

52248

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİ
VE BİR SANAYİ İŞLETMESİNDE UYGULAMA**

Tez Danışmanı : Prof. Dr. HÜSEYİN ÖZGEN

Hazırlayan : İSMAİL BARIN

T. 32248

DOKTORA TEZİ

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ADANA, 1996

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
EKLER LİSTESİ	xiv
BÖLÜM 1: GİRİŞ	1
1.1. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ	1
1.2. ÇALIŞMANIN AMACI	4
1.3. ÇALIŞMANIN KAPSAMI	6
1.4. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ	7
1.4.1. Araştırma Sahasının Seçiminde	
Uygulanan Yöntem	7
1.4.2. Araştırma Sahasında İzlenen Yöntem	8
1.5. ÇALIŞMANIN PLANI	10
BÖLÜM 2: KONUYLA İLGİLİ ÇALIŞMALAR	12
BÖLÜM 3: TAM ZAMANINDA ÜRETİM (TZÜ) SİSTEMİNE	
İLİŞKİN BAZI KAVRAM VE BİLGİLER	22
3.1. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN	
ORTAYA ÇIKIŞI VE YAYILIŞI	22
3.2. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN	
KAVRAMSAL TANITIMI	24
3.2.1. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Kapsamı	25

3.2.2. Tam Zamanında Üretim Sistemine	
İlişkin Bazı Tanımlar	27
3.3. ÜRETİM YÖNETİMİNDE TAM ZAMANINDA ÜRETİM	
YAKLAŞIMININ ÖNEMİ	31
3.4. BAZI GELİŞMİŞ ÜLKELERDEKİ TZÜ SİSTEMİ	
UYGULAMALARININ İNCELENMESİ	33
3.4.1. İngiltere'deki Uygulamalara İlişkin Örnekler	35
3.4.2. A.B.D'deki Uygulamalara İlişkin Örnekler	38
3.4.3. Kanada ve Almanya'da TZÜ Uygulamaları	40
3.4.4. Japonya'da TZÜ Uygulamalarına Özgü Hususlar	42

BÖLÜM 4: TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN

UYGULAMASINA İLİŞKİN İŞLETME

ALTYAPI UNSURLARI 44

4.1. ÜST YÖNETİMİN LİDERLİĞİ VE SORUMLULUKLARI	45
4.2. ÜRETİM YÖNTEMİ VE KONTROLÜ	47
4.2.1. İtme ve Çekme Esaslı	
Sistemlerde Üretim Kontrolü	47
4.2.2. Bilgisayar Destekli TZÜ Sistemi	50
4.3. TEKRARLI İMALAT YERLEŞİM PLANLAMASI	52
4.3.1. Grup Teknolojisi	53
4.3.2. "U" Bazlı Hatlar	54
4.3.3. Esnek İmalat Hattı	55
4.4. EĞİTİLMİŞ İŞGÜCÜ	56
4.4.1. İnsan Faktörü	56
4.4.2. Çok Fonksiyonlu İşçiler	57
4.5. HAZIRLIK VE ÜRETİM SÜRELERİNİN KISALTILMASI	59
4.5.1. Tezgah/Makina Hazırlama	
Sürelerinin Kısaltılması	59

4.5.2. Üretim Sürelerinin Kısaltılması	61
4.5.3. Tek Birimlik Üretim	62
4.6. ÜRETİMİN DENGELENMESİ	63
4.6.1. Üretim Dengeleme Planları	64
4.6.1.1. Aylık Üretim Planları	64
4.6.1.2. Günlük Üretim Yük Planları	66
4.6.2. Üretim İşlemlerinin Standardizasyonu	67
4.7. KORUYUCU BAKIM	68
4.7.1. Bakım Sisteminin Tasarımı	70
4.7.2. Bakım Etkinliklerine Katılım	71
4.8. YETERLİ TEKNOLOJİ VE TEÇHİZAT	72

BÖLÜM 5: TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNDE

SATIN ALMA VE TEDARİKÇİ İLE İLİŞKİLER 74

5.1. SATIN ALMA ALT-SİSTEMİNİN KAPSAMI VE ÖNEMİ	75
5.2. İŞLETMELERDE STOK BULUNDURMA NEDENLERİ	77
5.2.1. Hammadde Stoklarına Yol Açan Nedenler	77
5.2.1.1. Sevkiyat (Termin/Miktar)	78
5.2.1.2. Kalite	78
5.2.1.3. Üretimde İstikrarsızlık	79
5.2.1.4. Yetersiz Satın alma Politikaları	79
5.2.2. Proses-İç Stoklara Yol Açan Nedenler	80
5.2.2.1. Makina/Tezgah Arızaları	80
5.2.2.2. Hatalı İmalat	80
5.2.2.3. Uzun Hazırlık Süreleri	81
5.2.2.4. Yetersiz işçiler	81
5.2.2.5. Senkronizasyon Eksikliği	82
5.2.2.6. Yetersiz Üretim Planlama	82
5.2.2.7. Yetersiz Bakım	83

5.2.3. Mamul Ürün Stoklarına Yol Açan Nedenler	83
5.2.3.1. Talepteki Dalgalanmalar	84
5.2.3.2. Hatalı Ürün	84
5.2.3.3. Üretimde İstikrarsızlık	85
5.3. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SATIN ALMA	
SİSTEMİNİN TEMEL İLKELERİ	85
5.3.1. Stoksuz Üretim	86
5.3.2. Tedarikçi Sayısının Azaltılması	87
5.3.3. Ürün Şartnamesi	88
5.3.4. Fiyat Verme ve Ödemelerde Düzenlilik	88
5.3.5. Nakliyat ve Standart Konteynırlar	89
5.3.6. İletişim ve Bilgi Paylaşımı	90
5.3.7. Tedarikçi Belgelendirme	90
5.3.8. Uzun Dönemli İlişkiler ve Düzenlemeler	91
5.4. TEDARİKÇİ SEÇİMİ VE İŞBİRLİĞİ	91
5.4.1. Tedarikçi Seçiminin Önemi	92
5.4.2. Tedarikçi Değerlendirilmesi ve Seçimi	93
5.4.3. Alıcı ve Tedarikçi Firma İşbirliği	93
5.4.3.1. Alıcı ve Tedarikçinin Birbirlerinden Beklentileri	95
5.4.3.2. Teslimat Çizelgesinin Doldurulması	95
5.4.3.3. Tedarikçi Şebekelerinin Kurulması	96
5.4.3.4. Birleşik Ürün Tasarımı	96
5.4.3.5. Birleşik Değer Analizi Programları	97
5.5. ALICI ŞİRKET-TEDARİKÇİ TZÜ	
SÖZLEŞME TASLAĞI	98
BÖLÜM 6: TAM ZAMANINDA ÜRETİMDE	
KANBAN SİSTEMİ	99

6.1. KANBAN SİSTEMİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER	99
6.2. TZÜ ORTAMINDA KANBAN İLE KONTROL	102
6.3. KANBAN ÇEŞİTLERİ	104
6.3.1. Üretim Kanbanı	105
6.3.2. Çekme Kanbanı	106
6.3.3. Diğer Kanban Çeşitleri	108
6.3.3.1. Tedarikçi Kanbanı	109
6.3.3.2. İşaret Kanbanı	109
6.3.3.3. Ekspres Kanbanı	109
6.3.3.4. Acil İhtiyaç Kanbanı	110
6.3.3.5. Tünel Kanbanı	110
6.4. KANBAN SİSTEMİNİN İŞLEYİŞİ	110
6.5. KANBAN SİSTEMİNİN TÜRLERİ	111
6.5.1. Dual Kart Sistemi	111
6.5.2. Tek Kart Sistemi	111
6.5.3. Senko MRP Sistemi	111
6.6. KANBAN KURALLARI	114
6.7. TOPLAM KANBAN SAYISININ HESAPLANMASI	116

BÖLÜM 7: TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNDE

KALİTE KONTROL UYGULAMALARI

7.1. TOPLAM KALİTE KONTROLÜ YAKLAŞIMI	118
7.1.1. Toplam Kalite Kontrolü Kavramı	119
7.1.2. Toplam Kalite Yönetiminde Temel İlkeler	121
7.2. İŞLETME GENELİNDE KALİTE KONTROL YAKLAŞIMI	122
7.3. TOYOTA'DA OTONOMASYON UYGULAMASI	125
7.3.1. Otonomasyon Tekniğinin Esasları	125

7.3.2. Otonomasyon Uygulama Yöntemleri	127
7.3.2.1. Üretim Durdurma Yöntemleri	127
7.3.2.2. Üretimin İzlenmesi Amacıyla	
Kullanılan Yöntemler	128
7.3.2.3. Tespit Edilen Hata ve	
Problemleri Düzeltme Yolları	129
7.4. KALİTE ÇEMBERLERİ UYGULAMASI	130
7.4.1. Kalite Çemberleri Kavramı	130
7.4.2. Kalite Çemberlerinin Temel Nitelikleri	132
7.4.3. Kalite Çemberlerinin Kurulması	133
7.4.4. Kalite Çemberlerinde Kullanılan Teknikler	135
7.4.5. Kalite Çemberlerinin Bazı Ortak Özellikleri	135
7.4.6. Kalite çemberleri Uygulaması	
İçin Uygun Olmayan Durumlar	136

BÖLÜM 8: BİR SANAYİİ İŞLETMESİNDE

TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİ

UYGULAMASINA İLİŞKİN BİR ARAŞTIRMA 138

8.1. ARAŞTIRMA YAPILAN İŞLETMENİN TANITIMI	139
8.1.1. İşletme Hakkında Genel Bilgiler	139
8.1.2. İşletmenin İmalat Prosesi	140
8.1.3. İşletmenin Organizasyon Yapısı	145
8.1.4. İşletme İmalat Stratejisindeki Gelişmeler	145
8.2. ARAŞTIRMA YAPILAN İŞLETMENİN	
TAM ZAMANINDA ÜRETİM ALTYAPISI	149
8.3. İŞGÜCÜ EĞİTİMİ ALANINDA	
YÜRÜTÜLEN FAALİYETLER	152
8.4. KALİTE YÖNETİMİNE İLİŞKİN UYGULAMALAR	153
8.4.1. Kalite Güvence Sistemi	155

8.4.1.1. İşletmenin Kalite Politikası	155
8.4.1.2. Kalite Güvencesi Temel Unsurları	156
8.4.1.3. Personel Eğitimi	157
8.4.1.4. Görev ve sorumluluklar	158
8.4.1.5. Kontrol Dizaynı ve Özel Prosesler	159
8.4.1.6. Yeni Prosesler Tasarımı	160
8.4.2. Otonom Hata Kontrolü Uygulaması	161
8.4.2.1. Ultrasonik Sistem	161
8.4.2.2. Radyografik Muayene	162
8.4.2.3. Hidrotest	162
8.3.2.4. Görsel Kontroller	163
8.5. SATIN ALMA VE TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRMEYE	
İLİŞKİN UYGULAMALAR	163
8.5.1. Satın Alma İşlemleri	164
8.5.2. Taşeron ve Tedarikçinin Değerlendirilmesi	166
8.6. ÜRETİM DONANIMI BAKIMINA	
İLİŞKİN UYGULAMALAR	168
8.6.1. Bakım İşleri ve Yöntemi	169
8.6.2. Arıza Durumu	170
8.7. ARAŞTIRMA YAPILAN İŞLETMEDE	
TZÜ UYGULAMASINDAN ELDE EDİLEN BULGULAR	171
8.7.1. Stok Miktarlarına İlişkin Bulgular	172
8.7.2. Üretimin Dengelenmesine İlişkin Bulgular	176
8.7.3. Fire Oranlarına İlişkin Bulgular	179
8.7.4. Çalışma ve Duruş Sürelerine İlişkin Bulgular	182
8.8. İMALAT SANAYİİ İŞLETMELERİNDE	
TAM ZAMANINDA ÜRETİM UYGULAMASINA	
GEÇİŞTE BAŞARIYI ARTIRICI UNSURLARA	
İLİŞKİN BAZI ÖNERİLER	185
8.8.1. TZÜ Uygulamalarında Bazı Ön Şartlar	185

8.8.2. Uygulamada Faaliyet Alanları ve	
Başlıca TZÜ Teknikleri	187
8.8.3. Uygulamaya Geçişte Dikkat Edilecek Hususlar	189
8.8.4. TZÜ Uygulaması İçin Pilot Proje Önerisi	192
8.9. TÜRKİYE GENELİNDE TEMEL FAKTÖRLERİN	
TZÜ UYGULAMALARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNE	
İLİŞKİN BAZI GÖZLEM VE GÖRÜŞLER	194
8.9.1. Engelleme Faktörlere İlişkin Tartışma	195
8.9.2. Destekleyici Faktörlere İlişkin Tartışma	196
BÖLÜM 9: SONUÇ	199
KAYNAKÇA	206
EKLER	215

ÖNSÖZ

Üretim yönetiminde gerek Japonya, gerekse Batı'daki uygulamalarından son derece başarılı sonuçlar elde edilen tam zamanında üretim (TZÜ) yaklaşımı, günümüzde işletmeler için varlıklarını sürdürmenin ve büyümenin en temel unsurlarından birisidir. Hızla küreselleşen Dünya ekonomisi ile bütünleşmeyi amaçlayan Türk sanayii işletmelerinin de rekabet gücünü artırmada, TZÜ felsefesi ve yöntemlerinin ne ölçüde uygulanacağı belirleyici önemli faktörlerden biri olacaktır. Bu doktora tez çalışmasında TZÜ sistemi en özgün haliyle tanıtılarak Türkiye şartlarında uygulama imkanı bir çelik boru imalat işletmesinde gerçekleştirilen uygulamalı bir araştırma ile ele alınmaktadır. Elde edilen bulgular ışığında, Türk imalat sanayiinde etkin bir TZÜ uygulaması için gerekli unsurlar ortaya konmakta ve öneriler sunulmaktadır. Bu çalışmanın, güncellik kazanan TZÜ konusunda literatüre önemli bir katkı yapacağına, araştırmacı ve uygulamacılara faydalı olacağına inanıyorum.

Pekçok kişi, fikirleriyle, bilgileriyle, deneyimleriyle ve desteğiyle tez çalışmamın gerçekleşmesinde yardımcı olmuştur. Özellikle, Üretim Yönetimi alanında gelişmemdeki katkıları ve çalışmamın her aşamasında yakın ilgi ve yönlendirmelerinden dolayı tez danışmanım, değerli hocam Sayın Prof.Dr. Hüseyin ÖZGEN'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

İşletmelerinde araştırma yapma fırsatı tanıyan Fabrika Müdürü Sayın Targan EKİZ'e teşekkür ederim. Araştırma süresince yardımları, deneyimleri ve sağladıkları dökümanlarla yaptıkları katkılar nedeniyle Planlama Uzmanı Sayın Sibel Melek PULLU'ya, İmalat Şefi Mak.Müh. Sayın Kayhan DAİ'ya ve Notlarımın düzenlenmesinde yardımlarını gördüğüm grafiker Sayın Ömer AKKANIM'a müteşekkirim. Ayrıca sağladıkları çalışma ortamı, teşvik ve moral desteğiyle bana bu çalışmamı tamamlama azmini veren değerli eşim Feray ile kızım Gözde BARIN'a çok teşekkür ederim.

Ekim, 1996

İsmail BARIN

ÖZET

Teknoloji ve pazardaki gelişmeler sonucu artan rekabet ortamı, işletmeleri kaynak kullanımında tutumlu olmaya zorlamaktadır. Tam zamanında üretim (TZÜ) sistemi, geleneksel kitle üretim yöntemlerinden farklı bir yaklaşımla; ürün çeşitliliğini azaltmadan, üretimin her aşamasında kaynak israfını önleyerek işletmenin rekabet gücü ve karlılığını artırmaktadır, ancak TZÜ felsefesi ve yöntemlerini işletmelerde yerleştirmek zor bir uygulamadır.

Bu çalışma, TZÜ sisteminin Türk metal imalat sektöründe uygulama imkan ve unsurları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Araştırma probleminin çözümü için bir imalat işletmesinde uygulamalı araştırma gerçekleştirilmiştir. Başarılı bir TZÜ uygulaması için gerekli unsurlar incelenerek, bu konuda öneriler sunulmaktadır. Saha araştırması iki yıllık bir süreyi kapsamaktadır.

Çalışmada, TZÜ sistemi orijinal model çerçevesinde en özgün haliyle tanıtılmaktadır. Özellikle TZÜ uygulamaları için Türkiye'ye özgü şartlar üzerinde durularak, işletme genelinde yaşanan değişimi yönetmek ve yapılan düzenlemelerde başarılı olabilmek için TZÜ felsefesi, teknikleri, altyapı unsurları ve alt-sistemleri ayrıntılı biçimde açıklanmaktadır.

Araştırmada veri ve bilgi toplamak için iki farklı yöntem izlenmiştir. Bunlar: Uygulama yapılan işletmede; detaylı saha araştırması ve gözlem ile tecrübeli kişilerle karşılıklı görüşmelerdir. İlk aşamada, araştırma sahası seçilen çelik boru imalat işletmesindeki TZÜ uygulamasına ilişkin veriler toplanmıştır. Konuyla ilgili veriler 1993 yılı TZÜ öncesi ve 1995 yılı TZÜ uygulama dönemi faaliyet değerlerinden alınmıştır. TZÜ uygulaması ile sağlanan gelişme düzeyleri, bu iki dönemin karşılaştırılmasıyla belirlenmiştir. İkinci Aşamada ise Türkiye şartlarında imalat işletmelerinde, TZÜ uygulamasında etkinliği artırıcı faktörler araştırılmıştır. Uygulama yapılan işletmede, çalışan personelin konuyu değerlendirme tarzına bağlı kalınarak, tecrübelerini tespit etmek ve yorumlamak şeklinde bir yöntem izlenmiştir. İşletme personeli ile yapılan karşılıklı görüşmeler, TZÜ konusundaki görüş ve fikirlerini ortaya koymaktadır.

Uygulama yapılan işletmeden elde edilen araştırma sonuçları, bazı elverişsiz durumlara rağmen, TZÜ sisteminin Türk metal imalat işletmelerinde uygulanabilirliğini ortaya koymaktadır. Ayrıca uygulamada etkinliği artırıcı bazı unsurlar ile TZÜ uygulamasına ilişkin bir pilot proje önerisi sunulmaktadır. Sonuç olarak bu çalışma, TZÜ sistemi uygulamalarının Türk metal imalat işletmeleri için rekabet gücünü artırmada önemli bir şans ve belirleyici bir faktör olduğunu göstermiştir.

ABSTRACT

The changes on competition conditions as a result of developments in the market and technology is forced the firms to use their resources economically. As a new approach Just-In Time production system (JIT) which differs from traditional mass production practices is pushed the firm to improve competitiveness and increase profits by means of eliminating waste in every steps of production without reducing product mix, but the adoption of JIT philosophy and techniques for any firm is very difficult application.

The study is focused on the applicability and implementation of JIT system at metal manufacturing sectors under Türkiye conditions. The research design is consisted of a field study in a Steel Pipe Manufacturing Firm. The factors to be considered while planning for the implementation of this approach is also be examined. It outlines considerations and recommendations which are necessary for the successful implementation. The research took two years time in the field study.

In this study, JIT system is introduced with its own concepts based on original models. The study is focused on JIT implementation that take account of local conditions in Türkiye. Therefore JIT philosophy, techniques, substructure elements and sub-system are explained in details for succeeding to manage in changes and arrangements through firm-wide facing new environments.

Data were collected using two different methods: Detailed field study of selected manufacturing firm and Observations and interviews with personal whose have hands-on experience. First, the field study of a steel pipe manufacturing firm provided data about applicability of JIT techniques. The data were collected corresponding to activities of pre-JIT in 1993 and current-JIT in 1995. The degree of improvements were determined by comparing the above mentioned periods. Second, the main factors that improve JIT implementation performance were analyzed at the firm under Türkiye conditions. A direct approach based on the personal evaluation of the subject has been chosen to determine and comment on their experiences at the firm. The field interviews gave a good opportunity to hear directly firm personal' opinions and views on JIT system.

Facing the some unfavourable environment, the results of field study motivated the applicability of JIT system at Türkiye metal manufacturing firms. In addition, some factors improving the implementation performance and a pilot project proposal is presented related to adoption of JIT techniques at firms. As a result, this study showed that there is a considerable chance for Türkiye metal manufacturing firms to improve their competitiveness through adaption of JIT system.

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1 : Üretim Yönetiminde TZÜ ve	
Klasik Yaklaşımların Karşılaştırılması	34
Tablo 3.2 : İngiltere'de Uygulamada Tercih Edilen TZÜ Teknikleri	36
Tablo 3.3 : İngiltere'de TZÜ Tekniklerinin Etkinlik Düzeyleri	36
Tablo 3.4 : İngiltere'deki TZÜ Uygulamalarında Kritik Faktörler	37
Tablo 3.5 : İngiltere'de TZÜ Uygulamalarından Sağlanan Faydalar	37
Tablo 3.6 : A.B.D'de TZÜ Uygulamalarını Etkileyen Kritik Faktörler	38
Tablo 3.7 : A.B.D'de TZÜ Tekniklerini Uygulamada Öncelik Sırası	39
Tablo 3.8 : A.B.D'deki TZÜ uygulamalarından Sağlanan Faydalar	39
Tablo 3.9 : A.B.D'deki TZÜ Uygulamalarında Karşılaşılan Sorunlar	40
Tablo 3.10: Almanya'da TZÜ Sistemi Uygulaması	41
Tablo 5.1 : Tedarikçi Seçmede Kullanılan Nitelikler ve	
Belirleyici Unsurlar	94
Tablo 8.1 : Araştırma Yapılan İşletmenin Çelik Boru İmalat Prosesi	142
Tablo 8.2 : Araştırma Yapılan İşletmenin Çelik Boru İşleme ve	
Muayene Prosesi	143
Tablo 8.3 : Araştırma Yapılan İşletmede TZÜ Öncesi 1993 Yılı Rulo Saç	
Stok Miktarları	174
Tablo 8.4 : Araştırma Yapılan İşletmede TZÜ Dönemi 1995 Yılı Rulo Saç	
Stok Miktarları ve Sağlanan İyileşme	175
Tablo 8.5 : TZÜ Öncesi 1993 Yılında İmalatın-Satışı Karşılama Durumu . . .	177
Tablo 8.6 : TZÜ Dönemi 1995 Yılında İmalatın-Satışı Karşılama Durumu . .	178
Tablo 8.7 : Araştırma Yapılan İşletmede 1993 Yılı İmalat Fire	
Miktar ve Oranları	180
Tablo 8.8 : Araştırma Yapılan İşletmede 1995 Yılı İmalat Fire	
Miktar ve Oranları	181
Tablo 8.9 : Araştırma Yapılan İşletmedeki Çalışma ve Duruş Sürelerine	
İlişkin Detaylar	184

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1: İtme ve Kanban Esaslı Çekme Sistemlerinde Üretim Kontrolü	50
Şekil 4.2: "U" Bazlı İç-Bükey Yerleşim Planlaması	55
Şekil 4.3: Toyota Üretim Dengeleme Sisteminin Temel Çerçevesi	65
Şekil 6.1: Üretim Kanbanı Hareket Alanı	106
Şekil 6.2: Üretim Kanbanı Örneği	106
Şekil 6.3: Çekme Kanbanı Örneği	108
Şekil 6.4: Kanban Sisteminin İşleyişi	112
Şekil 8.1: İşletme Organizasyon Şeması	146
Şekil 8.2: Fabrika Proses Organizasyonu	147

EKLER LİSTESİ

EK-1 : TZÜ Satın Alma Sisteminde Alıcı ve Tedarikçi	
İşletmelerin Birbirlerinden Beklentileri	215
EK-2 : TZÜ Sisteminde Satın Alma Uygulamasına	
ilişkin Sözleşme Taslağı	217
EK-3 : TZÜ Kanban Sisteminde Toplam	
Kanban Sayısını Hesaplanması	219



BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ

Hızla gelişen teknoloji ve değişen pazar şartları beraberinde yoğun bir rekabet ortamı getirmiştir. Günümüzde Dünya pazarlarında kıyasıya bir rekabet sözkonusudur. Teknolojik gelişmenin henüz yaygınlaşmadığı dönemlerde, en önemli rekabet unsuru ölçek ekonomisi ve kitle üretimine dayalı üretim üstünlüğü olmuştur. Fazla miktarda üretimle pazarlara açılan firmalar rekabette rakiplerine göre üstünlük sağlamışlardır. 1970'li yıllar teknolojinin yaygınlaşp, Üçüncü Dünya ülkelerine girdiği dönem olmuştur. Üretim faktörlerini daha ucuz temin edebilen bu ülkeler, uluslararası pazarlarda pay almaya başlayınca, rekabet maliyet üstünlüğüne doğru kaymıştır. 1980'li yıllara gelindiğinde ise, ucuz ve bol ürünler elde edebilen tüketiciler, bu özelliklerin yanında satın alacakları ürünlerde kalite unsuru aramaya başladılar. Böylece rekabet, miktar ve maliyet üstünlüğü ile birlikte

kalite üstünlüğünde gerektirmiştir. 1990'lı yıllar ise, rekabette yeni bir boyut olan hız unsurunu gündeme getirmiştir. Günümüzde, müşteri isteklerini ve beklentilerini rakiplerinden daha önce ürünlerine yansıtan, düşük maliyetli ürünlerini zamanında pazara sunabilen firmalar, yüksek rekabet gücüne sahip olabilmektedirler (Kavrakoğlu,1992, s:23).

Ulaşım, donanım ve iletişim teknolojisinde sağlanan gelişmeler sonucu uluslararası ticarete korumacılığın azalması, serbest piyasa ekonomilerinin küreselleşmesi, üretimde ortak girişim çalışmaları gibi değişimler, müşteri beklentilerinin artması, kalitenin ön plana çıkması, seçme yelpazesinin genişlemesi ve ürün fiyatlarının düşmesi biçiminde pazarlara yansımaktadır.

Günümüzde pazardaki ve teknolojiadaki bu değişim neticesi imalat stratejilerini etkileyen köklü anlayış değişiklikleri ortaya çıkmıştır. Bu anlamda (Şatır,1993,s:5):

- (1) Ölçek Ekonomisi yerini Kapsam Ekonomisine,
- (2) Kitle Üretimi yerini Birim Üretime,
- (3) Miktar–fiyat amaçlı üretim yerini Kalite–servis amaçlı üretime,
- (4) Yönetimci işletmecilik anlayışı yerini Katılımcı İşletmecilik anlayışına

bırakmıştır.

İmalat stratejisindeki bu değişimler doğrudan üretim yönetiminde mevcut sistemleri etkileyerek yeni yaklaşımların ortaya çıkmasına ve hızlı bir biçimde devreye girmesine neden olmuştur. Üretim yönetiminde, bu yeni yaklaşımların öncelikler, klasik yöntemlerin önceliklerinden tamamen farklıdır. Bu anlamda klasik öncelikler: (1) En az maliyet, (2) Yüksek kapasite kullanımı, (3) Satınlmada en düşük fiyat, (4) Emniyet stokları, (5) Kalite kontrolü, (6) Miktar/Fiyat odaklı

üretim şeklinde sıralanabilir. Yeni öncelikleri ise, (1) Kalitenin güvence altına alınması, (2) Stokların minimize edilmesi, (3) Üretimde esneklik, (4) Kısa üretim süresi, (5) Müşteri/servis odaklı üretim olarak tanımlamak mümkündür.

Bu alanda başarılı uygulamalar yapan ülke Japonya olmuştur. Uluslararası rekabetin çok çarpıcı bir şekilde hissedildiği otomotiv sektöründe, 1980'li yıllarda Japon otomotiv sanayii Amerika ve Avrupa'nın korkulu rüyası haline gelmiştir. Bunun üzerine Japonlara rekabet üstünlüğü sağlayan temel faktörler ile batılı üreticilerden farklı olarak yaptıklarını tespit etmek için 5 yıl süreyle başta Toyota olmak üzere Japon otomotiv sanayiinde yürütülen bir araştırmada; Japon otomotiv sanayii ile batılı otomotivcilerin üretim anlayış ve felsefeleri karşılaştırıldığında temel farkın sistemde olduğu ortaya konmuştur (Kantarci,1993,s:40).

Japonların rekabet gücünün temelinde, üretim yönetimindeki "yeterince iyi", "optimum", "kabul edilebilir" gibi statik kavramlar yerine "sıfır hata", "sıfır stok", "sürekli gelişme" ve "mükemmellik" öngören Tam Zamanında Üretim (TZÜ), Toplam Kalite Yönetimi (TKY), Katılımcı Yönetim, Kaisen gibi felsefe ve yöntemler yer almaktadır. Değişik isimler altında karşımıza çıkan bu yeni üretim yönetimi yaklaşımları, detayda bazı farklılıklar göstermekle beraber, sonuçta aynı hedef üzerinde yoğunlaşmaktadır.

Başlangıcı II. Dünya Savaşı sonrası Toyota firmasına giden, Japonya da son yirmi beş yıldır yaygın biçimde uygulanan TZÜ felsefesi ve yöntemleri, 1980'den itibaren batılı sanayileşmiş ülke işletmelerinde de adapte edilerek uygulamaya konmuştur. Tüm dünya daki uygulamaları sonucunda, son derece

çarpıcı sonuçlar elde edilen TZÜ yaklaşımı dışında kalmak, günümüz işletmeleri için artık hemen hemen imkansızdır.

1.2. ÇALIŞMANIN AMACI

Özellikle 1980'li yıllarda tüm şiddeti ile hissedilen arz fazlalığının yanında, teknoloji alanındaki hızlı gelişme sonucu dünya ticaretinde uluslararası imhacı rekabet gündeme gelmiş ve şirketler varlıklarını sürdürürebilmek için yeni arayışlara yönelmişlerdir. Kuruluşun tüm faaliyetlerinin müşteriye odaklandığı, bir diğer anlatımla, ürüne katma değer sağlamayan her türlü faaliyetin yok edilmesi ve müşteri beklentilerinin tam olarak karşılanmasını öngören TZÜ yaklaşımı, yeni bir üretim yöntemi modeli olarak karşımıza çıkmıştır. Bu gelişmeler, sonuçları itibariyle üretim yönetiminde yeni yaklaşımlar konusunda ciddi uygulamalar yapma gereğini Türk sanayiinin de önüne sermiştir.

Günümüzde TZÜ felsefesi ve yöntemlerinin montaj sanayii dışında imalat ve hizmet sektörlerinde de uygulama istek ve girişimleri vardır; ancak bu girişimlerin etkinliği hedeflenen düzeylerde değildir. Ayrıca üretim yönetiminde TZÜ yaklaşımı, Türk sanayii işletmeleri için çok yeni olup bu konuda yürütülen veya başlatılacak olan çalışmalarda etkin TZÜ uygulama programlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle, TZÜ sisteminin farklı bir üretim alanı olan metal imalat işletmelerinde uygulaması sırasında ne tür sorunların ortaya çıktığı, gündeminde henüz ISO 9000 serisi Kalite Belgelendirmesi yer alan Türkiye şartlarında bu sorunların çözümlenebilmesi ve etkin bir uygulama

gerçekleştirmek için gerekli unsurların neler olabileceği konusunda önerilerin sunulması önemli ve faydalı görüldüğünden, bu konuda uygulamalı bir araştırma yapılmasına karar verilmiştir.

Bu çalışmanın temel amacı; Türk sanayii işletmelerinin rekabet gücünü artırmada en önemli faktörlerden biri niteliğindeki TZÜ sistemini analiz ederek, Türkiye'de bir metal imalat işletmesinde uygulama unsurlarını araştırmak ve uygulama çalışmalarında etkinliği artırmanın yol ve şartlarını, işletme ve ülke bazında ortaya koymaktır.

Bu amaç doğrultusunda araştırmanın hedefleri aşağıda özetle sıralanmıştır:

(1) Üretim yönetiminde; TZÜ sisteminin felsefesini, üretim faaliyetlerine yaklaşımını ve işletme hedefleri ile önceliklerini incelemek,

(2) TZÜ sisteminin işletme altyapı ve uygulamaya ilişkin unsurları, çeşitli ülke ve işletmelerde uygulamalardan elde edilen sonuçları, konuyla ilgili araştırma bulgularını ve uzman görüşlerini incelemek,

(3) TZÜ felsefesi ve yöntemlerinin montaj sanayii dışında, metal imalat işletmelerinde uygulanabilirliğini araştırarak Türkiye'ye özgü şartlarda uygulama faaliyetlerinin etkinliğini belirleyen unsurları ülke ve işletme bazında ortaya koymak,

(4) Türkiye'de bir çelik boru imalat işletmesinde TZÜ sistemine geçiş ve uygulamada öncelikli faaliyet alanlarını, kurulması zorunlu alt sistemleri ve sakınılması gereken noktaları ortaya koyarak bir TZÜ uygulama programı önerisi sunmak,

(5) Araştırma sahası olarak seçilen işletmede yürütülen TZÜ uygulama çalışmaları sırasında karşılaşılan temel sorunları tespit etmek, Türkiye şartlarında etkin bir uygulama gerçekleştirebilmek için bu sorunların çözümüne yönelik alınacak tedbirler ve yapılacak düzenlemelerle ilgili öneriler sunmak,

(6) Çalışma kapsamında araştırma sahasındaki TZÜ uygulamasından elde edilen araştırma bulgularının, TZÜ öncesi üretim faaliyetleri değerleri ile karşılaştırmasını yaparak sağlanan ilerlemeleri ortaya koymaktır.

Özet olarak, elde edilen bulgular ışığında, imalat sanayii için etkin bir TZÜ uygulama çalışmasının gerektirdiği unsurları ortaya koymak ve önerilerde bulunmak amaçlanmaktadır.

1.3. ÇALIŞMANIN KAPSAMI

Bu çalışmada TZÜ sistemi ile uygulama örnekleri incelenerek, Türkiye'de bir çelik boru imalat işletmesinde yürütülen TZÜ sistemine geçme ve uygulama çalışmalarında etkinliği artırmanın yol ve şartları üzerinde durularak; TZÜ uygulamalarını başarılı kılacak faktörler, işletme ve ülke bazında tartışılmaktadır.

Bu çalışma kapsamında, Türkiye şartlarında TZÜ felsefesi ve yöntemlerinin metal sanayii işletmelerinde uygulama imkanları, bu sektörün önemli kuruluşlarından olan bir boru imalat işletmesi örneğinde irdelenmiştir.

Konuyla ilgili kaynaklarda otomobil, elektronik, bilgisayar, beyaz ev eşyası ve makina imalatçıları vb. montaj sanayii işletmelerinin TZÜ sistemini uygulamada başarılı ve daha etkin olduklarına işaret edilerek; değişik tip sanayii dallarında TZÜ

sistemi uygulaması ile yakından ilgili oldukları belirtilmektedir. Özellikle Dünya pazarlarında rekabet etme durumunda olan metal imalat işletmeleri vb. sektörler örnek gösterilmektedir. (Voss ve Robinson,1987,s:46-52., Im ve Le,1989,s:5-13., Şatır,1993,s:35).

Çalışma süresince araştırma yapılan işletmede devreye sokularak uygulamaya başlanan alanlar üzerinde inceleme yapılmıştır. Bu uygulama alanları şunlardır: (1) Kalite yönetimi,(2) Satın alma ve tedarikçi değerlendirme, (3) Stok miktarlarını azaltma, (4) Koruyucu bakımdır.

Bir boru imalat işletmesinde yürütülen araştırma çalışmaları 1994 yılı başından 1995 yılı sonuna kadar geçen iki yıllık bir süreyi kapsamaktadır. Araştırma süresi içinde bu işletmedeki TZÜ uygulama faaliyetleri, çalışma yöntemi çerçevesinde incelenmiştir.

1.4. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

1.4.1. Araştırma Sahasının Seçiminde Uygulanan Yöntem

Bu çalışmanın araştırma sahası, Türkiye'de metal sanayiinin önemli işletmelerinden biri olan, yerli ve yabancı şirketlerinin ortak girişimi şeklinde kurulan bir boru imalat işletmesinde gerçekleştirilmiştir. İşletmenin 1995 yılındaki üretim miktarı Türkiye'deki toplam boru üretiminin yaklaşık %30.4'üne eşdeğer olup %33'i ise ihraç edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulguları, diğer boru imalatçısı işletmeler ve benzer metal sektörü için genelleştirmek

mümkündür. Bunun en önemli nedeni araştırma sahası olarak seçilen işletmenin, sektör özelliklerini taşıması ve temsil edici niteliklere sahip olmasıdır.

Çelik boru imalat işletmelerinde üretim işlemleri bir hat üzerinde yer alan imalat ve kalite muayene istasyonlarında, aşamalı ve sürekli olarak gerçekleştirilmektedir. Üretim, siparişlere bağlı olarak küçük partiler halinde yapılmaktadır. Fabrika donanım yerleşimi, tekrarlı imalata uygun bir şekilde düzenlenmiştir. Tüm bu özellikler, araştırma yapılan işletme imalat ortamında üretim faaliyetlerinin TZÜ sisteminin temelini teşkil eden "çekme" sistemine göre yapılmasına imkan tanımaktadır.

Araştırma yapılan işletmede yüksek kalite düzeyine sahip çelik boru mamulleri imal edilmektedir. İşletmenin kalite politikasını teminen müşteri istek ve ihtiyaçlarının uluslararası kod ve standartlarda karşılanabilmesi için kalite güvence programları başlatılmıştır. Kalite güvencesi sistemlerinin gerektirdiği düzenlemeler yapılmış olup tüm işlemler tanımlanan prosedürler çerçevesinde yürütülmektedir. 1993 yılından itibaren TZÜ sisteminin önemli bir alt-sistemi olan toplam kalite yönetimi ile ilgili çalışmalar başlatılmıştır. İşletme ortamında toplam kalite yönetimi anlayışının kısmen de olsa devreye girmesi, TZÜ sisteminin temelini teşkil eden "Sürekli Gelişme" yaklaşımını da beraberinde getirmiştir. Diğer taraftan, bu işletmede yürütülen TZÜ sistemine geçme ve uygulama çalışmaları sırasında karşılaşılan sorunların çözümüne ilişkin etkin bir uygulama programına ihtiyaç vardır.

Dolayısıyla araştırma sahası olarak söz konusu işletmenin seçilmesinin nedenleri: İşletmenin sektörü temsil edici özellikler taşıması, üretim ortamının

ve alt-yapı şartlarının TZÜ sistemi için uygun olması, TZÜ sisteminin önemli bir alt-sistemi olan toplam kalite yönetimi ile ilgili çalışmaların işletmede önceden başlatılması, temel israf unsurlarına karşı yürütülen çalışmalarda etkin bir TZÜ uygulama programına ihtiyaç duyulması, bu konuda işletme yönetiminin istekli oluşu ve araştırma yapmaya imkan tanımaları şeklinde sıralanabilir.

1.4.2. Araştırma Sahasında İzlenen Yöntem

Araştırma yapılan işletmede yürütülen TZÜ uygulamasıyla ilgili faaliyetleri inceleyebilmek ve konuyla ilgili tespitler yapabilmek için dört aşamalı bir yol izlenmiştir.

İzlenen yöntemin ilk aşamasında; TZÜ uygulamaları öncesi 1993 yılı döneminde yürütülen üretim faaliyetleriyle ilgili bir durum tespiti yapılmıştır. Temel girdi ve ürün bazında tüm üretim işlemleri, kalite kontrol, stok düzeyleri, satın alma, tedarikçilerle ilişkiler ve koruyucu bakım alanında gerçekleştirilen faaliyetler incelenmiştir. Tüm veri ve bilgiler işletme kayıtlarından alınmıştır.

İkinci aşamada, işletme ortamında 1994 yılından itibaren başlatılan TZÜ'e geçme ve uygulama çalışmaları izlenmiştir. Uygulama girişimlerini incelemek suretiyle, üretim faaliyetlerinde yapılan değişiklikler ve sonuçları tespit edilmiştir.

Üçüncü aşamada, Türkiye şartlarında TZÜ uygulamalarında etkinliği artırmak için gerekli unsurlar araştırılmıştır. Araştırmanın gerçekleştirildiği işletmede çalışan yöneticilerin konuyu değerlendiriş tarzına bağlı kalınarak doğrudan doğruya kişisel tecrübelerini tespit etmek ve yorumlamak şeklinde bir yaklaşım izlenmiştir.

Dördüncü aşamada ise, araştırma kapsamında incelenen ve 1995 yılı faaliyet dönemi içinde araştırma yapılan işletmede TZÜ felsefesi ve yöntemlerinin uygulanmasında kaydedilen gelişmeler belirlenmiştir. Bu konuda işletme kayıtlarındaki bilgiler kullanılmıştır. Uygulama sahasında, TZÜ öncesi dönem olarak 1993 faaliyet yılı, TZÜ uygulama dönemi olarak da 1995 faaliyet yılı esas alınmıştır. Amacına uygun çizelgeler oluşturularak her iki dönemin karşılaştırılmasını yapmak suretiyle değerlendirilmiştir

1.5. ÇALIŞMANIN PLANI

Bu tez çalışması dokuz bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, çalışmanın önemi, amac ve hedeflerin belirlenmesi, çalışmanın kapsamı ve yönteminin açıklanması ile ilgilidir.

İkinci bölümde, TZÜ sistemi ve uygulamasını açıklayan yerli ve yabancı literatürden önemli görülen çalışmalardan bazıları yer almaktadır.

Üçüncü bölüm, TZÜ tanıtılması üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu anlamda TZÜ sisteminin ortaya çıkışı ve yayılışı, kavramsal tanıtımı, Üretim yönetimindeki yeri ve önemi ile bazı gelişmiş ülkelerdeki uygulamalarına ilişkin bilgilere yer verilmektedir.

Dördüncü bölümde, TZÜ sisteminin uygulamasına ilişkin işletme altyapı unsurları, orijinal model esas alınarak ve geleneksel üretim yöntemleriyle karşılaştırılarak açıklanmaya çalışılmaktadır.

Beşinci bölümde, TZÜ sisteminde satın almanın temel ilkeleri, tedarikçi seçimi ve işbirliği incelenmektedir. Ayrıca üretim sistemlerinde stok bulundurmaya yol açan

belirsizlik nedenleri ile bunların TZÜ felsefesi çerçevesinde çözümleri irdelenmektedir,

Altıncı bölümde, TZÜ ortamında üretimi yönetmek için bir bilgi sistemi olarak geliştirilen Kanban Sistemi ile bu sistemin işletmelerde uygulama unsurları tanıtılmaktadır,

Yedinci bölümde, TZÜ sisteminin önemli bir alt-sistemi olan kalite kontrol uygulamalarına ayrılmıştır. Ayrıca Toyota'da geliştirilen otonomasyon tekniği ve sürekli gelişmenin temelini teşkil eden kalite çemberleri ayrıntılı bir biçimde ele alınmaktadır.

Sekizinci bölümde, araştırmanın gerçekleştirildiği boru imalat işletmesi tanıtılarak bu işletmede TZÜ uygulaması için yürütülen çalışmalar üzerinde durulmaktadır. Araştırmadan elde edilen bulgulardan hareketle, imalat sanayiinde TZÜ uygulama çalışmalarında etkinliği artırmanın yol ve şartları Türkiye ve işletme bazında tartışılarak konuyla ilgili öneriler sunulmaktadır.

Çalışmanın dokuzuncu bölümünde ise, çalışmayla ilgili genel bir değerlendirme yapılarak bu çalışmadan elde edilen sonuçlar irdelenmekte ve bazı öneriler yapılmaktadır.

BÖLÜM 2

KONUyla İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Bu tezin konusunu oluşturan Tam Zamanında Üretim (TZÜ) Sistemi ile ilgili olarak incelenen yerli ve yabancı literatür içinden önemli görülen çalışmalardan bazılarını tanıtmada yarar vardır. TZÜ sistemi konusundaki bilimsel araştırmalar, özellikle bu yöntemin batılı ülkelerde kabul görmesiyle artarak yoğun bir şekilde sürdürülmektedir.

OHNO (1982); Toyota üretim sistemi ve kanban sisteminin ortaya çıkışını, bu alanda yapılan değişiklikleri ve ilerlemeleri açıkladığı çalışmasında; 1940'lı yıllardaki Toyota firmasında uygulanan üretim yöntemi faaliyetleriyle ilgili bir durum tespiti yaparak TZÜ sistemine giden düşünce yapısı ile tarihsel gelişimi kendi tecrübelerinden hareketle açıklamıştır.

MONDEN (1981); TZÜ felsefesi, yöntemleri ve uygulaması konularını açıklayan çok sayıda yayınlanmış eseri bulunan araştırmacı, bu eserleriyle **TZÜ** sisteminin anlaşılmasında ve tanıtılmasında büyük katkıları olmuştur.

HAYASHIDA ve KONDO (1982); TZÜ sistemi ve en önemli unsuru olan kanban alt sisteminin genel kapsamı ile ilgili ortak çalışmalarında, Kando otomobil işletmesinde sürdürülen uygulama ve kaydedilen ilerlemeler kronolojik bir anlatımla verilmiştir. Ayrıca kanban alt sisteminin temelleri olarak tanımladıkları: Hatasız üretim, tek birimlik üretim ve bilgi iletimi ile karışık model üretim hattının temelleri olarak tanımladıkları: Üretimin dengelenmesi, iş organizasyonu, kısa hazırlık süresi ve düzgün hat işlemlerini kavramsal bazda açıklamışlardır.

SCHONBERGER (1982), HALL (1983), ve SOHAL ile arkadaşları (1989); Tam zamanında üretimin genel esaslarını ve tekniklerini eserlerinde ortaya koymuşlardır.

KIMURA ve TERADA (1981); dış tedarikçileri de içeren çok aşamalı çekme sisteminin amaçlarını şöyle tanımlamışlardır: (1) Sonraki iş merkezindeki üretim hacmi ve talepteki dalgalanmaların bir önceki prosese büyüyerek geçmesini önlemek; (2) Stok kontrolünü basitleştirmek için proses-içi stoklardaki dalgalanmaları minimize etmek; (3) Merkezi idare yerine idarenin dağıtılması vasıtasıyla atölye kontrol düzeyini artırmak, stok kontrolünde olduğu gibi ustabaşı ya da postabaşılara üretim kontrolü görevini vermek. Araştırmacılar, çekme

sisteminin gerçekten bu amaçları sağladığını ispatlamak ve sonraki iş merkezindeki üretim hacmi ve talep dalgalanmalarının etkisini, birim iş emri ve iş emri verilmesinden teslimine kadarki temin süresi gibi sistem parametreleri vasıtasıyla incelemek amacıyla bir yöntem geliştirmişlerdir.

HUANG, REES ve TAYLOR (1983); TZÜ'ni uygulayan Amerikan ve Japon firmalarında iletişim şartları ve üretim sistemlerinin özellikleri arasında bulunan farklılıklara neden olan şartların incelenmesi amacıyla; çok hatlı, çok aşamalı bir üretim sisteminin şebeke simülasyonu modeli geliştirmişler ve sistemi; değişken proses süreleri, talep hızları, prodesteki darboğazlar ve alternatif kanban sayıları gibi işletim şartları altında test etmişlerdir. Benzetim denemeleri sonucunda proses süreleri ve talep hızlarındaki değişkenliğin, sistem performans ölçüleri olan ortalama fazla mesai ve üretim çıktısı üzerindeki etkileri incelenmiş ve sözkonusu değişikliklerin etkisi artıkça sistem performans ölçülerinin olumsuz yönde etkilendikleri görülmüştür. Ayrıca sistem içinde var olan darboğazların fazla mesai ihtiyacını artırdığı, ancak bu fazla mesaiyi azaltmak için kanban sayısını artırmanın bir çare olamayacağı ispatlanmıştır. Darboğazların ortadan kaldırılması için ise, çok yönlü ve disiplinli işçilerin sayısının artırılması ve otomatik teçhizat yatırımına gidilmesi önerilmiştir. Benzetim sonuçları ayrıca, TZÜ'ne geçiş döneminin minimum 1 yıl olması gerektiğini ve bu dönemde eğitimin ve işçi katılımının rolünün büyük olduğu vurgulanmaktadır.

MONDEN (1984); ise Huang, Rees ve Taylor'ın deneyimlerini şöyle yorumlamaktadır: Herhangi bir özel hazırlık yapılmadan ABD'deki firmalar, kanban sistemini üretim sistemlerine uygulayamazlar ve japonya'da elde edilen sonuçların aynısına ulaşamazlar.

SEPEHRI (1985); Amerika'daki Toyota motor fabrikasındaki 1979 yılında uygulanmaya başlanan TZÜ sistemi ile bir yıl içinde elde edilen sonuçları şöyle açıklamışlardır: Ortalama proses içi stoklarda % 45, hammadde stoklarında % 24, malzeme depolama maliyetlerinde % 30 azalma sağlanmıştır. Taşıma ve kontrol maliyetlerinde de azalma görülmüş, ortalama hareket süresi ve uzaklığın azaltılması ile kullanılan forklift sayısında % 30 azalma ile aynı işlemlere devam edilmiştir. İki yıldan az bir sürede her vardiyanın üretim miktarında % 40 artış sağlanmış, imalat maliyetleri azalmış ve üretimde verimlilik artmıştır.

