T.C.

SAKARYA ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ İÇİN

TAM ZAMANINDA ÜRETİM YAKLAŞIMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MAKİNA YÜKSEK MÜHENDİSİ

HAKAN SERHAD SOYHAN

Enstitü Anabilim Dalı : İŞLETME

Bu tez 07 / 02 / 1996 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Yrd.Doç.Dr.M.AYANOĞLU	Prof.Dr.G.YILDIZ	Yrd.Doç.Dr.İ.H.CEDİMOĞLU
Jüri Başkanı	Jüri Üyesi	Jüri Üyesi

ÖNSÖZ

Günümüzde kaynakların en iyi şekilde kullanımı ve müşterilere kaliteli ürünlerin minimum maliyetle sunumu işletmelerin ana amaçları haline gelmiştir. Bu kapsamda geleneksel yönetim ve üretim kavramları yerini toplam kalite yönetimi ve tam zamanında üretim gibi kavramlara bırakmaya başlamıştır.

Bu çalışmada Toplam Kalite Yaklaşımı ve Tam Zamanında Üretim Sistemi örneklerle tanıtılarak uygulanabilirlik şartları araştırılmış ve uygulama için öneriler sunulmuştur.

Bu çalışmamı yapmamda yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Yrd.Doç.Dr.Murat AYANOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
JIT	: Just In Time
TKS	: Toplam Kanban Sayısı
TKY	: Toplam Kalite Yönetimi
TQS	: Total Quality System
TZÜ	: Tam Zamanında Üretim

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ ii
KISALTMALAR iii
İÇİNDEKİLER iv
ŞEKİLLER LİSTESİ vii
TABLOLAR LİSTESİ viii
TÜRKÇE ÖZET ix
İNGİLİZCE ÖZET x
GİRİŞ 1

1. GÜNÜMÜZE KADAR YÖNETİM FELSEFELERİ
1.1. Klasik Yönetim Teorisi 2
1.1.1. Bilimsel Yönetim Yaklaşımı 4
1.1.2. Yönetim Süreci Yaklaşımı 5
1.1.3. Bürokrasi Yaklaşımı 6
1.2. Neo-Klasik Yönetim Düşüncesi 7
1.3. Modern Teori 9
1.3.1. Sistem Yaklaşımı 9
1.3.2. Durumsallık Yaklaşımı 10
1.4. Z TEORİSİ 11

2. TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ
2.1. Toplam Kalite Yönetiminin Yapısı ve Amaçları 14
2.2. Toplam Kalite Yönetiminin Temelleri 16
2.3. Toplam Kalite Yönetiminin Aşamaları 19
2.4. Türkiyede Toplam Kalite Uygulamaları 20

3. GENEL ÜRETİM, STOK VE MALZEME YÖNETİM SİSTEMLERİ 24
3.1. Genel Üretim Sistemleri 24
3.1.1. Proje Üretim Sistemi 24
3.1.2. Kesikli Üretim Sistemi 24

3.1.3. Sürekli Üretim Sistemi 24
3.1.4. Parti Üretim Sistemi 25
3.2. Malzeme Yönetim Sistemleri 26
3.2.1. İtme Sistemi 26
3.2.2. Çekme Sistemi 27
3.3. Günümüz Üretim Stok Sistemleri 29
3.3.1. Malzeme İhtiyaç Planlaması 29
3.3.2. İmalat Kaynak Planlaması 30
3.3.3. Optimum Üretim Teknolojisi 30

4. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİ 32
4.1. Tam Zamanında Üretim'in Amaçları 34
4.2. Tam Zamanında Üretim'in Hedefleri 34
4.2.1. Sıfır Hata 35
4.2.2. Sıfır Stok 36
4.2.3. Sıfır Ayar Zamanı 37
4.2.4. Sıfır Kumanda Süresi 37
4.2.5. Sıfır Malzeme Temin Süresi 37
4.2.6. Sıfır Bekleme Zamanı 38
4.3. Tam Zamanında Üretim'in Elemanları 38
4.3.1. İsrafı Önleme Yaklaşımının Elemanları 39
4.3.1.1. Odaklanmış Fabrika 39
4.3.1.2. Kısaltılmış Hazırlık Süreleri 40
4.3.1.3. Grup Teknolojisi 40
4.3.1.4. Çekme Sistemi 41
4.3.1.5. Toplu Koruyucu Bakım 41
4.3.1.6. Toplam Kalite Kontrolü 42
4.3.1.7. Üretimin Düzgünleştirilmesi 44
4.3.1.8. Parçaların Hareket Halinde Tutulması 46
4.3.1.9. Satın Alınan Parçaların Tam Zamanında Teslimi 46
4.3.1.10. Kanban 47
4.3.1.10.1. Kanban Çeşitleri 49

4.3.1.10.1.1. Çekme Kanbanı 49
4.3.1.10.1.2. Üretim Kanbanı....50
4.3.1.10.1.3. Satıcı Kanbanı....51
4.3.1.10.1.4. Sinyal Kanbanı....52
4.3.1.10.1.5. Malzeme Kanbanı 52
4.3.1.10.1.6. Ekspres Kanbanı 53
4.3.1.10.1.7. İş Emri Kanbanı 53
4.3.1.10.1.8. Tünel Kanbanı 54
4.3.1.10.1.9. Genel Kanbanı 54
4.3.1.10.1.10. Acil İhtiyaç Kanbanı....54
4.3.1.10.1.11. Elektrik Kanbanı 54
4.3.1.10.2. Kanban Kuralları....54
4.3.1.10.3. Toplam Kanban Sayısının Hesaplanması 57
4.3.2. İnsana Saygı Yaklaşımının Elemanları....59
4.3.2.1. Yaşam Boyu İş 60
4.3.2.2. Hizmet İçi Eğitim....61
4.3.2.3. Çoğulcu Yönetim....62
4.3.2.4. Satış Ağı 62
4.3.2.5. Otomasyon....63
4.3.2.6. Kalite Çemberleri 64

5. TAM ZAMANİNDA ÜRETİMİN UYGULAMA ALANLARİ 67
5.1. TZÜ'i Uygulama Nedenleri ve Uygulamada Karşılaşılan Zorluklar 67
5.2. Tam Zamanında Üretimin Uygulanabilirliği 68
5.3. Tam Zamanında Üretim Denemeleri ve Elde Edilen Sonuçlar....71

6. ÖNERİLER 75

7. SONUÇ 76
KAYNAKLAR....77
ÖZGEÇMİŞ 79

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Kaizen Şemsiyesi 17
Şekil 2.2 4M Metodu 18
Şekil 4.1 Tam Zamanında Üretim Yaklaşımı 33
Şekil 4.2 Çekme Kanbanı 50
Şekil 4.3 Üretim Kanbanı 51
Şekil 4.4 Satıcı Kanbanı 52
Şekil 4.5 Sinyal Kanbanı 53
Şekil 4.6 Malzeme Kanbanı 53

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1 XIX. Yüzyıl Sonlarına Kadar Yönetim Düşünce ve Uygulamaları 3
Tablo 4.1 Geleneksel ve Tam Zamanında Üretim Sistemlerinin Karşılaştırılması 33
Tablo 5.1 Pirelli Fabrikasında Elde Edilen Sonuçlar 74
Tablo 5.2 Brisa Fabrikasında Elde Edilen Sonuçlar 74

ÖZET

Günümüzde kaynakların en iyi şekilde kullanımı ve müşterilere kaliteli ürünlerin minimum maliyetle sunumu işletmelerin ana amaçları haline gelmiştir. Bu kapsamda geleneksel yönetim ve üretim kavramları yerini toplam kalite yönetimi ve tam zamanında üretim gibi kavramlara bırakmaya başlamıştır.

Son yıllarda Japon Yönetim tarzının artan başarısı, bu yöntemlerin genelleştirilebilme imkanlarının araştırılmasına neden olmuştur. Günümüzde Toplam Kalite yaklaşımının tüm dünyada kabul edilmesi bu konudaki çalışmaları yoğunlaştırmıştır. Toplam Kalite Yaklaşımı'na paralel olarak ilk olarak Toyota Fabrika'sında geliştirilen Tam Zamanında Üretim sistemi ile gerek Japonya ve gerekse Japonya dışında çarpıcı sonuçlar alınmıştır.

Bu çalışmada Toplam Kalite Yaklaşımı ve Tam Zamanında Üretim Sistemi örneklerle tanıtılarak uygulanabilirlik şartları araştırılmış ve uygulama için öneriler sunulmuştur.

JIT PRODUCTION SYSTEM FOR TOTAL QUALITY MANAGEMENT

Keywords: Production Systems, Total Quality Management, Just In Time.

The JIT concept was originally developed in Japan in the mid-1970's by the Toyota Motor Company. To understand why the JIT Production system developed, it is important to know a little about the history and culture of Japan.

Japan is a small country with minimal resources and a large population. Thus, the Japanese have always been careful not to waste resources, including space as well as time and labor. Always, the Japanese have been motivated to maximize the gain or yield from the few resources available. As a result, their work habits tend to reflect this philosophy of minimizing waste and maintaining respect for each other.

JIT takes its name from the idea of replenishing material buffers just when they are needed and not before or after. In this way, the waste of expensive materials being idle while awaiting processing is eliminated, as well as the waste of expensive resources waiting for late materials: scrap, defective products, un-needed space, unnecessary inventories, idle facilities, and so on.

In this study, the philosophy and techniques of JIT production system for Total Quality Management are described and discussed. The examples with JIT are given.

Results indicated that the JIT implementation success is very good and useful for all of the companies.

GİRİŞ

Günümüzde kaynakların en iyi şekilde kullanımı ve müşterilere kaliteli ürünlerin minimum maliyetle sunumu işletmelerin ana amaçları haline gelmiştir. Bu kapsamda geleneksel yönetim ve üretim yaklaşımları yerlerini toplam kalite yönetimi ve tam zamanında üretim gibi yaklaşımlara bırakmaya başlamıştır.

Dünyada İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra gelişen küreselleşme akımı ülkelerarası ekonomik sınırların kalkmasını ve rekabetin artmasını sağlamıştır. Savaş sonrası Japonya'da yönetim ve üretim anlayışındaki gelişmelerin zamanla artan başarısı ve rekabet gücü diğer ülkelerin ilgisini çekmiş ve bu yaklaşımların genelleştirilebilme imkanları araştırılmaya başlanmıştır.

Son yıllarda ise bu yaklaşımlardan Toplam Kalite Yönetimi ve Tam Zamanında Üretim Sistemi, Japonya'daki uygulamalarda sağlanan başarılar ve diğer ülkelerin dünya ekonomisi üzerinde büyük söz sahibi olan Japonlarla başedebilmenin tek çaresinin bu sistemleri tanımak ve uygulamak olduğunu farketmesi nedeniyle büyük kabul görmüştür.

BÖLÜM I

GÜNÜMÜZE KADAR YÖNETİM FELSEFELERİ

XIX. yüzyılın sonlarına kadar yönetim düşünce ve uygulamalarındaki gelişmeler Tablo 1.1'de verilmiştir. XVIII. yüzyılın sonlarında ortaya çıkan yönetim düşüncesinde bir dönüm noktası olan "Sanayi Devrimi" ile birlikte üretimde makinalar kullanılmaya başlanmış ve bunun sonucu olarak üretimin artırılması sağlanmıştır. Sanayii devrimi, beraberinde getirdiği teknolojik, ekonomik, sosyal, kültürel ve siyasal gelişmelerle, bilimsel esaslara dayanan yönetim uygulamaları gereğini doğurmuş, bununla birlikte, yönetim ve örgütlerle ilgili sistematik bilgi topluluğunun birikimi bir asır sonra "Bilimsel Metod" ile uygulanmaya başlanmıştır (Baransel, 1979:10).

Bu bölümde, günümüze kadar olan yönetim felsefeleri klasik yönetim teorisi, insan ilişkileri yaklaşımı, modern teori ve Z teorisi şeklinde sınıflandırılarak açıklanmaya çalışılacaktır.

1.1. Klasik Yönetim Teorisi

Klasik teoride, tekrarlanan eylemlerin en etkin bir şekilde gerçekleştirmesinde, insan faktörü ikinci planda ele alınarak, nelerin yapılabileceği ve mekanik organizasyon yapısının tesisi incelenmiştir. İlk olarak Avrupa'da doğmuş ve gelişmiş daha sonra "Bilimsel Yönetim" ile ABD'de gelişmiştir. İnsanın verilen işi rasyonel olarak yapacağı varsayılmıştır. Kapalı sistem anlayışı ile organizasyonlar incelenmiştir.

Klasik Teori iki ana fikire sahiptir. İlki makinaların verimli çalışmasına ek olarak insan unsurunun iyi bir şekilde nasıl yönlendirilebileceği, ikincisi ise organizasyon yapısının formalizasyonunun nasıl gerçekleştirilebileceğidir. Bunlardan birincisi Taylor'un Bilimsel Yönetim Yaklaşımı ile ikincisi ise Yönetim Süreci ve Bürokrasi Yaklaşımı ile ele alınmıştır (Yıldız, 1994 :18).

Tablo 1.1 XIX. YÜZYİL SONLARINA KADAR YÖNETİM DÜŞÜNCE VE UYGULAMALARI(Baransel, 1979:111)

TARİH	KATKIDA BULUNANLAR	YÖNETİM DÜŞÜNCESİNDE GELİŞMELER
M.Ö. 5000	Sümerliler	Basit Yönetsel Kontrol, Muhasebe Kaydı
M.Ö. 4000	Mısırlılar	Planlama, örgütleme ve kontol başlangıcı
M.Ö. 2700	Mısırlılar	Şikayet dinlenerek yönetimde adil davranmanın öneminin anlaşılması
M.Ö. 2600	Mısırlılar	Merkezkaç örgüt uygulaması
M.Ö. 2000	Mısırlılar	Danışma hizmetlerinden yararlanma
M.Ö. 1600	Mısırlılar	Merkezcil örgüt uygulaması
M.Ö. 1490	İbraniler	Örgütleme fonksiyonunun önem kazanması
M.Ö. 1100	Çin	Planlama, örgütleme, yürütme ve kontrol fonksiyonları.
M.Ö. 600	Babil	Üretim kontrolü, motive edici ücret uygulaması.
M.Ö. 500	Çin	Uzmanlaşma ilkesi.
M.Ö. 400	Sokrat	Yönetimin evrenselliğinin belirtilmesi.
M.Ö. 325	İskender	Uzman kişilerden yararlanma.
M.Ö. 321	Hindistan	Devlet yönetim sanatı ve biliminin ortaya çıkması
M.Ö. 175	Cato	İş şartnamelerinin kullanılması.
M.S. 20	Crist	Beşeri ilişkiler.
M.S. 284	Diolectian	Yetki devri
M.S. 900	Farabi	Önderlik nitelikleri
M.S. 1100	Gazali	Yöneticinin özellikleri
M.S. 1415	Barbarigo	İşletme formları
M.S. 1436	Venice	Maliyet muhasebesi, stok kontrol, personel yönetimi, standartlaştırma.
M.S. 1500	Sir Thomas More	Uzmanlaşma
M.S. 1525	Machiaveelli	Dayanışma ve önderlik nitelikleri
M.S. 1776	Adam Smith	Uzmanlaşma ve iş bölümü, kontrol kavramları
M.S. 1779	Eli Whitney (U.S.A.)	Bilimsel yönetim, kalite kontrolü.
M.S. 1800	Matthew Boulton	Standard işlemler, iş yöntemleri, standard zamanlar, teşvikli ücret.
M.S. 1810	Robert Owen	İşçi eğitimi, sosyal siyaset önlemleri.
M.S. 1820	James Mill	İnsan hareketlerinin analiz ve sentezi
M.S. 1832	Charles Babbage	Bilimsel yaklaşım, uzmanlaşma, iş bölümü, zaman ve hareket etüdleri.
M.S. 1836	James Mill	Kontrol alanı, kumanda birliği, iş bölümü ve uzmanlaşma.
M.S. 1853	Henry Poor	Örgütleme ilkeleri, haberleşme.
M.S. 1856	Daniel McCallum	Örgüt şemaları, sistematik yönetim uygulamaları.
M.S. 1886	Henry Towne	Yönetim bilimi.
M.S. 1891	Frederick Halsey	Primli ücret sistemleri.
M.S. 1901	Gant	İşçilerin bilimsel seçilmesi, emekle yönetim arasında uyumlu işbirliği.
M.S. 1915	Taylor	Bilimsel Yönetim Yaklaşım
M.S. 1916	Henri Fayol	Yönetimin öğretilmesi ihtiyacı, ondört yönetim ilkesi.
M.S. 1933	Mayo	Hawthorne araştırmaları, çalışma grubunun ilişkileri.
M.S. 1938	Barnard	Sistem teorisi
M.S. 1969	Laurence Peter	İnsanların yetersiz olacakları bir düzeye kadar yükselebilmesi.
M.S. 1981	William Ouchi	Amerikan çevresine adapte olacak seçilmiş Japon yönetim uygulamaları.
M.S. 1982	Peters ve Waterman	Mükemmel olarak kabul edilen firmaların karakteristiklerinin belirlenmesi.

1.1.1. Bilimsel Yönetim Yaklaşımı

Bilimsel yönetimin kurucusu F.W.Taylor'dur. Önceleri işçi olarak çalışmaya başladığı fabrikada zamanla baş mühendisliğe kadar yükselmiştir. I. Dünya Savaşı sonrası Amerikan ekonomisindeki hızlı büyümenin yanında üretimin bilimsel olmayan tekniklerle yapılması onu bu konuyu araştırmaya sevketmiştir. Bu dönemde Taylor'un gözüne çarpan en önemli sorun niteliksiz işgücü ve işçilerin gelişi güzel, yani bilimsel metodlara dayanmayan şekilde çalışmaları neticesinde ortaya çıkan yüksek işgücü kaybı idi. Bu kayıp o kadar fazlaydı ki ülke ekonomisinin kaynakları çok büyük oranlarda israf ediliyordu. Bütün bu israfları ortadan kaldırmak için bir takım önlemlerin alınması gerekmekteydi.

Taylor'un gözlemleri şu şekilde özetlenebilir: İşletmelerde verimsiz bir çalışma ve kişiler arasında az çalışma eğilimi vardır. İşçiler işe alınırken objektif kriterler konulmamıştır. Bu aksaklıkların çözümünü ise şu ilkelerle açıklamıştır:

1) Bilimsel metodlara dayanan iş görme yöntem ve usullerinin geliştirilmesi,
2) Personelin bilimsel yöntemlerle seçilip eğitilmesi,
3) İşçilerle samimi işbirliği,
4) İşçi ve yönetim arasında iş ve sorumluluk bölümü yapılması,
5) Bilimsel metodlara dayanan iş görme yöntem ve usullerinin geliştirilmesi (Yıldız, 1994: 19).

Bu ilkelerin organizasyona uygulanması için her iş bilimsel olarak çeşitli adımlara ayrılmalı (bu ayırmada işin nasıl daha etkin yapılabileceği düşünülüp işçinin neleri nasıl yapması gerektiği gözönüne alınmalı ve belirlenmelidir.), bu adımlar standartlaştırılmalı, standartlaştırılan bu işleri yapmaya ehil işçiler alınmalı, alınan işçiler eğitilerek işi planlanan şekilde yapabilecek hale getirilmeli, teşvikli ücret sistemi ile maksimum işe ulaşılmaya çalışılmalı, bu işlemler yapılırken yönetim sürekli olarak denetim görevini yerine getirmelidir. Taylor, sistemde, aynı yerde çalışan kişiler arasındaki ilişkilerin sadece işin gerekleri ile sınırlandığını, insanların makinanın bir parçası gibi mekanik bir yapıda rasyonel olarak çalışacağını varsaymıştır (Eren, 1993:120).

1.1.2. Yönetim Süreci Yaklaşımı

Klasik Yönetim Düşüncesi'nin ikinci önemli ismi Henri Fayol olup Yönetim Süreci Yaklaşımı'nı geliştirmiştir. Fayol, organizasyonun tamamıyla ilgilenmiş ve en iyi organizasyon dizaynı ve yönetim ilkelerini araştırmıştır (Koçel, 1989:54).

Fayol işletmedeki faaliyetleri inceleyerek bunları başlıca altı grupta toplamıştır: Teknik Faaliyetler, Ticari Faaliyetler, Finansal Faaliyetler, Muhasebe Faaliyetleri, Güvenlik Faaliyetleri ve Yönetim Faaliyetleri. Bu incelemeleri sonucunda klasik organizasyon ilkeleri ile formel organizasyon yapısının kurulmasında uyulması gereken ilkeleri,

a-) İşbölümü
b-) Bölümlere ayırma
c-) Emir-Komuta Birliği ilkesi
d-) Hiyerarşik yapı
e-) Kontrol alanı
f-) Yetki ve sorumluluğun denkliği
g-) Amaç birliği
h-) Yetki Devri
ı-) İstisna ilkesi
j-) Denge ilkesi

şeklinde belirlemiştir.

Klasik Yönetim düşüncesini savunanlara göre, bu ilkeler her organizasyon için gereklidir ve bu ilkelere uyularak en iyi ve en etkin organizasyon yapısı elde edilebilir.

Bu tip organizasyon yapısının genelleştirilebileceği şeklindeki söylemleri ve sadece işletme içi faaliyetlerle ilgilenilerek incelemelerin yapılması bu yaklaşıma yöneltilen eleştirilerin başında gelmektedir.

1.1.3. Bürokrasi Modeli

Klasik yönetim düşüncesini oluşturan teorilerden biri de Max Weber tarafından ortaya konan bürokrasi modelidir. Bürokrasiyi belli bir örgütlenme ve yönetim biçimi olarak ele almıştır. Weber'e göre geniş gruplar halinde çalışan insanlar, belli bir büyüklüğü aştıktan sonra 'rasyonel ilkelere' göre örgütlenip yönetilebilir. Bu ilkeler, ortak bir otoriteye bağlı olan tüm büyük gruplar için aynıdır (Yıldız, 1994:28).

Bürokrasi modeli yönetimin güçlü amaçlara ulaşması için sağlam bir örgüt yapısının kurulması, belli görevleri yerine getirecek kişilerin o görevlerde uzmanlaşmaları, kişisel arzulardan arınmış objektif bir yönetim sistemi kurması, iş başına getirilecek yöneticilerin bilgi ve yeteneklerine göre seçimle demokratik olarak görevlendirilmesi gibi yararlı bir takım kuralları içermektedir (Eren, 1993:18).

