bir zamanda, montaj hattındaki bir işçi tarafından boşalmış paletlerle birikmiş kanbanlar alınıp, bir forklift’le(kanban kabul kutusu) talaşlı imalat atölyesine gidilir.

³⁶ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 12.

³⁷ Serdaroğlu Ayperi OKUR:a.g.k., 41.

3. Bu atölyede ilk iş olarak getirilen boş paletler belli bir yere bırakılır. Daha sonra o atölyede yine belli bir yerde hazır beklemekte olan işlenmiş parça paletlerine yönelinir. Paletlerdeki parçalara yapıştırılmış olan üretim sipariş kanbanı çıkarılarak, eldeki kanban sayısı kadar palet alınır ve kabul kutusuna yerleştirilir.

4. İşçi, çıkarılan her üretim – sipariş kanbanının yerine, beraberinde getirdiği, üretim kanbanına karşılık gelen çekme kanbanını ilişitir. Elindeki çekme kanbanlarının tümü bitene kadar bu işlemi sürdürür.

5. Paletlerden çıkardığı üretim kanbanlarını talaşlı imalat atölyesinde bekleyen bir “üretim kanbanı kutusuna” yerleştirir. Sonuç olarak çekilen parça paleti kadar üretim kanbanı bu kutuya konulmuş olur.

6. Dolu parça paletleri alınıp tekrar montaj hattına döner, bu durumda montaj hattında devir yeniden başlamış olur.

7. Talaşlı imalat atölyesinde ise üretim kanbanları kutularda belli bir sayıya ulaşınca ya da önceden belirlenmiş bir zamanda, bu atölyedeki bir işçi üretim kanbanlarını alır. O atölyede o an birikmiş üretim kanbanları kadar ve değişik ürünlere ait olabilecek bu kanbanların kutudaki sıralamasına da aynen uyularak tekrar üretime geçilir.

8. İşlenen parçalar birer birer üretim kanbanlarıyla birlikte boş paletlere yerleştirilir.

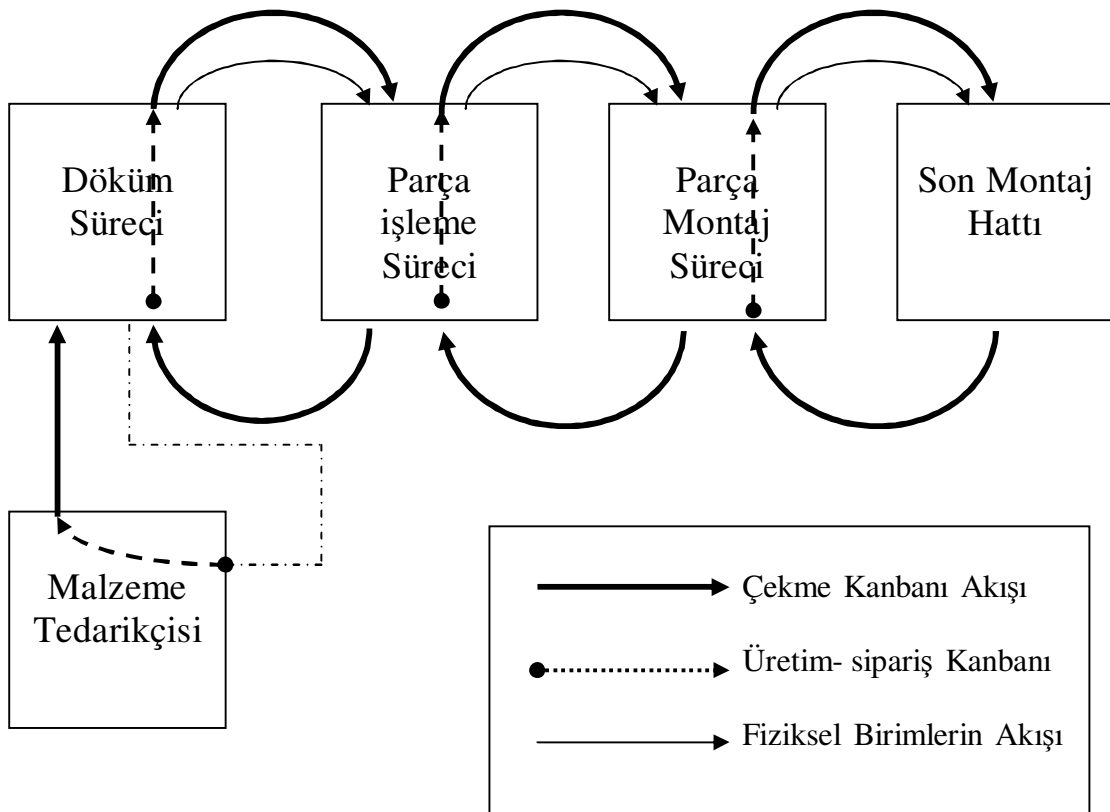
9. Tüm süreç boyunca, fiziksel birimlerin kanbanla birlikte hareket etmesi gerekmektedir.

10. Üretim tamamlanınca, üretilen birimle ve üretim / sipariş kanbanları her an çekilmeye hazır olarak depoya konulur.

11. Kanban kartlarıyla “çekme” sistemi talaşlı imalat atölyesi ile diyalim döküm ya da bu işlemler yan sanayide gerçekleşiyorsa; talaşlı imalat atölyesi ile yan sanayi arasında da aynen uygulanır.

Birbirini izleyen süreçler arasında bu şekilde bir kanban zincirinin sürekli var olması gereklidir. Sonuç olarak, her süreç sadece gereken parçaları, gereken zamanda ve gereken miktarda alacaktır. Kanban zinciri, her süreçte üretimin çevrim zamanına uygun olarak gerçekleştirilmesi yoluyla hat dengesinin sağlanmasına da yardımcı olacaktır.³⁸

³⁸ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 14.



Şekil 2.9. : Kanban Zinciri ve Fiziksel Birimlerin Hareketi

Kaynak: Yasuhiro Monden, a.g.e., 21.

2.6. KANBAN KURALLARI

Kanbanların tam zamanında üretim amacıyla kullanılabilmesi için aşağıda belirtilen kurallara uyulması gereklidir:

1. Sonraki üretim süreci, önceki süreçten gerekli parçaları gerekli miktarlarda ve gereken zamanda çekmelidir.
2. Önceki üretim süreci sonraki süreç tarafından çekilen miktar kadar üretim yapmak zorundadır.

3. Kusurlu parçalar hiçbir zaman bir sonraki üretim sürecine geçirilmemelidir.
4. Kanban sayısı en aza indirilmelidir.
5. Kanban, talepteki ufak dalgalanmalar karşısında üretim hızını ayarlamak amacıyla kullanılmalıdır.

Yukarıda belirtilen beş kural şöyle açıklanabilir;

Kural 1. Sonraki üretim süreci, önceki süreçten gerekli parçaları gerekli miktarlarda ve gereken zamanda çekmelidir;

Kanbandan faydalanmanın temel kuralı, bir sonraki aşamanın, ihtiyacı olan ürünleri sipariş etmek için kendisinden önceki aşamaya başvurmasıdır. Bu kural geleneksel üretim yönetimi sisteminin tersine bir yaklaşım sonucu ortaya çıkmıştır. Geleneksel kavramların tersine çevrilmesini kabul etmek için bu kuralı yüzeysel bir biçimde uygulamak yeterli değildir; yönetimin kendi düşünme biçimini kökten değiştirmesi gereklidir. Tüm bunlar güçlü direnişlere neden olacak, bu yüzden de büyük cesaret gerekecektir. Ne kadar çok çaba harcanırsa, bu sistemin hayata geçirilmesi o denli başarılı olacaktır.³⁹

Bu kuralın başarıyla uygulanması, aşağıdaki kurallarla birlikte uygulanabilmesine bağlıdır:

³⁹ Orhan GERDAN: “Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde Uygulanabilirliği”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi (Ankara: G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 1998), 89.

1. Kanbansız parça çekme yasaklanmalıdır.
2. Çekilen parçaların kanbanların sayısından fazla olmamasına dikkat edilmelidir.
3. Üretilen ürünün üzerinde daima bir kanban yapıştırılmış olmalıdır.
4. Kanban kuralları içinde bu kuralın uygulanabilmesi için, en önemli şart üretim miktarlarının günden güne değişmemesidir. Diğer taraftan, sadece bu kuralın uygulanması, tam zamanında üretimin gerçekleşmesi için yeterli değildir.

Kural 2: Önceki üretim süreci sonraki süreç tarafından çekilen miktar kadar üretim yapmak zorundadır.

Tam zamanında üretimin tanımında bulunan gerekli parçaları, gerekli miktarda üretmenin gerçekleşebilmesi için aşamalar arasında üretim miktarı yönünden tutarlılık olmalıdır. Her aşama bir önceki aşamadan çektiği miktarda ürünü üretmelidir.⁴⁰

1 ve 2 no'lu kanban kuralları yerine getirildiğinde, tüm üretim süreçleri birleşmiş olacaktır. Süreçler arasında üretim zamanlarının dengelenmesi ise bu iki kurala uyularak sağlanacaktır. Üretim süreçlerinden birinde bir problem olması halinde tüm hattın durması söz konusu olabilecek ancak süreçler arası denge yeniden sağlanacaktır.⁴¹

⁴⁰ Gülşen KUMTAŞ: "Tam Zamanında Üretim Sisteminde Ayrışma Yaklaşımı", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Ankara: G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 1990), 55.

⁴¹ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 16.

Kanbanın ikinci kuralının gerçekleşmesi için her üretim departmanında emek ve donanımın, koşullar ne olursa olsun, belirtilen zamanda ve istenilen miktarda üretim yapabilecek şekilde organize edilmesi gerekir. Bu durumda, bir sonraki aşama zaman ve miktar olarak düzensiz sipariş veriyorsa, bir önceki aşamanın bu talebi karşılayabilmek için ekstra emek ve donanım sağlaması lazımdır. Bu da büyük bir sorun olabilir. Bu yüzden sistemin senkronizasyonu, yalnızca işletme bünyesindeki her bir üretim sürecinde değil, tedarikçilerdeki üretim süreçlerinde de engellenmiş olacaktır.⁴²

Kural 2'nin uygulanabilmesi için, birlikte uygulanması gereken kurallar şöyle sıralanabilir:

1. Kanban sayısından daha fazla üretim yapılması yasaklanmalıdır.
2. Önceki aşamada farklı parçalar üretiliyorsa, bunların üretimi kanbanların geliş sırasına uygun olarak yapılmalıdır.

Kural 3: Kusurlu parçalar hiçbir zaman bir sonraki üretim sürecine geçirilmemelidir.

Kanban sistemi kural 3'ün uygulanmaması halinde işlerliğini kaybedecektir.

Herhangi bir istasyonda hatalı parçalar belirlenmesi durumunda, ara stokların büyük ölçüde azaltılmış olduğu bu ortamda üretim akışı

⁴² Orhan GERDAN:a.g.e., 89-90.

durdurulacaktır. Ayrıca sonraki aşamada bulunan hatalı parçalar, önceki aşamaya gönderilecektir.

TZÜ ortamında, üretimin kesintiye uğraması, hat üzerinde çalışanlar tarafından derhal fark edilecek ve hatalı üretimin bu denli “göze batması” hataların tekrarının önlenmesinde önemli bir rol oynayacaktır.⁴³

Hatalı üretim azaltılamadığı sürece ekonomik üretim hedefine ulaşmak amacıyla, bir sonraki aşamaya doğru ve hatasız ikmali garanti etmek de zordur. Süreçlerde istikrar ve rasyonelleşmeyi sağlamaya yönelik çabalar, bir otonomasyon (hata kontrolü) sürecini başarıyla yürütmekte kilit unsurlardır. Yalnız bu temel ilkelerle üretimde etkin bir dengelendirmeye ulaşılabilir.⁴⁴

Kural 4. Kanban sayısı en aza indirilmelidir:

Kanbanların sayısı, sistem içindeki envanter düzeyini belirlediği için bu sayı mümkün olan en alt düzeyde tutulmalıdır.

Kanban sayıları, stok düzeyini belirleyici bir faktördür. Kanban sayısının kontrolü, envanter düzeyinin de kontrolü anlamına gelir. Örneğin, sistemdeki kanban sayısının fazlalığı, stok fazlalığına işaret ederken, kanban sayısının azlığı ise stok düzeyinin az olduğu anlamına gelir.⁴⁵

⁴³ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 17.

⁴⁴ Orhan GERDAN:a.g.e., 91.

⁴⁵ Mahmut Engin KARACA:a.g.e.,18.

Toyota uygulamasında kanban sayısını değiştirme yetkisi her sürecin ustabaşına verilmiştir. Eğer ustabaşı, sorumlu olduğu süreçte katile büyüklüğünü azaltıp çevrim zamanını kısaltabilirse, kanbanların sayısı azalacaktır. Ancak bir süreçte katile büyüklüğünün azaltılabilmesi için tezgah hazırlama işlemlerinin kısaltılması gereklidir. Bu bağlamda, üretim süreçlerinde sürekli iyileştirmeler yapma çabalarının sürdürölmesi kural 4'ün uygulanmasına yardımcı olacak ve kural 4'ün gerçekleştirildiği noktada süreç içi envanterler sıfırlanacaktır. Ancak bu da idealize edilmiş bir hedeftir ve uygulamada sadece bu hedefe yaklaşmak söz konusu olacaktır.⁴⁶

Günlük ortalama talepte bir artış olduğunda, toplam kanban sayısının sabit kalması için çevrim zamanlarının azaltılması gereklidir.⁴⁷ Bu arada bekleme zamanları kısalımış olacaktır. Eğer üretim hattı, işgücü tahsisinde bazı düzenlemeleri yapabilecek esnekliğe sahip değilse, ya üretim tamamen duracak ya da fazla mesai yapılacaktır.

Günlük ortalama talep azaldığında ise, çevrim zamanının arttırılması gerekecektir. Fakat, ortaya çıkacak boş zamanların önlenebilmesi için, işçi sayısında azaltılmaya gidilecektir.

Kural 5. Kanban, talepteki ufak dalgalanmalar karşısında üretim hızını ayarlamak amacıyla kullanılmalıdır:

Üretim hızının kanbanla kontrolü, ani talep değişikliklerine ve üretimin gereklerine adaptasyonu sağlar.

⁴⁶ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 17-18.

⁴⁷ Gülşen KUMTAş:a.g.e.,57.

Kanban sisteminin bu özelliği, kanban dışı bir üretim tekniği kullanan sistemlerde gözlenen problemlerin incelenmesiyle daha iyi anlaşılacaktır. Bu tür sistemlerde, üretim çizelgelerinin merkezi olarak belirlenmesi nedeniyle, ani talep değişimleri karşısında tüm üretim birimlerine ayrı ayrı gönderilen çizelgelerin değiştirilebilmesi için en az yedi, on günlük bir süre gerekecektir.⁴⁸

Diğer taraftan, kanban kullanan fabrikalarda her istasyon, sadece depodaki konteynırdan üretim- sipariş kanbanının ne zaman çekildiğini ve ne üretildiğini bilir. Sadece son montaj hattı bir günlük üretim için üretim çizelgesini bilir.⁴⁹

Ancak kanbanla üretim hızının düzenlenmesi, talebin belli büyüklükteki değişimler için geçerlidir. Talepte büyük mevsimsel dalgalanmalar olması halinde, üretim hatlarının yeniden düzenlenmesi gerekecektir.

2.7. TAM ZAMANINDA ÜRETİM VE KANBAN SİSTEMİNİN UYGULANMASI

Bugün birçok işletme, süreçler arasında bilgi alışverişi ve buna bağlı olarak malzeme alışverişini sağlamak amacıyla bir kart sistemi kullanır. Bu kart sistemlerinin hepsini kanban olarak nitelemek olanaksızdır. Çünkü bu sistemler iten kontrol sistemleri olarak kullanılmaktadır. Buna karşın, kanban sistemi çekme sistemi ortamında kullanılır.

⁴⁸ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 18.

⁴⁹ Gülşen KUMTAŞ:a.g.e.,59.

TZÜ uygulamalarında, kanban sistemine geçiş aşamalı olarak gerçekleştirilmesi gereken bir projedir. Öncelikle üretim hattı üzerinde bazı süreçlerde ve “ortaklığı çok-kritikliği az” olan parçalar bazında kanban uygulamalarının başlatılması gerekmektedir. Ancak kanban uygulamasına geçmeden evvel bazı çalışmalar yaparak alt yapının hazırlanması başarı için ön koşuldur. Bu bağlamda yürütülmesi gerekli çalışmalar aşağıda özetlenmiştir:⁵⁰

1. Yan sanayi ile karşılıklı güven ve işbirliğine dayanan ilişkiler çerçevesinde satın alma sisteminin yeniden düzenlenmesi
2. Üretim planlama sisteminin kurulması ve üretim hızının zaman boyutunda dengelenmesi
3. Üretim ön sürelerinin kısaltılması
4. Tezgah hazırlık işlemlerinin ve buna bağlı olarak tezgah hazırlama zamanlarının kısaltılması
5. Üretim işlemlerinin standardizasyonu
6. Süreçlere ilişkin yerleşim planlarının hazırlanması; “esnek atölyeler” için yerleşim planlaması ve çok fonksiyonlu işgücü çalışmaları
7. TZÜ sistemini diğer geleneksel yaklaşımlardan ayıran sürekli gelişmeye yönelik gerekli alt yapının hazırlanması
8. TZÜ sisteminin örgüt yapısına uyarlanması sonucunda geliştirilen işlevsel yönetim modeli ile ilgili çalışmaların yapılması.

⁵⁰ Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 23-24.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM:

3. TAM ZAMANINDA ÜRETİM ORTAMINDA SATIN ALMA VE YAN SANAYİ İLE İLİŞKİLER

3.1. SATIN ALMA FONKSİYONU

Satın alma, malzeme yönetiminin en önemli fonksiyonudur. ABD’de yapılan bir araştırma ile temel endüstrilerde satış gelirlerinin %57.9’unun malzeme ve hizmet alımına harcandığı görülmüştür. Satın alma, malzeme ve hizmetlerin doğru kalitede, doğru miktarda, doğru fiyattan, doğru kaynaktan ve doğru zamanda sağlanması olarak tanımlanabilir. Buna göre satın alma; fiyat araştırması, satın alma anlaşmasının gerçekleştirilmesi, yan sanayinin seçimi, siparişlerin verilmesi ve ilişkilerin sürdürülmesi konularında yetkilidir. ¹

Tam zamanında üretim ortamında, idealize edilmiş “sıfır stok” hedefine ulaşabilmek için az sayıda satıcıdan istenilen kalite düzeyindeki ürünlerin, ufak miktarlarda ve zamanında satın alınması gerekmektedir. Bu çerçevede, alıcı (ana sanayi) ve satıcı (yan sanayi) ilişkilerinin tümüyle gözden geçirilerek yeni ilkeler doğrultusunda düzenlenmesi gerekmektedir.²

Geçmiş yıllarda satın alma sistemi firmaların organizasyonunda çok alt seviyelerde yer almaktaydı ve malzeme kaynaklarının bulunması, fiyatlandırma ve sevkiyat faktörlerinden oluşan dar bir alanda faaliyet

¹ Aynur EMRE: “Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları”, MPM yay., No:543, (Ankara 1995), 44.

² Nesime ACAR: Tam zamanında Üretim, 25.

göstermekteydi. 1970' li yılların ortalarından itibaren, satın alma departmanları firmaların organizasyonunda üst seviyelere yükseldiler. Satın alma personeli eski görevlerine ilaveten yeni ürün planlaması, mühendislik standartlarının geliştirilmesi; yatırım mallarının takibi gibi yeni görevler üstlendiler.³

3.2. TZÜ SATINALMA PRENSİPLERİ İLE GELENEKSEL SATINALMA PREPSİPLERİ ARASINDAKİ FARKLILIKLAR

TZÜ Sistemi, değişik ekonomik koşullar altında çok etkin bir biçimde uygulanabilmektedir. Bunun nedenleri:⁴

1. Yan sanayii firmalarının tam desteği ve yakın işbirliği,
2. Organizasyondaki en üst kademedен en alt kademeye kadar herkesin aynı inancı ve görüşü paylaşmaları,
3. Üretim prosesinde bir dizi değişiklik; küçük partiler halinde satın alma, düzgün iş yükleri, esnek proses tasarımı, işlerin standardizasyonu, sipariş ve sevkiyat için kanban bilgi akış sisteminin kullanılmasıdır.

TZÜ Sisteminin temel amacı; daha önce de bahsedildiği gibi, kaynak israfını ortadan kaldırmak suretiyle maliyetin azaltılmasıdır. TZÜ Sistemi stokların minimum düzeyde tutulmasını amaçlar. Fazla alım yapılması

³ Ednan AYVAZ : “Tam Zamanında Üretim Sisteminde Maliyet Muhasebesinin Yapısı Ve İşleyişi”, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (Kocaeli, 1998), 27.

⁴ Koç Holding Sanayi: “Tam Zamanında Satın Alma Sistemleri” Ticaret Enerji Grubu Malzeme Koordinatörlüğü, 1991, 40.

stokları yükseltir ve başka bir yerde değerlendirilebilecek olan kapitali bağlar. ABD'deki otomobil üreticileri 11 milyon araç üretmek için 8.5 milyar dolarlık stok bulundururlarken, aynı miktarda araç için Japon üreticiler ise 800 milyon dolarlık stok bulundurmaktadırlar.⁵

TZÜ imalat çevrelerinde tedarikçilerle yapılan satış sözleşmelerinde alıcının stok taşıma maliyetlerini en aza indirmek için, tedarikçilerden satın alınan malların küçük partiler halinde sık sevkiyatlar şeklinde yapması istenilen bir koşuldur. Bir imalat sisteminde satın alınan hammaddeler perakendeciler ve müşteriler için nihai ürünlere dönüştürülür. İmalatçı, perakendecilerin stok taşıma maliyetlerini düşürmek için ürünlerini küçük miktarlarda sevk etmek ve aynı zamanda kendi maliyetlerini de düşürmek için küçük miktarlarda hammadde temin yoluna giderler.⁶

Geleneksel TZÜ ortamında hammadde tedarikçisi kendisini imalatçıya adamıştır. İmalat parti büyüklüğü, perakendecisinin satış hacmine (pazar talebine), birim ürün maliyetine, hazırlık maliyetine, stok taşıma ve nakliye maliyetine bağlıdır. Hammadde sipariş parti büyüklüğü ise imalat sisteminin hammadde ihtiyacına, birim hammadde maliyetine, sipariş verme ve stok taşıma maliyetine bağlıdır. Böylece en iyi (optimal) hammadde sipariş miktarları en iyi imalat parti büyüklüğüne eşit olmayabilir. TZÜ sistemini en iyi şekilde çalıştırmak için, hammadde sipariş parti büyüklüğünü ve üretim parti büyüklüğünü aynı anda iyileştirmek gerekir.⁷

⁵ Reşat KARCIOĞLU ve Adem DURSUN: "Tam zamanında Satın Alma (TZS) Uygulamasının Satın Alma ve Ödeme Döngüsü Denetimi Üzerine Etkileri", Muhasebe ve Denetime Bakış , Yıl:2, sayı:5 , (Ekim 2001),27.

⁶Ertan GÜNER ve Mahmut Engin KARACA: "Tam Zamanında Üretim Sisteminde Tedarikçi İlişkileri Ve En İyi Parti Büyüklüğü Üzerine Bir Uygulama", Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der., Cilt:19, No:4, (Ankara 2004), 443-444.

⁷ Ertan GÜNER ve Mahmut Engin KARACA: a.g.m., 444.

TZÜ satın alma sistemini uygulamaya başlayan bir firmanın alıcı olarak rolü ve fonksiyonları değişmektedir. Alıcı daha aktif rol oynamaya başlar. Yan sanayii firmaları ile daha iyi ürün kalitesi ve zamanında sevkiyat elde etmek için uzun vadeli ilişkiler kurmak üzere çok yakın çalışma durumuna girer. Bu yeni felsefe sürekli yüksek kalitede parça sevkiyatını gerekli kılmaktadır. "Kalite, TZÜ satın alma sisteminin kalbidir".⁸

Geleneksel satın almada ise; az sıklıkta ve büyük partiler halinde alım yapılır. Çok sayıda yan sanayi firması ile çalışılır ve kısa dönemli sözleşmeler yapılır. Kalite kontrol için büyük zaman harcanır ve bunun neticesinde yüksek maliyetler oluşur.⁹

Kitle üretimini benimsemiş geleneksel üretim sistemlerinde, parçalar büyük miktarlarda üretilir ya da tedarik edilir ve uygulamada küçük kitlelerden çok büyük kitlelerle çalışıldığı gözlenir. Geleneksel üretim sistemlerinde, üretim ve satın almanın büyük kitlelerle sürdürülmesi sonuçta büyük stokların oluşmasına neden olur. Üretimde/ satın almada küçük kitlelerle çalışılması ise, büyük ölçüde, üretime hazırlık süresini ve maliyetleri azaltarak mümkün olacaktır.¹⁰

İdeal bir TZÜ sistemine sahip olmak için, üretim ve satın alma faaliyetlerinin birbirine uyumlu hale getirilmesi gereklidir. Bir başka deyişle, tam zamanında satın alma uygulaması olmaksızın, TZÜ sistemi eksik kalacaktır.

⁸ Erol EREN: Yönetim ve Organizasyon (İstanbul, 1996), 247.

⁹ Ali Cemnur BAYRAM: "Tam Zamanında Üretim Sistemi Ve Bir Sanayi İşletmesinde Uygulama Çalışmaları", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi (İzmit: Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü, 2000), 57.

¹⁰ Nesip ERKİP- S. MERAL : "Tam Zamanında Üretim Sistemleri Ve Klasik Üretim Sistemleri İle Karşılaştırılması", 3. Ulusal Makine Tasarım Ve İmalat Kongresi, (Ankara, 1988), 61.

TZÜ sistemi bünyesindeki satın almanın temel nitelikleri aşağıda olduğu gibi sıralanabilir:¹¹

- Tek kaynaklı satın alma,
- Uzun dönemli satın alma sözleşmeleri,
- Tam zamanında, küçük katileli, hatasız ve sık sevkiyat (stoksuz üretim),
- % 100 iyi kalite,
- Satıcılara mühendislik yardımı,
- Satıcıların mümkün olduğunca müşteri firmaya yakın olması,
- Ödemelerde düzenlilik,
- Sabit miktarlarda standart paketleme,
- İşbirliği ağırlıklı ilişkiler.

TZÜ Sistemi bünyesindeki satın almanın işlevi, şirkette oluşacak stokları satıcının deposunda tutturmak değildir. "Eşzamanlı Üretim"in önemi burada da ortaya çıkmaktadır.

TZÜ satın alma sisteminde alıcı şirketin yan sanayiden beklentileri şunlardır:¹²

- Tam zamanında, istenen miktarda, yüksek kaliteli sevkiyat.
- Giriş Kalite Kontrolünü kaldırarak nitelikte kalite ve paketleme,
- Kısa ve sabit temin süreleri,
- Uzun dönemli sözleşme,
- Sağlıklı endüstriyel ilişkiler,

¹¹Semra DURMUŞOĞLU-Bülent DURMUŞOĞLU: "Tam Zamanında Üretim Ve Tedarikçilerle İlişkiler", MPM Yeni Üretim Teknikleri Semineri, 1996, 9-11.

¹²Ali Cemnur BAYRAM:a.g.e., 55.

- Maliyet düşüşlerinin müşteriye yansıtılması,
- Sağlıklı iletişim:
 - . Ürün tasarımı,
 - . Teknik sorunlar.

Yan sanayinin alıcı şirketten beklentileri ise şöyledir:

- Müşterinin tatmin etmesi,
- Tam satıcı olma ve uzun dönemli sözleşme,
- Makul kar marjları,
- Düzenli ödemeler,
- Faturaların kısa vadede ödenmesi,
- Planlar için yeterli süre,
- Düzgün sipariş verilmesi,
- Talepteki Belirsizliğin en aza indirilmesi:
 - . Miktar ve tahminlerdeki değişiklikler,
 - . Önceden bildirim süresi,
 - . Tasarımdaki değişiklikler.
- Güvenilir teknik yardım,
- Sağlıklı iletişim:
 - . Ürün tasarımı,
 - . Teknik sorunlar.

3.3. YAN SANAYİ VE SATIN ALMA FAALİYETLERİ

Satın alma faaliyeti, genellikle malzemenin tedariki ile ilgili olan bütün fonksiyonları kapsar ki bunlar ihtiyaç zamanının belirlenmesinden, malzemenin alınması ve kullanılmasına kadar olan fonksiyonlardır. Bu

fonksiyonlar temel olarak değişmemekle birlikte, üstlendikleri rol büyük ölçüde değişecektir. Bu fonksiyonlar: ¹³

- Parti büyüklüğünün belirlenmesi,
- Yan sanayii seçimi,
- Yan sanayii firmalarının değerlendirilmesi,
- Fiyat Müzakeresi
- Gelen parçaların kontrolü,
- Ürün standartlarının belirlenmesi
- Yan sanayii firmaları ile pazarlık edilmesi,
- Nakliye şeklinin belirlenmesi,

Bütün bu faaliyetlere geleneksel satın alma ile TZÜ Sistemi satın alması farklı şekillerde yaklaşırlar. Tablo 3.1.'de bu karşılaştırmanın özeti yer almaktadır. ¹⁴

¹³ Aynur EMRE: a.g.k., 49.

¹⁴ Özkan MUTİ: “ Tam Zamanında Üretim ve Satın Alma Sistemleri”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1998), 47.

Tablo 3.1.: TZÜ ve Geleneksel Satın Alma ile Karşılaştırılması

<u>Satın alma Faaliyetleri</u>	<u>TZÜ Satın Alması</u>	<u>Geleneksel Satın alma</u>
Parti Büyüklüğünün Belirlenmesi	Küçük partiler halinde sık alım yapılır.	Büyük partiler halinde daha az sıklıkla alım yapılır.
Yan sanayi Firma Seçimi	Belirli bir parça için coğrafik yakınlığa sahip tek bir yan sanayii firması seçilir; uzun vadeli bir anlaşma yapılır.	Belirli bir parça için çok sayıda yan sanayi firması ile çalışılır; kısa dönemli anlaşmalar yapılır.
Yan sanayi Firmalarının Değerlendirilmesi	Ürün kalitesi, sevkiyat performansı ve fiyat göz önünde bulundurulur; hiçbir hata oranı kabul edilmez.	Ürün kalitesi, sevkiyat performansı ve fiyat göz önünde bulundurulur. % 2'lik red oranı kabul edilebilir.
Yan sanayii Firmaları 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		
Gelen Parçaların Kontrolü	Gelen parçaların sayımı ve kontrolü azaltılır ve sonuçta ortadan kaldırılır.	Alıcı firma gelen bütün parçaların sayımı ve kontrolünden sorumludur.
Nakliye Şeklinin Belirlenmesi	Nakliyede zamanında teslimat önemlidir. sevkiyat planlaması alıcı firmaya aittir.	Amaç daha düşük nakliye maliyetinin temin edilmesidir sevkiyat planlaması yan sanayi firmasına aittir.
Ürün Standartlarının Belirlenmesi	Alıcı firma ürün tasarımından daha çok performansı ile ilgilenir. Yan sanayi firması yenilikçi olması için teşvik edilir.	Alıcı firma performansından çok tasarımı ile ilgilenir. Yan sanayi firmaları tasarım 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 zamanı miktarının değiştirilmesi için sipariş emri gereklidir.
Ambalaj	Küçük standart taşıyıcılar kullanılır. Malzemenin sayımı ve tanımlanması kolaydır,	Bütün parçalar için alışılmış ambalajlar uygulanır. Malzemelerin tanıtımı ile ilgili herhangi bir işaret yoktur.

Kaynak: Bataul MODARRES- A.ANSARI, "Just In Time Purchasing, The Free Press, A Division Of Macmillan Onc., (New York 1990), 30.

3.3.1. Parti Büyüklüğünün Belirlenmesi

TZÜ satın alma sisteminin ayırt edici özelliği, küçük partiler halinde sabit hızda alım yapılmasıdır. Yan sanayii firmalarının coğrafik yakınlığa sahip olmaları istense de, uygulamalarda bu faktörün fazla önemli olmadığı gözlenmektedir. Örneğin ABD'deki Nissan Firmasının Nakliye Müdürü, nerede olursa olsun yüksek kalite, zamanında sevkiyat, teknik yardım ve açık fiyatlandırma sağlayan her firma ile çalışabileceklerini söylemektedir.¹⁵

Geleneksel satın almada, alımların büyük partiler olması teslimatta ciddi aksaklıklara neden olur. Birçok firma, stok miktarını göz ardı eder ve küçük partiler yerine büyük partiler halinde alım yaparlar. Firmalar bu davranışlarına neden olarak, düşük nakliye ve indirme-bindirme masrafları ile miktar iskontolarını göstermektedirler.

¹⁵ Koç Holding Sanayi: a.g.e., 42.

TZÜ satın almasında ise, minimum büyüklükteki partiler halinde alım yapılması esastır. Ürün kalitesinin ve verimliliğinin arttırılmasındaki en önemli faktör küçük partiler halinde alım yapılmasıdır. Bu taktirde gelen parçaların kontrolü kolaylaşır ve hataların erken teşhisi sağlanır. Bu şekilde çalışma, prosesler arası stokları azaltan sıkı bir stok kontrolün uygulanmasına müsaade eder. Küçük partiler halinde satın alma, yüksek nakliye ve kaybedilen miktar iskontolarından doğan kayıpları telafi edecek kadar önemlidir.¹⁶

TZÜ Sisteminde önemli olan, stok taşıma maliyeti ile makine hazırlık maliyetlerinin mukayesesidir. Stoklar, küçük partiler halinde sık alım yapılması ile azaltılabilir. Makine hazırlık maliyetleri ise bir ayar yapıldıktan sonra uzun müddet kullanılması ile düşürülebilir. Fakat Japonlar makine hazırlık maliyetlerini değışmez olarak kabul etmemektedirler.¹⁷

3.3.2. Yan Sanayi Firma Seçimi

Yan sanayilerden satın alınan parçaların tam zamanında tesliminin sağlanmasında yan sanayi seçimi, alıcının en önemli görevlerinden birisidir. TZÜ satın almasının temel özelliklerinden birisi, fiziksel olarak yakın yan sanayi firmaları ile çalışıyor olmasıdır. Ayrıca ideal olan, tek bir tedarikçiden uzun dönemli ilişkiler kurularak alım yapılmasıdır.

Satıcı sayısının azaltılmasında temel amaç, satın alma fonksiyonunun tamamen kontrol altında tutularak satıcılarla güçlü ve uzun dönemli ilişkiler

¹⁶ Reşat KARCIOĞLU ve Adem DURSUN:a.g.m.,32.

¹⁷ Nesime ACAR: "Tam Zamanında Üretim Ortamında Satın Alma ve Yan Sanayi İlişkileri" MPM Yayınları, Sayı:1, Verimlilik Dergisi, (Ankara 1992), 78.

kurulması ve bu ilişkiler çerçevesinde kalitenin iyileştirilmesidir.¹⁸ Bu ise TZÜ ortamında satıcıların, yüksek kalite standartlarını karşılayabilmesi için, standart kalite kontrol tekniklerini uygulayabilmesine bağlıdır. Bu durumda alıcı firma, yan sanayinin imalat sistemini geliştirmeye yönelik çalışmalar yapmalı ve böylece TZÜ sistemini uygulayabilir hale getirmelidir. Çok satıcılı ortamda bu amacın gerçekleştirilmesi olanaksızdır.

Geleneksel satın almacılar çok firma ile çalışılmasının avantajlarını şöyle sıralıyorlar:¹⁹

- Teknik açıdan esneklik sağlanması,
- Yan sanayi firmasında meydana gelecek aksaklıklarda malzemesiz kalma riskini azaltması,
- Yan sanayi firmaları arasındaki rekabet nedeniyle en iyi fiyatın ve ürünün temin edilmesi,
- Bunlardan başka, bazı yan sanayi firmalarının tek firma olmak istemedikleri durumlara rastlanmaktadır.

TZÜ satın almasının tek kaynaktan yapılmasının avantajları ise şöyledir:²⁰

- 1) **Yüksek Kalite:** Alıcı firmanın az sayıda yan sanayi firması ile çalışması halinde, ürün tasarımının başlangıcından itibaren yan sanayi firmasının

¹⁸ Nesime ACAR: Tam Zamanında Üretim Ortamında Satın Alma ve Yan Sanayi İlişkileri,93.

¹⁹ Koç Holding Sanayi: a.g.e., 44.

²⁰ Nesime ACAR: Tam Zamanında Üretim Ortamında Satın Alma ve Yan Sanayi İlişkileri,93.

katılımının sağlanması ile yüksek kaliteli ürünlerin üretilmesinin mümkün olması,

- 2) **İşlemlerde Azalma:** Alıcı firmanın, yan sanayi firması ile olan ilişkilerinde daha az kaynak ve zaman harcaması,
- 3) **Maliyetlerde azalma:** Toplu olarak yan sanayi firmasından alınan parça miktarının büyük olmasından dolayı düşük maliyetin temin edilmesi,
- 4) **Sevkiyatta kolaylık:** Bütün siparişlerin tek bir yan sanayi firmasına verilmiş olması nedeniyle sevkiyatların kolaylıkla ayarlanabilmesi,
- 5) **Parça temininin kesintiye uğramaması:** Alıcı ile yan sanayi firması arasında uzun dönemli ilişkilerin kurulması, bu sayede yan sanayiinin sadakatının arttırılması ve parça sevkiyatının kesintiye uğrama riskinin azaltılması.

Bu son avantaj, tek kaynak ile çalışmanın en önemli nedeni olarak gösterilebilir. Yan sanayi firması günlük, hatta saatlik sevkiyat yapabilecek esnekliğe sahip olmalıdır.