VOSS ve ROBINSON (1987); İngiltere, imalat sanayii işletmelerinde TZÜ kavramı hakkındaki bilgi birikimi ve TZÜ tekniklerini uygulama düzeyini tespit etmek amacıyla yaptıkları anket araştırmasında; TZÜ tekniklerini uygulayan ya da ilgi duyan firma yüzdesini, bu şirketlerde uygulanmak üzere seçilen TZÜ teknikleri ve bunların önem dereceleri, elde edilen faydalar, TZÜ sistemini uygulayan ve uygulamayan firmalar arasındaki temel farklılıkları tespit etmişlerdir.

ANSARI (1987); Amerikan imalat sektöründe TZÜ satın alma sisteminin potansiyel faydalarını tanımlamak ve analiz etmek amacıyla işletmelerinde TZÜ

sistemini uygulayan 21 firma üzerinde yaptığı anket araştırmasında: TZÜ satın alma sisteminin somut ve soyut faydalarını, sağladığı iyileşme derecelerini tespit ederek Amerikan şirketleri için yararlı olan bu sistemin, işletmelerde adaptasyonu için ciddi çalışmalar yapılması gerektiğine işaret etmiştir.

WILDEMAN ve CARLSON (1987); TZÜ sisteminin en önemli öğelerini; (1) Üretici ve tüketici departmanlar ya da iş merkezleri arasında birbiriyle bağlantılı, otonomasyon kontrol şeklinin geliştirilmesi, (2) üretim hattındaki her bir iş merkezinde "çekme" esaslı üretim prensibinin uygulanması, (3) esnek personel ve ekipman, (4) iş merkezleri arasında bilgi iletişimini sağlayan kanban kartı gibi özel bir bilgi sisteminin kurulması şeklinde tanımlamışlardır.

BOOTH (1988); İngiltere Beaver takım tezgahları firmasında makina atölyesinde hazırlık sürelerinin çok uzun olması nedeniyle normal CNC tezgahlarının hazırlık sürelerini sıfıra indiren özel bir proje geliştirilmiş ve makina atölyesinde TZÜ uygulanmıştır. TZÜ'e göre makina atölyesi yeniden düzenlenmiş ve 18 ay gibi kısa bir sürede, hazırlık sürelerinin %60 oranında kısaltılması sağlanmıştır. Stok devir oranı 1981 yılında 2 iken TZÜ'e geçişle birlikte 1986'da 6'ya yükselmiştir. Ayrıca kalite, işçi verimliliği ve moral düzeyinde yükselme görüldüğü de belirtilmiştir.

NEWMAN (1988); TZÜ ortamında tedarikçi firma ile alıcı firma ilişkileri ve birbirlerinden beklentileri üzerine yaptığı çalışmada: Tedarikçilerin böyle

bir üretim şeklini benimseyebilmesi için bazı ayrıcalıklara sahip olması ve alıcı açısından da bu ayrıcalıkların bir maliyet artışı içermemesi gerektiğini vurgulayarak özellikle alıcı firmanın işbirliği çerçevesinde yerine getirmekle yükümlü olduğu şartları ortaya koymuştur.

WILDEMANN (1988); Batı Almanya'da pilot uygulama yapılan 82 firmada TZÜ'nün şu faydalarını tespit etmiştir: (1) İmalatta bulunan malzeme stoklarında yani proses içi stoklarda % 50' den fazla azalma, (2) yüksek servis düzeyi, (3) stoklarda azalma dolayısıyla stok alanı ve malzeme taşıma maliyetlerinde azalma, (4) işletme içinde taşıma maliyetlerinde azalma, (5) tedarikçilerin tam zamanında kontrolü, (6) toplam akış sürelerinde % 50-70 kısalma, (7) mamul ürün stoğunda yaklaşık % 8 azalma, (8) Bazı alanlarda teçhizat ve tesislerde herhangi bir değişiklik yapılmaksızın makina hazırlık sürelerinde % 50 azalma, (9) parti sıklığını artırarak hızlı reaksiyon sağlama ve hazırlık maliyetini minimize etmek, (10) ilave yatırım yapmadan işçi verimliliğinde % 25 artış sağlanmıştır. Ayrıca pilot uygulamalarda geri ödeme, 9 aydan kısa bir sürede gerçekleşmiştir.

SHERIDON (1989); Amerika'daki büyük ve küçük işletmeleri kapsayan araştırmada: TZÜ Sisteminin bir işletmeye 5 yıllık bir çalışma ile adapte edilebileceğine, Amerikan sanayiinin bu sistemi henüz öğrenme aşamasında olduğu ve ilk % 5'nin doğru ve ciddi olarak bu sistemi uyguladığına işaret edilmiştir. Ayrıca TZÜ uygulamalarını büyük ve küçük işletmeler açısından değerlendirmiştir.

IM ve LEE (1989); ABD imalat işletmelerinde TZÜ uygulamalarını incelemek üzere 33 büyük organizasyonda gerçekleştirdikleri anket araştırmasında: TZÜ sisteminin uygulamaya konmasında en üst yönetimin öncü ve sorumlu olduğu, kısa dönemli kar amaçlı TZÜ uygulamalarının başarısızlıkla sonuçlandığı, TZÜ sisteminin faydalarını elde etmek için uzun dönemli ve sürekli gelişmeye dayalı çalışmaların yapılması gerektiği, ayrıca TZÜ sistemlerini uygulamada temel bilgi kaynağının uzman danışmanlar olduğu ve her işletmenin kendi yapısına uygun TZÜ sistemini geliştirmesi gerektiği ortaya konmuştur.

VICKERY (1989); Bölgesel üretim kaynakları dışında satıcı ve alıcının birbirlerinden çok uzak mesafede oldukları uluslararası kaynakların TZÜ sistemi üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada konu; nakliye sıklığı, stok politikası, tedarikçinin uyum kapasitesi, kalite, haberleşme, tek kaynak durumu, tedarikçi teslim kapasitesi ve esneklik açılarından incelenerek bu faktörlerin etkileri tartışılmıştır.

PIPER ve McLANCHLIN (1990), Kanada imalat sektöründeki 13 firma üzerinde gerçekleştirdikleri çalışma ile TZÜ sisteminin temel unsurları olarak tanımladıkları ve geleneksel yöntemlerden önemli ölçüde farklı olan 11 TZÜ tekniğinin Kanada imalat işletmelerinde ne ölçüde uygulandığını araştırmışlar ve elde ettikleri sonuçları yayınlamışlardır.

INMANN ve MEHRA (1990); Büyük ve küçük 100'den fazla işletme üzerinde yaptıkları incelemede; TZÜ sisteminin küçük işletmelerde de uygulanabilirliği ortaya çıkmıştır. Halbuki geleneksel olarak TZÜ yönetim felsefesinin sadece büyük işletmelerde uygulanabilir olduğu mevcuttu. 500 veya daha az işçinin çalıştığı işletmelerin küçük işletme olarak tanımlandığı bu araştırmada, TZÜ uygulamasıyla elde edilen faydalar bakımından küçük işletmelerin, büyük işletmeler kadar iyi olduğu sonucuna varılmıştır. Küçük işletmelerin TZÜ felsefesini, proses ve finansal faydalar elde etmek için uygulayabilecekleri ve hatta büyük işletmelere kıyasla daha avantajlı olduğuna işaret edilmiştir.

HARBER ve arkadaşları (1990); Batı ile Japonya arasındaki mevcut farklılıklar nedeniyle batı işletmelerinde TZÜ sistemi adaptasyon çalışmalarında bu programı etkileyebilecek temel durumlar ile dikkate alınması gereken öncelikli faktörleri tanımlamışlar ve çok aşamalı üretim proseslerinde uygulanan üretim sistemlerinin batı sanayiinde "itme" esaslı iken, bu anlayıştan tamamen farklı olan Japon TZÜ sisteminin "çekme" esaslı olduğuna işaret edilmiştir. Japon kültür yapısı ile açıkladıkları TZÜ programlarının sürekli gelişme unsuru ile üretimin her aşamasında israfı ve katma değeri olmayan faaliyetleri kaldırma çalışmalarının TZÜ sisteminin iki temel desteği olduğu belirtilmiştir.

KIM ve SCHNIEDERJANS (1990); TZÜ felsefesinde (Just-In Time: JIT) kavramsal olarak bilgisayar destekli planlamaya gerek olmadığı belirtilmesine rağmen birçok işletmenin ise anlık bilgi iletimi ve kontrol vb. amaçlarla bilgisayar

destekli imalat sistemlerini (Computer-Integrated Manufacturing: CIM) uygulama çabasında oldukları vurgulanan çalışmada: JIT ve CIM sistemlerinin hedef bazında bazı ayrılıkları olmakla beraber, birbirleriyle etkin şekilde entegre olabildikleri belirtilerek, Bilgisayar Destekli Tam Zamanında Üretim (CIJIT) Sistemi adıyla tanımlanan bu yeni yaklaşımın avantajları, sağladığı faydalar ve uygulama aşamasındaki problem alanları ortaya konmuştur. Ayrıca ABD'deki 122 firmayı kapsayan anket araştırması sonuçları itibarıyla CIJIT sisteminin JIT ve CIM sistemleriyle mukayesesi yapılmış ve CIJIT sisteminin diğer iki sisteme oranla daha etkin, daha düşük maliyetli ve daha kaliteli ürün imalatına uygun olduğu tespit edilmiştir.

LEE (1992); Kore imalat sanayiinde Japon üretim yönetimi tekniklerini uygulama çalışmalarındaki anahtar faktörleri tespit amacıyla yapılan çalışmada: Kore'nin ekonomik gelişimi ile ilgili bir durum değerlendirilmesi yapılarak, Kore' de Japon tekniklerinin daha başarılı uygulanabilmesi için fabrika yerleşimi, üretim kontrolü, bilgisayar kullanımı, kalite kontrolü, tedarikçiler, insan faktörü gibi alanlarda iyileştirme yapılması gerektiği ortaya konmuştur.

BARTEZZAGHI ve Arkadaşları (1992); İtalya sanayiinde TZÜ uygulamalarını inceleyen ve yorumlayan anket araştırması çalışmasında; TZÜ uygulamalarında kullanılan teknikler, elde edilen faydalar, karşılaşılan maliyetler ve problem alanları tespit edilmiştir. Ayrıca uygulamayı etkileyebilecek firma tipi

ile büyüklüğü, özel imalat stratejileri, üretim ve pazar arasındaki uyumla ilgili faktörler ortaya konmuştur.

ŞATIR (1993); Türkiye'de konuk öğretim görevlisi olarak bulunduğu 1992-1993 yıllarında TZÜ konusunda yirmi dolayında seminer vermiş olan ve TZÜ konularında çeşitli uygulamalı çalışmaları ve yayınları bulunan Dr. Şatır; eserlerinde TZÜ yönetim sisteminin felsefesi ve tekniklerini detaylı olarak açıklamış, TZÜ uygulamalarını başarılı kılan ülke ve işletme özelindeki temel bazı faktörleri ortaya koymuştur.

ACAR (1995); Milli Prodüktivite Merkezi (MPM) bünyesinde TZÜ alanında yaptığı çalışmalar ve yayınladığı eserlerinde: TZÜ sistemi uygulamalarında işletme düzeyinde yürütülmesi gereken faaliyetleri ve kurulması gereken alt sistemleri inceleyerek TZÜ sisteminin temel unsurlarını detaylı olarak açıklamıştır.

BÖLÜM 3

TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNE İLİŞKİN BAZI KAVRAM VE BİLGİLER

Bu bölüm, tam zamanında üretim (TZÜ) sisteminin tanıtımı üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu bağlamda, TZÜ sisteminin tarihsel gelişimi ve kavramsal tanıtım çerçevesinde literatürdeki bazı tanım ve hedef tespitleri ele alınmaktadır. TZÜ felsefesini diğer üretim sistemlerinden ayıran farklı ve yeni olan yönleri ile bazı gelişmiş ülkelerdeki TZÜ sistemi uygulamaları hakkında kısaca bilgi verilmektedir.

3.1. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN ORTAYA ÇIKIŞI VE YAYILIŞI

Üretim yönetiminde yeni bir yaklaşım olarak genel kabul gören TZÜ yöntemi; II.Dünya Savaşı sonrası Japonların içinde buldukları ekonomik şartların bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Japonya, zaten kıt olan doğal kaynaklarına, işgücü

ve sermaye kaynakları yetersizliği de eklenince, ekonomik varlığını sürdürebilmek için kt kaynaklarını en rasyonel Şekilde kullanmayı öğrenmek zorunda kalmıştır. TZÜ felsefesinin ortaya çıkıŐında bu tür bir ihtiyaç yer almaktadır.

İlk defa 1940 yılında Toyota firması baŐkanı Taciihni OHNO'nun "Eğer parçalar otomobil montaj konveyör hattına tam zamanında taŐırsa, stok bulundurmaya ihtiyaç kalmayacak ve malzeme iletimi minimize edilecektir." fikri ile ortaya konan ve Toyota'da "Tam Zamanında retim" olarak tanımlanan TZÜ sistemi: Tedarik, imalat ve talep merkezlerindeki faaliyetlerin her aşamasında yıllarca sürdürülen ve sürekli gelişim olgusunu esas alan iyileştirme çalışmaları sonucunda bugünkü yapısına sahip olmuştur (Ohno,1982,s:5).

T. Ohno ncelikle Amerikan "süpermarket" fikrinden etkilenmiŐtir. Bilindiği üzere süpermarkette ara-aşamalar yoktur ve müşteriler doğrudan çok sayıda farklı ürünle karşı karŐıya gelirler. Bu arada bozuk ya da kalitesiz ürünler ile aranan bir malın bulunamaması ya da değiştirme ve iade gibi sorunlar direkt olarak müŐterilere yansımaktadır. Genellikle boŐalan raflar bir mal için sipariş verme noktasını belirlerken, büyük hacimli ürünler için stok alanları ayrılmıştır. Süpermarket ortamındaki bu tip ilke ve uygulamalar TZÜ sisteminin alt yapısını oluŐturmuŐtur (Acar,1992.s:85-86 ve Hayashida,1982,s:13).

TZÜ sistemi aslında Amerikan imalat sistemindeki temel ilkelerin, Japonya ortamında bir bütünde birleŐtirilmesine dayanmaktadır; ancak TZÜ felsefesi Amerikan Ford kitle üretim yöntemlerinden farklı bir bakıŐ açısıyla ürün çeŐitliliđinden ödün vermeden, maliyetleri işletme içindeki israfı önleyerek düŐürmeyi amaçlamaktadır.

Sanayii işletmelerinin üretim faaliyetlerini geleneksel Ford sistemi esaslı kitle üretim yöntemleri ile sürdürme yerine, TZÜ sistemine geçme ve uygulama çalışmaları ilk defa 1973'deki petrol krizi sonrası Japonya'daki işletmelerde rastlanmaktadır. Bu ekonomik durgunluk döneminde, maliyet enflasyonu sonucu azalan talepler nedeniyle işletmelerin karlılık düzeyinde önemli düşüşler kaydedilmiştir; ancak aynı dönemde Toyota firması karlılık düzeyini koruyarak daha da geliştirmiştir. Böylece TZÜ sisteminin önemi, diğer Japon işletmeleri tarafından anlaşılmış ve bu yaklaşım ülke çapında yaygın bir biçimde uygulanmaya başlanmıştır.

1980'li yıllarda Batı'da TZÜ'ye duyulan ilginin kaynağında Japon ürünlerinin bu ülkelerde gerek kalite gerekse fiyat yönünden ortaya çıkan rekabetçi gücünün önemli etkisi olmuştur. TZÜ sisteminin en başarılı uygulayıcısı Toyota firmasının, ABD ve diğer ülkelerde, bu üretim sisteminin tanıtılması ve uygulanmasında büyük rolü olduğu bilinmektedir (Monden,1981,s:29 ve Şatır,1993,s:2).

3.2. TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN

KAVRAMSAL TANITIMI

Bu kısımda, TZÜ sisteminin kapsamı ve tanıtımı hakkında bazı temel bilgiler verilmektedir. TZÜ yaklaşımının diğer klasik üretim sistemlerinden farklı ve yeni olan yönleri açıklanmaktadır. Ayrıca konuyla ilgili literatürdeki bazı tanım ve hedef tespitleri yer almaktadır.

3.2.1. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Kapsamı

"Tam Zamanında" terimi, yaygın tanımıyla sadece gerekli parçaların ve malzemelerin, gerekli olduğu miktarlarda, öngörülen kalite düzeyinde, gerekli olduğu zamanda üretilip talep merkezlerine sevk edilmesi durumunu açıklar. Ancak "tam zamanında" kavramı bu yeni felsefeyi oluşturan bileşenlerden sadece bir tanesidir. TZÜ felsefesinin temelinde, üretimin her aşamasındaki israfın tamamen önlenerek maliyetlerin azaltılması yoluyla işletme performansının artırılması amacı yer alır.

Bir işletmede ancak tüm israfın önlenemediği noktada TZÜ gerçekleşecektir. Başka bir anlatımla TZÜ gerçekleşebilmesi, israfın ne ölçüde engellenebildiğine bağlıdır. TZÜ felsefesi; ürünün değerini artırmayan tüm unsurları "israf" olarak tanımlamaktadır. Bu anlamda üretimin her aşamasındaki stoklar (hammadde, ara mamul, mamul stokları) ile kalitesizlik (satın alınan ve imal edilen malzemeler ile mamullerde hatalar), en temel israf unsurları olarak belirlenmiştir.

TZÜ ortamında, üretimin tüm aşamalarında israfın ortadan kaldırılması amacına ulaşabilmek için, aşağıda belirtilen temel hedeflerin gerçekleştirilmesi gereklidir:

- (1) Sıfır stok
- (2) Sıfır hata

TZÜ felsefesinin idealize edilmiş işletme hedefleri olarak tanımlanan bu hedefleri gerçekleştirmek pratik olarak mümkün değildir. Ancak burada önemli olan, bu iki hedef doğrultusunda sürekli gelişme çabalarını yoğunlaştırmak ve

bu yolla israfı önleyip maliyetleri azaltabilmektir. Maliyetler azaldığında ise işletme karlılığı da artacaktır.

TZÜ felsefesi diğer klasik üretim sistemlerinden farklı ve yeni olan yönleriyle ayrılmaktadır. Bu felsefe üretim ortamındaki problem alanlarını kapatmak ve olumsuz etkilerini azaltmaya çalışmak yerine, problemlerin temeline inerek çözmeye çalışmaktadır. Bu amaçla sürekli çaba harcamayı ve grup çalışmasını özendirilmektedir.

Bilindiği üzere, üretim ortamında yer alan pek çok sorunun temelinde "belirsizlik" olgusu yer almaktadır. Bazı belirsizlik kaynaklarını (1) Üst yönetimde strateji yoksunluğu ve yüksek yönetici devri, (2) Satış ortamında talepteki değişimler, (3) Satın alma faaliyetlerinde geç veya erken teslimat ile spesifikasyon dışı teslimat, (4) İmalat ortamında makinaların arızalanması ve enerji kesilmesi, (5) İşgücünde farklı işçi verimliliği, işe devamsızlık, yüksek işçi devri ve grevler, (6) Makro ekonomi alanında da enflasyon, ithalat /ihracat rejimi ile siyasi ortam olarak tanımlamak mümkündür. Belirsizliklerin etkisi, ürünün sistem içindeki ilerleyişini kesmek ve genel üretim stratejilerini etkilemek şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bugüne kadar yapılan temel hata; belirsizlik kaynaklarını ortadan kaldırmak yerine, yüksek düzeyde güvenlik stokları bulundurarak, belirsizliğin olumsuz etkilerini kapatmaya çalışmak olmuştur. TZÜ yaklaşımı ise, belirsizlik kaynaklarını ortadan kaldırmak amacına odaklanır ve bu yönüyle üretim yönetiminde yeni bir felsefe ve sistemdir (Şatır,1993,s:8).

TZÜ Sistemi literatürde Sıfır Envanter, Stoksuz Üretim, Japon üretimi, Toyota Üretim Sistemi, Ohno Sistemi, Toyotacılık, Eşanlımlı İmalat, Yalın

Üretim ya da Kanban Sistemi şeklinde farklı terimlerle adlandırılabilmektedir. Bununla beraber "Tam Zamanında Üretim" kavramı, bu yeni üretim sistemini tanımlamak için kullanılan en yaygın terimdir. Tüm bu nitelermeler, bu işletmecilik yaklaşımını anlatmada yetersiz kalabilmekte ve zaman zaman yanlış anlaşılmasına neden olabilmektedir. Ülkemizdeki uygulamacılar arasında da bazen TZÜ felsefesi, yanlış bir biçimde, sadece üretim ortamında etkinliklerin tam "zamanında" yerine getirilmesi şeklinde algılanabilmektedir (Acar,1995,s:4-5).

3.2.2. Tam Zamanında Üretim Sistemine İlişkin Bazı Tanımlar

Literatürde bugüne değin TZÜ'in çeşitli tanımları yapılmış ve hedefleri belirlenmiştir. Bazı tanım ve hedef tespitleri aşağıda verilmiştir:

TZÜ felsefesi ve sistemi fikrini ilk ortaya koyan T. Ohno'ya göre "TZÜ, doğru parçanın, doğru zamanda ve doğru kalitede montaj hattında bulunmasıdır" (Sang vd.,1987,s:50).

T. Ohno üretimin çeşitli aşamalarındaki israf ve katma değeri olmayan faaliyetleri şöyle sıralamıştır (Johnstan, 1989,s:83):

- (1) Üretim fazlalıkları,
- (2) Beklemeler,
- (3) Taşıma sırasında ortaya çıkan israf,

- (4) Makinaların işlenmesi sırasında ortaya çıkan israf,
- (5) Stoklar,
- (6) Gereksiz hareketler,
- (7) Hatalı üretim.

"TZÜ, üretimin her aşamasında israfı önlemek suretiyle toplam verimliliği artırmayı ve kaliteyi geliştirmeyi amaçlayan bir üretim yöntemidir" (Voss Ve Robinson,1987,s:51).

Schonberger'e göre "TZÜ, talep dikkate alınarak son ürünlerin tam zamanında üretilmesi ve teslimi, son ürünün oluşturulmasında gerekli olan montaj parçalarının zamanında montaj hattına gönderilmesi, alt-montaj hatlarındaki gerekli olan parçaların zamanında ilgili birime gönderilmesi, satın alınacak hammadde ve malzemelerin zamanında temin edilmesidir" (Sang vd., 1987,s: 50).

"TZÜ programı, tam zamanında tedarik, tam zamanında imalat ve tam zamanında pazarlama faaliyetlerini kapsamaktadır. TZÜ tedarikçileri, üretimde ihtiyaç duyulan malzemeleri anında doğru miktarda ve kalitede teslim eder. TZÜ imalat ortamında, müşteri talepleri doğrultusunda mamul üretimi yapılır. TZÜ pazarlama ise, müşteri ihtiyacı ürünlerin talep edilen miktar, kalite ve zamanda teslimidir (Tanable,1992,s:37).

Schonberger'e göre "TZÜ teknikleri ile ürün ve proses basitleştirme, proses sürekliliği ve işlem düzenliliği, üretim ve pazar arasında eş zamanlı uyum, daha hızlı malzeme iletimi, işgücünde esneklik ve güvenilir tedarikçiler amaçlanmaktadır" (Bartezzaghi vd.,1992,s:5).

"TZÜ, faaliyetlerin ihtiyaç duyulduğu ya da talep edildiği anda gerçekleştirilmesi temeline dayanan bir felsefedir". Bu felsefenin esası dört noktada toplanabilir (Tütek ve Öncü, 1992,s:84):

- (1) Mamul ya da hizmetin değerini artırmayan tüm faaliyetlerin elimine edilmesi,
- (2) Mamul kalitesinin artırılması,
- (3) Faaliyetlerin verimliliğinin sürekli olarak artırılması,
- (4) Tüm faaliyetlerde basitleştirmeye gidilmesi.

Bir başka çalışma kapsamında TZÜ sisteminin temel hedefleri şöyle tanımlanmıştır (Philip vd.,1986,s:129):

- (1) Proses-İçi stokları azaltmak,
- (2) Stok kontrolünü basitleştirerek stok dalgalanmalarını önlemek,
- (3) Talep dalgalanmalarının sonraki iş-merkezinden öncekine artarak geçmesini önlemek,
- (4) Üretim kontrolünü merkeziyetçilik anlayışı dışında Kanban prensiplerine göre yapmak,
- (5) Hataları azaltmaktır.

"Tam Zamanında Üretim Sistemi, en az miktarda teçhizat, ekipman, malzeme ve insan kaynağı kullanılarak sadece gerekli miktarda parçaların, üstün kalitede, tam zamanında ve tam yerinde, düşük maliyetle üretimini sağlayan bir sistem olarak tanımlanabilir" (Öztürk,1993,s:170).

"TZÜ,üretimin her aşamasındaki israfa ve verimsizliğe karşı açılmış çok cepheli bir işletmecilik savaşıdır" (Şatır, 1993,s:3).

"TZÜ, doğru malzemelerin, parçaların ve mamul ürünlerin, doğru yerde, doğru zamanda üretimini teminen, çekme sistem esaslı bir imalat yöntemidir" şeklinde tanımlayan araştırmacı, TZÜ felsefesinin altı hedefini aşağıda verildiği üzere açıklamaktadır (Payne,1993,s:82):

- (1) İsrafın önlenmesi,
- (2) Kalitenin geliştirilmesi,
- (3) Sipariş sürelerinin kısaltılması,
- (4) Maliyetlerin azaltılması,
- (5) Moralin güçlendirilmesi,
- (6) Sürekli gelişme uygulamasıdır.

"TZÜ, gerek satın alma, gerek üretim ve gerekse teslimatta istenilen parça, malzeme ve ürünler üzerindeki işlemlerin tam zamanında ve israfsız olarak yapılmasına yönelik felsefeler, yaklaşımlar, teknikler ve işlemler bütünüdür" (Şatır,1993,s:2).

Tanımlarda kullanılan kavramlar farklı olmakla birlikte TZÜ, üretim faaliyetlerinin her aşamasında israfı önlemek için geliştirilmiş bir üretim sistemi olarak ifade edilebilir.

3.3. ÜRETİM YÖNETİMİNDE TAM ZAMANINDA ÜRETİM YAKLAŞIMININ ÖNEMİ

TZÜ yaklaşımı, gerekli birimlerin, gerekli miktarda ve gerekli zamanda üretilip, sevkedilmesidir. Aslında "gerekli'nin anlamı da ortamına göre değişir; bir devlet dairesinin, bir kamu kurumunun ve bir küçük işletmenin farklı öncelikleri ve sorumlulukları vardır. TZÜ'nün asıl amacı, üretim sürecindeki maliyetlerin azaltılması yolu ile kuruluşun toplam verimliliğini artırmaktır. Söz konusu sistem Japonya'da geliştirilip uygulamaya konmuştur ve gereksiz stokların ortadan kaldırılması, stok bulundurma maliyetlerinin en aza indirilmesi, kalitenin güvence altına alınması amaçlanmaktadır. Ancak burada stok düzeyinin azaltılmasından daha da önemli olan, düşük stok düzeyinde çalışmanın zorunlu kıldığı imalat sürecindeki gelişmelerdir (Prokopenko,1993,s:163).

TZÜ yaklaşımı, yüksek düzeydeki stokların sağlamış olduğu güvenlik örtüsünü, stok düzeylerini aşamalı olarak azaltarak ortadan kaldırır. Bir üretim ortamında TZÜ yöntemi ile üretime yönelmek; makina arızaları, kalite kontrol, üretimin kesilmesi gibi gitgide artan ve hemen müdahaleyi gerektiren sorunları açığa çıkaracaktır. Bu yöntem, firmaların yalnızca gerekli olan şeyleri ve gerektiğinde yapabilmeleri için personelin daha büyük oranda ilgisini, kalite

konusunda daha büyük bir dikkati, tedarikçilerle daha yakından ilişkileri ve üretim yönetiminde yeni bir yaklaşımı kapsayan, geniş kapsamlı bir yönetim anlayışıdır.

TZÜ yaklaşımının temel önşartı, malzeme ihtiyacının planlanmasını esas alan kapsamlı bir üretim kontrol sistemidir. Bu yöntemin uygulamaya başlanması, mevcut üretim ve malzeme kontrol sistemlerinin yeni bilgisayar sistemleri ile bütünleşmesini gerektirmektedir. "Kanban" gerekli birimlerin istenilen miktarda ve istenilen zamanda yapılabilmesi amacı ile stok düzeyini görünür tutabilmek ve üretimi yönetmek için kartların kullanılması işlemidir. Bu işlem, TZÜ yöntemini destekleyen bir bilgi sistemidir. Eğer organizasyonda, bir üretim kontrol sisteminin tüm olarak işletilmesi konusunda yeterli disiplin veya yönetim kararlılığı yoksa, bu ortamda tam zamanında üretim kolay bir seçenek değildir.

TZÜ yaklaşımının başarısı, büyük ölçüde dışarıdan tedarik edilen malzemenin kalitesine bağlıdır. Bu nedenle etkili bir kalite garanti sistemi kurulması gerekmektedir. Toyota, üretimin akıcı hale getirilmesini kolaylaştırmak için, Amerikalı rakiplerinden daha fazla parçayı standartlaştırmıştır. Toyota her ay için üretim programı belirler ve her bir taşıt tipini partiler halinde üretmek yerine, değişik taşıt tiplerini kendi aralarında karıştırarak, hergün aynı sayıda ve türde aracı, aynı günlük sıralama içinde üretir. Bu uygulama bir taşıt tipine özgü parça talebini dengeler. TZÜ ortamında küçük parti büyüklükleri üretimin akıcı hale getirilmesini kolaylaştırır ve kısaltılmış tezgah hazırlama süreleri yoluyla da üretimin ekonomik olması sağlanır.

TZÜ sisteminin başarısı, büyük ölçüde işçilerin bir işten diğer bir işe geçmek ve bir sorun çıktığında ekip olarak çalışmak konusunda istekli oluşlarına bağlıdır. Bu da işgücü ihtiyacını en aza indirir, iş güvenliğini artırır, işten sıkılmayı azaltır ve toplam emek verimliliğini artırır.

TZÜ sisteminin uygulanabilmesi için yalnızca yönetimin kararlılığı yeterli değildir; aynı şekilde sendika ve işçilerin tümünün de kararlı olmaları gereklidir. Bu da herşeyden önce gerekli değişimler için zaman ayırmak ve üretim sürecinin yeniden yapılandırılması anlamına gelmektedir. TZÜ sistemi ayrıca üretim planlaması, iş etüdü, iş tasarımı, iş standartlaştırma, kalite kontrolü gibi diğer çok sayıda tekniği de içermektedir.

Üretim yönetiminde TZÜ sistem ve felsefesinin diğer klasik üretim sistemlerinden ayıran farklı ve yeni olan yönleri, başka bir anlatımla TZÜ yaklaşımı ile klasik yaklaşımın ayırım noktaları Tablo 3.1'de özetlenerek, karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

3.4. BAZI GELİŞMİŞ ÜLKELERDEKİ TZÜ SİSTEMİ UYGULAMALARININ İNCELENMESİ

Tez çalışmasının amacı doğrultusunda, Japonya dışındaki çeşitli Ülke ve işletmelerde TZÜ uygulamalarını incelemek, Türk sanayii işletmeleri ve Ülke özelinde bu yöndeki girişimlerin etkinliğini artırmada, yol ve şartlarını belirlemede önemli bir rol oynayacaktır. Bu anlamda özellikle batılı ülkelerde, uygulamalarda tercih edilen TZÜ teknikleri, teknikleri uygulamadaki öncelik sırası, TZÜ

Tablo 3.1: Üretim Yönetiminde TZÜ ve Klasik Yaklaşımların Karşılaştırılması

KLASİK YAKLAŞIM	TZÜ YAKLAŞIMI
YERLEŞİM PLANI	
- Ürün ve Süreç bazlı	- Grup teknolojisi ve "U" bazlı
- Band-hızlı montaj hattı	- Esnek montaj hattı
ÜRETİM ORTAMI	
- İtme sistemi	- Çekme sistemi
- Üretimde büyük partiler	- Üretimde küçük partiler
- Ara-stoklu üretim	- Ara-stoksuz üretim
- Uzun makina hazırlık süreleri	- Kısa makina hazırlık süreleri
- Hızlı üretim	- Dengeli üretim
SATIN ALMA	
- Çok sayıda satıcı	- Tek ya da birkaç satıcı
- Fiyat belirleyici	- Kalite/teslim performansı belirleyici
- Siparişte büyük partiler	- Siparişte küçük partiler
- Kısa dönemli sözleşmeler	- Uzun dönemli ilişkiler
- Tepkisel ilişkiler	- İşbirliği ağırlıklı ilişkiler
KALİTE	
- Denetim ağırlıklı	- Güvence/önleme ağırlıklı
- Hata kabullenme	- Sıfır hata hedefli
- Birim sorumluluğu	- Tüm çalışanların sorumluluğu
STOK	
- Tampon/güvenlik olarak gerekli	- Her düzeyde en aza indirilmeli
ENDÜSTRİYEL İLİŞKİLER	
- İşten çıkarma/işe alma	- Uzun dönemli istihdam
- Tek (az) yönlü işçiler	- Çok yönlü işçiler
- Üretim miktarı özendirici	- Öneri özendirici
- Tepkisel ilişkiler	- İşbirliği ağırlıklı ilişkiler

Kaynak: Şatır (1993), s:9.

tekniklerinin etkinlik düzeyleri, Batı işletmelerinde TZÜ uygulamalarını etkileyen temel durumlar ve kritik faktörler, uygulama aşamasında karşılaşılan sorunlar ile TZÜ sisteminden sağlanan somut ve soyut faydalar burada irdelenmektedir.

3.4.1. İngiltere'deki uygulamalara ilişkin örnekler

İngiltere imalat sanayii işletmelerinde TZÜ kavramı hakkındaki bilgi birikimini ve TZÜ teknikleri uygulama düzeyini tespit etmek amacıyla yapılan anket araştırmasında; geri dönen 123 anket üzerinde yapılan değerlendirmeden elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir (Voss ve Robinson,1987,s:46–52):

70 firmanın (%57) TZÜ tekniklerini önceden veya halen uyguladıkları ancak %16'sının usulüne uygun bir TZÜ uygulama programına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu ise firmalarda TZÜ konusunda ciddi girişimler olduğunu ve bu ilginin kolay uygulanabilir TZÜ teknikleri üzerinde yoğunlaştığını göstermektedir.

Bu şirketlerde uygulanmak üzere seçilen TZÜ teknikleri ve bunların önem dereceleri Tablo 3.2'de gösterildiği üzere tespit edilmiştir. Öte yandan, uygulamada en çok fayda sağlanan TZÜ teknikleri de Tablo 3.3'de verildiği üzere belirlenmiştir:

İngiltere'de TZÜ uygulamalarını incelemek amacıyla otomotiv, elektronik, makina ve kimya sanayii sektörlerinde faaliyet gösteren 16 küçük, 40 orta ve 44 büyük toplam 81 işletmede yapılan başka bir araştırma da Tablo 3.4 ve Tablo 3.5'de verilen sonuçlar ortaya konmuştur (Şatır,1993,s:38)

Tablo 3.2: İngiltere'de Uygulamada Tercih Edilen TZÜ Teknikleri

TZÜ Teknikleri (n=70)	Uygulama Düzeyi (%)
1. Esnek işgücü	80.0
2. Proses-içi stok azaltma	67.1
3. Ürün basitleştirme	60.0
4. Koruyucu bakım	60.0
5. İstatistiksel proses kontrol	58.6
6. Hazırlık sürelerinin kısaltılması	54.3
7. Sürekli gelişme	54.3
8. TZÜ satın alma sistemi	51.4
9. Kalite kontrol çalışma ekibi	50.0
10. Standart konteyner	44.3
11. Hücre tipi yerleşim	44.3
12. Sıfır hata	34.3
13. Karışık model çizelgeleme	31.4
14. Üretim dengeleme	25.7
15. Paralel hatlar	22.9
16. U-tipi hatlar	22.9
17. Kanban	11.4

Tablo 3.3: İngiltere'de TZÜ Tekniklerinin Etkinlik Düzeyleri

Önem Derecesi	TZÜ Teknikleri
1	Sıfır hata
2	Proses-içi stok azaltma
3	Kanban
4	TZÜ satın alma sistemi
5	U-tipi hatlar
6	Kalite kontrol çalışma ekibi
7	Hücre tipi yerleşim
8	Hazırlık sürelerinin kısaltılması
9	Esnek işgücü
10	Paralel hatlar

Tablo 3.4: İngiltere'deki TZÜ Uygulamalarında Kritik Faktörler

Faktörler	Önem derecesi (%)			
	Az	Orta	Çok	Cevapsız
TZÜ Uzmanlığı	16	72	12	-
Yan sanayii desteği	12	60	24	4
İletişim	16	52	32	-
Esnek İşgücü	8	48	40	-
Malzeme nakli	4	44	40	12
Yönetim desteği	-	44	52	4
Mühendislik birimi desteği	12	40	36	12
İmalat birimi desteği	4	44	40	12
İşgücü desteği	4	44	48	4
Erken sonuç alımı	16	24	60	-

Tablo 3.5: İngiltere'deki TZÜ Uygulamalarından Sağlanan Faydalar

Sağlanan Faydalar	Yerleşme Düzeyi (%)			
	Az	Orta	Çok	Cevapsız
Alan ihtiyacının azalması	4	44	52	-
Stokların azalması	-	32	60	8
Rekabet gücünün gelişmesi	8	60	28	4
İşletme verimliliğinin artması	20	64	16	-
İmalat sürecinin azalması	12	40	60	8
İmalat maliyetinin azalması	20	72	8	-
Tezgah haz. süresinin azalması	24	44	32	-
İşgücü verimliliğinin Yükselmesi	20	44	28	8
Ürün kalitesinin iyileşmesi	24	36	32	8
Yatırımların azalması	32	48	20	-
Ürün tasarımı iyileşmesi	60	24	4	12

3.4.2. A.B.D'deki Uygulamalara İlişkin Örnekler

A.B.D. imalat işletmelerinde TZÜ uygulamalarını incelemek amacıyla 33 büyük firma kapsamında gerçekleştirilen anket araştırmasından elde edilen bazı çarpıcı sonuçlar aşağıda verilmiştir (Im ve Lee,1989,s:5-13):

Otomobil ve bilgisayar imalatçıları vb. tekrarlı üretim işletmeleri TZÜ sistemini uygulamada lider ve daha başarılı olmakla beraber; değişik tip sanayii dalları, özellikle Japonlarla rekabet etme durumunda olan haberleşme ekipmanları, tıbbi cihaz imalatçıları ve metal sanayii işletmeleri TZÜ sistemi uygulaması ile yakından ilgili oldukları tespit edilmiştir.

Araştırma kapsamındaki işletmelerde TZÜ uygulamalarını etkileyen kritik faktörler Tablo 3.6'da verildiği üzere tespit edilmiştir. Farklı 11 işletmede belirlenen TZÜ tekniklerini uygulamada öncelik sırası ise işletme bazında Tablo 3.7'de verilmiştir.

Tablo 3.6: A.B.D.'de TZÜ Uygulamalarını Etkileyen Kritik Faktörler

Faktörler	İşletme sayısı (n:33)
Üst yönetim desteği	15
İşçi katılımı	13
Eğitim	11
Üretimin dengelenmesi	7
Organizasyonun yapılanması	6
Yakın tedarikçiler	5
Hazırlık süresinin kısaltılması	4
Eski Muhasebe Pratiği	3
Kalite	3

Tablo 3.7: A.B.D.'de TZÜ Tekniklerini Uygulamada Öncelik Sırası

TZÜ teknikleri	İşletmeler(a)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Odaklaşmış işletme	9	6	5	11	7	1	-	5	-	6	2
U-bazlı yerleşim	-	7	4	4	6	-	5	-	-	-	8
Hücre tipi üretim	-	2	-	5	5	2	-	-	-	2	3
Belirlenmiş hat	4	1	-	6	-	-	3	7	-	-	4
Küçük parti üretimi	5	8	3	8	1	6	-	4	5	8	-
Karışık model çizelgeleme	-	3	1	2	3	3	4	6	-	-	1
Dengeli üretim	2	4	-	13	4	4	7	1	6	-	-
Kanban	3	5	2	7	8	9	-	-	4	-	5
Koruyucu bakım	8	11	-	12	9	8	1	2	2	4	7
Kalite çemberleri	1	12	-	1	11	-	2	8	1	1	6
Otonomasyon	-	-	-	10	2	-	-	-	-	-	-
Esnek işgücü	6	10	-	3	10	5	-	-	3	3	-
TZÜ satın alma	7	9	6	9	12	7	6	3	-	-	-

(a) 1,2,3 : Bilgisayar imalatçıları
 4,5,6 : Elektronik imalatçıları
 7,8 : Motor imalatçıları
 9 : Otomobil imalatçıları
 10 : Elektronik ekipman imalatçıları
 11 : Ağır makina imalatçıları

A.B.D.'de otomotiv,elektronik ve bilgisayar sanayii işletmelerinde 39 firma kapsamında gerçekleştirilen bir araştırmada TZÜ uygulamaları ile ilgili Tablo 3.8 ve Tablo 3.9'da verilen sonuçlar elde edilmiştir (Şatır,1993,s:35)

Tablo 3.8: A.B.D.'deki TZÜ Uygulamalarından Sağlanan Faydalar

Sağlanan Faydalar (n:39)	Ort. iyileşme (%)	Aralık (%)
Stokların azalması	41	10 - 90
İmalat maliyetinin azalması	17	5 - 33
İmalat süresinin azalması	40	10 - 90
Ürün kalitesinin iyileşmesi	26	1 - 50
Alan ihtiyacının azalması	30	9 - 50
Rekabet gücünün gelişmesi	15	3 - 30
Kar oranının artması	54	5 -400
İşgücü verimliliğinin iyileşmesi	25	5 -100
İşgücü ihtiyacının azalması	12	5 - 25
Yazışmaların azalması	30	10 - 50
Tezgaah verimliliğinin azalması	16	5 - 30
İşçilerin özendirilmesi	33	3 - 10

Tablo 3.9: A.B.D. 'deki TZÜ Uygulamalarında Karşılaşılan Sorunlar

Sorunlar (n:29)	Etki derecesi (%)
Yönetim Sorunları:	
Değişime direnme	59
Üst yönetimin ilgisizliği	14
İşletme Sorunları:	
Terminlerin karşılanmaması	38
Yetersiz kalite düzeyi	21
Yan sanayiden yetersiz destek	21
Sağlıksız talep tahmini	17
Yetersiz bilgi akışı	12
Tezgahların arızalanması	12
Çalışım ölçümünde yetersizlikler	12
MİP sistemi ile uyumsuzluk	8
Uzun tezgah hazırlama süreleri	4
Muhasebe ile uyumsuzluk	4

3.4.3. Kanada ve Almanya'da TZÜ Uygulamaları

Kanada imalat sektöründeki 13 firma üzerinde yapılan çalışmada; TZÜ uygulamaları başarısında önemli rol oynayan, geleneksel yöntemlerden önemli derecede farklı olan ve TZÜ sisteminin 11 temel unsuru olarak tanımlanan teknikler aşağıda verilmiştir (Piper ve McLanchlin,1990 s:36-41):

- (1) Hazırlık süresini azaltma,
- (2) Küçük parti üretimi,
- (3) Küçük parti nakliyesi,
- (4) Otonomasyon sistemi,
- (5) Sıfır hata kalite kontrol,
- (6) Ekipman bakımı,

- (7) Üretimin dengelenmesi,
- (8) Çekme sistemi,
- (9) Yardımcı aparat yapımı ve kullanımı,
- (10) TZÜ satın alma sistemi,
- (11) İşçi katılımı sürekli gelişme.

Amerika, Fransa ve İngiltere'de TZÜ sistemi başarılı uygulama alanı otomobil imalatçıları ve tedarikçiler olarak belirtilmektedir. Almanya'da elektrik ve ev eşyaları sanayiinde TZÜ sistemini uygulayan bazı işletmeler ve elde ettikleri sonuçlar Tablo 3.10'de verilmiştir (Wildeman ve Carlson,1987,s:27-37).

Tablo 3.10: Almanya'da TZÜ Sistemi Uygulaması

Firma adı	Ürün sayısı	Ekonomik sonuçlar
Zahnradfabrik, Passau	5	Stoklarda %30-%50 azalma Sipariş süresinde %25 azalma Kalitede gelişme
Bizerba	3	Montaj süresinde %16.9 azalma Sipariş süresinde 6 haftalık azalma Ürün stoklarında azalma Proses içi stoklarda azalma Kullanılmayan stoklarda %78 azalma
Keiper	4	Tedarik zamanında iyileşme Proses içi stoklarda %70-80 azalma Kalitede gelişme
Grosshous	3	Stoklarda %20-30 azalma Sipariş süresinde %30-40 azalma

3.4.4. Japonya TZÜ Uygulamalarına Özgü Hususlar

Batı ile Japonya arasındaki mevcut farklılıklar nedeniyle Batı işletmelerinde TZÜ sistemi adaptasyon çalışmalarında bu programı etkileyebilecek temel durumlar ile dikkate alınması gereken önemli faktörleri araştırmacılar şöyle açıklamışlardır (Harber vd.,1990, s:21-29):

(1) Çok aşamalı üretim proseslerinde uygulanan üretim sistemleri Batı sanayiinde "İtme" esaslı iken, bu anlayıştan tamamen farklı olan Japon TZÜ sistemi "Çekme" esaslıdır.

(2) TZÜ sisteminin iki temel desteği vardır: İlki, TZÜ programlarının sürekli gelişme unsurudur. Toyota örneğinde bu alandaki çalışmalar 25 yıldır aralıksız sürdürülmektedir. İkincisi, üretimin her aşamasında israfı ve katma değeri olmayan faaliyetleri yok etme çalışmalarıdır.

(3) Batı işletmelerinde TZÜ programları sınırlı bir şekilde, sadece bazı TZÜ tekniklerinin uygulaması şeklinde algılanmaktadır.

(4) TZÜ programları uzun dönemde fayda sağlayan, maliyet ve zaman gerektiren bir yaklaşım olup insan kaynaklarının geliştirilmesi ile iş garantisini kapsamaktadır. Bu nedenle üst yönetimin desteği şarttır.

(5) Batı ülkelerinde güçlü olan sendikalarla geleneksel ilişkiler bırakılıp bu programa katılımları ve destekleri sağlanmalıdır.

(6) TZÜ programları iş tanım ve yapısında önemli değişiklikler gerektirir. Bu nedenle işgücünün uzun dönemde eğitimine ve geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

(7) TZÜ ve kalite birlikte mütalaa edilmelidir. Kalite çemberleri ve Toplam kalite kontrolü anlayışı TZÜ uygulamalarında anahtar bir faktördür.

(8) TZÜ uygulamalarında en önemli etkenlerden birisi de satın alma ve tedarikçilerle ilişkiler olup gerekli altyapı ve yasal düzenlemeler gerçekleştirilmelidir.



BÖLÜM 4

TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNİN UYGULAMASINA İLİŞKİN İŞLETME ALTYAPI UNSURLARI

TZÜ sistemini işletmelerde yerleştirmek ve işlerlik kazandırmak kolay bir uygulama değildir. Uygulamaya geçişte işletme genelinde köklü bir değişim yaşanmakta ve altyapıya yönelik düzenlemeler yapılmaktadır. Ancak bu değişim ve düzenlemelerde başarılı olabilmek için orijinal TZÜ modelini çok iyi incelemek ve çözümlenmek gerekmektedir.

Bu bölümde, TZÜ sisteminin uygulamasına ilişkin altyapı unsurları orijinal model esas alınarak ve klasik imalat yöntemleri ile karşılaştırılarak açıklanmaya çalışılmaktadır. TZÜ yaklaşımının en önemli alt-sistemleri olan satın alma sistemi, kanban sistemi ve kalite yönetimi ise daha sonraki bölümlerde temel ilkeleri ve uygulama faktörleri ile ayrıntılı bir biçimde tanıtılmaktadır.

4.1. ÜST YÖNETİMİN LİDERLİĞİ VE SORUMLULUKLARI

Bir işletmede TZÜ programı uygulamalarının başarısı, yönetim etkinliğinin bir fonksiyonu ve sonucu olup, iyi yönetimle eş anlamlıdır. TZÜ yaklaşımının katkılarıyla verimliliği artırmak ve bu artışı sürdürmek, yönetimin temel amacı ve sorumluluğudur. Gerçekte, daha yüksek performans için gerekli şartların oluşturulması, TZÜ yönetiminin özüdür.

TZÜ uygulaması, aynı zamanda bir değişim sürecidir. Bu nedenle, TZÜ uygulamaları için değişimi yönetmek gerekir. İnsan ve işgücü yapısı, tutum ve değerler, beceri ve eğitim, teknoloji ve teçhizat, satın alma, üretim süreci ve pazarlar dahil, tüm temel işletme unsurlarındaki değişimin hız ve kapsamının planlanması ve koordine edilmesi önemlidir. TZÜ yönetiminde sistem yaklaşımı iki temel kavrama dayanır. Bunlar; dikkati sistemin sonuçları üzerinde yoğunlaştırmak ve işletmenin tüm alt sistemlerini bir bütünde birleştirmektir.