Weber, toplumsal hayatın temel şekillerini ortaya çıkarmak amacıyla 'ideal bürokrasi' olarak adlandırdığı saf gelişmiş bürokratik yapıları geliştirmiştir. Bir organizasyonda aksaklıklar meydana geldiğinde varolan yapı bu modelle karşılaştırılıp aksaklıkların teşhis ve iyileştirilmesi mümkün olacağını düşünmüştür (Baransel,1979:169). Weber bürokrasinin temel niteliklerini

- Fonksiyonel uzmanlaşmaya dayanan işbölümü,
- Otoritenin merkezileşmesi,
- Bürokratik ilke ve yöntemler,
- Yazılı kayıtlar ve ayrıntılı bir dosyalama sistemi,
- Rasyonel bir personel yönetimi programı,
- Gayri şahsi ilişkiler,
- Yasal yetkinin uygulanması.

şeklinde sıralamıştır. Bürokrasi Modeli oldukça rasyonel bir model olup etkin bir sistemdir. Ancak katılık, amaçların zamanla değişmesi, bağımsızlık eğilimi ve kırtasiyecilikte önemli bir artışa neden olması sakıncalı yönleridir.

1.2. Neo-Klasik Yönetim Düşüncesi

1930'lı yıllara doğru dünya ekonomisinde ortaya çıkan kriz, organizasyonlarda çeşitli sorunların çıkmasına ve klasik teorinin yetersiz kalmasına yol açmıştır. Insan faktörünü gözardı etme eğilimi yerini insan odaklı bakışa bırakmaya başlamıştır.

Neo-Klasik yönetim düşüncesi esas itibariyle, klasik yönetim düşüncesinin kavram ve ilkelerine dayanır. Neo-Klasik yönetim düşüncesinde, bu kavram ve ilkeler geliştirilmiştir. Klasik teoride eksik bırakılan insan unsurunu incelenmiştir (Baransel, 1979:215).

Neo-Klasik yönetim düşüncesinin en önemli amacı organizasyonda çalışan "insan" unsurunu anlamak, onun yeteneklerinden maksimum seviyede yararlanabilmek, yapı ile insan davranışları arasındaki ilişkileri tanımaktır. Buna bağlı olarak insan unsurunun tatmin olması olgusunu da getirmiştir (Yıldız, 1994:35).

Neo-Klasik yönetim teorisinin gelişmesi esnasında yapılan Hawthorne Araştırmaları, Harwood Araştırmaları, Kurt Lewin'in Araştırmaları ve McGregor'un X ve Y Teorisi önemli katkıda bulunmuşlardır.

Hawthorne araştırmaları, beşeri ilişkiler yaklaşımı çerçevesinde insanın sosyal yönünü incelemiş ve sosyal insanın ihtiyaçları konularında çalışmıştır. Hawthorne araştırmaları, sosyal ihtiyaçların insan davranışlarında oynadığı rolü ortaya çıkarmıştır. Elton Mayo ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmanın sonuçları; insan motivasyonunda paranın çok önemli olmayıp sosyal ihtiyaçların tatmin edilmesinin daha büyük öneme sahip olduğu; işlerin standart hale getirilmesi ve en küçük unsurlarına kadar ayrılması, işin insan için öneminin azalmasına yol açtığı ve bunun giderilmesi ancak sosyal ilişkilerle sağlanabileceğini ortaya çıkarmıştır (Baransel, 1979:259).
Harwood araştırmalarının amacı üretimle ilgili bazı sorunları incelemektir ve çözüm bulmaktır. Yapılan çalışmalar sonucunda üretimde işçiye ne kadar söz hakkı verilirse verimlilikte o kadar artış sağlandığı görülmüştür. İşçiler kararlara katıldığı oranda çalışma

istekleri artmış ve üretim teknolojisi kapsamında verdikleri makul tekliflerle daha mükemmel sonuçlara ulaşılmıştır.

Lewin, alan teorisi ile bireysel davranış, grupların yapısı ve davranışları, değişikliklerin ne şekil etki yaptığı konusunda katkıda bulunmuştur (Baransel, 1979:265).

Mcgregor, Klasik Yönetim Teorisi'ni inceleyerek bunu X teorisi olarak tanımlamış ve ağır bir şekilde eleştirmiş, karşı teori olarakda bireysel ve örgütsel amaçların kaynaştırılması olarak tanımladığı Y teorisini geliştirmiştir (Koçel, 1989:86). X teorisinin, vasat insanın çalışmaktan hoşlanmadığını, sorumluluktan kaçtığını, işe karşı arzusuz olduğunu ve güvenliğini herşeyin üstünde tuttuğunu, iş yapması için zorlanması ve sıkı bir şekilde kontrol edilmesi ve cezalandırılması gerektiğini kabul ettiğini belirtmiştir. Buna karşın Y teorisinin varsayımları ise şunlardır:

- Çalışmak bir insan için oyun ve dinlenmek kadar doğaldır.
- İnsan tipik olarak tembel değildir, gerekli ortam oluşturulduğunda çalışmak zevk haline gelebilir.
- Tipik insan gerekli şartlar oluştuğu takdirde, öğrenmek ve daha fazla sorumluluk alma eğilimindedir ve insan kendini kontrol ederek ve yöneterek organizasyonun amaçlarına katkıda bulunabilir.

Y teorisi, insana değer veren bir yaklaşımla, insanın sahip olduğu potansiyelin gerekli şartların sağlanarak geliştirilmesini esas almaktadır (Özçelikel, 1994:21).

Chris Argris'e göre ise, kişiler zamanla bazı değişimlerden geçerek olgunlaşmaktadır. Bu değişimleri sırasıyla pasiflikten aktifliğe, bağımlılıktan bağımsızlığa, sınırlı davranış göstermeden değişik davranışlar gösterebilme yeteneğine, yüzeysel ilgiden derin ilgiye, kısa dönem bakış açısından uzun dönem bakış açısına, astlık durumundan üstlük durumuna, kendi duyarlılığından yoksun olma durumundan kendine duyarlı olma durumuna geçiş şeklinde vermiştir. Ancak çok az kişi tam olgunluğa ulaşabilir. Bunun nedeni ogranizasyonlarda uygulanan yönetim biçimidir(Koçel, 1989:60).

Argris, klasik organizasyon yapılarının kişileri olgun insanın özelliklerine doğru gelişmesini önleyici bir etki yaptığını söyleyerek kişilerin bu iki uç arasında kaldığını belirtmektedir (Koçel, 1989:60).

1.3. Modern Teori

1.3.1. Sistem Yaklaşımı

Yönetim konularına çok daha geniş bir perspektiften bakma yönetimde sistem yaklaşımını doğurmuştur. Yalnız bilinmesi gereken husus, sistem teorisinin yönetim için bir yapı, bir işleyiş tarzı önermeden çok, sadece içinde bulunduğu şartları daha iyi değerlendirebilme ve diğer sistemlerle kurmuş olduğu ilişkileri anlamada kolaylık sağlaması olmuştur. Sistem yaklaşımının özünde "sistem" olarak ele alınan bütünün amacını gerçekleştirmesi vardır. Dolayısı ile sistemi oluşturan alt sistemler bütüne yaptıkları katkı kadar öneme sahip olmaktadır (Koçel, 1989:98-99).

Olayları tek bir açıdan, başka olay ve çevre şartlarından kopuk olarak incelemek yerine, her olayı belli bir çerçeve içinde, başka olaylarla ilişkili olarak incelemenin gelecekte olabilecek olayları anlama, tahmin etme ve kontrol etmede daha etkin olduğu ileri sürülmüştür (Yıldız, 1994:41).

Yönetimde sistem yaklaşımı denildiği zaman, yönetim olaylarını ve bu faaliyetlerin olduğu birimleri karşılıklı bir şekilde ele alan bir yaklaşım anlaşılmaktadır. Sistem teorisi örgütü çeşitli parçalar, süreçler ve amaçlardan oluşan bir bütün olarak ele alır (Koçel, 1989:100).

Sistem yaklaşımı, yönetim düşünce ve uygulamasına yeni bir bakış açısı getirmiştir. Bu yüzden sistem yaklaşımı ile yöneticinin kullanabileceği kavram ve araçlar artmış ve kalite iyileşmiş olacaktır. Bu nedenle sistem yaklaşımını her organizasyon tipine uygulamak mümkündür.

Sistem yaklaşımı neticesinde örgütleri daha kapsamlı bir şekilde inceleme imkanına kavuşulmuştur. Ayrıca davranış bilimcilerin ortaya koyduğu bulguların daha etkin bir şekilde uygulanması mümkün olmuştur.

1.3.2. Durumsallık Yaklaşımı

Durumsallık yaklaşımı bir örgüt yapısında bulunan, onu karakterize eden, belli başlı boyutlarlarla, örgütün içinde bulunmuş olduğu durum ve şartlar arasında ilişki araştırılmaktadır (Koçel, 1989:129). Klasik ve neo-klasik yaklaşımlarda örgütün içinde bulunmuş olduğu durum ve şartlar gözönüne alınmadan organizasyon yapısı değerlendirilmeye ve kurulmaya çalışılmıştır. Bu yaklaşımlarla ortaya konulan ilkelerin evrensel olduğu ifade edilmiş ve eğer bu ilkelere uyulursa en iyi örgüt yapısının tesis edilebileceği iddia edilmiştir. Örgütler kendi bünyelerinde değerlendirilmiş, dış çevre ile olan ilişkisi gözardı edilerek daha çok sistem içi faktörlerle ilgilenilmiştir.

Durumsallık yaklaşımında yapılmış araştırmalarda özellikle çevresel unsurların özelliklerine göre mekanik veya organik yapılar daha uygun sayılmıştır. Bununla birlikte organizasyon yapı ve süreçlerini etkileyen çevre faktörü incelenirken durgun ve değişken boyutlar diğer kullanılan boyutlar olmuştur. Ancak durumsallık yaklaşımı ile ilgili olarak yapılan bütün çalışmalara rağmen henüz durumlara ilişkin değişkenler arasında neden-sonuç ilişkilerini tam olarak açıklayan bir teori geliştirilememiştir.

Durumsallık yaklaşımında organizasyon bir sistem olarak ele alınmıştır. Organizasyon yapısı ve organizasyon içinde süreçlerde organizasyon içi ve dışı faktörler arasındaki ilişkiyi araştıran böyle bir yaklaşımın, doğal olarak örganizasyonu sistem olarak incelemesi gerekir.

Durumsallık yaklaşımına göre bir organizasyon yapısı müşteri, rekabet gibi dış faktörler ve teknoloji, personel gibi iç faktörler tarafından etkilenecektir.

Bu kapsamda durumsallık yaklaşımının ana fikrini, değişik çevresel unsurlarda en uygun olan organizasyon yapı ve süreçlerini belirlemek şeklinde tanımlayabiliriz (Yıldız, 1994:49).

1.4. Z TEORİSİ

Bu teori, verimlilik artışında kilit etkenin işçilerin yönetime katılması olduğunu savunmaktadır. Güven ve verimlilik birlikte düşünülmektedir. 1970'li yıllarda psikolojik insan anlayışına geçilmiş ve kendisini en iyi şekilde Japon yönetim felsefesinde bulmuştur.

Son yıllarda Japon ekonomisinin başarısının temelinde yatan bu yaklaşım diğer tüm ülkelerin ilgisini çekmiş ve Japon Yönetim sistemi üzerindeki araştırmaları yoğunlaştırmıştır.

Japon yönetim felsefesi bireyin ve bireyin örgüt ile olan ilişkisinin çok önemli olduğu fikri üzerine kurulmuştur. Japon yönetiminin yüksek verimlilik gücü iş ilişkilerinin şekli ile uygun yönetim tekniklerinin seçilmesinden kaynaklanmaktadır. Japon konsensusu bu yönetim tarzının başarısının önemli kaynaklarındandır.

Z teorisi Japon ve Amerikan organizasyonların bir karışımı olarak ifade edilebilir. Japon yönetim teorisi ile Amerikan yönetim teorisinin karışımına Z teorisi adı verilmektedir.

Z teorisinde karar verme, fikir birliğine dayanan katılımcı bir işlemdir. Sosyal bilimciler bu olayı, herkesin önemli bir kararın biçimlenmesinde katkıda bulunduğu demokratik bir işlem olarak tanımlamışlardır. Bu işlem, bilgi ve değerlerin tüm işletme bünyesine yayılmasını sağladığı gibi, yardımlaşmaya dayanan amaçlarıda sembolleştirir. Karar vermenin kollektif olmasına rağmen kararın asıl sorumluluğu yine de bir kişinin omuzlarındadır.

Z tipi şirketlerde, ortak hedeflere ulaşmak için birbirleriyle yardımlaşan, eşit kişilerin oluşturduğu ortamlar vardır. Tamamen hiyerarşiye ve doğrudan denetlemeye dayanmaktansa, sorumluluk ve güven duygularına dayanırlar.

Z teorisine geçiş birbirini tamamlayan aşamalardan oluşmaktadır. Geçişte en önemli nokta değişimin bölümlerini bir liste halinde sunmak ve olabilecek gelişmeleri bu listeden görebilmektir. Bu aşamalar (Ouchi, 1987),

1. Organizasyonu anlama ve rolü benimseme,
2. Şirketin felsefesini gözden geçirme,
3. Felsefenin belirlenmesi ve önderin işe dahil edilmesi,
4. Felsefenin uygulanması,
5. İnsanlarla uyum becerisinin geliştirilmesi,
6. Kendinin ve sistemin denenmesi,
7. Sendikanın işin içine katılması,
8. Çalışmanın dengeye kavuşturulması,
9. Yavaş terfi sisteminin uygulanması,
10. Meslekteki gelişmelerin artırılması,
11. İlk uygulamanın hazırlanması,
12. Katılımın uygulanacağı alanların aranması,
13. İşbirliği ve yardımlaşmanın gelişmesine izin verilmesi

şeklinde sıralanabilir.

Z tipi organizasyonlarda, çalışanların dar bir alanda uzmanlaşması yerine kuruluş içerisinde çeşitli işlerde ve birimlerde çalışmaları sağlanmakta ve onların birer "genel kişi" olarak yetişmesi istenmektedir. Bu koşullar altında çalışan kişilerin uzmanlaşması mesleğe yönelik değil, kuruluşa yönelik bir uzmanlaşma olmaktadır. Yani çalışan kişilerin geliştirdikleri bilgi ve beceriler yalnız kendi kuruluşlarında değer taşıyan ve işe yarayan şeyler olmaktadır. Bu kişilerin uzmanlığı başka bir işte yaramayacağı gibi başka kuruluştan gelen kişininde kısa sürede görevine adepte olup çalışması mümkün değildir.

Z teorisinde, organizasyonların diğerlerinden en önemli farkı, gelişmiş bir organizasyon kültürüne sahip olması ve organizasyonun sadece ekonomik bir birim olarak değil sosyal bir bütünlük olarak değerlendirilmesidir.

BÖLÜM II

TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ

2.1. TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ'NİN YAPISI, AMAÇLARI VE FAYDALARI

1800'lerde ürünler hiçbir kalite denetiminden geçirilmeden piyasaya verilirken, üretimin zamanla artması nedeniyle 1900'lerde son işlemlere küçük hataları önlemek amacıyla kalite kontrolörleri konulmuştur. 1940'lara gelindiğinde üretimin oldukça artması ve seri üretim nedeniyle işçi kendi ürününü denetleyemez hale geldiği için hatayı işlem yapılırken denetleyebilmek ve önlemek amacıyla işlemler arası denetimler başlamıştır. Bu amaçla işlemlerin başında 'malzeme kabul' denetimleri, daha sonraları da 1955'lerde kalite kontrolörlerini denetlemek ve kaliteyi artırmak için yeni denetim önlemleri ve yeni elemanlar alınmaya başlanmıştır.

II. Dünya Savaşı öncesinde Japon ürünleri kalitesiz olmaları ile tanınmıştı. Savaş sonrası eski yöneticilerin yerlerini yeni, genç ve Japonya'nın tarım değil bir endüstri ülkesi olarak gelişmesini arzu eden yöneticilere bırakmıştır. Bu yöneticiler, işe Japon mallarının kalitesi ile ilgili ön yargıları yıkmayla başlamıştır. Bu amaçla öncelikle düşük olan ürün kalitesini artırmak için 1950'lerden itibaren, istatistiksel denetim kavram ve tekniklerini uygulamaya başladılar.

Modern kalite denetiminin tanıtılması ve katılımcı iş yapısının oluşturulması, işi daha cazip hale getirmek için en mantıklı yol olarak görülmüştür. Bu kapsamda 1969 yılında ilk uluslararası kalite denetim kongresi Tokyo'da yapılmış ve Japon kalite denetim çalışmalarının özellikleri; kalite ile ilgili yoğun eğitim, yıllık kalite gelişimi programları ve üst yönetim liderliğinde kalite fonksiyonu şeklinde sınıflandırılmıştır (Özçelikel, 1994:76)

Bugün ise TKY, yüksek ve güvenilir kalitesiyle tanınmakta ve tüketiciler tarafından tercih edilmektedir. Bu yüzdendir ki, günümüzde yerli ve yabancı pazarlarda satılan Japon ürünleri fiyatlarından çok kaliteleriyle rekabet edilemez duruma gelmiştir. Tüm dünyada

Japon mucizesi olarak bilinen bu gelişmeler, toplam kalite yönetimini ABD, Avrupa ve Türkiye'ninde içinde bulunduğu çoğu ülkenin işletmelerinin rekabete ayak uydurmak için seçtiği yönetim şekli haline getirmiştir.

Toplam Kalite Kontrolü anlayışı başlangıçta firma çapında kalite kontrol yaklaşımı olarak geliştirilmiş, sonraları tüm işletme kültürüne yansımış ve başta yönetim olmak üzere tüm çalışanlarca paylaşılan vizyonu haline gelmiş ve bu hali ile 'Toplam Kalite Yönetimi' olarak adlandırılmıştır (Sırma, 1995:2).

Toplam Kalite'nin asıl amacı, kâr elde etmek değil müşteri isteklerinin karşılanması olup yönetim yapısı ise, yapılan tüm işlerin sürekli olarak iyileştirilmesi yaklaşımıyla başta üst yönetim olmak üzere tüm çalışanları kapsar.

TKY'de 'Kâr = Piyasa fiyatı - Maliyet' formülü geçerli olduğu için ancak maliyetlerin indirimiyle rekabet üstünlüğü sağlamaktadır. Rekabet üstünlüğü ise müşteri tatmini ile mümkündür. Müşterinin ne istediğini bilmek uygun kaliteye ulaşılmasını sağlar.

Yöneticileri Toplam Kalite Yönetimi'ne iten önemli unsurlar dinamik pazarlar, değişim, rekabet, kalite ve müşteri olarak verilebilir. Bu kapsamda, TKY gelişen ve gelişimine devam eden yönetim anlayışının günümüzdeki versiyonu olarak görülebilir.

Günümüze kadar yapılan tüm yönetim tanımlarında 'belirlenmiş amaçlar''dan bahsedilmiştir. Günümüzde ise bu amaçların tümü kalite, kalitenin sağlanması, ağırlıklı yönetim olarak tanımlanmaktadır. TKY'de ana amaç, değişimi yönlendirerek kaliteye ulaşabilmektir. Kalite ise müşteri isteklerinin karşılanması olarak tanımlanır.

Tüm bu açıklamalardan sonra Toplam Kalite Yönetimi'ni "Müşteri isteklerini herşeyin üstünde tutan ve müşteri tarafından tanımlanan kaliteyi, tüm faaliyetlerin yürütülmesinde ürün ve hizmet bünyesinde oluşturan bir yönetim tarzıdır" şeklinde özetlenebilir. TKY uygulanan işletmelerde her birey, bölüm, proses kendinden bir sonraki aşamayı müşteri kabul etmeli ve üretimini müşteriyi memnun edecek şekilde gerçekleştirmelidir.

2.2. TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ'NİN TEMELLERİ

Toplam kalite yönetiminin temel ilkeleri(Özçelikel, 1994:77),

- Kalite denetlenmez, üretilir.
- Kalite her yerdedir.
- Kalite herkesin işidir ve delege edilemez.
- Kalite bir bütündür.
- Kalite bir yaşam biçimidir, değerler bütünüdür.

şeklinde sınıflandırılmıştır. Toplam Kalite, müşteri odaklı bir strateji ve bir sürekli gelişme ve yenilik düşüncesi olarak kabul edilmektedir. Hatta Japon sendikaları işverenle uyuşmazlığa düştüklerinde işi değil fakat gelişimi durduracakları tehdidinde bulunurlar. Toplam Kalite, insana saygı, güven ve yetki dağılımıdır. Toplam Kalite, sürekli öğrenme sürecidir, çünkü gelişme öğrenme ile olur.

Eğer bir işletme Toplam Kalite'yi sağlarsa kâr kendi kendini sağlayacaktır. Toplam Kalite şirketin değil, şirketi oluşturan bireylerin tek tek görevidir. Çalışanlar kaliteyi kendileri takip eder.

Toplam Kalite'nin ana çalışma ilkeleri ise şunlardır(Özçelikel, 1994:78):

1. **Kaliteyi görünür kılmak**: Kalite ölçümlerini gösteren panolar, duyurular
2. **Kalite standartlarının uygulanmasında ısrarlı olmak**: Kaliteye önem vermek.
3. **Hatayı bulmak yerine önlemek**: Üretimin her aşamasında denetim.
4. **Bitmiş üründe %100 denetimi alışkanlık haline getirmek.**
5. **Çalışanlara üretimi durdurma yetkisi vermek.**
6. **Sürekli gelişmeyi bir yaşam biçimi haline getirmek.**
7. **Sorumluluğu dağıtmak.**
8. **Çalışılan ortamı her an temiz ve düzenli tutmak.**

Günümüzde en yüksek rekabet gücüne sahip şirketlerde kalite yönetiminin temeli "sürekli gelişme" yani kaizen'e dayanır. Japonca'da "kai" değişim ve "zen" ise daha iyi anlamına gelmektedir. Kaizen'de iyiye ulaşma gelişme anlamında kullanılmaktadır. Bu sözcük Japonya'da "sürekli gelişme isteği" olarak kullanılır. Çünkü kaizen sadece işletmelerde kullanılması gereken bir sistem olarak değil, aynı zamanda bir yaşam biçimi olarak düşünülmektedir (Özçelikel, 1994:99).