Çok tedarikçiyle çalışmak, geç teslimat ve zayıf kalite için bir garanti olabilir ama bu durum tedarikçilerin sizinle uzun dönemli ilişki düşünmelerine engel teşkil eder. Alıcı ve tedarikçi firmalar arasındaki uzun dönemli ilişkiler, en ekonomik alışveriş için şarttır. Amerikalı imalatçılar Japon imalatçılarla kıyaslandığında daha fazla tedarikçi ile çalışmayı tercih ettikleri görülür. Örneğin General Motorun çalıştığı tedarikçi sayısı 3000- 3500 iken Toyotanın tedarikçi sayısının 250'den az olduğu tespit edilmiştir. GM'un çok sayıda tedarikçi ile çalışmasından dolayı üretim çizelgelerini ve ilişkileri oluşturmakta zorluklar, daha fazla para ve zaman harcanması, aynı parça için birden fazla

tedarikçi kullanılmasından dolayı, her bir tedarikçi için sık ve küçük miktarlarda sevkiyat yapmanın zor olması gibi problemler ortaya çıkmaktadır.²¹

Alıcı ve yan sanayi arasında coğrafik yakınlık bulunması her iki firmanın elemanlarının daha sık temas etmelerini ve yakınlık kurmalarını sağlar. Coğrafik yakınlığın sağladığı en önemli avantaj problemlere çabuk bir şekilde müdahale edilebilmesidir.²²

Toyota' da yan sanayi firmasından gelen herhangi bir parçada problem çıkması halinde, yan sanayi firmasına yazılı veya sözlü bir uyarı gönderilmez. Bir kalite kontrol ekibi doğruca söz konusu yan sanayi firmasında hatalı parçayı üreten veya işlemi yapan işçinin başına giderler ve neyi hatalı yaptığını söylerler. Daha sonra ustabaşını çağırarak bu hatanın tekrarlanmaması konusunda kendisini uyarırlar. Bürokratik engellerle uğraşmazlar.²³

ABD'de Ford Motor, üretilen modellerde kullanılan parçaları yan sanayi firmaları ile yapılan uzun vadeli anlaşmalar ile tek kaynaklı olarak tedarik etmektedir.

Tecrübeler göstermiştir ki, yan sanayi firma seçimi bir takım işidir. Seçim yapılacağı zaman satın alma, mühendislik, kalite, üretim, ürün planlama, finansman ve diğer ilgili departmanlardan katılan elemanlardan oluşan bir grup kurulur. Bu grup potansiyel yan sanayi firmalarını ar-ge, üretim ve kalite

²¹ Ertan GÜNER ve Mahmut Engin KARACA: a.g.m., 444-445.

²² Özkan MUTİ:a.g.e.,50.

²³ Koç Holding Sanayi: a.g.e., 45.

konularındaki yeterliliklerine göre değerlendirir. Aynı zamanda firmaların finansal, satın alma ve endüstri ilişkilerine de bakılır.²⁴

Değerlendirme sonucunda iki veya üç yan sanayi firması davet edilip yaptırılacak parça için tasarım yapmaları istenebilir. Daha sonra bu tasarımlar kalite ve fiyat teklifleri de göz önüne alınarak değerlendirilir. Başarılı yan sanayi firması, söz konusu parçanın yaşam süresi boyunca tek temin kaynağı olur.²⁵

Seçilen tedarikçilere uygun fiyat ve kalite düzeyini sürdürmek amacıyla uzun dönemli anlaşmalar yapılmaktadır. Bazı işletmeler önceden belirlenen satın alma programları ile çalışırlar. Belli bir dönem için, örneğin aylık olarak hazırlanan bu planlarda günlük hatta saatlik teslim programları belirlenmektedir.²⁶

²⁴ Reşat KARCIOĞLU ve Adem DURSUN:a.g.m., 35.

²⁵ Koç Holding Sanayi: a.g.e., 46.

²⁶ Hülya TÜTEK ve Semra ÖNCÜ: "JIT (Just In Time) Felsefesinin İşletme Fonksiyonları ve Verimlilik Üzerindeki Etkileri" , Verimlilik Dergisi, IV, 1993, 94.

Tablo 3.2.: Yan sanayi Firma Seçiminde Kullanılan Ölçütler (Alıcı Şirket Bazında)

Nitelik -Çalışma Sicili	Ölçüt/Belirleyici Üretim Süreci Kalite Sevkiyat Fiyat Geri Alma Politikası
-Mali Durumu	Sermaye Yapısı Mali Oranlar Analizi Son Yıllardaki Karlılığı
-Teknolojik Düzeyi	Sektördeki Deneyimi Üretim Teknolojisi ve Esnekliği Proses Denetim Teknolojisi Yeni Teknoloji Yatırımları
-Üretim Yeteneği	Kapasite Ürün Karışımı Model Çeşitliliği Üretim Planlama
-Proses Kontrol Yeteneği	İstatistiksel Proses Kontrol Proses iyileştirme Toplam Kalite Yönetimi Uygulamaları Kalite Denetim Örgütü
-Yeri ve Tesisleri	Uzaklık Taşıma Altyapısı Fabrika Yerleşimi
- Endüstriyel ilişkiler	Eğitim Katılımcılık Grev / Lokavt Uygulamaları
- Dokümantasyon	Teknik Operasyonel Mali Satış
-Yönetim Anlayışı	Kısa / Uzun Dönemli Hedefler Yöneticilerin Özgeçmişi Paylaşımçı Yönetim Potansiyeli Birimlerin Örgütlenmesi Müşteri Karışımı

3.3.3. Yan sanayi Firma Değerlendirmesi

Satın alma departmanının diğer önemli görevlerinden birisi de, yan sanayi firmalarının sürekli olarak değerlendirmeye tabi tutmasıdır. Satın alma departmanının amaçlarını, ihtiyaç duyulan malzemelerin en iyi fiyat, kalite ve sevkiyat ile temin edilmesi olarak tanımlayabiliriz.

Yan sanayi firmasının değerlendirmesinin en basit yolu, istenen özelliklere uygun malzeme yollayıp yollamadığının tespiti. Bu değerlendirme genellikle belirli bir firmanın reddedilen malzeme miktarının, yolladığı toplam malzeme miktarına oranı hesaplanarak yapılır. Hesaplara baz olarak aylık veya üç aylık dönemler alınabilir.²⁷

Yan sanayi firması ile kurulacak olan uzun dönemli ilişkiler yan sanayi firmasının davranış biçimini şekillendireceği gibi, alıcı firmanın kalite standartlarına uyması da sağlanmış olacaktır. Yan sanayi firması, kendisini alıcı firmanın bir parçası olarak görecektir ve kendi başarısının alıcı firmanın başarısına bağlı olduğunu hissedecektir. Örneğin, Havvlet-Packard Firması yan sanayi firmaları ile 18-36 ay arası değişen sürelerle anlaşmalar yapmaktadır. Bu anlaşmalarda, 6 ile 12 aylık sürelerde kalite gelişimi ve maliyet azaltılması gibi konularda tekrar görüşmeler yapılması konusunda maddeler bulunmaktadır.²⁸

Yan sanayi sevkiyat performansının değerlendirilmesi açısından şu kriterler gerekli ve önemlidir:

²⁷ Sedat YEŞİLYURT : “Tam Zamanında Üretim ve Satışlara Etkisi” , Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Niğde: Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2000), 61.

²⁸ Ednan AYVAZ : a.g.e.,32.

- Yüksek kaliteli ürün sevkiyatı,
- Zamanında teslimat,
- Sık sevkiyat,
- Küçük partiler halinde sevkiyat,
- Siparişlerin miktar açısından eksiksiz sevk edilmesi.

Avrupa ve Amerika'daki birçok firmanın tedarikçi seçimlerinde hala fiyat odaklı oldukları görülmektedir. Halbuki Japon sisteminde tedarikçiler seçilirken kendi proseslerine uyum sağlayabilecek ve istenen girdiyi sağlayabilecek teknik bilgiye sahip tedarikçiler seçilir. Ürünün fiyatından çok ürünün maliyetine, kalitesine, araştırma ve geliştirme faaliyetlerine, sevkiyat yeterliliğine dikkat edilir.²⁹

Aksi takdirde kötü kaliteden dolayı; hattın durması, ekstra işçilik, hurda, garanti kapsamındaki ürünlerin onarımı için harcanan işçilik gibi kayıplar, en ucuz malzemeyi en pahalı malzeme haline getirebilir. Bu nedenle TZÜ Sistemi uygulayan firmalar, dikkatlerini en düşük fiyatlı malzemeden, üretim sonucunda en ucuza gelecek malzemeye kaydırmaktadırlar.

3.3.4. Fiyat Müzakeresi

Fiyatlandırma konusunda da geleneksel satın alma ile TZÜ satın alması arasında farklılıklar mevcuttur. Geleneksel satın almada, çok sayıda firma ile çalışır ve en düşük fiyatı veren firma veya firmalar işi alırlar. Buradaki temel amaç, çeşitli firmalar arasından en düşük fiyatı elde etmektir. Birçok alıcı firma, temin etmek istediği parça için çok kesin ve belirli ölçütler vermektedir.

²⁹ Ertan GÜNER ve Mahmut Engin KARACA: a.g.m., 445.

Dolayısıyla karar için geriye sadece fiyat kalmaktadır. Yan sanayi firması çok kısa süreli anlaşma için rekabet edebilir fiyat vermektedir.³⁰

TZÜ satın almasında amaç sadece en düşük fiyatın elde edilmesi değil; aynı zamanda yan sanayi firması ile uzun dönemli, kalıcı ve yakın ilişkiler kurulmasıdır.

En düşük fiyat teklifi genellikle işi alamaz. Sürekli yüksek kaliteyi temin edebilecek, gönderdiği malların giriş kalite kontrolüne gerek duyulmayacak, zamanında sevkiyat yapabilecek, alıcı firma ile birlikte problemlerin çözümü için çalışabilecek ve her iki taraf için açık bir fiyatlandırma modeli üzerinde mutabık kalacak olan yan sanayi firması veya firmaları alıcı firma ile çalışmaya hak kazanırlar.³¹

3.3.5. Gelen Parçaların Kontrolü

Geleneksel satın almada; Kalite Kontrol Departmanı, parçaların teslim alınması, tanımlanması, sayımı ve kalite kontrolünün yapılmasından sorumludur. Başka bir deyişle kalite kontrol açısından sorumluluk tamamen alıcı firmaya aittir.

TZÜ satın alma sisteminde bu tür kontrol, istisna olarak yeni çalışılmaya başlanan yan sanayi firmaları hariç, uygulanmaz. Bunun yerine kalite kontrol, yan sanayi firması tarafından kaynağında yapılır. Bu sayede, parçalar yan sanayi firmasını terk etmeden önce kalite sağlanmış olur. Böylelikle parçalar

³⁰ Özkan MUTİ:a.g.e.,56.

³¹ Hülya TÜTEK ve Semra ÖNCÜ:a.g.m., 94.

alıcı firmada herhangi bir kontrole tabi tutulmadan direkt olarak imalat bandına verilir.³² Yüksek kaliteli ürün sevkiyatını sağlamak için yan sanayi firmasına kalite sertifikası verilmeli ve sürekli denetimlerde bulunulmalıdır.³³

3.3.6. Ürün Standartlarının Belirlenmesi

Geleneksel satın alma sisteminde; mühendisler, büyük zaman ve efor harcayarak ürün ile ilgili özellikleri belirlerler. Satın almacılar, yan sanayi firmalarına ürünün tüm özelliklerini bildirirler. Alıcılar tasarım faktörüne, performanstan daha çok önem verirler. Tasarım mühendisleri ürünleri geliştirmekten sorumlu olmalarına rağmen, yan sanayi firmaları ile nadiren temas ederler ve bütün tedarik problemlerini satın alma departmanına bırakırlar. Bu davranış, mühendislerin kalite ve tasarım konularında yan sanayi firmalarından aldıkları geri beslemeleri azaltır.

TZÜ sistemi satın alma uygulamasında, alıcı firma yan sanayi firmasından, daha iyi parça tasarlamak, düşük maliyet sağlamak, ürün kalitesi ve verimliliğini arttırmak için tavsiye ve teknik yardım bekler.³⁴ Alıcı tasarımdan daha çok, yan sanayi firmasının performansına önem verir. Bu tutum, yan sanayi firmasına, önerilerini alıcı ile tartışmasına uygun bir ortam yaratır. Yan sanayi firmasına tatmin edici ürünler yapması açısından büyük sorumluluklar yükler. Ayrıca, yan sanayi firmasından kaynaklanacak olan gecikmelerden, yan sanayi firmasına ürün tasarımı konusunda verilen bu özgürlükten dolayı kaçınılmış olunur.

³² Reşat KARCIOĞLU ve Adem DURSUN:a.g.m.,39.

³³ Aynur EMRE: a.g.k., 55-56.

³⁴ Ednan AYVAZ : a.g.e.,33.

3.4. TZÜ SATIN ALMA SİSTEMİNİN UYGULANMASI

TZÜ satın alma sisteminin uygulanması üç aşamadan oluştuğu görülür:³⁵

1. Aşama: Öğrenme aşamasıdır. Bu aşamada TZÜ satın almasının uygulanması ile birlikte stokların azaltılması, israfın önlenmesi ve problemlerin su yüzüne çıkarılarak çözüm aranması yoluyla tedrici de olsa gelişmeler sağlamaya çalışarak kazançlar elde edilir.

2. Aşama : Bir takım pilot program uygulama aşamasıdır. Bir pilot program; (1) birkaç yöresel yan sanayi firması, (2) düşük miktarda fakat değeri yüksek birkaç parça çeşidi,(3) birkaç nakliye firması, (4) haftada bir veya iki kez olmak üzere malzemenin direkt olarak montaj hattına yollanacağı sık sevkiyatlar ile başlamalıdır. Pilot programa birkaç parça ve birkaç yöresel yan sanayi firması ile başlanması başarı şansını arttıracaktır. Çünkü kötü kalite ve geç veya erken sevkiyat gibi problemler tespit edilerek giderilebilmesi kolay olacaktır.

Pilot programın başarısı aynı amaçlara sahip çeşitli departman müdürlerinin grup çalışmasına ve çabasına bağlıdır. Grup üyeleri arasında amaç çatışması olması halinde belli departmanların çalışmaları bundan etkilenecektir. Bu nedenle, sistemin çalışabilmesi için aynı amaçların paylaşıyor olması gereklidir.

³⁵ Koç Holding Sanayi: a.g.e., 53.

3. Son Aşama : TZÜ satın alma sisteminin uygulanmasıdır. Sistem her firmanın amaçlarına göre ve ihtiyaçlarını karşılayacak biçimde oluşturulmalıdır, uygulamanın aşamalarında başarıyı etkileyen faktörleri iki grupta toplanabilir.

- I. İnsana ilişkin faktörler
- II. işletme faktörleri

Tablo 3.3. : TZÜ Satın Alma Sisteminin Başarısını Etkileyen Faktörler

<u>Faktörler</u>	<u>Öneriler</u>
İş Gücü Kaynaklarının Organizasyonu	
-Üst yönetimin desteği ve önderliği	Program için üst kademenin sürekli destek ve önderliğim fikren ve davranışsal olarak sağla.
-İş gücünün hazır olması	Bütün departmanların her seviyedeki çalışanlarını programın amaçları için hazırla. Aynı zamanda çalışanları farklı işleri öğrenmeleri için hazırla.
-Sendika liderlerinin desteği	Esnek iş gücünün sağlanabilmesi açısından çalışanların farklı işlere göre eğitilmeleri ve çalışmaları için sendika liderlerinin desteğin; temin et.

İşletme Faktörleri Organizasyonu

Parti büyüklüğü ve sevkiyat programı	Küçük partiler halinde sık sevkiyatlar ile satın alma yap. Yüksek kaliteli ve küçük partiler halinde malzeme sevkiyatını yapabilecek yan sanayi firmalarını seç.
Satıcı firma sayısının azaltılması	Yönetilebilir bir yan sanayi ağı oluştur: belirli bir parça için satıcıların sayısını birkaç veya tek firmaya indirilmesi sağla.
Uzun dönemli ilişkiler	Ya sanayi firmaları ile uzun dönemli ilişkiler kur. Esnek ve uzun dönemli anlaşmalar yap.
Satıcıların katılımı ve desteği	Programın uygulama aşamasından önce satıcıların katılımı sağla ve satıcıların programın başarısına katkıda bulunması için motive et.
Kontrollü ulaştırma sistemi	Alicının kontrolü ve sorumluluğu altında olan bir ulaştırma sistemi oluştur.
Etkin malzeme taşıma ekipmanları ve teslim alma prosedürü	Kabul muayenesi ve klasik teslim alma yöntemleri kaldırılmamış olmalı.
Yansana yi firmalarına kesin programlar verilmesi	Yan sanayi firmalarına güncel ve kesin programlar ver.
Standart Konteynır	Yan sanayi firmalarını sevk ettikleri malzemeler için standart konteynır kullanmava mecburiyet.

Kaynak: Sedat YEŞİLYURT, "Tam Zamanında Üretim ve Satışlara Etkisi" , Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Niğde: Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2000), 66-67.

3.5. TZÜ SATIN ALMA SİSTEMİNİN FAYDALARI

1980 yılında ABD'de Ulusal Mühendislik Akademisi' nin yaptığı bir araştırmaya göre, Japonlar ABD'dekilere oranla daha fazla sayıda endüstri

alanında maliyetleri düşürmüş ve ürün kalitesini yükseltmiştir. Bu sonuçlar TZÜ satın alma sisteminin uygulanması ile elde edilmiştir.

TZÜ satın alma sisteminin faydaları çeşitli uygulamalardan elde edilmektedir. Bunlardan birincisi, alıcı ile yan sanayi firması arasında kurulan uzun dönemli yakın ilişkidir (Tablo 3.3.). Bu tür ilişki, alıcı ve yan sanayi firmasının iş stratejilerini paylaştıkları ve yüksek ürün kalitesi ve verimlilik, karlılık ve büyüme gibi amaçlara ulaşmak için birlikte çalıştıkları bir işbirliği ortamının doğmasına neden olur. TZÜ sisteminin amacı, gerekli ürünü gerekli miktarda ve zamanda bir defada doğru olarak üretmektir. Bu yaklaşım ürünü üretmek için gerekli kaynak ve çabayı azaltır. Stokları düşürmek suretiyle kaynakların etkin dağılımını ve maliyetlerin azalmasını sağlar.³⁶

Tablo 3.4. 'de ABD'de TZÜ Sistemini uygulayan firmalardan elde edilen faydalar özetlenmektedir.

Yine ABD' de yapılan diğer bir araştırmaya göre, TZÜ sistemini uygulamaya başlayan firmalar, bu uygulamaya başlamalarının nedenlerini (1) rekabet gücünün yeniden kazanılması, (2) karın arttırılması, (3) kalitenin yükseltilmesi, (4) maliyetlerin düşürülmesi olarak belirtmektedir. Aynı araştırmada 21 firma ortalama %41 stok azalması, 14 firma ortalama %17 imalat genel gider azalması, 24 firma ortalama %40 malzeme teslim süresinde kısalma 15 firma ortalama %26 kalite yükselmesi, üretim ve stok alanlarında %30 azalma, kar marjında ortalama %54 artış rapor etmişlerdir. Bu gelişmeler firmaların rekabet güçlerinde önemli artış meydana getirmiştir.³⁷

³⁶ Sedat YEŞİLYURT: a.g.e., 68.

³⁷ Koç Holding:a.g.e., 57.

Tablo 3.4. : TZÜ Satın Almasının Faydaları

Faydalar	<u>TZÜ</u> <u>Öncesi</u>	<u>Sonra</u>	<u>Geliştirme</u> <u>Yüzdesi</u>	<u>Hedef</u>
Toplam satın alma				
Tutarına oranla hurda maliyet yüzdesi	9,7	5.9	40	1.5
Toplam satın alma tutarına oranla stok yüzdesi	46.5	32.1	31	21.6
Değişikliklere karşı yan sanayi firmasının cevap verme süresi (Gün)	39	28	28	15
Alıcıların işlemleri çabuklaştırmak için harcadığı zaman yüzdesi	33	23	30	10
Belirli bir dönem için satın alınan Malzeme devir hızı	6.7	13.2	97	24.4
Zamanında sevkiyat yüzdesi	67.4	82.7	23	97.6
Ortalama teslim süresi (Gün)	77	64	17	23

Kaynak: Sedat YEŞİLYURT,a.g.e., 69.

Tam zamanında üretim sisteminde uygulanan satın alma faaliyetinin faydaları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

1. Stoklar azaldığından dolayı stok taşıma maliyetleri azalır.

2. Üretimde ortaya çıkan fireler azaldığından birim maliyetler düşer.
3. Az sayıda tedarikçi ile ilişkide bulunulduğundan uzun dönemde birim maliyetlerde azalma sağlar.
4. Teslimatlar sık ve küçük miktarlı yapıldığından teslimat hatalarının düzeltilmesi daha hızlı yapılır.
5. Satın almaya, üretime ve stoklara ilişkin kontrol azalır.
6. Satın alınan parçalar yüksek kaliteli olduğundan ürünler de yüksek kaliteli olur.
7. Kalitenin yükselmesinden elde edilen bir diğer fayda da gelen parçaların kontrolünün ortadan kaldırılmış olmasıdır. Bu, fiyat düşmesine neden olmaz fakat, alıcı için bir tasarruf oluşturur.

Bununla birlikte firmalar, TZÜ sisteminde satın alma faaliyetleri ile ilgili bir takım sorular da yaşamaktadır. Türkiye’de yeni yeni uygulamaya konulan TZÜ ve alt öğelerinin biri olan satın alma konusunda firmaların karşılaştığı sorunlar incelendiğinde; tam zamanında satın almayı uygulayan firmaların,

- Firma içi haberleşme eksiklikleri
- Üst yönetim desteğinin yetersizliği
- Tam zamanında satın alma tesis edilirken hedeflerin açıkça belirlenememesi,
- Tedarikçilerin beklenen desteği sağlayamamaları gibi birtakım sorunlarla karşı karşıya oldukları görülmektedir.³⁸

TZÜ ortamına geçişte, yan sanayinin teknoloji ve yönetim alanlarında geliştirilmesi giderek artan biçimde önem kazanmaktadır. Ana sanayinin

³⁸ Dursun M. KAYA: “Türkiye’de Tam Zamanlı Satın Alma İşlevine Başvuran İşletmeler İle Bir Yabancı Ülke Karşılaştırması”, Tam Zamanında Üretim Sistemi Türkçe Makaleler, Fren Yay., İstanbul, 1996, 160.

kendi dört duvarı arasında TZÜ ortamında geçemeyeceği düşünüldüğünde, ana sanayinin yan sanayinin geliştirilmesine yönelik yatırım yapması kaçınılmazdır.³⁹

³⁹ Ahmet ŞATIR: “Tam Zamanında Üretim sistemleri”, Seminer Notları, (Ankara 1992), 34.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN MALİYET VE YÖNETİM MUHASEBESİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

4.1. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN MALİYET MUHASEBESİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

TZÜ sistemini uygulayan ya da uygulamak isteyen işletmelerin, maliyet muhasebesinden beklediklerini elde edebilmeleri, maliyet muhasebesinde gerekli düzenlemelerin yapılması ile mümkün olur. Aksi halde TZÜ sisteminde maliyet muhasebesinin amaçlarına ulaşamaz. Aynı zamanda maliyet muhasebesi sisteminden beklenen anlamlı ve doğru bilgilerin alınması mümkün olamaz. Bu nedenle, gereken bilgilerin tam zamanında ve doğru olarak alınması için gerekli düzenlemelere geçmeden önce, geleneksel maliyet muhasebesinin TZÜ açısından yetersizliklerinin neler olduğunu kısaca belirtmek gerekir.

4.1.1. Tam Zamanında Üretim Sisteminde Geleneksel Maliyet Muhasebesinin Yetersizlikleri

Bilgi kullanıcılarının gerek duydukları bilgiler karşılanırken önemli iki konunun göz önüne alınması gerekir. Bunlardan birincisi, maliyet muhasebesinin bilgi sağlamada etkin ve verimli çalışmasının sağlanması;

ikincisi ise, sistem tarafından sağlanan bilgilerin kullanıcıların amaçlarına uygun olmasıdır. Bunların gerçekleştirilebilmesi için bilgi: ¹

- Tam ve doğru raporlanmalı,
- Zamanlı olmalı,
- Uygun maliyet ile ulaşılabilir olmalı ve,
- Farklı bilgi gereksinimlerine cevap verebilme esnekliğine sahip olmalıdır.

Geleneksel maliyet muhasebesi sistemlerinin, günümüz üretim faaliyetlerinin etkinliği ve verimliliği konusunda yetersiz kaldığı bilinmektedir. Geleneksel maliyet muhasebesi sistemine yöneltilen eleştiriler şunlardır;²

- İşletmelerin koşulları gün geçtikçe değişmesine karşın, maliyet muhasebesi sisteminde bir değişiklik olmamıştır.
- Maliyet muhasebesi sistemi daha ziyade finansal muhasebeye dönük olarak yoğunlaşmaktadır.
- Aktif raporlama bulunmamakta ve elde edilen bilgilerden yararlanılmamaktadır.
- Üretim sistemlerinin her birinde kendine has muhasebe düzenleri bulunduğu, bunun olumsuzluklara neden olduğu bilinmektedir.
- Maliyetlerin planlanması, kontrolü ve dağıtımının daha ziyade direkt işçilik üzerinde yoğunlaştığı belirtilmektedir.

¹ Mohan V. TATIKONDA: "Just-In-Time and Modern Manufacturing: implications for Cost Accounting", Production and Inventory Management Journal, First Quarter, 1988, I.

² Hilmi KIRLIOĞLU: "Tam Zamanında Üretim Sisteminin(JIT) Muhasebe Sistemlerine Etkisi", Journal of Qafqaz University, Cilt:1, Sayı:2, 1998, 19.

Geleneksel maliyetleme sistemine yöneltlen tüm eleştirilerin yanında, yeni üretim teknikleri çerçevesinde yerini alan TZÜ sisteminde uygulanan maliyet muhasebesi sisteminin; daha yüksek mamul kalitesi, daha düşük stok seviyesi, daha fazla mamul çeşidi, daha iyi üretim süreci güvenilirliği, daha iyi bilgi, bilgi teknolojisi ve otomasyondan yararlanma olanağı sağlayacağı gözlemlenmektedir.³

Geleneksel maliyet muhasebesinin TZÜ sistemi için yetersizlikleri dört başlık altında sıralanabilir: ⁴

- Anlamlı Bilgi Sağlanamaması,
- Uygulanmasının Yüksek Maliyetli Oluşu,
- Maliyet Unsurlarının İzlenmesine ilişkin Çabaların Anlamlı Olmaması
- TZÜ Sistemini Desteklememesi.

4.1.1.1. Anlamlı Bilgi Sağlanamaması

Geleneksel maliyet muhasebesinden elde edilen bilgiler, rakamlara dayanan finansal karakterli bilgilerdir. Başarı ölçümü de bu bilgilere dayanılarak gerçekleştirilmektedir. Oysa, TZÜ sisteminde finansal olmayan

³ Ali ERSOY: “Tek Düzen Muhasebe Sisteminin Çağdaş Gelişmeler Ve Amaçlar Açısından Değerlendirilmesi”, (Ankara 1996), 95.

⁴ Kerim BANAR : “ Tam Zamanında Üretim Sisteminde Uygulanan Maliyet Muhasebesi ve Başarım Değerlemesi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, 1992), 48.

bilgiler de karar almada ve başarı ölçümünde önemli bir yere sahiptir.⁵ Söz konusu finansal olmayan bilgiler için; hatalı mamul sayısı, yarı mamul ve mamul stoklarının değeri, değer katmayan işlemlerin oranı, çalışanların eğitimi için harcanan süre, çalışan şikayetleri, işgücü devir hızı, tam zamanında teslimat oranı, tedarikçi sayısı, pazar payı, yeni ürün sayısı, yeni ürünlerin satış hasılatındaki payı gibi bilgiler örnek olarak gösterilmektedir.

Sürekli olarak verimlilik⁶ ile ilgilenmiş olması, geleneksel sistemin ürettiği bilginin yetersiz olmasının diğer bir nedenidir. Oysa, TZÜ sisteminde etkinlik⁷ verimlilikten çok daha önemli bir kavram olarak ortaya çıkmaktadır. En az stok ile çalışma temeline dayanan TZÜ sisteminde, verimlilik için üretimin artırılması gereklidir. Ancak, eğer üretilen mamullere olan talep, üretimden az ise, verimlilikten söz edilir, fakat etkinlikten söz edilemez. TZÜ sisteminde, verimlilik kadar etkinlik ile ilgili bilgilere de işletmelerce gereksinim duyulmaktadır.⁸

4.1.1.2. Uygulanmasının Yüksek Maliyetli Oluşu

TZÜ sisteminin temel özelliklerinden biri de basitliktir. Bu konu işletmenin tüm fonksiyonlarına uygulandığı zaman, TZÜ sisteminin beklenen amaçlarına ulaşılacaktır. Geleneksel maliyet muhasebesinin TZÜ sistemi içinde uygulanması çok maliyetlidir, İlk madde ve malzemenin satın alınması ve bunlara ilişkin kalite kontrolü, ilk madde ve malzemenin üretim sürecinde

⁵ Kerim BANAR: "TZÜ sistemi ve Başarım Değerlemesi", Anadolu Üniversitesi A.Ö. Fakültesi Dergisi, C.1, S.1, (Eskişehir,1994), 2.

⁶ Verimlilik, fiili üretim miktarlarının bu üretim miktarı için gereken girdiye oranı olarak ifade edilmekte ve bu oranın yüksek olması kaynakların iyi kullanıldığı şeklinde yorumlanmaktadır.

⁷ Etkinlik, belirlenen üretim hedeflerine ulaşıp ulaşamadığını belirlemektedir. Etkinlik ile ifade edilmek istenen planlanan satılabilir mamul kadar üretim yapmaktır.

⁸ Kerim BANAR: a.g.m., 3.

izlenmesi, işçilik maliyetlerinin fonksiyonlarına göre izlenmesi işletmenin katlanacağı maliyet unsurlarıdır. Fayda / maliyet açısından konuya yaklaşıldığında TZÜ sisteminde geleneksel maliyet muhasebesinden eklenen fayda, katlanılan maliyeti karşılamamaktadır.⁹

TZÜ sistemi uygulanmasında kullanıcılar için, geleneksel maliyet muhasebesi tarafından üretilen bu bilgilerin çoğu gerekli bilgiler değildir. Gerekli olmayan bu bilgilerin ortadan kaldırılmasıyla gereksinim duyulan bilgilere daha düşük maliyetle ve zamanında ulaşılabacaktır.

4.1.1.3. Maliyet Unsurlarının İzlenmesine İlişkin Çabaların Anlamlı Olmaması

Atölyeler, TZÜ sisteminde hücreler şeklinde tasarlanacağından, üretim unsurlarının tüm süreç boyunca geleneksel üretim sisteminde olduğu gibi ayrıntılı olarak izlenmesi gereği ortadan kalkacaktır. Böyle bir sistemde, gereksinim duyulan bilgi miktarında bir azalma olacaktır. Diğer bir ifade ile çok daha az bir çaba ile gerekli olan bilgilere ulaşılabacaktır.

TZÜ sistemi uygulaması ile birlikte maliyet unsurlarının mamul maliyeti içindeki oranlarında değişiklikler olacaktır. Otomasyon üretime geçişin de etkisiyle de, mamul maliyeti içinde direkt işçiliğin maliyeti büyük ölçüde azalırken, genel üretim maliyetlerinde artış gözlenecektir.¹⁰ Genel üretim maliyeti, toplam mamul maliyeti içinde işçilik maliyetlerine göre daha yüksek

⁹ Kürsat AKPINAR: "Geleneksel Üretim Sistemi ile Tam zamanında Üretim Sisteminin Maliyet ve Yönetim Muhasebesi Açısından Karşılaştırılması ve bir Uygulama", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (İstanbul: M.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1998), 35.

¹⁰ Süleyman YÜKÇÜ: "JIT Üretim Sisteminin Maliyet Muhasebesi Uygulamalarına Etkisi", Muhasebe ve Denetime Bakış, Yıl:1, Sayı:1, (Nisan, 2000), 15.

bir orana sahip olduğu için, tam zamanında üretim sisteminde , maliyet unsurlarının planlanması ve kontrolü ile ilgili çabalar direkt işçilik maliyetlerinden genel üretim maliyetlerine doğru kaydırılmıştır.

Geleneksel maliyet muhasebesinde ise; direkt işçilik maliyetleri, toplam mamul maliyetleri (direkt işçilik maliyetleri, direkt hammadde maliyetleri, genel üretim maliyetleri) içinde oldukça düşük bir orana sahip olduğu halde; bu maliyet unsurunun izlenmesi ve kontrolü için katlanılan çaba diğer maliyet unsurlarından daha fazladır.

4.1.1.4. TZÜ Sistemini Desteklememesi

TZÜ sisteminde dikkate alınması gereken nokta bireylerin değil grubun başarısının ölçülmesidir. Geleneksel maliyet muhasebesi özellikle son yıllarda sorumluluk raporlarını kullanarak bölümlerin maliyetlerini ve karlarını ölçmeye önem vermektedir. Bu amaca ulaşabilmek için çok fazla ayrıntıda bilgiye gereksinim duyulmaktadır. Bu bilgilerin elde edilmesi ile ilgili maliyetlerin yüksek olması, maliyet muhasebesinin yükünü ve maliyetini aşırı derecede yükseltmektedir. Ayrıca, böyle bir uygulama ile her birim kendi başarısını artırmaya yönelik faaliyetlerde bulunacağından, bir bütün olarak işletmenin başarısı göz ardı edilmiş olacaktır.¹¹ Örneğin, satın alma bölümü birim satın alma maliyetlerini düşürebilmek için alışıta miktar iskontolarını bir yaklaşım olarak benimseyebilir ve satın alma miktarını yüksek tutar. Veya üretim bölümü, birim üretim maliyetlerini azaltabilmek için üretim miktarını artırma yoluna gidebilir. Ancak bu politikalar gerçekçi satış tahminleri dikkate alınmadan uygulanırsa, işletme stok için üretim yapmış olacağından hiçbir zaman işletmenin temel amaçlarına ulaşamayacaktır.

¹¹ İlkü ERGUN: "Üretim Etkinliğinin Artırılmasında Yeni Bir Yaklaşım Olarak JIT" Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, C.7, S.1, 1992, 3.

TZÜ sistemi için oluşturacak maliyet muhasebesi sistemi, bu belirtilen yetersizliklere çözüm getirecek bir yapıda tasarlanmalıdır.

4.1.2. TZÜ Sisteminin Maliyet Muhasebesine Etkisi ve Geleneksel Maliyet Muhasebesi ile Karşılaştırılması

Kalite ve üretim kontrol sistemi olarak geleneksel uygulamalardan farklı bir yapıya sahip ve esas itibariyle farklı bir üretim türü olan TZÜ' ye göre yeni maliyet muhasebesi yöntemleri gittikçe gelişme kaydetmekte olup, söz konusu değişimlerin temelindeki nedenler aşağıdaki gibi sıralanabilir:¹²

1. **Mamul maliyetlerinin gerçekçi bir şekilde belirlenmesi:** Muhasebe sistemi yöneticilerin temel mamul maliyeti ile ilgili bilgi kaynağı olmaktadır. Bu nedenle, mamul maliyetinin doğru olarak hesaplanması fiyatlama, mamul karışımı ve maliyet tabanlı ödemelerin bulunduğu sözleşmeler ile ilgili daha etkin kararlar alınmasına imkan verir.
2. **Fiili maliyetlerin daha etkin şekilde kontrol edilmesi:** TZÜ felsefesi ayrı ayrı ve bölümsel maliyetler yerine, bir bütün olarak işletmenin tümüyle ilgili toplam maliyetlerin azaltılmasını amaçlar.

¹² Hülya TÜTEK ve Semra ÖNCÜ: "JIT (Just In Time) Felsefesinin İşletme Fonksiyonları ve Verimlilik Üzerindeki Etkileri" , Verimlilik Dergisi, IV, 1993, 89.

3. **Muhasebe sistemi maliyetinin azaltılması:** TZÜ' nün esasını oluşturan tüm faaliyetlerin basitleştirilmesi anlayışı maliyet muhasebesine de yansiyarak söz konusu sistemin maliyetini azaltmaktadır.

Yukarıda belirtilen nedenlerin maliyet muhasebesine etkileri aşağıdaki biçimlerde gerçekleşebilir:¹³

1) Maliyetlerin direkt olarak izlenebilirliğinin sağlanması:

Maliyetlere doğrudan dağıtımı yapılacak maliyet türü sayısının artması, TZÜ' nün mamul maliyetini belirlemede önemli etkisi olmaktadır. Bu sistemde üretim ve satın alma, her bir mamul hattı ya da departmanı için olduğundan, faaliyetler birbirinden ayrı olarak yerine getirileceği için direkt özellik taşıyacak, dolayısıyla direkt maliyetlerin sayısında artış meydana getirecektir.¹⁴

Tablo 4. 1'de görüleceği üzere, geleneksel yöntemde yalnızca direkt işçilik ve direkt ilk madde ve malzeme maliyetleri mamullere doğrudan dağıtılmaktadır. Buna karşılık, TZÜ yönteminde bina kullanımı, sigorta ve vergi dışındaki tüm maliyetlerin mamullerle ilişkisi direkt olarak izlenmekte ve doğrudan dağıtım yapılmaktadır.¹⁵

¹³ Hülya TÜTEK ve Semra ÖNCÜ: a.g.m., 89.

¹⁴ Hilmi KIRLIOĞLU: a.g.m., 21.

¹⁵ Reşat KARCIOĞLU: "JIT Üretim Sisteminin Maliyet ve Yönetim Muhasebesi Sistemlerine Etkisi" Verimlilik Dergisi, Sayı:4, 1993, 103.