İnsan kaynağı ve etkili yönetimi TZÜ programı uygulamalarında kritik rol oynar. Özellikle üst yönetimin kararlılığı ve liderliği, işgücünün hazır olması ile sendikaların tutum ve desteği en önemli başarı faktörleridir. Uygulama aşamasında, yöneticilerin sadece programa destek vermesi ve mali kaynak sağlaması yeterli değildir. Üst yönetimin programa liderlik yapabilmesi için konu hakkında gerçek anlamda bilgiye sahip olması gereklidir. Üst yönetimin liderliği, uygulamanın tüm aşamalarında sürdürülmelidir. Özellikle uygulamanın ilk dönemlerinde, çalışanları ümitsizliğe götürücek sorunlar yaşanmakta, tüm üretim hattı hatalı üretim ya da malzeme eksikliği nedeniyle

değişen sürelerde durabilmektedir. Burada önemli olan yaşanılması kaçınılmaz sözkonusu sorunlara rağmen uygulamanın kararlı bir şekilde sürdürülmesidir.

TZÜ programının uygulanmasında sendika yönetimi ile işletme yönetimi arasında işbirliğinin sağlanması şarttır. Bilindiği üzere, TZÜ yaklaşımı işgücünün esnekliğini gerektirir. Bu şekilde işçilerin sistemin ihtiyaçları doğrultusunda bir işten alınıp bir başka işe verilmesi, gerek çalışanlar gerekse sendika tarafından pek sıcak karşılanmamaktadır. Bu durumda, günümüzde sendikacıların önemle üzerinde durdukları ve TZÜ yaklaşımı ile çalışanların elde edebileceği; yönetime katılma, uzun dönemli istihdam, iş ortamı kalitesine yönelik vb. uygulamaların işçi ve temsilcilerine anlatılarak TZÜ çalışmalarına başlamadan önce sendikaların desteği mutlaka sağlanması için gayret sarfedilmelidir (Acar,1995,s:37).

Bu alanda yapılan araştırmalar, kısa dönemli kar-amaçlı TZÜ uygulamalarının başarısızlıkla sonuçlandığını, TZÜ sisteminin faydalarını elde edebilmek için uzun-dönemli ve sürekli gelişme esaslı çalışmaların yapılması gerektiğini ortaya koymuştur. Ayrıca TZÜ sistemlerini uygulamada temel bilgi kaynağının uzman danışmanlar olduğu ve her işletmenin kendi yapısına uygun TZÜ sistemini geliştirerek, adapte etmeleri gerektiği belirtilmiştir (İm ve Lee,1989,s:8-9).

4.2. ÜRETİM YÖNTEMİ VE KONTROLÜ

Bu kısımda, bir çekme sistemi olan TZÜ yönteminde üretim kontrolü esasları, itme sistemi ile karşılaştırılarak açıklanmaya çalışılmaktadır. Ayrıca TZÜ ortamında bilgisayar destekli planlama imkanları, beklenen faydalar ve karşılaşılan problemler ele alınmaktadır.

4.2.1. İtme ve Çekme Esaslı Sistemlerde Üretim Kontrolü

Kimura ve Terada, çok aşamalı üretim işlemlerinde üretim kontrol sistemlerini; "İtme" ve "Çekme" sistemleri olarak iki ayrı gruba ayırmıştır. Klasik üretim işlemleri olarak da tanımlanan, malzeme ihtiyaç planı (Material Requirement Planning: MRP) ya da çok sayıda kontrol personelinin bulunduğu işçi-yoğun ortamda, itme sistemi kullanılır. Her iki durumda da gerçek imalat önceden hazırlanmış plan çerçevesinde sistem boyunca itilen üretim çizelgesine göre gerçekleştirilir. Öte yandan, TZÜ yöntemi bir çekme sistemidir. Bu sistemde direkt müşteri talebinin tam zamanında karşılanması için imalat üretim işleminin en son aşamasından başlatılır ve başa doğru ilerler (Harber ve vd.,1990,s:21-22).

Yukarıda açıklandığı gibi çok aşamalı üretim işlemlerinde yarı mamul bir iş merkezinden diğerine geçerken iki durum söz konusudur. Birincisi, bir sonraki merkezin işleyip bitirmesi gereken herhangi bir mamulün üretiminde, bu merkezden istek beklemeksizin, yarı mamulün bir önceki merkezden sözkonusu merkeze aktarılmaya zorlanmasıdır. Bu bir "itme" sistemidir. İtme sistemlerinde ürün, ilk

iş-merkezinden başlayarak üretim hattı boyunca itilir. ikinci durumda ise bir sonraki merkez boşaldığında yani bir önceki merkezden yarı mamule ihtiyaç duyulduğunda çekme yapılır. Bu sistem "çekme" sistemidir. Çekme sistemlerinde çekme işlemi hattın sonundan başlar; hattın sonundan bir ürün için talep yapıldığı zaman önceki merkeze bir "kanban" gönderilerek bitmemiş yarı mamul isteği yapılır veya önceki istasyonda yarı mamul mevcutsa anında çekilir. Benzer durumlar önceki merkezlerde de meydana gelir ve ürünle ilgili istekler tüm hat boyunca geriye doğru, ilk merkeze ulaşıncaya kadar iletilir (Dinler, 1993,s:24).

İtme ve Çekme sistemleri genel hatları ile şu şekilde karşılaştırılabilir (Harber vd,1990,s:21-22; Wildemann ve Carlson,1987,s:27-29; Dinler,1993, s:24-26; Karmarkar,1989,s:122):

(1) Çekme ve İtme arasındaki temel ayrılık; çekme sisteminde üretim mevcut talep durumuna göre yapılırken itme sisteminde ise mevcut talebin yanısıra, gelecekteki tahmini talepe göre yapılmasıdır.

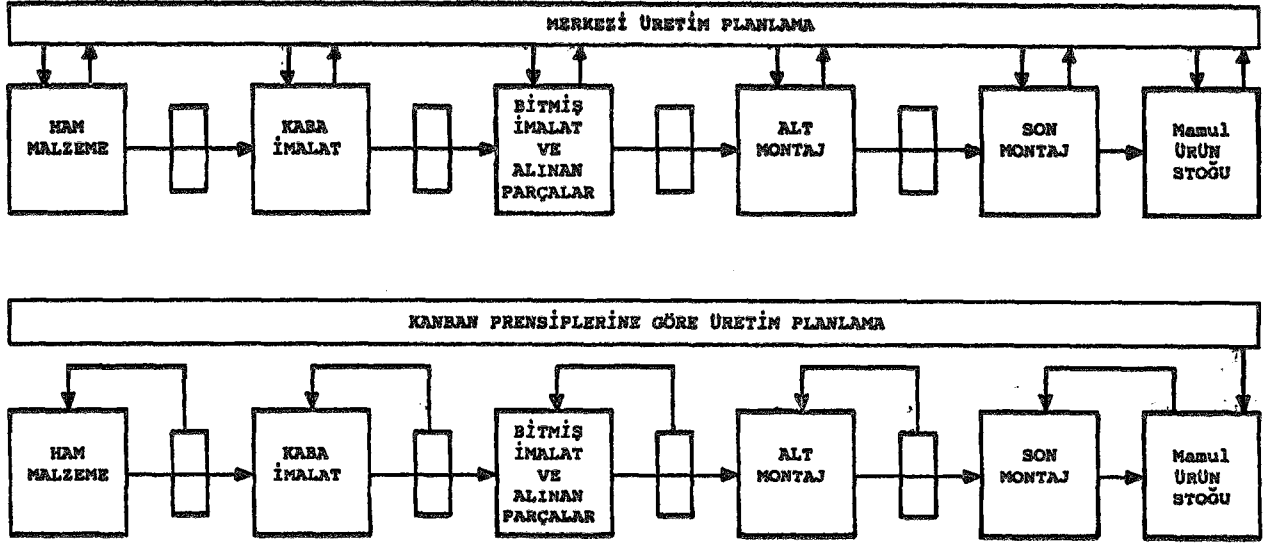
(2) Üretim aşamalarından birinde oluşan bir sorun ya da talepteki dalgalanmalardan kaynaklanan değişiklikler, çekme sistemlerinde sonraki procesten öncekine kesinlikle geçmemektedir. Ancak itme sistemlerinde her proses için üretim çizelgesini değişiklikler doğrultusunda yenilemek çok zor ya da imkansız olduğundan muhtemel değişiklikler aşamalar arasında aşırı stoklara neden olmaktadır.

(3) Çekme sistemleri, proses-içi stoğun istenmeyen birikimini önler. İmalatın gereksiz yere başlatılmasını ve problemler ya da kusurların ortaya çıkmasıyla çok sayıda kusurlu parçanın üretilmesini engelleyen prosedürlere

sahiptir. Oysa itme sistemlerinde, üretim hızı ve stok düzeyini tüm durumlar için takip etmek zordur. Aşamalar arasında üretimin sürekliliğini temin etmek amacıyla tampon emniyet stokları bulunmaktadır. Başka deyişle, meydana çıkacak kusurlu ya da eksik parçaları karşılamak amacıyla emniyet stoklarının tutulmasına razı olunmaktadır.

(4) Şekil 4.1'de görüldüğü üzere, İtme sistemlerinde üretim kontrolü, bir merkezden yönetilmektedir. Her iş merkezine üretim planlama ve kontrol kısmından iş emirleri dağıtılmaktadır. Böylece birbirinden bağımsız çalıştığı görünen her merkezin üretimi, yine üretim planlama kısmı tarafından sürekli olarak planlanan üretim ile karşılaştırılmaktadır. Başka bir anlatımla, bu sistemlerde Üretim planlama kısmı ile her iş-merkezi arasında bir bilgi akışı vardır. Buna karşın, çekme sistemlerinde ise merkezce hazırlanan üretim çizelgesi sadece son üretim aşamasına gönderilerek iş emri verilmektedir. Önceki aşamalar bir sonraki aşama tarafından çekilen miktar kadar üretim yapmaktadırlar. Yani üretim kontrolü merkezi uygulama dışında tüm merkezlere dağıtılmıştır. İş-merkezleri arasında hızlı bir bilgi akışı ve sıkı bir kontrol çevrimi vardır. TZÜ ortamında son aşama dışındaki diğer üretim aşamalarını bilgilendirmek ve üretim başlatmak için kullanılan malzeme kontrol sistemi ise kanban çizelgeleme sistemidir.

(5) TZÜ çekme sistemlerinde stokların azaltılmasıyla ortaya çıkan sorunların çözümü için sürekli bir gelişme sözkonusudur. İtme sistemlerinde ise emniyet stoklarının gizlediği problemler nedeniyle herhangi bir gelişme mümkün değildir.



Şekil 4.1: İtme ve Kamban Esaslı Çekme Sistemlerinde Üretim Kontrolü

Kaynak: Wildemann vd. (1987), s:28.

4.2.2. Bilgisayar Destekli TZÜ Sistemi

TZÜ programının etkin yönetimi için gerçek süre verilerine ihtiyaç vardır. TZÜ ortamında deneme ve değişik uygulamalar için atıl süreler bulunmamaktadır. Üretim felsefesi olarak gerekli mamullerin, gerekli miktarda, gerekli yerde, gerekli zamanda ve gereken kalitede üretilmesi amaçlandığından; tedarikçiler, işletme içi ve müşteriler için doğru bilgilerin zamanında sağlanması önem arz etmektedir (Tanable,1992,s:39). Kavramsal olarak TZÜ ortamında her iş-merkezinde daha iyi bir kontrol ile planlama da dağıtılmıştır. Her ne kadar TZÜ operasyonu için bilgisayar destekli planlama sistemleri gerekmeseyse de, günümüzde birçok organizasyon bu amaç doğrultusunda işletmelerinde bilgisayar imkanlarından faydalanma uğraşındadır. Bazı işletmeler bütünleşik imalat

olarak da tanımlanan bilgisayar destekli imalat sistemini (Computer Integrated Manufacturing Systems: CIM) seçerek hedeflenen düzeylerde sistem entegrasyonunu sağlamak için kullanmaya başlamışlardır. TZÜ (JIT) ve CIM uygulama amaçları bakımından birbirinden farklı olmakla beraber, her ikisinin Bilgisayar Destekli TZÜ Sistemi (CIJIT) şeklinde entegrasyonu belki de imalat ortamlarını etkileyebilecektir. Fakat JIT ve CIM'in birbiriyle etkin bir şekilde entegre olup-olamayacağı sorusu akla gelmekte ve cevap için bu yönde çalışmalar sürdürülmektedir (Kim ve vd.,1990,s:4; Karmarkar,1989,s:122-131).

Bilgisayar destekli TZÜ (CIJIT) sisteminden beklenen faydalar şunlardır (Tanable,1992,s:39; Kim ve vd,1990,s:4-5):

(1) CIJIT sisteminin getirdiği iyileşme ile ihtiyaç duyulduğu anda ve yerde sağlanabilecek doğru bilgilerle, zamanında karar verme imkanı doğacak ve bilgi yönetimi kolaylaşacaktır.

(2) CIJIT bütünleşik üretim sistemi, yalın TZÜ uygulamasına oranla stoklar üzerinde sıkı bir kontrol, verimlilikte ve ürün kalitesinde iyileşme sağlayabilecektir.

(3) Tüm satış, imalat ve satın alma departmanları benzer bilgilere aynı anda sahip olabilecekler ve faaliyetlerini birbirlerini beklemeden yürütebileceklerdir. Böylece departmanlar arası beklemler elimine edilebilecek ve ayrıca tedarikçi ile işletme arasındaki direkt haberleşme hattı sürekli bir diyalogu sağlayacaktır.

(4) Her bir tedarikçinin veri tabanı, müşterinin malzeme listesi, stok düzeyi ve üretim çizelgesi bilgilerine sahip olacağından, kendi üretim çizelgesini hazırlamada temel teşkil edecektir.

Bilgisayar destekli TZÜ sistemi alanında yapılan araştırmalar; CIJIT sisteminin her alanda hem TZÜ ve hem de CIM sistemlerinden Üstün olduğunu göstermektedir. Fakat CIJIT sisteminin uygulamasında karşılaşılan maliyet, eğitim, yönetim, sistem problemleri, uygulama prosesi ve tedarikçi ilişkileri konularındaki ciddi problemlerin çözümleri beklediğine işaret etmektedir (Kim vd.,1990,s:4-5).

4.3. TEKRARLI İMALAT YERLEŞİM PLANLAMASI

Klasik atölye tipi İmalat yaklaşımında fabrika yerleşimi, prosesin gereklerine göre benzer tezgahların bir arada gruplandırılması şeklinde yapılmaktadır. Bu tip yerleşim düzeninde bir grup parça üzerindeki işlemler tamamlandıktan sonra, diğer üretim aşamasına geçilir. İş parçaları düzensiz büyüklükteki partiler halinde tezgah grupları arasında hareket eder. Atölye içindeki hareket ve tezgah önündeki bekleme sürelerinin büyük bölümünü oluşturduğu parça imalat geçiş zamanlarının klasik yerleŐimde uzun olması, direkt olarak proses-içi stok düzeyini artırır ve tezgah kullanım oranlarını düşürür.

TZÜ sisteminde fabrika yerleşimi tekrarlı imalat ortamı oluşturmak için ürün rotasına göre yapılır. Tekrarlı imalat ortamında tezgahlar üretimin akışına uygun olarak gruplandırılır. Böylece her tezgah grubunun oluşturduğu iş merkezlerinde planlama ve kontrol faaliyetleri büyük ölçüde kolaylaşmaktadır. Ayrıca imalat geçiş zamanları kısalmakta ve tezgah kullanım oranları artmaktadır. TZÜ ortamında tekrarlı ve esnek imalat şekline uygun olarak geliştirilen başlıca

yerleşim planları şunlardır: Grup teknolojisi, "U" bazlı hatlar ve Esnek montaj hattı (Şatır, 1992,s:10).

4.3.1. Grup Teknolojisi

Parça, ekipman ve proseslerin benzerliğini içeren bir imalat yaklaşımıdır. İmalattaki benzerliklerin avantajını kullanmak için benzer parçaların birlikte tanımlanması ve gruplandırılması esasına dayanır. Örneğin 1000 farklı parça üreten bir işletmede bu parçaların 10–15 gruba ayrılması mümkün olabilir. Her bir grup benzer tasarım ve imalat karakteristiğine sahip olmalıdır. Parça gruplarının işlenmesi için gereken makinelerin bir araya getirilerek oluşturulan makina gruplarına "hücre" ve imalat şekline "hücreli imalat sistemi" adı verilir. Hücredeki tüm tesis ve birimler, hücre içine giren tüm parçaları kendi kendine yeter bir seviyede imal edecek şekilde organize edilirler. Bu yaklaşım, küçük sistemlerin (hücrelerin) etkin ve denetlenebilir olma özelliğini büyük bir sisteme yansıtmak amacını taşımaktadır.

Grup teknolojisinde esas amaç, fabrika içindeki malzeme akış sisteminin basitleştirilmesidir. Basit iş akışı ile makina önündeki iş parçası bekleme zamanları kısaltılarak veya ortadan kaldırılarak proses içi stok düzeyinin düşmesi ve daha kısa imalat geçiş sürelerine ulaşılması sağlanır. Ayrıca grup teknolojisiyle, hazırlık süreleri de bariz bir şekilde kısılır veya ortadan kalkar. Çünkü hücre düzenlemesi, bu hücrede imal edilecek bir proses ailesi için bir tip parçadan

diğerine hızlı geçilecek şekilde yeniden tasarlanabilir. Böylece küçük partilerle üretim yapmak mümkün olabilmektedir.

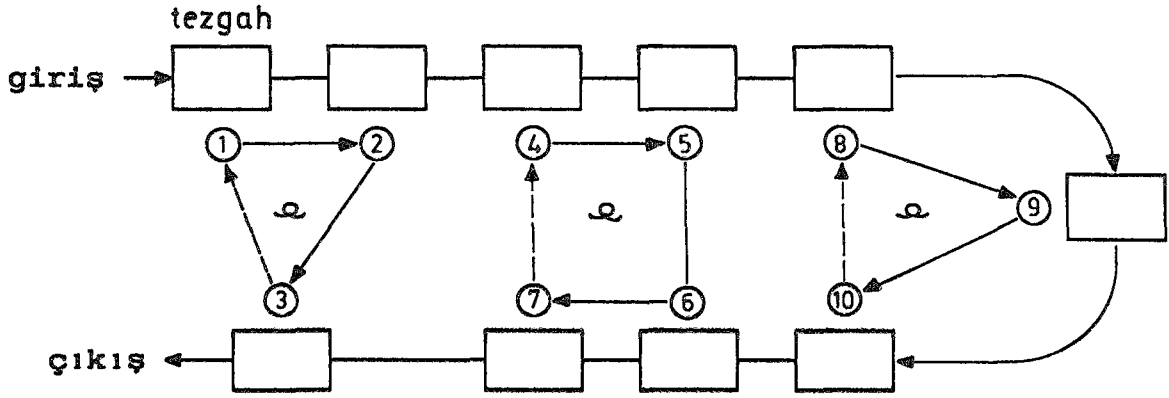
Grup teknolojisi ayrıca, ürün kalitesinde de iyileşmeye neden olur. Küçük parti üretiminin hücre düzeninde bir işçi, bir parçayı doğrudan diğer işçiden alabilir. Böylece eğer parça hatalı ise işlem, neyin yanlış gittiğini anlamak için durdurulur. Kalite geri beslemesi derhal gerçekleştirilip, hedeflenen kalite kolaylıkla sağlanabilir (Dinler,1993,s:39-40).

4.3.2. "U" Bazlı Hatlar

U-bazlı yerleşim planlamasında temel özellik; makina ve ekipman yerleşiminin, üretim hattına giriş ve çıkışların aynı pozisyondan yapılmasına uyacak şekilde düzenlenmesidir. Uygulamada U-bazlı hat yerleşim planlarının iç bükey ve dairesel olmak üzere farklı biçimleri olabilmektedir. Şekil 4.2'de U-bazlı iç-bükey yerleşim planı gösterilmektedir.

Bu tür yerleşim planlarının en temel avantajı, talepteki dalgalanmalardan kaynaklanan üretim değişmelerine uyum sağlarken, hat içindeki işgücü sayısının azaltılıp-çoğaltılabilmesine imkan vermesidir.

Toyota üretim sisteminde, birkaç U-bazlı hattın tek bir üretim hattı oluşturacak şekilde bir araya gelmesinden oluşan bir yerleşim planı modeli uygulanmaktadır. Bu kombine yerleşim planının uygulanması, üretim miktarındaki dalgalanmalar sonucunda işgücü sayısının değiştirilebilmesini büyük ölçüde kolaylaştırmaktadır (Monden,1983,s:24-36).



Şekil 4.2: "U" Bazlı İç-Bükey Yerleşim Planı

Kaynak: Acar (1995), s:87.

4.3.3. Esnek İmalat Hattı

Üretimin dengelenebilmesi, başka bir anlatımla; üretim miktarının günden güne dalgalanmadan sabit kalabilmesi için iki temel uygulama olan esnek tezgahların devreye sokulması ve üretim ön sürelerinin azaltılması işlemlerinin yapılması gerekmektedir. Üretimin dengelenmiş olması, üretim hatlarında aynı anda farklı ürün tiplerinin az miktarlarda üretilmesi anlamına gelmektedir. Ürün çeşitliliği arttıkça, bu tür bir üretim ortamını gerçekleştirmek giderek zorlaşmaktadır. Bu noktada problemin çözümü Esnek İmalat Sistemleriyle sağlanmaktadır.

Esnek imalat sistemleri, birden fazla tipteki parçayı az ya da orta hacimde etkin bir şekilde üretebilmek için tasarlanmış ve bilgisayar tarafından kontrol edilen yarı bağımsız iş istasyonları ve malzeme taşıma sistemlerinden oluşan otomatik bir üretim biçimidir. Bu sistemler, sahip oldukları bilgisayar donanımı

aracılığıyla ürünün miktar ve kompozisyonundaki değişikliklere ve ürün tiplerinin çeşitliliğine çok hızlı bir şekilde uyum sağlarlar.

Ancak esnek imalat sistemleri, TZÜ'de bütünüyle devreye girmemiştir. Toyota uygulamasında çok amaçlı tezgahlar ve otonomasyon sayesinde gereken esneklik sağlanmıştır. Esnek imalat sistemlerinin TZÜ ortamında kullanılması esnekliği daha da artıracığı kaçınılmaz bir gerçektir.

4.4. EĞİTİLMİŞ İŞGÜCÜ

İnsan , ancak yeterli bir eğitim, öğretim ve gelişmeden sonra değerli bir kaynak ve en önemli verimlilik artırma etmeni olur. Burada esnek işgücü konusu, eğitim ve öğretim politika ve programlarına girmeden, TZÜ yaklaşımı açısından irdelenmektedir.

4.4.1. İnsan Faktörü

Bir organizasyonda TZÜ uygulamaları ve sonuçta verimlilik artırma çabalarının temel kaynağı ve ana faktörü olarak, çalışanların tümünün; işçiler, mühendisler, yöneticiler, girişimciler ve sendika üyeleri olarak oynayacağı bir rol vardır. Her rolün de iki yönü bulunmaktadır: Uygunluk ve etkinliktir (Prokopenko,1992,s:15).

Uygunluk, insanların kendilerini işlerine verme derecesidir. İnsanlar, yalnızca yetenekleri bakımından değil, çalışma arzuları bakımından da farklıdırlar.

Bu durum davranış yasasıyla açıklanabilir: Doyum sağlandığı ya da engellendiği zaman motivasyon azalır. Motivasyonu artırmak ve bunu sürdürmek için birkaç faktörün dikkate alınması gerekir: Yönetim, etkili teşvik sistemleri planlayabilir ve uygulayabilir. İşçilerin verimlilik artışı sağlamadaki başarıları hemen ödüllendirilmelidir. Ödüllendirme yalnız parasal olmamalı, aynı zamanda takdir, eğitim imkanları sağlamalı ve son olarak da olumsuz ödüllendirmeler tamamen ortadan kaldırılmalıdır. Öte yandan, işçilerin işbirliği ve katılımları sağlanabilir. İnsani ilişkiler, uyuşmazlıkların en aza indirilmesi ve iletişim karşılığının giderilmesi yoluyla geliştirilebilir. Bir diğer faktör, iş zenginleştirme ve iş genişletmenin iş doyumunu etkilemesidir: Yöneticiler, işi ilginç hale getirerek başarı güdüsü yaratarak işi zenginleştirerek iş doyumunu artırabilirler.

İnsanın oynadığı roldeki ikinci faktör etkililiktir. Etkililik, insan çabasının konulan hedefleri gerçekleştirme derecesidir. İnsanların iş yapma yeteneği, eğitim ve geliştirme, iş rotasyonu ve yerleştirme, teşvik ve kariyer planlaması ile artırılabilir.

4.4.2. Çok Fonksiyonlu İşçiler

Klasik imalat sistemlerinde işçiler, dar kapsamlı iş tarifleri ile tanımlanan işini yapmak üzere eğitilirler ve bu alanda uzmanlaşırlar. İşçilerden biri, operatör vazifesi görürken, bir başkası da tamir ve bakım görevlerini yerine getirirler. TZÜ sisteminde işçiler, tüm işleri yürütecek şekilde eğitilirler ve geliştirilirler.

TZÜ'in en fazla başarıyı Japonya'da göstermesinin nedenlerinden biri; Japon işçilerin çok iyi, çok yönlü eğitilmiş ve sıkı disiplinli olmalarıdır. Örneğin işçiler, o günün programını tamamlamadıkça işten ayrılmamaktadırlar. Öte yandan dayanışma ve katılım Japon başarısında önemli bir rol oynamaktadır. Hükümet, sendika ve işletmelerde çalışanların tek bir ulusal ekonomik amacı vardır; o da verimliliği artırmaktır. Üst yönetim ve sendikalar işbirliği içindedirler. İşçilerin hep aynı işte çalışmaması ve sürekli rotasyon, Japonya'da devamlı uygulanmakta olan temel bir kuraldır. İşçilerin ömür boyu iş garantileri vardır ve ücret değerlendirmesi ise kıdem ve yeteneğe göre yapılmaktadır (Nelleman ve Smith, 1982, s:12).

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

TZÜ sisteminde, talep değişikliklerine uyum sağlamak için üretim hattında çalışan işçiler, üretimin takıldığı noktalara hızla kaydırılmaktadır. Bu durum, iş gücünün; çevrim zamanı, operasyon sıralaması ve iş kapsamındaki değişmelere hızla uyum sağlayabilecek nitelikte olmasını gerektirir. Bu ise işgücünün çok fonksiyonlu olması, başka bir anlatımla, her türlü süreçte, her türlü işi yapabilecek şekilde eğitilmiş olmalarına bağlıdır. TZÜ sisteminde, bu amaçla, iş rotayonu sistemi uygulanmaktadır. Bu uygulama çerçevesinde her işçi bulunduğu atölye ya da işletmede sırasıyla tüm işlerde çalışarak öğrenmekte ve giderek bu işlerde uzmanlaşmaktadır.

4.5. HAZIRLIK VE ÜRETİM SÜRELERİNİN KISALTILMASI

TZÜ ortamında, üretimin dengelenebilmesi için hazırlık sürelerinin ve üretim sürelerinin kısaltılması gerekmektedir. Burada hazırlık ve üretim sürelerinin kısaltılmasına yönelik uygulamalar hakkında kısaca bilgi verilmektedir.

4.5.1. Tezgah/Makina Hazırlama Sürelerinin Kısaltılması

Küçük partiler halinde üretim ve değişen ürün karması sık sık hazırlık faaliyetleri gerektirir. Hazırlık faaliyetleri hızlı ve göreceli olarak ucuz olmadıkça, işletmelerde zaman ve maliyet artırıcı bir unsur olarak ortaya çıkar. Bu sebeple hazırlığı yapacak işçinin iyi eğitilmiş olması, hazırlık araç ve gereçlerinin ya da hazırlık prosedürünün basit ve standardize olması gerekir.

Hazırlık zamanlarının kısaltılmasına yönelik çalışmalar; T. Ohno'nun, mamul ve yarı mamul stoklarını azaltmak için parti büyüklüklerinin azaltılmasında sadece hazırlık zamanlarının kısaltılmasıyla mümkün olacağını belirtmesi üzerine başlatılmıştır. 1970'lerde Toyota'da 800 tonluk punta presinin hazırlık zamanı üç dakikaya indirilmiştir. 1980'lerin sonuna gelindiğinde Toyota'da hazırlık zamanlarının büyük ölçüde bir dakikanın altına indirilmiş olduğu görülmektedir. Ancak, aynı dönemde Amerika ve Avrupa'daki işletmelerde hazırlık zamanlarının iki-üç saatten, sekiz saate kadar değiştiği bilinmektedir (Acar,1995, s:62).

Tek dakikalık hazırlık kavramı Toyota danışmanı S. Shingo tarafından geliştirilmiş olup kısa zamanda uygulamaya başlanmıştır. Tek dakikalık hazırlık bir teknik olmayıp işletmedeki davranış biçimlerinin değiştirilmesini gerektiren bir kavramdır. Japonya'da hazırlık sürelerini kısaltma çalışmaları direkt işçilerin katılımıyla oluşturulan ufak gruplar tarafından gerçekleştirilir.

Tezgah hazırlamada yapılan işlemler içsel ve dışsal olmak üzere iki ayrı sınıfa ayrılır. içsel işlemler, tezgahın durdurulmasından sonra yapılan ya da mutlaka tezgahın durdurulmasını gerektiren hazırlık işlemleridir. Dışsal işlemler ise tezgah çalışırken yapılabilecek işlemlerdir (Şatır,1993,s:28):

Tezgah Hazırlamada Başlıca İşlemler Şunlardır:

- (1) Takımların kontrolü, teknik şartların yerine getirilmesi, temizlik vb. ön çalışmalar.
- (2) Takımların, kesicilerin, kalıpların indirilmesi ve takılması.
- (3) Ayarlama, boyutlandırma işlemlerinin yapılması.
- (4) Deneme işlemleri ve yeniden ayarlama yapılması.

Hazırlık zamanlarını kısaltmak ya da üretimde hazırlık işlemlerinin tümüyle kaldırılması idealize hedefine ulaşılabilmesi için yapılacak tezgah hazırlama iyileştirme aşamaları aşağıda özetlenmiştir:

- (1) Üretimde hazırlık işlemlerinin içsel ve dışsal işlemler olarak ayrılması,
- (2) Mümkün olduğu kadar içsel işlemlerin, dışsal hazırlık işlemlerine dönüştürülmesi,
- (3) Yürütülen işlemlerin rutin hale getirilip standardize edilmesi,

(4) Hazırlık işlemleri sırasında yardımcı aparat ve mekanik sistemelerin kullanılması,

(5) İçsel hazırlık işlemlerinin yaklaşık %50-%70'ni oluşturan ayar sürecinin ortadan kaldırılmasıdır.

4.2. Üretim Sürelerinin Kısaltılması

Üretim süresinin kısaltılmasına yönelik başlıca unsurlar şunlardır: Ürün tasarımı, fabrika yerleşimi, esnek imalat teknolojileri, kanban, makina hazırlık süresi, koruyucu bakım ve süreç iyileştirme (Şatır,1993,s:13).

TZÜ'nün gerçekleştirilebilmesi için üretim hatlarının, talepteki değişimlere uyumlu olarak aynı gün içinde çeşitli ürün tiplerini ufak miktarlarda üretebilecek şekilde düzenlenmesi gerekir. Çeşitli ürün tiplerinin ufak miktarlarda üretilmesi ise üretim ön-sürelerinin kısaltılması ile mümkün olabilecektir. Üretimde ön-süre kavramı, sabah alınan bir siparişle akşamüstü saat 5'te montaj hattından çıkması gereken bir otomobile, montajı yapılacak motor gövdesinin dökümüne başlanmasından hazır hale getirilmesi için gerekli süre anlamına gelmektedir. Üretim ortamında fazla stok ya da fazla işgücü gibi sorunları önlemek için üretim sisteminde siparişin alınmasından hemen sonra üretime başlayabilecek esneklikte bir yapılanma gerekir. Bir siparişin anında üretime dönüştürülebilmesi ise; üretim ön hazırlık sürelerinin önemli ölçüde kısaltılmış olmasını gerektirmektedir. TZÜ yaklaşımının amacı stokları tedarikçinin

ambarlarında bulundurmak değildir. Eş-zamanlı üretimle minimum düzeyde stokla çalışabilmektir.

Üretim ön-sürelerinin bu şekilde kısaltılmış olmasının temel faydaları şöyle özetlenebilir (Acar,1995,s:54):

(1) Kısalan üretim ön-hazırlık süreleri, bir işletmenin siparişlere göre üretim yapma becerisini artırır.

(2) İşletme, talep dalgalanmalarına hızlı bir şekilde uyum sağlayabildiğinden, bitmiş ürün stok düzeyleri minimize edilir.

(3) Değişik süreçler arasındaki dengelenmiş üretim zamanları ve parti büyüklükleri azaltıldığından, proses içi stok düzeyleri azalacaktır.

(4) Bir model değişikliğinde, eldeki ölü stok miktarları minimum düzeyde olacaktır.

4.5.3. Tek Birimlik Üretim

Toyota üretim sisteminin temel ilkeleri, Ford firmasının geliştirdiği hareketli bant hattı kavramına dayanmaktadır. Hareketli bant sisteminde her çevrim zamanı sonunda bir birim bitmiş mamul üretilmekte ve hat üzerindeki her iş merkezinde bir birim yarı mamul tamamlanmış olmaktadır. Bu hatlarda çevrim zamanı, eşitlenmiş işlem ve taşıma zamanları toplamı olarak belirlenmektedir. TZÜ sisteminde, bu tür üretim akışı "tek birimlik üretim" olarak tanımlanmaktadır.

Toyota uygulamasında, tek birimlik üretim ve iletim kavramının son montaj hattının dışında, bu hattı besleyen diğer süreçleri de içerecek şekilde

genişletilmiş olduğu görülmektedir. Bu çerçevede, tek birimlik üretimin gerçekleştirildiği süreçlerde parti büyüklüklerinin çok ufaltılmış olduğu dikkati çekmektedir.

Diğer yandan, Toyoto'da tek birimlik üretim hedefini gerçekleştirebilmek için yerleşim planları, çok fonksiyonlu işçilerin birden fazla tezgahı kullanabilmesini sağlayacak şekilde revize edilmiştir.

Parti üretiminin sürdürüldüğü ortamlarda, üretim sürelerini kısaltmaya yönelik çalışmalar bünyesinde; süreçler arası bekleme zamanlarının kısaltılması ve taşıma işlemlerinin iyileştirilmesi gerekmektedir. Genelde bekleme zamanlarının oluşmasının iki temel nedeni vardır. İlki, süreçteki üretim zamanları iyi dengelenmektedir. İkincisi ise önceki süreçlerde büyük partilerle üretim yapılmaktadır. Taşıma sürelerinin kısaltılması için de tezgah yerleşim planları revize edilmeli ve hızlı taşıma araçları kullanılmalıdır.

4.6. ÜRETİMİN DENGELEMESİ

TZÜ ortamında, üretimin değişken talep şartlarına uyumlu hale getirilmesi "üretim dengeleme" olarak tanımlanır. Üretim dengeleme çalışmaları sonucunda bir üretim hattının, tek bir ürün çeşidinin büyük miktarlarda üretime ayrılması söz konusu olamaz. Tam tersine, üretim hatlarının talepteki değişmelere uyumlu olarak aynı gün içinde çeşitli ürün tiplerini ufak miktarlarda üretebilecek şekilde düzenlenmesini sağlar. Üretim dengeleme çalışmalarında öncelikli olarak 4.3 ve 4.5

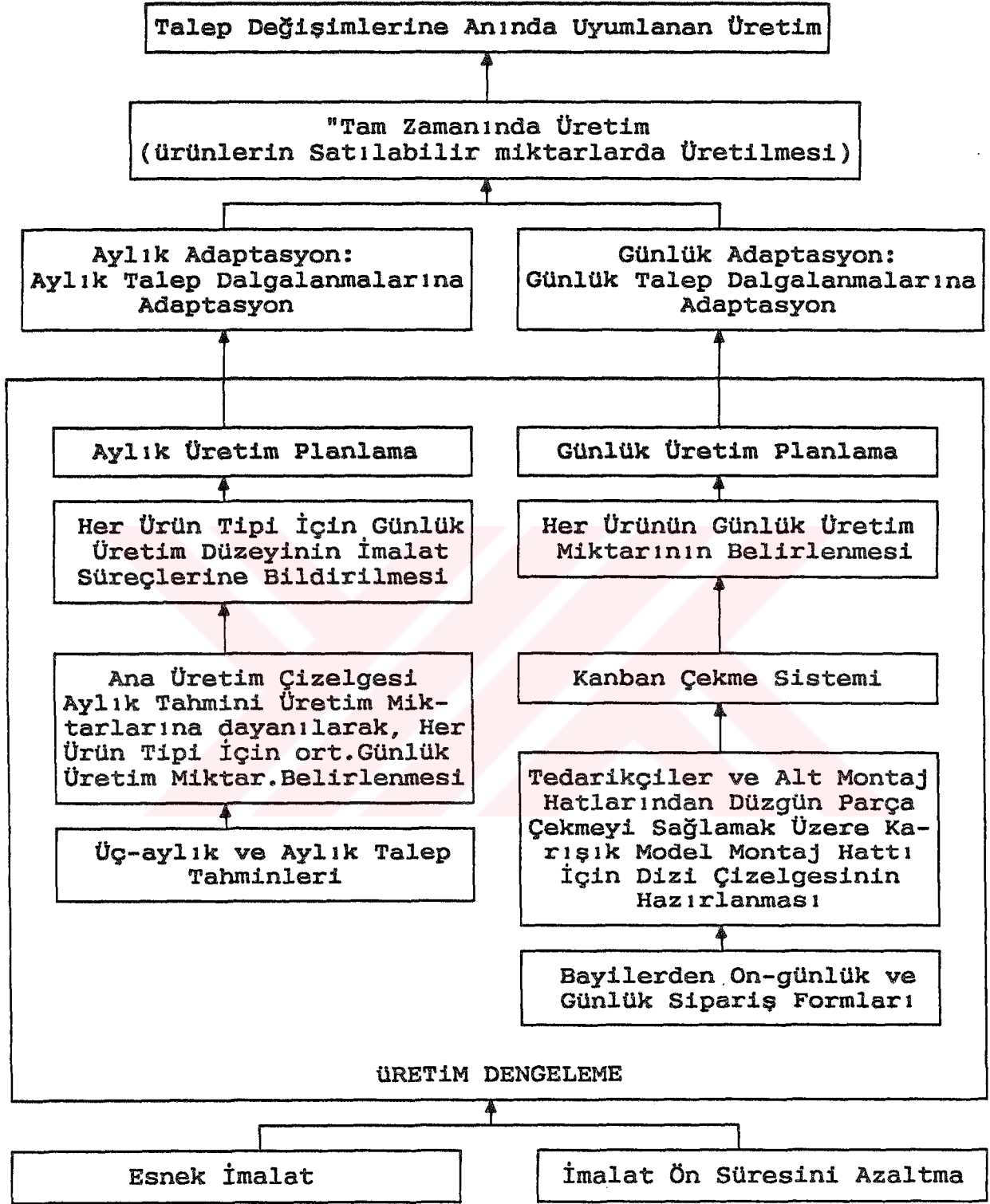
no'lu alt bölümlerde açıklanan esnek imalat uygulaması ve üretim ön-sürelerinin kısaltılması çalışmaları ele alınmalıdır.

4.6.1. Üretim Dengeleme Planları

Burada üretim dengelemenin temel unsuru olan üretim yük planları irdelenmektedir. Şekil 4.3'de gösterildiği üzere, üretimin dengelenmesi önce aylık adaptasyon ve sonra günlük adaptasyon olarak iki aşamada yapılır. Bir yıl içinde satılacak miktarlar ve yapılacak üretim "Ana Üretim Çizelgesi" şeklinde hazırlanır. Aylık adaptasyon, aylık üretim planlaması ile sağlanır. İki ay önceden ayrıntılı plan hazırlanarak aylık üretim planı çıkartılır. Elde edilen bilgiler tedarikçilere de bildirilmektedir. İkinci aşama olan günlük adaptasyon ise aylık planlarda çıkartılan günlük üretim yük planları ile sağlanır. Bu şekilde üretimin dengelenmesi üretim sistemi içindeki iş-merkezlerinin kapasitelerinin de dengelenmesini temin eder.

4.6.1.1. Aylık Üretim Planlama

TZÜ sisteminde, öncelikle bir sonraki yıl döneminde yapılıp-satılacak ürün miktarlarını gösteren yıllık üretim planı ile aylık üretim planları hazırlanır. Aylık üretim planlarında iki aylık dönemler için ürün tipleri ve miktarları belirlendikten sonra bir sonraki ay için detay üretim planı hazırlanır. Hazırlanan bu planlar, anında tedarikçi firmalara gönderilir. TZÜ sisteminde, günlük üretim



Şekil 4.3: Toyota Üretim Dengeleme Sisteminin Temel Çerçevesi

Kaynak: Acar (1995), s:44

izelgelerinin hazırlanması özellikle önemli bir konudur. nk dengelenmiş üretim kavramı bu çizelgeler aracılığıyla sisteme entegre edilmektedir.

Talebin yükseldiği dönemlerde, derhal yeni işçiler alınarak her işçinin daha az sayıda tezgahı alıştırması sağlanarak tezgahların tam kapasite ile kullanımını gerçekleştirilir. Kullanılan tezgahlar deneyimsiz, vasıfsız bir işçinin  gün içinde öğrenip kullanabileceği şekilde seçilir. Montaj hatlarında çevrim zamanları geçici işçi sayısı artırılarak kısaltılacak ve bu şekilde üretim miktarları artırılacaktır.

Öte yandan talebin azalması durumunda imalat süreçlerinde bir işçinin kullandığı tezgah sayısı artırılarak geçici işçiler çıkartılır. Montaj hatlarında ise azalan talepe orantılı olarak çevrim zamanı süreleri artırılır. Ancak bu dönemlerde işsiz kalan işçilerin boş durmasının stoğa üretim yapmaktan daha az maliyetli olduğu kabul edilmektedir. Boş kalan işçilerin bu süreyi en verimli şekilde geçirebilmeleri için çeşitli faaliyetler düzenlenmektedir (Acar,1995,s:47):

4.6.1.2. Günlük retim Yük Planları

Günlük retim çizelgeleri, her üretim hattı için hat üzerinde işlenecek parçaların sırasını gösteren izelgelerdir. Bu izelgelerin hazırlanmasında zamanlama çok önemlidir ve çevrim zamanları; belirli bir ürün tamamlanıp hattan ayrıldığında diğer bir malzemenin hatta alınmasını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir.

Toyota uygulamasında, üretim çizelgeleri sadece son montaj hattının başlangıç noktasına gönderilir. Önceki iş merkezlerine sadece üretim miktarına ilişkin ayrıntılı bilgiler iletilerek bu iş merkezlerinde işgücüne yönelik düzenlemeler yapılması sağlanır. Son montaj hattında operasyonlar başladığında, boşa çıkan çekme kanbanları, bir önceki iş merkezinden malzeme çekmek için kullanılır. Böylece kanbanlar üretime ilişkin tüm talimatların adım adım sondan başa doğru iletilmesini sağlayacaktır. Bu uygulama Toyota bilgi sisteminin en belirgin özelliğini oluşturur.

Montaj hatlarında, bir sonraki ürün tipinin önceden bilinmesi önemli bir konudur. Günümüzde bilgisayarların yaygın kullanımı sonucu bilgisayar destekli tam zamanında üretim (CIJIT) sistemlerinin uygulamaya konmasıyla sözkonusu ve benzeri bilgilerin son montaj hattından tedarikçiye kadar anında gönderilmesi mümkün olabilmektedir. Böylece TZÜ'de bilgi iletim sistemi daha kapsamlı ve daha hızlı bir hale getirilmiştir.

4.6.2. Üretim İşlemlerinin Standardizasyonu

TZÜ sisteminde, üretim işlemlerinin (operasyonların) standardizasyonu ile gerçekleştirilmek istenen üç temel hedef vardır: Standart operasyonların ilk hedefi; üretim zamanlaması açısından tüm iş merkezleri arasında üretim dengesinin sağlanmasıdır. İkinci hedefi, standart operasyon sıralama yöntemiyle el işçiliklerinde "israf" olarak tanımlanan gereksiz hareketleri kaldırarak verimliliği

artırmaktır. Üçüncü ve son hedef ise proses içi stok düzeyinin minimuma indirilmesidir (Acar, 1992,s:67).

Diğer taraftan, operasyonların standardizasyonu sırasında, gerek iş güvenliği gerekse kalite kontrol konularının da gözönünde bulundurulması gerekir. Bu anlamda, TZÜ ortamında iş güvenliği ve ürün kalitesi operasyon standardizasyonunun ikincil hedefleri şeklinde ortaya çıkmaktadır.

İşletmelerde üretim operasyonlarının standart hale getirilmesi çalışmaları, Endüstri Mühendisliği bölümü tarafından yürütülmesine karşın, Toyota sisteminde bu alandaki çalışmaların ustabaşılarda yürütülmesinin temel nedeni, ustabaşılardan işçilerin geçmiş performansları hakkında ve İş Etüdü uygulamaları konusunda bilgi sahibi olmalarıdır.

Standart operasyonların belirlenmesi için aşağıdaki çalışmalar yapılmalıdır:

- (1) Çevrim zamanlarının belirlenmesi,
- (2) Birim başına tamamlanma zamanının belirlenmesi,
- (3) Standart operasyon sıralamasının belirlenmesi,
- (4) Standart proses-İçi stok miktarlarının belirlenmesi,
- (5) Standart operasyon formlarının hazırlanması.

4.7. KORUYUCU BAKIM

TZÜ ortamında düşük seviyede proses-İçi stokları ile çalışıldığı için iş merkezlerinde bir makinanın arızalanması önceki ve sonraki iş merkezlerindeki tüm makinaları da direkt etkileyebilecek, hatta üretim akışının kesilmesine

neden olabilecektir. TZÜ sisteminde arızaların önlenerek üretim hatlarının devre dışı kalmamasını teminen koruyucu bakım sistem ve faaliyetlerinin yerine getirilmesi gereklidir. Bu faaliyetler firmada çalışan herkesin katılımını gerektirir, başka bir ifadeyle işçi makinaların birer koruyucusu olmalıdır.

Koruyucu bakım, düzenli ve periyodik bakımı içerir. Birincisi, ekipmanın kullanıcılar tarafından günlük veya haftalık olarak kontrol edilmesini, yağlanması, ayarlanması, temizlenmesini ve küçük parça değişikliklerini içerir. İkincisi, bakım personelinin bakım standartlarına göre ekipmanlarda gerekli ayarlamaları yapmalarını gerektirir. Bu da her türden normal çalışma, ayarlama, aşınmış parçaların değiştirilmesi ve arızalı parçaların onarımı için ekipmanın düzenli olarak kontrolünü gerektirir.

Koruyucu bakım etkinliklerinin temel felsefesi her bir çalışanın kendi makinasından sorumlu olmasıdır. Burada problemlerin tespit edilmesinden çok problemlerin çıkmadan önlenmesi üzerinde durulur. İşçiler, üretim akışındaki kesilmeleri önlemek için makinaların bakımında aktif rol oynarlar. Yeni önerilerin işçiler tarafından geliştirilip sisteme eklenebilmesi çabaları yönetim tarafından desteklenir ve teşvik verilir. Tüm işçilerin, koruyucu bakımın bütün gereklerini yerine getirecek ve bunu başarmanın işletme verimliliğini nasıl etkileyeceğinin bilincinde olacak şekilde eğitilmeleri gerekir. Ancak bilinçlendirme eğitimi, ilgilenen herkes için becerilerin geliştirilmesi eğitimi ile birleştirilmelidir. Neticede her eğitim programı, bakım konusunda teknik becerilerin artırılması, bilincin ve tutumların geliştirilmesi üzerinde yoğunlaştırılmalıdır.

4.7.1. Bakım Sisteminin Tasarımı

Bir sanayii tesisinde bakım sisteminin tasarımı için, bazı pratik deneyimler aşağıda özetlenerek verilmektedir (Prokopenko,1992,s:221):

(1) Tüm kritik tesisleri ve yedek parçaları belirleyiniz.

(2) Ekipman parçalarını, spesifikasyonlarını, geçmişini ve her bir malzemenin özgün karakteristiklerini içeren bir ekipman kaydı hazırlayınız.

(3) Ekipman çalışır durumdayken durumunun izlenebileceği bir tanı sistemi geliştiriniz.

(4) İşletme ihtiyaçlarını karşılayabilmek amacıyla herbir ekipman için gerekli kullanım sıklığını belirleyiniz. Bu belirlemeyi tanı sonuçlarına göre yapınız.

(5) Toplam bakım maliyetini göz önünde bulundurarak bakım sistemi ekonomisini değerlendiriniz. Koruyucu bakım maliyeti, tesisin duruş maliyeti ve arıza önleyici bakım maliyeti karşılaştırılarak tanımlanabilir.