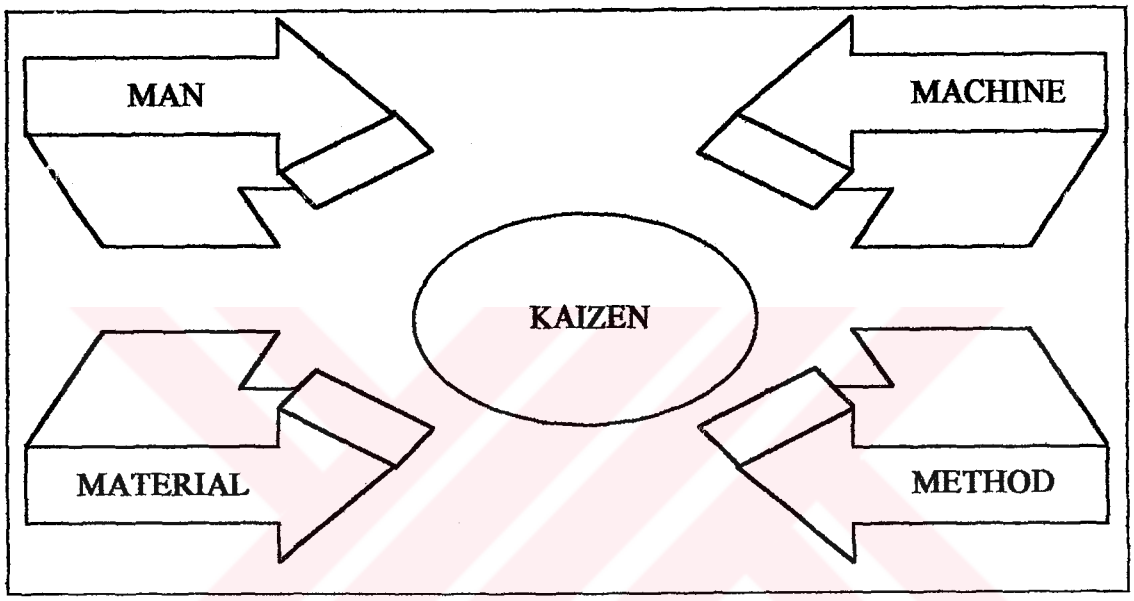
Kaizen metodunun amacı, teknolojik gelişmelerle ve alınabilecek diğer önlemlerle israfın önlenmesi ve kalitenin artırılması yoluyla maliyetlerin düşürülmesidir. Bir başka deyişle, ihtiyacımız olmayan herşeyi ortadan kaldırmak yoluyla maliyetleri düşürmek ve kârlılığı ve kaliteyi artırarak piyasada kalmaktır.

En alt düzeydeki prosesten, tüm şirketi içine alan hedeflerle yönetim sistemine kadar bütün ileriye dönük planlama ve uygulama çalışmaları bu anlayışa göre düzenlenmelidir. Ölçüm ve istatistik ile grup çalışmaları olmadan sürekli gelişmeyi gerçekleştirmek mümkün değildir. Sürekli gelişmeyi gerçekleştirmeden de global pazarda tutunabilmek ve rakiplerle rekabet edebilmek, onları geçmek imkansızdır.

Şekil 2.1. Kaizen Şemsiyesi (Ardıç, 1995:70)

Yönetimin iki ana unsuru vardır. Koruma ve iyileştirme. Koruma teknoloji, yönetim ve işleyişle ilgili mevcut standartların sürdürülmesine dönük faaliyetleri anlatır, iyileştirme ise mevcut standartların iyileştirmesine yönelik faaliyetleri kapsar.

Üretimin özelliklerini ise genel olarak dört kategoride toplamak mümkündür. 4M metodu olarak bilinen bu sistemde, MAN (İnsan), MATERIAL (Malzeme), MACHINE (Makina) ve METHOD (Metod) Kaizen çalışmalarının hedefi olacaktır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. 4M Metodu (Özçelikel, 1994:100)

Toyota Üretim Sistemi'nin en vurgulayıcı özelliklerinden biri Kaizen'dir. Görülmüştür ki kaizen yüksek teknoloji ürünü makina ve ekipmanlar ya da uzman kişilerce yürütülecek bir çalışma olmayıp, geleceğinin kendi elinde olduğunun bilicindeki motive edilmiş çalışanlarla yapılabilecek günlük ve anlık yaşam savaşıdır (İmai, 1994).

NUMMI firması, tüm gelişmenin çalışanların katılımı ile gerçekleşeceğine inanan ve bu nedenle endüstri mühendisliği departmanı olmayan bir işletme olarak, ihtiyaç olmayan yedi çeşit israfı; müşteri talebinden fazla üretim yapmak, gereksiz malzeme ve fazla stok,

üretim içinde gereksiz işlemler, malzeme temini için harcanan zaman, işlemler arasındaki gereksiz bekleme zamanı, kalite sorunlarıyla harcanan zaman ve gereksiz tamir zamanı ve hammaddelerin birimler arasında taşınmasında harcanan zaman olarak tanımlamış ve bu israfların kaldırılması için kaizen kapsamında geliştirilen Tam Zamanlı Üretim veya Yalın İşletme yöntemlerinin kullanılmasını önermiştir (Özçelikel, 1993:3).

2.3. TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ'NİN AŞAMALARI

Toplam kalitenin başarısında üst yönetimin isteği, katılımı ve örnek olması önemli rol oynar. Çünkü TKY işletme bünyesinde gerçek bir değişimi içermektedir. Toplam kalite uygulaması işletme kültürünün zorunlu bir değişiminide beraberinde getirir. Kalite herkesin görevi olacaksa, bu öncelikle yönetimin görevi olmalıdır. Dolayısıyla böyle bir program ancak üst yönetim tarafından başlatılmalıdır.

Üst yönetim Toplam Kalite Yönetimi'ni benimsedikten ve örnek olduktan sonra, amaçlarını tüm personele duyurmalı ve onların katılımını sağlamalıdır. Bir başka deyişle, tüm personel toplam kalite hareketini paylaşmalı ve buna gönüllü olarak katılmalıdır. Kaliteye ulaşmak ürünün yapımından sunumuna kadar, herbir bölümde çalışan elemanların katkısını gerektirmektedir.

Hataların önlenmesinde, "Önlemek tedavi etmekten daha iyidir." anlayışı ile hareket edilmelidir.

Kalitenin ölçümü için işletmenin daha önceki kalite çalışmaları ne olursa olsun, referans teşkil eden başlangıç durumunun ve nihai sonucun elde edilmesine kadar olan durumun gelişmesi ölçülmelidir. Gelişmelerin ölçülmemesi sapmaların farkedilmemesine yol açar ve gerekli olan düzeltici önlemleri alamaz. Ayrıca kendi performansının ölçüldüğünü bilen bir kişi özel bir gayret gösterek iyileşmeye katkıda bulunmak için çalışmalarını sürdürür.

Toplam Kalite Kontrolü'nün son aşaması sıfır stok, sıfır hata, sıfır süre ve sıfır arıza hedeflerinin gerçekleştirilmesidir. Bu hedeflerin gerçekleştirilmesi için aşağıdaki kalite tanımlarına ihtiyaç duyulur:

1- Kalite, işi ilk defada hatasız yapmaktır.
2- Kalite, gereksiz masrafları minimuma indirmektir.
3- Kalite önleyicidir ve müşteri isteklerine cevap vermektir.
4- Kalite optimumu yakalamaktır (Sırma, 1995:6).

Bunlar bir ideal olmasına rağmen eğer hedef olarak alınırsa sürekli gelişmeyi sağlar.

2.4. TÜRKİYEDE TOPLAM KALİTE UYGULAMALARI

Geçtiğimiz 10 yıl içinde birçok Türk firması toplam kalite çalışmalarına başlamıştır. Ülkemizin günümüzdeki konumu Japonya'nın II. Dünya savaşındaki konumu ile benzerlik göstermektedir. Japonya'daki gelişmelere bakılarak Türk işletmelerinin önünde bir sıçrama şansının olduğu söylenebilir. Japonlardan birçok öğrenmemiz gereken husus var ancak uygulamada onların takip ettiği yolu aynen kopye etmemeli kendi şartlarımıza uyarlamalıyız. Yani, öncelikle [illegible] sağlayacak [illegible] yönetim ve dinamik organizasyonu kurup sonra onu sürekli olarak geliştirmeliyiz.

Yalın bir işletmenin sahip olması gereken özellikler sıralanırken organizasyon yapısının da yalınlığı düşünülmelidir. Yalın olmak 'İhtiyaç Olmayan Herşeyden Kurtulmak' şeklinde tanımlanmaktadır. Gerekli olmayan iş ortadan kaldırıldığında gerekli olmayan elemanlarda kendiliğinden ortaya çıkacaktır. Yalın olmanın temelini "Mottainai" anlayışı oluşturmaktadır. Mottainai, hayatta kullanılan şeylerin birer kutsal emanet olduğuna ve onların israfının bir büyük günah olduğuna dair bir inanıştır(Özçelikel, 1994:84).

Ustalığa dayalı üretim modelinde yüksek vasıflı işçiler, çok amaçlı alet ve ekipman kullanımı şarttır. Buda yüksek maliyetler getirir. Kitle üretiminde ise standart bir üretim modelinde, uzmanlaşmış tasarımcılar ve orta vasıflı işçilerile büyük üretim hacimleri

vardır. Yalın organizasyon metodu ustalığa dayalı üretim ile kitle üretiminin avantajlı yanlarının biraraya gelmesiyle oluşan bir yöntemdir (Özçelikel, 1994:85).

Ana hatlarıyla yalın yönetimin kapsamı şudur:

- İşletme sadece uzmanlaştığı işleriyle uğraşmalı
- Uzmanlık alanının dışındaki işlerde bu alanda uzmanlaşmış işletmelerden hizmet veya ürün satın alınmalıdır.
- "Yetki = Sorumluluk" olgusu her birimde uygulanmalı, sorumluluk bazında hesap verilebilmesi sağlanmalıdır.
- İşi yapan kişi o konuda en fazla bilgiye sahip olandır. Yetkililer işleri yapanlardır.

Ülkemizde Toplam Kalite Yapı Kredi Bankası, Brisa ve Arçelik gibi büyük firmalarda uygulamaya konulmuştur (Sırma, 1995:15).

Yapı Kredi Bankası'nın kalite anlayışı "Hizmette sınır yoktur." sloganıyla özdeşleşmiştir. Amaç, bankanın hedefleri doğrultusunda, verimlilik ve kârı da gözönünde bulundurarak, her kademeye kalite bilincinin yayılmasıdır. Son dokuz yıldır kurum içinde ve sektörde yaşanan hızlı değişim tüm Yapı Kredi'lilerin değişimin önderliğini yapmaları ile sonuçlanmıştır. Yapı Kredi Bankası'nda elemanların niteliği ve gelişen teknolojiye bağlı olarak elekronik iletişiminin yaygınlığı kalite yönetimi uygulamada önemli avantajlar sağlamıştır. Bu çerçevede Kalite Yönetimi'nin benimsediği temel prensipler şunlardır:

- Müşterinin ihtiyaç ve beklentilerini en etkin bir şekilde karşılamaya çalışmak,
- İletişim kaynaklarını açmak ve banka genelinde, sağlıklı ve etkin iletişimi sağlamak,
- Tüm çalışanları müşterilere daha iyi hizmet vermeye teşvik etmek,
- Çalışanları öneriler vermeye teşvik etmek,
- Takım çalışmasını her kademeye yaymak,
- Hizmet kalitesi konusunda yaygın eğitim verilmesini sağlamak.

Brisa'da ise, Japon ortağının uyguladığı üretim ve yönetim sisteminin elverdiği ölçüde kendi işletmesine uygulama kararı alınarak 1990 yılı "değişim" yılı olarak ilan edildi. Bu değişme felsefesi çercevesinde Toplam Kalite Kontrol sistemi başlatıldı. Brisa kendisine yönetim modeli olarak toplam kaliteyi aldıktan sonra kendi bünyesi içerisinde bu yapının işletmede hakim olabilmesi için bir takım komiteler kurdu. Bu komiteler; hedeflerle yönetim komiteleri, kalite güvenilirliği komiteleri, iyileştirme komiteleri, tam zamanında üretim komiteleri, maliyet planlama komiteleri'dir.

Yöneticiler toplam kalite anlayışını değerlendirme fırsatı bulurken kendi işletmelerinde yürütmüş oldukları eğitim çalışmaları ile birlikte de kurumsal kültürün anlaşılmasına öncülük etmektedirler. Brisa yöneticileri toplam kalite anlayışının başarısındaki anahtarları şu şekilde özetlemektedirler: Hedeflerle yönetim, yerinde inceleme, standartlaştırma, iletişim, verilerle konuşma ve istatistiksel veri toplama araçalarının kullanılması.

Arçelik ise ürün ve hizmet kalitesi ilkelerine bağlı kalarak, ürünlerin tüketici tarafından doğru ve amaca uygun bir şekilde kullanılmasını, arıza/şikayet durumunda servis ve yedek parça hizmetlerinin doğru/hızlı/uygun fiyatlı sunularak tüketici memnuniyetinin alınmasını, ürün ve komponentlerle ilgili tüm saha bilgilerini değerlendirip araştırma ve mühendislik departmanlarına, işletmelere ve yan sanayi firmalarına aktarılmasını ve hizmet kalitesinin değerlendirilmesini sağlamak satış sonrası hizmetlerin esasını oluşturmaktadır.

Arçelik'in satış sonrası hizmetlerinde kalite yönetimi, organizasyon içinde yer alan herkesin her seviyedeki performansı artırmak için gerekli faaliyetleri idare etme sanatı olarak algılanmıştır. Faaliyetlerde örnek alma, eğitim ve motivasyon üzerinde kurulu bir yönetim felsefesi ilke olarak kabul edilmiş ve bu doğrultuda yeni bir teşkilat ve kalite kültürü oluşturulmuştur. Bu felsefenin diğerlerinden farklı yönü; iç ve dış müşteri memnuniyetlerini, uzun vadeli kalite geliştirme sorumluluğunu, yeni şartlara ayak uyduracak organizasyon disiplinini, süreçlere yönelik grup çalışmasını tüm çalışanların katılımını, sürekli yeni şeyler öğrenmeyi ve değişimlere uyum sağlamayı hedef alan ve

kendini her zaman canlı tutan karakteri olmuştur. Satış sonrası hizmetlerde kalite sürekli yanması gereken bir alev gibi düşünülmüştür. Alevin sönmemesi için gereken oksijen çalışanların kalitesiyle ve bu ise sürekli gelişmeyi destekleyen yönetimin liderliğiyle sağlanmıştır. Bunu başarmanın yolu satış sonrası hizmetlerini ölçülebilir hale getirmekte olarak görülmüştür. Toplam kalite uygulamalarından sonra üretimde %31 artış, verimlilikte %19 artış, yakıt tüketiminde %32 azalma, şikayetlerde ve iş kazalarında %45 azalma sağlanmıştır (Sırma, 1995:29).

BÖLÜM III

GENEL ÜRETİM, STOK VE MALZEME YÖNETİM SİSTEMLERİ

3.1. GENEL ÜRETİM SİSTEMLERİ

3.1.1. Proje Türü Üretim Sistemi

Bu üretim sisteminde, aynı hedefe yönelmiş ve birbirleri ile ilişkileri olan faaliyetlerin gerçekleştirilmesi sonucu ürün veya hizmet elde edilir. Ürünün yapısı genelde büyük ve karmaşık, dönüşüm sürecindeki işlemler ise tekrarsızdır. Sabit pozisyonlu düzenlemenin tercih edildiği bu üretim sisteminin en önemli özelliği, ürün imal süresinin önceden belli olmasıdır.Ürünlerin talep yapısı kesikli, talep miktarı da çok düşüktür. Proje türü üretim sistemine örnek olarak bina, baraj, yol, gemi ve uçak yapımı, reklam kampanyaları, özel idari görevler, araştırma-geliştirme faaliyetleri ile itfaiye organizasyonunun yaptığı hizmetler verilebilir.

3.1.2. Kesikli Üretim Sistemi

Ürünlerin sadece bir defa veya belirli/belirsiz aralıklarla üretildiği üretim sistemidir. Müşteri talebi genellikle kesiklidir. Ancak büyük hacimli olmayan sürekli taleplerlede bu tip üretim sisteminde karşılaşılabilir. Her ürün farklı işlemlerden geçerek üretilir. Dolayısıyla her ürünün girdileri, işlemleri, rotaları ve üretim zamanları farklıdır. Üretim sisteminin fonksiyonu imalat ise "Sipariş Atölyesi" denir. Eğer atölye müşteri siparişini kabul etmiyorsa "Kapalı Atölye" adı verilir. Bu üretim sisteminin örnekleri genel makina atölyeleri, hastaneler, kütüphaneler ve departmanlı mağazalardır.

3.1.3. Sürekli Üretim Sistemi

Üretim miktarı yüksek ancak ürün çeşitliliği düşük birimlerde uygulanan bu üretim tipinin ana özelliği makina, tesisler ve ürün akışının yalnız belirli bir ürün üzerinde

yoğunlaşmasıdır. Sürekli üretimde uzmanlaşma gerçekleştirildiği için, talebin üretim miktarından yüksek olması gerekir. Yani üretimin tümü için pazar bulunabiliyorsa bu tip sistem kurulmalıdır. Sermaye yoğun üretim sistemi olan bu sistemde, bütün ürünler tekrarlı nitelikteki işlemlerden geçer.

Üretim sisteminin fonksiyonu imalat ise "Akış Atölyesi" denir. Üretim araçları hat şeklinde yani ürüne göre yerleştirilir ve daha çok standart ürünler üretilir.

Sürekli üretim sistemi, Kütle üretim sistemi ve Proses üretim sistemi olarak ikiye ayrılır. Kütle üretim sisteminde, bir ürün büyük miktarlarda ve uzun süre imal edilir. Fakat gerektiğinde bazı değişiklikler yapılarak başka bir ürünün üretimine geçme imkanı vardır (Vida üretimi). Proses üretim sisteminde ise yalnız bir cins ürünü üretecek şekilde tasarım yapılmıştır. Aynı yerde başka bir ürünü üretmek ya çok pahalıdır yada imkansızdır (Çimento, şeker, standart mobilya üretimi gibi). Kütle üretiminde bir ürünün hat üzerinde montajı yapılıyor ve bu hatta işçilerde katkıda bulunuyorsa böyle üretim hattına "Montaj Hattı" denir. Sürekli üretimde üretim planlama ve kontrol faaliyetleri kesikli üretime göre daha basit ve daha az yoğundur.

3.1.4. Parti Üretim Sistemi

Bir ürünün özel bir siparişi ve sürekli talebi karşılamak amacıyla belirli miktarlardan oluşan partiler halinde üretilmesidir. Bu sistemin en büyük özelliği, bir parti bitmeden diğerlerinin üretimine geçilmesidir. Ayrıca talep süreklidir ve kesikli üretim sisteminde olduğu kadar değişken değildir. Parti üretim sisteminin iki ana sorunu parti büyüklüğünün belirlenmesi ve partilerin çizelgelenmesidir. Makina, takım ve insan gücü planlamasında gösterilecek özen parti büyüklüğü ve üretim periyodu sıklığına bağlıdır. Parti üretimide kesikli üretim gibi yalnız bir defalık, belirli ve belirsiz aralıklarda tekrarlanan olmak üzere üç alt gruba ayrılır. Parti hacmi büyüdükçe, ürün çeşitliliği azaldıkça ve periyotlar belirli hale geldikçe üretim planlama ve kontrol tekniklerinin uygulanması daha verimli olur. Parti üretim sisteminde belirli aralıklarda ve sık tekrar edilen küçük partilerin üretilmesi durumunda belirli aralıklarla ve sık tekrar edilen küçük

partilerin üretilmesi durumunda ise sürekli üretim sistemine yaklaşır. Kesikli ve sürekli üretim sistemleri arasında yer alan bu üretim sistemleri, endüstride ağırlığı en fazla olan ve en çok rastlanılan bir üretim tipidir.

3.2. MALZEME YÖNETİM SİSTEMLERİ

Malzeme yönetim sistemleri, yönetim sürecinde gerekli hammadde, yarımamul ve diğer malzemelerin akışını etkin olarak düzenlemeye çalışan sistemdir. Bu düzenin amacı; gerekli miktar ve kalitedeki ürünün, gerekli olduğu yere gerek duyulduğu zamanda ve en düşük maliyetle sunulmasıdır. Bu amaca ulaşmada dikkate alınan ölçütler ise toplam imalat süresi stok düzeyi ve işletme giderleridir. Malzeme yönetim sistemleri itme sistemi ve çekme sistemi olarak iki sınıfa ayrılır:

3.2.1. İTME SİSTEMİ

İtme sisteminde üretim, tahmini talebe göre gerçekleştirilir. Her üretim aşamasında işlenecek malzeme miktarı ve işlem süresi bu talep ışığında belirlenir. Daha sonra üretim çizelgeleri hazırlanır ve iş emirleri atölyeye verilir. Çizelgedeki öncelik sırasına göre imalatı biten parçalar, beklemeksizin diğer üretim aşamasına gönderilir. Böylece malzemeler çizelgeye uygun olarak üretim boyunca itilirler.

İtme sisteminin etkinliği, üretim aşamaları arasında biriken ara stoklarda ölçülür. Sistem kurma süresinin uzun oluşu üretim süresinin uzamasına dolayısıyla teslim süresinin uzamasına neden olur.

Sisteme yanlış bilgi girildiğinde üretim planından sapmalar olabilir. Bunun telafisi emniyet stokları ile mümkündür. Emniyet stokları makinaların arızalanması nedeniyle üretimin durması, kalitenin durması kalitenin düşmesi, kalitenin düşmesi, teslimde gecikme gibi belirsizliklerre karşı tutulmaktadır. Ancak, emniyet stokunun miktarı yükseldikçe imalatın esnekliği azalır, sipariş süresi uzar fabrika içi taşıma miktarı artar ve kaynaklar erken tüketilir.

İtme sistemi, karmaşık ve kapsamlı veri işleyebilen bilgisayar desteğine ihtiyaç gösterir. Bu özelliği sebebiyle itme sistemi, çekme sistemine göre daha pahalıdır. İtme sistemi için en çarpıcı örnek **Malzeme İhtiyaç Planlanması (MRP)**'dır.