Tablo 4.1: Geleneksel Üretim ve TZÜ Sisteminde Maliyetlerin İzlenebilirliği

	Geleneksel Yöntem	TZÜ Yöntemi
Direkt işçilik	Direkt	Direkt
Direkt ilk Madde ve Malzeme	Direkt	Direkt
İşletme Malzemesi	Endirekt	Direkt
Enerji	Endirekt	Direkt
Malzeme Nakli	Endirekt	Direkt
Bakım -Onarım	Endirekt	Direkt
Gözetim	Endirekt	Direkt
Üretim Destek Hizmetleri	Endirekt	Direkt
Amortisman	Endirekt	Direkt
Bina Kullanımı	Endirekt	Endirekt
Sigorta ve Vergi	Endirekt	Endirekt

Kaynak: Reşat KARCIOĞLU, “JIT Üretim Sisteminin Maliyet ve Yönetim Muhasebesi Sistemlerine Etkisi”, Verimlilik Dergisi, Sayı:4, 1993, 103.

TZÜ sisteminin üretim yapısını etkilemesi ile ortaya çıkan hücreleri ve söz konusu hücrelerde tek tip üretimin gerçekleştirilmesi, mamule doğrudan dağıtılacak maliyet elemanlarının artmasına neden olmuştur. Böylece üretim maliyetinin daha sağlıklı bir şekilde belirlenebilmesi ve etkili yönetsel kararlar alınabilmesi sağlanmıştır.

2) Raporlamadaki Detay ve Sıklıkta Azalma:

Satın alınan ilk madde ve malzemenin maliyet muhasebesi çerçevesinde raporlamadaki detaylarda ve raporlama sıklığında azalışlar olmuştur. Bu sistemin özelliği nedeniyle, satın alma işlemi oldukça fazladır. Bunu önlemek için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bunlardan biri;

teslim alma faaliyetlerinin birleştirilecek çeşitli dönemler olarak kaydedilmesi ve bilgi işlem sürecine alınmasıdır.

3) Personel ölçütlerinin değişmesi:

TZÜ toplam maliyet yönetimini ön plana çıkarmış ve bu da performans sistemlerinin değişmesine neden olmuştur. Söz konusu performans ölçüleri yönetim muhasebesi sistemi içinde ele alınacağı için burada ayrıntıya girilmemiştir.

Muhtemelen, geleneksel ve TZÜ maliyet muhasebesi sistemleri arasındaki temel fark, direkt işçilik veya makine saatlerinden ziyade, sistemdeki toplam üretim (dönüşüm) zamanı esasına göre genel üretim maliyetlerinin dağıtımına tabi tutulmasıdır.¹⁶

Maliyetleri belirleyen faktör olarak işçilikler üzerinde odaklaşan geleneksel maliyet muhasebesi sistemleri TZÜ sisteminin ihtiyaçlarını karşılamamaktadır. Geleneksel maliyet muhasebesi sistemlerine göre standart maliyetler direkt işçilik, direkt ilk madde ve malzeme, ve değişken genel üretim maliyetleri için belirlenebilir. Ancak, depolama, kontrol, ve taşıma maliyetleri sabit genel üretim maliyetleri olarak sınıflandırılmaktadır. TZÜ sistemine göre maliyeti belirleyen faktörler hammadde hareketleri sayısı, işgücü işlem sayısı, bayii sayısı, artığa ayrılan birim sayısı ve süreç değişimi sayısı gibi boş zamanı artıran üretim süreci unsurlarıdır.¹⁷

¹⁶ Kürsat AKPINAR: a.g.e., 48.

¹⁷ Reşat KARCIOĞLU: a.g.m., 104.

TZÜ muhasebe sistemi, maliyetlerin oluşmasında zamanın önemli olması yönünden safha maliyet sistemine benzemektedir. Bu sistemde direkt işçilik pek önemli olmayıp, basitçe toplam olarak genel üretim maliyetlerine uygulanır. Bu ise üretim sürecine işçiliği yüklemek olarak nitelendirilir. Çünkü, bir sistemde mamuldeki işçilik unsurunun toplam üretim maliyeti ile ilişkisi az bulunmaktadır.¹⁸

Üretim süreci esnasında dönüşüm zamanı esasına göre uygulanan genel üretim maliyetleri, sabit genel üretim maliyetlerinden ve diğer katkı sağlayan değişken genel üretim maliyetlerinden oluşur. Dönüşüm zamanı, mamulün faaliyet esnasında izlediği kritik yol olarak belirlenir. Mamule üretim esnasında harcanılmasına neden olduğu süreye göre genel üretim maliyetlerinden pay verilir.¹⁹ TZÜ sisteminde boru hattına benzetilen stok hareketlerinde, hattın sonuna gelen birimler sayılarak stok değerlemesi kolaylıkla yapılabilir. Bu nihai noktaya "son çıkma noktası" denir. Söz konusu noktada mamulle ilgili ilk madde ve malzeme kayıtlarına bakılarak hangi parçaların mamulün içine girdiği tespit edilerek stok kayıtları aynı miktarda azaltılır. TZÜ sistemi ayrıntılı bir şekilde ilk madde ve malzeme bilgi kayıtlarına gereksinim duymaktadır.²⁰

Tam zamanında maliyet muhasebesi sistemi ile geleneksel maliyet muhasebesi sistemlerinin karşılaştırılmasında, aşağıda verilen maliyet akış şemasından faydalanılacaktır.²¹

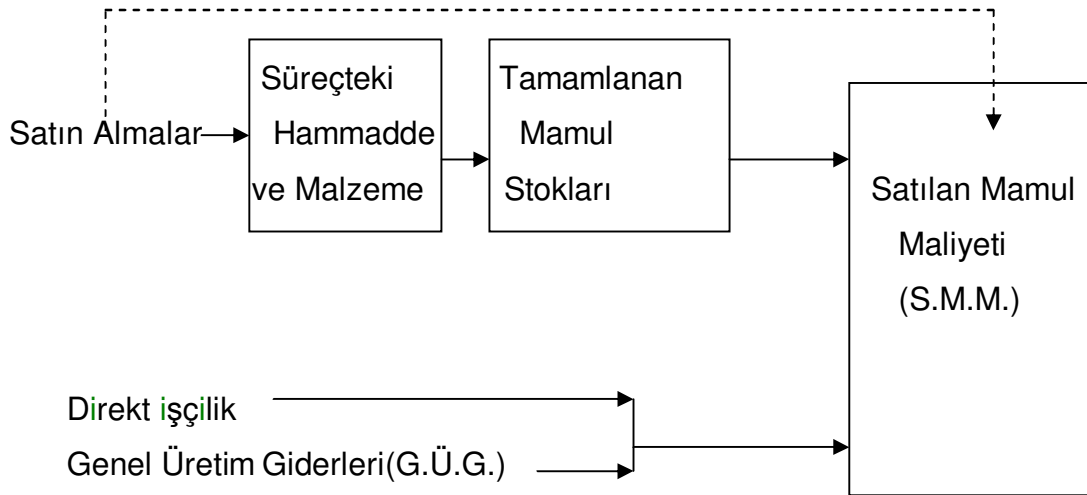
¹⁸ Ednan AYVAZ: "Tam Zamanında Üretim Sisteminde Maliyet Muhasebesinin Yapısı ve İşleyişi", Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (Kocaeli, 1998), 48.

¹⁹ Murat KABA: " Tam Zamanında Üretim Sisteminin Muhasebe Üzerindeki Etkileri ve Bir Uygulama", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü ,1997), 53.

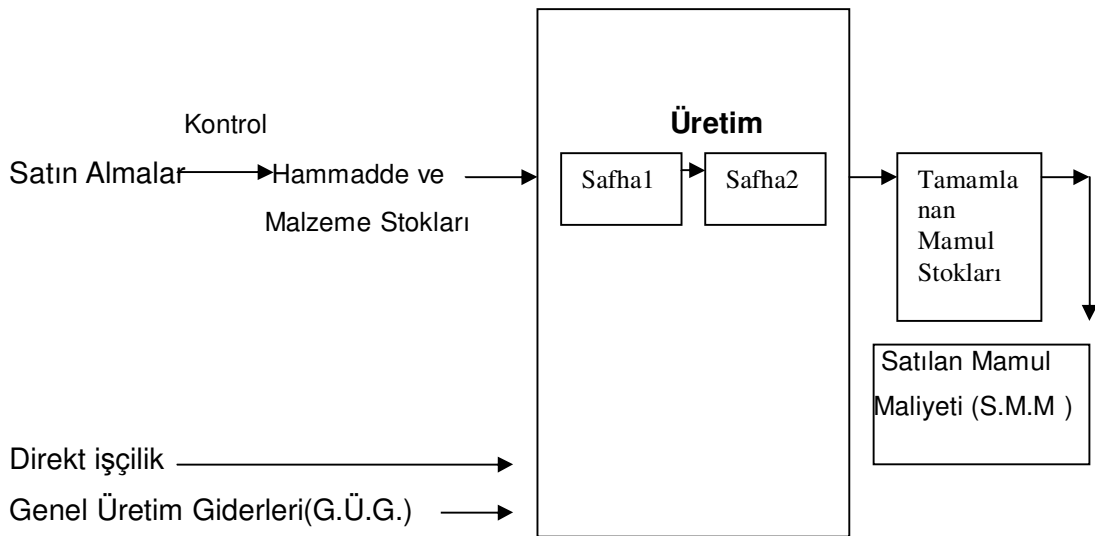
²⁰ Reşat KARCIOĞLU: a.g.m., 104-105.

²¹ Veyis Naci TANIŞ: " Maliyet Muhasebesi Açısından Sıfır Stokla Üretim Sistemi", MPM Verimlilik Dergisi, (Ankara 1992), 104.

Tam Zamanında Maliyet Muhasebesi Sisteminde Maliyet Akışı



Geleneksel Maliyet Muhasebesi Sistemlerinde Maliyet Akışı



Şekil 4.1. Tam Zamanında Maliyet Muhasebesi ve Geleneksel Maliyet Muhasebesi Sistemlerinde Maliyet Akışları

Kaynak: Adem DURSUN, "Tam Zamanında Maliyet Muhasebesi Sistemi ve Bir Uygulama", Yayınlanmamış Doktora Tezi, (Erzurum: Atatürk Üniversitesi, 1998), 82.

Yukarıdaki şekiller incelendiğinde tam zamanında maliyet muhasebesi sisteminin en önemli özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:²²

1. Muhasebe kayıt düzeninin önemli derecede basitleştirilmesi.
2. Stoklarla ilgili ayrı bir stok muhasebesinin olmaması. Geleneksel üretim ortamlarında olduğu gibi envanter değerlemesi amacıyla stoklarla ilgili detaylı kayıtların tutulması ihtiyacı ortadan kalkmaktadır. Ayrıca stok değerlendirme yöntemlerinin önemi azalmaktadır. TZÜ sistemini uygulayan işletmeler tüm üretim departmanlarında kontrol ve performans ölçümü için fiziksel birimlerin izlenmesinde sürekli envanter sistemini uygulayabilirler. Ancak stokların izlenmesi ile ilgili işlemler muhasebe kayıt düzenine bağlı olmamalıdır.
3. Genel üretim maliyeti, toplam mamul maliyeti içinde işçilik maliyetlerine göre daha yüksek bir orana sahip olduğu için, maliyet unsurlarının planlanması ve kontrolü ile ilgili çabalar direkt işçilik maliyetlerinden genel üretim maliyetlerine doğru kaydırılmıştır.
4. TZÜ sisteminde birimlerin fiziksel olarak kontrol edilmesi geleneksel sistemlerde olduğu gibidir. Farklı olan durum; iş emirlerinin, hammadde ve malzeme, direkt işçilik ve genel imalat maliyetlerinin üretim prosesi boyunca detaylı olarak izlenmemesidir. TZÜ sisteminde üretimin her aşamasında bulunan stokların maliyetini belirlemek için maliyetlerin detaylı olarak izlenmesi ve farkların raporlanması israf olarak kabul edilmektedir.
5. Maliyet standartlarını ve bu standartların kontrol edilmesini etkileyen çok sayıda faktörün bulunabileceği. Daha açık bir ifadeyle, dikkatler yöneticilerin kontrol altında tutabileceği maliyetleri etkileyen çeşitli faktörlerin olabileceğine

²² Adem DURSUN: "Tam Zamanında Maliyet Muhasebesi Sistemi ve Bir Uygulama", Yayınlanmamış Doktora Tezi, (Erzurum: Atatürk Üniversitesi, 1998), 82.

çekilmektedir. Maliyet standartlarını önemli derecede etkileyecek olan üretimin fiziksel unsurlarının kontrol edilmesi buna bir örnektir.

7. Sürekli iyileşme yoluyla israfı ortadan kaldırarak mamullerde malzeme miktarının mümkün olan en az seviyeye düşürülmesiyle hammadde ve malzeme maliyetlerinin de doğrudan doğruya satılan mamuller maliyetine yüklenebileceğidir.

4.1.3. TZÜ Sisteminde Maliyet Muhasebesinin İşleyişi

TZÜ sisteminde maliyet muhasebesinin işleyişi, maliyet unsurlarının izlenmesi, ilgili standartların belirlenmesi, ve muhasebe kayıtları olmak üzere üç ana başlık altında anlatılmaya çalışılmıştır.

4.1.3.1. Maliyet Unsurlarının 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. 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 hedefi 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.²³

²³ Süleyman YÜKÇÜ: a.g.m., 28.

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. Oysa geleneksel üretim sistemindeki muhasebe kayıtlarında söz konusu maliyetler ayrı ayrı izlenmektedir.²⁴

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.

Tam Zamanında Üretim ortamında maliyet muhasebesi sisteminde gerçekleşen bir diğer değişiklik, ayrı bir işçilik ve genel üretim kategorisi yerine dönüştürme (direkt İşçilik giderleri+ genel üretim giderleri) kategorisinin kullanılmasıdır. Daha önce de ifade edildiği gibi tam zamanında üretim sistemi, direkt işçilik ve genel üretim maliyetlerinin mamul maliyeti içindeki ağırlıklarının büyük ölçüde değiştirmiştir. Tam Zamanında Üretim Sisteminin uygulanmasıyla üretimde insan gücünün yerine bilgisayar 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. Direkt işçilik maliyetlerinin üretim süreci boyunca ayrı bir maliyet

²⁴ Süleyman YÜKÇÜ: a.g.m., 28.

unsuru olarak izlenmesinin neden olduğu maliyetler, elde edilen faydadan daha yüksek bir duruma gelmiştir.²⁵

Tam zamanında üretim sistemi maliyet muhasebesinde, direkt ilk madde ve malzeme maliyetleri dışında kalan bütün maliyetler "Şekillendirme (Dönüşüm) Maliyetleri Hesabı" nda izlenmektedir.

4.1.3.2. Standartların Belirlenmesi

TZÜ sisteminde mamul maliyetine ilişkin kayıtların yapılmasında standart maliyetlerin kullanılması uygun olacaktır. Standart maliyetler, hem geçmiş deneyleri hem de denetlenmiş deneyleri kullanan, bilimsel incelemelere dayanan önceden belirlenmiş maliyetlerdir.²⁶ Standartlar her bir maliyet unsuru için ayrı ayrı belirlenmektedir. Standart maliyetler, mamul maliyetinin belirlenmesi yanında, maliyet kontrolü ve işletme faaliyetlerinin başarısının ölçülmesi amacına da hizmet etmektedir.

TZÜ sisteminde mamule değer ilave etmeyen tüm eylemlerin ortadan kaldırılması, işletmeye ilk madde ve malzeme sağlayan tedarikçiler ile ilgili ilişkiler kurularak ilk madde ve malzeme fiyat değişmelerinin en aza indirilmesi ve oluşturulan yeni üretim akışı ile mamulün üretimde kalış süresinin azaltılması, maliyet unsurlarına ilişkin sapmaları en aza indirecektir. Ayrıca, TZÜ sisteminin başarıyla uygulandığı Japonya, ABD ve Kıta Avrupa'sındaki fiyat artışları %5' ler düzeyinde gerçekleştiğinden, diğer bir

²⁵ George FOSTER ve Charles T. HORNGREN : "JIT: Cost Accounting And Cost Management Issues", Management Accounting, Vol:LXVIII, (June, 1987), 21.

²⁶ Osman ALTUĞ: "Maliyet Muhasebesi İlkeler ve Uygulamalar", İ.İ.T.İ.A. Nihad Sayar- Yayın ve Yardım vakfı Yayınları, (İstanbul, 1982), 196.

ifade ile maliyet unsurlarındaki fiyat değişmeleri çok düşük düzeyde olduğundan standartlar sağlıklı olarak belirlenirse fiyat değişmelerine bağlı olan sapmalar da en aza indirilecektir. Böyle bir ortamda sapma oluşuyorsa bu sapma fiyatlardaki değişme ile ilgili değil, belirli bir dönemdeki üretim sürecinin verimliliği ile oluşan sapmadır. Bu nedenlerden dolayı, TZÜ sisteminde standart maliyetlemenin kullanım amacı, büyük ölçüde mamul maliyetinin belirlenmesi amacına yöneliktir.²⁷

TZÜ sisteminde direkt ilk madde ve malzeme maliyeti ile dönüşüm maliyeti olmak üzere iki maliyet unsuru vardır. Direkt ilk madde ve malzeme geleneksel sistemde olduğundan farklı değildir. Dönüşüm maliyetleri ise, direkt işçilik maliyetleri ile genel üretim maliyetlerinin birlikte ele alınması ile oluşan bir maliyet unsurudur. Tam zamanında üretim sisteminde, dönüşüm maliyetlerinin oluşturulma nedeni; dönüşüm maliyetleri hesabında toplanacak maliyetlerin, mamul bazında izlenmesinin olanaksız olması ve ekonomik olmamasıdır.

Direkt ilk madde ve malzeme maliyeti üretim ile doğrudan ilişkili olduğundan, diğer bir ifade ile değişken maliyet niteliğinde olduğundan bu maliyet unsuru için standart belirlemek, endüstri mühendislerinden sağlanan yardım ile fazla güç olmayacaktır. Direkt ilk madde ve malzeme maliyeti standardının belirlenmesi için iki unsurun belirlenmesi gerekir. Bunlar, ilk madde ve malzemenin miktarı ve fiyatıdır. Bu verilerden hareketle birim mamul için standart maliyet belirlenecektir. Belirlenen bu standart en azından altı ayda bir gözden geçirilerek güncelleştirilmelidir. TZÜ sisteminde

²⁷ Kerim BANAR : “ Tam Zamanında Üretim Sisteminde Uygulanan Maliyet Muhasebesi ve Başarım Değerlemesi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, 1992), 68-69.

tedarikçilerle iyi ilişkilerde bulunma, ilk madde ve malzemenin kalitesinin ve maliyetinin sürekli olarak iyileşmesini sağlayacaktır.²⁸

Bütün bunların bir sonucu olarak TZÜ sisteminin başarıyla uygulandığı Japonya, ABD ve Kıta Avrupa'sındaki ülkelerde fiili ilk madde ve malzeme maliyeti ile standart ilk madde ve malzeme maliyeti birbirine eşit olacağından veya fark çok az olacağından satın alınan ilk madde ve malzeme maliyeti ile standart ilk madde ve malzeme maliyeti; direkt ilk madde ve malzeme-üretim hesabında izlenmektedir. Bu hesabın belli bir andaki kalanı direkt ilk madde ve malzemenin tutarını vermektedir.²⁹

Dönüşüm maliyetleri için standart belirlemek ilk madde ve malzeme de olduğu kadar kolay değildir. Çünkü dönüşüm maliyetlerinin bir kısmı değişken, bir kısmı ise sabittir ve çok sayıda maliyet unsurunu bünyesinde bulundurur.

Geleneksel sistemde üretim ile direkt ilişki kurulamayan maliyet unsurları için standartlar, çeşitli ölçüler kullanılarak belirlenmektedir. Bu ölçülerden bazıları, direkt işçilik saatleri, direkt işçilik tutarı, makine saatleri, direkt ilk madde ve malzeme maliyeti ve üretim miktarıdır. Örneğin; işletmede üretim dönemi için direkt işçilik tutarı esas alınmış ise, direkt işçilik tutarının belli bir yüzdesi endirekt maliyet unsurunun standart maliyeti olacaktır. Bu tutar üretim miktarı ile ilişkilendirildiğinde birim başına standart genel üretim maliyeti belirlenmiş olacaktır.³⁰

²⁸ Kerim BANAR: "TZÜ Sistemi...", a.g.m., 1.

²⁹ George FOSTER ve Charles T. HORNGREN : a.g.k., 629.

³⁰ Reşat KARCIOĞLU: a.g.m., 105.

Geleneksel sistemde endirekt maliyetlerin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan ölçü direkt işçilik saati ve direkt işçilik tutarıdır. Geleneksel sistemde kullanılan direkt işçiliğin, daha önce anlatıldığı gibi, TZÜ sisteminde mamul maliyeti içindeki payının azalması nedeniyle; genel üretim maliyetleriyle direkt işçilik maliyetlerinden oluşan dönüşüm maliyetlerinin tahmininde direkt işçiliğin kullanılması ile hatalı sonuçlara ulaşılabilir. Bu nedenle TZÜ sisteminde dönüşüm maliyetlerinin tahmininde direkt işçiliğin dışında bir ölçünün belirlenmesi gerekir.³¹

TZÜ sisteminde dönüşüm maliyetinin tahmini için en iyi ölçü mamulün üretimine başlanması ile tamamlanıp müşteriye gönderilmeye hazır hale getirilmesi arasındaki zaman sürecidir. Bu sürenin belirlenmesinde aşağıdaki eşitlikten yararlanılacaktır:³²

$$\text{Toplam Süre} = \text{Mamul İnceleme ve Muayene Süresi} + \text{Mamul Üretim Süresi} + \text{Mamul Bekleme Süresi} + \text{Mamul Taşıma Süresi}$$

Mamul tamamlama süresinin, dönüşüm maliyetleri için en iyi belirleyici olarak önerilmesine karşın, bu zamanın belirlenmesindeki güçlük, uygulama için bir sınırlayıcıdır. Bu nedenle, direkt ilk madde ve malzeme maliyetinin dönüşüm maliyeti standardının belirlenmesinde kullanılmasının çok daha pratik olduğu kabul edilmektedir. Yukarıda açıklanan dönüşüm maliyeti standardının özelliğinden dolayı az veya çok sapma oluşması beklenen bir durumdur. Bu nedenle, bu maliyet unsuru için iki ayrı hesap kullanılması gerekecektir. Bunlardan bir tanesi fiili maliyetlerin izlendiği dönüşüm

³¹ Adem DURSUN:a.g.e., 87.

³² Ednan AYVAZ: a.g.e., 55.

maliyetleri hesabı, diğeri ise standart maliyetlerin izlendiği standart dönüşüm maliyeti yansıtma hesabıdır.³³

4.1.3.3. Muhasebe Kayıtları

TZÜ sisteminde stoklardaki mamul ve ilk madde ve malzemeye ilişkin tutarların belirlenmesinde "geriye doğru" maliyetleme sistemi kullanılacaktır. "Geriye doğru" maliyetleme sistemi, ayrıntılı muhasebe işlemlerine gereksinimi ortadan kaldıran sistemdir. Bu uygulamada stokların maliyeti belirlenirken sistem geriye doğru işlemektedir. Bu sistemde ilk madde ve malzeme, geleneksel sistemde olduğu gibi stoklardan yarı mamullere oradan da mamullere şeklindeki bir izlemeye konu olmamaktadır.³⁴

Stokların olmadığı veya önemsiz bir düzeyde olduğu ve stokların bir dönemden diğerine değişiklik göstermediği durumda, geriye doğru maliyetleme uygulaması işletmenin faaliyet karında ve stokların maliyetlemesinde geleneksel sisteme göre çok büyük farklılık göstermeyecektir. Bununla birlikte muhasebe işlemlerinde önemli ölçüde tasarrufa imkan sağlayacağından TZÜ sisteminin uygulandığı işletmelerde tercih edilmekte ve işletme yöneticileri tarafından destek görmektedir.³⁵

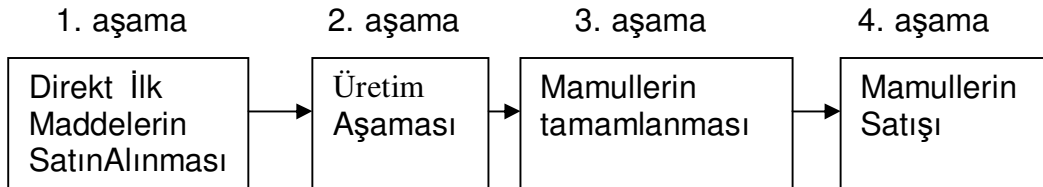
Geleneksel maliyetleme yöntemleri, gerçek satın alma ve üretim aşamalarıyla aynı anda yevmiye kayıtlarının yapılmasını gerektiren ardışık izleme yöntemini kullanmaktadırlar. Buna göre maliyetler şekilde görüldüğü

³³ George FOSTER ve Charles T. HORNGREN : a.g.k., 629.

³⁴ Ednan AYVAZ: a.g.e., 57.

³⁵ George FOSTER ve Charles T. HORNGREN : a.g.k., 627.

üzere direkt maddenin satın alınmasından mamülün satılmasına kadar süren 4 aşamada izlenmektedirler.³⁶



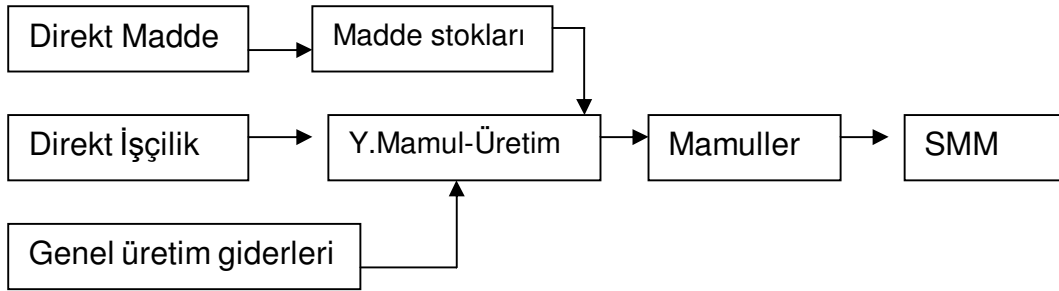
Şekil 4.2.: Geleneksel maliyetlemedeki ardışık izleme yöntemi

Kaynak : Charles T.Horngren-George Foster- Srikant M. Datar: Cost Accounting A Managerial Emphasis, Tenth Edition, Prentice- Hall Of India, New Delhi, 2003, 700

Ardışık izleme yönteminde söz konusu bu 4 aşamanın her birinin gerçekleşmesi halinde uygun yevmiye kayıtlarının yapılması gerekmektedir. Genel olarak kayıtlama noktası (trigger points); muhasebe sistemi içinde yevmiye kayıtlarının yapılmasını gerektiren, direkt hammaddenin satın alınmasından mamullerin satışına kadar giden süreçteki her bir aşama olarak adlandırılmaktadır. Maliyet kayıtlarının yapılabilmesi bakımından öteden beri kullanılan geleneksel maliyetlemeye alternatif yöntem, geriye dönük (backflush) maliyetleme yöntemidir. Geriye dönük maliyetleme (Back flush costing) hammaddenin satın alınmasından mamulün satılmasına kadar olan süreçteki bazı kayıtlama noktalarını atlar. Süreç içinde bir ya da daha fazla aşamada yevmiye kayıtları dahil edilmezse, bir sonraki aşama kayıtları için normal veya standart maliyetleme kullanılır. Bunun nedeni süreç içinde atlanmış olan maliyetleri geri dönerek tamamlamaktır.³⁷

³⁶ Charles T.HORNGREN-George FOSTER- Srikant M. DATAR: Cost Accounting A Managerial Emphasis, Tenth Edition, Prentice- Hall Of India, New Delhi, 2003, 700.

³⁷ Charles T.HORNGREN-George FOSTER- Srikant M. DATAR: a.g.k., 701.



Şekil 4.3.: Geleneksel Maliyetlemede Hesapların Akışı³⁸

Şekil 4.3.'de direkt maddeler önce stok hesabına alınmakta, ayrıntılı stok kayıtları yardımıyla üretimde kullanılanların maliyeti yarı mamuller-üretim hesabına aktarılmaktadır. Üretimin diğer giderleri olan DiG ve GÜG ise öncelikle gider hesaplarında izlendikten sonra Yarı mamuller- üretim hesabına aktarılmaktadır. Maliyet dönemi boyunca Yarı Mamuller-üretim hesabında biriktirilen maliyet giderleri, üretimi tamamlanan birimler ortaya çıktığında, mamuller hesabına aktarılmakta ve mamullerden satışlar gerçekleştiğinde ise satılan mamuller maliyeti hesabına aktarılmaktadır.³⁹

Geriye dönük maliyetlemede söz konusu olan uygulama seçenekleri ve özellikleri aşağıda görüldüğü gibidir:

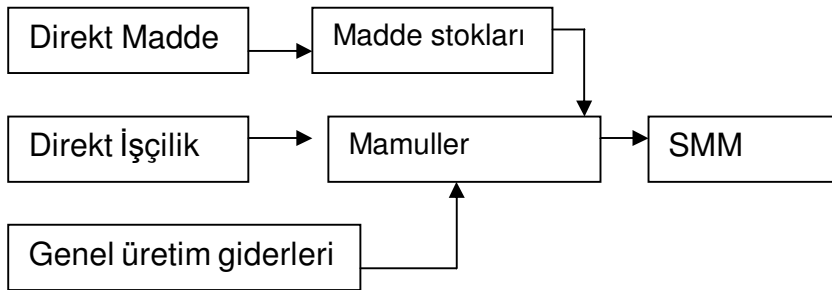
³⁸ Bhuiyan, N. U.- Billah, M., "Backflush costing: an emerging concept in the cost management process", the institute of cost and management accountants of bangladesh-ICMAB, Volume:XXXII,number:6,November-December 2004, 39.

³⁹ Cemal ÇAKICI: "Backflush (Geriye Dönük) Maliyetleme Yöntemi", Muhasebe Ve Denetime Bakış, Yıl:5, Sayı:18, (Nisan 2006), 47.

Tablo 4.2.: Geriye Dönük Maliyetlemenin Uygulama Seçenekleri ⁴⁰

	Yevmiye kayıtlarındaki kay. noktalarının sayısı	Yevmiye kayıtlarının yapıldığı anda süreç içindeki yeri
Örnek 1:	3	1. aşama:DİMM'in satın alınması 3. aşama: Mamullerin Tamamlanması 4. aşama: Mamullerin Satışı
Örnek 2:	2	1. aşama: DİMM'in Satın Alınması 4. aşama: Mamullerin Satışı
Örnek 3:	2	3. aşama: Mamullerin Tamamlanması 4. aşama: Mamullerin Satışı

Yukarıdaki üç seçenekte de 2. aşama olan üretim aşaması yani yarı mamul stokları için muhasebe sisteminde yevmiye kaydı yapmaya gerek bulunmamaktadır. Geriye dönük maliyetlemenin bu üç uygulama seçeneği de, doğal olarak yarı mamul miktarının olmadığı veya küçük olduğu yerlerde kullanılmaktadır. TZÜ sistemi ile yarı mamullerde önemli ölçülerde azalmalar meydana gelmektedir. Buna göre geriye doğru maliyetleme yönteminin özellikle TZÜ sistemine uygun düştüğü söylenebilir. ⁴¹

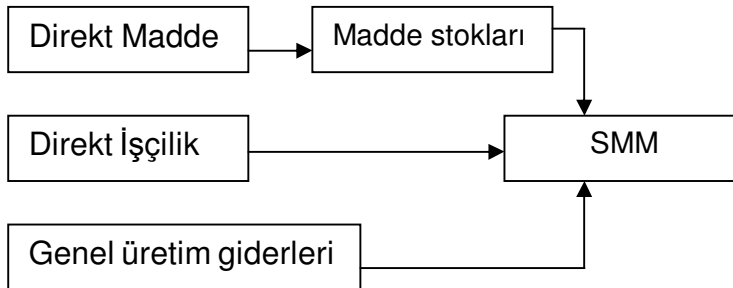
**Şekil 4.4.:** Geriye Dönük Maliyetleme-1 Yöntemine Göre Hesapların Akışı

⁴⁰ Charles T.HORNGREN-George FOSTER- Srikant M. DATAR: a.g.k., 701.

⁴¹ Charles T.HORNGREN-George FOSTER- Srikant M. DATAR: a.g.k., 701.

Geriye dönük maliyetlemenin bu uygulama seçeneğinde yarı mamul stokları izlenmediği gibi, maliyet dönemi boyunca DİMM giderleri belirlenmemekte yani stok kartları tutulmamaktadır. Üretim devam ederken, DİMM üretime verilirken, DİG ve GÜG kullanılırken herhangi bir maliyet hesaplaması ve kaydı yapılmamaktadır. Maliyetler ilk defa mamul üretimi tamamlandığında hesaplanmakta ve kaydedilmektedir.

Geleneksel standart maliyetleme yönteminde giderlerden maliyetlere doğru yani ileriye doğru bir maliyet akışı söz konusu olurken, bu aşamada geriye dönük bir yansıtma yapılmak suretiyle maliyetlerden giderlere doğru, geriye dönük maliyet akışı söz konusudur.⁴²

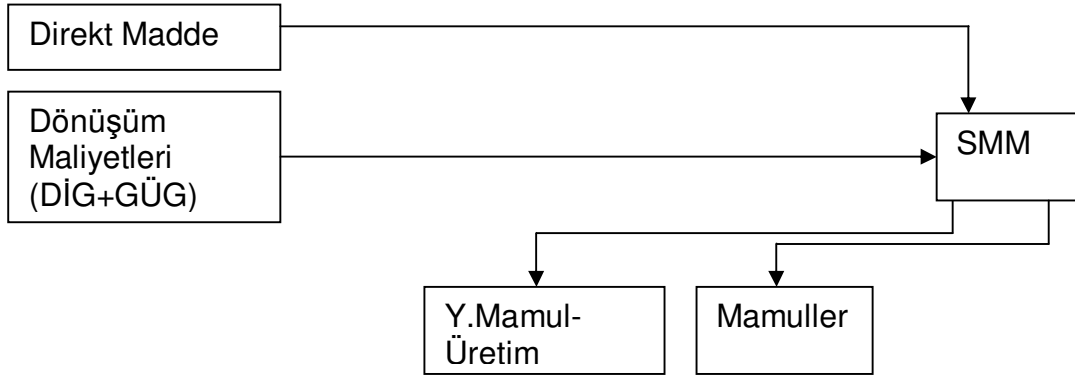


Şekil 4.5.: Geriye Dönük Maliyetleme-2 Yöntemine Göre Hesapların Akışı

Geriye dönük maliyetlemenin bu uygulama seçeneğinde maliyet hesaplamaları ancak mamuller satıldığı anda yapılmaktadır. Ayrıca diğer seçeneklerden farklı olarak üretilen mamul maliyetleri izlenmemektedir. DİMM'nin satın alınması ve mamullerin satışı olmak üzere iki kayıt noktası vardır.⁴³

⁴² Cemal ÇAKICI: a.g.m., 55.

⁴³ Cemal ÇAKICI: a.g.m., 56.



Şekil 4.6.: Geriye Dönük Maliyetleme-3 Yöntemine Göre Hesapların Akışı⁴⁴

Şekil 4.6.'da geriye dönük maliyetlemenin en ideal uygulama seçeneği gösterilmektedir. Buna göre işletmede direkt maddeler için stok hesabının ve dolayısıyla stok kartlarının tutulmasına gerek bulunmamaktadır. Dönem boyunca gerçekleşen DİMM satın almaları doğrudan doğruya SMM hesabına kaydedilmektedir. Direkt işçilik ve GÜG tahakkuk ettiğinde doğrudan doğruya SMM hesabına kaydedilmekte olup, bu uygulama seçeneğinde ayrıca yarı mamuller – üretim hesabı ve mamuller hesabı maliyet akışında yer almamaktadır. Dönem boyunca bu şekilde kayıt yapıldıktan sonra, dönem sonunda fiziki sayım ile belirlenen küçük miktardaki stoklar ilgili stok hesaplarına kaydedilerek SMM hesabından çıkarılmaktadır. Yönteme adını veren geriye dönük terimi de buradan kaynaklanmaktadır. Yani geleneksel maliyetlemenin aksine bu yöntemde SMM hesabından stoklar hesaplarına doğru (geriye doğru) bir hareket söz konusudur.⁴⁵

ABC işletmesinde üretilen (a) mamulü için belirlenen birim standart maliyetler şöyledir:⁴⁶

⁴⁴ Bhuiyan, N. U.- Billah, M., a.g.m., 39

⁴⁵ Bhuiyan, N. U.- Billah, M., a.g.m., 39.

⁴⁶ Cemal ÇAKICI: a.g.m., 43.

Direkt İlk Madde	500 YTL
Direkt İşçilik	20 YTL
GÜG	<u>230 YTL</u>
Birim std. Maliyet	750 YTL

Maliyet döneminde 1000 adet mamul üretimi gerçekleştirilmiş ve bunların 950 adeti satılmıştır. Gerçekleşen üretim giderleri ise şöyledir:

Direkt İlk Madde	510.000 YTL
Direkt İşçilik	21.000 YTL
GÜG	<u>225.000 YTL</u>
	756.000 YTL

Dönem başı itibariyle direkt ilk madde, yarı mamul ve mamul stokları sıfırdır. Dönem boyunca 525.000 YTL' lik direkt ilk madde alınmıştır.