(6) Bozulmaları ve ekipman arızalarının önceden kestirilebilmesine yardımcı olacak bir prosedür oluşturunuz. Koruyucu bakım işlerinin çizelgesini düzenleyiniz.

(7) Yedek parçaların, aletlerin ve malzemelerin anında elde edilmesi için sistematik bir prosedür oluşturunuz.

(8) Yapılanları kaydetmek için bir bakım, iletişim sistemi kurunuz ve performans ve maliyet konusunda geri beslemeyi sağlayınız.

(9) İşgücünün bakım becerilerinin geliştirilmesi ve motivasyonu için bir sistem kurunuz.

4.7.2. Bakım Etkinliklerine Katılım

Üretim alanı düzeyindeki bakım etkinliklerine katılım konusundaki Japon yaklaşımı, bu ülkede araştırmalar yapmak üzere 85'i aşkın firmayı gezen George Logan adlı bir Amerikalı danışmanın deneyimleri ile aktarılmaktadır (Prokopenko, 1992 s:213):

Tipik makina operatörleri, bilgi sahibi olabilmek için bakım personeli ve imalatçıların temsilcileri ile birlikte çalışarak birçok makinaryı ayrıntılı olarak öğrenirler. Bu tutum, yönetim tarafından da özendirilmektedir. İşçiler, makinalarını çalışır vaziyette bulundurmaktan dolayı büyük gurur duymaktadırlar. Onarımları kendileri yapan operatörler, bakım için yardım istemenin neden olabileceği gecikmeyi ortadan kaldırmaktadır. Operatörler bir sorun ortaya çıktığını; ancak bunu kendi başlarına çözemeyeceklerini anladıkları zaman, durumu hemen arıza anında onarım yapan ustabaşı yardımcısına bildirmektedir. Ustabaşı yardımcısının yardıma ihtiyaç duyduğu ender durumlarda da bakım personeli çağrılmaktadır. Makina devreden çıkmışsa, bakım personeli ve ustabaşı yardımcısı makinayı hemen onarmaktadırlar. Sorun çok önemli değilse yemek molası sırasında veya günün sonunda onarım yapılır. Ekipman tedarikçileri, bakım elemanının da onarımını yapamadığı ender durumlarda, onarım yapması ve aynı arıza yeniden ortaya çıktığında onarımı yapabilmesi için bakım elemanlarını eğitmesi amacı ile bir uzman gönderilmektedir.

Operatörlerden başlayarak herkes, parçanın tahmin edilen ömrünün uzatılması ve arızaların önlenmesi amacı ile yapılabilecek değişiklikler üzerinde çalışır ve incelemeler yapar. Kritik parçayı izleyerek ekipman ömrünü uzatmaya çalışırlar.

4.8. YETERLİ TEKNOLOJİ VE TEÇHİZAT

TZÜ ortamında teknolojik yenilik, yüksek verimliliğin çok önemli bir kaynağıdır. Mal ve hizmet miktarlarındaki artış, kalite geliştirme, yeni pazarlama yöntemleri vb. artan otomasyon ve bilgi teknolojisiyle elde edilir. Otomasyon aynı zamanda malzeme manipulasyonu, depolama, iletişim sistemleri ve kalite kontrolünü de geliştirir. Son 25 yıl içinde, otomasyona geçişle birlikte bu alanda önemli gelişmeler sağlanarak insan ve malzemelerin boş zamanlarını azaltan ve fazla mesai harcamalarını düşüren yeni düzenlemeler yapılmıştır.

Teknolojik gelişmelere paralel olarak fabrika ve teçhizatı yapılacak modernizasyon ve yatırımlar; kapasiteyi sürdürme ve artırmada, TZÜ ideal hedeflerine ulaşmada çok önemli bir rol oynar. TZÜ ortamında kolay değiştirilemeyen katı faktörlerden olan teçhizat ve teknoloji alanında yapılacak yatırımlar, daha güçlü mali kaynak ve kurumsal müdahale gerektirmektedir. Bu nedenle mevcut fabrika ve teçhizat ile ilgili olarak aşağıda belirtilen hususları öncelikle dikkate alınıp yerine getirilmelidir (Propkopenko,1992,s:15):

- (1) İyi bir bakım sisteminin kurulmalıdır,
- (2) Fabrika ve teçhizatın optimum süreç şartlarında çalıştırılmalıdır,

(3) Darboğazları gidererek ve düzeltici önlemler olarak kapasitenin artırılması temin edilmelidir,

(4) Boş zamanların azaltılması ve var olan makina ve fabrika kapasitelerinin daha etkili kullanılması sağlanmalıdır.



BÖLÜM 5

TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNDE SATIN ALMA VE TEDARİKÇİ İLE İLİŞKİLER

TZÜ ortamında, idealize edilmiş Sıfır Stok hedefi üzerinde yoğunlaşmak için tedarikçi sayısını azaltılması gerekmektedir. Böylece istenilen kalite düzeyindeki malzemeleri az miktarlarda ve zamanında satın almak mümkün olabilecektir. Bu anlamda alıcı (ana sanayii) ve tedarikçi (yan sanayii) ilişkilerinin tümüyle gözden geçirilerek yeni ilkeler doğrultusunda düzenlenmesi gerekmektedir.

Üretim sistemlerinde stok bulundurmaya yol açan belirsizlik nedenleri ile bunların TZÜ felsefesi çerçevesinde çözümleri, TZÜ bünyesindeki satın almanın temel ilkeleri, tedarikçi seçimi ve işbirliğine ilişkin hususlar bu bölüm kapsamında irdelenmektedir.

5.1. SATIN ALMA ALT-SİSTEMİNİN KAPSAMI VE ÖNEMİ

TZÜ ortamında, üretim planlama yaklaşımı son montaj hattıyla başlar ve geriye doğru bütün iş merkezlerine ulaşarak çalışır. Her iş merkezinin ihtiyaç duyduğu malzemeleri bir önceki iş merkezinden çekme olayı tedarikçilere kadar uzanarak süreklilik gösterir.

TZÜ yöntemi, yüksek düzeydeki stokların sağlamış olduğu güvenlik örtüsünü ortadan kaldırır ve işletme sorunlarını ortaya çıkartır. TZÜ yönteminin uygulamaya başlanmasından sonra, önceleri piyasada ve işletmede ortaya çıkabilecek beklenmeyen darlıklara ve gecikmelere karşı bir sigorta gibi görülen emniyet stokları üzerinde fazla kafa yorulmamış bir planlamanın ve hatta tembelliğin bir ispatı olarak görülmeye başlanmıştır. Hewlett-Packart uzmanları, stokların sorunları gizlediğine ve eğer hiçbir sorununuz yoksa, stok düzeyinizin çok yüksek olduğuna inanmaktadırlar. TZÜ yöntemini başarıyla uygulayan şirketlerin elde ettiği sonuçlar özendiricidir. Örneğin, Hewlett-Packart'ın bir tesisinde standart zaman % 50, hurda malzeme miktarı % 80, çalışma alanı gereksinimi % 33 azaltılmış, işlem süresi 17 günden 30 saate düşürülmüş ve stoklar % 75 azaltılmıştır (Propokenko,1992,s:163-166).

TZÜ satın alma sistemi; stokları, yer ihtiyacını, malzeme taşımayı ve atıkları azaltma, ürün kalitesini ve verimliliği yükseltmek için etkili bir sistemdir. Sıfır stok amacını başarmada öncü mücadele olarak başlayan TZÜ' de, ideal miktar büyüklüğünün "bir" olması, son ürünün tek bir birimini üretmek için gerekli bileşenlerin tam zamanında ve yeterli miktarın da temin edilmelerini gerektirir.

TZÜ satın alma sistemine göre tedarikçiden gelen malzemelerin alıcının üretim programına uyumlu olacak şekilde zamanlanması, miktarı ve kalitesi çok önemlidir. Satın alma etkinlikleri, malzemenin kullanma ve almaya ihtiyaç duyulan zamandan itibaren malzemenin tedarikinde gereken bütün fonksiyonları içermektedir.

TZÜ satın alma sisteminde ilk çalışma alanı işletmelerde stok bulundurmaya yol açan belirsizlikleri, stok düzeylerinin aşamalı olarak azaltılmasıyla açığa çıkarılarak tespit etmek ve çözüm yolları aramaktır.

TZÜ satın alma yaklaşımı; satın alma miktarı, teslimat süresi, fiyat verme, nakliye şekli, ürün şartnamesi, bilgi paylaşımı, uzun dönemli sözleşmeler, işbirliği ağırlıklı ilişkiler vb. gibi konularda klasik satın alma sistemlerinden çok farklı özellikler gösterir.

TZÜ satın alma sistemine geçiş aşamasında en çok tartışılan konulardan biriside, tedarikçi işletmelerin bu yeni üretim şeklini benimsemede güçlük çekmeleridir. Tedarikçi işletmeler, bu yeni yaklaşımda varlıklarını sürdürebilme kaygısını yoğun bir şekilde yaşamaktadır. Ancak TZÜ sistemi, bu tür kaygıları ortadan kaldıracak şekilde geliştirilmiştir. TZÜ yaklaşımı, tedarikçinin haklarını koruyacak ve onu güçlendirecek bazı önlem ve düzenlemelerin sisteme dahil edilmesini ve sonuçta elde edilecek kazançların paylaşılmasını temel ilke olarak benimsemiştir. Bu nedenle uygulama aşamasında üzerinde büyük bir titizlikle durulması gereken konu tedarikçi ile ilişkilerin düzenlenmesi olacaktır.

5.2. İŞLETMELERDE STOK BULUNDURMA NEDENLERİ

Klasik üretim sistemlerinde, üretim ve satın almanın büyük partilerle sürdürülmesi sonuçta stokların oluşmasına neden olmaktadır. Diğer taraftan stok bulundurmaya yol açan temel bir neden de ortamdaki belirsizliktir. Klasik üretim sistemlerinde belirsizlik kaynaklarını ortadan kaldırmak yerine, belirsizliğin olumsuz etkilerini stoklarla karşılamak şeklinde bir yol izlenmektedir. Belirsizlik etkilerini tamponlamak amacıyla tutulan stoklar "emniyet stoğu" olarak tanımlanmaktadır. TZÜ felsefesine göre stoklar işletmedeki sorunlar yüzünden oluşmakta ve bu sorunları gizlemektedir. Emniyet stoğu iyi işlemeyişin ve yetersizliğin en somut göstergesidir. Bu nedenle TZÜ sistemlerinde, stok düzeylerini aşamalı olarak azaltarak ortamdaki belirsizlikleri ve açığa çıkan problemleri tespit etmek ve çözüm yolları aramak önemli bir çalışma alanı olarak gündeme gelmektedir.

Üretim sistemlerinde stok bulundurmaya yol açan belirsizlik nedenleri ve bunların TZÜ felsefesi çerçevesinde çözümleri ile stoksuz çalışmanın zorunlu kıldığı imalat sürecindeki gelişmeler aşağıda açıklanmıştır (Acar,1993,s:78-81. Şatır,1992,s:15-20. Dinler,1993,s:37-46 Güçray,1993,s:7-11).

5.2.1. Hammadde Stoklarına Yol Açan Nedenler

Hammadde stoklarına yol açan başlıca nedenler dört başlıkta toplanabilir. Bunlar: Sevkiyat, kalite, üretimde istikrarsızlık ve yetersiz satın alma politikalarıdır.

5.2.1.1. Sevkiyat (Termin ve Miktar)

İtme sistemli ve partiler halinde üretimin sürdürüldüğü klasik üretim ortamlarında, termin ve miktar açısından sevkiyatların belirsizliği nedeniyle hammadde ve malzemelerin büyük partiler halinde tedarik edilmesine neden olur. Ayrıca tedarikçilerle genelde sürtüşmeli ilişkiler içinde olunması; çok satıcılı, rekabet ve fiyat öncelikli bir satın alma düzeninin kurulmasını gerektirir.

TZÜ ortamında, üretim planlama yaklaşımı son üründen başlar ve geriye doğru bütün iş merkezlerine ulaşarak çalışır. Her iş merkezinin ihtiyaç duyduğu parçaları, bir önceki iş merkezinden çekme olayı tedarikçilere kadar uzanarak süreklilik oluşturur. TZÜ sisteminde emniyet stoğu bulundurulmadığı için, tedarikçilerden gelen malzemelerin alıcının üretim programına uyumlu olacak şekilde sık sevkiyatlara, tam zamanında ve yeterli miktarda teslim edilmesi çok önemlidir.

5.2.1.2. Kalite

Klasik satın alma sisteminde, alıcı departman temin edilen bütün hammadde ve malzemelerin teknik şartname özelliklerine uygunluğunu kontrol etmek ve miktarlarını denetlemek zorundadır. Tedarikçinin düşük kaliteli bir parti malzeme göndermesi durumunda ya tüm üretim hattı tamamen durmakta ya da emniyet stoklarıyla üretime devam edilmektedir. Bozuk malzemeler ise anlaşma çerçevesinde iade edilmekte veya yenileriyle değiştirilmektedir.

TZÜ satın alma sisteminde ise alım denetimi yapılmaz ve teslimler direkt olarak alıcının üretim hattına yapılır. Bunun için TZÜ yöntemi ancak etkili bir kalite garanti sistemi ile birlikte yürüyebilir. TZÜ uygulayan işletmeler, aldıkları bütün malzemelerin kalitesi için tedarikçilerini destekler. Ayrıca kalite güvence sistemlerinin kurulması ve kalite belgelendirilmesi sağlanır.

5.2.1.3. Üretimde İstikrarsızlık

Bir üretim hattında en çok karşılaşılan istikrarsızlık nedenlerinin başında; makina arızaları, hatalı imalatlar, senkronizasyon eksiklikleri ile işçi hata ve tutumları gelmektedir. Bu nedenle TZÜ ortamında toplam koruyucu bakım, toplam kalite yönetimi, üretim hattı dengelenmesi ve bireysel sorumluluğa dayalı çok yönlü işçi eğitimi sistemlerinin kurulması ve uygulanması şarttır.

5.2.1.4. Yetersiz Satın alma Politikaları

Klasik satın alma sistemlerinde piyasada ortaya çıkabilecek beklenmeyen darlıklara ve gecikmelere karşı bir sigorta gibi emniyet stoklarının bulundurulması prensip edinilmiştir. Rekabet ortamı yaratmak için çok sayıda tedarikçi ile çalışılmakta ve işbirliğinden öte fiyat öncelikli bir satın alma düzeni kurulmaktadır. Satın alma sözleşmeleri ise sadece bir dönem için yapıldığından, ikinci bir tedarik dönemi için yine belli bir stokla girme zorunluluğu doğmaktadır. TZÜ bünyesindeki satın alma politikalarında ise; en az sayıda

tedarikçi, tam zamanında, yeterli miktarda , hatasız ve sık sevkiyat (stoksuz üretim), uzun dönemli satın alma sözleşmeleri, taraflararası operasyonel ve mali şeffaflık ile işbirliği ağırlıklı ilişkiler esastır.

5.2.2. Proses-İçi Stoklara Yol Açan Nedenler

Bu kısımda, işletmelerde proses için stoklara yol açan nedenler hakkında kısaca bilgi verilmektedir.

5.2.2.1. Makina / Tezgah Arızaları

Makina ve ekipman arızaları bir üretim hattının durmasına neden olan en önemli sebeptir. Arıza süreleriyle kaybolan zamanın işlenmiş yarı mamul miktarlarının artırılmasıyla önlemeye çalışılması, sistemde gereksiz ara stoğa neden olur. Bu sebeple TZÜ ortamında toplam koruyucu bakım çok önemlidir. Sistemdeki tüm makineler toplu olarak periyodik koruyucu bakıma alınmalıdır. Aynı zamanda işçilerin akınaların bakım ihtiyaçları ve bakım işlemleri konusunda eğitilmeleri de gerekmektedir.

5.2.2.2. Hatalı İmalat

İşletmelerde sık sık kalite ile ilgili problemlerden dolayı akış kesilmekte zaman zaman hatalı imalatlarla karşılaşmaktadır. Bunun için üretim

sürekliliğini ve miktarını temin etmek amacıyla ara stoklarla çalışmak tercih edilmektedir. Halbuki TZÜ'ü gerçekleştirebilmek için bir üretim aşamasından diğerine hatasız parçaların akması ve bu akışın kesintisiz ve ritmik olması gerekmektedir. Bu nedenle TZÜ ortamında güvence/önleme esaslı, sıfır hata hedefli ve bireysel sorumluluğa dayalı toplam kalite yönetimi sistemlerinin kurulması ve gereğince uygulanması şarttır.

5.2.2.3. Uzun Hazırlık Süreleri

Uzun hazırlık süreleriyle geçen zaman üretim için bir kayıp olarak düşünülür. TZÜ yaklaşımında tezgah hazırlama zamanlarının azaltılması kritik bir rol oynar. Hazırlık sürelerinin kısaltılmasına verilen önem aşırı stokları ve üretimin boğulup-tıkanmasını engellemektir. Japonların geliştirdiği tek-hazırlama kavramına göre hazırlık zamanının 10 dakikadan az olması gerekmektedir. Bu sebeple hazırlığı yapacak işçinin iyi eğitilmiş olması, hazırlık araç ve gereçlerinin ya da hazırlık prosedürünün basit ve standardize olması gereklidir.

5.2.2.4. Yetersiz İşçiler

Klasik imalat sistemlerinde işçiler belirli işleri yapmak üzere eğitilmişlerdir. İşçilerden biri operatör vazifesini görürken, bir diğeri hazırlığı üstlenir, bir başkası da bakım ve tamir görevlerini yerine getirir. TZÜ'nün en önemli yönlerinden birisi insana önem vermesidir. İşçiler bireysel olarak üretime

ve üretim kontrolüne katkıda bulunurlar. Yönetim ve taban elele verip sorunlar için birlikte çare ararlar. İşçilerin hatalar ortaya çıktığında hattı durdurmaya yetkileri vardır ve aynı zamanda sorumludurlar. Birden fazla işi yapacak şekilde eğitilirler. Toyota sisteminin başarısı, büyük ölçüde işçilerin bir işten diğer bir işe geçmek ve bir sorun çıktığında ekip olarak çalışmak konusunda istekli oluşlarına bağlıdır. Tam zamanında üretim yönteminin uygulanabilmesi için yalnızca yönetimin kararlılığı yeterli değildir. Aynı şekilde işçilerin tümünün kararlı olmaları gereklidir.

5.2.2.5. Senkronizasyon Eksikliği

Üretim ortamında bir başka belirsizlik nedeni de üretim aşamaları arasındaki senkronizasyon eksikliğidir. Aralarında yarı mamul güvenlik stoğu bulundurmeyen iki süreli bir sistemde, eğer iki süreç her üretim çevrimini aynı anda bitiremezlerse, birbirilerine engel olacaklardır. TZÜ sistemlerinde güvenlik stoğunu önlemek için tüm süreçler arasında hat dengelenmesinin sağlanması temin edilir. Ayrıca senkronizasyon eksikliğinin önlenmesi açısından yerleşim düzeni, grup teknolojisi ilkelerine göre yeniden ele alınır.

5.2.2.6. Yetersiz Üretim Planlama

TZÜ ortamında temel amaç, etkin bir planlama ile talepleri karşılamak ve emniyet stoğu olmadan minimum stokla çalışmaktır. Bunun için üretim

planları aşamalı olarak yapılmaktadır. Yıllık üretim planlarında, bir yıl içinde yapılacak üretim ve satılacak miktarlar ile içerden ve tedarikçilerden temin edilecek malzeme miktarları tahmin edilir. İki ay önceden ayrıntılı plan hazırlanarak aylık üretim planı çıkarılmış olur. Elde edilen bilgiler tedarikçilere bildirilir. Aylık planlardan günlük üretim çizelgesi oluşturulur. Üretimin dengelenmesinde günlük üretim planlarının çıkartılmasından sonraki aşama, günlük sıra çizelgesinin hazırlanmasıdır. Çeşitli ürünlerin montaj emirlerini belirten sıra çizelgesi, sadece son montaj hattının başlangıç noktasına verilir. Kanban aracılığıyla önceki iş merkezlerine bilgi iletimi sağlanır.

5.2.2.7. Yetersiz Bakım

TZÜ ortamında çok düşük düzeyde proses-içi stoklar ile çalıştığından, bir makinanın arızalanması durumunda üretim akışı kesilebilir. Arızaları önlemek için firmalar önleyici bakım programları yapmalıdırlar. Önleyici bakım, sistemin arızalanma ihtimalini azaltmak amacıyla belirli periyotlarda gerçekleştirilen muayeneler ve küçük değiştirme faaliyetleridir.

5.2.3. Mamul Ürün Stoklarına Yol Açan Nedenler

Mamul ürün stoklarına yol açan başlıca nedenler; talepteki dalgalanmalar, hatalı ürün ve üretimde istikrarsızlık olmak üzere üç grupta toplanabilir.

5.2.3.1. Talepteki Dalgalanmalar

Talep dalgalanması ve belirsizliği, üretim sistemlerinde stok bulundurmaya yol açan önemli nedenlerden biridir. TZÜ yaklaşımı bu belirsizliği en aza indirmek amacıyla, son üretim istasyonundaki üretim değişikliklerini minimize etmeye çalışır. Bu amaçla genelde bir aylık dönem için talep edilen miktar, üretim miktarı olarak dondurulur. Bu miktara göre üretim hatlarında kapasite ayarlaması yapılır ve günlük üretim çizelgesi hazırlanır. Bu işlemler bir ay boyunca her gün tekrarlanır. Böylece üretimin bir ay süresince dengelenmesi sağlanmış olur.

5.2.3.2. Hatalı Ürün

İşletmelerde hatalı ürünler nedeniyle teslimat miktarını sağlayamama endişesi, stok bulundurmaya yol açan önemli bir sebeptir. TZÜ yöntemi alt sistemi olan toplam kalite kontrolü, hataları önler ya da en azından minimize eder. Sıfır hata başlıca hedeftir. Günümüzde kalite güvence uygulamalarında % 100 kaliteyi başaran birçok firma mevcuttur.

TZÜ sisteminde kalite ile ilgili üç farklı durum söz konusudur. Birincisi, ürünün ya da üretim sisteminin tasarım çizelgesidir. Hedef, standart iş metodları ile yüksek kaliteli standart ürünler üretmektir. İkincisi, dışarıdan kalitesi yüksek hammadde ve malzeme temin edilerek girdi kalitesinden doğan problemler minimize edilebilir. Bu da maliyet ve zamandan tasarrufu sağlar. Üçüncüsü, kalite düzeyi yüksek mamuller üretmekten işçiler sorumludur. Sorumluluğun tam

anlamıyla yerine getirilebilmesi için işçilere yeterli araç ve gerecin sağlanması, kalite kontrol teknikleri için yeterli eğitimin verilmesi, kaliteyi geliştirmek için sarfedilen eforun desteklenmesi gereklidir.

5.2.3.3. Üretimde İstikrarsızlık

İşletmelerde mamul stoklarına yol açan diğer bir neden de üretimdeki istikrarsızlık nedeniyle talebi karşılayamama endişesidir. Halbuki ideal TZÜ sistemi, bu tür kaygıları ortadan kaldıracak şekilde geliştirilmiştir. TZÜ üretim talep dalgalanmaları ve ürün revizyonlarına daha kolaylıkla adapte olabildiğinden günümüz endüstrisinin ihtiyacı olan rekabetçi ortama kolay uyum sağlar.

5.3. TZÜ SATIN ALMA SİSTEMİNİN TEMEL İLKELERİ

TZÜ sistemi bünyesindeki satın almanın temel ilkeleri aşağıda özetlenmiştir. Bu ilkeler işletmelerin yapılarına göre tasarlanmalı ve uygulamaya konmalıdır. Satın alma faaliyetleri, malzemenin kullanma ve almaya ihtiyaç duyulan andan itibaren, malzemenin tedarikinde gereken bütün fonksiyonları içerir. (Manooch, 1984, s:17-22. Lee, 1985, s:5-11. Dinler, 1993, s:60-67. Acar, 1993, s:80-88. Monden, 1983, IEM Press. Şatır, 1992, s:16-22).

5.3.1. Stoksuz Üretim

TZÜ satın alma yaklaşımının en belirgin özelliği üretim programına uygun olacak şekilde minimum miktarın satın alınmasıdır. Küçük miktarlarda satın alma işlemi, hem satın alan işletmeye, hem tedarikçilere stok bulundurma maliyetlerini kaldırmak gibi yararlar sağlar. Bazı araştırmacılar, tedarikçilerin coğrafi konumunun uygulamada önemli rol oynadığına işaret etmektedirler. Uygulamayı gerçekleştiren işletmeler ise tam zamanında teslimat, yüksek kalite, teknik servis ve uygun fiyat kriterlerine uyan tüm firmalarla uzaklığa bakılmaksızın ilişkiye girebileceklerini belirtmektedirler.

Dağıtım sıklığı ile artan TZÜ nakliye maliyetlerini indirmede Kawasaki, Hawlett-packard, General Motors gibi birçok işletmenin kullandığı iki yaklaşım vardır. Birinci yaklaşım, değişik tedarikçilerle birlik programı geliştirerek dağıtım taşımalarını paylaşmaktır. Bu anlaşmada üç veya dört tedarikçiden topladığı küçük miktarlardaki parçaları taşıyan kamyonlar, belirlenmiş zamanlarda fabrikanın montaj hattına girerler. İkinci yaklaşımda, bölgesel tedarikçiler seçilir. Bölgesel tedarikçiler yeterli olmadığı zaman, uzun dönemli sözleşme teklifleri ile bölgedeki potansiyel tedarikçiler istenilen üretime teşvik edilirler ve bu konuda her türlü yardımla deste lenirler.

5.3.2. Tedarikçi Sayısının Azaltılması

TZÜ satın alma sisteminde alıcının belli bir malzemeyi coğrafik alandaki tek bir tedarikçiden alması ve tedarikçiyle uzun dönemli iyi ilişkiler kurması özendirilir. Bu yaklaşım alıcıya kalite, zaman, seyahat, tedarikçinin eğitimi, mühendislik vb. yatırım alanlarında tasarruf getirir. Ayrıca uzun dönemli ilişkiler kurmanın oluşturacağı bağlılıkla tedarikçinin yarıda kesilme riskini azaltma gibi faydalar sağlar.

Klasik yöntemleri uygulayan bazı ABD üreticileri, aynı alanda çalışan Japon üreticilerine göre çok daha fazla sayıda tedarikçi kullanırlar. Örnek olarak Toyota'nın tedarikçi sayısı 250'den azdır. Buna karşın General Motors'un tedarikçi sayısı 3500'den fazladır. Tedarikçi sayısının fazla olması sonucu, üretim programları ve ilişkilerin koordine edilmesi zorlaşmaktadır. Çok sayıda tedarikçinin eğitimi ve geliştirilmesi için daha fazla zaman ve para harcanmaktadır. Aynı malzemeyi sağlayan tedarikçilerin sık teslimatlar yapmaması gibi sorunlar ortaya çıkabilmektedir.

Tek ya da sınırlı sayıda tedarikçi firma ile çalışmanın diğer avantajları, daha yüksek kalite, daha iyi haberleşme, işlemlerde ve maliyetlerde azalma olarak sıralanabilir.

5.3.3. Ürün Şartnamesi

Klasik satın alma sistemlerinde tasarım mühendisliği, ürünün her tasarım özelliği için tolerans belirler. Satın alma bölümü, temin edilecek malzeme ihtiyaçlarını yeniden inceler ve gerekli teknik şartları tanımlar. Sonuçta alıcının satın almak istediği üründe hangi özellikleri istediği tedarikçilere tam ve kesin olarak bildirilir. Tedarikçi teklifleri bu şartname bazında değerlendirilir.

TZÜ satın alma sisteminde ise alıcı daha iyi ürünler tasarlama, daha düşük fiyatlara yaklaşma, ürün kalitesi ve verimliliği geliştirmek için tedarikçilerden teknik tavsiye ve yardım alır. nları hiçbir zaman şartnamelerle sınırlamaz. TZÜ satın alma sistemi, malzemelerin tam kalite ve doğru miktarda tesliminde sorumluluk sahibi tedarikçiden dolayı geri çevirmeleri uygun görmez. Bir örnek olarak, iyi bir Japon tedarikçi %0.003 güvensizliğe sahiptir.

5.3.4. Fiyat Verme ve Ödemelerde Düzenlilik

Tedarigi çok kaynaklı tercih eden klasik satın alma sisteminde kesin ve katı ürün şartnamesi veridir. Genellikle de en düşük fiyatı içeren teklifler tercih edilir. Bu eğilim rekabetçi fiyat beklentilerine dayalı bir ortam oluşturabilir. Tedarikçiler, böyle bir ortamda ihale kazanabilmek için yüksek kaliteli ürün tesliminden uzaklaşabilirler.

Buna karşın TZÜ satın alma sisteminde fiyat vermenin amacı sadece mümkün olabilen en düşük fiyat için anlaşma değildir. Alıcı ve tedarikçi her iki

taraf için uygun fiyat üzerinde anlaşılır. Fiyat verme şartları katı değildir ve tedarikçiler açıkça belirtilen gerekleri karşılamada, yenilik getirici olmaya teşvik edilir. Fiyat verme işleminde önem verilen ilk faktör ürün kalitesidir. Tedarikçilerle uzun dönemli sözleşmeler, daha yüksek kalite ve mümkün olabilen maliyet düşüşünü sağlamaktadır. TZÜ ortamında ödemelerin düzenli yapılması temel bir ilke olup bu konuda tedarikçiler sürekli desteklenir.

5.3.5. Taşıma ve Standart Konteynırlar

TZÜ uygulamalarında diğer önemli bir konu da tam zamanında teslimattır. Tedarikçinin dağıtım programının alıcının üretim programıyla uyum içinde olması zorunluluktur. Bu anlamda tedarikçilere yapacakları teslimatlara ilişkin kesin ve ayrıntılı çizelgeler verilmelidir. Tam zamanında teslimatları sağlayabilmek için genel taşımacılardan, sözleşmeli taşımacılara geçmek ve ikmal sistemini bir bütün olarak koordine etmek önemlidir.

TZÜ ortamında taşıma konusuyla birlikte ele alınması gereken bir diğer konu da ambalajlamadır. Stok düzeyleri azaltıldığı için uzun süreli koruyucu ambalaja gerek yoktur. Paketlemenin ürün maliyetlerini % 20 dolaylarında artırdığı düşünülürse, önemli bir tasarruf sağlanacaktır. TZÜ uygulamasında malzemelerin taşınmasında standart konteynırlar kullanılmaktadır. Böylece malzeme fazlalığı ya da eksikliğine izin verilmez, parçaların kolay ve doğru sayılması sağlanır. Teslim almada, malzemeleri taşıma kolaylaşır ve daha az

işgücüne ihtiyaç duyulur. Fire, atık ve hatalarda azalma ile çalışma alanlarının temiz kalması temin edilir.

5.3.6. İletişim ve Bilgi Paylaşımı

Klasik satın alma sistemlerinin uygulandığı işletmelerde satın alma personeli zamanlarının büyük bölümünü yazışma ve sevk etmede harcarlar. Bu durum satın alma personeline tedarikçilerle olan sorunları çözme, birlikte yakın çalışma, maliyetleri düşürme, ürün tasarımı ve verimliliği geliştirme çabalarına fazla fırsat vermez. TZÜ satın alma sisteminde çok daha az biçimsel kağıt işi gerekir. Ayrıca dağıtımları başlatmada kanban kartlarının kullanılması da kağıt işlerini azaltır.

TZÜ dağıtımlarında arzulanan koordinasyonun sağlanması için, alıcı ve tedarikçinin birçok bilgilerini paylaşmaları gerekir. Kullanım kalite, toleranslar, üretim işlemleri ve üretim programları gibi konuların anlaşılması için karşılıklı tartışmalar faydalı olmaktadır. Her iki taraf da paylaşılan bilgilerin pazardaki diğer işletmelere sızdırılmayacağından emin olmalıdır.

5.3.7. Tedarikçi Belgelendirme

TZÜ satın alma sistemi malzemelerin tam kalite ve doğru sayılarda tesliminde, sorumluluk sahibi tedarikenden dolayı geri çevirmeleri ve doğabilecek problemleri uygun görmez. Tipik TZÜ alıcıları, satın alacağı her parça için seçeceği tedarikçiye uzun ve sert bir değerlendirme işlemi uygular.

Tedarikçi değerlendirme araçlarından biri de tedarikçilerin belgelendirilmesidir. Bu belgelendirme, bir tür kalite belgelendirilmesi olup bu belgeye sahip olan tedarikçilerin diğer tedarikçilerden farklılığını gösterir. Belgelendirme işleminde, tedarikçinin kalite güvence sistemine sahip olması, alıcının üretim programına uygun teslim sözü vermesi, kendi tedarikçileri ile programlama çalışmaları vb. faktörler öncelenir. Belgelendirme için başlangıçta tedarikçinin eğitilmesi gerekebilir.

5.3.8. Uzun Dönemli İlişkiler ve Sözleşmeler

Alıcı ve tedarikçi arasındaki uzun dönemli ve karşılıklı kazançlara dayanan ilişkiler, tedarikçi konumundaki yan sanayii işletmelerini daha yenilikçi ve ekonomik olmaya yöneltecektir. Daha da önemlisi uzun dönemli ilişkiler ve esnek sözleşmeler, yan sanayiiiyi gerek üretim sistemini gerekse servis hizmetlerini iyileştirmeye zendirecektir.

5.4. TEDARİKÇİ SEÇİMİ VE İşBİRLİğİ

Bu kısım, TZÜ bünyesindeki satın alma sisteminde tedarikçi seçimi ve işbirliği esaslarını açıklanmasını üzerinde yoğunlaşmaktadır. Özellikle, alıcı ve tedarikçi ilişkileri incelenmektedir.

5.4.1. Tedarikçi Seçiminin Önemi

TZÜ'nin temel öğelerinden biri ise teslim konusunda güvenilir, yüksek kaliteye sahip fakat az sayıda tedarikçi firmaya dayalı tam zamanında ikmal ilkesidir. Zira TZÜ felsefesinin öngördüğü, tedarikçi ile müşteri firma işbirliği ve dayanışması ancak en az sayıdaki tedarikçi yan sanayii ile gerçekleştirilebilir.

TZÜ yöntemlerinin büyük ölçüde benimsenmesinden önce, çoğu işletme tedarikçilerini birbiriyle rekabet eden firmalar arasından seçerek en düşük "fatura maliyetini" sağlamayı amaçlamaktaydı. Buna karşın tam zamanında ikmal tedarikte fatura maliyeti ötesinde, diğer maliyetlerin (kötü kalite ve teslim gecikmeleri gibi) varlığını gözönünde tutarak toplam maliyeti minimize amacını güder. Tam zamanında ikmal ilkesini benimseyen çok sayıda firma toplam maliyet, kalite ve teslim güvenilirliğini yakından kontrol isteğiyle, tedarikçi firma sayısını azaltmak yolunda ciddi çalışmalar yapmaktadır.

Tedarikçi sayısını azaltma çalışmalarında "tek tedarikçi" ilkesi, malzeme sayısının az sayıda (bir kaç yüz) bulunduğu durumlarda etkin olurken, bu sayının çok yüksek olduğu (birkaç bin) durumlarda yetersiz kalmaktadır. Böyle durumlarda hangi tedarikçilerin tutulup hangilerinin elenmesi kararları, her malzeme kalemi için "en iyi tek" firmayı seçmenin ötesinde, birden çok malzemenin konsolide olarak alınacağı firmaların seçilmesi olarak düşünülmelidir. Doğal olarak bu seçimler yapılırken beklenen kalite düzeyi, zamanında teslim güvenilirliği, tedarikçi sayısı ve toplam maliyetler ile bunlar arasındaki çelişkiler önemle izlenmelidir (Akınç,1993,s:168-169)

5.4.2. Tedarikçi Değerlendirmesi ve Seçimi

Tam zamanında ikmal felsefesi çerçevesinde çeşitli tedarikçi değerlendirme ve seçimi yöntemleri geliştirilmiştir. Bunlar: (1) Sınıflandırma, (2) Maliyet Oranı, (3) Boyutsal analiz, (4) Tedarikçi Profil Analizi, (5) Thurstone Ölçekleme, (6) Bulanık çok-ölçülü karar verme yöntemleridir (Akıncı, 1993, s:168-169).

Bu çalışmada yukarıda belirtilen yöntemlerin uygulama teknikleri ve alanlarına girmeden; tedarikçi değerlendirme ve seçimde kullanılan temel nitelik ve belirleyici unsurların tablo 5.1'de verildiği üzere ana kriterleri tanımlanmıştır. (Şatır,1992,s:17-18).

5.4.3. Alıcı ve Tedarikçi Firma İşbirliği

TZÜ uygulamasına geçen bir işletme, tedarikçilerden belirli bir kapasiteyi kendisi için sürekli ayırmasını isteyecektir. Bu ise tedarikçinin gelecekteki iş potansiyelinin bir bölümünden vazgeçmesi anlamına gelmektedir. Tedarikçinin böyle bir üretim şeklini benimseyebilmesi için kendi kar marjını koruyabilecek bazı ayrıcalıklara sahip olması gereklidir. Müşteri açısından ise bu ayrıcalıkların bir maliyet artışı içermemesi şarttır. Aksi halde TZÜ yaklaşımı ile elde edilecek kazançlarda bir azalma olabilecektir. Bu anlamda tam zamanında ikmal

Tablo 5.1: Tedarikçi Seçmede Kullanılan Nitelikler ve Belirleyici Unsurlar

NİTELİK	BELİRLEYİCİ UNSURLAR
1. Çalışma Sicili	i) Üretim süresi ii) Kalite iii) Sevkiyat iv) Fiyat v) Geri alma politikası
2. Mali Durum	i) Sermaye yapısı ii) Mali oranlar analizi iii) Karlılık durumu
3. Teknoloji Düzeyi	i) Sektördeki deneyimi ii) Üretim teknolojisi ve esnekliği iii) Süreç denetim teknolojisi iv) Yeni teknoloji yatırımları
4. Üretim Yeteneği	i) Kapasite ii) Ürün karışımı iii) Model çeşitliliği iv) Üretim planlaması ve denetimi v) Makina hazırlama süresi vi) Koruyu bakım
5. Süreç Kontrol Yeteneği	i) İstatistiksel süreç denetimi ii) Süreç iyileştirme iii) TKY uygulaması iv) Kalite denetim örgütü
6. Yeri ve Tesisleri	i) Uzaklık ii) Taşıma altyapısı iii) Fabrika yerleşimi
7. Endüstriyel İlişkiler	i) Eğitim ii) Katılımçlık iii) Grev/lokavt uygulamaları
8. Dökümantasyon	i) Teknik ii) Operasyonel iii) Mali iv) Satış
9. Yönetim anlayışı	i) Kısa/Uzun dönemli hedefler ii) Yöneticilerin özgeçmişi iii) Paylaşımçı yönetim potansiyeli iv) Birimlerin örgütlenmesi v) Müşteri karışımı
10. TZÜ Potansiyeli	i) Uygulanan TZÜ yaklaşımları/ teknikleri ii) Planlanan TZÜ yaklaşımları/ teknikleri

Kaynak: Şatır (1992), s:17

sistemlerinin tasarımında bazı şartların işbirliği çerçevesinde ele alınması zaruridir (Acar,1993,s:81-88).

5.4.3.1. Alıcı ve Tedarikçinin Birbirlerinden Beklentileri

TZÜ ortamında satın alma uygulaması alıcı açısından fazla riskli olmamalı ve ek bir maliyet içermemelidir. Satıcıya da "uzun dönemli sözleşmelerin" dışında başka avantajlar sağlayan ayrıcalıklar içermelidir. Alıcı işletme ile tedarikçi yan sanayii işletmesinin karşılıklı olarak birbirlerinden beklentileri maddeler halinde EK-1'de vermiştir (Şatır,1993,s:20-21).

5.4.3.2. Teslimat Çizelgesinin Doldurulması

TZÜ sistemi bünyesindeki satın alma işleminin amacı şirkette oluşacak stokları, tedarikçinin deposunda bulundurmamak değildir. Klasik yaklaşımda son ürün için talep arttığında işletme bunu doğrudan tedarikçiye aktarmakta, tedarikçi firma da talepi karşılamakta yetersiz kalmamak için yüksek stokla çalışmaktadır. Ancak tam zamanında ikmal yaklaşımında alıcı firmanın talep dalgalanmalarını tedarikçiye yansıtması engellenmektedir. Bu durumda risk, alıcıya doğru kaymakta ve alıcı firmanın, talepi önceden doğru bir şekilde tahmin ederek tedarikçiye kesin bir teslimat çizelgesi vermesi beklenmektedir. Alıcı firmanın bu şekilde kesin teslimat çizelgeleri hazırlayabilmesi için, kendi bünyesinde özellikle

pazarlama konusu ile malzemelerin standardizasyonu yeniden düzenlenmesi gereklidir (Newman,1995,s:45).

5.4.3.3. Tedarikçi Şebekelerinin Kurulması

TZÜ ortamında satın alma ilişkilerinin düzenlenebilmesi için alıcı işletme ile tedarikçi işletme arasında geriye doğru ilk satıcıya kadar uzanan bir şebekenin oluşturulması gerekmektedir. Bu nedenle alıcı ve tedarikçiler arasında sağlıklı bir iletişim ağının gerçekleştirilmesi şarttır.

Japonya'da çok kullanılan bu iletişim ağında alıcılar ihtiyaçlarını tedarikçilere iletmekte, tedarikçiler de kendi tedarikçileri ile iletişim kurarak onları teslimat çizelgelerinin TZÜ ilkelerine göre karşılanmasından sorumlu bulundurmaktadırlar. Bu durumda şebeke çerçevesinde teslim tarihleri ve miktarlarına kesinlikle uymak zorunludur ve yapılacak hatalar hiçbir şekilde tolere edilmemektedir (Newman,1995,s:46).

5.4.3.4. Birleşik Ürün Tasarımı

Klasik yaklaşımda tedarikçi yan sanayii genellikle ürün tasarımı sürecinden uzak tutulmaktadır. Ürün tasarımı tamamlandıktan sonra devreye giren yan sanayiici, kendisine verilen kalıplar çerçevesinde imalatı gerçekleştirmek ve ortaya çıkan problemleri tek başına çözmek zorundadır. Problemler çözümlenemediği noktada ise çoğunlukla tedarikçiyi değiştirme yoluna gidilmektedir. Halbuki, TZÜ

ortamında tedarikçi ile uzun dönemli ve sağlıklı ilişkiler kurulması temel ilkelerden biridir.

TZÜ yaklaşımında tedarikçi tasarım inceleme grubunun bir üyesidir. Bu uygulamanın amacı, yan sanayiye mümkün olan en uzun ön süreyi sağlamak ve mühendislik değişim önerilerinin değerlendirilmesinde tedarikçinin teknik bilgisinden yararlanabilmektir. Bu şekilde hem alıcı imalatçının teknik deneyiminden yararlanacak hem de imalatçı bir grubun parçası olduğunu düşünerek varlığını güçlendirmiş olacaktır. Tedarikçiye bu tür bir ayrıcalığın tanınması, tam zamanında teslimatlar üzerinde etki yapabilecek olası darboğazların önlenmesi açısından yararlı olacaktır (Newman,1995,s:47).

5.4.3.5. Birleşik Değer Analizi Programları

Değer analizi bir ürünün maliyetini yükseltmeden değer ya da kalitesini artırmak amacıyla harcanan sistemli ve organize edilmiş çaba olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde ürünler genellikle malzeme ağırlıklı olduğundan, ürün maliyetlerini azaltmak için kullanılan malzemelerin yerine yenilerinin ikame edilmesi, spesifikasyonların değiştirilmesi ve tasarımın geliştirilmesi gereklidir. Ancak imalatçıya danışmadan yapılacak malzeme değişiklikleri, gerek imalat yöntemleri gerekse kalite açısından sorunlara neden olabilecektir.

Değer analizi çalışmalarını imalatçı ile birlikte yürütmek; bilgi beceri tabanını genişletmek, olası tasarım değişikliklerinde imalatçıyı önceden uyarma, maliyetin düşürülmesiyle karı artırma ve ilişkileri güçlendirme vb.

avantajları da sağlayacaktır. Bu tür ortak çalışmanın başarılı olabilmesi için elde edilecek kazançların her iki kesim arasında dengeli bir biçimde paylaşılacağı güvencesinin baştan verilmiş olması gereklidir (Şatır,1993,s:20-21).

5.5. ALICI ŞİRKET - TEDARİKÇİ TZÜ SÖZLEŞME TASLAĞI

TZÜ satın alma sisteminde alıcı şirket ve tedarikçi arasında yapılması gereken bir sözleşmenin taslağı ana madde başlıkları halinde EK-2'de verilmiştir (Şatır,1993,s:21-22).

BÖLÜM 6

TAM ZAMANINDA ÜRETİMDE KANBAN SİSTEMİ

Bu bölümde, TZÜ ortamında üretimi yönetmek için bir bilgi sistemi olarak geliştirilen kanban sistemi ve bu sistemin işletmelerde uygulama unsurları tanıtılmaktadır. Bu bağlamda; TZÜ ortamında kanban ile kontrol, kanban çeşitleri, kanban sisteminin işleyişi ve temel kuralları açıklanmaya çalışılmaktadır.

6.1. KANBAN SİSTEMİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Bir üretim çizelgeleme ve kontrol yöntemi olan kanban, gerekli birimlerin istenilen miktarda ve istenilen zamanda yapılabilmesi amacı ile stok düzeyini görünür tutabilmek ve üretimi yönetmek için kartların kullanılması işlemidir. Bu işlem, tam zamanında üretim yönetimini destekleyen bir bilgi sistemidir.

kanban içinde belli bir parçadan, belli bir miktarda bulunduran ve belli bir süre içinde doldurulması gereken standart konteynırlar vasıtası ile üretim alanında disiplini zorunlu kılmaktadır.

TZÜ yönteminin mekanizmasını çekme sistemi oluştururken, bilgi sistemi olarak yine Toyota Motor firması tarafından sözkonusu kanban sistemi geliştirilmiştir. Kanban bir çeşit kart olup üretim aşamaları arasında gidip-gelerek üretimi başlatma ve aşamalar arası talepleri düzenlemekte kullanılmaktadır. Verdiği hizmet türüne göre çeşitli tipte kanban tasarlanmıştır.

TZÜ sistemleri; kanbanı, kontrol ve çizelgeleme aracı olarak kullanırlar ve bu ortamda üretim merkezleri arasındaki bilgi iletimi yine kanban vasıtasıyla sağlanır. Klasik üretim sistemlerinde de iş-merkezleri ile planlama ve kontrol departmanı arasında bilgi alış-verişi için kullanılan ve buna bağlı olarak da malzeme ile birlikte hareket eden bir kart sistemi mevcuttur. Ancak bu işleyiş mekanizması bir kanban sistemini oluşturmaz. Çünkü itme ve merkezi kontrol sisteminin parçasıdır. Oysa kanban sisteminin ayırddedici özelliği, çekme sisteminin bir parçası olmasıdır. Kanban, TZÜ sisteminden bağımsız olarak kullanıldığında pek bir anlam ifade etmeyecektir.

İmalat stratejisindeki köklü değişimler doğrudan üretim yönetiminde çizelgeleme ve kontrol tekniklerini de etkilemiştir. Bu anlamda çok aşamalı üretim işlemlerinde klasik çizelgeleme yaklaşımı ile TZÜ çizelgeleme yaklaşımı birbirinden farklı özellikler göstermektedir. Her iki yaklaşımın özellikleri başlıklar halinde verilmiştir. Klasik çizelgeleme yaklaşımı temel özellikleri: (1) İtme sistemi, (2) Üretimde büyük partiler, (3) Ara-stokla üretim, (4) Uzun hazırlık süreleri,

(5) Hızlı üretimdir. TZÜ çizelgeleme yaklaşımı temel özellikleri ise : (1) Çekme sistemi, (2) Üretimde küçük partiler, (3) Ara-stoksuz üretim, (4) Kısa hazırlık süreleri, (5) Dengeli üretim (Şatır,1993,s:9).

Ülkemiz işletmeleri için TZÜ sistemi, satın alma yönetimi açısından tam anlamıyla kullanılamayacağı, gerekli alt-yapının henüz oluşturulamaması nedeniyle doğru olabilir, diğer taraftan ise kanban sistemi sınırlı olmakla beraber bir atölye ya da işletme içi üretim ve malzeme planlaması ile kontrolü boyutunda son derece etkin bir biçimde kullanılabileceği de bir gerçektir. Üretim ve stok kontrolünün bu yöntemle sağlanmasının yanında işçi kontrolü, atölye düzeyinde sorumluluk, satın almada iyileştirme, depolamada etkinlik, verimlilik artışlarını da beraberinde getirecektir.