İtme sisteminin özellikleri aşağıda sıralanabilir (Dilworth, 1992:496-498):

1- Önceden belirlenmiş bir çizelgeye göre dengelenmiş üretim söz konusudur.
2- Özel becerilerle donatılmış yeni ve vasıflı işçiler kullanılır.
3- Üretim hattında özel amaçlı makinalar kullanılır.
4- Malzeme taşıma önemli boyutlara ulaştığından, büyük miktarda malzeme taşımaya yönelik bir malzeme taşıma sistemi bulunur.
5- Her makina için bir operatör vardır.
6- Satınalmalar büyük miktarlarda ve belirli aralıklarla gerçekleştirilir.
7- Üretim sırasında kullanılan malzeme stoktan temin edilir.
8- İşçiler sürekli meşgul tutulmaya çalışılır.
9- İmalat hatalarının tanımlaması yapılır.
10- Her aşamanın çıktısı ile planlanmış değeri karşılaştırılır.
11- Kalite kontrol departmanı, kaliteyi üretim sürecinin bir gereği olarak değerlendirir.
12- Kaliteyi muayene etmek esastır.

3.2.2. ÇEKME SİSTEMİ

Geleneksel malzeme yönetim sistemlerinde kullanılan itme sistemi ; talepteki belirsizliğe ve üretimdeki aksamalara kolayca uyum gösterememekte, sık sık plan değişimi ve yarımamül stoğu tuıtma gündeme gelmektedir. Toyota Motor Fabrikası bu olumsuzlukları gidermek amacıyla çekme sistemi **(Pull Sistem)** denilen başka bir malzeme yönetim sistemi geliştirmiştir.

Tam Zamanında Üretim Sistemi'nin bir birleşeni olan bu sistemde, gerekli ürün miktarı ve üretim süresi yalnızca son montaj aşamasına bildirilir. Söz konusu aşama kullanacağı parçaları bir önceki üretim aşamasının deposundan geçerek ürünün montajını yapar.

Böyle son montaj aşamasından hammadde aşamasına kadar süren bir dizi çekme işlemi başlatılmış olur. çekme işlemi üretimin aksi öynüne hareket eder. sistem girdilerinde değişim olduğunda üretim planını tamamen değiştirmek gerekmez. Halbuki itme sistemlerinde üretim kontrolu bir merkezden yani Üretim Planlama ve Kontrol (ÜPK) kısmından iş emirleri dağıtılarak yapılmakta ve gene bu aşamalar yani ÜPK kısmı tarafından denetlenmektedir. Diğer bir ifade ile, ÜPK kısmı ile her aşama arasında ayrı bilgi akışı vardır. Çekme sisteminde ise iş emri sadece son montaj aşamasına verilmekte önceki aşamalarda üretimlerini son omntaj aşamasına göre ayarlamaktadırlar. Böylece yetki dağılımı kontrol etkinliği yükseltilmektedir.

Çekme sisteminin uygulanması ile üretim sistemi gözle izlenebilir hale gelir, yarı mamül stoğunun miktarı azalır, israf kaynakları sistemden uzaklaşır, ÜPK'nın rutinleri kolaylaşır ve ürün teslim süresi kısalır.

Çekme sisteminin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Fogarty et al, 1989:580-582):

1. Talep değişimlerine karşı esnek bir üretim mümkündür.
2. Kullanılan vasıfsız işçiler gerekli bölümlerde eğitilir.
3. Genel amaçlı makinalar kullanılır.
4. İş merkezleri arasında mümkün olduğunca az malzeme taşınır.
5. Bir işçi, birden fazla makinadan sorumludur.
6. Satınalmalar belirli aralıklarla ve küçük miktarlarda gerçekleştirilir.
7. Üretim sırasında kullanılan malzeme bir önceki üretim aşamasından çekilir.
8. Malzeme hareketinin devamlılığı sağlanmaya çalışılır.
9. İmalatta hataları önleme yoluna gidilir.
10. Grup verimliliği ve çıktı kalitesi önemlidir.
11. İmalatta çıkabilecek herhangi bir soruna işçi, mühendis ve yönetim birlikte çözüm arar.
12. Kaliteyi korumak esastır.
13. Her işçi kaliteden sorumludur.

3.3. GÜNÜMÜZ ÜRETİM STOK SİSTEMLERİ

3.3.1. Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP)

İtme sisteminin karakteristiklerini taşıyan bu kavram, 1960'lı yıllardan itibaren siparişe dayalı üretimin yerini almak üzere geliştirilmiştir. MRP, zamanla işletmelerde başarıyla uygulanmış, çeşitli tipleri geliştirilmiş ve giderek artan bilgisayar destsği ile maliyetleri düşürmüştür.

MRP'in ana kuralı malzeme, parça ve ayrı mamullere olan talebin son ürüne bağlı olduğudur. Bağımlı talep kavramı ilk kez 1965 yılında Orlicky tarafından önerilmiştir. Son ürün için talep tahmin edildiğinde üretim sırasında gereken parçalar ve bunların miktarları net olarak hesaplanabilir(Fogarty et al, 1989:420).

MRP'e Ana Üretim Planı ile başlanır. Bu program yardımı ile malzeme listesi ve stok kayıtları yapılarak gereksinimler zaman boyutunda net olarak belirlenir. temin süreleri ile sipariş bilgileri, birleştirilip iş emri olarak atölyeye indirilir. Böylece imalat harekete geçirilir. Üretime sürülen parçalar, hammaddeden ürün haline gelinceye kadar planda detaylı olarak gösterilir. Bu ise itme sisteminin tipik bir özelliğidir. Kısa periyotlarda ve parti parti kullanıldığında, çekme sisteminin karakteristik yaklaşımı olan Tam Zamanında Üretim Sistemi'ne benzer. Bu nedenle MRP ile TZÜ sistemini birlikte başarıyla kullanmak mümkündür(Fogarty et al, 1989:420-421).

MRP, güvenirliliği zayıf ve yetersiz üretim planlarında etkili olmamaktadır. Bunu gidermek için fire miktarını önceden belirlemek gerekir. Ancak bu çözüm gereksiz stoklamalara, temin süresinin uzamasına ve kıt kaynakların tüketilmesine neden olur (Fogarty et al, 1989:435).

MRP, yapısı karmaşık olan ürünlerin üretiminde uygundur. MRP'de talep düzenlemesi, kapasite planlaması ve ana üretim planının senkronize olarak uygulanması zorunludur. Kapasitenin belirlenmesi yalnızca işletmenin piyasaya sunduğu ürünlerin karışımını değil

aynı zamanda üretimdeki zaman fazlalarınıda belirler. MRP'de zaman aralığı çok önemlidir ve mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır. Genelde birer haftalık zaman aralıklarıyla çalışılmasının uygun olduğu görüşü hakimdir(Fogarty et al, 1989:442-444).

3.3.2. İmalat Kaynak Planlaması (İKP)

İmalat kaynak planlaması, MRP ile birlikte MRP'in sahip olmadığı işletme kapasitesinin incelenmesi, kaynakların kontrolu ve satışı tahmin edilen ürünlerin satılıp satılmadığı gibi soruları da cevaplamaktadır. Yani İKP, büyük ölçüde işletme içindeki çalışmaların bütünleştirilmesine dönük bir yaklaşımdır. Bu bütünleştirmeyle işletme içindeki tüm malzeme hareketleri düzenli bir şekilde bilgisayara yüklenerek muhasebe, planlama ve kontrol çalışmalarını yürütenlerin ortaklaşa kullandıkları bir veri tabanı oluşturur. Bunun sonucu olarak tepe yönetimi, işletmenin geleceğini daha etkin planlama ve alınan kararların mali sonuçlarını hızla irdeleme gücü kazanır.

Genellikle bilgisayar sistemlerine göre tasarlanan İKP yazılımları, hem montaj üretiminde kullanılabilir. Başarılı bir İKP uygulaması sonunda; müşteri servis düzeyi gelişir, ürün teslimi hızlanır, talep değişimlerine hızla cevap verilir, stok maliyetleri azalır ve planlama sistemi esnekleşir.

İKP'nin uygulanmasında bazı zorluklarla karşılaşılmaktadır. Bunlardan biri sistemin tasarlanmasının ve uygulamaya konmasının uzun zaman almasıdır. Diğer bir zorluk ise sistemi kullanacak olan personelin sistemi tam olarak anlayamamasıdan kaynaklanabilir. Bu konuda hazırlanan paket programlar sürekli değişmekte, gözlenen eksiklikler giderilerek geliştirilmektedir. Ancak hazır paket programların terminolojisinde uyuşmazlık görülmesi işletmede kullanımını zorlaştırmaktadır(Fogarty et al, 1989:84-85).

3.3.3. Optimum Üretim Teknolojisi (OPT)

ÜPK'nin atölye kontrol sistemi olan OPT, bir işletmedeki tüm iş merkezleri için öncelik ve kapasite kısıtlarını göz önüne alarak optimuma yakın iş çizelgelerini hazırlar. Bu

sistemde amaç darboğaz oluşturan makinaların kullanımını maksimize ederek üretim miktarını arttırmak, buna karşın yarımamül stok düzeyleri ile makina hazırlık zamanlarını en aza indirmektir. Zaten bu sistem, toplam üretim miktarının darboğaz oluşturan makinalar tarafından kısıtlandığı görüşü üzerine geliştirmiştir. Çıktının arttırılması darboğaz oluşturan makinaların verimli kullanımı ile mümkündür.

OPT yaklaşımında parti büyüklüklerinin hesaplanması klasik yöntemlerden farklıdır. OPT sistemi bu güne kadar üretimde istenilen artışın elde edilememesini bu klasik yöntemlerdeki varsayımlara bağlar. OPT sistemindeki partiler, transfer partisi (bir işlemden diğerine taşınan miktar) ve süreç partisi (atölyeden çıkarılan toplam miktar) olarak tanımlanır. Ayrıca değişken olan parti büyüklükleri bir işlemden diğerine farklı değerler alabilirler.

OPT sistemi genelde her işletmede bulunan üretim verilerini kullanır, ayrıca özel veri tabanlarının oluşturulması gerekmez. Bunun yanında sistem, her ürün için ekonomik aprti büyüklüklerini de belirler. Ancak stok düzeyleri, ürün yapıları, rotalama, makina hazırlık zamanları ile işlem zamanlarına ilişkin oldukça ayrıntılı verilere gereksinim duyar. Sistem özellikle darboğaz olan makinaların üzerinde durur, bunlar için detaylı planlama çizelgeleri hazırlar. Sıkışık olmayan makina ve prosesler için ise daha genel planlama yapar.

OPT sistemi oldukça hızlıdır. OPT sisteminin tam bir değerlendirmesini yapabilmek için henüz çok erkendir. Sonuçların tam olarak alınabilnesi için daha birkaç yıllık süre gerekmektedir (Fogarty et al, 1989:698).

BÖLÜM IV

TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİ

Uluslararası pazarlarda Japon firmalarının başarısının temel taşının " Tam Zamanında Üretim " olduğu varsayılmaktadır. Tam zamanında üretim yöntemi, Japon şirketlerinin ürün ve süreçte sürekli iyileştirme yapmayı sağlamak, kaliteyi yükseltmek, makina ve ekipmanın uygun kullanılımını sağlamak, üretim denetimini çalışanlara yaptırmak, stok seviyelerini daima az tutarak yer ve zamandan kazanmak amacıyla uyguladıkları bir yöntemdir. Bunu sağlamak için sadece ihtiyaç kadar üretmeli, sadece ihtiyaç duyulan malzemeyi tam zamanında, tam istenen sayı ve kalitede tam istenilen yerde sağlamak gereklidir.

TZÜ gerekli parçaların, gerekli olduğu miktarlarda, gerekli kalite düzeyinde olduğu zaman ve yerde üretilmesi demektir(Acar, 1992:86).

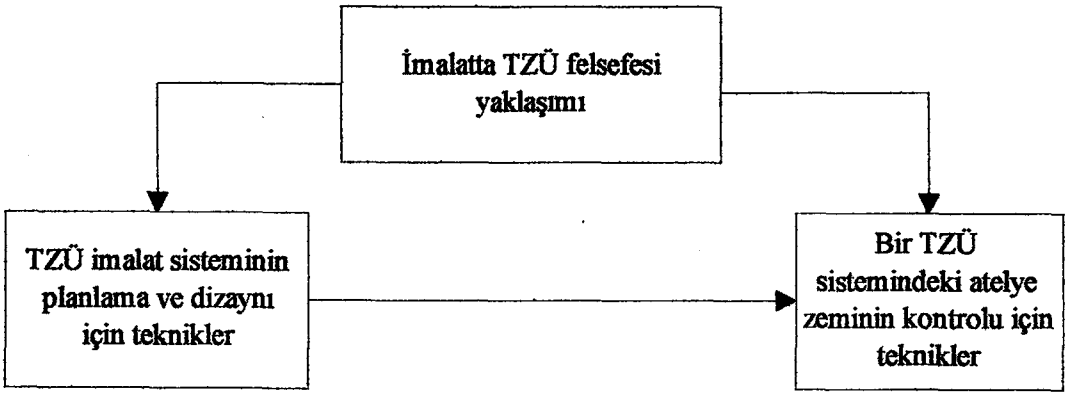
TZÜ sistemleri 1960 yılının başlarında Japonya'da Toyota otomotiv fabrikalarında başlayarak gelişti ve otomotiv, havacılık, makina aletleri ve bilgisayar üretimini içeren pek çok farklı endüstri alanında kullanılmıştır (Miltenburg and Wijngaard, 1991). Tam zamanında üretim, her biri başarısı için düşünülmek zorunda olan üç perspektiften izlenebilir (Şekil 4.1).

Bu teknikler, TZÜ'i kolaylaştırmak için, pazarlama, satışlar, ürün tasarımı, proses mühendisliği, kalite mühendisliği, fabrika yerleşimi ve üretim yönetiminin sonuçlarını gösteren imalat sisteminin tasarımını gerektirirler. Tam zamanında üretim ile geleneksel üretim sistemlerinin karşılaştırılması Tablo 4.1'de verilmiştir.

TZÜ felsefesinin dayandığı temelleri şu şekilde sıralamamız mümkündür (Emre, 1995:5)

- Ürünleri ekonomik üretime yönelik dizayn etmek,
- İmalat akışını kolaylaştırmak için işyeri düzenlemesi yapmak,
- Çalışanların katılımını sağlayacağı programlar oluşturmak,
- Doğru veriyi elde etmeye yönelik çalışmalar yapmak,
- Kağıt çalışmasını azaltmak,

- Stokları azaltmak,
- Bütün alanlarda sürekli gelişmeyi sağlamak,



Şekil 4.1. Tam Zamanında Üretim Yaklaşımı

Tablo 4.1. Geleneksel ve Tam Zamanında Üretim Sistemlerinin Karşılaştırılması (Karcıoğlu,1993: 96)

GELENEKSEL ÜRETİM SİSTEMLERİ	TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİ
Yığın üretim	Daha küçük parçalara dikkatlerin toplanması
Fazla miktarda stok	Azaltılmış stok
İmalatta durma kaçınılmazdır	İmalatta durma süresinin minimize edilmesi
Üretim faaliyeti bittikten sonra kalite kontrol	Sürekli kalite kontrol
Normal ve anormal artıkların bulunması	Artıkların tümünün anormal olması
Tek yönlü tecrübesi olan işçilerin çalıştırılması	Çok yönlü tecrübesi olan işçilerin çalıştırılması

Sonuç olarak, işletmeler uluslarası rekabet ortamında ana hedef olarak kâra ulaşmaları için üretim faaliyetlerindeki etkinliği ve kaliteyi arttırmak suretiyle maliyetlerini düşürmelidirler. Bunun için işletmelerin üretim teknolojilerindeki tüm gelişmeleri yakından izlemeleri ve gerekli sistem değişikliklerini derhal yapmaları gerekir. Japonya'da ilk defa Toyota fabrikasında uygulama alanı bulmuş olan TZÜ üretim sistemi batının ve Amerika'lı şirketlerin dikkatini çekmiş ve bazı şirketlerde uygulanmaya başlanmıştır.

4.1. TAM ZAMANINDA ÜRETİM'İN AMAÇLARI

İstenen miktarda ürünü istenen zamanda ve gereken miktarda üreterek stok maliyetini en aza indirmeye çalışan bir üretim sistemi olan Tam Zamanında Üretim Sistemi israf olarak kabul edilen herşeyi üretim sisteminden çıkarmayı, optimum kalite-maliyet dengesine ulaşmayı ve insana saygı yaklaşımını yani tüm çalışanların üretim etkinliklerine ve karar verme mekanizmasına katılımını sağlamayı amaçlamıştır. Bu amaçlar şu şekilde sıralanabilir (Fogarty et al, 1989:672-682):

- Hammadde, yarımamül ve ürün stoklarını minimize etmek,
- Stok düzeyindeki değişimleri azaltarak stok kontrolunü basitleştirmek,
- Talep değişimlerine hemen cevap verebilmek amacıyla işlemler arasındaki malzeme akışını dengelemek suretiyle üretimdeki kararsızlığı önlemek,
- İmalatı daha esnek ve üretim kontrolunu daha etkin hala getirmek,
- Hatalı üretimini azaltarak ıskarta maliyetini düşürmek ve kalite düzeyini yükseltmek,
- İmalatta standart işlemler oluşturmak,
- Bakım ve onarım maliyetlerini en aza indirmek,
- İşgücü ve ekipman kullanımını en verimli düzeye çıkarmak,
- Verimliliği artırmak ve üretim sisteminin tamamında sürekli iyileştirmeyi sağlamak.

4.2. TAM ZAMANINDA ÜRETİM'İN HEDEFLERİ

İşletmede üretimin her aşamasında israfı ortadan kaldırabilmek için bu amaçlar bazı temel hedeflerde toplanmıştır. Bunlar (Özçelikel, 1994:83) ,

- **Sıfır hata**
- **Sıfır stok**
- **Sıfır ayar zamanı**
- **Sıfır kumanda süresi**
- **Sıfır malzeme temin zamanı**
- **Sıfır bekleme zamanı**

şeklinde sıralabilir.

Bu hedefler ulaşabilmesi için yürütmesi gereken faaliyetler şunlardır (Acar, 1992:88):

- **Toplam Kalite Yönetimi**
- **Tam Zamanında Tedarikleme**
- **Kanban (Çizelgeleme)**

Tam zamanında üretim ortamında, tüm aşamalarında israfi ortadan kaldırılması için aşağıda belirtilen ikincil hedeflerin de gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Acar, 1995:5).

- Miktar ve çeşit açısından talepteki günlük ve aylık dalgalanmalara sistemin adaptasyonunu sağlamak üzere, kalite kontrol fonksiyonunun geliştirilmesi
- Her sürecin, sonraki süreçlere sadece iyi (hatasız) parçaları göndermesini sağlamak üzere kalite güvence sisteminin oluşturulması. Yani bir sonraki proses müşterinizdir felsefesinin benimsenmesi.
- Sistemin insan kaynağını kullanarak, maliyet azaltma hedefine ulaşabilmesini sağlamak üzere insana saygının egemen olduğu bir örgüt kültürünün oluşturulması. Yani işletme içerisinde önce insan felsefesinin yerleştirilmesi.

4.2.1 SIFIR HATA

Geleneksel imalat yönetiminde sıfır hata hedefi oldukça düşünülmüştür. Geleneksel sistemlerde üretilen maddelerin kalite kontrolü, kontrol tabelaları ve kabul edilebilir kalite seviyeleri üzerinde olmuştur. Bunun altında yatan düşünce, hatalı ürünün kaçınılmaz olduğu varsayımıdır. Bu, tüm hatayı kaldırmayı amaçlayan ve bunun için imalatın tüm kademelerinde mükemmeli arayan TZÜ yaklaşımına ters düşer.

Hatalı üretim o ana kadar harcanan zaman, malzeme ve işgücünün kaybıdır ve TZÜ yaklaşımına göre kesinlikle önlenmelidir. Bu nedenle kalitede sıfır hata prensibi, hatanın kaldırılması için, uygulanması gereken bir sistemdir. Japon şirketleri Toplam Kalite uygulamasının sıfır hata için bir temel teşkil ettiğini fakat kesin müşteri tatmininin ancak bu yolla sağlanabileceğini savunmaktadır (Özçelikel, 1994:95).

4.2.2 SIFIR STOK

Geleneksel imalat düşüncesinde, stok ileriye dönük çalışma ve bitmiş malların depolanması olarak algılanmıştır. Stoklar, hammadde temininde karşılaşılabilecek aksaklıklara karşı bir sigorta olarak görülür. Hammadde kaynaklarına güvenilemeyeceği varsayılır çünkü onların zamanında dağıtım yapamadıklarına inanılır.

Tam zamanlı üretim sisteminde ise fazla stok, fazla paranın bağlanması, fazla yer, fazla eleman, fazla idari masraflar ve piyasa şartlarının değişimi halinde stoktaki ürünün elde kalması riski olarak algılanır.

Fazla stok önce mutluluk ve güven verir ama daha sonra piyasa rekabeti içinde yavaşça öldürür. Fazla stok daha sonra açıklanacak olan KANBAN uygulamasını etkiler, TZÜ prensiplerinin oturması gecikir ve değişen piyasa şartlarında işletmenin esnekliğini olumsuz yönde etkiler.

TZÜ'de stok anlayışı en iyi şekilde şu örnekten anlaşılabilir. James P. Walker Toyota Fabrikası'ndaki yaptığı araştırmalar kapsamında rehberi Ürün Mühendisliği Müdürü Shıga-san ile fabrikayı dolaşırken üreticilerden gelen malzemenin teslim alındığı bölüme geldiklerinde, kapının önüne bir kamyonun yanaşmış olduğunu ve malzemelerin indirilerek doğrudan doğruya üretim hatlarına teslim edildiğini görür. Çalışma sistemi çok güzel olmasına rağmen ona göre riskli olduğu için Shiga-san'la arasında geçen bir konuşmayı şu şekilde nakletmektedir (Özçelikel, 1994:81):

- **Malzemenin tam zamanında geleceğinden nasıl emin olabiliyorsunuz?**
- Kapıyı açtığımızda kamyon oradadır.
- **Peki ya kamyon trafik nedeniyle gecikirse?**
- Kapıyı açtığımızda kamyon oradadır.
- **Yani trafik yoğunluğu ve arıza gibi sorunlar olmaz mı?**
- Hayır, kapıyı açtığımızda kamyon oradadır.

Walker yine de kamyon gecikebileceğini söylerken Shiga-san onu kapıya götürerek dışarda ikinci bir kamyonun yedek olarak beklediğini gösterir ve "Üretici bize malzemeyi tam zamanında sağlamak zorundadır. Nasıl yapacağı bizi ilgilendirmez. Biz kapıyı açtığımızda kamyon orada görürüz" şeklinde açıklama yapar.