4.1.3.3.1. Geleneksel Standart Maliyet Yönteminde Uygulanan Muhasebe Kayıtları

1. Direkt ilk madde ve malzemelerin satın alınması:

150 İlk Madde ve Malzeme	525.000	
İlgili varlık ya da kaynak hs.		525.000

2. Gerçek giderlerin tahakkuku: Bu aşamada üretimde kullanılan her türlü giderlerin gerçekleşen kullanım tutarları belirlenir ve ilgili gider hesaplarına borç kaydı yapılırken, ilgili aktif yada pasif hesaplara alacak kaydı yapılmaktadır.⁴⁷

710. DİMM	510.000	
150. İlk Madde ve Malzeme		510.000
720. DİG	21.000	
730. GÜG	225.000	
İlgili varlık ve kaynak hs.		246.000

3. Standart üretim maliyetlerinin belirlenmesi: üretim maliyeti; üretilen yarı mamul ve mamullerin toplam maliyetini ifade etmektedir. İşletmede maliyet dönemi başı ve sonu itibarıyla yarı mamul stoku bulunmadığından üretim miktarı = üretilen mamul miktarıdır. Bu nedenle üretim maliyeti unsurları itibarıyla şöyle oluşmaktadır:

DİMM	1000 ad * 500 YTL/ad =	500.000 YTL
DİG	1000 ad * 20 YTL/ad =	20.000 YTL
GÜG	1000 ad * 230 YTL/ad =	230.000 YTL
Toplam	1000 ad * 750 YTL/ad =	750.000 YTL

⁴⁷ Reşat KARCIOĞLU: Stratejik maliyet yönetimi, Aktif Yayınevi, (Erzurum 20000),139.

151. Yarı Mamuller	750.000		
711. DİMM yan. Hs		500.000	
721. DİG yan hs.		20.000	
731. GÜG yan hs.		230.000	

4. Standart mamul maliyetlerinin belirlenmesi:

152. Mamuller	750.000		
151. Yarı Mamuller		750.000	

5. Standart satılan mamul maliyetinin belirlenmesi: Üretilen 1000 adet mamulden 950 adeti satılmıştır. Buna göre satılan mamullerin standart maliyeti $950 \text{ adet} \times 750 \text{ YTL} = 712.500 \text{ YTL}$ ' dir.⁴⁸

620. SMM	712.500		
152. Mamuller		712.500	

6. Yansıtma ve gider hesaplarının karşılaştırılması ve kapatılması:

711. DİMM yan hs.	500.000		
712-713. DİMM fark	10.000		
710. DİMM giderleri		510.000	

⁴⁸ Cemal ÇAKICI: a.g.m., 52

721. DİG yan hs.	20.000	
722-723. DİG fark	1.000	
720. DİG		21.000
731. GÜG yan hs.	230.000	
730. GÜG		225.000
732-733-734.GÜG fark		5.000

7. Fark hesaplarının kapatılması: Mevcut uygulama verilerine göre farkların yüklenmesinde fiziki birimlerin kullanıldığı varsayıldığında, dağılım aşağıdaki gibi olmaktadır:

DİMM farkları	10.000 YTL olumsuz
DİG farkları	1.000 YTL olumsuz
GÜG farkları	<u>5.000 YTL</u> olumlu
Toplam fark	6.000 YTL olumsuz

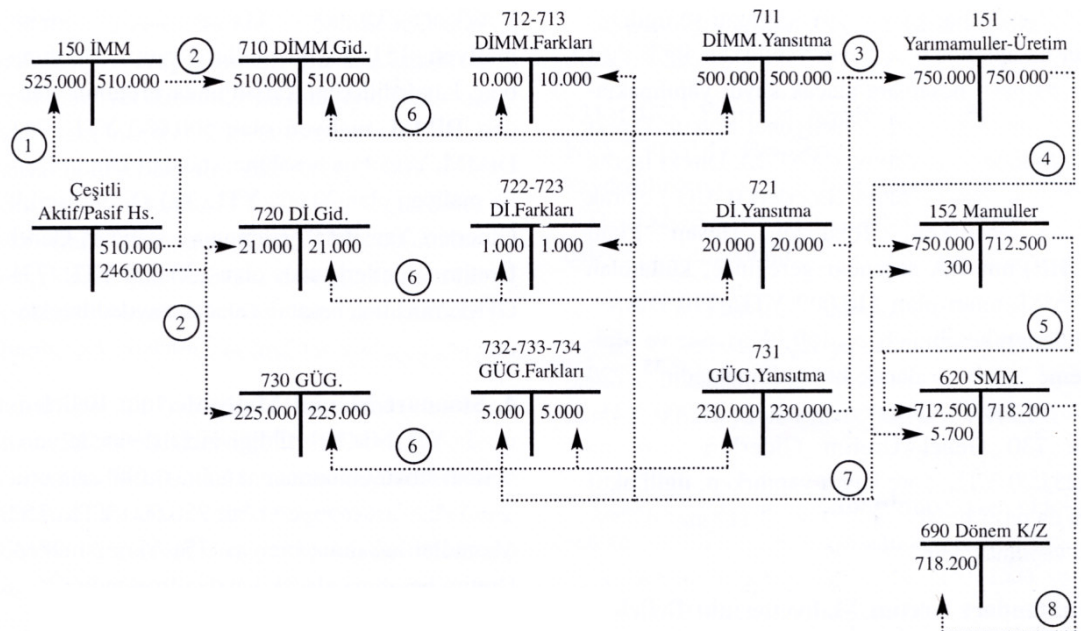
Yükleme katsayısı = 6.000 YTL / 1000 adet = 6 YTL /ad.

Mamuller	50 ad	* 6 YTL/ ad	= 300 YTL
SMM	<u>950 ad</u>	* 6 YTL/ ad	= <u>5.700 YTL</u>
Toplam	1.000 ad.	* 6 YTL/ ad	= 6.000 YTL

152. Mamuller	300		
620. SMM	5.700		
732-733-734 GÜG fark	5.000		
712-713. DİMM fark		10.000	
722-723. DİG fark		1.000	

8. Satılan mamul maliyetlerinin sonuç hesabına aktarılması:

690. Dönem Karı veya Zararı	718.200		
620. SMM		718.200	



Şekil 4.7.: Geleneksel Standart Maliyet Yönteminde Hesapların Akışı

4.1.3.3.2. Geriye Doğru Maliyetleme Yönteminde Uygulanan Muhasebe Kayıtları

Geriye doğru maliyetleme yönteminde 151 yarı mamul hesabı ihmal edilmekte yani kullanılmamaktadır. Dolayısıyla üretim maliyeti ve yarı mamul stok maliyetlerinin hesaplanması söz konusu olmamaktadır. Ayrıca DİMM giderleri belirlenmemekte yani stok kartları tutulmamaktadır.⁴⁹

Geriye Dönük Maliyetleme-1: DİMM'in Satın Alınması-Mamullerin Tamamlanması-Mamullerin Satışı

Birinci kayıtlama noktası; malzemeler satın alındığı zaman oluşmaktadır. Bu maliyetler malzeme ve üretim kontrolüne göre fiyatlandırılmaktadır. Bu aşamada yapılan kayıt geleneksel standart maliyet yöntemi ile aynıdır. İkinci kayıtlama noktasında; dönüşüm maliyetleri ürünlere ayrılmakta ve yarı mamuller mamullere transfer edilmektedir. Üçüncü kayıtlama noktası ise mamuller satıldığında oluşmaktadır.⁵⁰

1. Direkt ilk madde ve malzemelerin satın alınması:

150 İlk Madde ve Malzeme	525.000	
İlgili varlık ya da kaynak hs.		525.000

⁴⁹ Cemal ÇAKICI: a.g.m., 54-55.

⁵⁰ Charles T.HORNGREN-George FOSTER- Srikant M. DATAR: a.g.k., 701.

2. DİG ve GÜG' lerinin Tahakkuku: Bu aşamada geleneksel standart maliyet yönteminden farklı olarak DİMM kullanımlarına ilişkin herhangi bir kayıt yapılmamaktadır.

720. DİG	21.000	
730. GÜG	225.000	
İlgili varlık ve kaynak hs.		246.000

3. Üretilen mamulün standart maliyetinin belirlenmesi ve geriye dönük yansıtma: Geriye Dönük Maliyetlemenin bu seçeneğinin özelliği bu aşamada karşımıza çıkmaktadır. Buna göre üretim devam ederken, DİMM üretime verilirken, işçilik ve genel üretim giderleri kullanılırken herhangi bir maliyet hesaplaması ve kaydı yapılmamaktadır. Maliyetler ilk defa mamul üretimi tamamlandığında hesaplanmakta ve kaydedilmektedir.⁵¹

Geriye dönük maliyetlemede mamul maliyetlerinin belirlenmesi süreci geleneksel maliyet sistemlerinden farklıdır. Mesela, safha ve sipariş maliyet sisteminde tamamlanan mamullerin maliyeti üretim sürecinin çeşitli aşamalarında yarı mamul stoklarına, ister standart maliyetler isterse fiili maliyetler kullanılsın, tüm üretim unsurları (direkt ilk madde ve malzeme, direkt işçilik ve diğer genel üretim maliyetleri) dağıtılarak belirlenmektedir. Oysa, geriye dönük maliyetlemede, üretim süreci boyunca ortaya çıkan maliyetler fiili tutarları üzerinden ilgili hesaplara kaydedilir.⁵²

⁵¹ Cemal ÇAKICI: a.g.m., 55.

⁵² Adem DURSUN: "Tam Zamanında Üretim (TZÜ) Sisteminde Standart Maliyet Fark Analizleri". Muhasebe ve Denetime Bakış, Yıl:1, Sayı:3, (Ocak 2001), 58.

152. Mamuller	750.000		
711. DİMM yan. Hs		500.000	
721. DİG yan hs.		20.000	
731. GÜG yan hs.		230.000	

Geleneksel standart maliyetleme yönteminde giderlerden maliyetlere doğru yani ileriye doğru bir maliyet akışı söz konusu iken, bu aşamada geriye dönük bir yansıtma yapılmak suretiyle maliyetlerden giderlere doğru, geriye dönük maliyet akışı söz konusu olmaktadır.

4. Üretilen mamulün standart maliyetinin gider hesaplarında çekilmesi: Bu aşamada yansıtma hesaplarının alacağına kaydedilen standart gider tutarları geriye doğru gidilerek öncelikle gider hesapları ve ilk madde ve malzeme stok hesabına yansıtılmaktadır.

711. DİMM yan hs.	500.000		
710. DİMM gid.		500.000	
710. DİMM gid.	500.000		
150. İMM		500.000	
721.DİG yan hs.	20.000		
731. GÜG yan hs.	230.000		
720. DİG		20.000	
730.GÜG		230.000	

Buna göre 150. İMM stok hesabının borç tarafı gerçek satın alma tutarını gösterirken, alacak tarafı üretilen mamullerin standart DİMM tutarını göstermektedir.

5. Standart satılan mamul maliyetinin belirlenmesi: Geleneksel standart maliyetleme ile aynıdır. 950 adet * 750 YTL = 712.500 YTL' dir.

620. SMM	152. Mamuller	712.500	712.500
----------	---------------	---------	---------

6. Farkların Belirlenmesi: Dönem içinde ayrıntılı bir maliyet kaydı tutulmadığından DİMM farklarının belirlenmesi ancak stokların fiziki sayımı ile mümkün olabilmektedir. İşletmede fiziki sayım sonucunda 15.000 YTL'lik DİMM stoku bulunduğu belirlenmiştir. Buna göre, DİMM farkları şöyle hesaplanmaktadır:

Dönem içi satın alınan	<u>525.000 YTL</u>
Kullanılabilir DİMM	525.000 YTL
Dönem sonu DİMM	<u>15.000 YTL</u>
Gerçek DİMM gideri	510.000 YTL
Standart DİMM gideri	<u>500.000 YTL</u>
DİMM farkı	10.000 YTL

712-713. DİMM fark hs. 150. İMM	10.000	10.000
------------------------------------	--------	--------

Bu suretle dönem sonu itibariyle 150. İMM stok hesabı gerçeği yansıtmakta olup, 15.000 YTL'lik ilk madde ve malzeme stoku bulunduğunu göstermektedir.

722-723. DİG fark hs. 720. DİG	1.000	1.000
-----------------------------------	-------	-------

730. GÜG 732-733-734. GÜG fark hs.	5.000	5.000
---------------------------------------	-------	-------

Geriye dönük maliyetleme sisteminde, hattın sonuna gelen birimler sayılarak stok ölçümü yapılır. Bu noktada mamulün hammadde kayıtlarına bakılıp, hangi parçaların mamulün içine girdiği tespit edilerek, stok kayıtları aynı miktarda azaltılır. Bu sistem oldukça hassas hammadde bilgi kayıtlarını gerektirir. Bu sistemin muhasebesi, zamanın önemli olması bakımından safha maliyetleme sistemine benzer. Direkt işçiliğin önemi azdır.⁵³ Nitekim bu sistemde işçilik maliyetlerinin toplam maliyet

⁵³ Veyis Naci TANIŞ: a.g.m., 103.

içindeki payı azdır ve bununla birlikte mamul maliyetini oluşturan esas maliyet unsuru “Direkt İlk Madde Malzeme”dir.⁵⁴

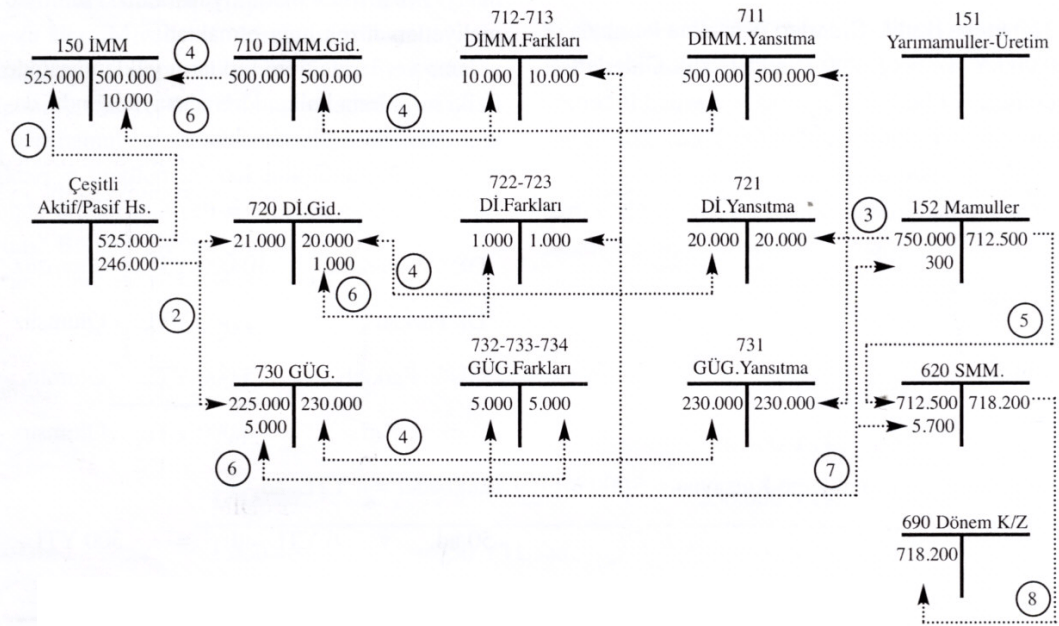
7. Fark hesaplarının kapatılması: Geleneksel standart maliyetleme ile aynıdır.

152. Mamuller	300		
620. SMM	5.700		
732-733-734. GÜG fark	5.000		
712-713. DİMM fark		10.000	
722-723. DİG fark		1.000	

8. Satılan mamul maliyetlerinin sonuç hesabına aktarılması:

690. Dönem Karı veya Zararı	718.200		
620. SMM		718.200	

⁵⁴ Azzem ÖZKAN ve Murat ESMERAY: : “Bir Maliyet Kontrol Sistemi Olarak JIT Üretim Sistemi ve Muhasebe Uygulamaları”, Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 3, Sayı 1, 2002, 139.



Şekil 4.8. : Geriye Dönük maliyetleme -1 Seçeneğinde Maliyet hesaplarının İşleyişi⁵⁵

Geriye Dönük Maliyetleme-2 : DİMM'in Satın Alınması-Mamullerin Satışı

Bu örnek, geriye dönük maliyetleme sistemiyle geleneksel maliyetleme sisteminin birbirinden farklı olduğunu göstermektedir. İlk örnek geleneksel maliyet muhasebesinden çok farklı değildir, burda ise farklılık daha belirgindir. Bu örnekle ilk örneğin ilk hareket noktası (hammaddenin satın alınması) aynıdır. Fakat ikinci hareket noktası mamullerin üretilmesi değil mamullerin satışlarıdır.⁵⁶

⁵⁵ Cemal ÇAKICI : a.g.m., 54.

⁵⁶ Charles T.HORNGREN-George FOSTER- Srikant M. DATAR: a.g.k., 703.

1.DİMM'in Satın Alınması ve 2. DİG ve GÜG' lerinin Tahakkuku: Bu aşamalarda yapılan kayıtlar geriye dönük maliyetleme-1 seçeneği ile aynıdır.

150 İlk Madde ve Malzeme	525.000		
İlgili varlık ya da kaynak hs.	525.000		
720. DİG	21.000		
730. GÜG	225.000		
İlgili varlık ve kaynak hs.		246.000	

3. Satılan Mamulün Standart maliyetinin Belirlenmesi ve Geriye Dönük Yansıtma: Bu aşamada ilk defa maliyet kaydı yapılmakta ve geriye doğru yansıtılmaktadır. Satılan mamul miktarı 950 adettir ve standart maliyeti aşağıdaki gibidir:

DİMM	950 adet * 500YTL/adet	= 475.000 YTL
Direkt İşçilik	950 adet * 20YTL/adet	= 19.000 YTL
GÜG	950 adet * 230YTL/adet	= 218.500 YTL
Toplam	950 adet * 750YTL/adet	= 712.500 YTL

620. SMM	750.000		
711. DİMM yan. Hs		475.000	
721. DİG yan hs.		19.000	
731. GÜG yan hs.		218.500	

4. Satılan mamulün standart maliyetinin gider hesaplarından çekilmesi: Bir önceki uygulama seçeneğinde olduğu gibi yansıtma hesaplarının alacağına kaydedilen standart gider tutarları geriye doğru gidilerek öncelikle gider hesapları ve ilk madde ve malzeme stok hesabına yansıtılmaktadır.

711. DİMM yan hs. 710. DİMM gid.	475.000	475.000
710. DİMM gid. 150. İMM	475.000	475.000
721.DİG yan hs. 731. GÜG yan hs. 720. DİG 730.GÜG	19.000 218.500	19.000 218.500

5. Dönem Sonu Stoklarının Belirlenmesi: Her ne kadar stoksuz çalışma prensibi olsa da işletmede bir miktar stok bulunabilir. Bu durumda stokların fiziki olarak belirlenip, standart maliyetle değerlendirilmesi ve bu aşamada kaydedilmeleri doğru olur.⁵⁷ işletmede yapılan fiziki sayım sonucunda 15.000 YTL'lik İMM stoku bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca mamul stoklarının fiziki sayımında 50 adet mamul stoku belirlenmiştir.⁵⁸

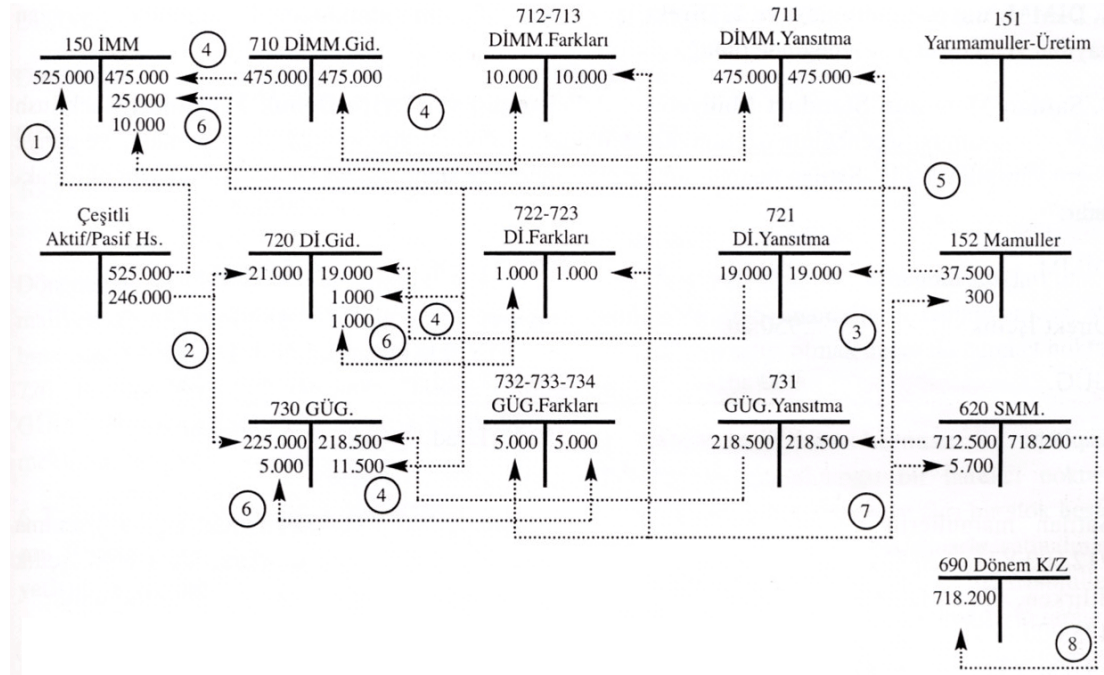
⁵⁷Charles T.HORNGREN-George FOSTER- Srikant M. DATAR: a.g.k., 703.

⁵⁸ Cemal ÇAKICI: a.g.m., 58.

DİMM	50 adet * 500YTL/adet	= 25.000 YTL
Direkt İşçilik	50 adet * 20YTL/adet	= 1.000 YTL
GÜG	50 adet * 230YTL/adet	= 11.500 YTL
Toplam	50 adet * 750YTL/adet	= 37.500 YTL

152. Mamuller	37.500	
150. İMM		25.000
720. DİG		1.000
730.GÜG		11.500

6. Farkların Belirlenmesi 7. Fark Hesaplarının Kapatılması 8. Satılan Mamul Maliyetlerinin Sonuç Hesabına Aktarılması: Bu aşamalarda yapılan kayıtlar “Geriye Dönük Maliyetleme-1” seçeneğinde olduğu gibidir.



Şekil 4.9.: Geriye Dönük maliyetleme -2 Seçeneğinde Maliyet hesaplarının İşleyişi ⁵⁹

Geriye Dönük Maliyetleme-3 : Mamullerin Tamamlanması - Mamullerin Satışı

Bu uygulama seçeneğinde ilk madde ve malzeme ile yarı mamul stokları ihmal edilmekte olup, iki hareket noktası vardır. İkinci örneğin aksine, birinci hareket noktası, mamullerin tamamlanması bitene kadar ertelenir. Çünkü hammaddenin satın alınması, hareket noktası olarak kabul edilmemekte ve bununla ilgili bir kayıt yapılmamaktadır. ⁶⁰

1. Direkt İlk Madde Ve Malzemelerin Satın Alınması: Satın alınan DİMM'nin tamamen mamul üretiminde kullanıldığı ve stokta kalmadığı varsayılmaktadır.

152.Mamuller	525.000	
İlgili varlık ya da kaynak hs.		525.000

2. DİG ve GÜG' lerinin Tahakkuku: Direkt işçilik ve GÜG'lerinin gider hesaplarında izlenmesine gerek kalmamaktadır.

⁵⁹ Cemal ÇAKICI: a.g.m., 57.

⁶⁰ Charles T.HORNGREN-George FOSTER- Srikant M. DATAR: a.g.k., 706.

152.Mamuller	246.000	
İlgili varlık ve kaynak hs.		246.000

3. Satılan Mamulün Standart Maliyetinin Belirlenmesi

620. Satılan Mamul Maliyeti (950*750YTL)	712.500	
152. Mamuller		712.500

4. Dönem Sonu Stoklarının Belirlenmesi:

150. İMM	15.000	
152.Mamuller		15.000

5. Farkların Belirlenmesi ve İlgili Birimlerin Yüklenmesi:

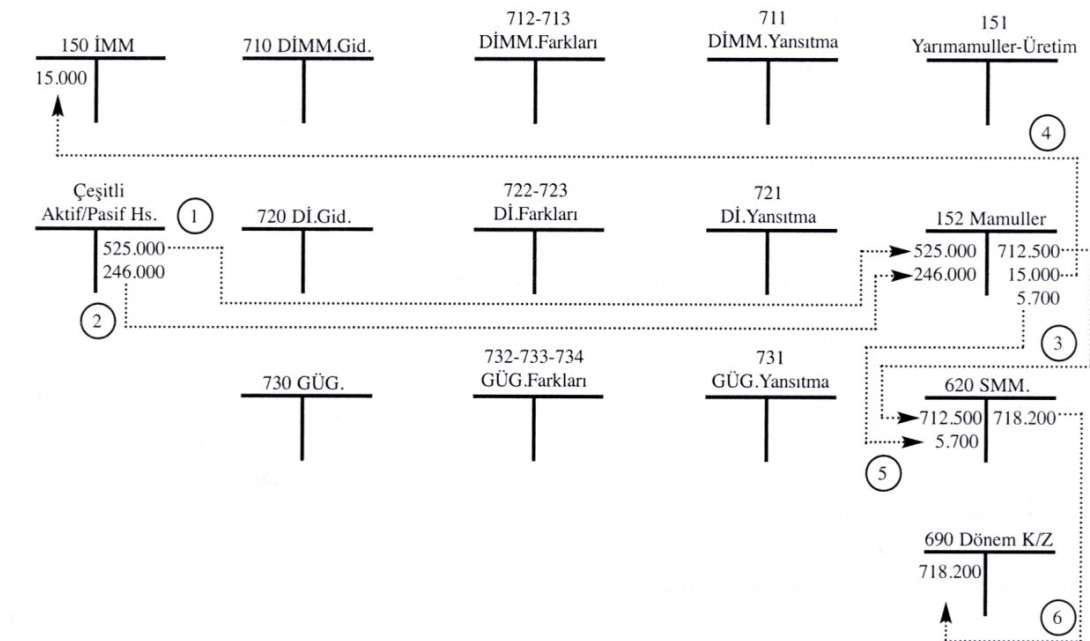
152 Mamuller hesabının tutarlarından yararlanarak, toplam üretim maliyeti farkı şöyle hesaplanmaktadır:

Toplam Üretim Giderleri(525.000 +246.000)	771.000 YTL
Dönem Sonu DİMM Stoku	<u>15.000 YTL</u>
Üretilen Mamulün Gerçek Maliyeti	756.000 YTL
Üretilen Mamulün Standart Maliyeti(1.000ad.*750)	<u>750.000 YTL</u>
Toplam Üretim Maliyeti Farkı	6.000 YTL

6.000 YTL/ 1000 ad.*950 ad.=5.700 YTL

620. SMM	152 .Mamuller	5.700	5.700
----------	---------------	-------	-------

Satılan Mamul Maliyetinin Sonuç Hesaplarına Aktarılması: Bu aşamada yapılacak kayıt önceki uygulama seçenekleriyle aynıdır.



Şekil 4.10.: Geriye Dönük maliyetleme -3 Seçeneğinde Maliyet hesaplarının İşleyişi⁶¹

⁶¹ Cemal ÇAKICI: a.g.m., 60.

TZÜ sistemini uygulayan işletmelerde geriye dönük maliyetleme yönteminin kullanılması önemli faydalar sağlamaktadır. Bu faydaların en önemlisi, maliyet muhasebesi çalışmalarının daha düşük maliyetle ve daha hızlı bir şekilde yapılmasıdır. Bu yöntem, işçilikle ilgili muhasebe işlemleri ve genel üretim maliyetlerinin dağıtım işlemlerini en az düzeye indirmekte ve muhasebe kayıtlarını basitleştirmektedir.

Ayrıca, yukarıdaki örneklerde görülmektedir ki, geriye dönük maliyetleme yöntemi geleneksel standart maliyetleme yönteminden daha kısa sürede ve daha az kayıtlı maliyet bilgilerinin elde edilmesini sağlamaktadır. Geriye dönük maliyetlemede üç farklı uygulama seçeneği bulunmakta olup, işletmenin ve üretim sisteminin özelliğine göre uygun bir seçeneğin kullanılması gerekmektedir.

Geriye dönük maliyetleme sistemi, sadece TZÜ uygulayan firmalarla ve belirli üretim metotlarıyla sınırlandırılmaz. Kısa üretim zamanı olan, sabit stok seviyesi bulunan belli bir süreç içinde tüm şirketler bu sistemi kullanabilirler.⁶²

Konuya ülkemiz açısından bakacak olursak, geriye dönük maliyetleme yönteminin gerektirdiği hesap akışı sürecinin mevcut şartlar dahilinde yasal defterler üzerinde uygulanmasının mümkün olmadığını söyleyebiliriz. Şöyle ki; Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği ile yayınlanan ve ülkemizdeki işletmelerin büyük bir kısmı tarafından kullanılması zorunlu olan Tek Düzen Hesap Planı gereğince kullanılacak hesaplar dışında, her bir hesabın işleyiş

⁶²Charles T.HORNGREN-George FOSTER- Srikant M. DATAR: a.g.k., 706.

kuralları da ortaya konulmuş durumdadır. Bu itibarla hesap işleyiş kurallarına uyulması zorunludur.⁶³

Ülkemiz işletmelerinin de maliyet muhasebesindeki çağdaş gelişmelerden yararlanabilmeleri bakımından, özellikle Tek Düzen Hesap Planı'nın maliyet muhasebesi bölümünde yer alan hesap işleyiş kurallarında gerekli düzenlemeler yapılmalı ve geriye dönük maliyetlemenin kullanımına imkan tanınmalıdır.⁶⁴ Teknolojik gelişmelerin, üretim sistemlerinin, üretim sistemlerinin de maliyet muhasebesini ve dolayısıyla muhasebe kayıt düzenini etkilediği göz önüne alındığında Tek Düzen Hesap Planının söz konusu değişikliklere de açık olması gerektiği bir gerçektir.⁶⁵

⁶³ Cemal Çakıcı: a.g.m., 63.

⁶⁴ Cemal Çakıcı: a.g.m., 63.

⁶⁵ Muzaffer CİVELEK: a.g.k., 423.

4.1. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN YÖNETİM MUHASEBESİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

4.2.1. Geleneksel Yönetim Muhasebesi

Yöneticilere karar verme sürecinde yardımcı olmak amacıyla maliyet bilgileri sağlayan muhasebe dalı yönetsel muhasebe veya yönetim muhasebesi olarak tanımlanmaktadır.⁶⁶ Yönetim muhasebesinin tanımından, bu muhasebe dalının işletme içi müşterilere hizmet verdiği ve yöneticilere karar almada yardımcı bilgileri sağladığı anlaşılmaktadır. Ancak geleneksel yapısıyla yönetim muhasebesi sistemi dış müşterilere ve bazen de işletme içi müşterilere hizmet etmek amacıyla geliştirilmiştir. Bu sisteme göre düzenleyici ve statücü gereksinimler (Genel Kabul Görmüş Muhasebe Prensipleri gibi kriterler) karşılanınca, muhasebe sistemi görevlerini yerine getirmiş kabul edilmektedir.⁶⁷

Geleneksel yapısıyla yönetim muhasebesi, TZÜ ortamına uygun değildir. Bu nedenle yönetim muhasebesi sistemi TZÜ ortamına uygun hale getirilmelidir. TZÜ sistemi kendine özgü üretim tekniğiyle işletmenin tüm yönlerini etkilemiştir. Üretim tekniğinin değişmesi, maliyet yapısı ve bileşimini değiştirmiş ve dolayısıyla işletme yöneticilerine maliyet bilgileri sağlayan yönetim muhasebesinde de değişme ihtiyacı hissedilmiştir.

⁶⁶ Münir ŞAKRAK: Maliyet yönetimi Maliyet ve Yönetim Muhasebesinde Yeni Yaklaşımlar, Yasa Yayınları,(İstanbul, 1997), 91.

⁶⁷Mark C. DELUZIO: "Management Accounting in a Just-in-Time Environment". Journal of Cost Management. Vol:6, No:4, Winter, 1993, 6-7.

TZÜ sistemi, sadece üretim sürecine ve katma değer ilave eden faaliyetler üzerinde odaklanmaktadır. Ancak geleneksel yapısıyla muhasebe sistemi, çeşitli nedenlerle üretim sürecine katma değer ilave etmeyen bir takım faaliyetler eklemiştir. Örneğin;⁶⁸

1. Muhasebeciler, üretim maliyetlerini izlemek için katma değer ilave etmeyen bir takım faaliyetlerin (işçi kayıtları ve stok hareketleri gibi) gerçekleştirilmesini istemektedirler.

2. Muhasebeciler kontrol amacıyla stokların kontrol depolarında bekletilmesini istemektedirler. Depoların varlığı ise, belirli bir seviyede israf ve savurganlığın varlığının kabullenilmesi anlamına gelmektedir.

Kontrol amacıyla yapılan ve katma değer ilave etmeyen faaliyetlerin yanında, muhasebe uzmanı bu sistemin çıktılarını, performans değerlemede bir ölçü olarak kullanmaktadır. Bu ölçüler muhasebecilerin ihtiyaçlarını karşılamak için geliştirilmiştir. Sağlanan bilgiler nadiren, zamanlı olsa ve herhangi bir değer sağlasa bile; düzeltici faaliyetler her zaman fiilen her şey gerçekleşikten sonra yapılabilmektedir. Bu nedenlerle geleneksel yapısıyla muhasebe sistemi, yeniliklerin özellikle TZÜ sisteminin karşısına bir engel olarak çıkmaktadır.

⁶⁸ Abitter ÖZULUCAN ve Zeynep TÜRK: "Tam Zamanında Üretim Ortamında Yönetim Muhasebesinin Değişmesi Gereği", Uludağ Ün., İktisat Dergisi, 2003,5.

4.2.2. TZÜ Ortamında Yönetim Muhasebesi

TZÜ sisteminin uygulanmasında, değişmesi gereken en önemli alanlardan biri muhasebe sistemidir.⁶⁹ Bu değişim ihtiyacı, son zamanlarda yönetim muhasebesi uygulamalarının oldukça yoğun bir şekilde eleştirilmesine neden olmuştur. Bu eleştiriler aşağıdaki gibidir :⁷⁰

1. Yönetim muhasebesi işletmelerin dünya çapında üretim performansına doğru ilerlemesini engellemektedir.
2. Genel Üretim Giderleri dağıtımında kullanılan yöntemlere bağlı olarak, birden fazla mamul üreten işletmelerde mamul maliyeti yanlış hesaplanmaktadır.
3. Muhasebe bilgileri stratejik karar almada oldukça dar kapsamlı kalmaktadır.

Bu ve buna benzer eleştiriler nedeniyle, özellikle TZÜ sistemini uygulayan işletmeler yönetim muhasebesinin değişmesi gereği ile karşı karşıya kalmışlardır. TZÜ ortamında maliyet yönetimi üç önemli faaliyetin gerçekleştirilmesiyle yapılmaktadır. Bu faaliyetler; maliyetin planlanması, düşürülmesi ve kontrolüdür. TZÜ ortamında bu faaliyetler aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmektedir.⁷¹

⁶⁹ Mark C. DELUZIO:a.g.k., 6.

⁷⁰ Hülya TÜTEK ve Semra ÖNCÜ:a.g.e., 89.

⁷¹ Zeynep TÜRK: "Geleceğin Maliyetlerinin Kontrolünde Yeni Bir Yaklaşım: Hedef ve Kaizen Maliyetleme". Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi. Sayı:1, Cilt:14,1999, 203.

1. Maliyetin planlanması, üretim öncesinde ve bazı durumlarda üretim hattının kurulmasından önce gerçekleştirilen bir faaliyettir. Mamul tasarımcıları ve fabrika mühendisleri maliyet planlanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Maliyet planlamasında en önemli amaç, mamul ve üretim hattını üst yönetimin stratejisine uygun bir şekilde tasarlamaktır. Özellikle bu aşamada hedef maliyetleme sisteminden yararlanılmaktadır.

2. TZÜ ortamında maliyetin düşürülmesi, hem üretim öncesinde hem de üretim aşamasında gerçekleştirilmektedir. Bazı Japon firmalarında her bir mamul için maliyet düşürme hedefleri belirlenmektedir. Bu aşamada da Daihatsu gibi Japon firmaları Kaizen maliyetleme sisteminden yararlanmaktadır.

3. TZÜ ortamında maliyet kontrolü, üretim başladığı anda devreye girmektedir. Kontrol amaçlı olarak finansal ölçülerin ağırlığı azalırken, finansal olmayan (üretime hazırlama zamanı, hatalı mamul oranı, üretim zamanı gibi) performans ölçüleri yoğun olarak kullanılmaktadır.

Buradan da anlaşılacağı gibi, TZÜ sistemini uygulayan işletmelerin maliyet yönetimi anlayışı tamamen değişecektir. Bu anlayış değişikliği yönetim muhasebesini de bütünüyle etkileyecek ve değişime zorlayacaktır. Ancak bu değişim bir gecede olmayacak belirli bir geçiş sürecinde gerçekleştirilebilecektir. Bu değişim yaşandıkça bir çok geleneksel muhasebe işlemi (örneğin; işçilik muhasebesi, sapma analizi, ayrıntılı stok muhasebesi ve artıkları değerlendirme gibi) ortadan kalkacaktır. Ayrıca, organizasyon daha uygun bir hale geldikçe bilgilere ulaşmak ve toplamak daha kolay hale

gelecek ve bu da muhasebe personeline azalmalara neden olacaktır.⁷² Bu değişimlerin yanında TZÜ sisteminin neden olacağı diğer değişimler aşıağıda başlıklar halinde ele alınacaktır.

4.2.2.1. TZÜ Ortamında Üretim

TZÜ sistemi, üretim ortamında ve tekniklerinde değişime yol açmıştır. Geleneksel üretim sistemi ve TZÜ ortamında üretim farklılıkları aşıağıda Tablo 4.2. 'de verilmiştir.