TZÜ uygulamalarında kanban sistemine geçiş, aşamalı olarak gerçekleştirilmesi gereken bir çalışmadır. Kanban uygulamasına geçmeden önce alt yapının hazırlanması ve bu yönde bazı çalışmaların tamamlanmış olması sistemin başarısı için bir ön şarttır. Bu çalışmalar aşağıda özetlenmiştir (Acar,1992,s:106):

- (1) Üretim planlama sisteminin kurulması ve TZÜ amaçları doğrultusunda işlerlik kazanması,
- (2) İş merkezlerine ait yerleşim planının hazırlanması ve uygulanması,
- (3) Makina hazırlık işlemlerinin ve buna bağlı olarak ön-hazırlık zamanlarının kısaltılması,
- (4) Üretim işlemlerinin standardizasyonu,
- (5) Üretimin düzgülendirilmesi ve üretim hızının zaman boyutunda dengelenmesi,

(6) İş merkezleri arasında çevrim zamanlarının dengelenmesi, eş zamanlı imalat,

(7) Toplam kalite yönetimi ilkeleri doğrultusunda bir kalite sisteminin kurulması,

(8) Çok işlevli işgücü için gerekli eğitim ve geliştirme çalışmalarının yapılması,

(9) Uygulamanın ise "ortak kullanımı çok – bulunabilirlik kritiği az" parçalar bazında başlatılması gerekmektedir.

6.2. TZÜ ORTAMINDA KANBAN İLE KONTROL

TZÜ gerek satın alma, gerek üretim ve gerekse teslimatta istenilen ürünler üzerindeki işlemlerin tam zamanında ve israfsız olarak yapılmasına yönelik yaklaşımlar, teknikler ve işlemler bütünüdür. TZÜ felsefesi "sıfır stok" ideal hedefine ulaşabilmek için üretimin her aşamasında (hammadde, yarı-mamul ve mamul) stok düzeylerini azaltmak, israfın bütünü ile ortadan kaldırılmasını sağlamak zorundadır. Bunun için malzeme hareketlerinin kontrolünde klasik uygulamalar dışında farklı bir yaklaşım gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda geliştirilen kanban sistemi; TZÜ ortamında malzeme hareketlerinin kontrolü için kullanılan yeni bir çizelgeleme yaklaşımıdır. Bu sistemin en belirgin özelliği çekme sistemi ilkelerini içermesidir. TZÜ kanban adı verilen kartlara dayalı, bir bilgi akış sistemi ile gerçekleştirilir.

İlk olarak Japonya'da kullanılan ve geliştirilen kanban, görsel kayıt anlamındadır. Japonca kelime karşılığı "kart" olan kanban, ürün bilgilerini içeren bir

çeşit kart ya da plakadır. Bu kart üretim aşamaları arasında gidip-gelerek üretimi başlatma ve aşamalar arası talepleri düzenlemekte kullanılan bir araç konumundadır. Kanbanlar, daima üretimin akışına ters yönde; ancak fiziksel birimlerle birlikte sondan başa doğru hareket ederek üretim aşamalarını birbirine bağlar.

TZÜ, firma çapında uygulandığında basit ve esnek bir üretim sağladığı, gereksiz stokların tamamen ortadan kalktığı görülmektedir. Bu da hatasız işleyen bir üretim sistemidir. Bir firmada TZÜ'e geçebilmek için firmada uygulanmakta olan üretim sistemi yeniden tasarlanıp hücre veya akış tipi sistemlere dönüştürülür. Bir montaj hücresinin tüketim hızı, diğer hücrelerinin üretim hızlarını ayarlamaktadır. Bunun yanında montaj hücresinin son merkezi, kontrol organizasyonundan bilgi almasına karşılık diğer hücreler, gerekli bilgiyi, hücrede bulunan taşıyıcılardaki kanban ya da içindeki malzemelerin tüketimi vasıtasıyla almaktadır.

Kanban sisteminin amacı, üretim aşamaları arasında sonraki aşama için önceki aşamadan parça/malzeme çekilmesini, çekilen ve bir önceki aşamada üretilen miktara göre üretimin yapılmasını sağlamaktır. Bu amaca hizmet ederken süreç içi stokları kontrol altına alarak stok hesaplarını kolaylaştırmaktır. Söz konusu zincirin işletme dışındaki tedarikçilere kadar uzatılması durumunda ise hammadde stokları da kaldırılmış olacaktır. Ayrıca son iş-merkezi çıktıları ise müşteri talepleri ya da ana çizelge değerlerini tam olarak karşılamaktadır (Dinler,1993,s:46-47).

Kanban sisteminin bileşenleri şunlardır: (1) Kanban kartları, (2) Standart konteynırlar, (3) İş merkezleri, (4) Girdi alanları, (5) Çıktı alanları, (6) Kanban iletimidir (Güçray,92,s:13).

Uygulamada bir kanban sisteminde çeşitli tipte kanban kullanılmaktadır. Kanbanların birbirinden farklı amaçları olmasına karşılık, herbirinin taşıdığı bilgiler şu şekildedir (Wildeman ve Carlson,1987,s:28):

- (1) Kullanıldığı yer (stok orijin noktası, tüketim noktası, taşıma yolu),
- (2) Malzeme numarası,
- (3) Malzemenin adı,
- (4) Malzemenin tanımı,
- (5) Kanban numarası,
- (6) Malzeme sayısı / kanban (ana parçanın her üretim birimi için bu kanban tarafından siparişe açılan parça miktarı),
- (7) Kanbanın düzenli olarak konulduğu kutunun tanımlayıcı kod numarası veya ismi,
- (8) Kanbanların teslim edileceği iş istasyonunun yeridir (kod numarası veya tanımı).

6.3. KANBAN ÇEŞİTLERİ

Uygulamada yaygın olarak kullanılan kanban çeşitleri, üretim kanbanı ve çekme kanbanı olmak üzere iki grupta toplanabilir. Ayrıca üretim sürecinde belli fonksiyonları olan çeşitli kanbanlar kullanılmaktadır.

6.3.1. Üretim Kanbanı

Üretim kanbanı (üretim-sipariş kanbanı), bir önceki üretim aşamasının hangi çeşit ve miktarda üretim yapması gerektiğini belirler ve şekil 6.1'de görüldüğü üzere şöyle açıklanabilir (Dinler,1993,s:48):

(1) Belirli bir iş-merkezinde üretilen malzeme, konteynıra konularak kanban iliştirilmiş durumda ilgili aşamanın ara stok alanına alınır.

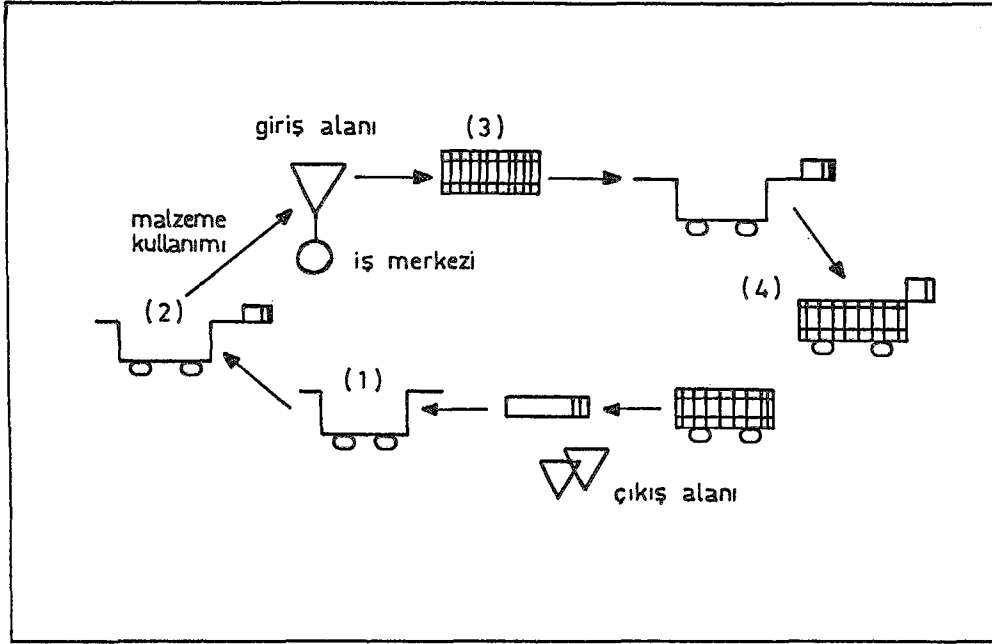
(2) Sonraki aşama, bir önceki aşamanın ara stok alanından konteynır ile malzeme çektiğinde, çektiği konteynırın kanbanını, kanban kutusuna bırakır. Bu şekilde kanban birikimi oluşur.

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

(4) Çizelgeleme tablosundan sırasıyla alınan kanban üzerinde yer alan bilgilere göre hangi çeşit ürünün ne miktarda yapılacağı belirlenerek üretim aşamasına geçilir.

(4 - 1) üretilen ürün her bir kanbanda gösterilen tipteki konteynıra, belirlenen sayıda konur. Bir konteynır dolduğunda çizelgeleme panosuna alınan üretim kanbanı iliştirilerek sonraki ara stok alanına gönderilir.

Şekil 6.2'de örneği verilen üretim kanbanına göre 5*50 BC 150 no'lu araba tipinde kullanılmak üzere parça no'su 56790 olan krank mili SB-8 no'lu makinada



Şekil 6.1: Üretim Kanbanı Hareket Alanı

Kaynak: Dinler (1993), s:49.

STOK RAF NO: F26-18	PARÇA ARKA NO: A5-34	OPERASYON
Parça No :	56790-321	Talaşlı İmalat
Parça adı :	Krank Mili	SB-8
Araba Tipi:	5*50 BC 150	

Şekil 6.2: Üretim Kanbanı Örneği

Kaynak: Acar (1992), s:91.

işlenecek ve işlemden sonra F26 18 no'lu stok ya da depo alanına konulacaktır. İşlenecek parça tek olduğundan konteynır tip ve kapasite bilgileri bu karta ilave edilmemiştir. Sözkonusu kart doğrudan parça üzerine ilişitirilecektir (Acar,1992,s:91).

6.3.2. Çekme Kanbanı

Çekme Kanbanı, bir sonraki aşamanın bir önceki aşamadan çekmek istediği malzeme cinsi ve miktarını belirleyen ve parça/malzeme çekmek amacıyla kullanılan karttır. Çekme kanbanı aşağıda açıklanan süreci izler (Dinler,1993,s:50):

Sonraki aşama üretim yapmak üzere kendi ara-stoğundan malzeme çektiğinde, elindeki üretim kanbanını çektiği parçalara ya da konteynıra iliştirirken, parçalar ya da taşıyıcı üzerinde bulunan çekme kanbanını, kanban toplama kutusuna bırakır. Belirli periyotlarla kanbanlar toplanarak önceki aşama ön stoğuna, bu stoktan sonraki aşama için parça çekmek üzere götürülür. Önceki aşama ara stoğundan eldeki kanban miktarı kadar malzeme çekilirken çekme kanbanları, çekilen parçalara ya da konteynırlara iliştirilir. Malzemeler ya da taşıyıcılar üzerindeki üretim kanbanı önceki aşama kanban kutusuna bırakılır. Çekilen parçalar, sonraki aşama stok alanına götürülerek işlenmek üzere depolanır.

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

Toyota Motor Co'da kullanılan bir çekme kanbanı örneği Şekil 6.3'da görülmektedir (Acar,1992,s:90):

Stok Raf No: 5E215 P.Arka No:A2-15			Önceki Operasyon
Parça No : 35670507			
Parça Adı : Tahrik Pimi			Dövme B-2
Araba Tipi : S*50 BC			Sonraki Operasyon Talaşlı İmalat M-6
Kutu Kap.	Kutu Tipi	Sayı	
20	B	4/8	

Şekil 6.3: Çekme Kanbanı Örneği

Kaynak: Acar (1992), s:90.

Şekil 6.3'da verilen çekme kanbanı ile sözkonusu parça için bir önceki operasyonun dövme işlemi olduğu ve talaşlı imalat M-6'da bulunan taşıyıcının tahrik pimini alabilmek için B-2 no'lu dövme merkezine gitmesi gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca kutu kapasitesi 20 adet olup kutu tipi ise "B"dir. Bu kanban yayılanan sekiz kaydın dördüncüsüdür.

6.3.3. Diğer Kanban Çeşitleri

TZÜ ortamında daha iyi bir malzeme kontrolü için belli amaçlarla çeşitli kanbanlar geliştirilmiştir. Uygulamada kullanılan bazı kanban çeşitleri hakkında kısaca bilgi verilmektedir.

6.3.3.1. Tedarikçi Kanbanı

Dışarıdan tedarik edilen malzemeleri çekmede kullanılan bu kanban, tedarikçiye gerekli malzemeleri göndermesi için talimatları içeren bir çeşit çekme kanbanıdır.

6.3.3.2. İşaret Kanbanı

Parti üretimi yapılan imalat ortamlarında kullanılan bir çeşit üretim kanbanıdır. İşaret kanbanı parti içindeki bir kutuya etiketlenir ve bulunduğu yer itibarıyla sipariş verme noktasını belirler. Üretim sırasında işaret kanbanının etiketlendiği kutuya gelindiğinde, üretim kanbanı işaret kanbanının uyarısıyla devreye sokulur ve üretim emri çıkarılmış olur. İşaret kanbanının iki tipi vardır: Birincisi üçgen kanban, ikincisi ise malzeme istek kanbanıdır.

6.3.3.3. Ekspres Kanbanı

Üretim ve çekme kanbanlarının kullanımının yanısıra, herhangi bir parçanın bulunamadığı acil durumlar için kullanılır. Böylece bulunmayan parçaların derhal temini sağlanabilir.

6.3.3.4. Acil İhtiyaç Kanbanı

Bu tür kanbanlar kusurlu bir iş, ekstra eklemeler veya talepte ani değişimler sonucunda geçici olarak dağıtılan ve iş sona erdiğinde hemen toplatılan kanbanlardır.

6.3.3.5. Tünel Kanbanı

Bir parçanın üretimi esnasında kullanılan süreçler birbirine çok yakın ise bu süreçler arasında ayrı ayrı kanban kullanımı yerine tek kanban kullanımına gidilir. Bu tip uygulamaya tünel kanbanı denir.

6.4. KANBAN SİSTEMİNİN İŞLEYİŞİ

Kanban sisteminin işleyiş mekanizması, sistemin temel öğeleri olan çekme (ÇK) ve üretim (ÜK) kanbanlarının süreç içinde nasıl kullanıldığının incelenmesi ve Şekil 6.4'nin yardımı ile şu şekilde açıklanabilir: Bir sonraki operasyondan başlamak üzere kanban kullanım döngüsündeki başlıca aşamalar aşağıda özetlenmiştir (Şatır,1993,s:23 Acar,1992,s:95 Dinler,1993,s:56):

(1) Sonraki aşamanın taşıyıcısı, ÇK kutusunda önceden belirlenen sayıda ÇK'nın birikmesi ya da önceden belirlenen aralıklarla, ara stok alanına (A) boş konteynırlarla gider.

(2) Taşıyıcı ara-stok alanından (A) parçaları çekerken bu parçalara iliştirilmiş ÜK'larını ayırır ve bunları ÜK kutusuna koyar. Boş konteynırları ise ilgili yere bırakır.

(3) Taşıyıcı ayırdığı her bir ÜK için parçaya ya da konteynıra bir ÇK iliştirir.

(4) Sonraki aşamada işlem başladığında kullanılan her parçanın ÇK'nı ayrılarak ÇK kutusuna konur.

(5) Önceki aşamanın taşıyıcısı, 1.maddede belirtilen kurallar çerçevesinde, boş konteynırları ve konuluş sırasına göre ÜK'ları ÜK kutusundan alır.

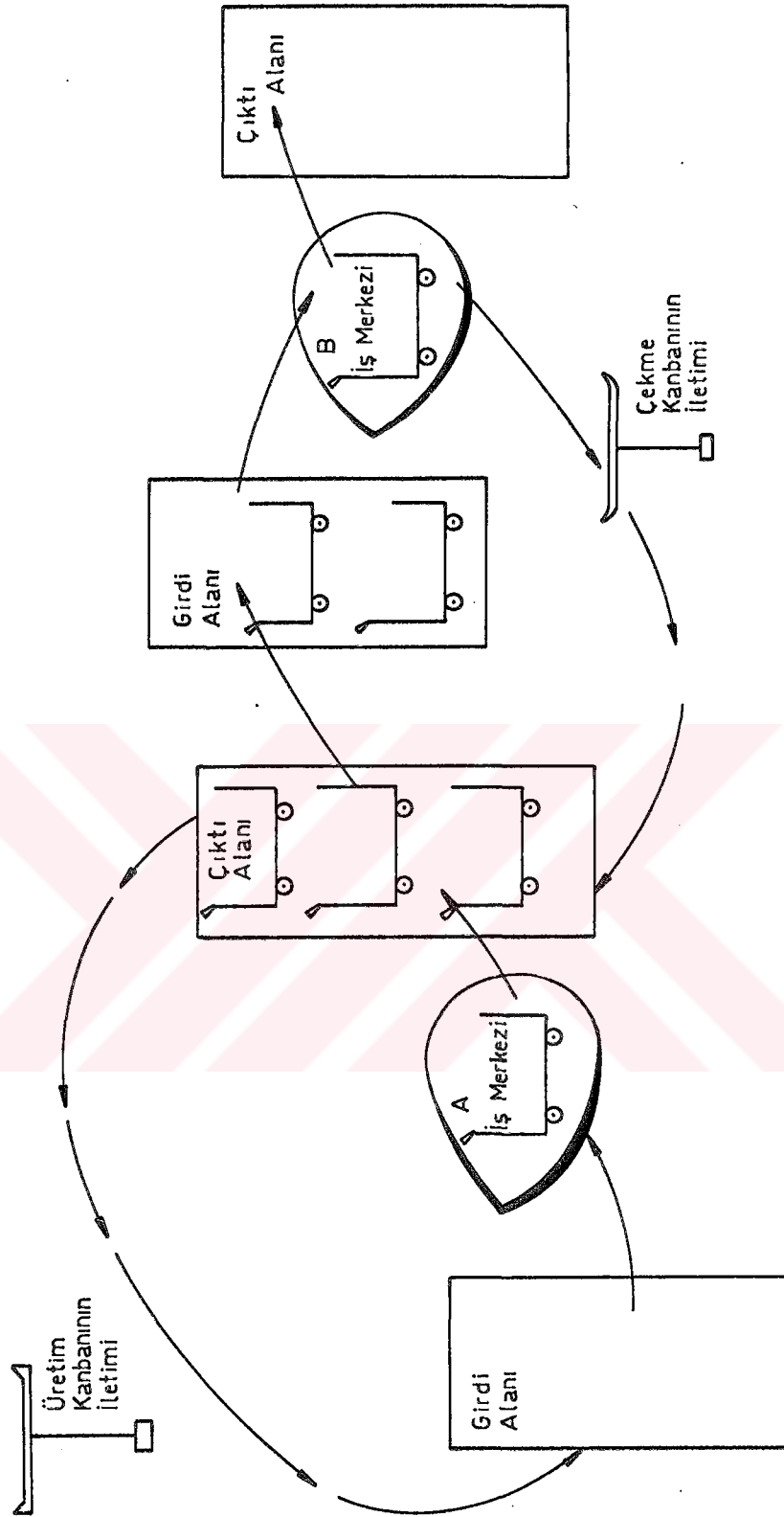
(6) ÜK konuluş sırasına uygun olarak önceki süreç gerekli işlemleri gerçekleştirir.

(7) Parçalar ile ilgili ÜK işlemler süresince birlikte hareket ederler.

(8) İşlemler tamamlanınca parçalar ÜK'ları iliştirilmiş olarak boş konteynırlara konur ve ara-stok alanına (A) gönderilir.

Daha sonra 1.maddeden başlayarak kanban kullanım döngüsü tekrarlanır.

Birbirini izleyen aşamalar arasında bu şekilde bir kanban zincirinin sürekli var olması gereklidir. Sonuçta, her aşama sadece gereken parçaları, gereken zamanda ve gereken miktarda alacaktır. Kanban zinciri, her aşamada üretim çevrim zamanına uygun olarak gerçekleştirilmesi yoluyla hat dengesinin sağlanmasına da yardımcı olmaktadır.



Şekil 6.4: Kanban Sisteminin İşleyişi

6.5. KANBAN SİSTEMİNİN TÜRLERİ

Başlıca kanban sistemi türleri; dual kart sistemi, tek kart sistemi ve senko MRP sistemi olmak üzere üç grupta toplanabilir.

6.5.1. Dual Kart Sistemi

En yaygın kullanılan dual kart sisteminin özelliği, çekme ve üretim kanbanlarının birlikte kullanılmasıdır. Dual kart sistemi; bir iş-merkezinde farklı ürünler üretiliyorsa uygundur. Ayrıca bu sistemde üretim öncelikleri daha sıkı kontrol altındadır.

6.5.2. Tek Kart Sistemi

Sadece çekme kanbanlarının kullanıldığı tek kart sistemi, itme ve çekme sistemlerinin bir kombinasyonudur. İş merkezlerinde tek tip ya da az sayıda farklı üretimin söz konusu olduğu ortamlarda daha etkin uygulanır. Bu sistemde üretim günlük hazırlanan çizelgelere göre yapılır.

6.5.3. Senko MRP Sistemi

Yamaha Motorun geliştirdiği PYMAC imalat kontrol sisteminin içinde yer alan bu sistemin özelliği, MRP ile kanban sistemlerinin bir birleşimi olmasıdır.

İşletme, son montaj programını hazırlar, MRP'dan iş-merkezlerinin üretim programlarının hazırlanmasında yararlanır. Kanban sisteminde olduğu gibi iki kart söz konusudur: (1) Senkro I (çekme kanbanına), (2) Senkro II (üretim kanbanına) denktir.

6.6. KANBAN KURALLARI

Kanbanların tam zamanında üretim macıyla kullanılabilmesi için uygulamada aşağıda açıklanan beş temel kuralın yerine getirilmesi şarttır (Şatır, 1993, s:28 Acar, 1992, s:97 Dinler, 1993, s:57):

KURAL-1:

Sonraki iş-merkezi önceki iş-merkezlerinden sadece gerekli malzemeleri, gerekli sayıda ve zamanında çekmelidir. Bu kuralın yerine getirilmesi için firmanın üst yönetimi tüm işçileri ikna etmeli ve önceki üretim akışı, taşıma ve teslim şekli tamamen yeniden düzenlenmelidir. Ayrıca aşağıdaki şartlar sağlanmalıdır.

(1) Fiziksel ürüne daima bir kanban yapıştırılmış olmalıdır

(2) Kanban olmadan herhangi bir parçanın çekilmesine izin verilmemelidir.

(3) Kanban sayısından daha fazla miktarda parça çekilmesine izin verilmemelidir.

KURAL-2:

Önceki iş-merkezleri sadece sonraki iş-merkezlerinin çektiği miktarda üretim yapmalıdır. 1. ve 2. kural yerine getirilirken iş-merkezleri arasında

Üretim zamanlama dengesi kesinlikle korunmalıdır. Bu kural uygulanırken aşağıdaki Şartlar sağlanmalıdır.

(1) Kanban sayısından daha fazla üretim yapılmasına engel olunmalıdır.

(2) nceki iş-merkezinde üretim kanbanların geliş sırasına uygun olarak yapılmalıdır.

(3) nceki iş-merkezleri talepleri karşılayacak Şekilde hazırlık işlemlerini abuklaŐtırmalıdır.

KURAL-3:

Hatalı malzemeler kesinlikle sonraki iş-merkezine gönderilmemelidir. TZÜ ortamında bir iş-merkezinde hatalı parçalar belirlenmesi halinde, kendi hattını durdurur ve hatalı parçalar önceki iş-merkezine geri gönderilir. Üretimin kesintiye uğraması, hat üzerinde çalışanlar tarafından farkedilmesi ve göze batması hataların tekrarının önlenmesinde önemli bir rol oynayacaktır. Ayrıca otonom hata kontrolü (Jıdoko) ve işlerin standardize edilmesi, hatalı üretimi önleyecektir.

KURAL-4:

Kanbanların sayısı minimize edilmelidir. Talepteki deęiŐkenlik ne kadar az ve temin süreleri ne kadar kısa olursa, kanban sayısında, o kadar az olacaktır. Bu anlamda TZÜ'in temel prensibi olan üretim sürecinde sürekli iyileşme yapma çabaları sürdürülmelidir.

KURAL-5:

Talepteki küçük dalgalanmaların yumuŐatılmasında, sistem içinde dönen kanban sayısı deęiŐtirilmemelidir. İlgili ayarlamalar üretim çevrim zamanları veya işgücü tahsisleri bazında yapılmalıdır. Toyota sistemine göre talepte

%10–12 dolaylarında bir değişme olduğunda, toplam kanban sayısını değiştirmeden kanban transfer hızını değiştirerek üretim hızını ayarlamak mümkün olabilecektir. Talepte daha büyük mevsimsel dalgalanmalar olması halinde ise, üretim hatlarının yeniden düzenlenmesi gerekecektir

6.7. TOPLAM KANBAN SAYISININ HESAPLANMASI

Bilindiği üzere stok kontrol sistemleri iki ana grupta toplanmaktadır. Bunlar:

- (1) Sabit sipariş miktarı sistemi,
- (2) Sabit çevrim zamanı sistemidir.

Sabit sipariş miktarı sistemlerinde, sipariş miktarı sabit olup daha önceden belirlenmiştir. Stok düzeyi yeniden sipariş noktasının altına düştüğünde, sabit miktar kadar sipariş verilir. Bu sistemde sipariş tarihleri değişkendir.

Sabit çevrim zamanı sisteminde ise sipariş tarihleri sabit, sipariş miktarları değişkendir. Sabit zaman aralıklarında siparişlerin verildiği bu sistemde sipariş miktarının belirlenebilmesi için son siparişten sonraki kullanım miktarı ile ön süre boyunca beklenen tahmini kullanım miktarlarının değerlendirilmesi gereklidir.

TZÜ kanban sisteminde, sonraki süreçte stoklanacak parça sayısının belirlenmesi ile süreçte kullanılacak toplam kanban sayısının hesaplanmasından bu iki stok modelinden yararlanılır. Bunlar:

- (1) Sabit sipariş miktarı, değişken çevrim zamanlı çekme sistemi,
- (2) Sabit çevrim zamanlı, değişken sipariş miktarı çekme sistemidir.

Toyota'da fabrika içinde genelde sabit sipariş miktarı sistemi kullanılırken, satıcılarla olan ilişkilerde sabit çevrim zamanlı çekme sistemi kullanılmaktadır (Acar,1992,s:102).

Sabit sipariş miktarı ve sabit çevrim zamanlı çekme sistemlerinde toplam kanban sayısının hesaplanması EK-3'de ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

BÖLÜM 7

TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİNDE KALİTE KONTROLÜ UYGULAMALARI

Bu bölümde, TZÜ sisteminin bir parçası olan Kalite kontrol uygulamaları ile Toyota'da geliştirilen ve kalite kontrolüne yeni bir boyut kazandıran otonomasyon tekniği incelenmektedir. Ayrıca, sanayii işletmelerinde yapılan her işin kalitesini artıran ve sürekli gelişmenin temelini teşkil eden kalite çemberleri uygulaması da kısaca ele alınmaktadır.

7.1. TOPLAM KALİTE KONTROLÜ YAKLAŞIMI

Üretim yönetiminde ve özellikle kaliteye bakışı açısından klasik yaklaşımlardan tamamen farklı özellikler gösteren toplam kalite kontrolü, tüm özellikleri, hedefleri, temel ilkeleri ve uygulama yöntemleriyle TZÜ sistemiyle

tamamen uyum içerisindedir. Bu anlamda toplam kalite kontrolü TZÜ sisteminin temel bir unsurunu teşkil etmektedir.

7.1.1. Toplam Kalite Kontrolü Kavramı

Günümüzde birçok sanayileşmiş ülkede çeşitli kalite kontrolü yöntem ve prosedürleri geliştirilmiş ve olumlu sonuçlar alınmıştır. Ancak bu programların bir çoğu tanıya yöneliktir. Kalite artırma, ürünün fiziksel özelliklerine veya bir sonraki işlemlerin ilk seferinde doğru yapılabilmesini mümkün kılacak yöntemlere yönelik olabilmektedir. Halbuki bugün ulaşılan nokta, yalnızca kaliteyi kontrol etmek değil, kaliteyi ürünle bütünleştirebilmektir. Bu yaklaşım, bireysel olarak her işçinin katkısını gözönünde bulunduran bir kalite yönetimi anlayışını kapsamakta ve Toplam Kalite Kontrolü veya İşletme Genelinde Kalite Kontrolü olarak bilinmektedir (Prokopenko,1992,s:221).

Toplam kalite kontrolü, ürünün fiziksel kullanımından estetik özelliklerine kadar müşterilerin değişen ihtiyaçlarını karşılayacak bir sistemi gerektirir. Ürünler süreç içinde tasarımdan pazara doğru ilerledikçe, kalite yönetimi tekniklerinin de ürünün evrimini izlemesi gerekir. Daha detaylı bir anlatımla, kaliteyi gösteren özellikler önce pazar araştırmaları yolu ile belirlenmelidir. Sonra bu özellikler algılanabilir ürün vasıflarına dönüştürülmelidir. Daha sonra da imalat sürecinin, ürünün bu özelliklerde üretilmesini mümkün kılacak biçimde düzenlenmesi gereklidir. Bu basamaklardan birini ihmal eden bir süreç, kaliteli üretimi sağlamada yetersiz kalacaktır.

Kalite yönetimi kavramı, standartların belirlenmesini ve kullanılan yöntemler, teknikler, kalite kontrolü ile ölçüm stratejisi dahil kalite gözetiminin ve geliştirilmesinin yönetsel sorumluluğunu içermektedir.

Ürün kalitesini geliştirmenin iki temel yolu vardır: Birincisi, daha ciddi seçme ve muayene ölçütlerinin benimsenmesidir. Bu yöntem ürün kalitesini artırır; ancak tüm sürecin kalitesini ve verimliliğini artırmaz. İkincisi; tasarım, yönetim ve işgücü kalitesi dahil, üretim sürecinin geliştirilmesidir. Bu yöntemle, öncelikle kalite özelliklerinin tüm işlemlere dağıtılması geliştirilir ve bundan sonra kullanılabilir kaynakların izin verdiği sınırlar içinde toplam maliyete göre kalite düzeyi optimize edilir. Böylece hem ürün kalitesinin ve hem de verimliliğin artırılması sağlanır.

Toplam kalite kontrolü ya da kalite güvencesi, müşterinin ihtiyaçlarını en düşük maliyetle karşılayan ürünlerin geliştirilmesi, tasarımı, imalatı ve satış sonrası hizmetlerini içeren etkinlikler bütünü olarak tanımlanabilir. Hataların önlenmesi, böylece müşterinin ürün kalitesinden tatmin olması ve işletme (hatalı üretimden kaynaklanan) maliyetlerinin minimuma düşürülmesi bu yaklaşımın temel hedefleridir.

Günümüzde, toplam kalite kontrolü kavramı açıklanan anlamı ötesinde, bir yönetim felsefesi, hatta bir düşünce ve yaşam tarzı şeklinde algılanmakta ve Toplam Kalite Yönetimi olarak tanımlanmaktadır.

7.1.2. Toplam Kalite Yönetiminde Temel İlkeler

Toplam kalite yönetiminin başlıca özelliği, kalitenin klasik yaklaşımda olduğu gibi sadece bir bölümünün değil, işletmenin bütün bölümlerinin, bütün elemanlarının görevinin olduğudur. Bu, tepe yöneticilerden aşağıya doğru işletmenin tüm elemanlarını, müşteri ve tedarikçileri içeren entegre bir süreçtir. Kalite, müşteri talep ve beklentilerinin belirlenmesi için pazarlama ve pazar araştırmasıyla başlar, müşterinin tatmin edilmesine kadar üretimin tüm aşamalarındaki tüm faaliyetleri ilgilendirir (Öztürk,1993,s:62).

Toplam kalite yönetiminde, kalite; kontrol ile değil, üretim ile elde edilir. Hataların kontrol ile ayıklanması yerine "ilk seferinde doğru yap" ilkesi ve "hataların çıkmadan önlenmesi" yaklaşımı benimsenir. Hatalı üretim maliyetlerin sadece hurda ve yeniden işleme gibi görünür boyutta değil, tıpkı bir buzdağının suyun altında kalan kısmı gibi üretimin beklemesi, zaman kayıpları, teslim gecikmeleri, kaybedilen müşteriler gibi çok daha büyük boyutlarda olduğu artık bilinmektedir.

Toplam kalite yönetimi ile TZÜ yaklaşımının ortak idealize hedefleri "sıfır hata'dır". Her iki ortamda, mevcut durum yeterli görülmeyip sürekli gelişim için çaba sarfedilir. Üretimin her aşamasında tüm çalışanların katkısı ile analiz, problem çözme ve karar verme tekniklerinin sistematik bir biçimde kullanılmasının bilinçli ve yaygın uygulanması sonucu gerçekleştirilen çok sayıda "iyileştirme projesi" Japonların Kaizen sözcüğü ile ifade ettikleri sürekli gelişme uygulaması gerçekleştirilir.

Toplam kalite yönetiminin en önemli ilkeleri aşağıda özetlenmiştir (Şatır,1993,s:11):

(1) Kalite kontrol edilmez, üretilir. Bu yaklaşımın temelinde "hataları ayıklamak" yerine "hata yapmamak" mantığı vardır.

(2) Kalite, maliyet unsuru olarak değil, katma değer unsuru olarak değerlendirilmelidir.

(3) Kalite müşteri odaklı bir olgudur. Bu yönü ile kalite, yalnız müşteri spesifikasyonlarının yerine getirilmesi ile sınırlı değildir. Müşteri beklentilerinin de ürün kalitesine yansıtılması gerekir.

(4) Kalite bir bölümün sorumluluğunda değildir. Bölümlerarası bir işbirliği ve tüm çalışanların katılımlarıyla sağlanır. Bu yaklaşımda grup çalışması esastır.

(5) Kalite statik değil, sürekli geliştirilmesi gereken bir olgudur.

(6) Kalite olgusuna önce üst yönetim bilinçli ve kararlı olarak inanmalı; diğer kademelerin desteği ise etkili ve yaygın bir eğitimle sağlanmalıdır.

(7) Ölçüm ve istatistik, toplam kalitenin vazgeçilmez parçalarıdır.

7.2. İŞLETME GENELİNDE KALİTE KONTROL YAKLAŞIMI

Japonların "işletme genelinde kalite kontrol" olarak tanımladıkları bir başka yaklaşımın, Feiqenbaum'un toplam kalite kontrol yaklaşımından ayrıldığı nokta; bu uygulamada kalitenin geliştirilmesinde esas görevin kalite kontrol uzmanlarına bırakılmamış olmasıdır. Japon uygulamasında, kalite kontrol fonksiyonu

organizasyonun her kademesinde ve tüm çalışanların ortak sorumluluğu olarak belirlenmiştir. Ancak bu uygulama için her kademedeki çalışan personelin kalite kontrol teknikleri konusunda eğitim görmeleri şarttır (Acar,1995,s:100).

İşletme genelinde kalite kontrol sisteminin uygulanabilmesi için öncelikle bir işletmede kalite kontrol etkinlikleri ile kaliteye ilişkin tüm işlevlerin, organizasyonun tüm kademelerinde ve tüm bölümlerinde gerçekleştirilmesi gerekir. Bu anlamda bölümler tarafından yürütülen çalışmaların diğer bölümlerin etkinlikleri ile desteklenecek şekilde planlanması çok önemlidir. Toyota'da bölümler arası iletişim ağının kurulması ve kalite kontrol programlarının uygulanmasında koordinasyonun sorumluluğu "işlevsel toplantı" olarak tanımlanan birimlere verilmiştir (Monden,1983,s:151).

İşlevsel toplantı birimlerinin kesinlikle geçici proje grupları olarak algılanmaması gerekir. Aksine bu birimler, yetkileri tüm bölümlerce kabul edilmiş; işletme fonksiyonlarını çok geniş anlamda kontrol edebilen, biçimsel olarak oluşturulmuş ve bölümler üstü bir niteliği olan karar verme organıdır. İşlevsel toplantı birimleri işletmedeki tüm bölümlerin üst düzey yöneticilerinden oluşur ve işletme bütününe ilgilendiren konularda karar alırlar. Bu toplantılar sonucunda oluşan politika ve uygulama planları, tüm bölümlere duyurulur. Bu yönetim biçimi, Toyota uygulamasında "işlevsel yönetim" olarak tanımlanmaktadır.

İşletme genelinde kalite kontrol uygulamaları ilk defa 1961 yılında, Toyota kalite kontrol geliştirme birimince, organizasyon tarafından yapılacak birkaç önemli fonksiyonu tanımlamasıyla başlamıştır. Bu alanda gerçekleştirilen etkinlikleri; kalite güvencesi ve maliyet yönetimi şeklinde sınıflandırmak

mümkündür. Toyota sisteminde kalite güvencesi için her bölüm tarafından yapılacak çalışmaların belirlenmesi ve bu tanımlamalarda, "ne zaman", "ne", "kim" ve "nerede" sorularını cevaplandırarak şekilde açıklamalar da yer almaktadır. Japon kalite kontrol hareketinin öncüsü olan Dr. K.Ishikawa'ya göre İşletme Genelinde Kalite Kontrol yaklaşımının üç temel özelliği vardır (Monden,1993,s:153):

- (1) Tüm bölümler, kalite kontrol fonksiyonuna katılır,
- (2) Tüm çalışanlar, kalite kontrol fonksiyonuna katılır,
- (3) Kalite kontrol, diğer işletme fonksiyonlarına bütünüyle entegre olmuştur.

Japonya'da kalite kontrol etkinliklerinin uzmanlaşmış kalite kontrol elemanları tarafından yerine getirilmesi yaklaşımının terk edilmesi nedenlerini iki grupta toplamak mümkündür: Öncelikle, etkinlikleri imalat sürecinin dışına çıkan kalite kontrol elemanları katma değeri olmayan fonksiyonları gerçekleştirmektedir. Bu tip görevler verimliliği artırmadan, üretim maliyetlerinin artmasına neden olmaktadır. Diğer taraftan, kalite kontrol elemanlarından imalat hattına bilgi akışı, yani geri-besleme zaman alabildiğinden, bir hata ya da sorun tespitinden sonra bir süre daha hatalı üretime devam edilebilmektedir. Bu ise, işletmelerde temel israf unsurlarından biri olan hatalı üretimin, dolayısıyla maliyetlerin artmasına neden olabilmektedir.

Bugün Japonya'da ortalama olarak toplam fabrika personelinin en fazla %5'i kalite kontrol elemanı olarak çalışmakta, bu oran Japon sanayii devlerinde %1'e kadar düşebilmektedir. Amerika ve Avrupa'da ise fabrika

personelinin en az %10'u kalite kontrol elemanı olarak görev yapmaktadır. Çünkü kalite kontrol etkinlikleri imalat birimlerinde çalışan işçilere bırakılmamıştır.

7.3. TOYOTA'DA OTONOMASYON UYGULAMASI

Toplam kalite kontrol ve işletme genelinde kalite kontrol yaklaşımlarının tüm temel ilkelerinin ve uygulama unsurlarının esas alındığı Toyota üretim sisteminde; imalat aşamasında kendine özgü ihtiyaç ve problemler ile ilgili bazı düzenlemeler yapılmış ve yöntemler geliştirilmiştir. Toyota sisteminde kalite kontrol etkinliklerinin gelişimi incelendiğinde, sözkonusu etkinliklerin istatistik örnekleme yöntemleri ve kalite kontrol elemanları ile başladığı fakat bir süre sonra imalat sürecinde otonom hata kontrolü ilkesini esas alan "tüm parçaların bireysel kontrolü" yöntemine dönüştüğü görülmektedir. Gelişme sürecinin son aşamasında ise kalite kontrol imalat birimlerinin dışına çıkarak işlevsel yönetim birimlerini de içeren bir fonksiyon olmuştur. Toyota üretim sistemindeki bu yeni kalite kontrol yaklaşımı "Jidoko" İngilizce karşılığı "otonomasyon" olarak tanımlanmaktadır (Monden,1983,s:142).

7.3.1. Otonomasyon Tekniğinin Esasları

Otonomasyon, üretim hatalarını bulma ve düzeltmeye yönelik bir teknik olarak tanımlanabilir. Bir ölçüde otonomasyon olgusunu taşıyan ancak sadece tezgahlarla sınırlı kalmayıp el işçiliği ve operasyonlarını da içeren bir

yaklaşımıdır. Otonomasyon tekniği her zaman aşağıda belirtilen iki temel mekanizmayı içermektedir (Acar,1995,s:114):

(1) Üretim hatalarını bulmaya ve ortaya çıkarmaya yönelik bir mekanizma,

(2) Üretim hatalarının tespiti halinde, üretim hattı ya da tezgahın otomatik olarak durmasını sağlayan bir mekanizmadır.

Toyota sisteminde otonomasyon, kalite kontrol fonksiyonunu içeren bir tekniktir. Çünkü otonomasyon üretim hattından hatalı parça geçmesini kesinlikle engellemektedir. Bir üretim hatasıyla karşılaşıldığında üretim hattının durması; probleme anında müdahale edilmesini, düzeltici önlemlerin alınmasını ve benzer hataların tekrarlanmamasını sağlayacaktır. Otonomasyon uygulaması ile sağlanan diğer bazı faydalar aşağıda özetlenmiştir:

(1) Belirlenen üretim miktarına ulaşıldığında ya da bir üretim hatası ortaya çıktığında, otomatik olarak tezgahların durdurulabilmesi; tezgahların çalışmasını izleyen işçilerin sayısının önemli ölçüde azalmasını, başka bir anlatımla bir işçinin birden fazla tezgahta çalışabilmesini sağlamıştır,

(2) Otonomasyon yoluyla fazla stokların azaltılması, tam zamanında üretimin gerçekleşmesi ve talep dalgalanmalarına uyum sağlama becerisinin artması sağlanmıştır,

(3) Bu ilke, imalat ortamı genelinde iyileştirme çalışmalarını hızlandırır ve bu yolla işçilerin sorun çözme sürecine katıldığı ve insana saygının önem kazandığı bir örgüt kültürünün gelişmesini temin eder.

7.3.2. Otonomasyon Uygulama Yöntemleri

Toyota üretim sisteminde otonomasyonun nasıl uygulandığı, yöntemleriyle aşağıda özetlenmiştir (daha geniş bilgi için bkz. Monden,1983,s:145).

7.3.2.1. Üretimi Durdurma Yöntemleri

Genelde, bir hata tespit edildiğinde ya da bir sorun ile karşılaşıldığında üretim hattını durdurmak için iki farklı yaklaşım uygulanır. Bunlar :

(1) Hataları otomatik araçlarla tespit edip yine otomatik olarak hattı durdurmak,

(2) İşçi değerlendirmeleri doğrultusunda tespit edilen hatalar sonucu hattı durdurma.

Üretim hattında çalışan her işçi, üretim işlemlerinin standart operasyon sıralamasına uygun olmaması, iş merkezleri arasında çevrim zamanları uyumsuzluğu görülünce ve önceki iş merkezinde hatalı malzeme/parça üretiminin sözkonusu olması durumunda hattı durdurma yetki ve sorumluluğuna sahiptir. Hattın durdurulması nezaretçi ve mühendislerin dikkatini derhal bu noktalara çekecek ve gerekli iyileştirme çalışmaları başlatılacaktır. Her işçinin hattı durdurma yetkisine sahip olması, Toyota sisteminde insana verilen değerden dolayı son derece insancıl bir çalışma ortamı yaratılmıştır.

İş motivasyonunun düşük olduğu iş ortamlarında sadece insan yargısına dayanan kalite kontrol sistemlerinin başarılı olma şansı oldukça düşüktür. Bu

nedenle üretim hattının otomatik olarak durdurulmasını sağlayan sistemler geliştirilmiştir. Mekanik cihazlar, sadece çevrim zamanı içinde işlemler tamamlanamaması durumunda hattın kendiliğinden durmasını sağlarlar. Daha geliştirilmiş kusursuz sistem ise, mekanik kontrollerden farklı olarak işçinin gözünden kaçan üretim ve ürün hatalarını belirleyebilmektedir. Bu amaçla kusursuz sistemlerde hata yakalamak için Temas Yöntemi, Tam Kontrol Yöntemi, Hareket Aşama Yöntemi uygulanmakta, dedektör ve sinyal cihazları kullanılmaktadır. Ana hatları ile tanıtılan kusursuz sistemler; sadece ürün kalitesini garanti altına almakla kalmayıp aynı zamanda işçilerin yorucu ve monoton detaylarla uğraşmalarını engeller.

7.3.2.2. Üretimin İzlenmesi Amacıyla Kullanılan Yöntemler

Otonomasyon uygulamasında, üretim hattının durumu ve üretim akışını izlemek amacıyla değişik görsel kontroller kullanılır. Kusursuz sistemlerin bir çoğu, üretim hattındaki bir sapmayı belirlemek amacıyla genellikle bir ışık ya da görsel bir sinyalden faydalanır. Üretim hattında yaygın olarak kullanılan bazı kontroller şunlardır: (1) Andon ve çağırma lambası, (2) Standart operasyon formları, (3) Kanbanlar, (4) Dijital panolar, (5) Stok tabloları.

7.3.2.3. Tespit Edilen Hata ve Problemleri düzeltme Yolları

Hataların düzeltilmesi için gerekli iyileştirme çalışmalarının yapılması yine ustabaşı ve işçilerin sorumluluğundadır. Bu anlamda yürütülecek iyileştirme çalışmalarında izlenmesi gereken yol aşağıda verilmiştir.

- (1) Operasyonların standardizasyonu,
- (2) Hataların tespit edilmesi,
- (3) Nedenlerin araştırılması,
- (4) Kalite çemberleri sonucunda sorunların çözümlenmesi ve şartların iyileştirilmesi,
- (5) Operasyonların, oluşturulan yeni şartlar doğrultusunda yeniden standardizasyonu.

Otonomasyonun uygulanması ile ulaşılmak istenen temel hedef, üretimin tümüyle otomasyona geçilmesidir. Bu nedenle endüstriyel robotların kullanımı, Toyota üretim sisteminin mantıksal bir uzantısı olarak düşünülebilir. Endüstriyel robotların sağladığı faydalar aşağıda verilmiştir.

- (1) Artan işgüvenliği,
- (2) Artan ürün kalitesi,
- (3) Artan verimlilik,
- (4) Azalan üretim maliyetleri.

Robot kullanım temel hedefleri ile TZÜ sistemin maliyet azaltımı, kalite güvencesi, esnek üretim ve insana saygı vb. hedefleri tümüyle uyum içerisindedir. Robotlar sadece tehlikeli işlerde işçilerin yerine kullanılmakla kalmazlar, tekrarlı

ve monoton işleri de büyük bir hassasiyetle yaparak işçilerin daha yaratıcı işlerde görev yapmalarına imkan verirler. Bu açıdan, robotların insana saygı hedefinin gerçekleştirilmesinde önemli katkıları vardır (Acar,1995,s:121).

7.4. KALİTE ÇEMBERLERİ UYGULAMASI

Toplam kalite kontrolü uygulamasının bir parçası olarak yürütülen kalite çemberleri, işletmelerde sürekli gelişmenin de temelini teşkil etmektedir. Bu kısımda, kalite çemberleri genel haklarıyla açıklanmaya çalışılmaktadır.

7.4.1. Kalite Çemberleri Kavramı

Kalite çemberleri, gerçek veya potansiyel iş sorunlarını belirlemek ve analiz etmek, yönetime çözüm önerileri sunmak veya çözümleri kendileri gerçekleştirmek üzere haftada bir defa düzenli olarak toplanan aynı ünite veya atölyeden küçük bir gönüllüler grubudur. Kalite çemberi kavramı, bir kuruluşun yaptığı her işin kalitesini kapsar. Bu kavram, yönetimin ve iş örgütlenmesinin, verimliliğin, müşteri tatmininin, güvenilirliğin, satış sonrası hizmet ve desteklerin, müşteri bilgilendirme ve eğitiminin, bakım kolaylığının, hizmet hızının kalitesini olduğu kadar, kuruluş imajının ve kuruluşa müşteri güveninin kalitesini de içerir (Prokopenko,1992,s:232).

Kalite çemberi etkinlikleri, Nisan 1962'de Japonya'da başlatılmıştır. 1980 yılında Japonya'da 100 000 kalite çemberi kaydedilmiştir. Bu uygulamanın ilgi

çekici bir yönü de insan kaynaklarının ve teknik kaynakların bir araya getirilmesinde düzenli bir yaklaşım sağlanmasıdır. Amac, ürün kalitesinin, çalışma yaşam kalitesinin ve kurumsal verimliliğin artırılmasıdır.

Kalite çemberlerinde, sorunlara çözüm bulması sürecinde veya işçilerin iş etkinliklerini başarıyla yürütme yeteneklerini etkileyen sorunlarla karşılaşıldığında; organizasyonun herhangi bir düzeyinden yöneticiye yer verilebilir. Böylece toplam kalite kontrolünün bir parçası olarak yürütülen kalite çemberlerinin temelindeki fikre göre bu programlar;

- (1) İşletmenin gelişim ve ilerlemesine katkıda bulunurlar,
- (2) İnsan boyutuna saygı duyar, mutlu ve canlı bir ortam oluştururlar,
- (3) Katılımcıların tüm potansiyellerini geliştirirler.