Bu konuşma tam zamanında üretim felsefesinde stok anlayışının mükemmelliğini sergilemektedir.

4.2.3 SIFIR AYAR ZAMANI

Sıfır ayar zamanı ve parça boyutları birbirleriyle bağlantılıdır. Çok büyük takımlar yüksek stok maliyetlerini ifade ederler. Çok küçük takımlar ise daha küçük stoklarla ifade edilirken daha çok ayar sayısı ve sonuç olarak da daha fazla ayar maliyeti gerektirir. Bununla birlikte, eğer ayar zamanları ve maliyetleri sıfır ise ekonomik olduğu söylenebilir.

4.2.4 SIFIR KUMANDA SÜRESİ

Küçük parçalar imalat sisteminin esnekliğinde çok büyük bir artış sağlayarak çok kısa kumanda süreleri ile kullanılabilirler. Uzun planlamada düşünülen kumanda zamanları, imalat sistemini tahminlerle yönlendirmeye neden olur. İmal edilen ürünün, zamanından önce gelen müşteri siparişlerini karşılamak için kullanılması sonucunu doğurur.

Kısa kumanda süreleri ile pazar talebindeki kısa dönemli değişikliklere daha kolay adapte olunabilmektedir.

Sıfır kumanda süresine yaklaşmak için, ürünler, imalat sistemi ve üretim işlemleri, siparişlerin yapılma hızını artıracak şekilde düzenlenmelidirler. Geleneksel yaklaşımlar, ürünün ve tasarımın ayrı ayrı ele alınmasına yönelmişlerdir. Oysa TZÜ felsefesi bu faaliyetler arasındaki bağımlılığı tanımlar.

Sıfır kumanda süresi hedefi, gelen farklı ürün taleplerinde siparişlere hemen cevap vermektir. Sıfır kumanda süresi bir ideal olmasına rağmen ürünler için kumanda süresini minimum düzeye düşürmektedir.

4.2.5. SIFIR MALZEME TEMİN SÜRESİ

İmalat ve montaj operasyonları genelde büyük miktarda değersiz ek faaliyetler içerirler. Örnekte olduğu gibi montaj operasyonları alarak, pek çok montaj görevleri aşağıdaki operasyonlarla bir kombinasyon yaparak izlenebilir(Fogarty et al, 1989:681):

- Parça besleme
- Parça taşıma
- Kısım eşleme
- Kısım teftişi
- Özel operasyonlar

Parça besleme ve parça taşıma gibi işlemler ürüne değer eklemeyen önemli israf kaynaklarıdır. Farklı depolama noktalarından, üretim sürecinde iki ve üç işleme gerektiren durumlarda taşıma yapılır. Bu da ek bir işgücü ve depolama alanı gerektirir. İşyeri düzenleme çalışmaları işlemleri daha yakın hale getirir ve israf azaltılır. Eğer parça ve montajlar beslemeyi,ve imalat sistemleri taşımayı minimum yapmak için düzenlenirse montaj problem ve zamanlarında belirgin bir azalma kaydedilebilir. Ürün temelli imalat düzeni geleneksel düzene tercih edilir.

4.2.6. SIFIR BEKLEME ZAMANI

Bekleme zamanı, parça üretimi için gerekli malzemenin, düzensiz yerleşmeler nedeni ile tam zamanında ve tam istenilen yere, tam istenilen kalitede ve miktarda gelmemesi nedeniyle kaybedilen zamandır. Bu daha açık bir şekilde çalışanların yaptıkları iş sırasında da geçen boş zamanlar olarak da tanımlanabilir. Bekleme zamanında önemli verimlilik kriterleri makina ve işgücünün ne kadar etkin kullanıldığıdır.

4.3. TAM ZAMANLI ÜRETİMİN ELEMANLARI

TZÜ'in amaçlarına ulaşabilmesi için gerekli elemanları "israf önleme" ve "insana saygı yaklaşımları" içinde aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Tanrıtanır, 1993).

İsrafı önleme yaklaşımının elemanları:

1- Odaklaşmış fabrika (Tekrarlı imalat ortamının oluşturulması)
2- Azaltılmış hazırlık süreleri
3- Grup teknolojisi
4- Çekme sistemi
5- Toplu koruyucu bakım
6- Toplam kalite kontrolü
7- Üretimin düzgünleştirilmesi
8- Parçaların hareket halinde tutulması
9- Satın alınan parçaların tam zamanında teslimi
10- Kanban

İnsana saygı yaklaşımının elemanları:

1- Yaşam boyu iş
2- İşletme içi eğitim
3- Çoğulcu yönetim
4- Satıcı ağı
5- Otomasyon
6- Kalite çemberleri

4.3.1. İsrafı Önleme Yaklaşımının Elemanları:

4.3.1.1. Odaklaşmış Fabrika (Tekrarlı İmalat Ortamının Oluşturulması)

TZÜ'de geniş üretim alanları yerine küçük departmanlar halinde üretim amaçlanmaktadır. Sistem büyüdükçe iş akışı karmaşıklaşacağından toplam üretim süresi daha da uzar. Bu süreyi küçültmek, sistemi küçültmekle mümkün olur. Odaklaşmış sistemle çalışmak, sistem üzerindeki hakimiyeti artırır. Bunu sağlamak için TZÜ'i uygulayan fabrikalardaki işçi sayısı 300'ü aşmamalı, tek hatta veya küçük gruplar halinde üretim yapılmalıdır.

4.3.1.2. Azaltılmış Hazırlık Süreleri

Stokları azaltmak için, üretim küçük partiler halinde ve sürekli olmalıdır. Parti hacminin küçülmesiyle parti sayısını artar. Parti hacmini küçültmek ise ancak hazırlık süreleri kısaltılarak sağlanabilir.
Hazırlık süresinin uzaması, yarımamül ve ürün stokları maliyetlerini artırır, imalat süresini uzatır, üretimde bekleme süresi oluşturur, kullanılan donanımın bu süre boyunca verimsiz ve atıl kalmasına yol açar.

Hazırlık süresini azaltmanın ilk basamağı, hazırlık süresinin özenle ve tüm ayrıntıları ile incelenerek boşa giden zamanların belirlenmesidir. Çoğu zaman gereksiz faaliyetler, hazırlık süresinden daha fazla zaman alır .

Hazırlık süresini azaltmanın yolları (Emre, 1995:35) ;

- Mevcut yöntemi belirlemek.
- Makina durdurulduğunda ve çalışırken yapılabilen hazırlık elemanlarını ayırmak.
- Arama, bekleme ve kurma süresi gibi içsel hazırlık elemanlarını dışsal hazırlık elemanlarına dönüştürerek içsel hazırlık elemanlarını azaltmak ve yoketmek.
- Ayarlama ve düzeltme işlemlerini azaltmak veya ortadan kaldırmak,
- Üretilen parçaları standardize ederek ve değişen parçaları küçük makinalarda üreterek hazırlık süresini ortadan kaldırmak.

4.3.1.3. Grup Teknolojisi

Üretimde sürekli akışın sağlanması hatların dengelenmesiyle yani grup teknolojisini uygulamakla mümkündür. Grup Teknolojisi, tasarım ve imalatı benzer olan parçaları birlikte üreterek benzer sorunlar için tek bir çözüm üreten ve gereksiz zamanı azaltan bir yöntemdir. Parça aileleri oluşturmada parçaların benzer geometrilerini göz önünde tutarak hücresel imalat sistemi işlem benzerliğini esas alır. Hücre, bir parça ailesinin tümüyle işlendiği makine gruplarıdır. Hücre içinde üretilmeyen parçalar ise istisnai

parçalar olarak adlandırılır ve bunlar satıcılara yaptırma, parçanın hücreler arasında dolaşmasına neden olan makinanın hücreler arasında ortak tesis olarak kullanma, ek makina yatırımına giderek gerekli makinayı diğer hücre için de temin etme ve iş etüdü çalışmalarıyla yöntem değişimine gitme gibi çeşitli yollarla temin edilirler(Emre, 1995:32).

U- tipi yerleşimin tercih edildiği hücrelerde, kullanılan makinalarda otomasyona gidilirse grup teknolojisi esnek imalat sistemine dönüşür. Hücrelerdeki işçiler gerektiğinde farklı makina ve işlemlerde çalışabilirler. Esnek imalatın sağlanması için makinalarda oto-stop sistemi olmalı ve parça taşıma sistemi kullanılmalıdır. Tezgahlar birbirine yakın, esnek ve mümkün olduğunca kolay kullanılabilir olmalıdır(Emre, 1995:33).

TZÜ sistemi, grup teknolojisi ile tüm işletmelerde uygulanabilir hale gelmiştir. Özetle grup teknolojisi, işgörenin hoşnutsuzluğunu giderir, üretim kapasitesini artırır, fabrika içindeki malzeme akışını basitleştirir, parça temin süresini kısaltır, makina önünde kuyruk oluşumunu önler, kalite düzeyini yükseltir, işçi maliyetini düşürür ve yarımamül stok miktarlarını azaltır(Emre, 1995:34).

4.3.1.4. Çekme Sistemi

Bir üretim sistemindeki israflar gerekli olan miktardan fazlasının üretilmesi, gerekli olan zamandan önce üretilmesi, üretim aşamaları arasında yarımamül stoğu tutulması, stokta tutulan parçaların eskimesi, bozulması veya demode olması olarak belirlenir. Çekme sisteminden beklenilen faydayı sağlamak, sistemin hem fabrika içinde hemde müşteri-işletme-satıcı üçlüsünün tümünde uygulanması ile mümkündür (Emre, 1995:7). Bu etken Bölüm 3'de daha geniş bir biçimde ele alınmıştır.

4.3.1.5. Toplu Koruyucu Bakım

TZÜ sisteminde, etkin önleyici bakım uygulaması uygulanarak bakım maliyetleri oldukça azaltılmıştır. Bir hücre veya üretim hattında arızalanan bir makina tüm üretimi durdurur.

Üretim akışı tüm makinaların sürekli olarak çalışır halde bulunması ile mümkündür. Bu yüzden düzenli olarak yapılan koruyucu bakımlar, bozulan makinaların onarımı esnasında oluşan üretim kayıplarına göre daha ekonomiktir. Periyodik olarak yapılan ve işletmede çalışan herkesin katılımını gerektiren koruyucu bakımın faydaları(Emre, 1995:36):

- Bakım için gerekli zaman programlandığından donanım kullanma süreleri belirlidir.
- Makinalar daha uzun ömürlü olur.
- İşçiler donanımı tanır.
- Makinaların sürekli çalışması ile kapasite rezervi ihtiyacı kalkar.
- Kapsamlı onarımlara gerek kalmaz.
- Üretimde hata oranı azalır.
- Sorunları daha önceden görme ve korunma mümkün hale gelir.
- Kalite düzeyi yükselir.

4.3.1.6. Toplam Kalite Kontrolu

TZÜ'de üretim sürekliliğini stoksuz gerçekleştirmek ve talep değişimlerine anında cevap verebilmek için, bir üretim aşamasından diğerine hatasız ve kesintisiz parça akmalıdır. Bu ise ancak Toplam Kalite Kontrolu ile gerçekleştirilebilir.

Kalite kontrol, tüm çalışanların sorumlu olduğu, hammadde girişinden ürün tasarımına ve imalattan ürün ambarına kadar üretimin her aşamasında yer alan faaliyetler topluluğudur. Toplam Kalite Kontrolü ise kalite kontrolünün ileri bir aşaması olup, müşteri isteklerini en ekonomik düzeyde karşılamak amacıyla organizasyon içinde kalitenin yaratılması, yaşatılması ve geliştirilmesi yolundaki çabalarını birleştirip koordine eden bir sistemdir. Toplam Kalite Kontrolünün gerçekleşmesi için müşteri istekleri değerlendirilmeli, gerekli teknolojik imkanlar sağlanmalı, kalite kavramının tüm personel tarafından eksiksiz ve doğru anlaşılması sağlanmalıdır.

Üretim süreci içinde Toplam Kalite Kontrolü üç ana aşamada gerçekleşir (Acar, 1995:112):

- **Yeni Dizayn Kontrolu:** Üretime geçmeden önce ürünün maliyet, üretimde ortaya çıkabilecek kalite kontrol sorunlarını ortadan kaldıracak tüketici ve pazar araştırması sonuçlarının değerlendirilmesi, kalite karakteristiklerinin sınıflandırılması, performans ve güvenilirlikle ilgili kalite standartlarının tasarlanıp belirlenmesi, kalite düzeyi ve standartlarının belirlenmesi, ürün fonksiyon analizi.

- **Hammadde Kontrolu:** Ürünün üretiminde kullanılan hammadde, yarımamül, parça ve yardımcı malzemelerin doğrudan üretim hattına gerekli kalitede girişinin sağlanması.

- **Ürün Kontrolu:** Ürünün kalite özelliklerinin imal edildiği yerde kontrol edilmesi. Muayene noktalarını ve işlemlerini belirleyen planın hazırlanması, proses duyarlılık araştırması, örnekleme, kontrol diyagramları uygulaması, alet ve aparat kontrolu, ölçme aletleri kalibrasyonu, işçi eğitimi, maliyet analizi ve servis etkinliklerinden oluşur.

Kalite işlem esnasında oluşur. Her işçinin kalite düzeyi üzerinde, hem katkısı hemde sorumluluğu vardır. Fabrikanın tamamında kaliteyi standardize edebilmek için sorunları çözen değil önleyen yöntemler uygulanmalı ve ürünü oluşturan parçaların üretim aşamaları arasında kesintisiz olması sağlanmalıdır.

Üretim hattında anormal bir durum görüldüğünde işçiler düğmeye basarak tüm hattı durdururlar. Her proseste görülebilecek kusurları meydana çıkarmak amacıyla Toyota, "Andon" denilen görsel konrol sistemini geliştirmiştir. Andon üretimin seyri hakkında bilgi veren çeşitli renklerdeki ampullerden oluşmuş bir kontrol levhasıdır (Acar, 1995:114).

Andon sistemi, ışıklı bir görsel yönetim tekniğidir. İşletmelerde genellikle makinalar ile mühendislik ve bakım departmanlarının haberleşmesi için kullanılır. Üretim hatları ile ambar arasında malzeme isteği amacıyla da kullanılır. Aynı sistem, birden fazla makinanın işletmesinden sorumlu operatör veya amirlerin yönetsel denetimi için de kullanılmaktadır.

Andon sistemine örnek olarak üretim hatları ile bakım departmanları arasında haberleşmeyi sağlayan sistem düşünülebilir. Küçük işletmelerde makinaların üzerine konulacak ışık sistemi ile makinada sorun olup olmadığı konusunda bakımcılara mesaj verilebilir. Herhangi bir makinanın üzerinde yanan bir ışık, bakımcı için iş emri veya herhangi bir talimat beklemeksizin ve kimseye sormaksızın o makinaya gidip derhal müdehale etmesi gerektiği anlamındadır.

Büyük işlemlerde ışıklar, yer belirtici olarak panoya da yerleştirebilmektedir. Panoya bakan bakımcılar veya amirler, hangi hattın hangi makinasında sorun olduğunu anlayarak derhal oraya koşarlar. Bu sözcük bilinçli olarak kullanılmıştır, çünkü sistem gereği makinanın duruş zamanın en aza indirgenmesi için gerçektende koşulması gerekmektedir.

Bazı durumlarda, işletmenin yerleşimine göre, görsel yöntemlerin aynı zamanda ses düzenleri ile de desteklemeleri olasıdır. Sesler, uyarıcı siren sesleri olabileceği gibi, iş birimlerini tanımlayacak değişik melodilerde olabilir (Özçelikel, 1994:113).

Sonuç olarak, hatalı parça sayısını azaltmak amacıyla tüm parçaların bireysel kontrolu yaklaşımı geçerlidir. Bu yaklaşım "Jidoka" veya "Otonomasyon" olarak adlandırılır. Otonomasyon, otomasyon yaklaşımındaki gibi sadece tezgahlarla sınırlı kalmamakta el işçiliği ve operasyonlarını da içerir. Otomasyon tekniği, üretim hatalarını ortaya çıkarmaya yönelik bir mekanizma ile üretim tezgahlarının saptanması halinde üretim hattının otomatik olarak durmasını sağlayan bir mekanizma içerir (Acar, 1995:114).

4.3.1.7. Üretimin Düzgünleştirilmesi

Üretimin talebe göre ayarlanması anlamına gelir. TZÜ sisteminde, üretimin talebe dayanması ve çekme sistemi uygulaması, yükleme ve kapasite kullanımında çeşitli dalgalanmalara yol açar. Ancak üretimin talepteki dalgalanmalara uyum gösterebilmesi ve yeterli miktarda ürün karmasının üretilebilmesi ancak çekme sistemi ile mümkündür.

Dalgalanmaları en aza indirmek için ya ortalamanın üstünde kapasiteye sahip olunmalı yada düşük talepte stok için üretim yapılmalıdır. Fakat fazla kapasite, makina ve işgücü

için pahalı bir yatırımdır. Mevcut kapasite ile talep ve üretim departmanıyla pazarlama departmanı arasında sürekli bir bağ olmalıdır(Acar, 1995:43).

Düzgünleştirilmemiş üretimde her ürün için gerekli miktarın üretimi, bir periyot içinde ve bir defada yapılmaktadır. Düzgünleştirilmiş üretimde ise bir defada farklı ürünlerin gerekli miktarları üretilmekte ve bu faaliyet bir periyot süresince birkaç defa tekrar edilmektedir. Düzgünleştirilmiş üretimin uygulandığı periyota "Sabit Periyot"'da denir. Bu periyottaki üretim verileri birbirinin benzeridir ve periyot süresince yapılan toplam üretim miktarları aynıdır. Bu periyodun uzun olması, kullanılan partinin büyük olmasına yol açar. Aynı zamanda temin süreleri uzun olunca stoklar kaçınılmaz bir hale gelir. Hazırlık süreleri azaltılarak periyotlar kısaltılabilir, üretimin esnekliği arttırılabilir ve stoklar azaltılabilir. Düzgünleştirilmiş üretimin en önemli avantajları tek parça üretiminin mümkün olması, stokların azaltılabilmesi ve daha hızlı malzeme akışının sağlanabilmesidir.

Toyota Motor Fabrikası'nda üretimin düzgünleştirilmesi iki adımda yapılmaktadır. İlk adımda, yıl boyunca görülen aylık talep değişimleri ayarlanmakta (aylık düzenleme), ikinci adımda ise bir ay boyunca görülen günlük talep değişimleri ayarlanmaktadır (günlük düzenleme). Aylık düzenleme, aylık üretim planı ile yapılabilirken, fabrikadaki hücrelerin günlük üretim miktarı ise ana üretim planında belirlenir. Ana üretim planı yapılırkende aylık ve üç aylık planlar esas alınır. Günlük düzenleme, günlük üretime ilişkin iş emirlerinin dağıtımına dayanılarak yapılır (Acar, 1995:43-52):

- **Aylık Düzenleme**: Yıl içinde yapılacak üretim ve satış miktarları ana üretim planı ile belirlenir. Üzerinde düzenlemelerin yapılacağı aylık üretim planı, üretilecek ürün tipleri ve miktarları ile birlikte iki ay öncesinden ayarlanır. Üretimden bir ay önce de ayrıntılı plan hazırlanarak yardımcı birimler dahil gerekli yerlere bildirilir.

- **Günlük Düzenleme**: Aylık plan yardımı ile hazırlanan günlük üretim planı TZÜ sisteminde önemli bir yere sahiptir.

4.3.1.8. Parçaların Hareket Halinde Tutulması

Konvansiyonel üretim sistemlerinde malzemeler işletme içinde kaldıkları sürenin çoğunda üretim birimleri arasında hareket ederler. İmalat zamanı, harcanan tüm zamanın % 5-10 'unu oluşturur. TZÜ'de "Hareket Halinde Tut" ilkesi ile işletme girdilerinin beklememesi amaçlanmaktadır. Üretim sistemi bu ilkeye göre yeniden düzenlenerek, bekleme ve taşıma sürelerinde büyük kazançlar elde edilebilir.

4.3.1.9. Satın Alınan Parçaların Tam Zamanında Teslimi

TZÜ yalnızca fabrika içinde uygulanarak sağlanabilecek bir sistem olmayıp sistemin asıl başarısı Müşteri-İşletme-Satıcı arasında "Tam Zamanında" ilkesi uygulanılarak elde edilebilir (Emre, 1995:46).

TZÜ'de sıfır stok hedefine ulaşmak için az sayıda satıcıdan, istenilen kalite düzeyindeki ürünlerin, ufak miktarlarda ve zamanında satınalınması gerekmektedir. TZÜ sistemi bünyesindeki satınalmanın temel nitelikleri aşağıda özetlenmiştir (Acar, 1995:28):

- Tam zamanında, küçük kafileli, hatasız ve sık sevkiyat (stoksuz üretim),
- Parça bazında tek (az) satıcı,
- Daraltılmış satıcı bazı,
- Uzun dönemli satınalma sözleşmeleri,
- Taraflar arası operasyonel ve mali şeffaflık,
- İşbirliği ağırlıklı ilişkiler.

Bu yeni yaklaşımda, satınalınan parçaların istenen kalite düzeyinde olması ve bu durumun sürekliliği çok önemlidir. Bazı araştırmacılara göre "kalite", tam zamanında üretim satınalma uygulamasının temelidir ve tam zamanında üretim satınalma uygulamalarında kalitenin geliştirilebilmesi için dört faktörün önemli rol oynadığı belirtilmiştir. Bu faktörler (Acar, 1995:39);

- **Sık teslimatlarla ufak kafileler satın alınmalıdır**: Tam zamanında üretim satınalma yaklaşımının en belirgin özelliği ufak kafile büyüklükleri ve sık teslimatlardır. Bu uygulamayı gerçekleştiren işletmeler; zamanında teslimat, yüksek kalite, teknik servis ve uygun fiyat kriterlerine uyan tüm firmalarla uzaklığa bakılmaksızın ilişkiye girebileceklerini belirtmişlerdir.

- **Satıcıların sayısı büyük ölçüde azaltılmalıdır**: Tam zamanında üretim satınalma yaklaşımını uygulayan tüm firmalar, satıcı sayısını önemli ölçüde azaltmışlar ve belirli bir parça için satıcı sayısını beş ya da daha az sayıda sınırlandırmışlardır. Satıcı sayısının azaltılmasında temel amaç, satınalma fonksiyonunun tamamen kontrol altında tutularak satıcılarla güçlü ve uzun dönemli ilişkiler kurulması ve bu ilişkiler çerçevesinde kalitenin iyileştirilmesidir. Ayrıca tek ya da sınırlı sayıda satıcı ile çalışmanın başka avantajları da vardır: Daha yüksek kalite, daha iyi haberleşme, işlemlerde ve maliyetlerde azalma.