Tablo 4.3. : TZÜ ve Geleneksel Üretimin Karşılaştırılması

TAM ZAMANINDA ÜRETİM	GELENEKSEL ÜRETİM
Çekme Sistemi	İtme Sistemi
Önemsiz ya da Sıfır Stok	Önemli Düzeyde Stok
Üretim Hücreleri	Süreçlerden Oluşan Yapı
Çok İşlevli İşçilik	Uzmanlaşmış İşçilik
Toplam Kalite kontrolü	Kabul edilebilir Kalite Düzeyleri
Merkezi Olmayan Yardımcı ve Hizmet İşyerleri	Merkezi yardımcı ve Hizmet İşyeri
Basit Maliyet Muhasebesi	Zor ve Karmaşık Maliyet Muhasebesi

Kaynak : Şakrak, Münir, 1997, Maliyet Yönetimi Maliyet ve Yönetim Muhasebesinde Yeni Yaklaşımlar. Yasa Yayınları, İstanbul.

⁷² Veyis Naci TANIŞ: Maliyet / Yönetim Muhasebesi Açısından Teknolojik Değişimin Üretim İşletmeleri Üzerine etkileri: 500 Büyük Firma Üzerine Bir Araştırma, Basılmamış Doçentlik Tezi, (Adana: Çukurova Üniversitesi, 2000), 62.

Tablo 4.3. 'den anlaşılacağı üzere, geleneksel üretim ile TZÜ birbirlerinden oldukça farklıdır. TZÜ sistemi, geleneksel üretimden farklı olarak, kalite üzerine yoğunlaşmakta, sıfır hata ve sıfır stok anlayışına odaklanmakta, üretim sürecini ve özellikle maliyet muhasebesi işlemlerini basitleştirmektedir. TZÜ sisteminin diğer bir özelliği, değer ilave etmeyen faaliyetlerin ortadan kaldırılmasıyla israfın önlenmesidir.⁷³

Bir üretim zamanı; üretim, kontrol, hareket, bekleme ve depolama zamanı olmak üzere beş zaman diliminden oluşmaktadır. Bu zaman dilimlerinin sadece üretim bölümünde ilk madde ve malzemeye değer katılmaktadır. Diğer zaman dilimlerinde ise, her hangi bir değer ilave edilmesi olayı gerçekleştirilmemektedir. TZÜ sisteminde değer katılmayan zamanın nedenleri ve bu zamanın kısaltılması yolları araştırılmaktadır.⁷⁴

TZÜ ortamında ilk madde ve malzeme alınmakta ve üretim tamamlanıncaya kadar işlenmektedir. Üretim hücre düzeylerinde planlanmaktadır. Mamuller veya parçalar bir defada üretildiğinden stok israfı ortadan kalkacaktır. TZÜ ortamında depoların kullanımı azalmakta ve ortadan kalkmaktadır. Bu ise, genel üretim üzerinde önemli etkiler yapmaktadır. Satıcılarla yapılan anlaşmalar doğrultusunda ilk madde ve malzeme kullanım alanına doğrudan dağıtılmaktadır. Parçalar ve mamuller hücre seviyesinde ve görüntüsel kontrol teknikleri kullanılarak kontrol edilmektedir. Mamul üretildiğinde depolar yerine doğrudan müşteriye gönderilmektedir.⁷⁵

⁷³ Münir ŞAKRAK: a.g.k. 94.

⁷⁴ Süleyman YÜKÇÜ: "JIT Üretim Sisteminin Maliyet Muhasebesi Uygulamalarına Etkisi". Muhasebe ve Denetime Bakış. Yıl:1, Sayı:1, Nisan, 2000, 21-22.

⁷⁵ Mark C. DELUZIO: a.g.k., 11.

TZÜ ortamında, ilk madde ve malzeme alındığı anda üretime verilmekte, üretim süreci tamamlanıncaya kadar işlenmekte ve tamamlanmış mamuller doğrudan müşteriye gönderilmektedir. Böylece, işletmenin depolama, hamaliye, sigorta, enerji vb. giderleri sıfırlanmış veya en az düzeye indirilmiş olmaktadır. Ayrıca, stoklama sürecinde, mamul ve yarı mamullerde meydana gelebilecek fire, artık, kusurlu ve bozuk mamul gibi üretim kayıpları önlenmiş olacaktır.⁷⁶

4.2.2.2. TZÜ Ortamında Genel Üretim Maliyeti

TZÜ ortamında dikkatler fabrika içerisine odaklanmaktadır. TZÜ ortamında üretim grubu ve destek grupları olmak üzere iki grup vardır. Bu ortamda üretim yapan personel organizasyonun en önemli iç müşterileri durumundadır. Destek grupları ise; satın alma, üretim kontrol, üretim mühendisliği, endüstriyel mühendislik, kalite kontroldür.⁷⁷

TZÜ ortamında işletme organizasyonu tamamen değişmekte ve üretim grubu organizasyonun odak noktasını oluşturmaktadır. TZÜ ortamında grup teknolojisinden söz edilmektedir. Grup teknolojisi, parçaların benzer geometrik ve operasyonel özelliklerine göre aileler halinde sınıflandırılmaları ve sonra da bu ailelere uygun olarak seçilen makine gruplarında üretilmeleri olarak tanımlanabilir. Bir parça ailesinin tamamen işlenmesini sağlayacak tüm gerekli tesisler, bir makine grubu şeklinde bir araya getirilmektedir. Bu makine gruplarına üretim hücresi adı da verilmektedir.⁷⁸

⁷⁶ Abitter ÖZULUCAN ve Zeynep TÜRK: a.g.m., 10.

⁷⁷ Abitter ÖZULUCAN ve Zeynep TÜRK: a.g.m., 10.

⁷⁸ Mustafa GÜNEŞ, Ali Rıza FİRUZAN ve Esin FİRUZAN: Tam Zamanında Üretim Ortamında (JIT) Stok Kontrolü ve Toplam Kalite Yönetimi. Barış Yayınları, İzmir, 1999, 22.

Böyle bir ortamda, destek ve hizmet grupları üretim hücrelerine göre yeniden düzenlenmektedir. Her bir üretim hücresi ayrı bir fabrika şekli almaktadır. Böylece işletme organizasyonunda merkeziyetçilik oluşmaktadır.⁷⁹ Bu ortamda ise sorunların çözümü ve kontrol kolaylaşmakta, hızlı bir şekilde düzeltici önlemler alınabilmektedir.

Bu söz konusu yeni organizasyon şekli ve merkeziyetçilik, genel üretim yapısını değiştirmektedir.

Geleneksel üretim ortamında, genel üretim maliyetleri mamul veya hizmete keyfi dağıtım esaslarına göre dağıtılmaktadır. Bu maliyetler; depolama, ilk madde ve malzeme bulundurma ve taşıma, üretime hazırlama, tamir, kalite, amortisman vb. maliyetlerdir. Genel üretim maliyetlerinin dağıtımında genellikle direkt işçilik saati veya maliyeti dağıtım anahtarı olarak kullanılmaktadır. Ancak, özellikle modern üretim ortamında direkt işçilik mamul maliyetinin yalnızca küçük bir bölümünü oluşturmaktadır.⁸⁰ Bu nedenle, bu tarz bir dağıtım sonucu oluşacak mamul maliyeti, hatalı olacaktır.

TZÜ sisteminde ise, genel üretim maliyetlerinin çoğu üretim hücrelerine doğrudan yüklenebilmektedir. Böylece, bu maliyetler her bir hücrede üretilen çeşitli mamullere doğrudan yüklenebilecek ve mamul maliyeti bilgileri daha doğru hale gelecektir. Genel üretim maliyetinin dağıtımındaki bu değişimin nedeni, muhasebe sisteminin değişmesi değil, TZÜ sistemiyle örgütsel yapıda oluşan değişimlerdir. TZÜ ortamında, genel üretim maliyetlerinin yeniden tanımlanması gerekmektedir. Bu maliyetler iki başlık altında sınıflandırılabilir.⁸¹

⁷⁹ Mark C. DELUZIO: a.g.k., 8.

⁸⁰ Mustafa GÜNEŞ, Ali Rıza FİRUZAN ve Esin FİRUZAN: a.g.k., 19.

⁸¹ Veyis Naci TANIŞ: "Maliyet / Yönetim...", a.g.e., 64.

a) Üretim Hücresi Maliyetleri; doğrudan hücrelere yüklenebilen maliyetlerdir. Bu maliyet havuzu aşağıdaki unsurları içermektedir:

- İşçilik maliyetleri,
- Araç ve malzeme maliyetleri,
- Araç- gereç amortismanı,
- Seyahat maliyetleri

b) Destek Maliyetleri; Doğrudan hücrelere yüklenemeyen maliyetlerdir. Bu maliyetler öncelikle belirli hücrelere aktarılmalı, daha sonra dağıtılmalıdır. Bu maliyet havuzu aşağıdaki maliyetleri içermektedir:

- Merkezi destek maliyetleri,
- Fabrika geneli ısınma maliyetleri,
- Genel bakım-onarım,
- Fabrika amortismanı,
- Vergiler,
- Sigorta ve
- Merkezi üretim yönetim maliyetleri.

TZÜ ortamında genel üretim maliyetlerinin mamul veya hizmetlere direkt yüklenebilirliği arttığı ve israfların önlenmesi yoluyla dolaylı maliyetler en az düzeye indirildiği için, daha doğru mamul maliyeti elde etmek mümkün hale gelmiştir. Böylece yönetim muhasebecileri daha doğru maliyet bilgileriyle daha doğru stratejik kararlar verilebilecektir.⁸²

⁸² Süleyman YÜKÇÜ: a.g. m., 24.

4.2.2.3. TZÜ Ortamında Mamul Maliyetlemesi

Daha önce değinildiği gibi, TZÜ birçok genel üretim maliyetini doğrudan yüklenebilir hale dönüştürmektedir. Böylece, çok az genel üretim maliyeti dağıtımına tabi tutulacaktır. Dolayısıyla, mamul maliyetlemesi daha doğru yapılabilecektir.

Geleneksel üretim sistemi içerisindeki ürün maliyetlerinin belirleyicisi, değişken maliyetler ve özellikle de direkt işçilik maliyetleridir. Çünkü direkt işçiliğin geleneksel sistem içerisinde baskın bir etkisi bulunmakta ve bir çok fabrika genel üretim giderlerini de, direkt işçilik saatlerine ya da maliyetlerine göre ürünlere dağıtmaktadır.⁸³

TZÜ ortamında, direkt işçilik maliyetleri pek önemli değildir. Üründeki işçilik unsurunun toplam üretim maliyeti ile ilişkisi az olduğu için, işçilik maliyetleri genel üretim maliyetlerine yüklenir.⁸⁴ Zaten günümüzde işletmeler otomasyona yöneldikçe, toplam üretim maliyeti içinde genel üretim maliyetlerinin oranı artarken, işçilik maliyetleri düşmektedir. Hatta bazı işletmelerde işçilik maliyetleri toplam maliyetin %10'undan daha azdır. Bu ortamda ise işçilikle ilgili muhasebe işlemleri ve kayıtları daha az önem taşımaktadır. Bu ortamda ayrıca, dikkatler maliyet kontrolünden çok, maliyet planlanmasına kaymıştır.⁸⁵

⁸³ Leyla DOĞANÖZ: "Tam Zamanlı Üretim Yaklaşımının Maliyetlendirme Üzerindeki Etkileri ve Uygulama Denemeleri", Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, (İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Ana Bilim Dalı, 1996), 58.

⁸⁴ Reşat KARCIOĞLU: a.g.m., 104.

⁸⁵ Yunus CERAN: "Tam Zamanında Üretim Sistemi Yardımıyla Maliyet Düşürme". Muhasebe Ve Finansman Dergisi, Sayı:23, Cilt:12, 2004, 130.

Geleneksel maliyet sistemlerinde maliyetler, mamul üretim sürecinden geçtikçe yüklenmektedir. TZÜ sisteminde ise, geleneksel safha maliyet sisteminde olduğu gibi, maliyetler toplam üretime yüklenmektedir.

TZÜ sisteminin yönetim muhasebesini ilgilendiren en önemli özelliğinden biri, mamul maliyetleme sürecinin basitleştirilmesini mümkün kılmasıdır. TZÜ ortamında, ilk madde ve malzeme alındığı anda üretime verilmekte, üretim süreci tamamlanıncaya kadar işlenmekte ve tamamlanmış mamuller doğrudan müşteriye gönderilmektedir. Dolayısıyla ilk madde ve malzeme ve yarı mamul stoğu miktarı ve hareketleri azaltılmakta veya ortadan kaldırılmaktadır.⁸⁶ Bu sistemde, İlk madde ve malzeme ile parçalar, mamul üretildiği zaman mamulün üretimine verilen ilk madde ve malzeme ve parçaların listesine göre tanımlanmakta ve ilk madde ve malzeme gereksinim planındaki (Material Requirement Planing) kayıtlardan çekilmektedir.⁸⁷

TZÜ ortamında ayrıca, ilk madde ve malzeme maliyetlerinde de azalma olmaktadır. Satıcılar ile daha uzun süreli ve güvenilir ilişkilerin geliştirilmesi sonucunda yapılan anlaşmalarla, daha kaliteli ve indirimli ilk madde ve malzeme alımları gerçekleştirilebilmektedir. Bunun sonucunda da ilk madde ve malzeme maliyetlerinde azalma gerçekleştirilmiş olmaktadır.

Buradan anlaşılacağı üzere, TZÜ sistemi üretim maliyetlerini düşürmekte ve mamul maliyetlemesi sürecini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, elde edilen maliyet bilgileri daha doğru kararların alınmasına hizmet edebilecek ve yönetim muhasebesi kendinden beklenen performansı gerçekleştirmiş olacaktır.

⁸⁶ Abitter ÖZULUCAN ve Zeynep TÜRK: a.g.m., 13.

⁸⁷ Mustafa GÜNEŞ, Ali Rıza FİRUZAN ve Esin FİRUZAN: a.g.k., 28.

4.2.2.4. TZÜ Ortamında Stok Değerleme ve Yönetimi

TZÜ sisteminin en önemli amacı, stokların mümkün olan en az düzeye indirilmesidir.

Günümüzde işletmelerin sermayesinin bağlı kaldığı önemli unsurlardan biri de stoklardır. TZÜ sisteminde üretim ve satışlar tek bir faaliyetin ardışık olarak yapılması gereken birbirine bağımlı olan aşamaları gibidir. Etkili bir üretim faaliyetinden söz edilebilmesi, satılabilir mamullerin satılabilir miktarlarda üretilip tüketicilere sunulması ile mümkündür.⁸⁸ Üretim ve satış faaliyetlerindeki bu anlayış, tamamlanmış mamullerin doğrudan müşteriye gönderilmesini gerektirmektedir. Bu durum, hem mamul stoklarının azaltılması hem de üretim aşamasındaki yarı mamul stoğunun azalması yönünde baskı yapmaktadır.

TZÜ sisteminde parçalar bir defada üretildiğinden stok israfı azalacaktır. Bu nedenle, bu sistemde depoların kullanımı azalmakta ve ortadan kalkmaktadır. Böylece, stokların azalması genel üretim giderlerinde önemli azalmaya neden olacaktır. Satıcılarla yapılan anlaşmalar sonucunda ilk madde ve malzeme kullanım alanına doğrudan verilmektedir. Parçalar hücre seviyesinde kontrol edilmekte ve görüntüsel kontrol teknikleri kullanılmaktadır. Mamul, üretimi tamamlandığında doğrudan müşteriye gönderilmektedir. Parçalar ve mamuller stoklanmadığı ve gerekli olan hücrelere talep olduğu anda aktarıldığı için, stoklama ve kontrol maliyetleri önemli ölçüde azalmaktadır.⁸⁹

⁸⁸ Adem DURSUN: "Tam Zamanında Üretim...", a.g.m., 27.

⁸⁹ Mark C. DELUZIO: a.g.k., 11.

Satıcılarla yapılan anlaşmalar doğrultusunda ilk madde ve malzeme istenildiği anda istenildiği miktarda elde edilebileceği için, TZÜ ortamında ilk madde ve malzeme stoğu azalacaktır. TZÜ sistemi, genellikle sadece bir günlük üretime yetecek kadar az bir miktar ilk madde ve malzeme alınımını ve sık sık sipariş verilmesini gerektirmektedir.⁹⁰ Böylece, ilk madde ve malzeme stoğu azalacak ve bu durum maliyetleri de etkileyecektir. Daha az ilk madde ve malzemeye sahip olmak, işletme sermayesi ihtiyacını azaltacak ve işletmeler daha az depoya ihtiyaç duyacaktır. Böylece, TZÜ sistemini uygulayan işletmeler stok bulundurma maliyetlerini düşürebileceklerdir.⁹¹

TZÜ sistemi değer ilave etmeyen faaliyetleri yok ettiği için yarı mamul stoklarını ve üretim zamanını azaltabilmektedir. Yarı mamul stoğunun azalması parçaların fabrika içerisindeki taşınma zamanını azaltacaktır. Daha az yarı mamul stoğuyla yeni mamullere dönüşüm daha hızlı olacaktır. Böylece, üreticiler daha kısa üretim zamanıyla müşterilerine daha fazla ve hızlı bir şekilde cevap verecek hale gelecektir.⁹²

TZÜ sisteminde stoklar en az düzeye indirildiği için ilk madde ve malzeme, yarı mamul ve mamul için ayrıntılı muhasebe yapmaya gerek kalmayacaktır. Ayrıca, stok değerlendirme önemsiz bir konu haline gelecektir.⁹³

Bu sistemde stok değerlendirme yöntemlerinin (Lifo ve Fifo gibi) önemi azalacaktır. Eğer işletme TZÜ sistemini tam olarak uygularsa, satın alınan ilk madde ve malzeme hemen kullanılacağı için, iki yöntem arasında stok değerlendirme farkı oldukça önemsiz olacaktır. Dönem sonunda ise, işletmenin

⁹⁰ Reşat KARCIOĞLU: a.g.m., 107.

⁹¹ Veyis Naci TANIŞ: "Maliyet / Yönetim...", a.g.e., 72.

⁹² Reşat KARCIOĞLU ve Adem DURSUN:a.g.m.,49.

⁹³ Peter J. CLARKE : "The Old and The New in Management Accounting". Management Accounting. Vol:73, Issue:6, June, 1995, 48.

elinde ya hiç stok olmayacak ya da stok olması durumunda az bir değerlendirme farkı oluşacaktır.⁹⁴

TZÜ sisteminde uzun süreli satıcı ilişkileri nedeniyle satın alınan ilk madde ve malzeme, daha kaliteli olacak ve depoda beklemeden üretime alınacağı için israflar önlenmiş olacaktır. Böylece kalite kontrol maliyetlerinin yanında, kalitesizlik maliyetleri de önlenmiş olacaktır. Bu maliyetler, bozuk üretilen bir mamulün düzeltilme maliyetleri, parça değişimi, müşteriye teslim edilmiş bir mamul söz konusu ise, garanti kapsamında oluşacak muhtemel maliyetler ve kaybedilen itibar vb. gibi maliyetlerden oluşmaktadır.⁹⁵

4.2.2.5. TZÜ Ortamında Performans Ölçüleri

TZÜ sistemi kalite üzerinde odaklandığı için, sürekli iyileştirme en önemli amaç haline gelmiştir. Bununla beraber, üretim de oluşacak kusurlar ayrı bir kalite kontrol biriminin yerine, üretim hattında çalışan personel tarafından önlenmektedir. Kontrol faaliyetleri için finansal olmayan ölçülerden yararlanılmaktadır.⁹⁶

Modası geçmiş ve kullanılmayan performans ölçütleri , üretim etkinliği ve verimliliği hakkındaki gerçekleri saptırabilir. Ve üretim sürecindeki gelişmelerle, sağlanan yararları olumsuz yönde etkileyebilir. TZÜ çevresinde performans ölçmeye yönelik herhangi sistem, yeni üretim felsefelerine dayanılarak planlanabilir, böyle bir sistem, toplam kalite kontrol, düşük stok düzeyleri , hızlı makine kurma zamanları, düşük çevrim zamanları ve yeni

⁹⁴ Süleyman YÜKÇÜ: a.g. m., 28.

⁹⁵ Veyis Naci TANIŞ: "Maliyet / Yönetim...", a.g.e., 69.

⁹⁶ Adem DURSUN: "Tam Zamanında Üretim...", a.g.m., 23.

ürün geliştirmeye yönelik süreç ölçme ve raporlama yeteneğinde olmalıdır. Zamanında teslimler , boş alanların kullanımı ve kalite geliştirilmesinde kaydedilen gelişmelerin ölçülmesi de aynı öneme sahiptir. Gerçekte maliyet - fayda ilişkilerinin göz önüne alınmasına bağlı olarak, performans ölçme sisteminde, işletmeye değer katan faaliyetler hedeflenmelidir. Böyle bir sistem , geleneksel kısa dönem finansal ölçütlerinden bazılarının elenmesini gerektirir. Fakat aynı zamanda yeni, daha geçerli finansal olmayan performans ölçütlerini içerir.⁹⁷

Birçok işletmede performans değerlemeleri, gerçekleşen sonuçlar ile standartlar arasındaki sapmaların gösterildiği raporlar yardımıyla yapılır.⁹⁸ Fakat bu uygulama bazı nedenlerden dolayı uygun değildir. Bunlar;

1- Geleneksel performans ölçütleri, ihtiyacın dışında stok tutulmasına yol açarlar.

2- Performans ölçütlerinde standart kullanılması sürekli gelişme durumunu belli bir oranda sınırlandırabilmektedir. Çünkü standartlar insanlara "ulaştık" duygusu verir.

3- Üretim işletmelerinin çoğunda direkt işçilik , toplam ürün maliyeti içinde %5- %15 olduğundan , bu maliyetlerin sıkı bir şekilde izlenmesine gerek yoktur.

⁹⁷ Leyla DOĞANÖZ: a.g.e., 61.

⁹⁸ Hülya TÜTEK ve Semra ÖNCÜ:a.g.m., 92.

4- Performans ölçütü olarak makina kullanım oranının kullanılması ihtiyacın üzerinde stok miktarını artırır. Ayrıca makinaların durmaksızın çalışmasına neden olur.

Aşağıdaki tabloda TZÜ ile geleneksel performans ölçütleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir.⁹⁹

⁹⁹ Hülya TÜTEK ve Semra ÖNCÜ:a.g.m., 92.

Tablo 4.4. Geleneksel ve TZÜ Performans Ölçütleri

GELENEKSEL SİSTEM	TZÜ SİSTEMİ
*Direkt işçilik	Toplam işçi personel verimliliği
-Verimlilik	(Direkt , indirekt, idari personel başına çıktı miktarı)
-Etkinlik	
-Kullanım	Net varlık karlılığı
Makina kullanımı	ortalama stok (Günlük)
Stok dönüş hızı veya ortalama stok (aylık)	Mamul maliyeti (rakiplere kıyasla)
Maliyet sapmaları	Grup teşvikleri
Bireysel teşvikler	Tüketici hizmetleri
Program performansı	Bilgi ve yeteneğe göre terfi
Kıdeme göre terfi	Uygulanan fikirler
Yaratılan fikirler	Yaratılan Fikirler
	Ürün veya ürün ailesine göre üretim süresinin azaltılması
	Tüketici şikayetlerinin sayısı
	Tüketici taleplerini karşılama süresi
	Kalitenin Maliyeti

TZÜ sistemini uygulayan işletmelerde, finansal ölçüler yöneticileri yanlış sonuçlara yönlendirmektedir. Finansal ölçülerin kullanımının yanında, özellikle sürekli gelişimi izlemek için finansal olmayan ölçülerinde kullanılması

gerekmektedir. TZÜ ortamında kullanılabilecek finansal ölçüler aşağıdaki gibidir:⁸⁴

1.Saat Başına Birim Üretim: Bu ölçü toplam iyi üretimin toplam işçilik saatine bölünmesi ile bulunur. Bu ise işçilik saati başına verimlilik anlamındadır.

2. Müşteri Hizmet Trendi: Müşteri hizmet trendi hattı, örneğin; geçmişte ertelenen sipariş yüzdesi veya tamamlanan sipariş oranı müşteriye sağlanan hizmet seviyesini tahmin etmek için yararlı bir ölçüdür.

3. Günlük Elde Bulunun Stok Seviyesi: Stok seviyesi verileri TZÜ programının çalışıp çalışmadığının bir göstergesidir.

4. Kalite: Kalite ölçüleri işletme ve hücre içerisindeki sorunlu alanlarla ilgili yararlı bilgiler verecektir.

5. Artık Birimler / TL Değeri: Artıklarda önemli azalmalar olmalıdır. Bu gelişimler söz konusu ölçü ile izlenebilir.

6. Çalışanların Fikirleri: Çalışan fikirlerinin sayısı iyileşme programına işgücünün ne kadar katkıda bulunduğu bir göstergesidir. Gelişme rakamlarının durumu hücreler arasında arkadaşça bir rekabeti özendircektir.

7.Kaizen Sonuçları: İşletme genelinde gelişme ve iyileşmelerin takip edilebilmesi için kaizen sonuçları tespit edilmelidir.

⁸⁴ Mark C. DELUZIO: a.g.k., 13-14.

8. Günlük Üretim Sonuçları: Cari üretim durumunu göstermek için elektronik tablolardan yararlanılmalıdır. Günlük fiili üretim planlanan üretimle karşılaştırılmalıdır.

9. Satın Alma Ölçüleri: Satın alma fonksiyonunu değerlendirmek için, satın alma fiyat sapması yerine, satın alma özellikleri kullanılmalıdır. TZÜ ortamında, satıcıların sayısını azaltmak ve uzun vadeli ilişkiler kurmak temel amaç olduğu için, tam zamanında dağıtım, kalite ve uygun tasarım gibi kavramlar önemli rol oynamaktadır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN FİNANSMAN AÇISINDAN İNCELENMESİ

5.1. TZÜ UYGULAYAN FİRMALARIN FİNANSAL YAPISI

Üretim yapan bir işletmenin rekabet üstünlüğüne sahip olması diğerlerinden daha etkin olması, daha iyi ürüne sahip olması ve daha iyi servis sunabilmesiyle mümkün olabilmektedir.

TZÜ, toplam üretim sisteminin daha iyi yönetimiyle daha üstün rekabete sahip olmayı sağlamaktadır. TZÜ sistemleri başarılı gelişmeyi amaçlayan işler için tasarlanmıştır. Üretim sisteminin optimizasyonu ve entegrasyonu bir TZÜ işletmesi için de ele alınan en önemli hedeflerdir. TZÜ yönetimi entegrasyon ve optimizasyon, sürekli gelişim, alıcının anlaşılması gibi üç basit yönetim kuralını kullanarak işletmenin yüksek rekabete sahip olmasını sağlar.¹

Bir işletmenin finansal durumunu geliştirmek için en iyi yol üretim sisteminin entegrasyonu ve optimizasyonu ile giderlerin azaltılmasıdır. Günümüzde işletmelerin birçok genel giderlerinin sebebi üretim sistemlerindeki fonksiyonlarının yeterli ve etkin olmayışındandır. Örneğin üretim hattına gelen tüm parçalar kaliteli olursa ve bu parçalar üzerinde tüm montaj işlemleri doğru yapılırsa üretim hattında denetim fonksiyonuna gereksinim olmayacaktır. İşletmeler genelde ürün üretimine

¹ Richard, LUBBEN: "JIT Manufacturing strategy". Mc Graw-Hill, New York, 1988, 108.

konsantre olmakta ve üretim sistemlerinin üretim maliyetine etkilerini gözardı etmektedirler. Uluslararası rekabette rekabetçi bir yaklaşım için gerekli mantık, sistemin gelişiminin sürekli olmasını hedef alan bir yaklaşım olmalıdır. Yönetimin amacı üretim maliyetini azaltan işlem ve politikalara dayalı sürekli gelişim olmalıdır. Tam zamanında üretimde yönetimi, üretim sistemindeki atık ve verimsizliği azaltmak için gerekli organizasyonları geliştirir.

Sürekli gelişim ve kaynakların etkin kullanımı için; üretimde yeni ürünlerin tasarımı, iş gören katkısının geliştirilmesi, üretim işleminin optimizasyonu ve basitleştirilmesi konularına özel ilgi verilir.

Çoğu yöneticiler alıcının maliyetinin azaltılmasını düşünmezler. Bununla beraber alıcı için satın alma fiyatı ürünün toplam maliyeti demek değildir. Alıcının belli maliyetlere ek olarak parça bileşenlerini kullanmak için göz önüne alması gereken taşıma, sayma, paketleri açma, kontrol etme, ıskartaya çıkarma, geri gönderme, depolama, malzeme taşıma, bozulma, kullanılmaz hale gelme, garanti belgesi, servis gibi maliyetleri de vardır. Alıcının bu tür maliyetlerini düşüren bir tedarikçi rekabet üstünlüğünü sağlamış olur.

TZÜ sistemleri işletme içi ve işletmeler arası ürün taşıma sistemini alıcının üretim hattına direkt teslim yapabilecek şekilde geliştirir. Bu tür teslim programları üreticinin yüksek seviyede yeterliliğe eriştiğini, kaliteli ürünleri planlanan zamanda sağlayabileceğini ve alıcının güveninin kazanıldığını gösterir.²

² Richard LUBBEN: a.g.k., 110.

5.2. TZÜ SİSTEMİNİN FİNANSAL FAYDALARI

TZÜ sisteminde, maliyet muhasebesinin vermiş olduğu verilerin ışığı altında uygulamaların düzenlenmesi ve yönetime aktarılması yönetim muhasebesinin görevidir.

İmalat sürecinde yapılacak değişiklikler, imalat sisteminin faaliyet denetimini, uygulanacak standartları ve imalat faaliyetleri ile ilgili iç kontrol sistemini vb. doğrudan etkileyecektir. Bu sebeple, bu değişikliklerin işletmelere finansal açıdan olumlu etkileri olacaktır.³

İşletmeler genellikle maliyetleri düşürebilmek amacıyla bu sistemi uygulamaktadırlar.

TZÜ Sisteminin maliyetlerin düşmesinde etkin olmasının nedenleri; satın alma siparişleri, kalite kontrolleri, stok hareketleri, depolama ve benzeri faaliyetleri büyük ölçüde azaltmasıdır. Bu ve benzeri faaliyetlerin azaltılması veya tamamen iptal edilmesi, bu faaliyetlerin neden olduğu maliyetlerin azalması anlamına gelecektir. Ayrıca, bu sistemin yerleştirilmesi; ürün maliyetindeki hassasiyeti artıracak, servis merkezlerinin maliyet dağıtımını ihtiyacını azaltacak, direkt işçilik maliyetlerinin nispi önemini ve özelliğini değiştirecektir.⁴

³ Murat KABA: “ Tam Zamanında Üretim Sisteminin Muhasebe Üzerindeki Etkileri ve Bir Uygulama”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü ,1997), 47.

⁴ Veysi Naci TANIŞ: “ Maliyet Muhasebesi Açısından Sıfır Stokla Üretim Sistemi”, MPM Verimlilik Dergisi, (Ankara 1992), 101.

Bunların yanında çoğu maliyet muhasebecisi tarafından TZÜ sisteminin ana faydaları olarak; maliyetlerin düşmesi, kalitenin artırılması ve kısa teslim zamanları belirtilmektedir.

İşletmelerin sürekli akan üretime geçmeleri; çalışanların katılımıyla TKK'yı sağlamaları ve TZÜ sistemini uygulamaya başlamaları onlara birçok finansal yararlar sağlamaktadır. Bunlar;

- 1) Stoklara yapılan yatırım tutarlarında azalma,
- 2) Kalite kontrol maliyetlerinin azalması ve kalitenin iyileşmesi,
- 3) Depolama gereksinimlerinin azalması ve ekipmandan faydalanmanın artması,
- 4) Maliyetlerde azalma ve diğer finansal faydalar.

5.2.1. Stoklara Yapılan Yatırım Tutarlarında Azalma

Tam zamanında üretim sistemi ile stoklara bağlanan para tam ihtiyaca göre saptandığından sağlıklı bir finans yönetimine olanak sağlanır.⁵

Elde sifıra yakın düzeyde stok bulundurulması, stok bulundurma maliyetlerinde azalmalara neden olmaktadır. Bu maliyetler, stoklara bağlanan fonların maliyeti (faiz vb.) başta olmak üzere stokların yönetimi ve nakledilmesi, depo kirası veya amortismanı, stoklara ilişkin sigorta primleri ve stok kayıtlarının tutulmasına ilişkin personel ve kırtasiye giderlerinden oluşmaktadır. Stoklara daha az sermaye bağlanması durumunda sermaye

⁵ Bülent KOBU: "Üretim Yönetimi", İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme İktisadi Enstitü Araştırma Ve Yardım Vakfı, Yayın No:01, 9. Baskı, 1996, 284.

dönüş hızında da (toplam satışlar/toplam varlıklar) bir artış gözlenmektedir. Ayrıca stoklara yatırılan fonların alternatif maliyeti önemli bir finansal kazanç olmaktadır.⁶

Kısa temin zamanları, düzgün üretim akışları ve küçük üretim miktarlarından dolayı yarı mamul stokları azalır. Satıcıların sık sık ve küçük miktarlarda mal tesliminden dolayı hammadde stokları azalır. Pazar hızında üretilen bitmiş ürünler üretildiği hızda dağıtıldıkları için bitmiş ürün stokları azalır.

TZÜ, Japon endüstrisinin başarısına katkıda bulunan başlıca faktörlerden biridir. TZÜ sistemini uygulayan dört Japon işletmesinde yapılan bir çalışmanın sonuçları aşağıdaki gibidir;⁷

- 1) Stokta % 16-45 arası azalma,
- 2) Toplam üretim zamanında %20-50 arasında azalma,
- 3) Verimlilikte %50 kadar yükselme,
- 4) Kalite bakımından geri çevirmede %90 azalma.

Japonya dışındaki diğer ülkelerde de satın alma ve üretimde TZÜ sisteminin uygulamaya başlayan işletmelerde sistemin faydaları açık bir şekilde görülmektedir. Örneğin; General Motor 1980-81'den beri stoğa bağlı maliyetlerini senede 8 milyar dolardan 2 milyar dolara indirmiştir.⁸

⁶ Ülkü ERGUN: "Üretim Etkinliğinin Arttırılmasında Yeni Bir Yaklaşım Olarak JIT", Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, C. 7, S. 1, (Ankara, 1992), 288.

⁷ Yash P. GUPTA-Surendra M. GUPTA: A System Dynamics Model Of A JIT-Kanban System, Engineering Cost and Production Economic, Vol.18, No.2, 1995, 117.

⁸ Yash P. GUPTA-Surendra M. GUPTA: a.g.k., 117.

TZÜ üretim sistemi talep dalgalanmaları ve ürün revizyonlarına daha kolaylıkla adapte olabildiğinden günümüz endüstrisinin gereksinimi olan rekabetçi ortama kolay uyum sağlar.

Bir çekme sistemi olan TZÜ sisteminde üretimin son aşaması önceki işlemlerin zamanlaması ve akışını belirlediğinden sadece son montaj işlemini besleyen sistemin oluşmasıyla üretim programı basitleştirilmiştir. Sadece son montaj için gerek duyulan miktarlar üretildiğinden yan mamul stoklarının düşmesi de sağlanır. TZÜ ortamında stok yer zaman açısından atık olarak düşünüldüğünden en aza indirilir. Böylece imalat akışının düzgünlüğü de sağlanır.⁹

Ayrıca, stokların fiziki açıdan bozulma, kırılma, çalınma ve ekonomik değer kaybına uğrama riskosu azalmaktadır ve stokta bekleme süresi olmadığından üretim süresinde azalma sağlanmaktadır.¹⁰

Tam zamanında üretim sisteminin stoklara etkisini bir örnekle inceleyelim;¹¹

ÖRNEK:

Geleneksel üretim sistemi ile üretim yapan bir firma Tam zamanında üretim (JIT) sistemine geçiş yapar. Aşağıda verilen bilgilere göre bu değişimin stok devir hızına etkisi ne olmuştur ?

⁹ Yash P. GUPTA-Surendra M. GUPTA; a.g.k., 118

¹⁰ Ülkü ERGUN: a.g.m., 288.

¹¹ Mehmet Şahin ve Gülten Eren: "İşletmelerde Sıfır Stokla Çalışma Sistemi", Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Dergisi, C.1, (Haziran, 1994), 45.

Geleneksel üretim sistemi

- Yılın birinci dönemi için ortalama stok miktarı = 3400 birim
- Birim başına ortalama stok maliyeti = 150 \$
- Yılın birinci dönemi içinde yapılan satışların işçilik, hammadde ve genel giderleri sırasıyla 300.000\$, 125.000\$ ve 50.000\$ olarak verilmiştir.

Stok devir hızı, satılan malın üretim maliyetinin (işçilik, hammadde, genel giderler vb.) ortalama stok maliyetine oranıdır.

$$\text{Stok devir hızı} = \frac{\text{Satılan Malın Üretim Maliyeti}}{\text{Ortalama Stoklar}}$$

$$\text{Stok devir hızı} = \frac{\text{Dönemlik Satılan Malın Üretim Maliyeti} \times 4}{\text{Ortalama stok} \times \text{ortalama stok birim maliyeti}}$$

$$\text{Stok devir hızı} = \frac{(300.000\$ + 125.000\$ + 50.000\$) \times 4}{3400 \times 150\$}$$

$$= 3.725$$

Tam zamanında üretim (JIT)

- Yılın ikinci dönemi için ortalama stok miktarı = 1400 birim
- Birim başına ortalama stok maliyeti = 150 \$

- Yılın ikinci dönemi içinde yapılan satışların toplam maliyeti = 475.000\$

$$\text{Stok devir hızı} = \frac{\text{Dönemlik Satılan Malın Üretim Maliyeti} \times 4}{\text{Ortalama stok} \times \text{ortalama stok birim maliyeti}}$$

$$\begin{aligned} \text{Stok devir hızı} &= \frac{475.000 \$ \times 4}{1400 \times 150\$} \\ &= 9.047 \end{aligned}$$

Tam zamanında üretim (JIT) sistemi ile üretime geçilince stok devir hızı 3.725'den 9.047'e çıkmıştır. Yapılacak sürekli iyileştirme çalışmaları ile bu daha da yükselecektir.