Kalite çemberlerinin kurulması için önemli birkaç temel ihtiyaç vardır. Birincisi ve mutlak zorunlu olan, kişilere ve kişilerin duygularına önem veren bir yönetim biçimidir. İkincisi, yönetimin programa vermeye hazır olduğu destektir. Bu destek başından sonuna bilinçli ve kararlı olmalıdır. Kalite çemberleri programının yürütülmesi için bir başka mutlak zorunluluk, kalite çemberleri toplanmaya başlamadan önce, her kilit bireyin kapsamlı olarak eğitilmesidir. Son olarak, kalite çemberleri gönüllü bir programdır. Hiç kimse katılmaya zorlanmamalı ve hatta katılması için ısrar edilmemelidir.

Kalite çemberleri uygulamasının başlatılması, insan gelişimine yapılmış uzun dönemli bir yatırım olarak düşünülmesi gereken bir mali yatırım gerektirir. Ancak birçok Japon şirketi, yatırımın getirisini hesaplamamaktadırlar. Çünkü işçilerin gelişimini, yapılan yatırım için yeterli bir getiri olarak düşünmektedirler.

7.4.2. Kalite Çemberlerinin Temel Nitelikleri

Kalite çemberleri uygulama çerçevesi ve temel nitelikleri aşağıda özetlenmiştir (Şatır,1993,s:14):

(1) Amaclar:

- İşçilerle yönetim arasındaki iletişimi geliştirmek,
- Kalite, verimlilik, maliyet, iş güvenliği ve barışı konularında iyileştirmeye yönelik düşünce geliştirmek, çözüm önermek ve uygulamak.

(2) Örgütlenme:

- Bir kalite çemberi önderi ve işletmenin belirli bir alanından sekiz-on işçi,
- Bir kalite çemberi koordinatörü ve işletmedeki çemberlerden sorumlu kalite çemberi rehberi.

(3) Üyelerin Seçimi:

- Gönüllü çember üyeliği,
- Gönüllü (bazan zorunlu) çember önderliği.

(4) Konu Kapsamı:

- Konu seçiminde inisiyatif,
- Kalite dışında, verimlilik, maliyet, iş güvenliği ve barışı konularıyla ilgili çalışma alanları.

(5) Eğitim:

- Özellikle konu tanımlama, inceleme ve sorun çözme tekniklerine yönelik eğitim, öğretim ve geliştirme,
- Koordinatör ve rehber eğitimi.

(6) Toplantılar:

- Haftada 60-90 dakikalık toplantılar (bazı toplantılar çalışma saatleri dışında olabilir)

(7) Ödüllendirme:

-Genelde maddi değil, manevi ödül ve teşvikler.

7.4.3. Kalite Çemberlerinin Kurulması

Kalite çemberlerine yönelik çalışmalar başlatılırken, öncelikli olarak kuruluşun mevcut durumu tespit edilerek kapsamlı bir biçimde değerlendirilmelidir. Değerlendirme, yönetim biçimini, verimlilik ve kalite eğilimlerini, işçi yönetici ilişkilerini, moral durumunu, devamsızlığı, pazar durumu vb. kapsmalıdır. Tüm bu değerlendirmeler, kalite çemberleri uygulama sonuçlarının karşılaştırılacağı bir temel oluştururlar.

Bir sonraki basamak, bir yürütme komitesinin oluşturulmasıdır. Bu komite; her önemli üniteden bir karar vericiyi, sendika temsilcilerini, nezaretçileri ve işçileri içermelidir. Yürütme komitesi, bu program konusunda çalışıp önerilerde bulunur. Kalite çemberleri programı içindeki kilit kişiler, koordinatör, rehber, grup lideri ve alt grup liderleridir. Tüm bu görevler, gönüllü görevlerdir.

Koordinatörün görevi, yönetime ve denetime yöneliktir. Gelişmeleri ve problemleri yürütme komitesine sunar ve iletişim sağlama görevini üstlenir. Rehberlerin, kalite çemberleri üzerinde büyük etkisi vardır. Kavramları açıklar,

gönüllüleri kaydederler, grup liderlerinin eğitimini sağlarlar, çalışmalarını yöneticilere açıklarlar ve üyelerin sorunlarının çözülmesine yardımcı olurlar. Grup liderleri, nezaretçiler veya deneyimli işçiler arasından seçilebilirler. Grup liderleri, rehberlerin tersine kalite çemberi etkinliklerine aktif olarak katılırlar. Alt grup liderleri, kural olarak nezaretçi tarafından, düzenli toplantılar sırasında yeteneklerini ispatlamış kişiler arasından seçilir.

Kalite çemberleri gelişiminin beş ayrı aşaması vardır. Bunlar: (1) Kalite çemberlerinin düzenlenmesi, (2) Başlangıç aşaması, (3) İzleme ve sorun çözme, (4) Yenilik ve kendi kendine geliştirme, (5) Kalite kontrol de özerklik (Prokopenko,1992,s:236).

İlk iki aşamada, işçi gruplarının kalite çemberlerinde örgütlenmesi ve basit sorun çözme teknikleri konusunda eğitilmeleri ile ilgilienilir. Üçüncü aşamada üyeler, çalıştıkları çevrenin korunması ve izlenmesi için basit kontrol yöntemleri kullanırlar. Bir sonraki aşama, kendi kendini geliştirme aşamasıdır. Kalite çemberleri olgunlaşmaya başladıkça, sadece sorun çözmek değil, sistematik gelişmeler de yapabilmenin yollarını ararlar. Son aşamada, kalite çemberlerine gelişme için gerekli tüm bilgi, eğitim araçları ve teknikleri elde edilmesi, kendi kendilerine çalışma, diğer çember ve kurumlarla iletişim kurma fırsatı ve izni verilmelidir.

7.4.4. Kalite Çemberlerinde Kullanılan Teknikleri

Kalite çemberlerinin en yaygın etkinliği, sorunların belirlenmesi ve çözümdür. Bu etkinlikler çerçevesinde kullanılan en önemli teknikler aşağıda verilmiştir. Bu tekniklerin ayrıntılı anlatımları bu alandaki birçok yayında bulunabilir.

- (1) Beyin fırtınası,
- (2) Veri toplama,
- (3) Veri analizi,
- (4) Pareto şeması,
- (5) Neden-sonuç analizi,
- (6) Histogram,
- (7) Değerlendirme teknikleri,
- (8) Sunuş teknikleri.

7.4.5. Kalite Çemberlerinin Bazı Ortak Özellikleri

Kalite çemberleri etkinlikleri ve programları insanların geliştirilmesi ile ilgilidir. Genelde aşağıda tanımlanan ortak özellikleri taşımaktadır:

- (1) Katılım gönüllüdür,
- (2) Liderler herkesin katılımını sağlar,
- (3) Üyeler birbirlerinin gelişimine yardımcı olurlar,

(4) Projeler bireysel çabaların değil, kalite çemberleri çalışmalarının sonucudur,

(5) İşçiler ve yönetim için eğitim verilir,

(6) Yaratıcılık cesaretlendirilir,

(7) Projeler, üyelerin işleriyle ilgilidir,

(8) Yönetim her zaman destek verir,

(9) Kalite ve gelişme bilinci geliştirilir,

(10) Etkinlikler çalışma saatleri dışında yürütülüyorsa, fazla mesai ücreti ödenir,

(11) Çok basit teknikler kullanılır,

(12) Kalite çemberleri demokratik bir gruptur.

7.4.6. Kalite Çemberleri Uygulaması İçin Uygun Olmayan Durumlar

Kalite çemberleri uygulamalarında sık sık başarısızlıklar yaşanmaktadır. Başarısızlık nedenleri olarak en sık sözü edilen faktörler aşağıda verilmiştir (Prokopenko,1992,s:239):

(1) Üst yönetimin destek ve kararlılığının olmayışı,

(2) Yönetimin gerçekçi olmayan beklentileri,

(3) Kalite çemberlerinin çözmesi için önemsiz sorunların seçilmesi,

(4) Kültürel sorunlar: Kalite çemberleri kalımsal bir yönetim tekniği olduğundan, özellikle otoriter ve yönetimsel idare şekline sahip kuruluşlar, bu programı uygulamamalıdır,

(5) Olgunluk düzeyinin yetersiz oluşu: Kalite çemberleri çok sayıda işçinin ve nezaretçinin aynı yerde çalıştığı olgunluğa erişmiş kuruluşlarda başarılı sonuçlar vermektedir. Yüksek oranda teknik ve profesyonel personelin bulunduğu, nispeten küçük ve daha az merkezleşmiş kuruluşlarda kalite çemberlerinin örgütlenmesi ve yürütülmesi çok daha zordur.

(6) Kalite çemberleri üyeleri için yeterli eğitimin olmayışı,

(7) Kalite çemberlerinin kuruluşunda yönetim planlamasının olmayışı.

Sonuçta, kalite çemberleri varoluş süreleri boyunca birçok tehditle yüzyüze gelmektedir. Etkinlikler sırasında çeşitli güçlerin ve baskıların geliştiği bilindiğinden, tipik bir programın sonuçta etkisinin azalmaya başladığı bir noktaya ulaşması mümkündür. Bu noktada, yeni bir programı başlatmak üzere yönetimin müdahale etmesi gerekir.

BÖLÜM 8

BİR SANAYİİ İŞLETMESİNDE TAM ZAMANINDA ÜRETİM SİSTEMİ UYGULAMASINA İLİŞKİN BİR ARAŞTIRMA

Bu bölüm, tez çalışması kapsamında araştırma yapılan bir sanayii işletmesinde incelenen Tam Zamanında Üretim (TZÜ) uygulama çalışmaları ve elde edilen bulgular üzerinde yoğunlaşmaktadır. Araştırmanın gerçekleştirildiği işletme tanıtılarak bu işletmede TZÜ'e geçme ve uygulama için yürütülen çalışmalar ayrıntılı bir biçimde ele alınmaktadır. Araştırmada elde edilen bulgular ışığında imalat sanayiinde TZÜ uygulama çalışmalarında etkinliği artırmanın yol ve şartları, Türkiye ve işletme bazında tartışılarak bazı öneriler yapılmaktadır.

8.1. ARAŞTIRMA YAPILAN İŞLETMENİN TANITIMI

Tez çalışmasının araştırma sahası olarak seçilen işletme hakkında genel bilgilere bu kısımda yer verilmektedir. Araştırma yapılan işletmenin imalat prosesi, organizasyon yapısı ve işletme stratejisi ile ilgili kısa açıklamalar yapılmaktadır.

8.1.1. İşletme Hakkında Genel Bilgiler

Araştırmanın gerçekleştirildiği Spiral Kaynaklı Boru İmalat Sanayii işletmesi 1987 yılında yerli ve yabancı şirketlerin ortak girişimi ile kurulmuştur. Fabrika İskenderun Organize Sanayii bölgesinde 90 000 m2 alan üzerinde tesis edilmiştir. 1988 yılının sonlarına doğru üretime başlayan, fabrika modern imalat ve kaplama makinaları ile donatılmıştır. Ayrıca yüksek teknolojiye sahip boru işleme ve muayene istasyonları da mevcuttur.

Uygulama yapılan işletmede, kullanım amacına ve müşteri talebine göre, Dünya standartlarına uygun spiral kaynaklı çelik boru imalatı yapılmaktadır. Gerek yurt içinde gerekse yurt dışındaki boru hatları ve inşaat projelerine çelik boru temin edilerek başarıyla hizmet verilmektedir. İşletme konumu itibariyle kara, deniz ve demiryolu nakliyesine müsait olup boru ebat ve miktarı ile taşınacağı yer gözönüne alınarak bu yollardan en uygun olanı seçilmektedir.

Boru fabrikasında sürekli tozaltı kaynağı prosesi ile spiral kaynaklı çelik boru imalatı yapılmaktadır. Ayrıca kullanım alanı ve müşteri ihtiyaçlarına göre çelik boruların iç ve dış yüzeyleri modern kaplama tesislerinde standartlara uygun

olarak kaplanmaktadır. İşletmenin yıllık kapasitesi 50 000 ton olup 6 metreden 12 metre boya, 220 mm'den 2600 mm. dış çapa ve 20 mm. et kalınlığına kadar çeşitli ebatlarda çelik boru imalatı gerçekleştirilmektedir. Boru imalatında temel malzeme girdisi sıcak haddelenmiş rulo çelik sac olup ayrıca kaynak teli, kaynak tozu ve çeşitli kaplama malzemeleri kullanılmaktadır.

Spiral kaynaklı çelik borular; petrol boru hatlarında, doğal gaz boru hatlarında, su nakil hatlarında, temel kazıklarında, endüstriyel tesislerde, çelik yapılarda, basınçlı hava hatlarında, rafinerilerde, sıvı hidrokarbonların taşınmasında, yüksek sıcaklıktaki sıvıların taşınmasında ve benzeri alanlarda kullanılmaktadır.

8.1.2. İşletmenin İmalat Prosesi

Spiral kaynaklı çelik boru imalatı sürekli ve tekrarlı bir üretimle gerçekleştirilmektedir. Boru imalat makineleri, boru işleme, muayene ve test istasyonlarından oluşan imalat hattında; tartma, ölçme, markalama gibi yardımcı ekipmanlar da mevcut olup taşıma işlemi tavan vinçleri ve forkliftler vasıtasıyla yapılmaktadır.

Spiral kaynaklı boru elde etmek için boru makinasına alınan rulo halindeki çelik sac, çeşitli imalat kademelerinde işlem görmektedir. Borunun imalatı süresince yapılan işlemler, ayarlar, ölçümler ilgili personel tarafından vardiya defterine kaydedilmektedir. Boru işleme ve muayene aşamasında makinadan çıkan ürün üzerinde test, muayene, ölçüm ve düzeltme işlemleri gerçekleştirilmektedir.

Araştırma yapılan işletmede, kalite grubu bünyesinde otomatik ultrasonik test cihazları, manuel ultrasonik test cihazları, X-ışınlı film makinaları, gamma-ışınlı film makinaları, hidrostatik test ünitesi, hammadde ve boruların tahribatlı ve tahribatsız fiziksel ve kimyasal testleri için komple laboratuvar, muhtelif ölçü ve kalite kontrol cihazları bulunmaktadır.

İşletmenin boru imalat prosesi; tablo 8.1'de ve boru işleme ve muayene prosesi tablo 8.2'de tüm ayrıntıları ile verilmiştir. Ayarı yapılan makinaya bant alınmakta ve boru imalatı, makina personeli ve ürün kalite güvence personeli tarafından aşağıda sıralanan kademelerde ilgili talimatlara göre yapılmaktadır.

- (1) Bant yerleştirme ve açınım,
- (2) Ütüleme,
- (3) Giyotinle kesme,
- (4) Bant ekleme,
- (5) Bant kenar dilme,
- (6) Bant kenar frezeleme,
- (7) Ana yedirici ile tahrik etme,
- (8) Şekillendirme,
- (9) İç kaynak,
- (10) Dış kaynak,
- (11) Laminasyon kontrol,
- (12) Kaynak dikişi kontrol,
- (13) Boru kesme.

**Tablo 8.1: Araştırma Yapılan İşletmenin
Çelik Boru İmalat prosesi**

Proses Akışı	Proses Aşaması	İş Talimat No	Kontrol edilen Kalite Özelliği	Sorumlu Fonksiyon
○	Makina Ön Ayarı	NOKT 013	----	Makina Grb.
○	Bant Yerleştirme ve Açma	NOKT 001	----	Makina Grb.
○	Ütüleme	NOKT 002	Doğrusallık	Makina Grb.
○	Giyotin	NOKT 003	Bant Ucu Düzgünleştirme	Makina Grb.
○	Bant Ekleme	NOKT 004	Kaynak Yapısı	Makina Grb.
○	Bant Kenar Dilme	NOKT 005	Bant Genişliği	Makina Grb.
○	Bant Kenar Frezeleme	NOKT 006	Bant Kenar Formu	Makina Grb.
○	Ana Yedirici	NOKT 007	----	Makina Grb.
○	şekillen-dirme	NOKT 008	Boru Çapı	Makina Grb.
○	İç Kaynak	NOKT 009	Kaynak Yapısı	Makina Grb.
○	Dış Kaynak	NOKT 010	Kaynak Yapısı	Makina Grb.
◇	Laminasyon Kontrol	NOKT 202	Laminasyon	Ultrasonik
◇	Kaynak Dikiş Kontrol	NOKT 202	Kaynak Dikişi	Kalite Güvence
○	Boru Kesme	NOKT 011	Boru Boyu	Makina Grb.

**Tablo 8.2: Araştırma Yapılan İşletmenin
Boru İşleme ve Muayene Prosesi**

Proses Akışı	Proses Aşaması	İş Talimat No	Kontrol edilen Kalite Özelliği	Sorumlu Fonksiyon
◊	İlk Gz Kontrol	NOKT 012	Boyut	İlk Gz
○	Numune Alma	NOKT 203	Boyut	Mekanik Lab.
○	Tamir	NOKT 014	Kaynak Yapısı	Tamir ve Kesme Holü
○	Kesme	NOKT 015	Uzunluk Düzgünleştirme	Tamir ve Kesme Holü
◊	X-İşınlı Muayene	NOKT 205	İşının Kabiliyeti	X-Ray nitesi
○	Kaynak Ağzı	NOKT 016	Kaynak Ağzı Formu	Kaynak Ağzı Makinası
◊	Hidrotest	NOKT 017	Sızdırmazlık	Hidrotest Opr.
◊	Floroskopi	NOKT 204	İşının Kabiliyeti	Floroskopi
◊	Songöz Kontrol	NOKT 206	Boyutsal ve Görsel	Songöz
○	Stok	---	---	Planlama

Makinadan çıkan ürünün ilk kontrolü, İlköz Ölçüm İstasyonunda yapılmaktadır. Bu istasyonda borunun çapı, et kalınlığı, ovalliği, boyu ve diğer gerekli ölçümler yapılmakta ve bu ölçüm değerleri müşteri şartnamesinde istenilen değerlerle karşılaştırılarak İlköz Ölçüm Raporu'na kaydedilmektedir. Kontrol sonucu tamiri gereken borular tamir standına, reddedilen borular sonradan karar verilmek üzere karar verme alanına ve kabul edilen borular da kaynak ağzı açma istasyonuna gönderilmektedir. Bu istasyonda kaynak ağzı açılan her boru Kaynak Ağzı Raporu'na kaydedildikten sonra, sızdırmazlık deneyinin yapıldığı hidro test ünitesinde basınç testine tabii tutulmakta ve testin sonuçları Hidrostatik Test Raporu'na kaydedilmektedir.

Kaynak dikişlerinin tahribatsız muayenesinin yapılması amacıyla X-Ray ünitesine alınan boruların, ultrasonik muayenede boya atılarak belirlenen hatalı kaynak dikişleri ve tamir kaynakları standard gereği bir hassasiyetle incelenmekte ve sonuçları Floroskopi Raporu'na veya Radyografi Raporu'na kaydedilmektedir. Kaynak dikişlerinde belirlenen standard dışı hatalar tamir edilmek üzere tamir standına alınmakta, kabul edilen borular da songöz istasyonuna gönderilmektedir. Songöz İstasyonunda boyutsal özellikleri kabul edilen borular sarıya boyanarak sevk edilecekse yükleme standına, kaplanacaksa Kaplama Ünitesine gönderilmektedir. Reddedilen borular kırmızıya boyanarak red stoğuna gönderilmektedir. Bu istasyonda yapılan tüm ölçümler Songöz Ölçü ve Kontrol Formu'na girilmektedir.

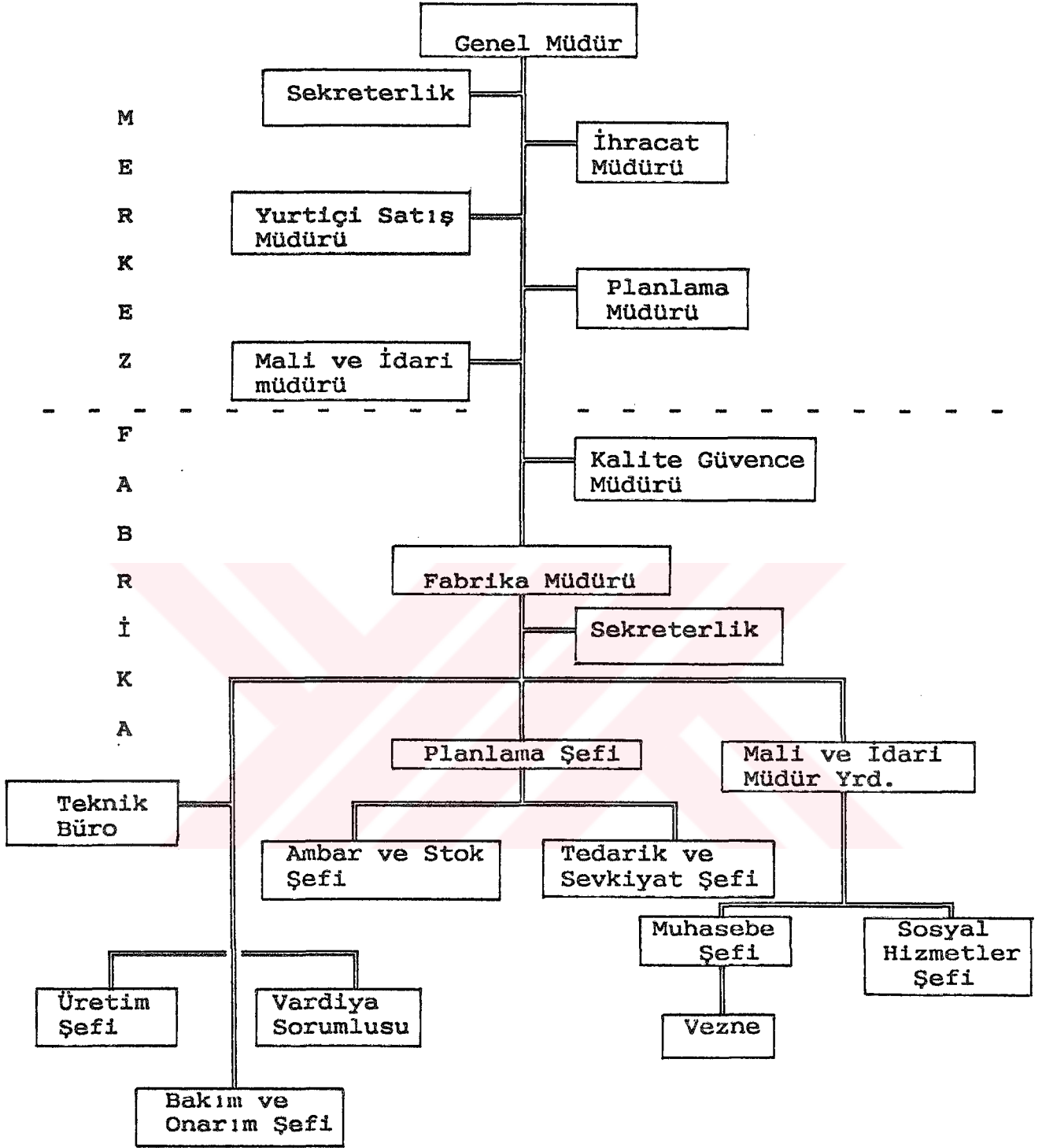
8.1.3. İşletmenin Organizasyon Yapısı

İşletmenin genel merkezi Ankara'da ve fabrikası İskenderun Organize Sanayii Bölgesinde'dir. Şirket genel merkezindeki genel müdürlük bünyesinde Yurtiçi Satış, İhracat, Mali ve İdari, Planlama ve Tedarik bölümleri vardır. Fabrika Müdürlüğü bünyesinde ise şu bölümler yer almaktadır: Kalite güvence, Planlama, Mali ve İdari, Bakım ve Onarım, Teknik Büro ile alt gruplar. Kalite Güvence bölümü direkt olarak Genel Müdürlüğe bağlı olarak faaliyet sürdürmektedir. Noksel organizasyon şeması Şekil 8.1'de verilmiştir.

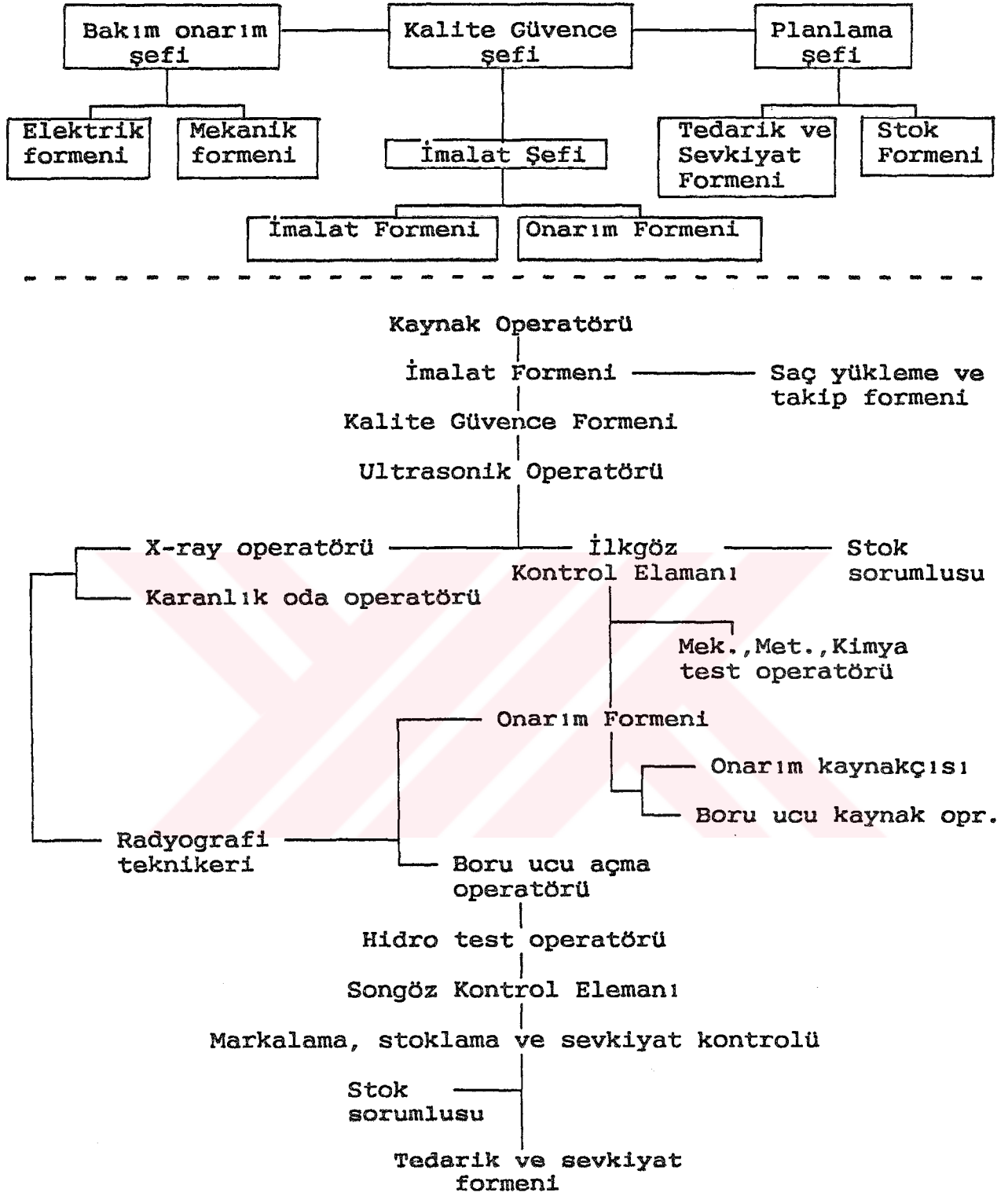
İşletmede hazırlanan kalite el-kitaplarında, fabrika müdüründen işletme hiyerarşisinde en alt kademedeki işçiye kadar tüm çalışanların görev ve sorumlulukları ayrı ayrı tanımlanmıştır. İmalat ve işleme ilişkin iş tanımları, iş talimatları hazırlanarak bakım planları ile muayene ve test prosedürleri ayrıntılı bir şekilde izah edilmiştir. Fabrika proses organizasyonu ise şekil 8.2'de verilmiştir.

8.1.4. İşletme İmalat Stratejisindeki Gelişmeler

Pazar ve teknolojiye değişen şartlar uluslararası imhacı rekabeti gündeme getirmiş ve şirketler varlıklarını sürdürebilmek için yeni arayışlara yönelmiştir. Bunun sonucu Batılı ülkelerde pekçok işletme mevcut çalışma yöntemlerini değiştirerek çağdaş yönetim tekniklerini uygulama çabası içine



Şekil 8.1: İşletme Organizasyon Şeması



Şekil 8.2: Fabrika Proses Organizasyonu

girmiştir. Özellikle TZÜ sisteminin uygulamaları neticesinde çok başarılı neticeler elde edilmiştir.

Türkiye'de 1994 yılında yaşanan ekonomik kriz kendini yenilemeyen, gelişmeye açık olmayan kuruluşları derinden etkilemiştir. Gümrük Birliği'ne girişin gündeme gelmesi, yurtdışındaki rekabetin uluslararası platforma taşınması anlamına gelmektedir. Neticede sadece ihracatta değil, Türkiye'ye girecek ithal ürünlerle de rekabet edebilmek için her büyüklükteki Türk sanayii işletmesinin mevcut üretim yapılarında değişiklik yapma gereği kaçınılmaz olmuştur. Artık kendisini sürekli yenileyen, müşteri ihtiyaçlarını ön planda tutan ve üretimin tüm aşamalarında katma değer sağlamayan her türlü faaliyeti yok eden kuruluşlar hayatta kalabileceklerdir.

Dünya ve Türkiye'deki bu gelişmeler, araştırma yapılan işletme üst yönetim dikkat ve desteğini çağdaş yönetim tekniklerinin uygulanarak şirketin rekabet gücünün artırılması üzerinde yoğunlaştırmaktadır. Ortaya konan tüm destek ve tedbirler, işletme üretim sürecindeki her türlü israf kaynağını ortadan kaldırmaya yöneliktir. Bu anlamda üretim maliyetlerinin azaltılması ve müşteri beklentilerinin tam olarak karşılanması yolu ile işletme performansının ve pazar payının artırılması hedeflenmektedir. İşletmede üretim faaliyetlerini TZÜ yaklaşımı çerçevesinde yürütme çalışmalarının temelinde bu karar ve düşünceler bulunmaktadır. İşletme imalat ortamında TZÜ uygulamasına geçme çalışmaları 1993 yılı sonunda başlatılmış olup eğitim, kalite yönetimi, satın alma ve koruyucu bakım gibi öncelikli alanlarda ön iyileştirme çalışmaları aralıksız sürdürülmektedir.

8.2. ARAŞTIRMA YAPILAN İŞLETMENİN TAM ZAMANINDA ÜRETİM ALTYAPISI

TZÜ sisteminin, araştırmanın gerçekleştirildiği işletmede uygulama imkanlarını irdelemek için, işletmenin teknik ve sosyal yönden yeterliliklerinin ele alınmasında yarar görölmektedir. İşletmelerde fabrika yerleşimi, üretim şekli, teknoloji düzeyi, imalat yöntemi vb. teknik yönü oluşturan unsurlardır. Sosyal yönünü ise, personelin niteliği, yönetim-işçi ilişkileri, iletişim durumu ve eğitim vb. unsurlar oluşturmaktadır.

Yerli ve yabancı şirketlerin ortak girişimi ile kurulan ve 1988 yılında üretim faaliyetlerine başlayan işletme modern üretim makinaları, muayene ve test teçhizatı ile donatılmıştır. Kullanım amaçına bağlı olarak üstün tasarım özelliklerine haiz, farklı ebatlarda çelik boru üretimi yapabilecek teknolojik düzeye sahiptir. Teknolojik gelişmelere paralel olarak, otomasyon ve bilgi teknolojisi ile ilgili yatırımlar sürdürölmektedir. Dolayısıyla araştırma yapılan işletme yeniliklere ve değişime açık bir işletmedir.

Fabrika yerleşimi ve tekrarlı imalat ortamı TZÜ için en önemli altyapı unsurlarındandır. İşletme; düzgün bir fabrika yerleşimine sahiptir. Makina ve teçhizatlar tekrarlı imalat ortamı oluşturacak biçimde ürün rotasına yani üretimin akışına göre yerleştirilmiştir. Bu yerleşim düzeni malzeme taşıma sürelerini, bekleme sürelerini ve hazırlık sürelerini minimize edecek şekilde tasarlandığından, proses-içi stokların oluşmamasına ve daha kısa imalat geçiş sürelerine ulaşılmasına imkan tanımaktadır.

Araştırma yapılan işletmede üretim tamamen müşteri siparişleri ve taleplerine bağlı olarak gerçekleştirilmektedir. İhale yoluyla ya da direkt alınan siparişler değerlendirilerek imalat planları hazırlanmakta ve malzeme ihtiyaçları zaman bazında doğru ve kesin olarak tespit edilebilmektedir. Siparişlerin gözden geçirilmesi ve prosedürlerin yürütülmesi sorumluluğu satış müdürlerindedir. Üretim ve kalite planlarının hazırlığından ve uygulanmasından fabrika müdürü sorumludur.

İşletme üretim ortamında imalat hatlarını siparişlere uyumlu olarak aynı gün içinde çeşitli boru tiplerini ufak miktarlarda üretebilecek şekilde düzenlemek mümkündür. Böylece üretimin düzgün ve dengeli bir şekilde yürütülmesi yönünde çaba sarfedilmektedir. Planlama bölümü, hazırladığı iş emirlerini ilgili standart gerekleri ve müşteri istekleri ile uygunluğunu kontrol edip, üretim şartnamesi hazırlanması ve imalat birimine verilmesi için ürün kalite güvence göndermektedir. İmalat bölümü iş emirleri uyarınca gerekli malzemeleri ambardan alır. İmalat planları çerçevesinde rulo saç ihtiyacı gibi ana girdi malzemeler satın alma bölümünce tedarik edilerek sevkiyatı stoklara yol açmayacak şekilde yaptırılır.

İşletme üst yönetimi TZÜ uygulamalarının başlatılmasında, alt sistemler olan kalite yönetimi ve TZÜ bazlı satın alma faaliyetlerinin algılanmasında ve öncelikli işletme amacı olarak benimsenmesinde öncü rolü oynamaktadır. Uygulama sonuçları haftalık periyotlarla gözden geçirilerek değerlendirilmektedir. Karşılaşılan problem ve darboğazlar için geliştirilen öneriler değerlendirilmekte ve uygulama kararları alınmaktadır. Yönetimin hedefi işletmenin tüm alt sistemlerini bir bütünde yani TZÜ yaklaşımı çerçevesinde birleştirmektir. Bu alandaki

uygulamalar uzun-dönemli ve sürekli gelişme esaslı çalışmalar şeklinde planlanmaktadır.

TZÜ uygulamasının başarılı bir şekilde yürütülmesi hiç kuşkusuz çalışan kesime bağlıdır. Bu nedenle çalışma ortamında gerekli şartların oluşturulması ve bilinç düzeyinin yükseltilmesi önem arz etmektedir. İşletmede personel becerisini artırmak ve TZÜ bilincini oluşturmak için eğitim ve gelişim çalışmaları sürdürülmektedir. Üretim faaliyetlerinde belli bir standardizasyon sağlamak için tüm işlemler, hazırlanan iş talimatları ve kalite prosedürleri çerçevesinde yürütülmektedir. Özellikle imalat bölümünde çalışan işçiler tek bir vazife ile sınırlı tutulmayıp diğer işleri de yürütecek şekilde beceri kazandırılmaktadır. Operatör vazifesi gören bir işçi, kullandığı makinanın arıza ve bakım işlerinde çalışmakta ve üretimin tıkanıp nokta da diğer arkadaşlarına yardım etmektedir. Ancak ekip çalışmasının ve sorun çözme faaliyetlerinin sistematik bir şekilde yürütüldüğü söylenemez.

Yöneticiler ve işçiler arasındaki ilişkilerin niteliği; işçilerin tutumu, katılımı ve niteliği üzerinde güçlü bir etkisi olduğu bilinen bir gerçektir. Bu etki duruma göre çalışma arzusu, kalite, katılım gibi motivasyon olarak ya da çatışma ve grev gibi faktörlerde kendini göstermektedir. TZÜ uygulaması için işçi-yönetim ilişkilerinin geliştirilmesi ve sendikanın desteğinin sağlanması gerekmektedir. Türkiye'de işçi ve yönetim ilişkileri yalnızca ücret ve bazan da çalışma şartları ile ilgili sorunların çözümünde bir araç olarak düşünülmektedir. İşletmedeki işçiler Türk Metal Sendikası üyesi olup, sendika işyeri temsilciliği vasıtasıyla temsil edilmektedir. İşletme yönetimi ile sendika ilişkileri yukarıda işaret edildiği üzere

sadece ücret konusyla sınırlıdır. Ancak işletme ortamında işçi ve yönetim karşılıklı güven ve işbirliği içinde çalışabilecekleri ortak bir zemin oluşturmaktadır.

8.3. İŞGÜCÜ EĞİTİMİ ALANINDA YÜRÜTÜLEN FAALİYETLER

Bir işletmede, TZÜ uygulamalarında ana faktör olan çalışanların tümü; işçiler, mühendisler, yöneticiler ve sendika temsilcileri ancak yeterli bir eğitim ve tecrübeden sonra değerli bir kaynak olmaktadır. TZÜ yaklaşımının başarıya ulaşması için tüm çalışanların TZÜ felsefesini kavramış, çok yönlü eğitilmiş ve sorumluluklarının bilincinde olmaları gerekmektedir.

Araştırma yapılan işletmede, TZÜ ve alt sistem uygulamaları için gerçekleştirilen eğitim ve gelişim çalışmaları aşağıda özetlenmiştir. İşe yeni alınan personelin eğitimi için özen gösterilmektedir. Yeni elemanın yöneticisi, bu elemanın tayin edildiği işe uygunluğunu kontrol etmekte ve gereken eğitimin verilmesini sağlamak için gerekli düzenlemeleri yapmaktadır. Değişik görevler için öngörülen eğitim ve konular fabrika eğitim matrisinde verilmektedir. Bölümlerin hazırlamış olduğu eğitim ihtiyacı listeleri yönetim tarafından incelenerek Yıllık Eğitim Programı hazırlanmaktadır.

Bütün çalışanların aşağıda maddeler halinde açıklanan konularda eğitimlerinin istenilen düzeye getirilmesi amacıyla şirket içi ve şirket dışı eğitim programları düzenlenmektedir.

(1) Kullanmakta oldukları teçhizatın işletim ve bakım dökümanlarının okunması ve anlaşılmasını sağlayarak araçların ve makinaların gerektiği şekilde işletilmesi,

(2) Yaptıkları işlerde, işyerindeki kalite ve iş güvenliği arasındaki ilişki,

(3) Görevlerini yerine getirmek için gerekli olan yöntemler ve beceriler,

(4) İlgili işletim, bakım prosedürlerinin ve standartlarının öngördüğü eğitimler,

(5) TZÜ felsefesi, yöntemleri, hedefleri ve sağlanacak faydalar konusunda personeli bilinçlendirme faaliyetleri.

İşletmede TZÜ'e geçme çalışmalarının temel dayanağı sürekli gelişme olgusudur. Böylece çalışanlara önem verilmesi, TZÜ konusunda eğitilmeleri ve iş rotasyonu uygulaması her geçen gün önem kazanmaktadır. Eğitim programları uzmanlaşma gerektiren birkaç işi yapabilecek ve ekip çalışmasını yürütebilecek nitelikte işçiler yetiştirmek amaçını taşımaktadır.

İş tanımları, iş talimatları ve kalite prosedürleri TZÜ ilkeleri çerçevesinde hazırlanmıştır. Uzman danışmanlarla yürütülen çalışmalar, işletme genelinde TZÜ felsefesi ve tekniklerinin anlaşılmasında ve TZÜ kültürünün oluşmasında etkili bir rol oynamaktadır.

8.4. KALİTE YÖNETİMİNE İLİŞKİN UYGULAMALAR

Sanayii deneyimleri TZÜ sistemi uygulama girişimlerinde, kuruluşların öncelikle Toplam Kalite yaklaşımını hayata geçirdiklerini göstermiştir. Bu

işletmede de kalite konusu öncelikle ele alınarak bu alandaki çalışmalar başarılı bir şekilde sürdürülmektedir. Kalite güvence sistemi kurulmuş ve otonom hata kontrolü uygulamasına geçilmiştir.

Her çağdaş işletmede olduğu gibi araştırma yapılan işletmede de kalite kontrol yönetiminin amacı yalnızca kaliteyi kontrol etmek değil, kaliteyi üreterek mamulle bütünleştirmektir. Bu anlayış ise işletmenin tüm bölümleri ile organizasyon hiyerarşisinin tüm kademelerinde çalışan personelin kalite sağlama faaliyetlerine direkt katılımını içermektedir.

Bu bağlamda işletme bünyesindeki Planlama, Satın alma, İmalat, Bakım Onarım, Kalite Kontrol, Teknik Büro, Satış ve Müşteri Hizmetleri, Yatırım ve Muhasebe Birimleri ürün kalitesini sağlamak için kalite kontrol faaliyetlerinde aktif rol oynamaktadırlar. Aynı zamanda genel müdürden fabrika müdürüne, bölüm yöneticilerinden işçilere kadar tüm şirket personelinin kalite sağlama sürecindeki görev ve sorumlulukları belirlenmiştir.

Kalite kontrol faaliyetleri ile diğer işletme fonksiyonlarının entegrasyonu sağlanmaktadır. Ayrıca işletmeye malzeme ve hizmet temin eden tedarikçiler ile ürün dağıtımında görev alan diğer kuruluşların da kalite sağlama faaliyetlerine katılımları yönünde çaba sarfedilmektedir.

Araştırma sahasında kalite yönetimi alanında yürütülen faaliyetleri Kalite güvence sistemi ve Otonom hata kontrolü (otonomasyon) olarak iki kısımda incelemek mümkündür.

8.4.1. Kalite Güvence Sistemi

İşletmenin kalite güvence sistemi spiral kaynaklı çelik boru imalatında Amerikan Petrol Enstütüsü (American Petroleum Institute) API Q1 spesifikasyonu şartlarını yerine getirme teminatı ve ISO 9001 standardı kalite güvence sistemi şeklinde tanımlanabilir. Kalite güvence sistemi için gerekli çalışma ve düzenlemeler tamamlanarak yapılan denetlemeler neticesinde 1991 yılında API Q1 imalat sertifikası ve 1994 yılında da ISO 9001 kalite sistemi sertifikası alınmıştır. Bu çalışmalar süresince kalite elkitabı ve kalite prosedürleri hazırlanmıştır. Mevcut uygulamada, tüm üretim faaliyetleri bu prosedürler çerçevesinde yürütülmektedir.

Kalite sertifikaları, esasında müşteriler açısından ürün ya da hizmetin kalitesinin sistematik olarak sağlanabileceğine ilişkin üçüncü şahıslara verilen bir güvence niteliğindedir. Doğal olarak da işletme sistemlerinin ürün kalitesi açısından yeterli olduğunun bir ispatıdır. Araştırma yapılan işletmenin kalite güvence sistemi ana kriterleri aşağıda özetlenmiştir.

8.4.1.1. İşletmenin Kalite Politikası

Şirket yönetimi tarafından belirlenen Noksel kalite politikasının ana hatları şunlardır:

(1) Ürünlerimizin ve hizmetlerimizin kalitesini müşterilerimizin istek ve ihtiyaçlarını izleyerek sürekli olarak geliştirmek ve memnuniyetini sağlamayı hedef almak,

(2) Ürün standartlarını düzenleyen kuruluşların standartlarını izlemek ve bunların gereklerini sağlayacak güvenilir ürünler üretmek,

(3) Yaptığımız tüm işlemlerde israf ve ziyanı ortadan kaldırarak ürünlerimizi en düşük maliyetle güvenilir ve çevreye zarar vermeyecek biçimde üretmek,

(4) Ürünlerimizi taahhüt ettiğimiz süre içinde üreterek teslim etmek,

(5) Kalite güvence elkitabında tanımlanan programlar, müşteri şikayetleri için bir esas teşkil eder ve onlara verilen bir güvence niteliğindedir.

8.4.1.2. Kalite Güvencesi Temel Unsurları

Kalite elkitabında kalite güvence sistemi tanım, amaç ve kapsamı açıklanmıştır. Bu kısımda kalite güvence sisteminin temel unsurları olan Kalite Planları ile Proses Kontrol Muayene ve Test Yöntemleri ana kriterleri verilmiştir.

İşletme, siparişlerin gerçekleştirilmesinden önce gereken ayrıntıda kalite planının hazırlığını yapar. Kalite planı hazırlığı aşağıda özetlenmiştir:

(1) Satış sözleşmesinde istenilen ölçülebilir kalite hedeflerinin belirlenmesi,

(2) İstenilen kaliteye ulaşmak için gerekli proseslerin, kontrollerin, muayene teçhizatının, beceri ve bilginin belirlenmesi,

(3) Kullanılan üretim muayene ve proseslerin hedeflenen kalitede ürünü sağlayacağını incelenmesi,

(4) Gerekli olan kalite kontrol muayene ve test tekniklerinin (yeni ölçü ve muayene teçhizatı satın alınması ve geliştirilmesi de dahil olmak üzere) gözden geçirilmesi, gerekli ek kalite kayıtlarının belirlenmesi.

Mamul ürünlerde hedeflenen kaliteyi sağlamak üzere üretim hattının her aşamasında yapılacak muayene ve test yöntemleri şöyle gruplandırılmıştır:

(1) Tahribatlı testler: Sertlik, akma dayanımı, kırılma dayanımı, uzama ve enerji kapasitesi, bükme testleri ve kaynak testleri.

(2) Tahribatsız testler: Ultrasonik ve Radyografik muayene, Floroskopi.

(3) Ölçü ve kontroller: Boru çapı, et kalınlığı, ovalliği, boyu, düzgünlüğü, uzunluğu, yüzey durumu, kaynak dikişleri.

(4) Diğer kontroller: Kimyasal analiz, metalografik yapı, hidrostatik test vb.

8.4.1.3. Personel Eğitimi

Personelin kalite konusunda bilgi açığını kapatmak ve beceri kazandırmak için fabrika içi ve fabrika dışı eğitim programları gerçekleştirilmektedir. Beceri gerektiren ve kalite güvence bölümünce yürütülen başlıca faaliyetler şunlardır:

- (1) Kalite güvencesi/kontrol,
- (2) Muayene,
- (3) Kaynak,
- (4) Ultrasonik muayene,
- (5) Radyografi,
- (6) Boyama ve anlamları,

- (7) Mekanik testler,
- (8) Hammadde ve malzeme kontrolleri.

8.4.1.4. Görev ve Sorumluluklar

İşletme organizasyonunda genel müdürden, en alt kademedeki işçiye kadar kalite programlarının ve kalite prosedürlerinin yürütülmesine ilişkin görev ve sorumluluklar maddeler halinde tanımlanmıştır. Kalite elkitabında görev ve sorumlulukları açıklanan pozisyonlar şunlardır:

- (1) Kalite güvence müdürü,
- (2) Kalite güvence şefi,
- (3) Ultrasonik operatörü,
- (4) İlgöz ölçü ve kontrol elemanı,
- (5) Radyografi teknikeri,
- (6) X-ray operatörü,
- (7) Karanlık oda operatörü,
- (8) Test teknikerleri,
- (9) Songöz ölçü ve kontrol elemanı,
- (10) Markalama, stoklama ve sevkiyat elemanı,
- (11) İmalat müdürü,
- (12) Bakım onarım müdürü,
- (13) İmalat ustabaşı,
- (14) Bakım ustabaşı,

- (15) Planlama müdürü,
- (16) Ambar şefi,
- (17) Tedarik şefi,
- (18) Stok şefi,
- (19) Sevkiyat ustabaşı.

8.4.1.5. Kontrol Dizaynı ve Özel Prosesler

Alınan siparişlerin kontrol dizaynı çalışmaları planlama bölümünce yapılmaktadır. Üretim süresince Kalite güvence ve imalat bölümlerince uygulanmaktadır. Öncelikle müşteri siparişleri ve ilgili standartlar birleştirilerek Üretim Test Formu hazırlanmaktadır. Bu formda tanımlanan bilgilere göre imalat bölümü üretim hazırlıklarına başlar. Ancak üretime başlamadan önce müşteri ile aşağıda belirtilen dizayn parametreleri konusunda kesin mutabakat sağlanmaktadır:

- (1) Kullanılacak rulo saç genişliği (belirtilen toleranslar içinde),
- (2) Yarı-otomatik ve otomatik tozaltı ark kaynağında kullanılacak kaynak teli ve tozunun tipi ile kaynak teli çapı,
- (3) Uygulanacak kaynak parametreleri (voltaj, akım vb.),
- (4) Kaynak ağzı genişliği,
- (5) Kaynak şekli (genişlik, yükseklik, derinlik),
- (6) Bükme açısı (saç genişliği ve boru çapına bağlı),

Ayrıca Noksel'de uygulanan ve kontrol edilen özel prosesler şunlardır:

- (1) Boru şekillendirme,
- (2) Dikiş (ek) kaynağı ve tamir kaynağı,
- (3) Isıl işlem.