- Uzun dönemli ilişkiler: Ana sanayi ve yan sanayi işletmeleri arasında uzun dönemli ve karşılıklı kazançlara dayanan ilişkiler yan sanayi işletmelerini daha yenilikçi ve ekonomik olmaya yöneltecektir. Daha da önemlisi uzun dönemli ilişkiler ve esnek sözleşmeler yan sanayiciyi, gerek üretim sistemini gerekse servis hizmetlerini iyileştirmeye özendirecektir.

- **Erken satıcı katılımı ve desteği**: Tam zamanında üretim satınalma uygulamasına başlamadan evvel, satıcıların programa katılması çok önemlidir. Araştırmaya katılan işletmelerin % 95'i, erken katılım ve işbirliği sağlamadan tam zamanında üretim satınalma uygulamalarının başarılı olamayacağı belirtilmiştir.

4.3.1.10. Kanban

Kanban sistemi, TZÜ ortamında malzeme hareketlerinin kontrol ve üretim etkinliklerinin planlanması amacıyla kullanılan bir üretim çizelgeleme metodudur (Acar,1995: 8).

Kanban Japonya'da Toyota araba fabrikalarında üretim işleminin her yerinde ürün akışını düzgünleştirme amaçlı bir program olarak geliştirildi. Sistemin amacı, sistem verimliliğini geliştirmek ve operatörün bu yüksek verimliliği başarmadaki katkı ve yerini, sistemde envanter seviyelerinin yapısını ve üretim sistemi içinden ürünlerin akışını gözlemlemede destekleyerek emniyet altına almaktır. Kanban ayrıca montaj işlemi ve imalatın her kademesinde üretim miktarlarının izlenmesi ve bunun kontrolüne yardım edilmesi için bir bilgi sistemi olarakta hizmet verir (Emre, 1995:26).

Üzerinde parçalarla ilgili çeşitli bilgiler taşıyan kanban, hammaddenin ve satın alınan parçaların kontrolunu sıkıca yapabilmeye, toplam imalat süresini kısaltmaya ve toplam üretim hacmini genişletmeye yarar. Bu sistemin Toyota Motor Fabrikası'nda görülen diğer faydaları bilgi iletişim maliyetini azaltması, değişimlerin hızla algılanabilmesi, gerekli çalışmaların tam zamanında yapılabilmesi, gereksiz stokları sistemden çıkarması ve uygulanması basit, görsel bir kontrol sistemi olmasıdır.

Kanban, çekme sisteminin ayrılmaz bir parçasıdır. Bu kartlar üretim aşamaları arasındaki parça hareketinde ve yarımamül stoklarının kontrolünde kullanılmaktadır. Ürüne olan talep, gerekli miktarın imal edilmesi için ilgili aşamayı kanban yardımıyla harekete geçirir. Bunun sonucu olarak tüm hat boyunca çekmeler yapılır ve bu çekme miktarları kanbanlarla kontrol edilir. Üretim planlama ve kontrol departmanı, sistemde çözülme olduğunu dolayısıyla stokların arttığını gözlemlerse, kanbanların sayısını azaltarak sistemin sıkıştırılmasını sağlar. Aksine sistem aşırı derecede sıkışık ise kanban sayısını artırarak sistemi dengeye getirir (Dilworth,1992: 496).

Üretim süresinde "İlk giren ilk çıkar" prensibine uygun olarak kullanılan kanbanlar, ister dolu isterse boş olsunlar daima toplama kanbanlarında bulunurlar.

Kanban sistemi, üretim düzeyini ender olarak kontrol eder. Daha önemli olan görevi israf kaynaklarının elenmesi ve üretim sisteminin iyileştirilmesidir.

Kanban sisteminde kullanılan Kanban kartları genellikle dikdörtgen biçiminde; 6x20x32 cm. boyutlarında PVC, karton veya metal olan ve üzerinde belirli bilgiler taşıyan kartlardır. Kanban kartının içerdiği bilgiler aşağıda sıralanmıştır (Emre, 1995:26):

- Kullanıldığı yer
- Parça numarası
- Parçanın tanımı
- Kanban numarası
- Parça sayısı / Kanban oranı
- Kanbanın düzenli olarak konulduğu kutunun tanımlayıcı kod numarası
- Kanbanın teslim edileceği iş istasyonunun yeri.

4.3.1.10.1. Kanban Çeşitleri

Temel olarak iki tip kanban kullanmaktadır. Bunlar Çekme Kanbanı ve Üretim Kanbanıdır. Kanbanların aşamalar arası parça çekimi, malzeme siparişi gibi farklı alanlarla değişik üretim şartlarında kullanılmasından dolayı çeşitli tiplerinin geliştirilmesi zorunlu olmuştur: Satıcı Kanbanı, Ekspres Kanbanı, İşaret Kanbanı, Malzeme Kanbanı, İş-Emri Kanbanı, Tünel Kanbanı, Genel (Yaygın) Kanban, Acil İhtiyaç Kanbanı ve Elektrik Kanbanı (Acar, 1995:10-13).

4.3.1.10.1.1 Çekme Kanbanı:

Sonraki üretim aşamasının önceki üretim aşamasından çekmesi gereken parçanın cins ve miktarını belirten kanbandır (Şekil 4.2). Çekme kanbanı akışı şu şekilde olmaktadır: Sonraki üretim aşaması üretim yapmak üzere kendi stoğundan üretim kanbanı ile parça çektiğinde, elindeki üretim kanbanını çektiği parçalara veya taşıyıcıya iliştirir, parçalar veya taşıyıcı üzerinde bulunan çekme kanbanını da kanban toplama kutusuna bırakır.

Raf No: A 61			Önceki İşlem
Parça No: P 447			Çerçeve Hazırlama
Parça İsmi	İskemle Çerçeve B		Sonraki İşlem
Kutu Kapasitesi 10	Kutu Tipi A	Çıkarılan No	Montaj

Şekil 4.2 Çekme Kanbanı (Acar, 1995:10)

Çekme kanbanları belirli periyotlarda toplanarak önceki üretim aşamasının ara stoğuna, sonraki üretim aşaması için parça çekmek üzere götürülür. Önceki aşama ara stoğundan kanban sayısı kadar parça çekilirken çekme kanbanları, çekilen parçalara ya da taşıyıcılara iliştirilir. Parçalar veya taşıyıcılar üzerindeki üretim kanbanları, önceki üretim aşamasındaki kaba, iş emri olarak bırakılır. Çekilen parçalar, sonraki üretim aşamasının ara stoğuna taşınarak işlenmek üzere depolanır. Mesela Şekil 4.2'deki çekme kanbanı ile, söz konusu parça ile, söz konusu parça için bir önceki operasyonun çerçeve hazırlama işlemi olduğu ve montajda bulunan taşıyıcının iskemleyi alabilmek için çerçeve hazırlama istasyonuna gitmesi gerektiği belirtilmektedir. Kutu kapasitesi 10 olup kutu şekli A olarak belirlenmiştir.

4.3.1.10.1.2. Üretim Kanbanı:

Bu kanban üretim aşamasının üretmesi gereken parçanın cins ve miktarını gösterir (Şekil 4.3). Bu üretim aşamasının elamanı belirli aralıklarla kanban kutusunda biriken kanbanları toplayarak, geliş sırasına göre çizelgeleme tablosu üzerine dizer. Böylece bu üretim aşamasında yapılacak işler sıralanmış olur. Üretim kanbanları bu sıraya göre değerlendirilmeye alınıp, üzerindeki bilgiler doğrultusunda üretime geçilir. Üretimi tamamlanan ürünler kabı doldurduğunda, üzerine bir üretim kanbanı iliştirilerek ara stok sahasına gönderilir.

Üretim kanbanının hareketi şu şekilde olmaktadır: Belirli bir iş istasyonunda üretilen parçalar taşıyıcıya konularak ve taşıyıcıya kanban iliştirilmiş durumda o üretim aşamasının ara stoğuna bırakılır. Sonraki üretim aşaması, bu aşamanın ara stoğundan taşıyıcı ile parça çektiğinde taşıyıcıların üzerinde bulunan üretim kanbanlarını kanban kutusuna bırakır. Şekil 4.3'te verilen üretim kanbanı çerçeve hazırlama işleminin Sx50BC-150 kodlu araba tipi için kaba çerçeve üreteceğini göstermektedir. Ayrıca üretilen kaba çerçeve'nin A22 nolu rafa yerleştirileceği belirtilmektedir.

Raf No: A 22 Parça No: P 447 Parça İsmi: Kaba Çerçeve Araba Tipi: Sx50BC-150	İşlem Çerçeve Hazırlama

Şekil 4.3 Üretim Kanbanı

4.3.1.10.1.3. Satıcı Kanbanı:

Bu kanban, dışardan temin edilecek parçaların teslimi konusunda satıcılardan para çekmede ve satıcıya gerekli parçaları göndermesi için talimat vermek amacıyla kullanılır. Düzgün iş akışı, küçük parça üretimi ile mümkün olduğundan bu kanban ile parça girişi her gün ve sık sık yapılmalıdır. Bu nedenle kanban teslim zamanları açık olarak yazılmalıdır.

Kartın sol kenarında bulunan teslim zamanı bölümünde 1-6-2 gibi bazı rakamlar görülebilir. Bunun anlamı, parça için günde altı kez teslimat yapılacağını ve teslimatların satıcı kanbanının satıcıya ulaşmasından iki teslim zamanı sonra yapılması gerektiğini belirtmektedir. Toyota'da özel stok alanlarının bulunmaması nedeniyle kullanılmıştır.

<table>
<tr><td rowspan="5">Teslim Saatleri
8.00 24.00
11.00 4.00</td><td colspan="3">Teslim 3S Edileceği 8 - 3 - Stok Rafi (213)</td><td rowspan="2">Teslim Alan Tesis
SAÜ</td></tr>
<tr><td colspan="3">Çubuk Kod</td></tr>
<tr><td>Satıcının Adı
Hakan Serhad</td><td colspan="3">Parça No: P 447</td><td rowspan="3">Teslim Alacağı Yer
36</td></tr>
<tr><td>Satıcı Deposu
4</td><td rowspan="2">Parça Arka No
389</td><td>Parça Adı
Tel</td><td>Kutu Tipi
S</td></tr>
<tr><td>Teslimat Çevrimi: 1-6-2</td><td>Araba Tipi
BJ-1</td><td>Kutu Kapasitesi
10</td></tr>
</table>

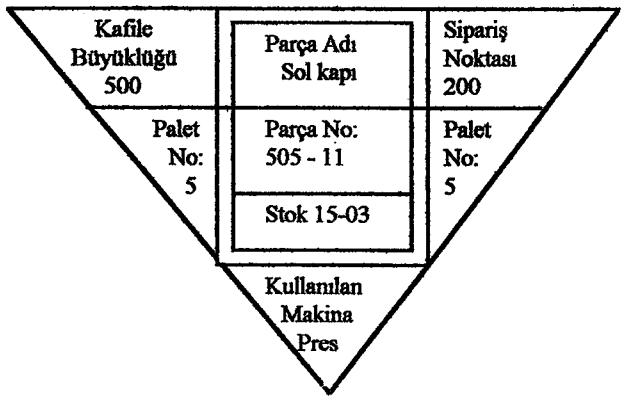
Şekil 4.4 Satıcı Kanbanı

4.3.1.10.1.4. Sinyal Kanbanı:

Kafile üretimi yapılan imalat ortamlarında kullanılır. Genellikle kafiledeki kutulardan birine iliştirilmiş olarak bulunur ve bulunduğu yer itibariyle siparişi verme noktasını belirler. Üretim sırasında sinyal kanbanının iliştirildiği kutuya gelindiğinde, söz konusu kafile için üretimin çıkarılması gereklidir. Bu kart, delme presindeki operasyonu başlatma amacıyla kullanılır. Stoktaki kutu sayısı ikiye düştüğünde 500 adet (5 kutu) sol kapı üretimi için delme presine üretim emri verilecektir (Şekil 4.5).

4.3.1.10.1.5. Malzeme Kanbanı:

Bu kanban, parti üretiminde malzeme ihtiyacını gidermek için kullanılır. Eğer yeniden sipariş noktası işaret kanbanından daha yüksekte bulunuyorsa malzeme ihtiyacı sorun olmaksızın yerine getirilir. Şekil 4.6'de verilen malzeme kanbanında, 10 No'lu presin, montaj hattına iki kutu sol kapı götürüldüğünde 25 nolu stok alanına giderek 500 adet çelik levha çekmesi gerektiği bildirilmektedir.



Şekil 4.5. Sinyal Kanbanı

Önceki İşlem	Stok 25 ⇒	10 No'lu Pres	Sonraki İşlem
Arka no	MA 36	Malzeme Adı	Çelik levha
Malzeme Ebatları	40*3'*5'	Konteynır Kapasitesi	100
Kafile Büyüklüğü	500	Konteynır No:	5

Şekil 4.6. Malzeme Kanbanı

4.3.1.10.1.6. Ekspres Kanbanı:

Üretim için gerekli parçanın bulunamaması gibi olağanüstü durumlarda kullanılır. Ekspres kanbanı kullanılmadığı zaman bu görevi çekme kanbanı ve üretim kanbanı yapar. Ekspres kanbanı, kullanıldıktan sonra geri toplanır.

4.3.1.10.1.7. İş Emri Kanbanı:

Sipariş üretiminde kullanıldıktan sonra üretim sonunda toplanan bir kanban çeşididir.

4.3.1.10.1.8. Tünel Kanbanı:

Bir parçanın üretiminde kullanılan aşamalar birbirine çok yakın ise, komşu aşamalar arasında kanban değişimine gerek olmayabilir. Böyle durumlarda tünel kanbanı ortak bir kanban olarak kullanılır.

4.3.1.10.1.9. Genel Kanban:

Birbirine yakın olan iki aşamaya bir işçi bakabiliyorsa, çekme kanbanı ve üretim kanbanı yerine bir tek genel kanban kullanılır.

4.3.1.10.1.10. Acil İhtiyaç Kanbanı:

Üretim hızlandırıldığında kullanılır. İşlevini tamamladıktan sonra tekrar toplanmaktadır.

4.3.1.10.1.11. Elektrik Kanbanı:

Otomasyona geçilen fabrikalarda uygulanabilir. Bilgi akışı elektronik araçlarla yapıldığı için temin süresi kısalır ve malzeme yönetimi daha etkin hale gelir.

4.3.1.10.2. Kanban Kuralları

Kanban kullanımında uygulanması gerekli kurallar şunlardır(Acar, 1995:14-19):

- **Bir sonraki aşamanın önceki aşamadan yapacağı çekme miktarı, gerekli miktarda ve zamanda olmalıdır:** Tepe yönetimi çalışanları ikna etmeli ve üretim sisteminde değişikliğe gitmelidir. Çalışanlar eğitilerek taşıma ve teslim yeniden düzenlenmelidir. Bu kuralın uygulanmasının kolaylaştırılabilmesi için kanban sistemi kullanılmalı, kanban sayısından daha fazla çekme yapılmamalı, ve kanban daima fiziksel bir ürüne iliştirilmiş halde çekim yapılmalıdır. Kanban sistemi satıcıları içermediğinde satıcılar talep dalgalanmalarını karşılayabilmek için daha fazla stok ve işgücü bulundurmak

zorunda kalırlar. Bu olumsuzluğu gidermek, aynı zamanda daha sık ve daha düzenli teslimler yapabilmek için işletmeyle satıcılar arasında daha önce Satın Alınan Parçaların Tam Zamanında Teslimi başlığı altında açıklanan "Çevrede Tur" sistemi oluşturulur. Çevrede tur, özellikle dış alımlarda yüksek taşıma maliyetine sebep olabilir. Bu durumda "Çevrede Turlu Karma Yükleme" sisteminin kullanılması daha uygundur.

- **Önceki aşama sonraki aşamanın çektiği miktarda üretim yapmalıdır**: Gerekli parçaların gerekli miktarda üretilmesi şartını gerçekleştirebilmek için, aşamalar arasındaki üretim miktarı tutarlı olmalıdır. Sonraki üretim aşamasının taşıyıcısı bir çekme kanbanı ve boş bir kap ile önceki üretim aşamasına gelerek, elindeki çekme kanbanına uygun bilgileri taşıyan üretim kanbanının iliştirildiği kabı alır. Bu kaptaki üretim kanbanını da üretim kanbanlarının biriktirildiği kutuya bırakır. Boş kabı uygun bir yere bıraktıktan sonra çekme kanbanını dolu kaba takarak sonraki aşamaya döner. Toplama kabında biriken üretim kanbanları geliş sırasına göre işlenirler. Önceki üretim aşamasında üretime başlanabilmesi için kanban toplama kutusunda birikmesi gereken üretim kanbanı sayısı, yeniden sipariş noktası ve parti büyüklüğüne bağlıdır. Parti büyüklüğü yeniden sipariş noktasına eşitse önceki aşamada üretim, çekme kanbanı ile partilerin alınması ve sonraki aşamada kullanılması ile başlar.Ancak sistem içindeki hazırlık sürelerinin uzun olması, satıcılara ait ürünlerin taşınması sırasında trafik tıkanması, kaza gibi faktörler nedeniyle parti büyüklüğü yeniden sipariş noktasından yüksek olabilir. Parti büyüklüğünün yeniden sipariş noktasına eşit veya daha az olduğu durumlarda acil olarak üretime geçilir.

- **Kusurlu ürünler, sonraki aşamalara kesinlikle taşınmalıdır**: Üretim sırasında parçaların kusurlu olduğu belirlenirse, ilgili aşama kendi üretim hattını durdurur ve kusurlu parçaları önceki aşamaya geri gönderir. Daha önce belirtildiği gibi, TZÜ düşüncesinin bir gereği olarak tüm çalışanların kalite üzerine hem etkisi hem de sorumluluğu vardır. Bu nedenle üretimin ilkesi "bir defada doğrusunu yap" olmalıdır. Zira kalite proses içinde oluşur ve muayenenin kalite üzerine bir katkısı yoktur.

Önceki üretim aşamasından düzenli parça çekilişi yapılabilmesi için kusurlu işlemler elemine edilmelidir. Bu ise işlerin standardize edilmesi ile mümkündür.

- **Kanban sayısı minimize edilmelidir:** TZÜ'de kanban sayısının mümkün olan en düşük sayıya indirilmesi istenir. Çünkü kanban sayısı bir parçanın maksimum stok düzeyini gösterir. Günlük ortalama talep arttığında, aşamalarda arasındaki toplam kanban sayısının sabit kalması için bekleme sürelerinin azaltılması gereklidir. Böylece çevrim süresi de kısalır.Günlük ortalama talep azaldığında ise çevrim süresi tekrar uzatılır. Böylece kanban sayısı sabit kalır ama, kanban hareketlerinin sıklık derecesi düşer, atıl kapasite oluşur ve stoklama süresi büyür.

- **Kanban sisteminin küçük miktarlı talep değişimlerine uyarlanma kabiliyeti daha yüksektir:** Kanban sisteminin kolaylıkla uygulanabilmesi sistemin stabil olmasına bağlıdır. Bu nedenle aylık üretim planlarında pazar koşullarına göre yapılacak değişimlerin küçük boyutta olması gerekir. İmal edilen parçalar için hazırlanan günlük çizelgelerin yaklaşık olarak aynı olması beklenir.Günlük üretim miktarındaki kısa vadeli dalgalanmalar olağan karşılanmakla beraber, aylık toplam iş yükünün değişmemesi istenir. Günlük iş yükünde (aylık toplam üretim miktarı/aylık iş günü) bu tip dalgalanmaların olması halinde kanban hareketinin sıklığı değiştirilebilir. Kanban sayısının talep değişimleri karşısındaki davranışı üç şekilde değerlendirilebilir:

- **Günlük toplam üretim miktarında değişmenin olmadığı ancak üretilecek birimlerin miktarında veya teslim tarihinde olduğu durumda üretim programı yalnızca son üretim aşaması için yeniden düzenlenir.** Diğer aşamalar ise kanban transferi ile otomatik olarak düzeltilmiş olur.

- **Aylık toplam üretim yükünün aynı olduğu ancak günlük üretim yükünde kısa vadeli dalgalanmaların olduğu durumda kanban hareketinin sıklığı değiştirilir.** Kanban harektinin sıklığı arttırılırsa kuyruk nedeniyle bekleme zamanı ve fazla mesai oluşur. Bu sıklık azalırsa aylak kapasite dolayısıyla aylak zaman oluşur.

- **Talepte mevsimsel artış veya azalışın sözkonusu olduğu durumlarda kanban sayısı mevsimsel olarak arttırılır veya azaltılır.** Bu durumda üretim aşamalarının çevrim zamanları yeniden hesaplanır ve proseslerdeki işçi sayıları değiştirilir. Toyota Motor Fabrikası'ndaki tecrübeler, sistemin kanban sayısında değişim yapmadan sadece kanban hareketinin sıklığını değiştirerek (-+) %10-30 oranına kadar olan talep değişimlerine cevap verildiğini göstermiştir. Ancak bu oranın üzerindeki değişimlere kanban sisteminin uygulanabilmesi mümkün değildir. Talepteki anormal değişimleri karşılayabilmek için yıllık satış hacmi düzeltilmeli veya yıl içindeki değişimlere göre üretim aşamalarını yeniden düzenlemeye imkan veren esnek bir plan oluşturulmalıdır.

4.3.1.10.3. Toplam Kanban Sayısının Hesaplanması:

Kanban sisteminde, sonraki süreç önceki sürece gerekli parçaları doğru miktarda ve doğru zamanda ısmarlamaktadır. Buradan anlaşıldığı üzere kanban sistemi bir stok sistemi olarak düşünülebilir. Çekme sistemi etkinliği her aşamada stoklanan kap sayısı ile ölçülebilir. Stoklanan kap sayısı fazlalaştıkça etkinlik azalır.

Geleneksel stok konrol yöntemleri; Sabit Sipariş Miktarı Yöntemi ve Sabit Sipariş Periyodu Yöntemi olmak üzere iki sınıfta toplanabilir.

Sabit sipariş miktarı yönteminde sipariş miktarı önceden belirli olup stok seviyesi yeniden sipariş noktasına kadar düşünce yeniden sipariş verilir. Sipariş miktarı sabit, sipariş periyotları değişkendir. Sabit sipariş periyodu yönetiminde ise yeniden sipariş tarihi sabit, sipariş miktarı değişkendir.