Stoklara bağlanan sermaye önemli bir kontrol parametresidir. Belirli bir çıktı ne kadar az stok ve stoğa bağlı sermaye ile gerçekleşirse işletme sermayesinin o kadar iyi kullanıldığı söylenebilir.

Stok devir hızı oranı; stokların bir yılda kaç kez satışa konu olduğunu gösterir. Stok devir hızının yüksek çıkması, işletmenin malların stokta fazla beklemeden hemen satıldığını ve bu nedenle de malların sürümünün iyi olduğunu; düşük bir devir hızı ise, stoklama süresinin uzun ve sürümünün yavaş olduğunu gösterir. Yüksek devir hızı işletmenin fiyat, moda ve talep değişikliklerinden fazla etkilenmediği, likiditesinin yüksek ve varlıklarının etkin kullanılmakta olduğu anlamına gelir. Dolayısıyla devir hızı arttıkça kazanma gücü de artar ve nakit ihtiyacı azalabilir. Buna karşılık devir hızındaki düşüklük stoklama ve fiyat, moda

talep değişimlerinden doğan zararı arttırırken, işletmenin kazanç ve finansal gúcünü de azaltmaktadır.

5.2.2. Kalite Kontrol Maliyetlerinin Azalması ve Kalitenin İyileşmesi

Toplam kalite kontrolü, TZÜ sisteminin vazgeçilmez bir unsurudur. Kalitenin iyileştirilmesi için; TZÜ sistemi içindeki çalışanların kaliteye gereken önemi vermesi ve tedarikçilerin de kaliteli hammadde sağlaması gerekir. Kalite kontrol sorumluluğu tedarikçilere ve işçilere kaydırılarak kalite kontrol süresi düşürülebilir. Şayet istenen kalite yakalanamazsa, tüm üretim durur ve değer katılmayan süre uzar.¹²

Tam zamanında üretim sisteminde; kalite garantisi ile sipariş alınan malzemelerin, işletmede tekrar kontrolü için zaman harcanmayacağı ve kontrol için ayrı bir elemana gerek duyulmayacağından kalite kontrol maliyetleri azalmaktadır.¹³

Küçük miktar büyüklükleri üretim temin zamanını azaltır ve eğer kalite problemi varsa akış yönündeki merkezlerden hızlı geri besleme sağlar. Bu geri besleme tekrar çalışmayı ve ıskartayı azaltır. Ayrıca üretimin tamamında daha yüksek kalite seviyesine erişilir. Birden fazla makina kullanılabilecek şekilde yetiştirilen işçiler bir kalite problemi olduğu zaman birbirlerine yardım edebilirler, işçilerin parça kalitesi

¹² Süleyman YÜKÇÜ: Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi, 3. Baskı, (İzmir 1998), 778.

¹³ Ülkü ERGUN: a.g.m., 288.

üzerindeki etkilerinin bu şekilde vurgulanması, ürünün toplam kalitesinde yükselme sağlar. ¹⁴

Hewlett - Packard, General Electric, IBM, Motorola, Black & Decker, General Motors, Ford, Chrysler gibi birçok ABD işletmesinde bulunan toplam 33 organizasyonda yapılan bir araştırmaya göre TZÜ'in gözlenen başlıca faydaları aşağıdaki şekilde elde edilmiştir:

Tablo 5.1. Çeşitli Organizasyonlarda Görülen TZÜ'in başlıca faydaları

Faydalar	Organizasyonların Sayısı	%
Kalite Yükselme	26	78,8
Stok azalması	26	78,8
Maliyet Azalması	20	60,6
Çevrim azalması	19	57,6
Problem Çözme	5	15,2

Kaynak: Recep DİNLER, “Tam Zamanında Üretim Sisteminde Benzetim Modeli”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Ankara: GÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 1993), 34.

Kalite yükselmesi ve stok azalması, TZÜ'in en önemli faydalarıdır. Maliyet azalması ve çevrim (Üretim akış zamanı) azalması, problem çözme, verimliliğin artırılması, pazara hızlı cevap verebilecek imalat esnekliğinin oluşması, mühendislik değişikliklerinin daha iyi kontrolü işçi gelişmesi, programlarının basitleştirilmesi, operasyonlar arasında iletişimin geliştirilmesi de diğer bazı önemli faydalar olarak görülür.

¹⁴ Recep DİNLER: “Tam Zamanında Üretim Sisteminde Benzetim Modeli”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Ankara: GÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 1993), 32.

Çoğu organizasyonlar, TZÜ 'in kısa dönem faydalarına önem vermelerine rağmen zaman ilerledikçe ilgileri, rekabetçi bir ortamın tekrar oluşturulması gibi daha stratejik faydalara kaymaktadır.

ABD'de yapılan bir araştırma, imalat işletmelerinin rekabet gücü ve verimliliklerinin artırılmasında TZÜ sistemlerinin gerçekten etkili olduğunu göstermiştir.

5.2.3. Depolama Gereksinimlerinin Azalması ve Ekipmandan Sağlanan Faydanın Artması

TZÜ sisteminde, stok düzeyinin azaltılması ve hücre organizasyonu nedeniyle daha küçük alanlarda üretim gerçekleştirileceği için işletmenin stok ve üretim amacıyla ihtiyaç duyduğu alanlar fiziksel olarak azalır.¹⁵

Daha düşük stok seviyeleri daha az depolama alanı gerektirir. Aynı çıktıyı veren, TZÜ uygulanmayan bir ABD işletmesinin büyüklüğü TZÜ uygulayan bir Japon işletmesinin 3 katı kadardır.¹⁶

Daha az yer kullanımına ek olarak beklemelerin azalması veya ortadan kalkması, oluşabilecek aksaklıkların daha kolay ortaya çıkarılmasını ve yarı mamul stoklarının daha yakın kontrolünü sağlar.¹⁷

¹⁵ Yunus CERAN: "Tam zamanında üretim sistemi (JIT production) yardımıyla maliyet düşürme", muhasebe ve finansman dergisi, cilt:12, sayı:23, 2004,126.

¹⁶ Byron FINCH- James F. COX: "An Examination If Just In Time Management For The Small Manufacturer: With On Illustration" Int. J. Prod.Res., Vol.24, No.2, 1986, 335.

¹⁷ Recep DİNLER: a.g.e., 32.

İşletmenin, stok ve üretim için daha küçük yerlere yatırımda bulunması, stokların minimize edilmesi, daha küçük tesis alanları ile üretimin gerçekleşmesine imkan sağlar ve tesis yatırımlarında da tasarruf sağlar.¹⁸

Toplam koruyucu bakım, işçilerin çok amaçlı yetiştirilmesi, daha küçük kapasiteli çok esnek makinaların kullanılması ve otomasyonun artırılması ile ekipmanda yüksek derecede faydalanma sağlanır. Çoğu klasik atölye tipi çevrelerde makinalardan faydalanma yarı mamul stok seviyelerinin yükselmesiyle orantılıdır. TZÜ de bunun tersi olarak yarı mamul stok seviyesi azalırken tüm kaynaklardan faydalanma artar.¹⁹

TZÜ'ü uygulayan İngiliz işletmelerinde yapılan başka bir araştırma sonucunda elde edilen başlıca faydalar aşağıdaki gibidir.

- 1) Yarı mamul azalması,
- 2) Kalitenin Yükselmesi,
- 2) Esnekliğin yükselmesi,
- 3) Hammaddelerin azalması,
- 4) Yer gereksiniminin azalması,
- 5) Verimliliğin yükselmesi,
- 6) Fazla çalışmanın azalması.

TZÜ yönetim felsefesi geleneksel olarak sadece büyük üretim işletmelerine uygulanabilir şekilde düşünülmekteydi. Inmann ve Mehra'nın büyük ve küçük 100'den fazla işletme üzerinde yaptığı incelemede TZÜ'nün küçük işletmelerde de uygulanabilirliği ortaya çıkmıştır. 500 veya daha

¹⁸ Ülkü ERGUN: a.g.e., 288

¹⁹ Byron FINCH and James F. COX: a.g.k., 336.

az işçinin çalıştığı işletmelerin küçük işletme olarak tanımladığı bu araştırmada TZÜ uygulamasıyla elde edilen faydalar bakımından küçük işletmelerin büyükler kadar iyi olduğu sonucuna varılmıştır. Küçük işletmeler TZÜ felsefesini işlemsel ve finansal faydalar elde etmek için uygulayabilirler. Hatta TZÜ küçük işletmelerde büyük işletmelerde olduğundan daha avantajlı olmaktadır.²⁰

5.2.4. Maliyetlerde Azalma

Tam zamanında üretim sisteminde, üretim sürecine paralel, söz konusu olan tüm faaliyetlerde zamanın ve yönetimin etkin bir şekilde gerçekleştirilmesinin bir sonucu olarak maliyetlerde azalma görülür.

TZÜ sistemi, birçok yönden maliyet tasarrufu sağlar. Stoksuz çalışma, kusurlu üretimin azaltılması ve erken teşhisi, daha az yer kullanımı, müşteri ve mühendislik isteklerine hızlı uyum, toplam işçilik saatlerindeki düşüş, daha az tekrarlı çalışma, daha düşük imal giderleri ve diğer olumlu etkiler, başlıca maliyet tasarrufu kaynaklarıdır.²¹

TZÜ sisteminin, maliyetlerin düşmesinde etkin olmasının nedenleri, satın alma siparişleri, kalite kontrolleri, stok hareketleri, depolama ve benzeri faaliyetleri büyük ölçüde azaltmasıdır. Ayrıca, bu sistemin yerleştirilmesi, maliyetlerin taşınılabilişliliğini etkileyebilecek, ürün maliyetindeki hassasiyeti

²⁰ Sepehri MEHRA and R.A. INMANN; The Transfrerability of Just In Time Concepts to Amerikan Small Businesses, Interface, Vol.20, No.2, 1990, 36.

²¹ Mehmet ŞAHİN ve Gülten EREN: a.g.m., 44.

artıracak, servis merkezlerinin maliyet dağıtımını ihtiyacını azaltacak, direkt işçilik maliyetlerinin nisbi önemini ve özelliğini değiştirecektir.²²

Tam zamanında üretim sistemi; direkt ilk madde ve malzeme maliyetlerinde azalma sağlanmasına, az sayıda tedarikçi ile uzun süreli anlaşmalar yapılmasına ve miktar iskontosu sağlanması yoluyla maliyetlerde azalmaya ve yüksek kaliteli malzeme teminine imkan verir.

Ayrıca bunun yanında diğer maliyetlerde de azalma sağlanır. Örneğin; Üretimde benzer parçaların gruplandırılması olarak tanımlanan grup teknolojisi ile, gruplanan parçaların üretim işlemleri benzer olacağı için üretimde yüksek verimlilik sağlanır ve grup teknolojisinde hazırlama süreleri de kısılacağı için işçilik maliyetlerinde azalma meydana gelir.²³

Bu sistemde stok bulunmadığı için, stok muhasebesinin neden olduğu formalite ve kırtasiyecilik tümüyle ortadan kalkmaktadır.²⁴

Tam zamanında üretim sisteminde; maliyetlerin azalmasına paralel olarak gelirlerde de artış görülür. Sistemin tüketicinin kalite ve hizmet beklentisine olağanüstü hızlı cevap vermesi, teslim gecikmelerini en aza indirmesi ve maliyet düşüklüğü nedeniyle az katkı payıyla fiyatlamanın sağlanması satış düzeylerinin yükselmesine yol açmaktadır. Ayrıca sistemin bir gereği olarak, verilen hizmetin ve satılan mamüllerin bedellerin alınmasında bir gecikme olmaması, gelire ayrıca bir olumlu katkı da yapmaktadır.

²² Veysi Naci TANIŞ: a.g.m., 102.

²³ Semra DURMUŞOĞLU ve Ayhan TORAMAN: "Tam Zamanında Üretimin Uygulanabilirliğinin Araştırılması İle İlgili Bir Simülasyon Uygulaması", Endüstri Mühendisliği Dergisi, Sayı:12, 1991, 7.

²⁴ Ülkü ERGUN: a.g.m., 289.

Tam zamanında üretim sisteminin işletmeye sağladığı diğer finansal faydalar şöyle özetlenebilir;

- 1) Hatalı ve kusurlu ürünlerin sayısının azalması bakım, onarım ve garanti giderlerinin azalmasına dolayısıyla satış sonrası hizmet maliyetlerinin düşmesine neden olur.
- 2) Tedarik ve satış masrafları azalır.
- 3) Her türlü israflar ortadan kaldırılarak tasarruf sağlanır. Dikkatsizlik yüzünden ziyan olan malzeme ve mamullerin miktarları azalır. Düzeltme için vakit geçmeden müdahale edilebilir.
- 4) Üretim faaliyetlerinin düzgün ve makine-insan-malzeme olarak en iyi yararlanılacak biçimde yürütülmesine yardımcı olur. Malzeme ve parça yokluğu yüzünden boş beklemler minimuma iner. İş istasyonları arasındaki yığılmalar azalır.
- 5) Mamul ve hizmetlerin kalite ve fiyatını iyileştirme yoluyla işletmeyi pazardaki rakiplerinden daha iyi konuma getirir.
- 6) Üretim programlarının kolay ve gerçeğe uygun düzenlenmesini mümkün kılar.
- 7) Etkili bir maliyet muhasebesi sistemin ihtiyacı olan bilgilerin pek çoğu kolay ve duyarlı biçimde toplanabilir.
- 8) Taşıma ve pazarlama işlemlerinde hız ve güvenin sağlanması ile dağıtım performansı geliştirilmektedir.

- 9) İşçilerin çok amaçlı yetiştirilmesi işçi boş zamanlarını azaltır. Üretimin yapılmadığı iş merkezlerindeki işçiler ihtiyaca göre başka iş merkezlerine kaydırılır. Üretimle ilgili faydaya ek olarak TZÜ yönetimi Japonya'da uygulandığı gibi çok katılımcı bir stili içerir, işçiler çalıştıkları işyerinin geliştirilmesine verimlilik ve kalite yükselmelerine katkıda bulunmaları için teşvik edilir, işçilerin gelişmesi ve katılımın artması sadece işçilere değil tüm işletmeye faydalar sağlar. Otomasyona ve işçi tasarrufuna yönelik teknolojilerin uygulanmasına işçilerin katkıda bulunmasına istekli ortam Japon yöneticiler tarafından verilen iş garantisiyle sağlanır.²⁵

5.3. GELENEKSEL MUHASEBE VE TZÜ MUHASEBE SİSTEMLERİNDE KAR ANALİZLERİ

Maliyet muhasebesi ile yakından ilişkili olan yönetim muhasebesinden, işletmelerin geçmiş performanslarını değerlendirmelerine ve geleceğe ilişkin kararlar almalarına yardımcı olmaları beklenir. Tam Zamanında Üretim (JIT) sisteminde ana unsurlardan biri olan envanter düzeyinin azaltılması yaklaşımı, yönetim muhasebesi kararlarına da yeni bir çerçeve çizmiştir.²⁶

Buna göre, yönetimler, Tam Zamanında Üretim (JIT) sisteminin gereği olarak geleneksel yaklaşımlarından ayrılmak durumunda kalmışlardır. Çünkü geleneksel muhasebe stok seviyelerinin yüksek düzeylere çıkmasına neden olarak Tam Zamanında Üretim (JIT) sisteminin temel felsefesine ters düşmesinin yanında, firmanın karlılığının da olumsuz yönde etkilenmesine neden olmuştur.

²⁵ Byron FINCH and James F. COX: a.g.m., 335.

²⁶ Hilmi KIRLIOĞLU: "Tam Zamanında Üretim Sisteminin(JIT) Muhasebe Sistemlerine Etkisi", Journal of Qafqaz University, Cilt:1, Sayı:2, 1998, 36.

Geleneksel muhasebeyi kullanan bir işletme, daha fazla karlılığa ulaşmak için yüksek stok seviyelerinde üretime yönelebilmektedir. Ancak işletmenin karlılığı stokların biriktirmesinden ziyade, onları satmasını gerektirdiği için yanlış adımlara gidilmesine neden olacaktır.

Tam Zamanında Üretim sistemi diğer imalat teknolojileri gibi üretim ortamının fiziki yapısını değiştirerek üretim maliyetlerinin doğmasını, bunların ölçülmesi ve kontrolünü değiştirmiştir. Böylece Tam Zamanında Üretim sistemini uygulayacak işletmelerin maliyet ve yönetim muhasebesi sistemlerinde değişiklikler yapmaları kaçınılmaz olmuştur.²⁷

Tam Zamanında Üretim (JIT) sistemi gibi imalat teknolojilerini kullanan işletmelerde maliyet muhasebesi uygulamaları azalmış ve dikkatler performans ölçümü gibi yönetim muhasebesi konuları üzerinde toplanmıştır.

5.4. İMALAT SİSTEMLERİNE TZÜ UYGULAMIŞ OLAN FİRMALARIN ELDE ETTİĞİ FİNANSAL FAYDALAR

Bir işletmedeki kaynakların %70-80'inin imalat ve üretim ünitelerince tüketildiği ve bu noktadan hareketle TZÜ' in imalat fonksiyonunu stratejik bir araç haline getirmeye çalıştığı dikkat edilirse üst düzey amaçlara hizmet edecek olan detay düzeyindeki iyileştirmelerin genelde imalat ortamına ilişkin olması beklenmelidir. Ancak TZÜ' in ilk uygulamasına imalat ortamında başlanmış olması ve örnek firma incelemelerinin daha çok operasyonel düzeyde sağlanan kazançları belirtmesi, eksik algılamaya neden

²⁷ Hilmi KIRLIOĞLU: a.g.m., 37.

olmamalıdır. Çünkü, TZÜ' in gizemleri keşfedildikçe her alanda uygulanabilir olduğu görülmektedir. Operasyonel düzeydeki kadar çarpıcı olmasa bile yönetsel düzeyde de kazançlar sağladığı çeşitli örnek firma incelemeleri ile ortaya konulmaktadır.²⁸

ABD' de TZÜ' uygulayan 39 firmayı kapsayan bir anket çalışmasında aşağıda belirtilen yararlar saptanmıştır :²⁹

- 21 firmada ortalama % 41 stok azalması,
- 14 firmada ortalama % 17 maliyetlerde azalma,
- 24 firmada ortalama % 40 tedarik ve imalat toplam süresinde azalma,
- 15 firmada ortalama % 26 kalite artışı,
- 12 firmada ortalama % 30 yerleşim alanında tasarruf,
- 9 firmada ortalama % 54 kar oranında artış ,
- 21 firmada ortalama % 25 işgücü verimliliğinde artış,
- 9 firmada ortalama % 15 rekabet pozisyonunda gelişme,
- 14 firmada ortalama % 12 işgücü ihtiyacında azalma,
- 6 firmada ortalama % 30 evrak akışında tasarruf,
- 9 firmada ortalama % 16 tezgah verimliliğinde artış,
- 8 firmada ortalama % 33 iş motivasyonunda artış sağlanmıştır.

İngiltere'de Beaver takım tezgahları firmasında makina atölyesinde hazırlık sürelerinin çok uzun olması nedeniyle normal CNC tezgahlarının hazırlık sürelerini sıfıra indiren özel bir proje geliştirilmiş ve makina atölyesine TZÜ uygulanmıştır. TZÜ'e göre makine atölyesi yeniden düzenlenmiş ve 18 ay gibi kısa bir sürede, hazırlık sürelerinin %60 oranında kısaltılması sağlanmıştır. Stok devir hızı 1981 yılında 2

²⁸ Hakan DİNÇER: "Tam Zamanında Üretim Siteminde Gerekli Kanban Sayısının Belirlenmesi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2001), 64.

²⁹ Hakan DİNÇER: a.g.e., 64-65.

iken TZÜ'e geçişle birlikte 1986'da 6'ya yükselmiştir. Ayrıca, kalitede, işçi verimliliği ve moralinde yükselme görüldüğü de belirtilmiştir. Batı Almanya'da pilot uygulama yapılan 82 firmada TZÜ'in şu faydaları elde edilmiştir;³⁰

- İmalatta bulunan malzeme stoklarında, yani proses içi stoklarda %50'den fazla azalma,
- Yüksek servis düzeyi,
- Stokta azalma dolayısıyla stok alanı ve malzeme iletimi maliyetlerinde azalma,
- İşletme içindeki iletim maliyetlerinde azalma,
- Tedarikçilerin tam zamanında kontrolü,
- Toplam akış sürelerinde %50-70 kısalma,
- Bitmiş ürün stoğunda yaklaşık %8 azalma,
- Bazı alanlarda teçhizat, ve tesislerde herhangi bir değişiklik yapılmaksızın makina hazırlık ve ölçüm zamanlarında %50 azalma,
- Parti sıklığını artırarak hızlı reaksiyon sağlama ve hazırlık maliyetini en azlama, ilave yatırım yapılmaksızın işçi verimliliğinde %25 artma,
- İlave yatırım yapılmaksızın işçi verimliliğinde %25 artma.

³⁰ Recep DİNLER: a.g.e., 36.

Pilot uygulamaların %80'inde kaliteyi yükseltmek için kendi kendine kontrol uygulanmış ve kaliteye büyük önem verilmiştir. Kalitenin iyileşmesi, kalite maliyetini azaltmaktadır. Pilot uygulamalarda geri ödeme, 9 aydan kısa bir sürede gerçekleşmiştir.

ABD'de ki Toyota Motor Fabrikasında 1979 yılında uygulanmaya başlayan TZÜ ile bir yıl içinde ortalama proses için stoklarda %45, hammadde stoklarında %24 malzeme depolama maliyetinde %30 azalma elde edilmiştir. Taşıma ve kontrol maliyetlerinde de azalma görülmüş, ortalama hareket süresi ve uzaklığın azaltılması ile kullanılan forklift sayısında %30 azalma ile aynı işlemlere devam edilmiştir, iki yıldan az bir sürede her vardiyanın üretim miktarında %40 artış sağlanmış, imalat maliyetleri azalmış ve üretimde verimlilik artmıştır.

Gerek performans kriterlerinin ölçülmesinde gerekse bu kriterlerde sağlanabilecek iyileştirmeleri tek bir programla ilişkilendirmedeki zorluklara rağmen TZÜ örnek uygulamalarından söz eden makalelerde kesin rakamlar verilmekten çekinilmemektedir. Uygulama incelemelerine bakıldığında sağlanan kazançların bazı firmalarda yukarıda belirtilen ortalamaların çok üzerinde çıkabildiği görülmektedir. Ayrıca yukarıda belirtilen performans kriterlerin dışında da birçok kritere ilişkin iyileştirmelerin gerçekleşebildiğinden söz edilmektedir :

- Hatalı parça oranında azalma ,
- Hata düzeltme işlemlerinde azalma,
- Muayene hatalarında azalma,
- Ara stok seviyesinde azalma,
- Tedarikçi firmaların malzeme teslimlerine ilişkin kalite ve zamanlama iyileştirmesi,

- Müşteri şikayetlerinde azalma,
- Çalışanların becerilerinin gelişmesi,
- Operasyon sayısında azalma,
- Nihai üründe yer alan parça sayısında azalma,
- Tezgah hazırlık zamanlarında azalma,
- Tedarikçi firma sayısında azalma,
- İndirekt/direkt personel sayısında azalma,
- Üretim miktarı ve hızında artış,
- Tezgah ve ekipmana ilişkin sabit maliyetlerdeki azalma,
- Malzeme aktarım maliyetlerinde azalma, TZÜ' in iyileştirme sağladığı diğer performans kriterleridir.

ALTINCI BÖLÜM

6. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN TOYOTA FİRMASINDA UYGULAMASI

Toyota, TZÜ sistemini Türkiye'de uygulayan en başarılı işletmelerden birisidir. İşgücü seçimine gösterilen özenin, katılımcı yönetim anlayışının, yan sanayi ile kurulan iyi ilişkilerin, kanbanlara verilen önemin, tüketici ihtiyaçlarına gösterilen özenin ve Toyota'nın Adapazarı'nda kurulmuş olmasının bu başarıda büyük rolü vardır. Çünkü, parçaların yan sanayilerden tam zamanında temin edilebilmesi çok önemlidir ve Adapazarı da, konum olarak bu koşulu sağlayabilecek ulaşım koşullarına sahip bir şehirdir.

6.1. TOYOTA'NIN TANITIMI

TOYOTA 1990 yılında Sabancı Holding (%50), Toyota Motor Corporation (%40) ve Mitsui Co Ltd. Şti (%10) arasında kurulmuş bir ortak yatımıdır. Adapazarı'nda faaliyet gösteren Toyota, artık Sabancı ortaklığından bağımsız, sadece Toyota olarak üretime devam etmektedir.

Toyota Adapazarı üretim tesisleri, Toyota'nın dünya üzerindeki 34 deniz aşırı tesisinin en büyüklerinden biridir. Dünyanın en iyi satılan arabası Corolla'yı Adapazarı'ndaki bu modern tesiste 1994 Eylülünden bu yana, en yüksek teknolojiyle üretmektedir.

Toyota Adapazarı fabrikası, 1 milyon m² üzerinde 130.000 m² kapalı alanda faaliyet göstermektedir. Yılda 100.000 araç üretme kapasitesine

sahiptir. 450 tane hat çalışanı, 180-190 tane mühendisi, 100 tane üretim dışı personeli (muhasabe, güvenlik, sekreter, şoför vb.) vardır. Pres, kaynak, boya, montaj ve tampon boya olmak üzere 5 fabrikadan oluşmaktadır.

Toyota 30 adet büyük yan sanayi ve 4 adet kardeş yan sanayi ile çalışmaktadır. Kardeş sanayiler; Yazakisa, Brisa, Akkardansa ve Pilsadır. Isı için doğalgazın kullanıldığı Toyota, elektrik kullanımında milli şebekeye direkt bağlıdır ve 154 kw alabilmektedir. Ayrıca, su ihtiyacını Sapanca Gölü'nden belediye hatlarıyla karşılamakta ve günde 800 ton su kullanmakta olan Toyota, 2 arıtma tesisine sahiptir.

Kimyasal arıtma tesislerinde, boyahaneden çıkan atıklar arıtılmaktadır. Boyahane atıkları ayrıştırıldığında 2 ürün elde edilmektedir. Bunlar, kimyasal atık çamuru ve kimyasal atık suyudur. Bu kimyasal atıklar birleşerek biyolojik arıtma tesislerine gider. Bu atıklar burada ayrıştırıldıktan sonra biyolojik atık çamuru ve biyolojik arıtılmış su olarak Sakarya Nehri'ne atılmaktadır.

Toyota, yılda 4 milyon adedi aşan araç satışıyla bugün dünyanın en büyük otomobil üreticilerinden biridir. Ancak Toyota bir otomobil devi olmasından çok “Toyotaizm” in yani Japon Modeli üretim felsefesi “Toyota Üretim Sisteminin” doğduğu, geliştiği ve dünyaya yayıldığı şirket oluşuyla ayrıcalık kazanmıştır.

Toyota bugün kendi motor zincirinden yılda ortalama 32 farklı modelde otomobil çıkarmaktadır. En küçük ayrıntısında olsa bile bu otomobillerin her biri farklıdır. Bir ayda birbirinden ayrı 11 model piyasaya sürülür. Yeni bir modelin projelendirmesi batı endüstrilerinde 4 yılı bulurken, Toyota'da yaklaşık iki yıl alır.

Yıllık 80 milyon doların üzerinde cirosu ile Japonya'da 12, Dünyada ise 35 yerleşim merkezinde faaliyet göstermektedir. Otomobil ve parçalarının yanında yedek parça, sanayi malzemeleri ve prefabrik ev gibi alanlarında faaliyet göstermektedir.

1936'da bir dokuma tezgahı şirketi olarak kurulan Toyota bugün üretim ve satış olarak dünyanın en büyük otomobil şirketlerinden biridir.

Bütün bunlar büyük ölçüde Taiichi OHNO'nun aklından ve felsefesinden çıkan bir dizi "üretici fikrin" sonucudur. Ohno özellikle maliyeti arttırmadan, küçük miktarlarda üretim hedefine yönelik teknik örgütlenme koşullarına ilişkin çalışmalarını; makine parçalarını ve donanımlarının değiştirilmesine harcanan zamanı olabildiğince azaltma gayreti; üretim işlemlerinin birbirleriyle tam uyum içinde gerçekleşmesini, israf ve ölü zamanların asgariye indirilmesini sağlayacak tekniklere ulaşmada gösterdiği büyük kararlılık ve araştırmalarıyla bu mucizenin mimarı olmuştur.

Toyota üretim sistemi, Tam Zamanında Üretim (JIT), yerinde kalite ve sıfır hatadan oluşmaktadır. Japonya'daki Toyota tarafından yaratılan ve geliştirilen Toyota; üretim sistemi son yıllarda dünya çapında üne ulaşmıştır. Japonya'da uzun yıllar geniş bir şekilde taklit edildi ve şimdi bütün dünyada kullanılmaktadır. Sistem "yerinde kalite, sıfır hata" prensiplerine dayanır. En yüksek kalite, en düşük maliyet ve en kısa dağıtım süresi, Toyota tarafından üretimin her aşamasında uygulanır. Toyota, çalışanlarının çoğu Japonya'da 3 aydan 2 yıla kadar eğitilmişlerdir. Hedeflere ulaşmak için sistemi çalıştıran işçilere en yüksek saygı gösterilir. Karşılıklı güven ve işbirliği Toyota çalışanları ve yönetim arasındaki ilişkiler içinde her zaman yer alır.

Türkiye’de üretilen ilk otomobiller gövde kalite kontrolünden, Takaoka fabrikasındaki değerlerin üzerinde bir başarıyla çıkmışlardır. Toyota Motor Manufacturing Turkey (TMMT)’in ana hedefi; Türkiye’de en kaliteli otomobili üretmektir.

6.2. TOYOTA'DA TZÜ SİSTEMİNİN TASARIMI

Toyota'da TZÜ sistemi, üretim temelini oluşturduğundan dolayı büyük önem taşımaktadır. Gerekli parçaların gerekli yerlerden siparişi, fabrikaya gelişleri, üretim hattında yerlerini alışı ve üretimin tam zamanında ve gereken kalitede yapılması, TZÜ sistemi ile gerçekleştirilmektedir. Personel seçiminde de TZÜ sisteminin gereklerine göre seçim yapılmaktadır.

Toyota'da TZÜ sisteminin anlamı tam zamanında üretimdir. Yani, gerekli parçaların, gerekli olduğu miktarlarda, gerekli kalite düzeyinde, gerekli olduğu zaman ve yerde üretilmesi anlayışına dayanan bir sistemdir.

TZÜ felsefesinin temelinde, üretimin tüm aşamalarında, israf önlenerek, maliyetlerin azaltılması hedefi yer alır. Dolayısıyla ürünün değerini artırmayan tüm unsurlar israf olarak değerlendirilir. Üretimin her aşamasındaki stoklar (hammadde, ara mamul, mal stokları) ile kalitesizlik (hatalar) temel israf unsurlarıdır.

TZÜ sisteminin uygulanabilmesi için, Toyota'da düzgün ve kesiksiz üretim akışını sağlayabilecek bir teknoloji kullanılmaktadır. Esnek imalat sistemine uygun bir yerleşim düzeni sağlanmıştır. Donanım ve ürün özelliğine göre süreçlerde istasyonlar belirlenmiştir. Üretim sistemi tasarımı birim yük

miktarı tasarlandıktan sonra, safhalar arasında bu miktardaki malzemeleri taşıyacak taşıyıcılar (konteynerler) tasarlanmıştır.

TZÜ sisteminin tasarımında dikkat edilecek noktalardan birisi de çalışacak işçilerin çok fonksiyonlu olmaları gereğidir. Bunun için birden fazla iş istasyonunda çalışabilecek nitelikte, belki de gereğinden daha az sayıda işçi seçimi yapılmıştır. Bu işçiler gerekli zamanlarda eğitime tabi tutulmuşlardır.

Toyota'da Tam Zamanında Üretim Sistemi için;

- Kararlı Üretim
- Kanbanlar
- Esnek Makinalar ve çok fonksiyonlu az sayıda işçi
- Yüksek teknoloji
- Esnek çalışma saatleri
- Karar vermede grup çalışması yer almaktadır.

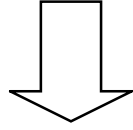
Toyota'da TZÜ sistemi kanbanlara dayanmaktadır, Kanbanlar ile üretim kontrolü yanında verimlilik de geliştirilir. Böylece ana üretim programları kesinlik kazanır, üretim süreci basitleşir, parçaların akışı düzgünleşir, kalite artar ve hazırlık süreleri düşer. Bu sistemde hangi parçadan ne miktarda üretileceği "kanban" adı verilen kartlar üzerinde belirtilmiştir.

Toyota "maliyetler ilkesini" ni reddetmektedir. Maliyetler ilkesi temelde satış fiyatının maliyet artı kara eşit olduğunu söyler. Bununla beraber bu kavram kabul edildiği takdirde, maliyetler arttığında satış fiyatı da karı güvence altına alabilmek için piyasanın fiyat artışını kaldırıp

kaldıramayacağına bakmadan arttırılmalıdır. Bunun yanında Toyota, “maliyet indirimi” ilkesini kabul etmektedir.

GENEL SATIŞ FİYATI MANTIĞI

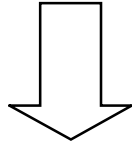
$$\text{SATIŞ FİYATI} = \text{MALİYET} + \text{KAR}$$



MALİYET ARTI KAR İLKESİ

TOYOTA SATIŞ FİYATI MANTIĞI

$$\text{SATIŞ FİYATI} - \text{MALİYET} = \text{KAR}$$



MALİYET İNDİRİMİ İLKESİ

Şekil 6.1. : Maliyet İndirim İlkesi

Kaynak: Toyota

6.2.1. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Amaçları ve Toyota Beklentileri

Toyota'da TZÜ sisteminin tanımı:

Üretimin parça-malzeme ihtiyaçlarının gereken zamanda ve uygun yöntemle karşılanması amacına yönelik işletme içi/dışı araçların etkin kullanımı. Etkinliğin ve dolayısıyla üretimin sürekli artırılması.

Toyota'da TZÜ sisteminin amaçları:

- TZÜ ilke ve araçlarının etkin kullanımı yoluyla gerekli miktarın gerekli anda temini
- Minimum sabit stok seviyelerinin korunması,
- Sürekli geliştirme
- Maliyetlerin düşürülmesi

TZÜ sisteminde bu amaçların gerçekleştirilmesinde kullanılan en önemli araçlar işletme içi kanbanlardır. Ayrıca kullanılan imalat parçalarının büyük ölçüde yerli parçalardan oluşması da hedefler arasındadır. Bunun için, yerli parça sipariş/satın alma sistemine de (LPMS) büyük önem verilmektedir.

TZÜ sisteminin uygulanması sonucunda Toyota'nın beklentileri:

- Karşılıklı güven
- iyi niyeti ve açıklığı temel alan ilişki
- Toyota üretim planlarına uyum
 - Öngörülen zamanda
 - Öngörülen miktarda
 - Kaliteli
 - Uygun sevk yöntemi kullanılarak
 - Olası problemlerin/değişikliklerin zamanında bildirimi
 - İletişim (karşılıklı bilgilendirme)
- Numune sevklerinin katile sevklerinden 5 iş günü önce yapılması

Teslimat

6.3. TOYOTA'DA TZÜ SİSTEMİNİN UYGULANIŞI

6.3.1. Satın alma ve Yan Sanayi ile İlişkiler

Toyota, sıfır hata ve sıfır stok hedeflerine ulaşabilmek için az sayıda satıcıdan yüksek kaliteli ürünleri küçük miktarlarda ve tam zamanında teslim almaktadır. Tüm üretim hatlarının bağlandığı son üretim istasyonundaki üretim değişiklikleri minimize edilmeye çalışılır. Bunun için de stok miktarları en fazla bir haftalık bir zaman dilimi olarak dondurulur. Toyota'da stoklar için özel alanlar, yani ambarlar yoktur. TZÜ; üretim sisteminin avantajlarından biri de zaten yer tasarrufu sağlamaktır. Az miktarlardaki stoklar hemen kullanılmak üzere üretim hatlarının kenarlarına bırakılır. Bu şekilde belirli bir süre üretim miktarlarının dalgalanma göstermeden aynı kalması da sağlanır.

Toyota 30 adet büyük yan sanayi ve 4 adet kardeş yan sanayi ile çalışmaktadır. Kardeş yan sanayiler, Yazakisa, Brisa, Akkardansa, Pilsa'dır. Yan sanayi ile iletişim ve ilişkiler açık ve sürtüşmesiz geçirilmeye çalışılmaktadır.

Toyota TZÜ ortamında kesin satın alma çizelgelerini doldurarak çalıştığı bu yan sanayi kuruluşlarına tam zamanında vermektedir. Burada hangi üründen ne miktarda ve ne zaman teslim edilmesi gerektiği gibi unsurlar belirtilmektedir. Kardeş sanayiler Toyota'ya yakın yerlerde kurulan işletmelerdir. Diğer yan sanayilerin bazıları Toyota'ya uzakta faaliyet göstermektedirler. Ancak kurulan sağlıklı iletişim sayesinde bu unsurun olumsuzlukları ortadan kaldırılmıştır. Ayrıca tüm risk yan sanayiye kaydırıldığından bu kuruluşlar tam zamanında ve en iyi kalitede teslimat yapma çabasındadırlar.

Mamullerin nakliyesi bazen Toyota'nın araçlarıyla, bazen yan sanayi araçlarıyla, bazen de nakliye şirketleri aracılığıyla sağlanmaktadır. Toyota'da teslim alma bölümü yoktur. Satıcı firmalar montaj hattına kadar gelerek parçaları doğrudan iş istasyonlarına bırakırlar. Kalite kontrol parçaların işletmeye girişinde yapılmamaktadır. Kalite kontrolde, ilk önce yan sanayi kuruluşları daha sonra da hatta çalışan işçiler sorumludur.