8.4.1.6. Yeni Prosesler tasarımı

Bu işlemin amacı piyasa, müşteri ihtiyaçlarını ve sözleşme gereklerini yerine getirmek için yapılacak proses tasarım ve değişikliklerini, geçerli yönetmelik, standartlar ve firma kurallarına göre yapılmasını sağlamaktır. Fabrika müdürü ve ilgili bölüm şefleri yeni proses ihtiyaçlarını veya proseslerde yapılmasına ihtiyaç duyulan büyük değişiklikleri aşağıdaki parametreleri göz önüne alarak değerlendirmektedir:

- (1) Piyasa talepleri (siparişi alınan daha önce yapılmamış ürünler veya müşteri şartnameleri, sözleşmeleri),
- (2) Yeni teknolojik gelişmeler,
- (3) Maliyetlerin düşürülmesi,
- (4) API 5L şartnameleri,

Kalite elkitabında ölçü ve test aletleri ve kalibrasyonu, düzeltici ve önleyici işlemler, kalite kayıtlarının kontrolü, kuruluş içi kalite incelemesi gibi konu ve prosedürleri açıklanmaktadır.

8.4.2. Otonom Hata Kontrolü Uygulaması

Toyota'da geliştirilen otonom hata kontrolü (Otonomasyon) uygulamaları üretim hatalarını bulma ve düzeltmeye yönelik bir sistem olup esasen bir kalite kontrol fonksiyonunu yerine getirmektedir. Araştırma yapılan işletme üretim ortamında da uygulanan ve geliştirilmeye çalışılan otonom hata kontrolü yöntemlerinin temel amacı: Boru imalatında kullanılan rulo saçı ve kaynak dikişlerindeki hataları tespit etmek, gerektiğinde üretim hattını durdurarak probleme anında müdahale etmek, tespit edilen hataları düzeltmek ve benzeri hataların tekrarını önlemek suretiyle mamul boruların sıfır kusurla kullanıcıya ulaşmasını sağlamaktır. Ayrıca üretim hattının sürekli izlenerek imalat tamamlama sürelerindeki gecikmelere ve aksamalara anında müdahale etmektir.

İşletmede üretimin sürekli izlenmesi amacıyla kullanılan, üründeki hataları belirleyen kusursuz sistemler ile üretim hattının durumunu gösteren görsel kontrollerden başlıcaları aşağıda açıklanmaktadır.

8.4.2.1. Ultrasonik Sistem

Ultrasonik test sistemi, dedektör problar, ana işlem ünitesi, bağlantı kabloları, sesli alarm ve renkli sprej gibi elemanlardan oluşmaktadır. Bu test yöntemi boru imalatında kullanılan rulo saçı ve kaynak dikişlerini dedektör problar vasıtasıyla otomatik olarak kontrol ederek hatalı alanları renkli sprejlerle işaretleyen ve sesli alarmla ikaz eden bir sistemdir. Boru üzerindeki hata

alanları el-tipi ultrasonik cihazı veya radyografik yöntemle tekrar kontrol edilerek hata tanımlanır ve düzeltici tamir yoluna gidilir.

Ultrasonik operatörü; cihaz kalibrasyonundan, test prosedüründen ve hataların raporlara kaydedilmesinden tam sorumludur. Kalite güvence şefi, imalat hatalarının önlenmesi için hattı durdurmaya yetkili ve sorumludur.

8.4.2.2. Radyografik Muayene

İmalattaki boruların X-ray istasyonunda, ultrasonik cihazı ile belirlenen hata alanlarının, tamir edilen bölgelerin, bağlantı şeritlerinin ve boru uçlarının kontrolleri, ilkgöz elemanı tarafından tutulan formdaki bilgiler doğrultusunda filmleri çekilmek suretiyle gerçekleştirilmektedir. Karanlık oda operatörü tarafından banyo edilen filmler, radyografi teknikeri tarafından değerlendirilerek sonuçları ilgili raporlara kaydedilmektedir. Tespit edilen hatalı bölgelerde düzeltici tamir işlemi yapıldıktan sonra tekrar radyografik inceleme yapılmaktadır.

8.4.2.3. Hidrotest

İmal edilen boruların fiziksel ve kimyasal test sonuçları değerlendirilip, radyografik inceleme tamamlandıktan sonra hidrotest ünitesinde boruların sızdırmazlık testi yapılmaktadır. Bu test borulara belli bir zaman ve basınçta su uygulamak suretiyle gerçekleştirilmektedir. Hidrotest esnasında sızıntı yapan alanlar

tespit edilmektedir. Test uygulama değerleri her boru için otomatik yazıcılarla kaydedilmektedir.

8.4.2.4. Görsel Kontroller

İşletmede imalat hattının durumunu ve üretimin akışını izlemek için değişik tip görsel kontroller kullanılmaktadır. Örneğin imalat hattında meydana gelen bir arıza anında çağırma lambası ile bakım onarım ekibine haber verilmekte, sesli alarm ile tüm personele duyurulmaktadır. Böylece hiç zaman kaybı olmadan arızaya müdahale edilmesi sağlanabilmektedir. Noksel'de kullanılan başlıca görsel kontroller şunlardır:

- (1) Çağırma lambası ve ikaz alarmı,
- (2) Proses kontrol formları,
- (3) Kalite raporları,
- (4) Üretim–stok raporları.

8.5. SATIN ALMA VE TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRMEYE İLİŞKİN UYGULAMALAR

Araştırma yapılan işletme satın alma faaliyetlerinde temel amaç; satın alınan malzemeler, mamuller ve hizmetlerin sözleşme şartlarına uygun olmasını sağlamaktır. Bu faaliyetler tedarikçinin ve taşeronların seçilmesini, onaylanmasını ve müşterek ilişkileri kapsamaktadır.

Satın alma faaliyetleri girdi malzemeleri üretim programına uygun olacak şekilde en az miktarda, istenilen kalite düzeyinde ve tam zamanında ikmalî üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu amaçla satın alma ve tedarikçi değerlendirilmesi prosedürleri tümüyle gözden geçirilerek mevcut imkanlar çerçevesinde TZÜ ilkeleri doğrultusunda düzenlenmeye çalışılmaktadır.

8.5.1. Satın alma İşlemleri

İşletmede alınan müşteri siparişlerinin programlanması ve alınması muhtemel siparişleri değerlendirmek, yeni proses tasarımı gerekiyorsa belirlemek ve ihtiyaç duyulacak hammaddeleri ve öncelikleri tespit etmek için imalat programları yapılmaktadır. Aylık imalat planları, haftalık imalat planları ve günlük iş emirleri Planlama Bölümünde hazırlanmaktadır. Hergün siparişlerin durumu, imalat miktarları, kalan miktarlar, sevk edilen miktarlar ve sevk edilemeye hazır miktarlar "Eldeki Siparişlerin Son Durumu" formuna işlenerek fabrika günlük faaliyet raporu ile birlikte takip edilmektedir.

Satın alma Şefliği planlama bölümünden malzeme ihtiyaç listesi ile birlikte, satın alınacak malzemelerin kalite, teslimat vb. şartları ve onaylı tedarikçilerle ilgili bilgileri alıp, imalat programları uyarınca ihtiyaç duyulan ve Malzeme Girdi Listesinde belirtilen ana malzemeler açık bir biçimde tanımlanıp bir satın alma sipariş mektubu ile ısmarlanmaktadır. Sözkonusu liste dışındaki malzemeler için Malzeme Talep Formu kullanılmaktadır. Yerel tedarikçilerden temin edilecek malzemeler Fabrika satın alma şefliğince sağlanmaktadır. Boru üretiminde temel

girdi olan rulo saç direkt merkez satın alma tarafından fabrikadan ayrıca bir talep beklemeden imalat programlarına göre tedarik edilmektedir. Merkez, sipariş mektubu teyidini satıcıdan geldiğinde fabrika planlama bölümüne bildirmektedir.

Gerektiğinde sipariş mektubu ile birlikte spesifikasyonlar da tedarikçiye gönderilmektedir. Bu tanımlamalar, malzemelerin niteliğine göre:

- (1) Tip, sınıf, model, derece veya diğer kesin tanımları,
- (2) Ürün ile ilgili teknik verilerin, şartnamelerin, standartların, çizimlerin, proses ve muayene talimatlarının başlıkları, açıklamaları ve revizyon sayıları,
- (3) Giren malzemelerin muayenesi (GİRKAT) düzeyi,
- (4) Uygunluk sertifikası/test sertifikası vb. isteği,
- (5) Teslim tarihi ve teslim talimatları,
- (6) Ambalaj biçimini içermektedir.

Tedarikçiden temin edilen malzemelerin teslim alınması belli bir prosedür ile yapılmaktadır. Bu prosedür uygunsuz malzemelerin imalatta kullanılmasını önlemek için malzeme teslim alma ve giren malzemelerin muayene yöntemlerini kapsamaktadır. Teslim edilen malzemelere muayene edilene kadar "Muayene Edilmemiştir" etiketi takılmaktadır. Acil durumlarda malzemeler muayene edilmeden kullanılırsa durum vardiya defterine yazılmaktadır.

Ana girdi malzemeler için GİRKAT olarak tanımlanan üç muayene yöntemi uygulanmaktadır:

GİRKAT 1:

Giren malzemeler irsaliye ve ambar görevlisinin elinde bulunan Satın alma Sipariş Mektubundaki bilgiler ile karşılaştırılarak kontrol edilmektedir. Bu

kontroller gözle ve sayılarak yapılmaktadır. Sonucu "Girdi Kontrol Kartına" işlenmektedir.

GİRKAT 2:

Bu prosedür eğer tedarikçi, şirket tarafından incelenmiş veya ISO 9000 ya da benzeri bir standarda göre değerlendirme yapılmış bir tedarikçi veya taşeron olmadığında uygulanmaktadır. Bu aşamada GİRKAT 1'e ek olarak giren malzemeler Satın alma Sipariş Mektubu veya spesifikasyonlarla karşılaştırılarak onaylanmaktadır. Muayene amacıyla ölçümler veya testler yapılmaktadır. Uygunsuz durumlar satın alma bölümü tarafından tedarikçiye yazı ile bildirilerek düzeltilmesi istenmekte ve sonuca göre tedarikçinin performans durumu yeniden gözden geçirilmektedir.

GİRKAT 3:

GİRKAT 1'e ek olarak malzemeler tedarikçinin verdiği uygunluk sertifikaları ile karşılaştırılarak onaylanmaktadır.

8.5.2. Taşeron ve Tedarikçinin Değerlendirilmesi

Satın alınan malzeme ve hizmetleri temin edenler, Onaylı ve Onaysız Tedarikçi ve Taşeron Kayıt listesine kaydedilmektedir. Bu liste satın alma sorumlusu tarafından tutulmakta ve aşağıdaki bilgileri içermektedir:

- (1) Tedarikçi-Taşeron adı,
- (2) Temin edilen malzeme/hizmet tanımı,
- (3) İlk çalışmaya başlandığı tarih,

(4) ISO 9000 sertifikasına sahip olup-olunmadığı,

(5) Firmayı ziyaret tarihi,

(6) Yönetim onayı.

Satın alma bölümleri (merkez ve fabrika), tedarikçi ve taşeronların performansını düzenli olarak izlemekte ve değerlendirmektedir. Firmanın performansı her tedarikçi için düzenlenen tedarikçi değerlendirme formuna kaydedilmektedir. Sağlanan malzeme ve hizmetlerin kalitesi, teslim tarihi, teslim talimatları ile ilgili bir uygunsuzluk tespit edildiğinde, uygunsuzluk durumu Tedarikçi Değerlendirme Formuna işlenmekte ve form tedarikçi dosyasında saklanmaktadır.

Tedarikçinin performansında düşüş gözlemlendiğinde satın alma sorumlusu:

(1) Tedarikçi veya taşeronu eğer onaylı listede ise onaylı listeden çıkarmakta,

(2) Tedarikçi ile performansını iyileştirici tedbirler konusunda anlaşılmakta veya yeniden durum değerlendirmesi yapılmaktadır.

Onaylı olmayan veya ISO 9000 ve benzeri bir sisteme sahip olmayan bir firmadan ilk kez temin edilen mal ve hizmetler en az GİRKAT 2'ye göre muayene edilmektedir. Muayene ve test neticeleri satın alma bölümlerine de bildirilmektedir. Onaysız bir tedarikçinin veya taşeronun Onaylı Tedarikçi ve Taşeron Kayıt listesine alınabilmesi için tedarikçi veya taşeron en az üç defa arka arkaya kalite, teslim, fiyat ve hizmet olarak tatminkar hizmet vermesi ve Kalite Güvence Müdürü ile Satın alma sorumlularının her altı ayda bir yapacakları değerlendirme sonucu gerekli şartları yerine getirmiş olması gereklidir. Değerlendirme sonucu uygunluğu belirlenen tedarikçiler veya taşeronlar genel

müdür yardımcısı veya fabrika müdürünün onayı ile satın alma bölümü tarafından "Onaylı Tedarikçi ve Taşeron Kayıt Listesine" alınmaktadır.

8.6. ÜRETİM DONANIMI BAKIMINA İLŞKİN UYGULAMALAR

İşletmede düzgün ve kesintisiz bir imalat yapılabilmesi ve boru ürünlerinin istenilen spesifikasyonlara uygun üretilmesi için fabrika donanımlarının gereken bakım/onarım işlem ve kontrolleri belli prosedürler çerçevesinde gerçekleştirilmektedir.

Fabrikada kullanılan donanımların her birine bakım-onarım bölümü tarafından bir tanımlama adı verilmektedir. Donanımın üzerinde yapılan kontrollerin durumunu gösteren üretim donanımı kontrol kayıt etiketi bulunmaktadır. Bu etiket bilgileri, kontrol kayıt kütüğüne işlenmekte ve kontrol kayıt dosyasında saklanmaktadır. Bakım onarım bölümünce donanımlar için ayrıca Bakım/arıza kayıtları dosyası tutulmaktadır. Bu dosya da her donanımın:

- (1) Aylık arıza/onarım kayıt formu,
- (2) Bakım ve kontrol formu,
- (3) Bakım/Revizyon izleme formu,
- (4) Donanım parça listesi bulunmaktadır.

8.6.1. Bakım İşleri ve Yöntemi

Donanımın bakımı; donanım imalatçısının talimatlarına, bakım el kitaplarına, aylık arıza istatistiklerine ve fabrika personelinin tecrübelerine göre yapılmaktadır. Donanım için yapılan bakımlar ilgili dosyalara kaydedilmektedir. Bakım sıklığı donanım imalatçısının tavsiyeleri uyarınca bakım onarım şefi tarafından belirlenmektedir. Bakım onarım şefi "Yıllık Genel Bakım Çizelgesini" taslak olarak hazırlamaktadır. Bakım onarım şefi bakım sıklığını tecrübelerine göre değiştirebilmektedir. Fabrikadaki diğer bölüm yöneticileri ile yapılan toplantıda bu çizelge son şeklini almakta ve imalat programları ile koordinasyonu sağlamak için planlama bölümüne iletilmektedir.

Fabrika içi bakım ve kontroller, yıllık bakım onarım programına göre bakım-onarım şefinin tayin ettiği yapılacak işe uygun elemanlar tarafından yapılmaktadır. Bu işlemler, donanım üzerinde bulunan üretim donanımı kontrol kayıt etiketine işlenmektedir. Yapılan bakım sırasında donanımın sorumlu operatörü de çalışmalara katılmaktadır. Bakım esnasında yapılan işlemler ile değiştirilen parçalar ve yapılan ayarlar donanımın bakım/revizyon izleme formuna kaydedilmektedir.

Bakım onarım şefi, aylık arıza/onarım kayıt formu ve yıpranma derecesini değerlendirerek en uygun bakım sıklığını belirlemektedir. Üretim donanımı kontrol kayıt etiketindeki bakım sıklığını uygun olacak şekilde değiştirmektedir. Donanımın kritik parçaları sürekli izlenerek donanımın ömrü uzatılmaya çalışılmaktadır.

Gerekli olduğunda onarım için fabrika dışı bir firmadan hizmet alınabilmektedir. Bu firmalar Onaylı Tedarikçi ve Taşeronlara uygulanan prosedürler uyarınca seçilmektedir. Bakım/onarım için dışarıdan alınacak malzemeler Malzeme Talep Formu ile satın alma bölümüne bildirilmektedir.

8.6.2. Arıza Durumu

Her bir operatör, kendi kullandığı donanımdan sorumludur ve arıza ortaya çıkmadan önlenmesi üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu amaçla donanımın günlük olarak kontrol edilmesi, yağlanması, ayarlanması ve temizlik işlemleri kullanıcı operatörler tarafından yapılmaktadır. İşçiler üretim akışındaki kesilmeleri önlemek için makinaların arızasının tamiratında aktif olarak çalışmaktadırlar. Arızaların önlenmesi için tüm işçilerin bilinçlendirme eğitimlerine, yeni öneriler geliştirilmesi için işçilerin teşvik edilmelerine önem verilmektedir.

Arıza durumunun tespiti halinde, eğer sorumlu operatör arızayı gideremiyorsa, arızayı bakım onarım grubuna haber vermekte, bakım onarım personeli arızanın giderilebilmesi için gereken önlemleri almaktadır. Arıza ve onarım çalışmaları donanım kayıtlarına işlenmektedir.

Ürün kalite güvence şefi, arıza nedeni ile üretimde hangi hataların gözden kaçırılmış olabileceğini ve hangi ürünlerin etkilenmiş olabileceğini belirlemektedir. Arıza ürünün kalitesini etkilemişse Uygunsuzluklar, Düzeltici ve Önleyici İşlemler Prosedüründeki izleme işlemleri gereği bu hatalı ürünler

ayrılarak tamir edilmektedir. Eğer durumdan bir müşterinin etkilenmiş olması halinde, konu bir müşteri şikayeti gibi işlem görmektedir.

8.7. ARAŞTIRMA YAPILAN İŞLETMEDE TZÜ UYGULAMASINDA ELDE EDİLEN BULGULAR

Bu çalışmada konuyla ilgili kaynakların incelenmesi ve araştırma sahasındaki uygulamadan elde edilen bulgular aşağıda belirtildiği üzere üç bölümde sunulmaktadır. İlk bölümde, araştırma sahası olarak seçilen işletmede yürütülen TZÜ sistemine geçme ve uygulama çalışmalarından elde edilen araştırma sonuçları verilmekte ve değerlendirilmektedir. Bu sonuçlar, öncelikli uygulama alanlarında sağlanan gelişmeleri somut olarak ortaya koymaktadır. İkinci bölümde, araştırma bulguları ışığında işletmelerde TZÜ uygulamalarını başarılı kılacak unsurlar tartışılarak uygulama faaliyetlerinin etkinliğini artırıcı bazı öneriler sunulmaktadır. Son kısımda, Türkiye'de uygulamada öne çıkan etkenler ve Türkiye'ye özgü şartlar üzerine bazı gözlem ve görüşler aktarılmaktadır.

Araştırmanın gerçekleştirildiği işletmede yürütülen TZÜ uygulama faaliyetlerinden elde edilen bulguların değerlendirilmesiyle, TZÜ uygulamasına ilişkin somut sonuçlar ortaya konmaktadır. Uygulama sahasında 1993 yılı sonlarında başlatılan TZÜ faaliyetleri temel girdi ve ürün bazında; kalite kontrol, stok kontrol, satın alma ve koruyucu bakım alanlarında ön iyileştirme çalışmaları şeklinde sürdürülmektedir. Araştırma sonuçları bu alanlarda sağlanan iyileşme düzeylerini göstermektedir.

Uygulama sahasında araştırma süresince izlenen TZÜ çalışmaları ile sağlanan gelişmeleri belirlemek için 1993 yılı TZÜ öncesi dönem ve 1995 yılı TZÜ uygulama dönemi olarak alınmaktadır. Her iki döneme ait faaliyet verileri kullanılarak durum tespitleri yapılmaktadır. Tüm veriler işletme kayıt ve raporlarından alınmış olup doğru oldukları varsayılmıştır. Konuyla ilgili mukayese tabloları hazırlanarak TZÜ uygulamalarına ilişkin gelişmeler tespit edilmeye çalışılmıştır.

8.7.1. Stok Miktarları İlişkin Bulgular

Araştırmada stok miktarlarındaki değişimleri izlemek için çelik boru imalatında temel malzeme girdisi olan rulo sacın hareketleri izlenmiştir. İşletme rulo sac ihtiyacını, Ereğli Demir ve Çelik Fabrikasından bazan da yurtdışı tedarikçilerden karşılamaktadır. Rulo sac ihtiyacı müşteri siparişi boru spesifikasyonlarına bağlı olarak çelik kalite türü, bant genişliği ve et kalınlığına göre farklılıklar göstermektedir.

Araştırma yapılan işletmede TZÜ öncesi döneme ait 1993 yılındaki rulo sac hareketleri aylık bazda; satın alınan, imalatta kullanılan ve stokta kalan miktarlar şeklinde tablo 8.3'de verilmiştir. Tablo 8.3'de de görüleceği üzere 1993 yılındaki satın alma faaliyetleri stok yapmaya yönelik olup satın alınan rulo sac miktarlarının aylık toplamı, imalatta kullanılan miktarlardan çok fazladır. 1993 yılı aylık ortalama stok düzeyi 14 530 ton olurken, bu değer Kasım ayında 19 347 tona ulaştığı görülmektedir. Bu dönemde piyasada ve işletmede ortaya çıkabilecek

darlık ve belirsizliklere karşı bir sigorta olarak yüksek düzeyde stokla çalışma tercih edilmiştir. Esasında yüksek düzeyde stokla çalışma, kötü bir planlamanın göstergesi olup stok bulundurma maliyetlerinin, yer ihtiyacının, malzeme manipülasyonunun, atıl malzeme miktarlarının artmasına neden olmaktadır.

Satın alma faaliyetlerinin TZÜ ilkeleri çerçevesinde düzenlendiği 1995 yılına ait rulo saç hareketleri, stok miktarları ve stok düzeylerindeki iyileşme oranları tablo 8.4'de verilmektedir. 1995 yılında aylık ortalama stok düzeyi 2 847 tona düşürülmüş ve aylık stok miktarlarının imalatta kullanılan miktarlardan daha az olması başarılmıştır. İşletmede satın alma faaliyetlerini Türkiye şartlarında TZÜ doğrultusunda sürdürme çabaları sonucunda bu başarıya ulaşılmıştır. Bu dönemde onaylı tedarikçi ve taşeron uygulaması başlatılmış ve ilişkiler yeniden düzenlenmiştir. Malzeme ihtiyaçlarının üretim programına uyumlu olacak şekilde; az miktarlarda ve zamanında satın alınmasına, sevk edilmesine çalışılmaktadır.

Tablo 8.4'de görüleceği üzere TZÜ uygulaması sonucu 1995 yılı rulo saç stok düzeyinde, TZÜ öncesi dönem 1993 yılına göre %82.5'lik bir iyileşme sağlanmıştır. Bu alanda sürdürülen çalışmaların ikinci safhasında rulo saç stok düzeyinin aylık 1 000 tonun altına düşürülmesi hedeflenmektedir.

**Tablo 8.3: Araştırma Yapılan İşletmede TZÜ Öncesi
1993 Yılı Rulo Saç Stok Miktarları**

1993 Yılı (ay)	Satın Alınan Rulo Saç (kđ)	İmalatta Kullanılan Rulo Saç (kđ)	1993 Yılı Rulo Saç Stok Düzeyi (kđ)
1992 yılından devreden toplam Rulo Saç Miktarı			4 696 050
Ocak	2 690 800	2 075 445	5 311 405
Şubat	2 597 500	1 440 270	6 468 635
Mart	7 254 860	2 073 405	11 650 090
Nisan	7 588 244	2 999 577	16 238 757
Mayıs	3 477 300	4 227 097	15 488 960
Haziran	3 399 490	4 148 127	14 740 323
Temmuz	3 476 526	3 358 796	14 858 053
Ağustos	6 781 040	3 543 603	18 095 490
Eylül	2 286 830	4 509 575	15 872 745
Ekim	5 515 180	3 260 305	18 127 620
Kasım	3 315 320	2 095 562	19 347 378
Aralık	2 085 955	3 269 477	18 163 856
Toplam	50 469 045	37 001 299	-
Ortalama	4 205 754	3 083 442	14 530 276

Tablo 8.4: Araştırma Yapılan İşletmede TZÜ Dönemi 1995 Yılı Rulo Saç Stok Miktarları ve Sağlanan İyileşme

1995 Yılı (ay)	Satın Alınan Rulo Saç (kğ)	İmalatta Kullanılan Rulo Saç (kğ)	1995 Yılı Rulo Saç Stok Düzeyi (kğ)	1993 yılına Göre İyileşme Durumu	
				Aylık (%)	Kümülatif (%)
1994 yılından devreden toplam Rulo Saç Miktarı			3 712 720		
Ocak	2 014 950	3 496 843	2 230 827	60.0	60.0
Şubat	3 016 120	4 526 748	720 199	88.9	74.9
Mart	3 923 610	2 767 937	1 875 872	85.9	79.4
Nisan	2 663 280	2 888 365	1 650 787	89.8	83.7
Mayıs	3 805 310	2 685 520	2 770 557	82.1	83.2
Haziran	3 837 297	3 225 930	3 381 934	77.0	81.9
Temmuz	2 081 590	2 945 930	2 517 594	83.1	82.1
Ağustos	3 628 505	2 333 036	3 813 063	78.9	81.6
Eylül	2 913 145	3 191 113	3 535 095	77.7	81.1
Ekim	1 176 940	2 079 658	2 632 377	85.5	81.6
Kasım	2 720 180	2 504 565	2 847 992	85,3	82.1
Aralık	2 074 215	2 449 775	2 472 432	86.4	82.5
Toplam	33 855 140	35 094 930	-	-	-
Ortalama	2 821 261	2 924 578	2 846 787	-	-

8.7.2. Üretimin Dengelenmesine İlişkin Bulgular

Araştırma yapılan işletmede, çap ve et kalınlıkları birbirinden farklı 100' den fazla değişik ebatta boru imalatı yapılmaktadır. İşletmede ürün çeşidinin fazla olması nedeniyle gerek taleplerin zamanında tam olarak karşılanması gerekse stok miktarlarının artırılmaması için üretimin dengeli sürdürülmesi gerekmektedir. İmalat hatlarının müşteri taleplerine uyumlu hale getirilerek, imalat miktarlarının talep miktarlarını karşılayacak şekilde planlanması malzeme stoklarını, ara stokları ve mamul ürün stoklarını azaltan önemli bir işlemdir. Söz konusu işletmede imalat faaliyetleri üretim planları ve günlük yük planları çerçevesinde yürütülmektedir. Ancak ebat değişimi için makina hazırlık ve ayar süresinin uzun olması, fazla miktarda satın alınan rulo saçın elde kalmaması, talebin azaldığı günlerde boş durmamak vb. sebeplerle stoğa üretim yapma tercih edilebilmektedir. TZÜ uygulamasıyla bu alanda önemli gelişmeler sağlanmaktadır.

Tablo 8.5'de 1993 yılındaki imalatın satışı karşılama durumu ürün bazında verilmektedir. TZÜ öncesi bu dönemde yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı değişik ebatta toplam 4 609 ton mamul boru stokta kalmıştır. Bir önceki yılın stoklarından 3 209 ton boru satışı gerçekleştirilmesine rağmen, 1993 yılı sonunda mamul boru stoklarında yaklaşık 1 400 ton'luk bir artış olmuştur.

TZÜ uygulamasının yapıldığı 1995 yılına ait imalat ve satış dengesi tablo 8.6'da verilmektedir. Bu dönemde makina hazırlık sürelerinde iyileşme sağlanması, rulo saç ikmalinin üretim programlarına uygun yapılması, stoğa üretim yapma geleneğini terk etme eğilimi ile diğer TZÜ teknikleri

Tablo 8.5: TZÜ Öncesi 1993 Yılında İmalatın-Satışı Karşılama Durumu

Boru Çapı (mm)	1993 Yılı İmalatı (kğ)	1992 Yılı Stoğundan Satılan (kğ)	1993 Yılı Satışı (kğ)	1993 Yılında Stokta Kalan (kğ)
508.00	8 073 268	-	7 910 056	163 212
812.80	4 951 389	310 904	5 262 293	-
609.60	8 631 372	-	4 917 098	3 714 274
2 020.00	1 390 655	2 038 054	3 428 709	-
1 220.00	2 321 800	-	2 270 841	50 959
1 016.00	1 885 066	258 283	2 143 349	-
1 620.00	1 947 014	-	1 695 835	251 179
406.40	1 156 586	23 275	1 179 861	-
2 032.00	1 093 462	-	1 093 462	-
1 420.00	555 179	269 731	824 910	-
914.40	723 607	1 609	725 216	-
355.60	440 486	22 273	462 759	-
711.20	410 432	-	404 022	6 410
1 820.00	706 734	-	289 645	417 089
457.20	236 595	45 668	282 263	-
323.90	166 506	6 299	172 805	-
2 220.00	-	124 775	124 775	-
1 520.00	118 855	3 730	122 585	-
273.00	57 167	38 251	95 418	-
219.10	40 519	55 200	95 359	-
558.80	85 359	-	85 359	-
1 720.00	88 425	-	82 109	6 316
660.40	33 535	-	33 535	-
863.60	10 584	-	10 584	-
762.00	-	7 409	7 409	-
1 120.00	-	4 380	4 380	-
Toplam	35 124 594	3 209 482	33 724 637	4 609 439

Tablo 8.6: TZÜ Dönemi 1995 Yılında İmalatın-Satışı Karşılama Durumu

Boru Çapı (mm)	1995 Yılı İmalatı (kğ)	1994 Yılı Stoğundan Satılan (kğ)	1995 Yılı Satışı (kğ)	1995 Yılında Stokta Kalan (kğ)
2 220.00	5 678 988	2 670 690	8 349 678	-
660.00	4 566 702	-	4 566 702	-
508.00	3 230 439	118 278	3 348 717	-
1 620.00	1 927 382	668 616	2 595 998	-
1 820.00	1 855 408	331 846	2 187 254	-
1 016.00	2 118 378	-	2 093 927	24 451
1 420.00	1 857 251	4 304	1 861 555	-
1 220.00	2 613 776	-	1 480 741	1 133 035
609.60	1 017 454	396 667	1 414 121	-
323.90	1 324 323	-	1 272 240	52 183
812.80	1 926 740	-	1 110 349	816 391
406.40	1 333 133	-	800 994	532 139
914.40	849 038	-	793 442	55 596
762.00	785 510	-	785 510	-
273.00	797 297	-	747 739	49 561
711.20	452 862	267 773	720 635	-
1 320.00	430 587	-	430 587	-
355.60	347 375	2 159	349 534	-
558.80	204 768	-	204 768	-
219.10	188 559	-	188 599	-
1 520.00	163 809	-	163 809	-
2 020.00	76 590	-	76 590	-
1 100.00	49 378	-	49 378	-
457.20	22 690	-	22 690	-
2 543.00	458 909	-	-	458 909
Toplam	34 277 345	4 452 579	35 607 659	3 122 265

uygulamaları sonucu stokta kalan mamul boru miktarı 3 122 tona düşmüştür. 1994 yılından devreden stoktan 4 453 ton boru satıldığından, 1995 yıl sonu mamul boru stoklarında 1 330 tonluk bir azalma sağlanmıştır.

1993 ile 1995 yıllarına ait araştırma bulguları üretim dengeleme çalışmaları açısından mukayese edildiğinde; 1993 yılında 4 609 ton mamul boru stokta kalırken, bu miktarın 1995 yılında 3 122 tona düştüğü görülmektedir. Dolayısıyla TZÜ yöntemleriyle üretim dengeleme alanlarında %32.3'lük bir iyileşme sağlanmıştır. Bu alanda üretimim tam olarak dengelenmesiyle, mamul boru stoklarının sıfır düzeye indirilmesi hedeflenmektedir.

8.7.3. Fire Oranlarına İlişkin Bulgular

Tam zamanında üretimin temel amacı, üretim sürecindeki israf ve maliyetlerin azaltılması yolu ile kuruluş verimliliğinin artırılmasıdır. İşletmelerde en önemli israf kaynaklarından biri de fire ve hurda kayıplarıdır. Fire miktarları makinaların durumu, kullanılan malzemelerin kalitesi, uygulanan imalat yöntemi, kalite sistemi ve çalışanların tutumu ile yakından ilgilidir. İşletmede, fire miktarlarını azaltma çalışmaları, TZÜ uygulamasıyla artarak devam etmektedir.

Araştırma yapılan işletmedeki fire miktar ve oranları ile ilgili araştırma bulguları tablo 8.7 ve 8.8'de özetlenmektedir. 1993 yılı rulo sac kullanımı, imal edilen mamul boru miktarı ve fire durumu aylık bazda tablo 8.7'de verilmektedir.

Tablo 8.7: Araştırma Yapılan İşletmede 1993 Yılı İmalat Fire Miktar ve Oranları

1993 Yılı (ay)	1993 Yılında Kullanılan Saç (kđ)	1993 Yılı İmalatı (Kđ)	Fire Kaybı	
			(Kđ)	(%)
Ocak	2 075 445	1 968 559	106 886	5.43
şubat	1 440 270	1 350 306	89 964	6.66
Mart	2 073 465	1 965 285	108 180	5.50
Nisan	2 299 577	2 834 892	164 685	5.81
Mayıs	4 227 097	4 022 185	204 912	5.09
Haziran	4 148 127	3 982 963	165 164	4.15
Temmuz	3 358 796	3 200 047	158 749	4.96
Ağustos	3 543 603	3 362 973	180 630	5.37
Eylül	4 509 575	4 290 865	218 710	5.10
Ekim	3 260 305	3 090 398	169 907	5.50
Kasım	2 095 562	1 983 766	111 796	5.64
Aralık	3 269 477	3 072 355	197 122	6.42
Toplam	37 001 299	35 124 594	1 876 706	5.34

Tablo 8.8: Araştırma Yapılan İşletmede 1995 Yılı İmalat Fire Miktar ve Oranları

1993 Yılı (ay)	1995 Yılında Kullanılan Saç (kđ)	1995 Yılı İmalatı (Kđ)	Fire Kaybı	
			(Kđ)	(%)
Ocak	3 496 843	3 430 295	66 548	1.94
şubat	4 526 748	4 467 387	59 361	1.33
Mart	2 767 937	2 712 845	55 092	2.03
Nisan	2 888 365	2 806 218	82 147	2.93
Mayıs	2 685 540	2 643 672	41 868	1.58
Haziran	3 225 920	3 112 305	113 615	3.65
Temmuz	2 945 430	2 887 729	57 701	2.00
Ağustos	2 333 036	2 284 007	49 029	2.15
Eylül	3 191 113	3 106 299	84 814	2.73
Ekim	2 079 658	1 995 077	84 581	4.24
Kasım	2 504 565	2 448 056	56 509	2.31
Aralık	2 449 775	2 383 445	66 330	2.71
Toplam	35 094 930	34 277 345	817 585	2.39

Bu dönemde aylık fire oranları %5'in üzerinde gerçekleşmiş olup, işletme için büyük bir israf kaynağı olmuştur. Başka bir ifadeyle 1993 yılında toplam 1 876 706 kg. malzeme, fire kaybı olarak hurdaya ayrılmıştır. Bu miktar yıllık imalat miktarının %5.34'ne eşdeğerdir.

Tablo 8.8'de 1995 yılı fire miktar ve oranları verilmektedir. İşletmedeki TZÜ çalışmaları ile büyük bir gelişme sağlanarak 1995 yılında fire miktarının 817 585 kg'a ve fire oranının %2.39'a düşürüldüğü görülmektedir. Bu sonuç TZÜ yaklaşımının faydasını ve işletmenin bu sistemi uygulamadaki başarı derecesini ifade etmek için iyi bir göstergedir.

Araştırma bulguları, fire oranları yönünden karşılaştırıldığında, bu alanda sürdürülen çalışmaların üretim verimliliğinde %56.4'lük bir iyileşme sağladığını ortaya koymaktadır. İşletmede fire oranının %1'in altına düşürülmesi amaçlanmaktadır.

8.7.4. Çalışma ve Duruş Sürelerine İlişkin Bulgular

Tam zamanında üretim yöntemi ile duruş sürelerinin kısaltılması yoluyla üretimin akıcı ve ekonomik hale getirilmesi amaçlanmaktadır. İşletmelerde her türlü duruş maliyet artırıcı bir unsur olarak ortaya çıkar. Araştırma Yapılan İşletmede duruş, sürelerinin kısaltılmasına yönelik çalışmalar aralıksız sürdürülmektedir. İşletmedeki başlıca duruş nedenleri; makina hazırlama ve ayar faaliyetleri, arıza

duruşları, bant ekleme işlemi, bant bekleme ve elektrik kesintisi şeklinde gruplandırılabilir.

Tablo 8.9'da Araştırma Yapılan İşletmede 1993 ve 1995 yılındaki çalışma ve duruş sürelerine ilişkin detaylar verilmektedir. Tabloda da görüleceği üzere 1993 yılında toplam çalışma süresinin %51.5'i duruşlar için harcanmıştır. Fiili üretim süresi oranı ancak %48.5 olarak gerçekleşmiştir. Bu alanda yapılan çalışmalar neticesinde 1995 yılında fiili üretim süresi oranı %59.2'ye yükseltilmiş ve toplam duruş süresi oranı ise %40.8'e düşürülmüştür. Dolayısıyla fiili çalışma süresinde %22.1'lik bir iyileşme sağlanmıştır. Böylece üretimin göreceli olarak akıcılığı artırılarak, üretimin küçük partiler halinde yürütülmesinde ilerleme kaydedilmiştir. Yine de 1995 yılındaki duruşların süre dağılımı incelendiğinde; işletmede özellikle hazırlık ve ayar faaliyetlerinin, arıza duruşlarının ve bant ekleme işleminin çok uzun sürdüğü ve bu sürelerin kısaltılması gerektiği açıkça ortadadır.

Boru imalat işletmelerinde üretimin değişen ürün karması ve küçük partiler halinde yürütülmesi, ebat değişimi için sık sık hazırlık ve ayar faaliyetlerini gerektirmektedir. Araştırma bulguları, bu konuda işletmedeki makina hazırlık sürelerini kısaltma çalışmalarında %13.2'lik bir iyileşme sağlandığını ortaya koymuştur. Ancak 1995 yılı değerleri itibarıyla hazırlık ve ayar süreleri toplam çalışma süresi içinde %16.4 gibi yüksek bir paya sahiptir.

Araştırmada imalat prosesi gereği rulo saç bantlarını birbirine ekleme işlemi toplam çalışma süresi içinde %13.7'lik bir oran ile ikinci önemli duruş sebebi olarak belirlenmiştir. Bant ekleme süresini kısaltma çalışmalarında %8.7'lik bir

gelişme sağlanmıştır. Bu gelişme düzeyi yeterli değildir. İşletmede mevcut olan sabit bant ekleme sistemi üretim akışını engellemeyecek şekilde hareketli bant ekleme sistemine dönüştürülebilir.

İmalat hatlarının arızalar nedeniyle devre dışı kalmaması için yürütülen koruyucu bakım faaliyetleri sonucunda 1995 yılı arıza duruşlarında %34.2'lik bir azalma olmuştur. Bu gelişmeye rağmen mekanik ve elektrik sistem

Tablo 8.9: Araştırma Yapılan İşletmedeki Çalışma ve Duruş Sürelerine İlişkin Detaylar

Çalışma ve Duruş Süreleri	1993 Yılı		1995 Yılı		1993 Yılına Göre Gelişme (%)
	SWP5/1 Hattı		SWP5/1 Hattı		
	(Saat)	(%)	(Saat)	(%)	
Toplam Çalışma Süresi	6050.0	100.0	6400.0	100.0	-
1) Fiili Üretim Süresi	2936.0	48.5	3790.0	59.2	22.1
2) Duruş Süreleri	3114.0	51.5	2610.0	40.8	20.8
Duruş Süresi Dağılımı					
1) Makina Hazırlama	1143.0	18.9	1051.0	16.4	13.2
2) Bant Ekleme	905.0	15.0	879.0	13.7	8.7
3) Arıza Duruşları	957.0	15.8	658.0	10.4	34.2
4) Bant Bekleme	80.0	1.3	15.0	0.2	84.6
5) Elektrik Kesintisi	29.0	0.5	7.0	0.1	80.0

problemleri nedeniyle yapılan arıza duruşları toplam çalışma süresinin %10.4'nü almaktadır. İşletmede, koruyucu bakım konusunda yapılan faaliyetlerde henüz hedeflenen düzeye ulaşamamıştır. Bu alandaki çalışmalar TZÜ ilkeleri doğrultusunda sürdürülmektedir.

8.8. İMALAT SANAYİİ İŞLETMELERİNDE TAM ZAMANINDA ÜRETİM UYGULAMASINA GEÇİŞTE BAŞARIYI ARTIRICI UNSURLARA İLİŞKİN BAZI ÖNERİLER

TZÜ sistemi tanımının yapılmış ve hedeflerinin belirlenmiş olmasına karşın, felsefesi ve tüm yöntemleriyle işletmelerde yerleştirilmesi ve işlerlik kazanması kolay bir uygulama değildir. Bu durumda, TZÜ yaklaşımının uygulanabilmesi için işletme düzeyinde bir dizi üretim yöntemi tekniğinin sistematik bir yapı çerçevesinde yürütülmesi gerekmektedir.

8.8.1. TZÜ Uygulamalarında Bazı Ön Şartlar

Bir işletmede TZÜ sisteminin ideal uygulaması için bazı ön şartların gerçekleşmesi gerekir. Aşağıda belirtilen bu ön şartlar, esasında TZÜ sisteminin temel kuralları biçiminde tanımlanabilir:

İşletme üst yönetimi liderliği ve sorumluluğunda:

(1) İşletim prosedürleri ve pratikleri TZÜ ilkelerine göre düzenlenerek işlerlik kazandırılmalıdır.

(2) Problemleri derhal tespit etmek ve dikkati sonuçlar üzerinde yoğunlaştırabilmek için çalışma ölçüm ve hedefleri belirlenmelidir.

(3) İmalat ortamında makina ve ekipmanlar düzgün iş akışını sağlayacak biçimde TZÜ ilkelerine göre yerleştirilmelidir.

(4) Üretim, küçük partiler halinde gerçekleştirilmeli ve makinalar kapasitelerinden daha az yüklenmelidir.

(5) Koruyucu bakım programları başlatılmalıdır.

(6) Toplam kalite yönetimi anlayışı yerleştirilmelidir.

(7) Çok yönlü çalışma ve çok yönlü proses sorumluluğu pratikleri adapte edilmelidir.

(8) Tedarikçiler, TZÜ ilkelerine göre teslimat yapmalıdırlar ve ilişkiler bu esasa göre düzenlenmelidir.

(9) Üretim dengeleme çizelgeleri geliştirilmelidir.

(10) Üretim ve stok planlaması ve kontrolü için etkin bir bilgi sistemi kurulmalıdır.

(11) Üretim operasyonları standart hale getirilmelidir.

(12) Üretim sürelerini kısaltma çalışmaları yapılmalıdır.

(13) İşletmede, TZÜ sisteminin temelini oluşturan sürekli gelişmeyi sağlamak üzere sorun çözme grupları ve öneri sistemleri kurularak işlerlik kazandırılmalıdır.

8.8.2. Uygulamada Faaliyet Alanları ve Başlıca TZÜ Teknikleri

Bir üretim ortamında, TZÜ sistemi ile üretime yönelmek, üretim sürecinin yeniden yapılandırılması anlamına gelmektedir. TZÜ uygulamasında faaliyet alanları ve yürütülmesi gereken başlıca teknikler şöyle özetlenebilir:

(1) Tasarım : Tasarım faaliyetleri müşteri istek ve beklentilerinin ürünlere yansıtılması ve yapılan tasarımın en verimli şekilde ürüne dönüştürülmesi üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu alandaki başlıca teknikler şunlardır:

- Pazar araştırması,
- Ürün tasarımı,
- Bilgisayar destekli tasarım,
- İmal edilebilirlik analizi,
- Taguchi yöntemleri,
- Kalite güvencesi,
- Parça standardizasyonu.

(2) Süreç Yönetimi : İstikrarlı ve dengeli bir üretim akışı temini için uygulanan teknikler şunlardır:

- Yerleşim düzeninde iyileşme,
- Grup teknolojisi,
- Hazırlık sürelerinin kısaltılması,
- Kalite çemberleri,
- İstatistiksel proses kontrolü,
- Hata kaynakları analizi,

- Taguchi yöntemleri,
- Koruyucu bakım,
- Esnek imalat sistemleri.

(3) Üretim Planlaması ve Kontrolü : Bu alandaki temel amaç üretimin dengelenmesini sağlamak ve ara-stokları minimum düzeye indirmektir. Bu amaçla uygulanan başlıca teknikler şunlardır:

- Çekme sistemi,
- Üretim dengeleme,
- Bilgisayar destekli planlama ve kontrol,
- Üretim sürelerinin kısaltılması,
- Kanban ile çizelgeleme,
- Kapasite altı yükleme,
- Küçük partilerle üretim,
- Eşzamanlı imalat.

(4) Kalite : Müşteri beklentilerinin karşılanması, kalitenin güvence altına alınması ve hurda kayıplarının minimum düzeye düşürülmesi için uygulanan başlıca teknikler şunlardır:

- Ürün tasarımı,
- Kalite güvencesi,
- Kalite çemberleri,
- Taguchi yöntemleri,
- İstatistiksel proses kontrolü,
- Otonomasyon.

(5) Satın alma : Satın alma faaliyetleri yan sanayii ile uzun dönemli ilişkiler, zamanında sevkiyat ile hammadde ve mamul mal stoklarının en az düzeye düşürülmesi ve girişte kalite kontrolünün kaldırılması üzerinde yoğunlaşmaktadır.

Bu alandaki başlıca uygulamalar şunlardır:

- Tedarikçi sayısının azaltılması,
- Tedarikçi belgelendirme,
- Çekme esaslı, az miktarda, sık sevkiyat,
- Eş zamanlı imalat,
- Tahsisli tedarikçi kapasitesi.

(6) Endüstriyel ilişkiler : TZÜ sisteminin başarısı büyük ölçüde çalışan kesime bağlıdır. Çok yönlü işgücü, katılımcı ilişkiler ve ekip çalışması bu sistemin temel unsurlarıdır. Bu amaçla yapılan uygulamalar şunlardır:

- Uzun dönemli istihdam,
- Sürekli eğitim,
- Kalite çemberleri,
- İş rotasyonu,
- Sürekli gelişme.

8.8.3. Uygulamaya Geçişte Dikkat Edilecek Hususlar

TZÜ yaklaşımının bir bütün olarak tüm unsurlarıyla devreye alınabilmesi için belirli bir altyapı ve zamana ihtiyaç vardır. TZÜ programları, uzun dönemde fayda sağlayan, maliyet ve zaman gerektiren bir yaklaşım olup insan kaynaklarının

eğitimi ve geliştirilmesini kapsamaktadır. Bu anlamda özellikle st yönetimin kararlılığı ve liderliği, işgücünün hazır olaması ve sendikanın desteği en önemli başarı faktörleridir.

İşletme ortamında, TZÜ sistemine geçme ve uygulama çalışmalarının ilk safhasında bazı hususlar dikkate alınmalıdır. Bu dönemde üretim hattının durması gibi çalışanları ümitsizliğe düşürecek sorunlar yaşanabilmektedir. Bu sorunlara rağmen uygulamanın kararlı bir Şekilde sürdürülmesi gerekmektedir. TZÜ uygulamalarında, başlıca başarsızlık nedenleri aşağıda verilmektedir. Çalışmaların ilk safhasında bu tür girişim ve eksikliklerden kesinlikle sakınmalıdır.

- (1) Yetersiz altyapı ile uygulama,
- (2) Topyekn uygulama girişimleri,
- (3) Yetersiz eğitim,

Uygulamada başarılı olabilmek ve sistem hedeflerine ulaşılabilmek için bir işletmede aşağıda belirtilen TZÜ altyapı unsurlarının mevcut olması gerekir

- (1) Bilinçli, kararlı st yönetim,
- (2) Eğitilmiş ya da eğitime hazır işgücü,
- (3) Sendikanın katımı ve desteği,
- (4) Düzgün fabrika yerleşimi,
- (5) Tekrarlı retim,
- (6) Yeterli teknoloji,
- (7) Yan sanayii ile TZÜ bazlı ilişkiler,
- (8) İstikrarlı ve belirli planlama ortamı,

(9) Oturmuş imalat yöntemi,

(10) Oturmuş kalite kontrol.

TZÜ uygulamalarına geçişte "topyekün uygulama girişimleri" en önemli başarısızlık faktörü olarak belirlenmiştir. Halbuki TZÜ yaklaşımının iki temel desteği vardır. İlki, TZÜ programlarının sürekli gelişme unsurudur. Sürekli gelişme teması TZÜ felsefesinin özünü açıklamaktadır. Çünkü bu yaklaşımın temelinde faaliyetlerin küçük çalışma grupları tarafından iyileştirilmesi ilkesi yer almaktadır. İkincisi, üretimin her aşamasında israfı ve katma değeri olmayan faaliyetleri ortadan kaldırma çalışmalarıdır. Toyota örneğinde bu konuda yıllarca aralıksız sürdürülen çalışmalar neticesinde bugünkü düzeye ulaşılmıştır.