Toyota 'da bu iki stok sistemine karşılık olarak kanbanlı çekme sisteminin iki farklı uygulaması geliştirilmiştir. Bunlar:

1- Sabit çekme miktarı ⇒ Değişken çekme periyodu
2- Sabit çekme periyodu ⇒ Değişken çekme miktarıdır.

olup geleneksel stok kontrol yöntemleri ile karşılaştırıldığında çeşitli farklılıklar göze çarpar. Mesela, sabit sipariş miktarı yönteminde stokların sürekli kontrolü gerekirken kanban sisteminde buna gerek yoktur. Sabit sipariş periyodu yönteminde ise her siparişte stok miktarı kontrol edilmelidir. TZÜ sisteminde, işletme içinde tasarım, imalat ve süreçler arası zamanın oldukça kısa olması sabit kafile büyüklüğü çekme sisteminin kullanılabilmesini kolaylaştırmaktadır.

Sabit Çekme Miktarı - Değişken Çekme Periyodu'nda, coğrafi uzaklıklar nedeniyle, Toyota motor fabrikası sabit çekme miktarı yöntemini kullanırken, satıcı kanbanı özellikle sabit çekme periyodu yöntemini kullanır.

Toyota'da sabit çekme miktarına ilişkin üç farklı uygulama vardır (Acar, 1995:21):

1. Parti büyüklüğünün fazla olduğu ve tezgah hazırlık süresinin yetersiz olduğu yani hazırlık zamanlarının yüksek olduğu hallerde toplam kanban sayısı (TKS) :

$$TKS = \frac{\text{Ekonomik kafile büyüklüğü} + (\text{ortalama günlük talep} * \text{emniyet katsayısı})}{\text{Konteyner Kapasitesi}}$$

2. İşlemler arası mesafe kısa ve hazırlık süreleri geliştirilmiş ise toplam kanban sayısı:

Temin süresi=İşlem süresi+Bekleme süresi+Taşıma süresi+Kanban Toplama süresi

olmak üzere

$$TKS = \frac{\text{ortalama günlük talep} * \text{Temin Süresi} * (1 + \text{emniyet katsayısı})}{\text{Konteyner Kapasitesi}}$$

formülü ile bulunur.

3. Tam zamanında üretimde ideal ortam, her sürecin tek bir parçayı bir sonraki istasyona birer birer aktardığı ve ekipman veya süreler arasında bir parçalık güvenlik stoğunun

bulundurulduğu ortamdır. Bu ortamda emniyet katsayısı, bekleme zamanı ve kanban toplama zamanı yoktur. Konteyner kapasitesi ise bir olacaktır.

Sabit Çekme Periyodu - Değişken Çekme Miktarı için Toyota Motor fabrikasında toplam kanban sayısının hesaplanması için,

$$TKS = \frac{\text{Ortalama Günlük talep x (Sipariş Periyodu + Ön süre + Güvenlik periyodu)}}{\text{Konteyner Kapasitesi}}$$

formülü kullanmaktadır. Ön süre işlem süresi, bekleme süresi, taşıma süresi ve kanban toplama süresinin toplamıdır. Bu formülün uygulanmasında, aşağıda belirten tanımlar gözönünde bulundurulmalıdır:

- Üretim çevrimi zamanı, üretim hattına bir iş emrinin gönderilmesi ile bir sonraki iş emrinin gönderilmesi arasında geçen süredir.
- İşlem zamanı, iş emrinin gönderilmesiyle üretimin tamamlanması arasındaki süredir.
- Kanban toplama zamanı, sonraki istasyonda çıkarılarak kutuya bırakılan kanbanların, kutudan alınmasıyla, önceki istasyonda üretim için iş emrinin verilmesi arasında geçen süredir.
- Emniyet stoğu süresi, atölyede bulundurulan emniyet stoğu düzeyine karşılık gelir.

4.3.2. İnsana Saygı Yaklaşımının Elemanları :

Japon yaklaşımında önce insan gelir. Üretim, teknik gelişim ve hatta kardan önce insan gelir. Onlara göre herşey insanlar için yaratılmıştır ve insanlar tarafından geliştirilebilirler. Bu nedenle insana ve eğitimine büyük önem verirler.

Japon şirketleri, batıdaki örnekleri gibi sermayedar veya ortakların kurduğu şirketlerden ayrı olarak, işçi ve işveren tarafından kurulmuş iş ortamları olarak değerlendirilir. Bu nedenle de "insan kaynaklı şirketler" olarak adlandırılırlar (Özçelikel, 1994:19).

İşletme Toplam Kalite Yönetim felsefesini benimseyip şirket çapında kalite kontrole geçme kararı aldığında işlem ve yöntemleri standartlaştırarak bütün çalışanlarına cesaret verip onları yetkilendirmelidir. Yönetim, şirketle ilgisi olan herkesin yeteneklerini kullanabileceği ortamın oluşturulmasıdır.

İnsan odaklı yönetimde insanın sınırsız gücünden yararlanan ona bu gücü kullanmasına imkan veren bir sistemi anlamalıyız. Üst ve orta kademe yönetim alt kademeye yetki verirken cesur olmalı ve korkmamalıdır. İnsana saygı felsefesinin yerleştirilmesinin yolu da budur. Eğer bir sistemde insana saygı gerçek anlamıyla yerleşmişse, katılımın tümüyle sağlandığı söylenebilir.

4.3.2.1. Yaşam Boyu İş

Japonya'da verimlilikte elde edilen hızlı iyileşmenin nedeni Japon teknolojisinin ve yatırımlarının ileri olması ya da enflasyon oranının daha düşük olması gibi nedenlerden çok, işletmelerdeki yönetim biçimlerinin farklı olmasıdır. Japon işletmelerinin en önemli özelliğinden biri de çalışana yaşam boyu çalışma imkanı vermesidir. Bu, bir işçinin işe girişinden emekli oluşuna kadar aynı işletmede kalması olarak yorumlanmaktadır.
Japonya şirketlerinde yaşam boyu iş kavramını, kişilerin şirkete bağlılığına dayandıranlar vardır. Ancak kadınların en geç 32 yaşında işinden ayrılarak evine dönmesi nedeniyle toplum işe bağlılığı genellikle erkeklerden bekler.

Japon yaklaşımında, işletme çalışanlarıyla özdeşleşmekte, onlara kişisel destek, sosyal yardım, emeklilik tazminatı ile yaş ilerledikçe artan kıdem ve ücret sağlanmaktadır. İşletme ekonomik bunalım nedeniyle geçiçi olarak işçi çıkarmak zorunda kalırsa, öncelikle bayan elemanlardan başlamakta veya elemanları bağlı diğer işletmelerde görevlendirmektedir.

Japon iş yasalarına göre işveren, süresi belirsiz iş sözleşmesi ile çalışan birinin sözleşmesini bitirebilir. Ancak, mahkemeler bunun için geçerli bir neden ve sosyal yapıya uygunluk koşulu arar. Mahkemeler toplu çıkışlar için de bazı şartlar koymuşlardır (Özçelikel, 1994:31):

- Ekonomik bir neden olmalı,
- İşveren toplu çıkarımdan kaçınmak için iyi niyet ile tüm önlemleri denemiş olmalı,
- İşten çıkarılacak işçilerin sosyal yapıya uygun olarak seçilmesi,
- Zamanlama ve sistemle ilgili olarak sendika ile anlaşma sağlanmış olması.

Önemli bir suç işlemedikçe işçinin işine son vermeyen Japon işletmeleri, esnekliklerinin önemli bir bölümünü ikili işlendirme politikalarına borçludurlar. Buna göre işçiler sürekli ve geçici işçiler olmak üzere iki guruba ayrılır. Çoğunluğunu kadınların oluşturduğu geçici işçiler toplam çalışan sayısının yarısı kadardır ve gerektiğinde işe alınıp, ekonomik krizlerde işten çıkartılabilirler.

Ömür boyu iş güvencesiyle işe alınan elemanlar işletmenin çeşitli bölümlerinde dönüşümlü olarak çalıştırılırlar. Bunun sonucu olarak işçiler bir konudan ziyade bir işletmenin uzmanı olurlar.

4.3.2.2. Hizmet İçi Eğitim:

Japonlar, TZÜ sistemini geliştirirken işçi eğitiminin önemini anlayarak, sabırla ve uzun süren eğitimlerle işçiyi çalıştırarak kapasitesini göstermesine imkan tanır. İşçi işletmenin çeşitli bölümlerinde rotasyon ve eğitici kurslar gibi çalışmalarla bu nitelikleri kazanır.

Değişim yolu ile yapılan, günlük ve iş başındaki uzun süreli eğitimler, çalışanları yönetim kademelerine hazırlamak için en iyi yollardan biri olarak görülmektedir. Bu sistemde, işe yeni başlayan biri, uzun süreli çeşitli işlerde çalıştıktan sonra, yaklaşık kırk yaşlarında kıdem merdiveninde yerini bulur. Değişim uygulaması ile çeşitli bölümlerde uzmanlaşan kişi bu değişimlerin sonunda, artık şirketteki tüm işlerde uzmanlaşmış bir genel uzmandır. genellikle bu değişimin her aşaması ortalama üç yıldır.

İş yerindeki değişim, yönetici düzeyinde çalışanların, işi genel olarak algılamalarına ve fikirbirliği için gerekli dostluk ağını geliştirmelerine, herhangi bir zamanda yaptıkları işten

çok, sahip oldukları becerilere göre değerlendirilen, işinin uzmanı çalışanlar yetiştirmeye yarar. Bireylerin yalnızca şirketin belirli bir birimi ile değil tüm şirketle ilgilenmesini sağlar (Özçelikel, 1994:38)

4.3.2.3. Çoğulcu Yönetim

Karşılıklı güven ve saygının teşkil edildiği, işçi için olumlu şartların sağlandığı, çalışanların eğitilip her alanda katılımının sağlandığı bir işletmede, taraflar birbirlerine güvenmekte ve geleceklerinin kendi ellerine olduğunu idrak etmektedir. Bu aşamadan sonra yetki ve sorumluluğun dağılımına geçilir.

Japon işletmelerinin en belirgin özelliklerinin başında kalıtımcı bir şekilde karar verme gelmektedir. Sadece yöneticilerin değil ilgili tüm kısımların sorunların çözümüne ve karar vermeye katılımı sağlanır. Burada önemli olan kararın niteliği değil, çalışanların katılımı ve sonuçta bilgilendirilmesidir. Diğer önemli bir nokta da sorumluluğun işçi guruplarına aktarılmasıdır. Çoğulcu yönetimden beklenen faydanın sağlanabilmesi için, çoğulcu yaklaşımın bireysel yaklaşımlardan daha iyi ve sorunların çözümünde daha etkili olduğuna işçiler ikna edilmelidir.

4.3.2.4. Satış Ağı

TZÜ fikirleri, imalat fabrikasıyla kısıtlanamaz, müşterilere ve fabrikayı hammadde ve yarımamüllerle besleyen satıcı firmalara da yansır. İşletme, az sayıda satıcı ile güçlü ve sürekli ilişkiler kurup, verdikleri parçaların kalitesini sürekli geliştirmede cesaretlendirir ve problemleri çözmede gerekli bilgilerle destekler.

Büyük bir işletme, kendi yan sanayi hizmetlerini gören küçük ve orta ölçekli işletmelere bağımlıdır. Bu işletmeler ana işletmeden bağımsız olarak kurulur ve ana işletmelere sürekli ya da sipariş usulü ile mal üretip teslim eder.

TZÜ düşüncesinde satıcılar, asıl işletmenin bir iş merkezi olarak kabul edilirler. Satıcının asıl işletme yanında bulundurulması ile hammadde, parça, malzeme alımı küçük partiler

halinde ve sık aralıklarla yapılabilir. Bu yapının en güzel örneği otomotiv endüstrisinde görülebilir. Mesela Toyota'da görülen tüm parçalar satıcılar tarafından yapılmaktadır. İleri derecede uzmanlaşma sonucu Toyota ailesinden küçük bir işletme yalnızca emniyet kemerlerinin kilitleme sistemini üretirken, bunu kilitleme sisteminin muhafazasını yapan diğer bir küçük işletmeye satarak sistemin bir parçasını üretmede rol alır. Bu zincirleme üretim Toyota Fabrikası'nda yapılan işi hemen hemen montaja indirgemiştir (Dilworth,1992: 516).

4.3.2.5. Otomasyon

TZÜ sistemi üretim miktarlarını kontrol ederken eğer teslim edilen parçalar kusurlu ise üretim akışını durdurmalıdır. Bu kapsamda kullanılan otomasyon sistemi ürünlerin kusursuz çıkmasını hedefler. Otomasyon kusurlu ürünlerin otomatik olarak kontrol edilmesi anlamında kullanılmaktadır.

Toyota Fabrikala'rında makinaların tamamına yakını otomatiktir yani büyük çaptaki hataları önlemek için otomatik durdurma cihazları ile donatılmıştır.

Genel olarak TZÜ'de ise manuel ve otomasyon kontrol sistemleri uygun olup iyileştirme sistemin ve işlemlerin standardizasyonu, senkronizasyonu ve hatların dengelenmesi ile sağlanır. Asıl amaç sistemin otomasyonu veya bilgisayara bağlanması değil üretimin optimizasyonu ve kârlılıktır.

Otomasyona geçerken elemanların kapasitesine ve imalatın tipine dikkat edilmelidir. Otomasyona geçişte en iyi yol, fabrikayı bir bütün olarak ele almaktır.

Otomasyonun iyi bir şekilde kurulması ile insan kaynaklı imalat hataları önlenir, kalite düzeyi yükselir, iş kazaları azalır, verimlilik artar, hammadde israfi azalır ve işçilik maliyeti düşer. Tüm bu faydalarını karşın otomasyona geçmek oldukça pahalıdır.

4.3.2.6. Kalite Çemberleri

Kalite çemberleri, bir işletmenin aynı biriminden yaklaşık on işçinin belirli periyotlarda çeşitli sorunlara çözüm bulmak için kendi istekleri ile biraraya geldikleri çalışma gruplarıdır.

Bugün kalite çemberleri, kalite ve verimliliğin iyileştirilmesi, maliyetin düşürülmesi ve iş hayatının kalitesininin artırılmasına kadar tüm konuları kapsayacak şekilde geliştirilmiştir.

Kalite çemberlerinin yaygın ve popüler olmaları işlevleri ile ilişkilidir. Görevleri koordinasyon ve üretim sorunlarını işçilerin ve yöneticilerin birarada bulunduğu bir ekip olarak belirleyerek çözmektir. Minimum maliyetle yüksek kalite ve üretimi yakalamak mümkündür.

Kalite çemberlerinin temel amaçları şirketin gelişmesine katkıda bulunmak, grup çalışmasını teşvik etmek ve çalışanların yeteneklerini ortaya çıkarmaktır. Kısaca, bir işletmedeki çalışanların beyin güçlerini toplu olarak kullanarak beyin fırtınası oluşturmak ve tüm problemleri çözerek sürekli gelişmeyi sağlamaktır (Özçelikel, 1994:168).

Kalite çemberlerinin amaçları (Düren,1990: 44),

- Hataları azaltmak, maliyetleri düşürmek ve kaliteyi yükseltmek,
- Çalışanların kararlara katılmasını sağlamak,
- İşle ilgili problemlerin çözümünde çalışanların bilgi ve tecrübelerinden yararlanmak,
- Problemleri tanımlamak ve çözmek,
- Problem çözme yeteneğini geliştirmek,
- Şikayet ve devamsızlıkları azaltmak,
- İş tatminini artırmak,
- Daha verimli ekip çalışması sağlamak,
- Hata ve defoları önleyerek müşteri ihtiyaçlarını tatmin etmek

olarak sayılabilir.

Kalite çemberlerinin faydaları ise şunlardır (Düren,1990: 46).

- Çemberler, kişiye fikirlerini ifade edebilme ve kendi işleriyle ilgili sorunları kendi kendine halletme imkanını vererek işletmeye katılımını kolaylaştırır. Grup çalışmasıyla, işletmede fikir alış verişini kolaylaştırır ve ilişkileri iyileştirir. Yönetimin personele olan güvenini ifade eder. Böylece personelin kendisini kanıtlama ihtiyaçları da tatmin etdilmiş olur.

- Çemberler, işletmede çalışan herkesin beyinlerini harekete geçirerek beyin fırtınası denen olayla kalitenin ve verimliliğin iyileşmesini sağlarlar. Çalışanların kendi işlerini geliştirme amacı ile işe adapte olmalarını sağlar.

Kalite çemberlerinin başarılı olabilmesi şu özelliklere sahip olması ile mümkündür (Özçelikel, 1994:172):

- Kalite Çemberlerinin alt çemberlere bölünmesi,
- Birleşik çemberlerin oluşturulması,
- İşçilerin çember lideri olarak hizmet etmeleri ,
- Kalite Çemberi Hareketinde özerk yönetim sistemi oluşturulması,
- Kalite Çemberleri konularının genişlemesi,
- Kullanılan tekniklerin geliştirilmesi,
- Destek operasyonlarında Kalite Çember hareketlerinin yaygınlaştırılması,
- Yan kuruluşları çember hareketinin transferi

Kalite Çemberlerinin başarısı ayrıca işletme içinde kalite çemberleri için uygun bir ortam hazırlanmasına, tepe yönetiminin böyle bir programı benimsemesine, ulaşılmak istenen hedeflerin doğru seçilmesine, uygulamanın personel tarafından doğru anlaşılmasına, haberleşmenin iyi olmasına ve işçilerin kalite gruplarına girmekte istekli olmasına da bağlıdır.

Kalite çemberlerinin uygulanmasında ise şu yol izlenir (Düren,1990: 64-70):

- Fizibilite etüdü ile çemberlerin uygulamaya konulmadan önce, işletmenin kuvvetli ve zayıf noktaları belirlenir.
- Kurallar hazırlanır.
- Grupları izlemekle görevli kişiler eğitilir.
- Yönetim tarafından tüm personele, kalite çemberleri ve amaçları hakkında gerekli bilgi verilir.
- İlk çembere başlandıktan sonra bu tüm işletmeye yayılır.

Kalite çemberlerinin uygulanmasında kullanılan çözüm teknikleri iki grupta toplanabilir (Düren,1990: 70):

- Temel Sorun Çözme Teknikleri: Bu teknikler, çember üyelerinin, çemberinişında kimseden yardım almadan, çok sık kullandıkları temel nitelikteki tekniklerdir. Bunlar "beyin fırtınası", "veri toplama teknikleri", "Pareto analizi", "neden-sonuç analizi", "sınıflandırma yöntemleri", "kontrol tabloları", "kontrol grafikleri" ve "kontrol şemaları"dır. Bunlardan, beyin fırtınası tekniği, bir grubun uğraştığı konularla ilgili olarak, birçok fikrin ortaya çıkmasının sağlandığı bir düşünce seansıdır. Grup üyelerinin, tam bir serbesti içinde, belirli kurallarla, belirli bir sorun hakkında fikir üretmelerine dayanan bu yöntem, kalite çemberleri çalışmalarına alınmıştır. Beyin fırtınası tekniği, çemberin kuruluşunda isim bulma, sorun seçme, amaç belirleme, çözüm önerilerinden birini seçme, sorunların nedenlerini araştırma gibi pek çok aşamada oldukça sık ve zevkle kullanılan bir yöntemdir. Beyin fırtınası metodu, bir sonuca çözüm arayan grupların yeni şeyler oluşturma kabiliyetini geliştirdiğinden, kalite çemberlerinde de çok başarılı sonuçlar vermektedir. Böylece, bütün çember üyelerinin aktif katılımları ve saptanan sorunlara çok sayıda alternatif çözüm önerileri aynı anda sağlanmaktadır.

- Ek Sorun Çözme Teknikleri: Bu teknikler, derinlemesine araştırma yapmayı sağlar ve daha geniş bilgi gerektirir. Çember üyeleri, bu teknikleri ancak rehberlerin, yöneticilerin ve kalite uzmanlarının yardımı ile kullanabilmektedir. Bu grupta, dağılım diyagramları, kontrol çizelgeleri ve karmaşık istatistik teknikler vardır.

BÖLÜM V

TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİ'NİN UYGULAMA ALANLARI

TZÜ daha önceki bölümlerde daha geniş bir biçimde açıklandığı üzere müşteri, işletme ve satıcı üçgeninde düşünülmesi gereken bir sistemdir. Bu nedenle işletmeye ek olarak işletme dışı ilişkili çevrelerde TZÜ anlayışını benimsemelidirler. İşletme içinde üretim aşamaları arasındaki parça ve bilgi, işletme dış çevresinde ise işletme ile satıcılar arasındaki malzeme ve işletmeden müşteriye olan ürün akışında bu yaklaşım kullanılır.

TZÜ, parti üretimi sisteminde başarıyla uygulanabilmektedir. Parti üretiminde tekrarlı imalatın uygulanması ve iş akışının basit olması TZÜ'ye adaptasyonu kolaylaştırmaktadır. Tekrarlı imalatta, partilerin üretimi sürekli ve üretim miktarı yüksektir. Standart ürünlerin üretildiği üretim hatları sabitleştirilebilmektedir. Makinalar tek iş merkezinde birleştirilen işlemler için özel amaçlı teçhizatlar şeklinde seçilirler. Sabit maliyetlerin yüksek olmasına karşı birim işçilik ve malzeme maliyeti daha düşüktür. Her ürün için bir üretim hattı oluşturulur (otomobil üretimi). Makinalar malzeme hareketinin en az olacağı şekilde yerleştirilirler.

5.1. TZÜ'i Uygulama Nedenleri ve Uygulanmasında Karşılaşılan Zorluklar

TZÜ sistemi,

- Hammadde, yarımamül ve ürün stoklarını minimize etmek,
- Stok düzeyindeki değişimleri azaltarak stok kontrolunü basitleştirmek,
- Talep değişimlerine hemen cevap verebilmek amacıyla işlemler arasındaki malzeme akışını dengelemek suretiyle üretimdeki kararsızlığı önlemek,
- İmalatı daha esnek ve üretim kontrolunu daha etkin hala getirmek,
- Hatalı üretimini azaltarak ıskarta maliyetini düşürmek ve kalite düzeyini yükseltmek,

- İmalatta standart işlemler oluşturmak,
- Bakım ve onarım maliyetlerini en aza indirmek,
- İşgücü ve ekipman kullanımını en verimli düzeye çıkarmak,
- Verimliliği artırmak ve üretim sisteminin tamamında sürekli iyileştirmeyi sağlamak

amacıyla kullanılır. Yani, hazırlık süreleri ve toplam imalat süreleri ile taşıma maliyetlerini azaltmak; makina kullanımı, üretim planlama ve kontrolundaki etkinlik, kalite düzeyi ve verimliliğin yükseltilmesi gibi amaçları vardır (Fogarty et al, 1989:672-682).