Bu şekilde ayrıca, teslim alma bölümünde gerçekleştirilecek kabul muayenesi maliyetleri ile işletme içinde malzemenin bir yerden bir yere taşınmasıyla oluşacak taşıma maliyetleri büyük ölçüde azaltılmaktadır.

Teslimatların tam zamanında olabilmesi kesin ve ayrıntılı çizelgelere bağlıdır. Bu çizelgelerin hazırlanmasındaki en etkili araç da Toyota'da kullanılan kanbanlardır.

6.3.2. Kanbanların Yapısı ve Önemi

Üretim fazlasını engelleyen, çabuk ve kesin bilgi dağıtımını sağlayan bir kontrol mekanizmasıdır. ürettiklerini bir sonraki prosese gönderen önceki proseslerin aksine ,toyota'da sonraki prosesler, ihtiyaç duydukları şeyi gidip bir önceki prosesten alırlar.bunu yaparken kullanılan araç kanban'dır

Sıfır hata ve sıfır stok hedefine ulaşabilmek için üretimin her aşamasında (hammadde, yarı mamul, mamul) envanter düzeylerinin azaltılması gerekir. Kanban sistemi, TZÜ ortamında malzeme hareketlerinin kontrolü amacıyla kullanılır. Kanbanlar, hangi parçadan ne miktarda üretileceğini gösteren kartlardır.

Toyota'da kanbanların önemi şu şekilde açıklanmaktadır; "Eğer arabayı oluşturan parçalar olmazsa o arabalar üretilemez. Bu herkesçe bilinen şey bazen umulmadık şekilde unutulabilir. Kanban kuralları kesin ve net olup, harfiyen uyulması gerekir; uyulmadığı taktirde de tüm fonksiyonlarıyla işletilemez olup büyük problemler çıkarır.

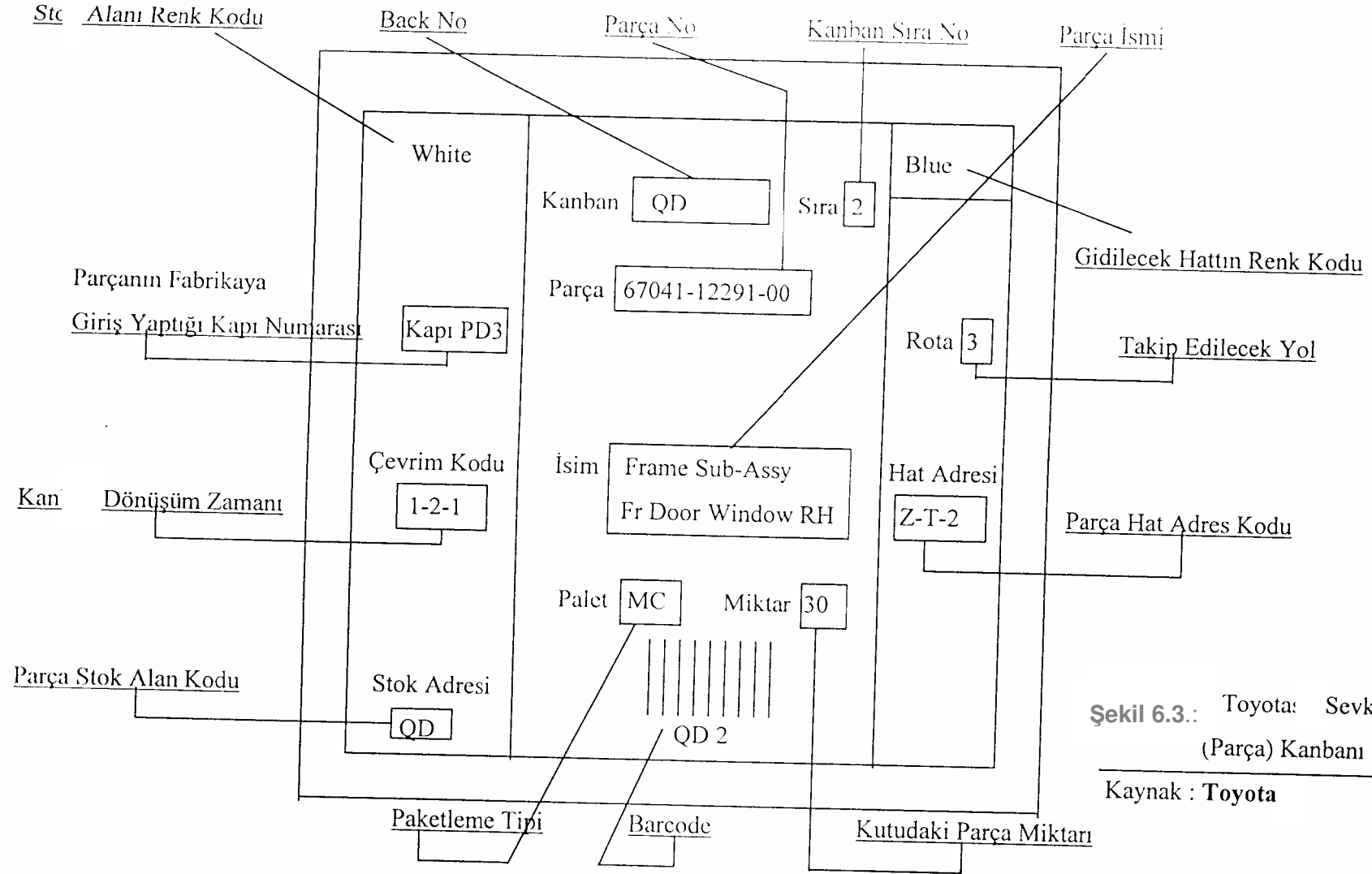
Kanbanın sökülmesi ve belirli aralıklarla toplanması, parçaların montajı kadar önemli olup; kanban sisteminin de prosesin bir parçası olduğu bilincine varılmalıdır.

Toyota'da kanbanlar, ne tür imalatın, ne zaman, ne kadar, nasıl bir yöntemle yapılacağı ve bu malın nereden teslim alınıp hangi adreste stoklanacağını, gerektiği zamanlarda, nasıl bir yol takip edilerek, hangi adreslere götürüleceğinin izlenmesini sağlar.

Şekil 6.2.: Kanban Kartı

Kaynak: Toyota

Şekil 6.3.'de de görüldüğü gibi, Toyota'da kanbanlar, üretim için gerekeni, gerektiği zaman, gerektiği miktarda, gerektiği yere götürmeyi sağlayan verileri üzerinde taşıyan tabelalardır.



Şekil 6.3.: Toyota: Sevk
(Parça) Kanbanı
Kaynak : **Toyota**

BACK NO: 12 haneli parça no'sunu okumak ve başka bir etiketteki numara ile

check etme işlemi uzun süreli ve zor olacağı için aynı parça no'sunu tanımlayan kısa kodlamaya *BACK NUMBER* denir. Nasıl ki parça no'ları belli bir sırayı takip ediyorsa *back no* da belli hatlara göre belli sıra ile birbirini takip eder.

PARÇA NO: Sadece parçanın kendisine ait olan numaradır.

PARÇA İSMİ: Parçanın Tanımı

SIRA NO: O kanbanın aynı parça için basılmış kaçınıcı kanban olduğunu anlamamızı sağlayan sayıdır.

GİD. ADRES RENK KODU: Line'lara göre ayrılmış bu renkler kanbana ilk bakıldığı zaman gideceği yeri rahatça anlayabilmek ve diğer line'lardan ayırabilmek için verilen renklerdir.

STOK ALANI RENK KODU: Götürmemiz gereken parçanın kanbanına ilk bakıldığı zaman bu parçanın stok adresini anlamak için verilen renklerdir.

ROTA: Parçanın; hatta montaj yapılacak bölgeye gidebilmesi için operatörün izlemesi gereken yolu gösteren bölümdür.

PARÇA HAT ADRES KODU: Parçanın montaj hattındaki hangi prosese gideceğini gösteren sayıdır.

PARÇA ADEDİ: Kutu içindeki parça miktarını gösterir.

BARCODE: İnceli kalınlı çizgilerle belirlenen ve sadece *barcode reader* tarafından

okunabilen ve üzerindeki veriler sayesinde parçaya ait envanter tutulmasına yarayan kısma denir.

PALET: Parça taşıma konteyneri

PARÇA STOK ALAN KODU: Parçanın stok alanında nerede olduğunu anlatan adrestir.

ÇEVİRİM KODU: Parçaya ait olan kanbanın, parça *lot size'ına* göre gün içerisinde hattan *post ofise*, ofisten hatta dönüşüm zamanıdır.

6.3.2.1. Kanban Kuralları ve Kurallara Uyulmadığında Ortaya Çıkan Problemler

TZÜ sisteminin temel prensipleri, tam zamanında, sıfır stokla, sıfır hata ile üretimi gerçekleştirmektir. Bunu sağlayabilmekteki en önemli etken de kanbanlardır.

Toyota'da kanban kuralları oldukça önemlidir ve üretimin verimliliği bunlara uymaya bağlıdır. Toyota'daki kanban kuralları şöyledir;

- Hatta çalışırken, parça kutusundan ilk parça alındığında kutu içindeki kanbanı da alıp önceden belirlenmiş kanban cebine koyulur,
- Eğer kutu içerisinde kanban yoksa bir başka kutuyu kullanıp tim liderine haber verilir,

- Kutuyu; hatta koyarken ve stok alanlarından alırken kanban ile stok etiketi karşılaştırılır,
- Kanbanı ne belirlenen zamandan önce ne de sonra alınır,
- Proses değişikliklerinde parçanın konulacağı adres değişeceğinden parçanın kullanıldığı hattın rengi düzeltilir,
- Belli periyotlarla kanbanlar bir araya getirip bir yerde toplanır,
- Kanbanlar; saatte bir *barcode reader*'a okutulur. Parça, stok alanlarından saatte birkaç adet parçanın türlerine göre çıkış envanterleri bu şekilde izlenir,
- Parçalar stok adreslerine yerleştirilirken önceden planlanmış adreslerine göre yerleştirilir,
- Hatta gelecek değişiklik isteklerine göre belirli sıradaki kanbanlardan birinin kaybolma tehlikesine karşın mutlaka yedek kanban hazırlanır.

Bu kurallara uyulmadığı taktirde Toyota'da ortaya çıkabilecek problemler şu şekilde özetlenmektedir;

- Eğer çalışan, ilk kullandığı parçada kanbanı, kanban cebine koymazsa, kanban *post ofis* e zamanında dönemeyeceği için kanban dönüşü aksayacak ve hatta parça akışı kötü yönde etkilenecektir.

- Kanbanın üzerine parçanın kullanıldığı yer ya da hat yanlış yazıldığında teslim edilecek doğru yerin araştırılması uzun sürecek ve parça teslimi gecikecektir. Parça yanlış adrese teslim edildiğinde diğer hattın parçası eksik kalacaktır.

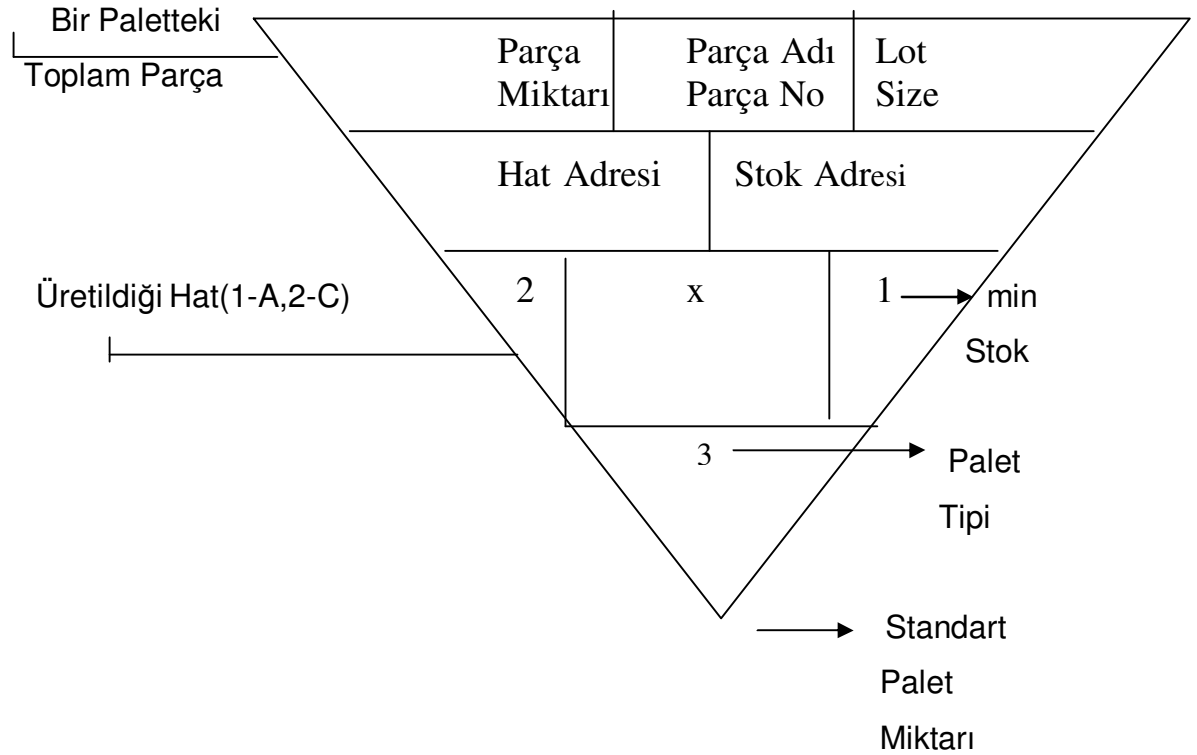
- Eğer parça taşıma esnasında gerekli işlemler yapılmazsa, parça teslimi gecikecektir. Ya da kanban yenilenmesi ve yedek kanban kullanılması durumunda parçanın yeni kullanım yeri unutulup yanlış teslimat yapılabilinecektir.

Toyota çalışanları kanban kurallarına büyük önem vermektedir. Gösterdikleri bu önem sayesinde de tüm çalışanlar imalatla ilgili gerekli bilgilere sahip olabilmektedir. En önemlisi de herkes bir kontrol mekanizması gibi görev yapmakta, oto kontrol sağlanmış olmaktadır.

6.3.2.2. Üretim Sipariş (Üçgen Kanban)

Toyota'da kullanılan kanbanlardan birisi üretim sipariş (üçgen) kanbanıdır. Üçgen kanban, bir önceki istasyonun üretmesi gereken parça cinsi ve miktarını belirleyen kanbandır.

Şekil 6.4.'de Toyota'da kullanılan üçgen kanbanı görülmektedir.



Şekil 6.4. Üretim Sipariş (Üçgen) Kanbanı

Kaynak: Toyota

Stok alanında bir parça minimum stoğa düşünce kanban, *kanban posta* götürülür, ilgili hattın takım lideri kanbanı alıp üretim sıralamasına koyar. Üretim hattında kalıplar 2 saatte bir değiştirilir ve sıradaki kanban kalıpları hazırlanır. 2 saat boyunca üretim devam eder ve örneğin 2 palet (400 tane) üretilir. Bunlar stok adresine beslenip, ilgili kanban 3 no'lu palete takılır.

Üçgen kanbanlar Toyota'da imalat yapılan ünitelerde; imalattan ara stoka kadar olan malzeme döngüsü için kullanılır.

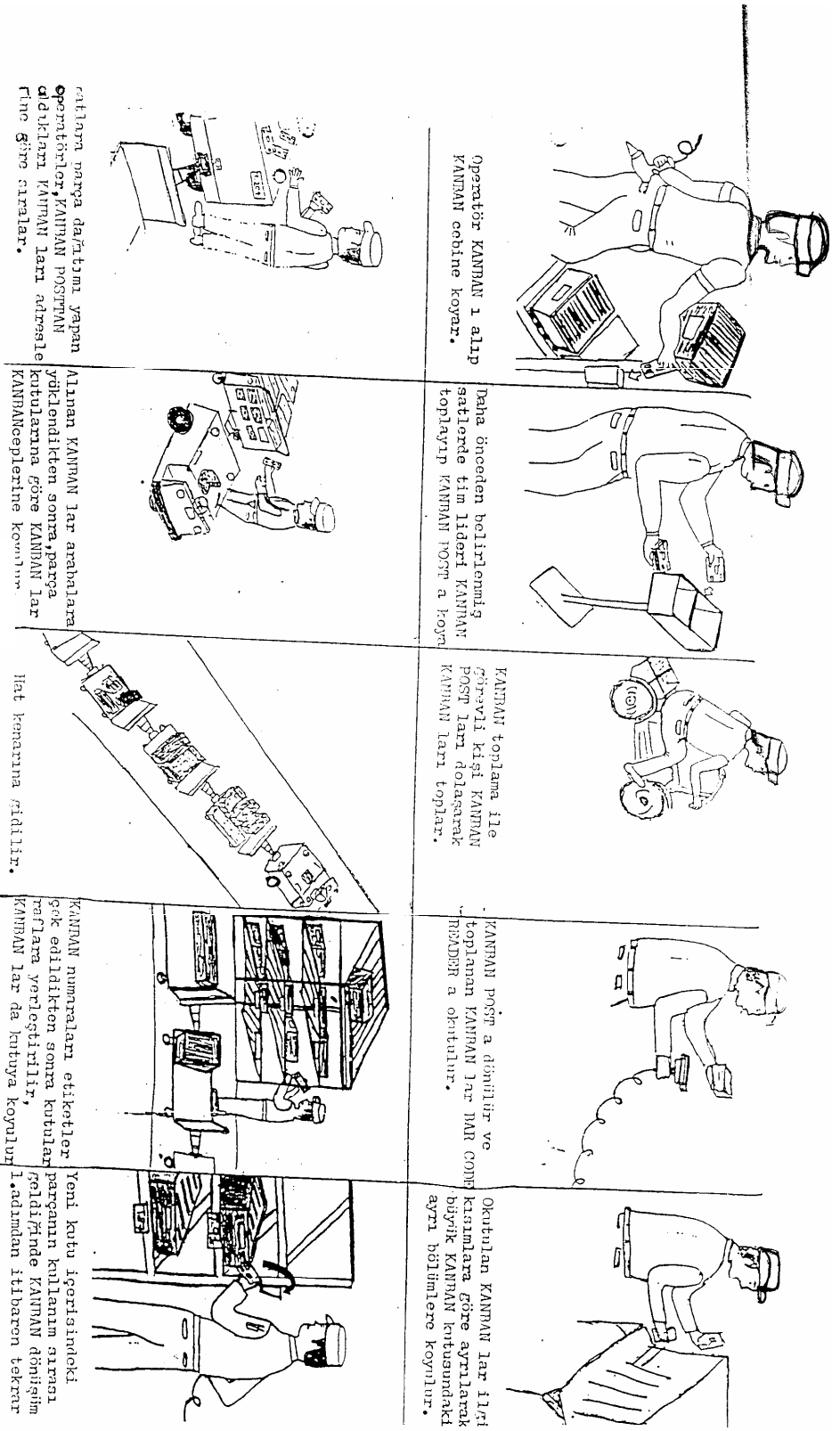
Belirli bir iş merkezinde üretilen parçalar taşıyıcılara konularak, ilgili safhanın ara stok alanına taşınırlar. Bundan sonraki safha ara stoktan taşıyıcı ile parça çektiğinde, çektiği taşıyıcının kanbanı, kanban kutusuna bırakılır, ilgili safhanın elemanı belirli aralıklarla kanban kutusundan kanbanları toplayarak paletlere geliş sırasına göre dizer. Paletlerden sırayla alınan kanban üzerinde yer alan bilgilere göre hangi çeşit ürünün ne miktarda yapılacağı belirlenerek üretim safhasına geçilir. Bu süreçler dahilinde üretim kanbanı sürekli bir çevrim izlemektedir.

6.3.2.3 Çekim Kanbanı

Toyota'da kullanılan kanbanlardan bir diğeri de çekim kanbanıdır. Çekim kanbanı bir sonraki istasyonun, bir önceki istasyondan çekmek istediği parça cinsi ve miktarını belirleyen ve parça çekmek amacıyla kullanılan karttır.

Çekim kanbanı sadece iş merkezlerindeki ara stok sahaları arasında gidip gelmektedir. Bu yüzden çekim kanbanına süreç arası da denmektedir. Çekim kanbanının faaliyet yapabilmesi için izleyen safhanın üretim yapması gerekir.

Şekil 6.5.'de Toyota'da kullanılan çekim kanbanlarının işleyişi görülmektedir.



Şekil 6.5.

Toyotasa'da Çekim Kanbanının İşleyişi

Çekim kanbanlarının işleyişini kısaca şu şekilde özetleyebiliriz. Hat görevlisi üretim yapmak için kendi ara stoğundan üretim kanbanı ile parça çektiğinde elindeki üretim kanbanını çektiği parçalara ya da taşıyıcılara ilişirir. Parçalar ya da taşıyıcılardaki çekim kanbanını, kanban toplama kutusuna bırakır. Belirli periyotlarla kanbanlar toplanarak izlenen safha ön stoğuna, bu stoktan izleyen safha için parça çekmek üzere götürülür.

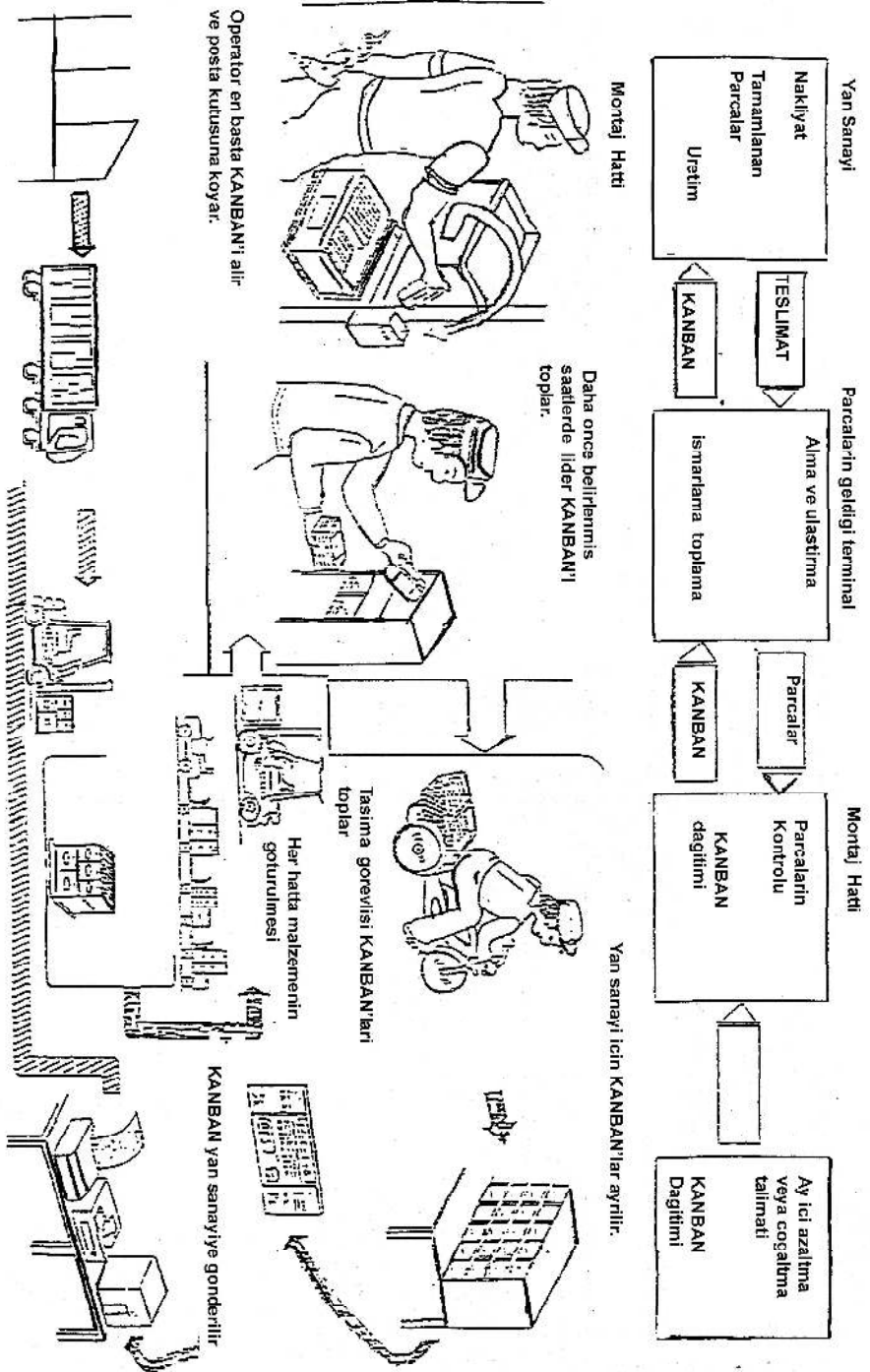
6.3.2.4. Kanbanların Kullanımı

Toyota'daki kanban kullanımı çekim ve üretim kanbanlarının süreç içindeki kullanışı incelendiği için daha kolay anlaşılacaktır. Bir sonraki süreçten başlamak üzere, kanban kullanımındaki başlıca aşamalar kısaca şöyledir;

1. Sonraki üretim sürecinin taşıyıcısı yeterli sayıda çekme kanbanı ve forklift ya da tdw-truck'a yerleştirilmiş boş paletlerle (veya dollylere) bir önceki sürecin stok noktasına gider. Bu işlem, ya daha önceki belirlenmiş zaman aralıklarında ya da kutuda belirli sayıda çekme kanbanı birikince tekrarlanır.
2. Sonraki sürece ait taşıyıcı stok noktasından, parçalarını çektiğinde, paletlerdeki parçalara yerleştirilmiş olan sipariş kanbanlarını çıkararak kanban kabul kutusuna bırakır. Ayrıca boş paletlerini de bu istasyona bırakır.
3. Çıkarılan her üretim sipariş kanbanının yerine bir çekme kanbanı yapıştırılmıştır. Bu iki tip kanbanın değiştirilmesinde çekme kanbanı ve

Üretim sipariş kanbanı üzerindeki bilgilerin tutarlılığı açısından kontrol edilmesi gerekir.

4. nceki retim sürecinde üretim sipariş kanbanları kanban kabul kutusunda ya belirli zaman noktasında ya da belirli sayıda üretim yapıldıktan sonra toplanır ve su kartlar üretim sipariş kanbanı kutusuna bırakılır.bu işlemde stok noktasındaki kartların ęıkarılıř sırası aynen korunur ve bu sırayla kartlar kutuya yerleştirilir.
5. Üretim sipariş kanbanlarının kutudaki sırasına göre üretim geręekleřtirilir.
6. Tüm sreğ boyunca fiziksel birimlerin kanbanla birlikte hareket etmesi gerekir.
7. nceki sreğte fiziksel üretim tanımlandığında paręalar ve üretim sipariş kanbanı stok noktasına yerleştirilir.böylece sonraki üretim sürecinin taşıyıcı herhangi bir zamanda gelip paręaları alabilecektir.



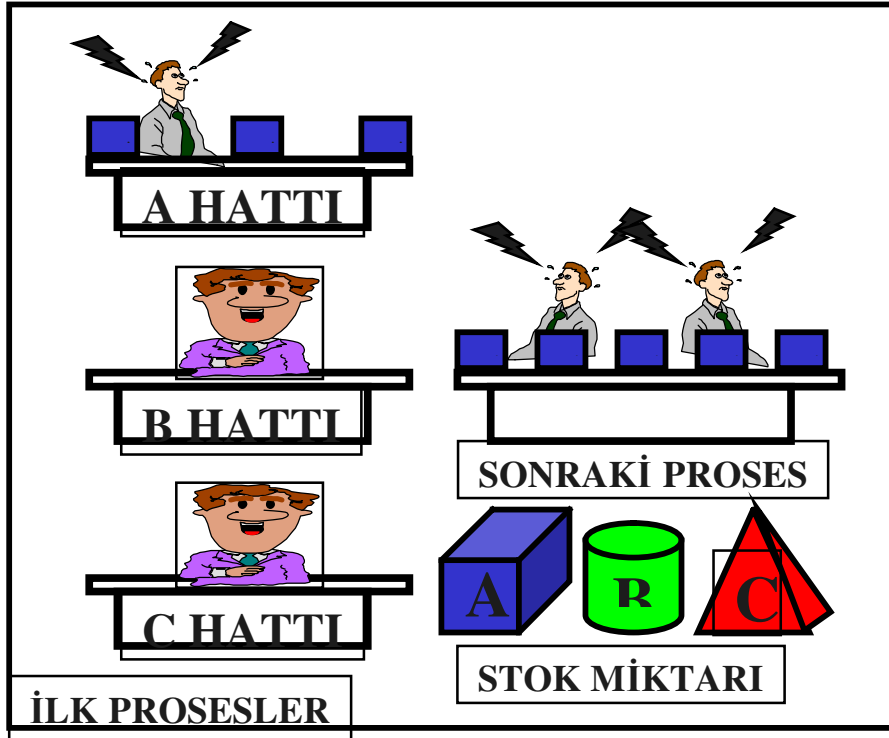
Kaynak : Toyota

6.3.3. Toyota'da Uygulanan Bazı Kavramlar

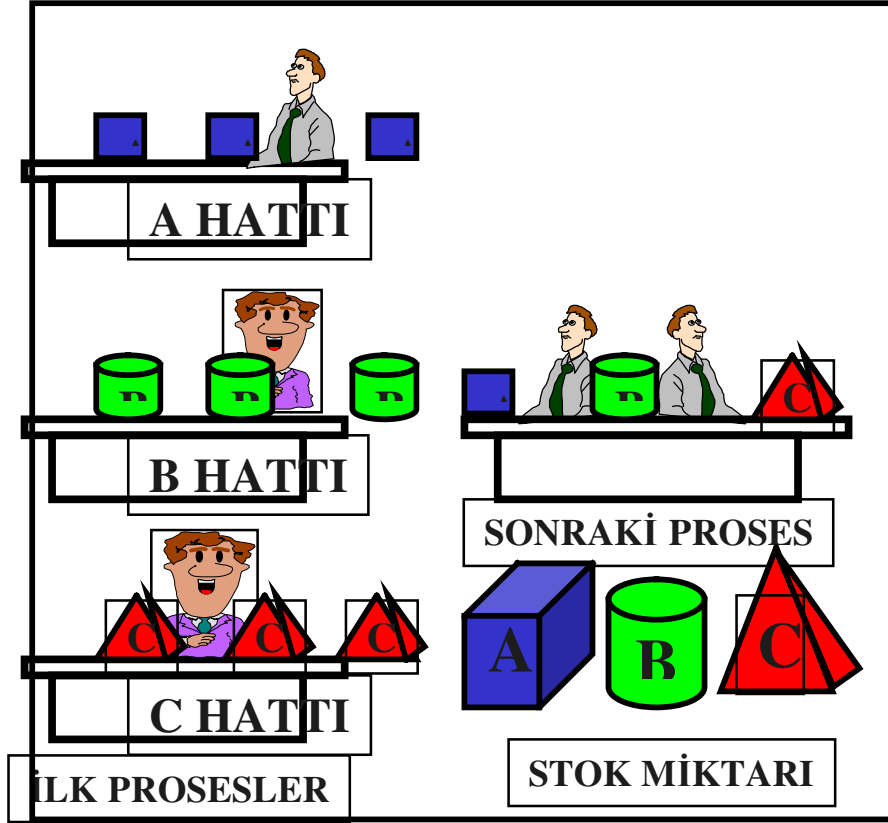
6.3.3.1. Dengelenmiş üretim - Heijunka

Üretim planlama ve kontrol sisteminin hedefi olan (heijunka) dengelenmiş üretim düzenli ve bir sıralamaya tabi üretim ya da bir karışık model üretim bandı üzerinde farklı model tiplerinin hem miktar hem de sıralamalarını dengeli bir hale getirmek demektir. böylelikle üretim yalnızca gereken araç miktarına göre değil, müşterinin talep edeceği araba tiplerine ve bunların yaklaşık satış sıralarına dayandırılır. dengelenmiş üretim toplam üretim sistemini mümkün olduğunca verimli ve esnek hale getirir. zaman ve para israfını önler. çalışanlara aşırı yük bindirmez. ayrıca tüm prosesler arasında üretimi dengeler, satın alınabilecek sayıda ve modeldeki araçların tam zamanında üretimini sağlar.

DENGELENMEMİŞ ÜRETİM



DENGELENMİŞ ÜRETİM



Şekil 6.7. : Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Üretim

Kaynak: Toyota

6.3.3.2. Jidoka

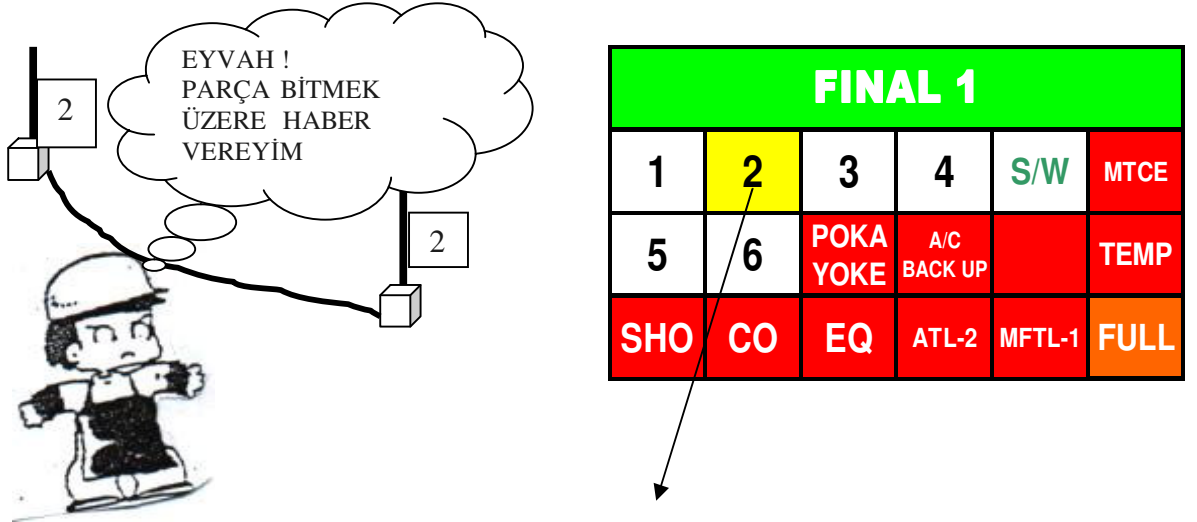
Makine bozuklukları ,kalite sorunları veya işin gecikmesi gibi nedenlerle yada anormallikleri sezebilen makinalar ya da çalışanlar tarafından üretim bantlarının durdurulabilmesine denir.

Jidokanın Yararları:

1. Hataların geçip gitmesini önler.
2. Makinaların çalışamaz hale gelmeleri önlenir.
- 3.Yönetimin anlamı değiştirilir, hatalar otomatik olarak durdurulduğundan, tam gün çalışan kontrolcülere gerek kalmaz, birkaç makinayı birden idare etmek ve büyük oranda üretkenlik artışları mümkün hale gelir.
- 4.Sorunlar açıkça tanımlanabildiğinden, kaizen(sürekli iyileşme) uygulanabilir ve bu da doğrudan kaliteyi yükseltir.

6.3.3.3. Andon

Bir bakışta operasyonların durumunu görmeye yarayan ışıklı bir tabeladır. Otomasyon ve ekipmanın kendi kendine durdurması ya da işçilerin bandı durdurmaları hat sorumlusunun hızlı müdahalesi olmazsa üretkenliği düşürecektir. Andon hat sorumlusunu tüm anormalliklerden haberdar etmek için gerekmektedir.(bir görsel kontrol aracıdır) operatör prosesinde anormal bir durumla karşılaştığı zaman (standart dışı olaylar) t/l bilgi vermek yada problemin giderilmesini sağlamak amacı ile andon ipini çeker. (eğer araçta bir hata var ise hatalı bölgeye hata kanbanı asar)



Şekil 6.8. : Andon

Kaynak: Toyota

Andon tabelasında hangi bölgede andon çekilmiş ise o bölgenin ışığı sarı renkte yanarken ayrıca müzikli ikaz yapılır.

6.4. TMMT'DE MALİYET MUHASEBESİ SİSTEMİ

Üretim sipariş üzerine değil de seri halinde (birbirini izleyen ve birbirine bağlı aşamalar) yapılması safha maliyetine göre düzenlenmiş üretim yöntemidir. 1994 yılından beri TMMT de kullanılmaktadır.

Üretim bu sistemde bölümlere ayrılır. Her safhanın üretim gideri ayrı ayrı toplanır ve üretime dağıtılarak safhanın birim maliyeti hesaplanır. Her

safhadan alınan paylar toplanarak sonuçta mamul maliyetine ulaşılır. Sistemde temel olarak her safha için;

$$\text{ÜRETİM GİDERLERİ} = \text{ÜRETİM ÇIKTILARI}$$

Dengesi kurulmaktadır. Her safhanın maliyet analizlerinin ayrı ayrı yapılması ve maliyet unsurlarının sürekli kontrolü, sistemin tercih sebebidir. Ancak safha sayısının artması maliyet hesaplarında zorluk getirir. Bu sistem özellikle otomotiv, demir-çelik ve kimya sektöründe tercih edilir.

Esas Üretim Merkezleri

- 1-Pres Shop (Pres)
- 2-Paint Shop (Boya)
- 3-Assembly Shop (Montaj)
- 4-Welding Shop (Kaynak)
- 5-Bumper Paint Shop (Tampon Boya)

Yardımcı Üretim Merkezleri

- 1-Üretim Grup Genel Müdürlüğü
- 2-Üretim Kontrol Bölümü
- 3-Kalite Güvencesi Bölümü
- 4-Üretim Hizmetleri Bölümü
- 5-Mühendislik Bölümü
- 6-Satın Alma Bölümü

6.4.1. Üretim Girdileri

Mamül Üretilmesinde temel iki girdi, malzeme maliyeti ve genel üretim girdileridir.