TZÜ uygulamasına geçiş çalışmalarının ilk safhasında sınırlı bir uygulama TZÜ altyapı eksiklerinin de tamamlanmasını sağlayacaktır. Uygulamaya geçişte öncelikli alanlar şunlardır:

(1) Kalite kontrol,

(2) Satın alma faaliyetleri,

(3) Stok seviyelerinin azaltılması.

Sanayii deneyimleri TZÜ sistemi uygulama girişimlerinde kuruluşların öncelikle toplam kalite yaklaşımına işlerlik kazandırdıklarını göstermiştir. Tedarikçiden gelen malzemelerin üretim programına uyumlu olacak şekilde zamanlanması, miktarı ve kalitesi çok önemlidir. Bu nedenle uygulamanın ilk safhasında tedarikçilerle ilişkilerin düzenlenmesi üzerinde titizlikle durulması gereken bir konudur. Diğer taraftan işletmede stok bulundurmaya yol açan

belirsizlikler ve problemler, stok düzeylerinin aşamalı olarak azaltılmasıyla açığa çıkarılarak tespit edilmeli ve çözüm yolları aranmalıdır.

8.8.4. TZÜ Uygulaması İçin Pilot Proje Önerisi

TZÜ sisteminin uygulanmasına ilişkin standart bir program yoktur. Değişik birçok TZÜ programı uygulanabilmektedir. Her işletme, kendi yapısına uygun bir uygulama programı geliştirerek adapte etmesi gerekmektedir. Zaten başarılı bir uygulamanın anahtarı üst yönetimden en aşağı düzeyde çalışana kadar tüm çalışanların işleri daha iyi yapmayı taahhüt etmeleridir. Kuruluştaki çalışan herkes, TZÜ felsefesini kavramadığı ve ona inanmadığı takdirde başarı sağlanamayacaktır.

TZÜ sisteminin aşamalı bir şekilde takdimi daha uygun olacaktır. Bu uygulama, herkesin aynı anda işe karışmasından çok, küçük grupların ardışık olarak dikkatlerini değişiklikler üzerinde yoğunlaştırmasını sağlar. İlk aşamada çalışacak personelin eğitimi çok önemlidir. Bu personel gelecek aşamalarda anahtar personel vazifesini görerek kendi iş arkadaşları içinde değerli deneyim kaynakları haline gelirler. Uygulama başlatıldığında ilgili grupla düzenli toplantılar yapılarak kaydedilen ilerlemeler izlenmeli ve sonuçlar tartışılmalıdır.

Bu açıklamalar doğrultusunda TZÜ programlarının uygulanmasına ilişkin bir pilot proje önerilebilir. Bu pilot projenin ana hatları şöyledir:

- (1) Üst yönetimin eğitimi,
- (2) Sistem ve yapılabirlik analizleri,

(3) Tüm ilgili tarafları kapsayan çekirdek lokomotif grubun oluşturulması ve eğitimi,

(4) Ayrıntılı uygulama planının ve zaman çizelgesinin hazırlanması,

(5) Çalışanların TZÜ felsefesi, teknikleri ve uygulama pratikleri konularında eğitimi,

(6) Ön iyileştirme çalışmalarının başlatılması;

- Kalite kontrol,
- Dış tedarikçilerle ilişkiler,
- Fabrika yerleşimi,
- Darboğaz analizi,

(7) Belirli TZÜ uygulama alanları ve uygulama birimleri seçilmesi, çalışma ölçü ve hedeflerinin belirlenmesi,

(8) Uygulamanın yapılması, sonuçların değerlendirilmesi ve gerekli düzeltmelerin yapılması,

(9) İşletme genelinde TZÜ uygulama alanlarının genişletilmesi ve birimlerde yaygınlaştırılması,

(10) Sürekli gelişmenin kesintisiz sürdürülmesi.

8.9. TÜRKİYE GENELİNDE TEMEL FAKTÖRLERİN TZÜ UYGULAMALARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNE İLİŞKİN BAZI GÖZLEM VE GÖRÜŞLER

Türkiye'de TZÜ uygulama çalışmalarında etkinliği artırmanın yol ve şartlarını irdelemek için makro düzeyde TZÜ uygulamasına engel olan ya da katkı yapan temel faktörleri de ele almak gerekmektedir. Uygulamada engelleyici rolü olan yetersiz işçi-yönetim ilişkileri, yüksek enflasyon, istikrarsız hükümet politikaları gibi faktörler; TZÜ için önem arz eden tedarikçilerle uzun dönemli ilişkileri, planlama faaliyetlerini ve altyapı yatırımlarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Diğer taraftan yabancı sermaye girişi, kalite belgelendirme, gümrük duvarlarının indirilmesi, kalite duyarlılığının artması gibi rekabet unsurları ise Türkiye'de TZÜ uygulama girişimlerine katkı yapan özendirici faktörler olarak sıralanabilir.

Kuruluşların rekabet gücünü artırma çabalarında önemli bir yaklaşım olan TZÜ sistemi uygulamalarının başarısı, büyük ölçüde hükümet kontrolünde olan politik, ekonomik, sosyal ve kültürel güçlere de dayanmaktadır. Hükümetin en önemli rolü gerekli alt yapıyı sağlamak ve uygulamalar için gerekli fırsatları ortaya koymaktır. Sanayii işletmelerinin temelini oluşturan başlıca altyapı unsurları; eğitim-öğretimi, enerjiyi, suyu, ulaşımı, iletişimi araştırma-geliştirmeyi ve teknolojinin bulunabilirliğini kapsamaktadır. Fırsatlar ise, yasal düzenlemeleri, hükümet kontrol araçlarının uyumlu tatbikini ve teşvik mekanizmalarını içermektedir.

8.9.1. Engelleyici Faktörlere İlişkin Tartışma

TZÜ programlarının uygulanmasında işçi ve yönetim işbirliğini güçlendirmek, ortak hedeflerde bütünleşerek işçilerin katılımını garanti etmek çok önemlidir. Türkiye için sendika yönetimi ile işletme yönetimi ilişkileri bu açıdan incelendiğinde; bu ilişkinin sınırlı bir biçimde sadece ücret ve çalışma şartları ile ilgili sorunların çözümü üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. İşletme yöneticileri, düşük işçilik ücretleri ve dayatma idare ile rekabet gücünü artırmayı planlamaktadırlar. Sendikalar ise ekip çalışmasının, olumlu tutumun, verimlilik bilinci ve kültürünün gerekliliğini anlamış değildir. Bu nedenle TZÜ sisteminin önemli bir özelliği olan çok yönlü işçilik uygulaması gerek çalışanlar gerekse sendika tarafından pek sıcak karşılanmamaktadır. İşletme yönetiminin bu konudaki girişimleri ise sendika temsilcileri tarafından işçileri daha çok çalıştırmak için yönetimin bir oyunu olarak görülebilmektedir.

Sendikalar, ancak işçi ve yönetimin karşılıklı güven ve işbirliği içinde çalışabilecekleri ortak bir zemin oluşması kaydıyla TZÜ uygulamasına etkin olarak katılabilirler. Bu nedenle sendikaların önemle üzerinde durdukları ve TZÜ uygulaması ile çalışanların elde edebileceği; yönetime katılma, uzun dönemli istihdam, insana saygı, kazançların paylaşımı, işgüvenliği gibi hususların işçi ve temsilcilerine anlatılarak desteklerinin sağlanması gerekmektedir.

Türkiye'de uygulamada öne çıkan bir başka engelleyici unsur ise yüksek enflasyondur. Yüksek enflasyon sonucu fiyatlardaki devamlı artış eğilimi, tedarikçilerle uzun dönemli ilişkiler kurulmasına mani olabilmektedir. Bu ortam,

kuruluşları rekabetçi ve fiyat öncelikli bir satın alma politikasına yöneltmektedir.

Diğer taraftan hükümetin enflasyonu kontrol etmek için aldığı önlemler genellikle üretimin azalması, işsizliğin artması, yatırımların yavaşlaması gibi olumsuz etkilerle sonuçlanmaktadır. Bu sonuçlar ise TZÜ yaklaşımının uzun süreli istihdam ve verimliliği artırmak için yatırım yapılması anlayışıyla çelişmektedir. Mevcut uygulamada işletmeler, müşterileri ile yapılan sözleşmeleri tam olarak yerine getirebilmek için öncelikle gerekli hammadde ve malzemeleri temin ederek ve daha sonra üretime geçmektedir. İşletmelerin piyasa belirsizliklerinden endişe duymaları, büyük partiler halinde satın alma ve stok yapmalarına neden olmaktadır.

İstikrarsız hükümet politikaları, TZÜ uygulama çalışmalarında engelleyici bir rol oynamaktadır. Çünkü belirlilik ve görüş uzaklığı TZÜ planlama ortamında olması gereken iki temel unsurdur. Türkiye'de hükümetlerin kısa vadeli ekonomik politika ve stratejileri, sık değişen teşvik programları, gerekli düzenlemeleri yapma ve uygulama güçlükleri belirsizlik ve istikrarsızlığı artırmaktadır. Halbuki hükümet politikaları ve bu politikanın teşvik mekanizmaları, ulusal ekonomik ve sosyal hedeflere ulaşmada en önemli unsurlardır.

8.9.2. Destekleyici Faktörlere İlişkin Tartışma

Türkiye'de TZÜ sistemi uygulamasını özendiren gelişmeleri rekabetin ve tüketici baskısının artması biçiminde özetlemek mümkündür. Avrupa

Topluluğu ile Gümrük Birliğine girişin gündeme gelmesi ve yabancı sermaye girişinin teşvik edilmesi yurtiçi rekabetin uluslararası platforma taşınması anlamına gelmektedir. Öte yandan müşteri beklentilerinin artması, seçme yelpazesinin genişlemesi ve ürün fiyatlarının düşmesi biçiminde pazarlara yansımaktadır.

Küreselleşmenin dayattığı imhacı rekabet satrlarında örgütsel yapıların ve süreçlerin değiştirilmesi önem kazanmıştır. Günümüzde değişimi yönetecek ve işletmenin yeniden yapılanmasını sağlayabilecek, katılımcı yönetim anlayışını hayata geçirebilecek yöneticilere ihtiyaç vardır.

Yükselen hayat standartları ve geçmişe oranla daha bilinçli ve seçme şansına sahip tüketicilerin varlığı, mal ve hizmet üreten işletmeleri müşteri odaklı çalışmaya zorlamaktadır. Günümüzde pazarın belirlediği kalite anlayışı hakimdir.

Türkiye'de üretim yöntemine ilişkin çağdaş yaklaşımlar (özellikle toplam kalite sistemleri) önceleri Japonya'nın Dünya ekonomisini etkileyen birer uygulaması olarak ilgi görmeye başlamıştır. İlk olarak çok gelişmiş ve yabancı ortaklı şirketler tarafından sınırlı uygulamalar göze çarpmaktadır. 1986 yılından sonra yabancı ortaklı şirketler kendi yan sanayiilerini denetimden geçirmeye başlamışlardır. Bu denetimler neticesinde özellikle kalite sistemi yönünden yetersiz bulunanlar uyarılmış, düzelme olmadığı takdirde bu işletmelerle iş yapmama eğilimi artmıştır. Bu tip uygulamalar o sektördeki yan sanayii için belirgin bir paniğe neden olmuştur. Asıl panik ise Gümrük Birliği uygulamasının başlayacağı açıklanan 1992 yılından itibaren yaşanmaktadır.

Son yıllarda Türkiye'de sanayii işletmeleri ISO 9000 kalite güvence sistemlerini kurma çabası içine girmişlerdir. ISO 9000 standartları müşteriye tatmin edici ve onu güvenceye alan, kuruluşa pazar avantajı sağlayan, uluslararası standartlara uygunluk niteliği kazandıran bir araçtır. ISO 9000, kendi başına uygulandığında da başarılı sonuç veren bir sistemdir. Ancak TKY ile birlikte uygulanırsa, TKY'nin başarısını da artırabilecektir.

Türkiye'de TZÜ sisteminin önemli bir alt sistemi olan toplam kalite yönetimi birçok işletme tarafından uygulanmaya başlanmıştır. Böylece işletmeler için iki temel israf unsurundan biri olarak tanımlanan "kalitesizliğe" karşı iyileştirme çalışmaları sürdürülmektedir. Diğer taraftan önemli bir israf kaynağı "stoklar" konusunda ciddi çalışmalar yapma gereği, işletmelerin rekabet gücünü artırmak için zorunlu hale gelmiştir.

BÖLÜM 9

SONUÇ

Pazar ve teknolojideki gelişmeler sonucu oluşan imhacı rekabet ortamı, işletme yöneticilerinin üretim yönetiminde yeni stratejiler geliştirme gereğini ortaya koymaktadır. Bu açıdan Dünya pazarlarına açılma gayreti içinde ve Avrupa Topluluğu ile Gümrük Birliği'ne girme arzusunda olan Türkiye'de; sanayii işletmeleri rekabet güçlerini artırmak için üretim yönetimi alanında geliştirilen yaklaşımlar konusunda ciddi uygulamalar yapmak zorundadırlar.

Yıllardır sadece iç pazarlara yönelik üretim gerçekleştiren ve pazar kaygısı olmadığı için kendini yenilemeden varlıklarını sürdüren sanayii işletmeleri, bu gelişmeler sonucu telaşa kapılmışlardır. Türk sanayii işletmelerinde TZÜ sisteminin önemi ve gereği yeterince anlaşılmadığından, geniş kapsamlı uygulama örneklerine rastlanmamaktadır. Ancak TZÜ sisteminin gerek Japonya gerekse Batı'daki uygulamalarından elde edilen çarpıcı sonuçlar, Türkiye'de de

uygulamaçılarının konuya ilgi duymalarına yol açmıştır. Otomotiv sektörü önderliğinde ilk TZÜ uygulama çalışmaları başlatılmıştır.

TZÜ sistemini işletmelerde yerleştirmek ve işlerlik kazandırmak kolay bir uygulama değildir. Uygulamaya geçişte işletme genelinde köklü bir değişim yaşanmakta ve mevcut şartlara uyum sağlamak üzere TZÜ unsurlarında belirli düzenlemeler yapılmaktadır. Bu değişim ve düzenlemelerde başarılı olabilmek için orijinal modeli çok iyi incelemek ve çözümlenmek gerekmektedir.

Bu çalışmada, TZÜ sistemi en özgün haliyle tanıtılmakta, temel felsefesi ve yöntemleri orijinal model esas alınarak açıklanmaktadır. Diğer taraftan TZÜ sisteminin Türk metal imalat sektöründe uygulama imkan ve unsurları; bir çelik boru imalat işletmesinde gerçekleştirilen uygulamalı bir araştırma ile incelenmektedir. Araştırma sonuçları TZÜ sisteminin yaygın uygulama alanları dışında; metal imalat işletmelerinde ve Türkiye şartlarında uygulanabilir olduğunu ortaya koyması açısından önem arz etmektedir.

Araştırma yapılan işletmede elde edilen bulgular ışığında, Türk imalat sanayii işletmelerinde TZÜ uygulamalarını başarılı kılacak unsurlar ve düzenlemeler tartışılarak uygulamada etkinliği artırıcı bazı önerilere alt-bölüm 8.8'de yer verilmektedir. İdeal bir TZÜ uygulamasının temel şartları, başlıca TZÜ alanları ve teknikleri, uygulamaya geçişte dikkat edilmesi gereken hususlar açıklanarak TZÜ uygulamaları için bir pilot proje önerisi geliştirilmiştir. Ayrıca alt-bölüm 8.9'da Türkiye genelinde temel faktörlerin TZÜ uygulamaları üzerindeki etkilerine ilişkin bazı gözlem, görüş ve çözüm önerileri aktarılmaktadır. Makro

düzeyde TZÜ uygulamasına engel olan ya da katkı yapan genel faktörler irdelenmiştir.

TZÜ yaklaşımının Türk metal imalat sektöründe uygulama imkan ve unsurlarının araştırıldığı bu çalışmada: Ulaşılan sonuçlar, yapılan tespitler ve bazı öneriler genel hatlarıyla aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

(1) Günümüzde bir işletmenin varlığını ve sürekliliğini belirleyen en önemli unsur, rakip işletmelere göre rekabet üstünlüğüdür. Bu rekabet ortamında pazarda kalabilmek, pazar payını büyütmek, maliyetleri düşürerek karı artırmak, tüketici istek ve beklentilerini tam olarak karşılamak için israftsız, hızlı ve kaliteli üretim yapmak gerekmektedir. Artık rekabet üstünlüğünün geleneksel kitle üretimine dayalı üretim yöntemleri ile sağlanamayacağı ortaya çıkmıştır. Bir işletme, üretim sürecindeki kaynak israfını önleyebildiği ölçüde rekabet gücüne sahip olabilmektedir. Bu anlamda işletmelerin rekabetçi gücünü artırmada, TZÜ uygulamalarının ne ölçüde kullanıldığı belirleyici ve önemli bir faktördür.

(2) TZÜ sistemini işletmelerde yerleştirmek ve uygulamada başarılı olabilmek için bazı altyapı unsurlarının mevcut olması ya da hazırlanması gerekmektedir. Bu konuda altyapıya ilişkin başlıca unsurlar şunlardır: Bilinçli-kararlı üst yönetim, Eğitilmiş ya da eğitime hazır işgücü, Sendikanın katılımı ve desteği, Düzgün fabrika yerleşimi, Tekrarlı üretim, Yeterli teknoloji,

Bilinçli yan sanayii, Oturmuş imalat süreci, Oturmuş kalite kontrol ve İstikrarlı-belirli planlama ortamıdır.

(3) TZÜ uygulamalarına geçişte yetersiz eğitim, yetersiz altyapı ve topyekün uygulama girişimleri başarısızlığa yol açan başlıca nedenlerdir. Bu sebeble uygulamanın ilk safhasında bu tip girişim ve eksikliklerden kesinlikle sakınılması gerekmektedir.

(4) TZÜ sisteminin bir bütün olarak tüm alt-sistemleriyle devreye alınarak uygulamaya konulabilmesi için belli bir zamana ihtiyaç vardır. İşletmelerde TZÜ sistemine geçiş sınırlı bir şekilde planlanmalı ve öncelikli uygulama alanlarında başlatılmalıdır. Başlıca öncelikli uygulama alanları; kalite kontrol, satın alma faaliyetleri ve stok miktarlarını azaltma olarak sıralanabilir. Uygulamaya geçişte ilk safhanın sınırlı tutulması, TZÜ eğitimi ve altyapı eksikliklerinin tamamlanmasını da sağlayacaktır.

(5) TZÜ sisteminin uygulamasına ilişkin standart bir program yoktur. Her işletme kendi yapısına uygun bir uygulama programı geliştirerek, adapte etmesi gerekmektedir. Bu çalışmada elde edilen bilgiler ışığında, alt-bölüm 8.8.3'de TZÜ uygulaması için genel bir pilot proje önerisi sunulmaktadır.

(6) Bu tez çalışması kapsamında araştırma yapılan bir boru imalat işletmesinde, TZÜ sistemine geçme ve uygulama çalışmalarının ilk safhasında

elde edilen araştırma bulguları; bu yaklaşımın öncelikli uygulama alanlarında sağladığı iyileşme düzeylerini somut olarak ortaya koymaktadır. Aşağıda verilen bu bulgular, TZÜ sisteminin etkisini ifade etmek yönünden de önemlidir. Nitekim iki yıl gibi kısa bir zamanda, araştırma yapılan çelik boru imalat işletmesinde:

Rulo saç stoklarında	%82,5'lük azalma,
Mamul boru stoklarında	%32,3'lük azalma,
Fire oranlarında	%56,4'lük azalma,
Fiili çalışma süresinde	%22,1'lik artış,
Hazırlık duruş süresinde	%13,2'lik azalma,
Arıza duruş sürelerinde	%34,2'lik azalma,

gerçekleştirilmiştir.

(7) Türkiye'ye özgü şartlarda araştırma yapılan işletmede TZÜ uygulamasının ilk safhasında kaydedilen gelişmeler; TZÜ yaklaşımının bazı elverişsiz durumlara rağmen, metal imalat işletmelerinde uygulanabilirliğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada ulaşılan sonuçlar, benzer işletmelerdeki bu yöndeki girimleri teşvik edici niteliktedir. Ayrıca mevcut çalışma şartlarında üretim sürecindeki kaynak israfının boyutlarını da gözönüne sermektedir.

(8) Türkiye genelinde yapılan değerlendirmede, yetersiz işçi-yönetim ilişkileri, yüksek enflasyon, istikrarsız hükümet politikaları ve siyasi-ekonomik alandaki belirsizlik ortamı; uygulamada engelleyici rol oynayan faktörler olarak öne çıkmaktadır. Bu faktörler, TZÜ uygulamasında önemli rol oynayan; işletmelerdeki

tedarikçilerle uzun dönemli ilişkileri, satın alma politikalarını, planlama faaliyetlerini, endüstriyel ilişkileri ve altyapı yatırımlarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

(9) Türkiye'deki mevcut şartlarda, TZÜ yaklaşımı uygulamalarını özendirici gelişmeleri ise rekabetin ve tüketici baskısının artması şeklinde özetlemek mümkündür. Son yıllarda, yabancı sermaye girişi sonucu artan ortak girişim yatırımları, kalite belgelendirmesi ve toplam kalite yönetimi uygulamaları, Avrupa Topluluğu ile Gümrük Birliği'ne girme süreci, ülke genelinde kalite duyarlılığının artması ve benzer rekabet unsurları; ülke genelinde TZÜ uygulama girişimlerine katkı yapan özendirici etkenler olarak sıralanabilir.

(10) İşletme bazında ise, TZÜ sisteminin gelişebilmesi için üst yönetimden başlamak üzere köklü bir değişim ve sağlıklı endüstri ilişkileri ortamı gerekmektedir. Bu değişim sürecinde en önemli ve tayin edici faktör insandır. Rekabetin sadece ucuz işgücüyle değil iyi eğitilmiş, şirketle bütünleşmiş, katılımcı ve sürekliliği olan bir işgücü ile mümkün olabileceğine inanmış bir üst yönetim anlayışının benimsenmesi gerekmektedir. Yöneticiler direktiflerle yönetme yerine, çalışanların yapıcı ve yaratıcı katılımlarını desteklemeli, ortak hedeflerde bütünleşmeleri sağlanmalıdır. Böylece yönetim ile çalışanların arasındaki duvarların kaldırılması, iletişimin artırılması mümkün olabilecektir.

(11) Diğer taraftan çalışanların ve sendikacıların da ancak rekabet edebilen, ürünlerini iç ve dış pazarlarda satarak büyüyen bir kuruluşun çalışanlarına kalıcı

iyilikler ve iş güvencesi getirebileceği bilincinde olmaları gerekmektedir. Dolayısıyla yöneticiler, çalışanlar ve sendikanın birbirine saygı ve güven duyduğu sağlıklı bir çalışma hayatı ve çağdaş endüstri ilişkileri TZÜ sisteminin temelini teşkil eder. Çalışanlar, yönetim ve özellikle sendikalar çıkar çatışması yerine hedef bütünlüğünü benimsemedikleri sürece, TZÜ sisteminin yerleştirilmesinden ve rekabette kalıcı bir başarıdan söz etmek mümkün değildir.

(12) Bu çalışma, bazı elverişsiz durumlara rağmen; Türk metal imalat işletmelerinin TZÜ uygulamaları ile rekabetçi güçlerini artırmak için önemli bir şansa sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Hızla küreselleşen dünya ekonomisi ile bütünleşmeyi amaçlayan Türk sanayii işletmelerinin rekabet gücünü yükseltmede TZÜ uygulamalarının ne ölçüde kullanılacağı, belirleyici önemli faktörlerden biri olacaktır. Zaten imalat stratejisindeki değişimler sonucu; en klasik işletmeler bile gerek müşterilerine gerekse içinde buldukları rekabet şartlarının zorlaması ile alışla gelmiş çalışma yöntemlerini değiştirmek zorundadırlar.

(13) Bu tez çalışması ile Türkiye'de TZÜ sisteminin tanınması ve uygulamasında, gerek araştırmacıların gerekse uygulamaçıların ihtiyaç duydukları teknik destek sağlanarak konuyla ilgili literatüre önemli bir katkı yapıldığı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- ACAR, N., (1990), "Tam Zamanında Üretim", MPM Yayını Verimlilik Dergisi, Sayı.1, s:7-18.
- ACAR, N., (1992), "Tam Zamanında Üretim ve Kanban Sistemi", MPM Yayını Verimlilik Dergisi, Sayı.3 s: 85-108.
- ACAR, N., (1993), " Tam Zamanında Üretim Ortamında Satın alma ve Yan Sanayiii ile İlişkiler", MPM Yayını Verimlilik Dergisi, Sayı.1, s:77-97.
- ACAR, N., (1995), Tam Zamanında Üretim, MPM Yayınları, No.542, Mert Matbaası, Ankara.
- AKINÇ, Ü., (1993), "Tam Zamanında Üretim Sistemlerinde Tedarikçi Seçimi", YA/EM'93 Bildiriler Kitabı, Boğaziçi Matbaası, İstanbul, s:168-169.
- ANSARİ, A., BATOUL, M., (1987), "The Potential Benefits of Just-in Time Purchasing For U.S. Manufacturing", Production & Inventory Management, Cilt.28, Sayı.2, s:30-36.
- BARTEZZAGHİ, E., TURCO, F., SPINA, G., (1992), "The Impact of The Just-in Time Approach on Production System Performance: A Survey of Italian Industry", International Jrn of Operations & Production Mgmt, Cilt.7, Sayı.1, s:5-17.

- BELT, B.**, (1987), "MRP and Kanban – A Possible Synergy?" Production and Inventory Management, Sayı.1, s: 71–78.
- BOOTH, J.**, (1988), "Beavers–Changing to Low Inventory Manufacturing", International Journal Prod. Res., Cilt.26, Sayı.3, s:397–413
- BOZKURT, R.**, (1994), "Toplam Kalite Yönetim Sistemi", MPM Yayını Verimlilik Dergisi, Sayı.4, s:7–18
- CHAPMAN, S. N.**, (1991), "Schedule Stability and The Implementation of Just-in Time", Production & Inventory Mgmt Journal, Cilt.31, Sayı.3, s:66–70
- CLOUSE, V.G.H., GUPTA, Y.P.**, (1991), "Just-in Time and The Trucking Industry: Implications of The Motor Carrier Act", Production & Inventory Mgmt Journal, Cilt.31, sayı.4, s:7–12.
- CROSBY, L.B.**, (1984), "The Just-in Time Manufacturing Process: Control of Quality and Quantitiy", Production and Inventory Mgmt., Sayı.4, s:21–33.
- DİNLER, R.**, (1993), Tam Zamanında Üretim Sistemlerinde Benzetim Modeli, Yayınlanmamış Master Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- ESPARRAGO, R.A.**, (1988), " Kanban ", Production and Inventory Mgmt Journal, First Quarter, Cilt.29, Sayı.1, s:47–56.
- FINCH, B.**, (1986), "Japanese Management Techniques in Small Manufacturing Companies: A Strategy for Implementation", Production and Inventory Mgmt., Sayı.3, s:30–38.

- GÜÇRAY, A.**, (1992), Tam Zamanında Üretim, Yayınlanmamış Seminer Çalışması, Sos.Bil.Enst., Ç.Ü., Adana.
- GÜRLEK, T.B.**, (1992), "Tam Zamanında Üretim (TZÜ), Esnek Üretim Sistemleri (EÜS), Toplam Kalite Yönetimi (TKY): Yönetimde Rönesans mı?", MPM Yayını Verimlilik Dergisi, sayı.2, s:105-117.
- HANNAH, K.H.**, (1987), "Just-in Time: Meeting the Competitive Challenge", Production and Inventory Mgmt., Third Quarter, Cilt.28, Sayı.1, s:1-3.
- HARBER, D., SAMSON, D.A., SOHAL, A.S., WIRTH, A.**, (1990), "Just-in Time: The Issue of Implementation", Intr. Journal of Operations & Production Management, Cilt.10, Sayı.1, s:21-30.
- HAYASHIDA, H., KONDO, T.**, (1982), "Kanban System in Practice", (Editor) Monden, Y., (1986), Applying Just-in Time: The American/Japanese Experience, Ind. Eng. and Mgmt. Press, Atlanta, s:13-17.
- HEIKO, L.**, (1989), "A Simple Framework For Understanding JIT", Production and Inventory Mgmt. Journal, Fourth Quarter, Cilt.30, Sayı.4, s:61-63.
- HUANG, P.Y., REES, L.P., TAYLOR III, B.W.**, (1983), " A Simulation Analysis of The Just-in Time Techniques (With Kanbans) For a Multi-Line, Multi-Stage Production System, Decision Sciences, sayı.13, s: 326-344.
- IM, J.H., LEE, S.M.**, (1989), "Implementation of Just-in Time Systems in U.S. Manufacturing Firms", Intr. Jrnl.of Operations & Production Mgmt (UK), Cilt.9, Sayı.1, s: 5-14.

- INMANN, R.A., (1990), "Quality Certification of Suppliers by JIT Manufacturing Firms", Production and Inventory Management Journal, Cilt.31, Sayı.2, s:58-62.**
- INMANN, R.A., MEHRA, S., (1990), "Transferability of Just in-Time Concepts to American Small Businesses", Interface, Cilt.20, Sayı.2, s: 36-37.**
- JOHNSTON, S.K., (1989), "JIT: Maximizing It's Succes Potential", Production and Inventory Management Journal, First Quarter, Cilt.30, Sayı.1, s:82-87.**
- KANTARCI, H., (1993), "Toplam Kalite Yönetimi ve Yalın Üretime Geçiş", YA/EM'93 Bildiriler Kitabı, Bogaziçi Matbaası, İstanbul, s: 39-41.**
- KARMARKAR, U., (1989), "Getting Control of Just-in Time", Harward Business Review, Cilt.67, Sayı.5, s:122-131.**
- KAPOOR, V., (1988), "Becoming a Just-in Time Vendor", Quality Progress, Cilt.21, Sayı.6, s:56-59.**
- KAVRAKOĞLU, İ., (1992), Toplam Kalite Yönetimi, KalDer Yayınları No.1, Boğaziçi Matbaası, İstanbul.**
- KIM, C.G., SCHIEDERJANS, M.J., (1990), "An Evaluation of Computer-Integrated Just-in Time Production System", Production and Inventory Management, Cilt.31, Sayı.1, s:4-7.**
- KIMURA, O., TERADA, H., (1981), "Design and Analysis of Pull System A Method of Multi-Stage Production Control", Int. Journal Production Res., Cilt.19, Sayı.3, s:241-253.**

- LEE, C.Y., (1992), "The Adoption of Japanese Manufacturing Management Techniques in Korean Manufacturing Industry", Int. Journal of Productions & Inventory Management, Cilt.12, Sayı.1, s:66-81.**
- LEE, S.M., ANSARI, A., (1985), "Comparative Analysis of Japanese Just-in Time Purchasing and Traditional U.S. Purchasing Systems", Int.Journal of Operations & Production Management, Cilt.5, Sayı.4, s:5-11.**
- LEE, S.M., EBRAHİMPOUR, M., (1987), "Just-in Time", Management Decision (UK), Cilt.25, Sayı.6, s:50-54**
- LEE, L.C., SEAH, K.H.W., (1988), "JIT and The Effects of Varying Process and Set-up Times", Intr. Journal of Operations and Production Management, Cilt.8, Sayı.1, s:21.**
- MANOOCHEHRI, G.H., (1984), "Supplier and The Just-in Time Concept", Journal of Purchasing and Material Mgmt., Cilt.20, Sayı.4, s:17-22.**
- MERAL, S., ERKİP, N., (1988), Tam Zamanında Üretim Sistemleri ve Klasik Üretim Sistemleri ile Karşılaştırılması, 3. Ulusal Makina Tasarım ve İmalat Kongresi, Ankara.**
- MONDEN, Y., (1981), "Adaptable Kanban System Helps Toyota Maintain JIT Production", Industrial Engineering, Cilt.13, Sayı.5, s:29-46.**
- MONDEN, Y., (1983), Toyota Production System, Industrial Engineering and Management Press, Atlanta, s:24-36.**

MONDEN, Y., (1986), Applying JUsT-in Time: The American/ Japanese Experience, Industrial Engineering and Management Press, Atlanta.

NELLEMAN, D.O., SMITH, L.F., (1982), "Just-in Time Vs. Just-in Case Production/Inventory Systems Concepts-Borrowed Back From Japan", Production and Inventory Mgmt., Second Quarter, s:12-20.

NEWMAN, R.G., (1988), "The Buyer-Supplier Relationships Under Just-in Time", Production and Inventory Mgmt, Cilt.29, Sayı.3, s:45-50.

OHNO, T., (1982), "The Orijin of Toyota Production System and Kanban System", (Editor) Monden, Y., (1986), Applying Just-in Time: The American/ Japanese Experience, Ind. Eng. and Mgmt. Press, Atlanta, s:3-8.

ÖZGEN, H., (1987), Üretim Yönetimi, Bizim Büro Basım Evi, Ankara

ÖZGEN, H., (1976), İmalat Sanayii İşletmeciliği ve Prodüktivite Analizleri, İkt.ve Ticari İlimler Akedemisi Yayını, Adana

ÖZGEN, H., BARIN, İ., (1992), "Türkiye'deki Demir-çelik İşletmelerinde Toplam Kalite Kontrolü Anlayışının oluşturulması", TMMOB Metalurji Dergisi, sayı:78, s:13-17.

ÖZGEN, H., BARIN, İ., (1994), "Demir-Çelik Sanayii İşletmelerinde Verimlilik Analizi ve İsdemir'de Bir Uygulama", MPM Yayını, Verimlilik Dergisi, Cilt:23, Sayı:2, s:7-22.

ÖZTÜRK, N., (1993), "Tam Zamanında Üretimde Satın Alma Sistemi", YA/EM'93 Bildiriler Kitabı, Boğaziçi Matbaası, İstanbul, s:168-169.

- PAYNE, T.E.**, (1993), "Amce Manufacturing: A Case Study in JIT Implementation",
Production and Inventory Management Journal, Cilt.34, Sayı.2,
s:82-86.
- PIPER, C., Mc LACHLIN, B.**, (1990), "Just-in Time Production" Business Qtrly
(Canada), Cilt.55, Sayı.1, S:36-41.
- PLENERT, G., BEST, T.D.**, (1986), "MRP, JIT and OPT: What'S Best?",
Production and Inventory Mgmt., Second Quarter, Cilt.27, Sayı.2,
s:22-28.
- PROKOPENKO, J.**, (1992), Productivity Management, (Çeviren) **BAYKAL,O.,
ATALAY,N., FİDAN,E.**, (1994), Verimlilik Yönetimi, MPM
Yayınları:476, Ankara.
- RAO, A., SCHERAGA,D.**, (1988), "Moving From Manufacturing Resource
Planning to Just-in Time Manufacturing", Production and Inventory
Management, Cilt.29, Sayı.1, s:44-49.
- SEPEHRİ, M.**, (1985), "How Kanban System is Used in an American Toyota Motor
Facility", Industrial Engineering, Cilt.17, Sayı.2, s:50-56.
- SCHONBERGER, R.J.**, (1983), "Selecting The Right Manufacturing Inventory
System Western and Japanese Aproaches", Production and Inventory
Management, Second Quarter, s:33-43.
- SHERIDAN, J.H.**, (1989), "Just-in Time: Two Persfectives" Industrial Week,
Cilt.238, sayı.18, s:26-30.

SOHAL, A.S., KELLER, A.Z., FOUAD, R.H., (1989), "A Review of Literature Relating to JIT", International Journal of Operations & Production Management, Cilt.9, Sayı.3, s:84-98

ŞATIR, A., (1992), Tam Zamanında Üretim: Felsefesi- Yöntemleri-Uygulaması, Yayınlanmamış Seminer Notları, Ankara.

ŞATIR, A., (1993), Tam Zamanında Üretim, Yayınlanmamış Seminer Notları, 16-17 Mart, Adana.

ŞATIR, A., (1993), "Tedarikçi Değerlendirilmesi ve Seçimi", YA/EM'93 Bildiriler Kitabı, Boğaziçi Matbaası, İstanbul, S:204-205.

TAN, S., (1995), "Toplam Kalite ve Verimsizlik", MPM Yayını Verimlilik Dergisi, Özel Sayı, s:7-16

TANABLE, M., (1992), "Making JIT Work at NCR Japan", Long Range Planning, Cilt.25, Sayı.5, s:37-42.

TEKİN, M., (1993), Üretim Yönetimi, İkinci Baskı, Atlas Basım Yayın, Konya.

TÜTEK, H., ÖNCÜ, S., (1992), "JIT (Just-in Time) Felsefesinin İşletme Fonksiyonları ve Verimlilik Üzerine Etkileri", MPM Yayını Verimlilik Dergisi, Sayı.4, s:81-89.

VICKERY, S.K., (1989), "International Sourcing: Implications For Just-in Time Manufacturing", Production and Inventory Management, Cilt.30, Sayı.3, s:66-72.

VOSS, C.A., (Edited by), (1989), JIT's Managing For Success, Fourth International Conference, October, Costwold Press Ltd., Oxford.

VOSS, C.A., ROBINSON, S.J., (1987), "Application of Just-in Time Manufacturing Techniques in the United Kingdom", International Journal of Operations & Production Management (UK), Cilt.7, Sayı.25, s:46-52.

WILDEMANN, H., (1988), "Just-in Time Production in West Germany", Int. Journal Prod. Res., Cilt.26, Sayı.3, s:531-538.

WILDEMANN, H., CARLSON, G.L., (1987), "Implementing Just-in Time Concepts in to European Companies", Engineering Cost and Production Economics, Cilt.13, Sayı.1, s:27-31.

EKLER

EK-1 : TZÜ Satın Alma Sisteminde Alıcı ve Tedarikçi İşletmelerin Birbirlerinden Beklentileri

Alıcının tedarikçi işletmeden beklentileri şunlardır:

- (1) Tam zamanında, istenilen miktarda, kaliteli taşıma,
- (2) Teslimde kalite kontrolünü kaldırarak nitelikte kalite paketleme,
- (3) Kısa üretim zamanları,
- (4) Uzun dönemli sözleşme,
- (5) Sağlıklı endüstriyel ilişkiler,
- (6) Sağlıklı iletişim;
 - Ürün tasarımı,
 - Teknik sorunlar.

Tedarikçinin Alıcı İşletmeden Beklentileri şunlardır:

- (1) Tek satıcı olma ve uzun dönemli sözleşme,
- (2) Makul kar marjları,
- (3) Düzenli ödemeler,

(4) Talepteki belirsizliğin en aza indirilmesi;

-Miktar ve tahmindeki değişiklikler,

-Önceden bildirim süresi,

-Tasarımdaki değişiklikler,

-Spesifikasyonlardaki değişiklikler,

(5) Güvenilir teknik yardım,

(6) Sağlıklı iletişim;

-Ürün tasarımı,

-Teknik sorunlar,



**EK-2 : TZÜ Sisteminde Satın Alma Uygulamasına
İlişkin Sözleşme Taslağı**

- (1) Tarafların tanımı,
- (2) Kapsam,
- (3) Sözleşmeye konu ürün ya da ürünler,
- (4) Sözleşme süresi,
- (5) Sevkiyat çizelgesi,
- (6) Sevkiyat çizelgesinde değişiklikler,
- (7) Sevkiyat emirleri,
- (8) Tedarikçinin üretim süresi,
- (9) Satın alma emirleri,
- (10) Fiyatlar ve faturalandırma,
- (11) Paketleme ve sevkiyat yöntemleri,
- (12) Fiyat değiştirilmesi ve maliyet düşürme programları,
- (13) Ürün kalitesi,
- (14) Hatalı parçaların iadesi ve kredilendirme,
- (15) Kalite,
- (16) Toplam kalite yönetimi (TKY) programı,
- (17) TZÜ / TKY tedarikçi sertifikasyonu,

- (18) Teknik işbirliği,
- (19) Genel hükümler,
- (20) Sözleşmede değişiklikler,
- (21) Sözleşme süresinin uzatılması,
- (22) İhaleler,
- (23) Tek satıcı niteliği,
- (24) İmzalar.

EKLER



EK-3 : TZÜ Kanban Sisteminde

Toplam Kanban Sayısının Hesaplanması

Toplam kanban sayısını belirlemede kullanılan başlıca değişkenler şunlardır:

- (1) Ortalama günlük talep, (2) Üretim (sipariş) süresi, (3) Emniyet katsayısı,
- (4) Konteynır kapasitesi,

1. Sabit Sipariş Miktarı Çekme Sisteminde

Büyük partiler, Uzun hazırlık zamanları durumunda:

$$\text{TKS} = \frac{(\text{ekon.sip.miktarı}) + (\text{ort.gün.talep} * \text{Emniyet katsayısı})}{(\text{konteynır kapasitesi})}$$

Küçük partiler, Kısa hazırlık zamanları durumunda:

$$\text{TKS} = \frac{(\text{ort.gün.talep}) * (\text{üretim süresi}) * (1 + \text{emniyet katsayısı})}{(\text{konteynır kapasitesi})}$$

Üretim Süresi = (işlem+bekleme+taşıma
+kanban toplama çevrim) zamanları

İdeal TZÜ ortamında:

Güvenlik katsayısı = 0
Bekleme zamanları = 0
Kanban toplanma zamanı = 0
Konteynır kapasitesi = 1 olacaktır.

Bu durum ancak tam olarak eş-anlamlı imalatın gerçekleşmesiyle mümkün olabilecektir.

2. Sabit Çevrim Zamanlı Çekme Sisteminde

Üretim ortamında:

$$TKS = \frac{(\text{ort.günlük talep}) * (a+b+c)}{(\text{konteynır kapasitesi})}$$

Burada:

- a : üretim (sipariş) çevrim zamanı (kanban çevrim zamanı)
b : Üretim Süresi = (işlem+bekleme+taşıma+
+kanban toplama çevrim) zamanları
c : Emniyet stoku (zaman birimi cinsinden)

Satın alma ortamında:

$$\text{Sipariş Çevrimi} = \frac{[\text{taşıma süresi}]}{(\text{taşıma sayısı})}$$

$$\text{Üretim Süresi} = (\text{sipariş çevrimi}) * (\text{sevkiyat - sipariş aralığı})$$

$$TKS = \frac{(\text{ort.günlük talep})}{(\text{konteynır kapasitesi})} * \frac{(\text{taşıma süresi}) * \frac{1+(\text{sipariş aralığı})}{(\text{günlük taşıma sayısı})}}{(\text{günlük taşıma sayısı})} + (\text{emniyet katsayısı})$$

NOT: Hesaplamalarda tüm kusurlu sayılar tam sayıya çevrilir

3. Örnek Uygulama

taşıma süresi	= {[0.4 gün]} = 1 gün
günlük taşıma sayısı	= 6 kez
sevkiyat – sipariş aralığı	= 2 aralık
ortalama günlük talep	= 100 parça
konteynır kapasitesi	= 5 parça
emniyet katsayısı	= 0.0

$$\text{TKS} = 100 / 5 * (1*(1+ 2/6)] + 0.2\}$$
$$= 14$$

günlük taşıma sayısının 8 kez olduğu durumda	: TKS=11.5=12
konteynır kapasitesinin 10 parça old. durumda	: TKS=7
Emniyet katsayısının 0.05 olduğu durumda	: TKS=11

ÖZGEÇMİŞ

I. KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı : İSMAİL BARIN
Formasyonu : Metalurji Mühendisi, İşletme Bilim Uzmanı
Doğ. Tarihi ve Yeri : 10.01.1965, KORKUTELİ
Cinsiyeti : Erkek
Medeni Hali : Evli
Askerlik Durumu : Yaptı
Adres : (ev) İ.D.Ç. Sitesi, SD 16/5
31319 İskenderun / HATAY
Tlf:(326) 7556270 (10 Hat) / 6368
(iş) İ.D.Ç. Çelikhane Müdürlüğü
31319 İskenderun / HATAY
Tlf:(326) 7556260 (10 Hat) /4930-3030
(aile) Karşıyaka Mah. Elmalı Cad. No:64
07800 Korkuteli / ANTALYA
Tlf:(242) 6436545

II. ÖĞRENİM DURUMU

İlkokul : 1971 – 1976, Selçuk İlkokulu, Korkuteli.
Ortaokul : 1976 – 1979, Burdur Lisesi Ortaokul kısmı, Burdur.
Lise : 1979 – 1982, Burdur Lisesi, Burdur.
Lisans : 1982 – 1987, Metalurji Mühendisliği, Mühendislik Fakültesi,
Ortadoğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ), Ankara.
Master : 1988 – 1991, İşletme Anabilim Dalı, Sosyal Bilimler Enstitüsü,
Çukurova Üniversitesi (ÇÜ), Adana.
Doktora : 1991- (Devam ediyor), Üretim Yönetimi Bilim Dalı, Sosyal Bilimler
Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi (ÇÜ), Adana.

III. KARIYER AMAÇI

Üretim Yönetimi ve Yöneylem Araştırması alanlarında çalışmalarını sürdürerek bu alanlardaki gelişmelere katkıda bulunmak, dinamik ve mesleki gelişme imkanlarına sahip bir üniversite ya da kuruluştta çalışmak.

IV. İŞ TECRÜBESİ

1) Aralık 1987 – Devam ediyor

İskenderun Demir ve Çelik İşletmeleri A.Ş.

Çelikhane Müdürlüğü, Proses Mühendisi

İSKENDERUN

Sorumluluklarım:

Bazik Oksijen Konverterleri çelik üretimi işletmeciliği temel çalışma alanım olup Radyal ve Dik sürekli döküm, Pota ve Tandış hazırlama, Pota metalurjisi uygulaması konularında önemli bilgi ve deneyimler kazandım. Temel sorumluluklarım: Planlanan çelik ürünlerinin istenilen zaman, miktar ve kalitede üretimini teminen iş organizasyonu yapmak, teknik reçeteler hazırlamak ve üretim bilgilerini istatistiki olarak değerlendirmektir. Ayrıca satın alınan malzeme, ekipman ve teknolojik yatırımlar için teknik şartnameler hazırlamak, ihale tekliflerini değerlendirmek, bakım programları yapmak ve takip etmek, işçilerin eğitimi ve gelişimine katkıda bulunmak ve çalışma çizelgeleri hazırlamak, yönetim kararlarını uygulamak ve sonuçlarını rapor etmektir.

2) 1986, Öğrenci stajı

ETİBANK Ferro-Krom Metalurji San. İşl. Müessesesi

Antalya

Sorumluluklarım:

Ark ocaklarında FeCr, FeSi, FeSiMn ve Karpit üretim proseslerini izlemek ve fabrika organizasyonunu incelemek.

V. BİLİMSEL ÇALIŞMALAR

Bildiri Çalışmaları:

ÖZGEN, Hüseyin., BARIN, İsmail., "Demir-Çelik Sanayii İşletmelerinde Verimlilik Analizi ve İsdemir'de Bir Uygulama", Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği XV. Ulusal Kongresi, İstanbul Sheraton Oteli, 7-9 Temmuz,1993.

Yayınlanmış Çalışmalar:

ÖZGEN, Hüseyin., BARIN, İsmail., (1992), "Türkiye'deki Demir-çelik İşletmelerinde Toplam Kalite Kontrolü Anlayışının oluşturulması", TMMOB Metalurji Dergisi, sayı:78, s:13-17.

ÖZGEN, Hüseyin., BARIN, İsmail., (1994), "Demir-Çelik Sanayii İşletmelerinde Verimlilik Analizi ve İsdemir'de Bir Uygulama", MPM Yayını, Verimlilik Dergisi, Cilt:23, Sayı:2, s:7-22.

BARIN, İsmail., (1996), "İsdemir Konverterlerinde (BOF) Hurda Sarfiyatını Etkileyen Temel Faktörler Üzerine Bir Değerlendirme", TMMOB Metalurji Dergisi, sayı:101, s:32-37.

Yayınlanmamış Çalışmalar:

BARIN, İsmail., (1991), "Demir-Çelik Sanayii İşletmelerinde Verimlilik Analizi ve İsdemir'de Bir Uygulama", Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana

BARIN, İsmail., (devam ediyor), "Tam Zamanında Üretim Sistemi ve Bir Sanayii İşletmesinde Uygulama", Doktora Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana.

VI. BURSLAR

1986–1987 : Türkiye Demir ve Çelik İşletmeleri Genel Müdürlüğü,
Üniversite Öğrenim Bursu, Ankara.

1985–1986 : Sami KIRDAR Vakfı, Karşılıksız üniversite öğrenim
bursu, Ankara.

1977–1982 : Devlet Parasız Yatılı Öğrenci Sınavları ile,
Ortaokul ve Lise öğrenim bursu, Burdur.

VII. DİL DURUMU

Türkçe (anadil), yazma ve konuşma

İngilizce , yazma ve konuşma

VIII. ÖZEL İLGİ ALANLARI

PC işletimi,

Optik metalurji mikroskobu kullanımı.

IX. DİĞER İLGİ ALANLARI

Futbol ve masa tenisi oynamak, kitap okumak, seyahat.

X. ODA VE DERNEK ÜYELİĞİ

Türkiye Mühendis ve Mimarlar Odası Birliği

Metalurji Mühendisleri Odası, Üye no:1502