Bu amaçların ve hedeflerin elde edilmesinde, adaptasyon ve proseslerde bazı zorluklarla karşılaşılmıştır. Bunlardan geçiş süreci ile ilgili zorluklar, insan kaynaklı olanlar ve teknik zorluklar olarak sınıflandırılabilir. Yürütmedeki zorluklar ise planlanan zamanlara ulaşamama, beklenen kalite düzeyini yakalayamama, satıcı desteğinin eksikliği, talep tahminlerinde hata ve bilgi noksanlığı ile makina arızaları ve performans ölçümüyle ilgili bilgi yetersizliği olarak görülmüştür.

5.2. Tam Zamanında Üretim'in Uygulanabilirliği

TZÜ'in uygulanabilmesi kontrol edilebilen ve kontrol edilemeyen olarak tanımlanan bazı ön şartların yerine getirilmesi ile mümkündür.

Kontrol edilebilen önşartlar aşağıdaki tarzdadır (Acar, 1995:130-143):

- Yönetimin Katılımı ve Desteği : TZÜ'in uygulanmasında en önemli rolü yönetim oynar. Yönetim ilk analizi kendinde yapmalıdır. Çünkü, sistemin uygulanmasında karşılaşılabilecek ilk zorluklarla yönetim ilgilenmelidir. Yönetim, TZÜ'i ve aşamalarını sürekli olarak desteklemelidir. Sistemi teşvik etmekte ve görevini yerine getirmekte başarısız olan bir yönetim beklediği sonuçlar alamaz.

- Yönetimin ve İşgücünün Sorumlulukları: TZÜ'in gerçekleştirilmesinde çalışanlar ve üstler tarafından yapılan hataların belirlenmesi ve tartışılarak çözümler elde

edilmesi önemli bir role sahiptir. Çözüm arama gereği hisseden herkes karar verme işlemine katılır. Böylece çalışanların morali yükselir ve yönetimle olan ilişkileri gelişir. TZÜ yönetim ile çalışanlar arasında karşılıklı güven, saygı ve işbirliğinin geliştirilmesini esas alır.

- Üretim ve İşakışı: TZÜ'de üretim sahaları arasında düzenli bir iş akışı gereklidir. TZÜ sisteminde zor anlarda devreye girecek emniyet stoğu yoktur. Kararlar dikkatli verilmelidir çünkü üretime geçtikten sonra değişiklik yapma maliyeti oldukça yüksektir. TZÜ, makina ve atölyeler arasını azaltarak farklı işlerin yapıldığı merkezleride birbirine yaklaştırır.

- Bölüm Fonksiyonları: TZÜ aşamaları esnasında bazı bölümlerde değişiklik yapılır. Düzenlemenin en önemlisi üretim bölümünde gerçekleşir. İşçiler; kalite kontrolu ve bakım-onarım işlemlerini yapabildikleri için gerekli eleman sayısında azalma görülür. Satınalma bölümünde ise ambar işlemleri minumuma indirilir. Sipariş işleminde ise önemli değişiklikler yaşanır. Malzemenin kalitesi çok önemli olduğundan kalite kontrollerinin tizlikle yapılması gerekir.

- Kaynak Yönetimi: TZÜ'de işletme, satıcı ve yan sanayiden aldığı malzemeleri kalite kontroluna gerek duymadan kullanabilmelidir. Malzeme satınalan işletmelerin kalite kontrol personeli, teslim alınan malzemenin kontrolüne ek olarak satıcılara kalite kontrolu personeli göndererek onların çalışanlarını eğitmeye ve kendi kalite ihtiyacını karşılamaya çalışır. TZÜ sistemi uygulayan bir işletme ile çalışan işletmeler, satıcıları seçerken küçük miktarda düzenli teslimat yapabilme, istenilen kalite ve standartları yerine getirebilme gibi şartları aramalıdırlar. Çünkü az miktarlı sık teslimatlar, işletmenin ambar işlerini azaltacak ve üretimde kullanılacak miktarları tam zamanında teslimini sağlayacaktır.

Kontrol edilemeyen önşartlar ise

- Eğitim, TZÜ'de en önemli faktör olan insanın motivasyonu arttırıcı bir araçtır. Japonya'da işyeri eğitimlerinin en güzel tanımını Morita şu sözlerle ifade etmiştir: "Bir ağacı başka bir yere dikeceğiniz zaman, onu yaşayacağı ortama alıştırmak için köklerini ağır ağır ve özenle toplayarak yeni ortama hazırlarsınız. Oldukça sabır isteyen bir iş olmasına rağmen bu yöntem sağlıklı ağaçların yetişmesi ile sizi ödüllendirir." Bu sözler, İşyeri eğitimlerinin çok güzel bir tanımını yapmaktadır. Sabırlı ve uzun süren eğitimler sonucunda Japonlar, hiyerarşi basamaklarını emin adımlarla çıkmaktadır(Özçelikel, 1994:37). İşletmeler eğitimi bir maliyet olarak değil, ürün kalitesi ve çalışanların isteklerini tatmin eden bir yatırım olarak görmeli ve dinamizmlerini koruyabilmek için sürekli eğitimin külfetine katlanmalıdırlar.

- TZÜ'in uygulanabilmesi için uzun dönemli planlama gereklidir. Bu nedenle kısa vadeli çıkarlardan vazgeçilmesi gerekir. İşletmelerin kısa vadeli yüksek karlar arzularsa TZÜ'in adaptasyonu imkansızdır. Çünkü işletmede hemen hemen herşeyi değiştirmek gereklidir ve bu değişimler zaman ve sermaye ister.

- TZÜ 'ın uygulanması kararını hissedarların tutumuda etkiler. TZÜ'de yönetim işletme sahiplerinin temsilcisi olmayıp çalışanların güvencesini sağlamak zorundadır ve yönetim işçiler tarafından kontrol edilir. Yönetim, hissedarları TZÜ'in uzun dönemde daha kârlı olduğu konusunda ikna etmelidir.

- Sendikalar: TZÜ sisteminde çok fonksiyonlu işçilere ihtiyaç duyulur. Japon sendikaları, batıdakilerin aksine girişim birliği fonksiyonu görmektedir. Japon sendikaları bir aile ortamında işletmenin tüm çalışanlarını birbirine kenetlemeye çalışırlar. İşverenler, işçileri kovma tehdinin ortadan kalkması halinde sendikalaşmayı önleyeceklerini düşünerek, yaşam boyu iş garantisi, kıdeme bağlı ücret ve ödüllendirme sistemlerini teşvik etmişlerdir. Ilımlı sendika üyelerinin üçte

ikisi RENGO adı verilen sendikada toplanmıştır. RENGO, 76 sendikanın oluşturduğu bir konfederasyondur.

- TZÜ'in tamamen yerleştirilmesi uzun süre aldığından sistemi uygulamak isteyen işletmelere devlet desteği sağlanmalıdır. Teşvik tedbirleri uygulamalıdır. Japon hükümetleri bazı sektörleri esas alarak bu sektördeki işletmeleri ithalata karşı korumaktadır.

5.3. Tam Zamanında Üretim Denemeleri ve Elde Edilen Sonuçlar

TZÜ ortamında sürekli gelişme sistemleri ile Amerika ve Avrupa uygulamalarında sağlanan ortalam sonuçların bazıları şunlardır:

- Envanterlerde %90 azalma.
- Satışların maliyetinde %15-40 azalma
- İmalat ön sürelerinde %90 azalma
- İşgücü sayısında %10-30 azalma
- İmalat hazırlık zamanlarında %75 azalma (Acar, 1995:153).

ABD'de bulunan Toyota Motor Fabrikası'nda TZÜ'in uygulanması ile yarımamül stoklarında %45, hammadde stoğunda %24, malzeme depolama maliyetinde %30 oranında azalma olmuştur. Ortalama hareket süresi ve uzaklıkların azaltılmasıyla taşıma ve kontrol maliyetleri azalmış, forklift sayısı %30, işgücü sayısı %20 oranında küçülmüştür. İki yıldan daha az bir sürede her vardiyanın üretim miktarı %40 oranında artmıştır (Meredith, 1992:536).

Northern Telecom'un müşteri servis merkezinde baskılı devre paketleri onarılmaktadır. Bu servis merkezindeki çalışmalarda işgücü yoğundur ve dört aşamadan oluşmaktadır. Kontrol altına alınamayan yarımamül stokların 1987 'de 11000 pakete ulaşmıştır ve müşteri servis düzeyi %85 civarındadır. Onarım çevrim süresi yaklaşık 1 haftadır. 1987'de TZÜ'e geçmiş ve bu sistemle geniş bir iletişim ağı oluşturarak esnek işgücü

yaklaşımı uygulanmaya başlanmıştır. TZÜ uygulaması ile yarımamül stokları %75 oranında azalmış, müşyeri servis düzeyi %100, kalite düzeyi ise %89 oranında yükselmiş ve onarım süresi üç haftadan 4 saate kısaltılmıştır (Krajewski and Ritzman, 1993:707).

The External Mail Services yaklaşık 190.000 müşteriye ayda beş milyon servis ulaştırmaktadır. TZÜ sistemine geçerek şirketin sağladığı yararlar,

- Posta ulaştırma zamanında %33 azalma
- Kayıplarda %94 azalma
- Maliyetlerde günlük $32,400 azalma
- Kullanılan çalışma alanında %50 azalma

şeklinde belirlenmiştir (Krajewski and Ritzman, 1993:715).

Amerika'da Harley-Davidson'ın motorsiklet fabrikasında ise TZÜ uygulanarak kalite çemberleri ve istatiksel işlem kontrol sistemlerine geçilmiş, stoklar %40 azaltılmış ve verimlilik %129 artmıştır (Meredith, 1992:543).

Omark'ın Mesabi'deki fabrikasında büyük boyutlu matkap stoku %92 oranında, ıskarta ve onarım maliyeti %20 oranında azalmış, verimlilik %30 oranında artmış ve temin süresi 3 haftadan 3 güne inmiştir. Omark'ın ateşli silahlar için yükleme donanımı üreten Oroville 'deki fabrikasında stoklar %50 oranında azalmış, temin süresi 6 haftadan 2 güne düşmüştür. Parti hacmi sürekli bir şekilde küçülerek 500'den 30'a inmiştir. Bir yıldan daha kısa bir süre içinde imalat hatlarının %70 'inden fazlası stoksuz üretime geçmiştir (Meredith, 1992:541).

Omark'ın başka bir fabrikası olan Oregon Saw Chain Division'da yapılan çalışmalar ile üç yılda hedeflenen sonuca beş ayda ulaşılmıştır. İşletme pilot programındaki stoklarda %40 oranında azalma beklerken, beşinci ayın sonunda fabrika çapında %55 oranında azalma görülmüştür. Bir yıl sonra ise son ürün stoğu %50, yarımamül stoğu%50, fabrika alanı ise %55 oranında azalmıştır. Pilot projenin net üretim maliyeti %6 oranında azalırken

%30'dan daha fazla alan tasarrufu sağlanmıştır ki bu alanın yarısı 2270000 m² 'lik ambar alanıdır. Omark işletmesinin kontrolününün açıklamasına göre tüm stoklardaki azalma oranı %25 'tir. Bu ise iki yıl önce stoklara bağlanan 80000000 $ 'ın 20000000 $ 'a düşmesi demektir (Meredith, 1992:541).

General Electric, Westinghouse ve RCA işletmelerinde TZÜ 'ın beş yıldan fazla süren uygulaması sonucunda verimlilik %30 oranında artarken yarımamül stokları %60 oranında azalmıştır. Keza Westinghouse stokları %95 oranına, yarımamül stokları ise %45 oranına; General Electric Pontiac bölümü ise yarımamül stokları %30 oranına indirdiklerini belirtmişlerdir. IBM ise bu sistemin kullanımı ile kusurlu ürün sayısında bariz bir azalma gözlemiştir. TZÜ ince film ağları üretiminede uygulanmış temin süresinde %83, işlem sürelerinde %43 oranında azalma; üretim miktarında %46 ve kalite düzeyinde %23 oranında iyileşme görülmüştür. Donanım arızaları ise %80 dolayında azalmıştır.

Amerika'da Rochester University tarafından yapılan bir araştırmada TZÜ yönetim sistemiyle stoklarda %25 azalma, satışlarda %41 artış ve maliyette %34 azalma sağlanmışır (Huson and Nanda, 1995:306)

Kanada'da TZÜ sistemi ile yapılan bir çalışmada ise maliyette %20 azalma görülmüştür (Abdou and Dutta, 1993:234). Meksika'daki Amerikan şirketleri için yapılan bir araştırmada ise TZÜ ile sağlanan performans artışının %19 olduğu belirlenmiştir (Lawrence et al, 1995:12).

Ülkemizde ise Goodyear, Pirelli, Brisa, Yapı Kredi gibi büyük firmalarda toplam kalite yönetimi uygulamaya konmuştur. Bunlardan Pirelli Fabrikası'nda, 1985 yılında uygulamasına başlanan "TQS" (TKY + TZÜ); toplam verimli bakım, toplam kalite ve onun bir parçası olarak sayabileceğimiz kalite çemberlerinin birleşmesinden oluşmuş bir modeldir. Pirellide çalışmalara başlanılan 1991 yılından 1994 yılına kadar elde edilen sonuçlar Tablo 5.1'de verilmiştir.

Tablo 5.1. Pirelli Fabrikasında Elde Edilen Sonuçlar

	1991	1994
Öneriler	0	23400
TPM projeleri	100	2250
Katılım	15	100
Eğitim	100	130
İç Kayıplar	100	54
Verimlilik	100	115.2
İş Kazaları	100	60
Makina Arızaları	100	5

Brisa'da toplam kalite uygulamalarının başlamasından bu yana geçen süre içinde elde ettiği sonuçlar ise Tablo 5.2'de verilmiştir.

Tablo 5.2 Brisa Fabrikası'nda Elde Edilen İyileştirmeler

Üretim	% 31 Artış
Verimlilik	%19 Artış
Yakıt Tüketimi	%32 Azalış
Müşteri Şikayetleri	% 45 Azalış
İş Kazaları	% 44 Azalış

Görüleceği üzere Brisa'da, Good Year'da ve Pirelli'de çok önemli gelişmeler elde edilmiştir. Brisa'da olsun, Good Year'da olsun diğer uluslararası şirketlerin Türkiye'deki kuruluşları, diğer ülkelerdeki mesela Avrupa'daki kardeş şirketleri ile karşılaştırıldığında daha büyük ve hızlı başarıların elde edildiği görülmektedir(Ardıç, 1995).

BÖLÜM VI

ÖNERİLER

Yönetici'ye, Tam Zamanında Üretim'e geçebilmesi için aşağıdaki öneriler yapılmaktadır:

1. Makinaların hazırlık süreleri küçültülmelidir.
2. Grup teknolojisi uygulanarak, iş akışını basitleştirilmelidir.
3. Grup teknolojisiyle belirlenen hücrelerdeki yarımamül stokları en aza indirilmelidir.
4. Atölye kontrolunu yükseltmek amacıyla çekme sistemi uygulanmalıdır.
5. Makinalar sürekli çalışır halde bulunmalıdır.
6. Koruyucu bakım planlaması yapılmalıdır.
7. Periyodik olarak bakımlar yapılmalıdır.
8. TZÜ'in bir işletmeye uygulanabilirliği simülasyon ile test edilmelidir (Lawrence et al and Huson, 1995).
9. Simülasyonun sağlamış olduğu olumlu göstergeler, yöneticilerin bu yeni üretim sistemini daha kolay kabul etmesini sağlayacaktır (Abdou, 1993).
10. Çok işlevli işgücü için gerekli çalışmalar yapılmalıdır(Acar, 1992:107).

BÖLÜM VII

SONUÇ

Günümüz işletmelerinin uzun dönemde varlıklarını sürdürebilmesi için küreselleşen dünya ekonomisine ayak uydurması gerekir. Bu ise ancak maliyetin düşürülüp kalitenin artırılması ile mümkündür. İşletmede üretimin etkin, verimli ve kaliteli sağlanması için modern üretim ve yönetim sistemlerinin adaptasyonu gereklidir.

Üretimde düşük maliyet ve üstün kalite hedefleri ile ortaya çıkan Tam Zamanında Üretim sistemi, tam zamanında ve gereken miktarda hammadde alımıyla, talep kadar üretim yapma amacı ile son yıllarda yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Bu sistem kullanılarak stoklar minimuma indirilerek verimlilik iyileştirilmektedir. Üretim için gereken toplam sürede de azalma sağlanmaktadır.

1980'li yıllarda ülkemizde de Toplam Kalite Kontrolü ile birlikte uygulanmaya başlanan bu sistem, işletmelerde bulunan yapılarda köklü değişikliklere sebep olmaktadır. Bu nedenle Tam Zamanında Üretim Sistemi'nin tamamen adaptasyonu zaman almaktadır.

Globalleşen dünya ekonomisi, kurulan bölgesel birlikler ve ABD gibi dev ekonomilere sahip ülkelerle rekabet edebilmemiz ve 01.01.1996 tarihi itibariyle girdiğimiz gümrük birliğine ayak uydurabilmemiz ancak modern üretim ve yönetim sistemlerini en etkin bir şekilde ekonomik ve sosyal yaşantımıza adapte edebilmemiz ile mümkündür. Bu sistemlerden Tam Zamanında Üretim ve Toplam Kalite Yönetimi, henüz Avrupa'daki modern yönetim ve üretim sistemlerini uygulamadığımız için, bu hedefleri yakalamamızda bize diğer gelişmiş ülkelerden daha hızlı bir sonuç alabilme imkanı verecektir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

Abdou, G., Dutta, P., "A Systematic Simulation Approach for the Design of JIT Manufacturing Systems", Journal of Operations Management, 1992.

Acar, N., "Tam Zamanında Üretim Ortamında Satınalma ve Yan Sanayi İlişkileri", Verimlilik Dergisi, Milli Prodüktivite Merkezi, 1993/1

Acar, N., "Tam Zamanında Üretim ve Kanban Sistemi", Verimlilik Dergisi, Milli Prodüktivite Merkezi, 1992/3.

Acar, N., "Tam Zamanında Üretim", Ankara, Millı Prodüktivite Merkezi Yayınları, No:542, 1995.

Ardıç, A., "Toplam Kalite Yönetimi", Master Tezi, SAÜ, 1995.

Baransel, A., "Çağdaş Yönetim Düşüncesinin Evrimi: Klasik ve Neo Klasik Yönetim ve Örgüt Teorileri", Üçüncü Baskı, İstanbul, İşletme İktisadı Yayın No:9, 1979.

Dilworth, J.B., "Operations Management", McGraw-Hill International Editions, Management Series, 1992.

Düren, A.Z., "İşletmelerde Kalite Çemberleri", Evrim Basın Dağıtım, İstanbul, 1990.

Emre, A., "Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları", Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No:543, Ankara, 1995.

Eren, E., "Yönetim ve Organizasyon", İkinci Baskı, İstanbul, Beta Basım Dağıtım, 1993.

Fogarty, Hoffmann and Stonebraker, "Production and Operations Management", Thomson Information / Publishing Group, 1989.

Huson, M., Nanda, D., "The Impact of JIT Manufacturing on Firm Performance in the US", Journal of Operations Management, 1995.

Imai, M., "KAIZEN Japonya'nın Rekabetteki Başarısının Anahtarı", Brisa, 1994.

Karcıoğlu, R., "Just in Time Üretim Sistemi'nin Maliyet ve Yönetim Muhasebesi Sistemlerine Etkisi", Verimlilik Dergisi, Milli Prodüktivite Merkezi , 1993/4.

Koçel, T., "İşletme Yöneticiliği: Yönetici Geliştirme, Organizasyon ve Davranış", Üçüncü Baskı, İstanbul, İşletme İktisadı Ensitüsü Yayını, No:101, 1989.

Krajewski and Ritzman, "Operations Management Strategy and Analysis", 1993.

Lawrence, J.J., Hottenstein, M.P., "The Relationship Between JIT manufacturing and performance in Mexican Plants Affiliated with U.S. Companies", Journal of Operations Management, 1995.

Meredith, J.R., "Management of Operations: A Conceptual Emphasis", 1992.

Miltenburg, J., Wijngaard, J., "Designing and Phasing in Just-in-Time Production Systems, Int.J.Prod.Res., Vol.29, No.1, 115-131, 1991.

Ouchi, W., "Teori Z, Japonların Yönetim Tarzı Nasıl İşliyor?", İlgi Yayıncılık, 1987.

Özçelikel, H., "Bir Personel Yöneticisinin Gözüyle Japon Yönetim Sistemleri", MESS Eğitim Vakfi, Yayın No:177, 1994.

Sırma, M., "Toplam Kalite Yönetimi", SAÜ, 1995.

Tanış, V.N., "Maliyet Muhasebesi Açısından Sıfır stokla Üretim Sistemi", Verimlilik Dergisi, Milli Prodüktivite Merkezi,1993.

Tanrıtanır, E., Tam Zamanında Üretim Sistemi ve Bir Orman şletmesinde Uygulaması, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, 1993.

Tütek, H., Öncü, S., "JIT Felsefesinin İşletme Fonksiyonları ve Verimlilik Üzerindeki Etkileri", Verimlilik Dergisi, 1994.

Yıldız, G., "Yönetim Ders Notları", SAÜ, 1994.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER:

Adı : Hakan Serhad

Soyadı: Soyhan

Doğum Tarihi: 14/06/1971

Doğum Yeri: Hakkari

EĞİTİM DURUMU:

1977-1982: Donatım İlkokulu / Sakarya (Pekiyi Derece)

1982- 1985: Adapazarı Ataürk Ortaokulu / Sakarya (İyi Derece)

1985-1988: Adapazarı Ali Dilmen Lisesi / Sakarya (İyi Derece)

1988-1992: İTÜ Sakarya Mühendislik Fakültesi
Makina Mühendisliği Bölümü / Sakarya (İyi Derece)

1992-1993: İTÜ Vakfi İngilizce Master Hazırlık Programı / Maçka

1993-1995: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makina Anabilimdalı
Enerji Bölümü Yüksek Lisans Programı / İstanbul (Pekiyi Derece)