Malzeme Maliyeti; Bu gider esas üretim merkezleri ile ilgili olup mamullerin temel ögesini oluşturur. Bu giderlere ait her türlü stok hareketlerinin envanter kaydı tutulur. Üretilen çıktılar ise parça listelerine göre yapılır. Bu listeler üretim kontrol departmanının yayınladığı ECJ formları ile sürekli revize edilir. Malzeme maliyeti modeller ve üretim merkezlerine göre ayrı ayrı hesaplanır.

Genel Üretim Giderleri; Malzeme giderleri dışında mamul üretimi ile ilgili olan her şey genel üretim giderleridir. Malzeme maliyeti stok sistemi direkt malzemeler, yarı mamuller ve mamullerden oluşur. Direkt malzemeler Türkiye’de üretilen yerli parçalardan Japonya ve Avrupa kaynaklı parçalardan, % 100’ü Fransa İngiltere ve Japonya’dan ithal edilen çelikten ve büyük oranda yerli firmalardan sağlanan boya ve kimyasallardan meydana gelir. Yarı mamuller (WIP) ise preste oluşturulan panellerden, kaynak, boya, montaj ve tampon boya fabrikasından oluşur. Son olarak mamuller ise TMMT’de üretilen araçlar ve yedek parçalardır.

Kullanılan stok değerlendirme yöntemi hareketli ortalama maliyet yöntemidir. Bu yöntemin en büyük özelliği gerçek değerlendirme olduğundan sürekli envanter tutulması zorunluluğudur. Ayrıca bütün stok kayıtlarında kullanılan kodlar üretim kontrol departmanı tarafından belirlenir ve 12 basamaktır.(örneğin herhangi bir kod;28800-TKd30-00)

Genel üretim giderleri, sabit ve değişken üretim giderleri olmak üzere ikiye ayrılır. Sabit üretim giderleri; işçilik, amortisman, sigorta ve faaliyet giderleriyken, değişken üretim giderleri; enerji ve royalty’dır. (Royalty TMC

fabrikasında bulunan AR-GE fabrikasına parça başına ödenen dizayn masraflarından oluşur.) genel üretim giderlerini genel olarak yedi alt başlıkta toplayabiliriz. Bunlar;

1-Endirekt Malzemeler; GPS-General Part Store malzemeleri (alet ya da parça vs.)

2-İşçilik Maliyeti; Direkt işçilik maliyeti ve fazla mesai, endirekt işçilik, ofis personeli ve fazla mesai, diğer personel giderleridir. (Taşıma, yemek vb.)

3-Enerji giderleri; elektrik, gaz, su vs)

4-Amortisman Giderleri

5-Sigorta Giderleri

6-Royalty Giderleri

7-Faaliyet Giderleri; Müşavirlik ve teknik yardımlar, bakım giderleri, seyahat giderleri, haberleşme giderleri, kırtasiye ve diğer giderler. (Şirket araçları, nakliye giderleri vs.)

6.5. TOYOTA'DA TZÜ ORTAMINDA KALİTE KONTROL

Toyota'daki temel ilke, hatalı üretimden doğrudan etkilenen grubun, problemleri hemen fark edebilmesi ve bu nedenle de bunları düzeltme sorumluluğuna sahip olmalarıdır. Bunun için Toyota'da işletme genelinde kalite kontrol uygulanmaktadır. Kısaca tüm bölümler, dolayısıyla da tüm çalışanlar kalite kontrole katılmaktadır. Tüketici gereksinimlerinin karşılanması için ürün geliştirme ve ürün tasarımı bölümleri son derece

dikkatli çalışmaktadır. Tüketici ihtiyaçlarım ve önceliklerim doğru olarak saptamak oldukça önemlidir.

İlk kalite kontrol sorumluluğu işletmeye malzeme tayin eden yan sanayi kuruluşlarına aittir. Daha sonra kalite kontrolden hatlarda çalışan personel sorumludur. Malzemenin gerektiği gibi olup olmadığı ilk fark edecek kişiler onlardır. İmalat aşaması kalite kontrol faaliyetleriyle üretim hatalarının önlenmesi yoluyla üretim maliyetleri de bu şekilde azaltılmaktadır.

Genel müdürden, direktörlere, bölüm yöneticilerinden işçiler ve satış elemanlarına kadar tüm işletme personelinin kalite kontrolde belirli görevleri vardır.

Toyota'ya yan sanayi kuruluşlarından malzeme geldiğinde özel bir kalite kontrolü gerçekleştirilmez. Kalite kontrolden ilk etapta yan sanayiler sorumludur. Daha sonra hatalı parçaların tespiti işi hatlarda çalışanlara düşmektedir. Ancak çok büyük sorunlar olduğunda özel kalite kontrol elemanları devreye girmektedir. Bu şekilde yapılan kalite kontrol ile hem zaman tasarrufu sağlanmış, hem de bu iş için doğabilecek maliyetler önlenmiş olmaktadır.

Toyota'da Sipariş/Sevkiyat Kontrol Yöntemleri:

- Öngörülen tarih/miktarda teslimatı yapılmayan parçalara ait listelerin alınması
- Firmaların bilgilendirilmesi.
- Analiz yapılması

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çoğu mamuller için geçerli olan arz fazlalıkları, mamul ömrünün giderek kısalması, tüketicilerin daha da bilinçlenmesi, mamullerin kısa sürede taklit edilmesi, tüketici zevk ve tercihlerinin artması, yüksek kalite-düşük maliyet uyumunu zorunlu kılan yoğun rekabet koşulları gibi sosyo-ekonomik gelişmeler geleneksel üretim anlayış ve uygulamalarını değiştirmekte, bu çerçevede kitle üretim biçiminden yalın üretim biçimine doğru bir dönüşüm yaşanmaktadır. Üretim biçiminde yaşanan dönüşüm, geleneksel maliyet muhasebesi anlayış ve uygulamalarında da köklü değişiklikler gerektirmektedir.

Uluslararası piyasalarda rekabet edebilmek için bu gelişimleri dikkate almak zorunda olan işletmeler, farklı özellikleri olan mamulleri, düşük maliyet ve yüksek kalitede üretme sorunu ile karşı karşıya kalmışlardır. Bunun çözümü ise, ancak ileri üretim teknolojileri kullanma ile gerçekleştirilebilir. Tek tek ya da birlikte kullanılabilen bu teknolojiler işletmelerde yeni üretim ortamının kurulmasının gerekli olduğu gerçeğini ortaya çıkarmıştır. TZÜ sistemi de bu şekilde ortaya çıkmıştır.

Üretim ve bilişim teknolojilerindeki hızlı gelişme, şiddeti artan küresel rekabet ve Japonların ikinci 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.

Bir üretim işletmesinde verimsizliklerin sürekli elimine edilmesi suretiyle mükemmelliğe ulaşma yaklaşımıdır şeklinde tanımlanan tam zamanında üretim sistemi; toplam kalite kontrolü, talep çekmeli sistem, üretim süreçlerinin esnekliği, verimsizliklerin yok edilmesi ve sürekli iyileştirme ilkeleri üzerine inşa edilmekte ve ürün kalitesini yükseltmeyi, ürün maliyetini azaltmayı ve ürünün dağıtım imkanlarını artırmayı amaçlamaktadır.

TZÜ sistemi her şeyden önce, sistemde görev alan tüm çalışanların güvenlerine, özverilerine ve işbirliği arzularına bağlı olarak işletilebilir. Söz konusu güven, işbirliği ve özveri, sistemin yakın çevresini oluşturan tedarikçilerden ve müşterilerden de beklenir. Bu nedenle, ana işletme ile yan sanayi işletmeleri arasında, geriye doğru ilk satıcıya kadar uzanan bir aktarım ağının oluşturulması gerekmektedir. Aksi takdirde tam zamanında olmayan üretim ortamında, tasarım sürecinde yan sanayi yer almamakta ve firmalar sorunları bireysel olarak çözümlemek zorunda kalmaktadır. Oysa TZÜ ortamında tedarikçilerle uzun süreli ve sağlıklı ilişkiler kurulması kaçınılmazdır. Kısaca gerçek bir TZÜ sisteminde üretim ve satın alma faaliyetleri uyumlaştırılmalıdır.

TZÜ sisteminde ilk tasarımdan üretim sürecine ve onu üretecek çalışanlara kadar, ürünle ilgili her aşamada kalite kontrolü sağlanmalıdır. Çünkü bu sistemde sıfır hata olgusu asla ulaşılamayan ama bu konuda sürekli çabalamayı gerektiren bir hedef olarak kabul edilir. TZÜ sisteminde kalite kaynağında sağlanmalıdır. Böylece mamulün üretim sürecine girişi kontrolsüz sağlanarak, kalite kontrol ve iyileştirmenin tüm çalışanlarla birlikte tüm üretim süreci boyunca müşteriye dek sürdürülmesi amaçlanır.

Tam Zamanında Üretim sistemi, maliyet yapısını oluşturan maliyet unsurları (direkt ilk madde ve malzeme, direkt işçilik, genel üretim maliyetleri) üzerinde önemli etkilere sahiptir. TZÜ sistemi diğer ileri üretim teknolojilerinde olduğu gibi, üretim ortamının fiziksel yapısını değiştirmekte ve bu da maliyet unsurlarının mamul maliyeti içindeki oranlarında değişikliklere neden olmaktadır. Mamul maliyeti içinde direkt işçilik maliyeti büyük ölçüde azalırken, genel üretim maliyetlerinde artış gözlenmektedir. Geleneksel maliyet muhasebesine bakıldığında, maliyet unsurlarının planlanması ve kontrolü ile ilgili çabaların büyük bir bölümünün direkt işçilik maliyetleri ile ilgili olduğu görülmektedir. Ancak, TZÜ sisteminin yapısı gereği, üretimde kullanılan direkt işçiliğin büyük bir bölümünün mamuller ile direkt ilişkisinin kurulması imkansız hale gelmiştir. Bunun sonucu olarak TZÜ sisteminde direkt işçilikler endirekt işçilik haline dönüşmek suretiyle genel üretim maliyetlerinin bünyesine girmektedir. Bu durumda direkt işçiliklerin geleneksel maliyet muhasebesindeki önemini TZÜ ortamında tamamen kaybetmesine neden olmaktadır. Bu nedenle TZÜ sistemi uygulayan işletmeler geleneksel maliyet muhasebesinden farklı olarak bu sisteme uygun bir maliyet muhasebesi yapısı oluşturmak zorundadırlar. Ancak bu şekilde maliyet bilgisi kullanıcılarına daha doğru ve anlamlı bilgiler verebilirler.

Tam Zamanında Üretim sisteminin neden 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 muhasebesi ve stok muhasebesiyle ilgili kırtasiyecilik işlemleri elimine edilmiş, ilk madde - malzeme ve direkt işçiliğin üretim süreci boyunca ayrıntılı bir biçimde izlenmesine gerek kalmamıştır. 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 kısımla M.S.U.G. Tebliği'ne uygun değildir. Tam Zamanında Üretim sisteminden beklenen faydaların sağlanabilmesinin, bu sisteme uygun bir maliyet muhasebesi 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 sistemim kullanan işletmelerin bilanço ve gelir tablosu dipnotlarında belirterek TZÜ maliyetleme sistemine göre kayıtlarını tutmalarına olanak tanınabilir.

TZÜ felsefesinin görünebilen ve ölçülebilen en büyük faydası, stokların getirdiği problem ve maliyetleri azaltmasıdır. Çünkü günümüzde özellikle Türkiye'de finansman maliyetlerinin çok yüksek olması, stoklara bağlanan paraları gündeme getirmektedir.

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 geriye dönük maliyetlemeye yer verilmesi daha sağlıklı olacaktır.

Tam Zamanında Üretim (JIT) sisteminin uygulanabilmesi için uzun dönemli planlamalara ihtiyaç vardır. Çünkü Tam Zamanında Üretim (JIT) sistemi; ekipmanda, yönetimde, eğitimde, organizasyonda kısaca her şeyde değişiklik gerekir. Bu değişimler ise zaman ve sermaye ister. Bütün bu faktörlerin yanında sistemin başarısı, ülkenin gelişmişlik düzeyi ile ilintilidir. Zira gerek Japonya, gerekse A.B.D sistemin uygulanmasına ve başarısına kolaylık sağlayan pozisyonadırlar. Her ne kadar sistem, bir çok yerde başarıyla uygulanıyorsa da; geçiş süreci ve uygulama ile ilgili zorluklarla da karşılaşmaktadır.

Bu sürecin içindeki işletmelerden alınan bilgiler ışığında geçiş süreci içinde karşılaşılan zorluklar;

- Çalışanların uyum göstermemesi,
- Yönetimce sistemin iyi kavranamaması,
- Kaynak temininde yaşanan güçlüğü başarıyı engellemesi olarak, ortaya çıkmıştır.

Uygulama esnasında karşılaşılan güçlükler ise;

- Satıcı desteğinin eksikliğini hissetme,
- Planlanan zamanlara ulaşamama,
- Beklenen kalite düzeyine ulaşamama,

- Talep tahminlerinden, yani bilgi noksanlığından kaynaklanan sıkıntılar,
- Makina arızaları ve performans ölçümü, olarak ortaya çıkan etmenlerdir.

Bu araştırmada gerçekleştirilen uygulamada Toyota'da TZÜ sisteminin anlam ve önemi, bu sistemin Toyota'daki tasarımı, ilkeleri, amaçları ve Toyota'nın sistemden beklentileri hakkında bilgiler edinilmiştir. Yan sanayi kuruluşları ile kurdukları ilişkiler, üretimde kullandıkları kanban çeşitleri araştırılmıştır. Üretim hattını direkt olarak görme sansına sahip olunmasa da verilen bilgiler ışığında, TZÜ sisteminin Toyota'da başarılı bir şekilde uygulanabildiği anlaşılmıştır. TZÜ sisteminin Toyota'da başarıyla uygulanmasında, işgücüne gösterilen özenin ve Toyota'nın Adapazarı'nda kurulmuş olmasının büyük önem taşıdığı görülmüştür. Çünkü, parçaların yan sanayilerden tam zamanında temin edilebilmesi çok önemlidir ve Adapazarı da, konum olarak bu koşulu sağlayabilecek ulaşım koşullarına sahip bir şehirdir.

Toyota'da işgücü seçimine oldukça özen gösterilmiş ve Japonya'dan getirilen elemanlar sayesinde de sistemin daha başarılı olması sağlanmıştır. Eğitime oldukça önem verilmiş ve personelin büyük bir bölümü Japonya'da eğitime tabi tutulmuştur.

Üretim hattındaki personelden, üst yönetimlerdeki personele kadar herkesin kararlara katılımı sağlanmıştır. Bu sayede sorunlar daha kısa sürede tespit edilip, çözümler geliştirilebilmektedir. Takım ruhuna sahip olabilmek ve katılımcı yönetim anlayışı Toyota'da büyük önem taşımaktadır. Sadece TZÜ sisteminin değil tüm üretim sistemlerinin başarısında bu, gerçekten en önemli etkenlerden biridir.

TZÜ sisteminin en önemli unsurlarından biri üretimde kullanılan kanbanlardır. Toyota'da kanbanlar; ne tür imalatın ne zaman, ne kadar nasıl bir yöntemle yapılacağı ve malın nereden teslim alınıp hangi adreste stoklanacağını, gerektiği zamanlarda nasıl bir yol takip edilerek, hangi adreslere götürüleceğini gösteren kartlardır. Toyota'da kanbanların uygulanaşına büyük önem verilmekte, tüm personel kanbanları kutulardan tam zamanında toplayarak, bir sonraki üretim hattının işleyişini aksatmamaya özen göstermektedir.

TZÜ sisteminde yan sanayilerle kurulan ilişkiler ve işbirliğı oldukça önemlidir. Mümkün olan en az stok ile üretimi gerçekleştirmek bu sistemin amaçlarından biri olduğı için, stokların tam zamanında işletmeye teslim edilmesi gerekmektedir. Ayrıca TZÜ sisteminde yan sanayilerden gelen parçaların işletmeye girişlerinde ayrıca kalite kontrol çalışması yapılmamakta, kaliteden ilk önce yan sanayiler sorumlu tutulmaktadır.

Toyota'da yan sanayilerin bazıları işletmeye oldukça yakın mesafelerde, bazıları da oldukça uzakta kurulmuşlardır. Öyle ki yurt dışından gelen parçalar dahi mevcuttur.

Ancak Toyota'nın Adapazarı'nda kurulmuş olması yan sanayilerin uzak yerlerde kurulmuş olmasının sakıncalarını ortadan kaldırmaktadır. Adapazarı konum itibarıyla oldukça iyi ulaşım imkanlarına sahiptir. Hem kara, hem deniz, hem de hava ulaşım imkanlarına sahip olabilmektedir. Bunun için Toyota, parçaların yan sanayilerden sevkiyatı sırasında pek sorun yaşamamaktadır.

Toyota'da mamulün kalitesinden ilk önce yan sanayiler, daha sonra da üretim hattında bizzat o mamulü kullanan personel sorumludur. Parçaların işletmeye girişinde ayrıca bir kalite kontrol yapılmamaktadır. Bu ilk bakışta işletmeye büyük bir zaman tasarrufu sağlar kanısını uyandırır da, sakıncalı yönleri de vardır. Çünkü, hatalı parçalar ilk önce üretim hattında fark edilebildiği için üretimde bazı aksamalar meydana gelebilir. TZÜ sisteminde ise en az stok miktarıyla çalışmak esas alındığından parçaların hatalı olması üretimi durdurabilir, bu da üretimin gereken zamanda yapılabilmesini engelleyebilir.

Toyota'da yan sanayi kuruluşlarıyla kalite kontrol açısından daha iyi ilişkiler kurulmalı, işbirlikçi tavırlar sergilenmelidir. Sorumluluğun büyük çoğunluğu yan sanayilere kaydırılmamalıdır. Toyota'daki kalite kontrol elemanları, yan sanayilerdeki parça üretimlerini bizzat kontrol etmeli, hatalı parça sevkiyatını bu şekilde önlemelidir. Böyle bir çalışma sayesinde hem zaman tasarrufu sağlanacak, hem hatasız üretimler gerçekleştirilebilecek, hem de en az stok seviyesi ile üretim kesintisiz devam edebilecektir.

Hızla değişen ve gelişen ekonomik ve politik koşullar altında Türk sanayi işletmeleri de globalleşen rekabet ortamında varlık gösterebilmek için, verimliliği ve etkinliği artırıcı bir faktör olarak. TZÜ yönetiminin kendi işletmelerine uygulanabilirliğini araştırmak zorundadır. Bu araştırma hem işletme içi hem de işletme dışı koşulların bir an önce ve dikkatle incelenmesini gerektirmektedir.

KAYNAKÇA

1. ACAR, Nesime. "Tam Zamanında Üretim", Verimlilik Dergisi, MPM Yayınları, Sayı:1,1990.
2. ACAR Nesime. "Tam zamanında Üretim ve Kanban Sistemi", Verimlilik Dergisi, Sayı:3, (Ankara 1992).
3. ACAR, Nesime. "Tam Zamanında Üretim Ortamında Satın Alma ve Yan Sanayi İlişkileri" MPM Yayınları, Verimlilik Dergisi, Ankara, 1992.
4. ACAR, Nesime. "Tam zamanında üretim Ortamında Kalite Kontrol", MPM Verimlilik Dergisi Özel sayı, Ankara, 1993.
5. ACAR, Nesime. Tam zamanında Üretim, MPM yayınları, Ankara, 1997.
6. AFACAN, Özge. "TZÜ ortamında maliyet analizleri ile ortak bir kafiye büyüklüğü belirlenmesi", Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, (Ankara: Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1996)
7. AKPINAR, Kürsat. "Geleneksel Üretim Sistemi ile Tam zamanında Üretim Sisteminin Maliyet ve Yönetim Muhasebesi Açısından Karşılaştırılması ve bir Uygulama", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (İstanbul: M.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1998).
8. AKSOY, Mine. " Bir Kablo Donanım Üretim Sisteminde Tam Zamanında Uygulanması, İTÜ Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul, 1995.
9. ALTUĞ, Osman. "Maliyet Muhasebesi İlkeler ve Uygulamalar", İ.İ.T.İ.A. Nihad Sayar- Yayın ve Yardım vakfı Yayınları, İstanbul, 1982.
10. ATAMANALP, Celaleddin. "Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi- Temel Maliyet Elemanları" Atatürk Üniversitesi İ.İ.B.F. Araştırma Merkezi Yayınları No:109, Erzurum, 1984.
11. AYVAZ, Ednan. "Tam Zamanında Üretim Sisteminde Maliyet Muhasebesinin Yapısı Ve İşleyişi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1998).
12. BANAR, Kerim. " Tam Zamanında Üretim Sisteminde Uygulanan Maliyet Muhasebesi Ve Başarım Değerlemesi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, 1992).

13. BANAR, Kerim. "TZÜ Sistemi ve Başarım Değerlemesi", Anadolu Üniversitesi A.Ö. Fakültesi Dergisi, C.1, S.1, (Eskişehir,1994).
14. BAYRAM, Ali Cemnur; "Tam Zamanında Üretim Sistemi Ve Bir Sanayi İşletmesinde Uygulama Çalışmaları", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi (İzmit: Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü, 2000).
15. BHUIYAN, N. U.- Billah, M., "Backflush costing: An Emerging Concept in The Cost Management Process", The Institute Of Cost And Management Accountants Of Bangladesh-ICMAB, Volume:XXXII,Number:6,(November-December 2004)
16. BUZKURT, Rıdvan. "Toplam Kalite Yönetim Sistemi", Verimlilik Dergisi, MPM Yayınları, Sayı:4, 1994.
17. BÜYÜKMİRZA, Kamil. Maliyet ve Yönetim Muhasebesi. 9. baskı, Gazi Kitabevi, Ankara, 2003.
18. ÇAKICI Cemal. "Backflush (Geriye Dönük) Maliyetleme Yöntemi", Muhasebe Ve Denetime Bakış Dergisi, Yıl:5, Sayı:18, (Nisan 2006).
19. CERAN, Yunus. "Tam Zamanında Üretim Sistemi Yardımıyla Maliyet Düşürme". Muhasebe Ve Finansman Dergisi, Cilt:12, Sayı:23, 2004.
20. CİVELEK, Muzaffer. "Tekdüzen Muhasebe Sistemine Göre Maliyet Muhasebesi" , Erciyes Üniversitesi İ.İ.B.F. Yayınları No: 7., Kayseri, 1997.
21. CLARKE, Peter J. "The Old and The New in Management Accounting". Management Accounting. Vol:73, Issue:6, June, 1995.
22. ÇALIK, Metin. "Tam Zamanında Üretim Sisteminin Üretim Maliyetlerine Etkisi Ve Bir Uygulama", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1996).
23. ÇEVİK Osman ve Mithat ZEYDAN: "Toplam kalite yönetimi ve TZÜ sisteminin entegrasyonu ve uygulanabilirliği" Verimlilik dergisi, MPM yayını, 1998.
24. DELUZIO, Mark C.. "Management Accounting in a Just-in-Time Environment". Journal of Cost Management. Vol:6, No:4, Winter,1993.
25. DEMİR Hulusi ve Şevkinaz GÜMÜŞOĞLU. "Üretim/ İşlemler Yönetimi" Beta Basım Yayım, 4. Baskı, (İstanbul 1994).

26. DEMİRDAĞ, Dilek. "TZÜ Sistemi Ve Bir Yan Sanayi İşletmesinde Değerlendirilmesi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (İstanbul: İTÜ İşletme Mühendisliği Ana Bilim Dalı, 1997),
27. DİKMEN, Nedim: "İktisadi Malzeme Yönetimi ve JIT", Yayınlanmamış Doktora tezi, (İstanbul: İÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1993).
21. DİNÇER, Hakan. "Tam Zamanında Üretim Siteminde Gerekli Kanban Sayısının Belirlenmesi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2001).
22. DİNLER, Recep. "Tam Zamanında Üretim Sisteminde Benzetim Modeli", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Ankara: GÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 1993).
23. DOĞAN, Muammer. İşletme Ekonomisi ve Yönetimi, (İzmir, 1995).
24. DOĞANÖZ, Leyla. "Tam Zamanlı Üretim Yaklaşımının Maliyetlendirme Üzerindeki Etkileri ve Uygulama Denemeleri", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Ana Bilim Dalı, 1996).
25. DURMUŞOĞLU, Semra. "Tam Zamanında İmalat Sisteminin Simülasyon ile Analizi ve Uygulanabilirliğinin Etüdü", Yayınlanmamış Doktora Tezi, (İstanbul: İTÜ İşletme Ana Bilim Dalı, 1989)
26. DURMUŞOĞLU Semra ve Ayhan TORAMAN. "Tam Zamanında Üretimin Uygulanabilirliğinin Araştırılması İle İlgili Bir Simülasyon Uygulaması", Endüstri Mühendisliği Dergisi, 1991.
27. DURMUŞOĞLU Semra ve Bülent DURMUŞOĞLU. "Tam Zamanında Üretim Ve Tedarikçilerle İlişkiler", MPM Yeni Üretim Teknikleri Semineri, 1996.
28. DURMUŞOĞLU, Bülent. "Tam Zamanında Üretim/Yönetim (JIT) Sistemleri", Makro Danışmanlık Ve Eğitim Seminer Notları, 1998.
29. DURSUN, Adem. "Tam Zamanında Maliyet Muhasebesi Sistemi ve Bir Uygulama", Atatürk Üniversitesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Erzurum,1998.
30. DURSUN, Adem. "Tam Zamanında Üretim (TZÜ) Sisteminde Standart Maliyet Fark Analizleri". Muhasebe ve Denetime Bakış. Yıl:1, Sayı:3, Ocak.,2001.

31. EDA Erhan ve Haluk SOYUER. "Hücreyel İmalat Sistemlerinin Tasarımında Grup Analizi Yaklaşımı Ve Bilgisayar Uygulaması", Verimlilik Dergisi, MPM Yayınları, Ankara, 1996/1.
32. EMRE, Aynur. "Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları", MPM yay., Ankara, 1995.
33. EREN, Erol. Yönetim ve Organizasyon (İstanbul, 1996).
34. ERGUN, Ülkü. "Üretim Etkinliğinin Arttırılmasında Yeni Bir Yaklaşım Olan JIT", Dokuz Eylül Ün. İ.İ.B.F. Dergisi, C.7, S.1, 1992.
35. ERKİP Nesip ve S. MERAL: "Tam Zamanında Üretim Sistemleri Ve Klasik Üretim Sistemleri İle Karşılaştırılması", 3. Ulusal Makine Tasarım Ve İmalat Kongresi, Ankara, 1988.
36. ERSOY, Ali. " Tek Düzen Muhasebe Sisteminin Çağdaş Gelişmeler Ve Amaçlar Açısından Değerlendirilmesi" ,Ankara, 1996.
37. ERTAY, Tijen. "Geleneksel Üretim Sistemlerinden Tam Zamanında Üretim Sistemine Dönüşüm Tasarlanmasında Simülasyon Yaklaşımı" Yayınlanmamış Doktora Tezi, (İstanbul: İTÜ Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı,1995).
38. ERTÜRK, Mümin. "Yalın Organizasyon, Yönetim Düşüncesinde Yeni Bir Yaklaşım", Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi, Cilt:5, S.1, 1995.
39. FINCH Byron and James F. COX. "An Examination If Just In Time Management For The Small Manufacturer: With On İllustration" Int. J. Prid.Res., Vol.24, No.2, 1986.
40. FOSTER George and Charles T. HORNGREN. " JIT: Cost Accounting and Cost Management Issues", Management Accounting, Vol:LXVIII, NewJersey, No:June ,1987.
41. GARRISON, Ray H. and Eric W NOREEN,. " Managerial Accounting: Concept For Planning, Control, Decision Making" IRWIN, Burr Ridge, Illinois, Boston, 1994.
42. GERDAN, Orhan. "Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde Uygulanabilirliği", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi (Ankara: G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 1998).
43. GÜLSÜN, Bahadır. "TZÜ Sisteminin Verimlilik Artışı Sağlayan Elemanlarından Birisi: Kalite Yönetimi Yaklaşımı" Verimlilik Dergisi, MPM Yayınları, S.4, 2001.

44. GÜNER Ertan ve Mahmut Engin KARACA. “Tam Zamanında Üretim Sisteminde Tedarikçi İlişkileri Ve En İyi Parti Büyüklüğü Üzerine Bir Uygulama”, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der., Cilt:19, No:4, (Ankara 2004).
45. GÜNEŞ, Mustafa, Ali Rıza FİRUZAN ve Esin FİRUZAN. Tam Zamanında Üretim Ortamında (JIT) Stok Kontrolü ve Toplam Kalite Yönetimi. Barış Yayınları, İzmir,1999.
46. GUPTA Yash P. and Surendra M. GUPTA. “A System Dynamics Model of a JIT-Kanban System”, Engineering Cost and Production Economic, Vol.18, No.2, 1995.
47. GÜRLEK T. Bilgehan. “ Tam Zamanında Üretim (TZÜ), Esnek Üretim Sistemleri (EÜS), Toplam Kalite Yönetimi (TKY): Yönetimde Rönesans mı ?”, Verimlilik Dergisi, Sayı:2, (Ankara 1992).
48. HORNGREN T. Charles - FOSTER George - DATAR Srikant M.. Cost Accounting A Managerial Emphasis, Tenth Edition, Prentice- Hall Of India, New Delhi, 2003.
49. İPEKGİL Özlem ve Yılmaz GÖKŞEN. “Tam Zamanında üretim felsefesinde Grup Teknolojisinin yeri ve önemi” , Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, C:9, S:11, İzmir, 1994.
50. KABA, Murat. “Tam Zamanında Üretim Sisteminin Muhasebe Üzerindeki Etkileri ve Bir Uygulama”, Sakarya Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Sakarya1997).
51. KADAKÇI Önügör, Mine. “Tam Zamanında Üretim Sistemlerinde Kanban Yönteminin Kullanımı”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (İstanbul: İÜ İşletme Fakültesi Üretim Yönetimi Ana Bilim Dalı, 1990)
52. KARACA, Mahmut Engin. ”Tam Zamanında Üretim sisteminde Tedarikçi İlişkileri”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2002).
53. KARCIOĞLU Reşat. “JIT Üretim Sisteminin Maliyet ve Yönetim Muhasebesi Sistemlerine Etkisi” , Verimlilik Dergisi, MPM yayını, 1993.
54. KARCIOĞLU, Reşat ve Adem DURSUN. “Tam zamanında Satın Alma (TZS) Uygulamasının Satın Alma ve Ödeme Döngüsü Denetimi Üzerine Etkileri”. Muhasebe ve Denetime Bakış , Ümit Yayıncılık, Yıl:2, sayı:5 , (Ekim, 2000).

55. KAYA, M. Dursun. "Türkiye’de Tam Zamanlı Satın Alma İşlevine Başvuran İşletmeler İle Bir Yabancı Ülke Karşılaştırması", Tam Zamanında Üretim Sistemi Türkçe Makaleler, Fren Yay., İstanbul, 1996.
56. KILIÇ, Meral. "Tam Zamanında Üretim Sisteminde Maliyet Muhasebesi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1998).
57. KIRLIOĞLU, Hilmi. "Tam Zamanında Üretim Sisteminin(JIT) Muhasebe Sistemlerine Etkisi", Journal of Qafqaz University, Cilt:1, Sayı:2, 1998.
58. KOBU, Bülent. "Üretim Yönetimi", İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayınları, İşletme İktisadi Enstitü Araştırma Ve Yardım Vakfı, Yayın No:01, 9. Baskı, 1996.
59. KUMTAŞ Gülşen. "Tam Zamanında Üretim Sisteminde Ayrışma Yaklaşımı", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Ankara: G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 1990).
60. Koç Holding Sanayi. " Ticaret Enerji Grubu Malzeme Koordinatörlüğü" Tam Zamanında Satın Alma Sistemleri,1991.
61. KUMTAŞ, Gülşen. "Tam Zamanında Üretim Sisteminde Ayrışma Yaklaşımı", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Kasım 1990).
62. LUBBEN, Richard. "JIT Manufacturing strategy. Mc Graw-Hill, New York, 1988.
63. MEHRA Sepehri and R.A. INMANN. The Transfrerability of Just In Time Concepts to Amerikan Small Businesses, Interface, Vol.20, No.2, 1990.
64. MUCUK, İsmet. Modern İşletmecilik, Türkmen Kitabevi, İstanbul, 1998.
65. MUTİ, Özkan. " Tam Zamanında Üretim Ve Satın Alma Sistemleri", Sakarya Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1998).
66. OKUR, Serdaroğlu Ayperi. "Yalın Üretim - 2000’li Yıllara Doğru Türkiye Sanayi İçin Yapılanma Modeli", 1. Baskı, Söz Yayın, (Eylül 1997).
67. ÖĞE, Murat. "Tam Zamanında Üretim Sistemi Ve Tekstil Sektöründe Bir Uygulama", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (İstanbul: Marmara Üniversitesi İşletme Ana Bilim dalı, 2001)

68. ÖNÜGÖR KADAKÇI, Mine. "Tam Zamanında Üretim Sistemlerinde Kanban Yönteminin Kullanımı", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İÜ İşletme Fakültesi Üretim Yönetimi Ana Bilim Dalı, İstanbul, 1990.
69. ÖZER, Gökhan. "Geleceğin ve Bugünün Maliyetlerini Yönetmenin ve Rekabetçi Kalmanın Yolları :Ürün Yaşam Seyri Maliyetlemesi, Değer Zinciri ve Yalın Üretim Perspektifinden Bir Maliyet Yönetim Modelinin Geliştirilmesi", 7. Ulusal İşletmecilik Kongresi, (Kasım 2000), Ankara.
70. ÖZER Gökhan ve Rahmi YÜCEL. "Stok Yönetiminde Kullanılan Ekonomik Sipariş Miktarı ve JIT modellerinin Toplam Maliyet Bakımından Karşılaştırılmalı Analizi", Verimlilik Dergisi, Sayı:4, 2000.
71. ÖZKAN Azzem ve Murat ESMERAY. "Bir Maliyet Kontrol Sistemi Olarak JIT Üretim Sistemi ve Muhasebe Uygulamaları", Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 3, Sayı 1, 2002.
72. ÖZULUCAN Abitter ve Zeynep TÜRK. "Tam Zamanında Üretim Ortamında Yönetim Muhasebesinin Değişmesi Gereği", Uludağ Ün., İktisat Dergisi, 2003.
73. SAVAŞ, Orhan. "Tam Zamanında Üretim Sisteminin Gerektirdiği Maliyet muhasebesinin Temel Nitelikleri", Erciyes Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı:20, 2003.
74. SOYSAL Ataç ve Aypar BİLDİK. Türkiye uygulamaları, Malzeme Yönetimi. Orhim Eğitim Danışmanlık seminer notları,1998.
75. ŞAHİN Mehmet ve Gülten EREN. "İşletmelerde Sıfır Stokla Çalışma Sistemi" , Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Dergisi, C.1, Haziran, 1994.
76. ŞAKRAK, Münir. Maliyet yönetimi Maliyet ve Yönetim Muhasebesinde Yeni Yaklaşımlar. Yasa Yayınları,İstanbul,1997.
77. ŞATIR, Ahmet. "Tam Zamanında Üretim sistemleri" Seminer notları, Ankara, 1992.
78. TANIŞ, Veyis Naci. "Maliyet / Yönetim Muhasebesi Açısından Teknolojik Değişimin Üretim İşletmeleri Üzerine etkileri: 500 Büyük Firma Üzerine Bir Araştırma". Basılmamış Doçentlik Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana,2000.
79. TANIŞ, Veyis Naci: " Maliyet Muhasebesi Açısından Sıfır Stokla Üretim Sistemi", MPM Verimlilik Dergisi, Ankara, 1992.

80. TATIKONDA, V. Mohan. "Just-In-Time and Modern Manufacturing: implications for Cost Accounting", Production and Inventory Management Journal, First Quarter, 1988.
81. TEMPONİ Cecilia - Shardul Y. PANDYA. "Implementation Of Two JIT Elements In Small- Sized Manufacturing Firms", Production And Inventory Management Journal, Third Quarter, 1995.
82. TÜRK, Zeynep. "Geleceğin Maliyetlerinin Kontrolünde Yeni Bir Yaklaşım: Hedef ve Kaizen Maliyetleme". Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi. Sayı:1, Cilt:14,1999.
83. TÜTEK Hülya, Semra ÖNCÜ. "JIT (Just In Time)Felsefesinin İşletme Fonksiyonları ve Verimlilik Üzerindeki Etkileri" , Verimlilik Dergisi, Ankara, 1993.
84. ÜNALACAK, A.Nihat. "Tam Zamanında Üretim Sistemi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (İstanbul: İÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1992).
85. YEŞİLYURT, Sedat. "Tam Zamanında Üretim ve Satışlara Etkisi" Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (Niğde: Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2000).
86. YÜKÇÜ, Süleyman. "JIT Üretim Sisteminin Maliyet Muhasebesi Uygulamalarına Etkisi". Muhasebe ve Denetime Bakış. Yıl:1, Sayı:1, Nisan, 2000.
87. YÜKÇÜ, Süleyman. "Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi", 3. Baskı, İzmir, 1998.

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.

Bu çalışmanın amacı, üretimdeki teknolojik gelişmelerin ve küresel rekabetin bir sonucu olan Tam Zamanında Üretim sisteminin, işletmelerin muhasebe ve finans sistemleri üzerindeki etkilerini bulmaktır.

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 techniques, new computer-based methods in production, engineering and design, and new approaches in managing team works. The most important one and the most effective one among these approaches 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 applying traditional cost accounting methods in their structure. Issues in design-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.

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 and finance systems.