

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Prof. Dr. Nisan Sönmez
Y. Doç. Dr. Semih Öntürk
Doç. Dr. Mesut ÖZGÜRLER

TAM ZAMANINDA ÜRETİME DOĞRU
KAİZEN UYGULAMALARI

Endüstri Müh. Zeynep Burcu TARHAN

93736

F.B.E. Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Endüstri Mühendisliği Programında
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mesut ÖZGÜRLER

İSTANBUL, 2000

KISALTMA LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	viii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	x
ÖNSÖZ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
1 GİRİŞ.....	1
2 TZÜ YAPMA FİKRİNİN DOĞUŞU.....	2
3 TZÜ SİSTEMİ.....	5
3.1 Üretim Kontrol Sistemleri	5
3.1.1 Çekme ve itme sistemleri	5
3.1.2 Malzeme ihtiyaç planlaması (MİP)	8
3.1.3 İmalat kaynak planlaması (İKP).....	9
3.1.4 Tam zamanında üretim (TZÜ).....	10
3.2 TZÜ'in Temel Felsefesi.....	11
3.2.1 TZÜ felsefesine giriş:	12
3.2.2 TZÜ felsefesinin kademelerinin incelenmesi	13
3.2.3 TZÜ sistemine temel teşkil eden diğer görüşler.....	18
4 TZÜ SİSTEMİNİN ELEMANLARI.....	20
4.1 Odaklaşmış Fabrika	20
4.2 Kısaltılmış Hazırlık Süreleri.....	20
4.3 Grup Teknolojisi.....	21
4.4 Toplu Kalite Kontrolü ve Toplu Koruyucu Bakım	23
4.5 Çok İyi Eğitilmiş İşçiler	25

4.6	Düzenli İş Yükleri	26
4.7	Satın Alınan Parçaların Tam Zamanında Teslimi	28
5	TZÜ SİSTEMİNE GEÇİŞ AŞAMALARI.....	31
5.1	Yönetim Düzeyindeki Hazırlık Çalışmaları:	31
5.1.1	Mevcut durumun değerlendirilmesi	31
5.1.2	TZÜ sisteminde satıcı-müşteri ilişkileri	32
5.1.3	Piyasanın değerlendirilmesi ve pazarlama olanakları	36
5.2	Fabrika Düzeyindeki Hazırlık Çalışmaları.....	39
5.2.1	Tam zamanında üretimde kalite unsuru.....	39
5.2.1.1	Kalitesizlik ve maliyeti.....	43
5.2.1.2	Kalite çemberleri ve TZÜ.....	46
5.2.1.2.1	Kalite kontrol çemberi kavramı	46
5.2.1.2.2	Kalite kontrol çemberlerinin özellikleri.....	46
5.2.1.2.3	Kalite kontrol çemberleri'nin işleyişi	47
5.2.1.2.4	Kalite kontrol çemberlerinin yönetim kavramıyla ilişkisi.....	48
5.2.1.2.5	Kalite kontrol çemberlerinin TZÜ ilişkisi	50
5.2.1.2.6	Kalite kontrol çemberlerinin Türkiye'de uygulanabilirliği.....	53
5.2.2	TZÜ sisteminde tamir bakım faaliyetleri	54
5.2.3	TZÜ sisteminde personelin rolü ve seçimi	61
5.2.3.1	TZÜ'de insan faktörü	61
5.2.3.1.1	İşçi seçimi	62
5.2.3.1.2	İşçi eğitimi	64
5.2.3.2	Kurulu sistemden TZÜ sistemine geçiş ve personelin adaptasyonu	66
5.2.4	TZÜ sisteminde grup teknolojisi ve hazırlık zamanlarının kısaltılması.....	69
6	TZÜ'İN UYGULANABİLMESİ İÇİN PROJE PLANLAMA ŞEBEKESİ.....	73
6.1	Tamamlama Aşamaları.....	73
6.2	Hazırlık Aşaması	75
6.3	Sistemin Araştırılması	76
6.4	Hataların Oluşumu.....	78
6.5	Hücrelerin Oluşumu	79
6.6	Yerleşim Tasarımı	80

6.7	İşlem Sürelerinin Kısaltılması	82
6.8	Sistemde Dengenin Kurulması	84
6.9	Çekme Sisteminin Tasarlanması	86
6.10	Tedarikçilerin Bütünleştirilmesi	88
7	DEĞİŞEN DÜNYADA DEĞİŞİMİ YAKALAMADA TZÜ VE KAİZEN İLİŞKİSİ 90	
7.1	Kaizen'in Tanımı	90
7.2	Kaizen ve Yönetim	92
7.3	Kaizen ve Kalite Kontrolün Kavramı	95
7.4	Kaizen ve Toplam Kalite Kontrol	96
7.5	Kaizen ve Öneri Sistemi	97
7.6	Kaizen ve Rekabet	97
7.7	Proses Öncelikli Yönetim – Sonuç Öncelikli Yönetim	98
7.8	İyileştirme Doğu ve Batı	100
7.8.1	Kaizen ve yenilik (1)	100
7.8.2	Kaizen ve yenilik (2)	106
7.8.3	Japon kalite kontrol yaklaşımları	107
7.8.3.1	Önce kar değil, kalite	108
7.8.3.2	Bir önceki prosesi yönet	108
7.8.3.3	Bir sonraki proses müşteridir	108
7.8.3.4	Üretici öncelikli TKK değil, müşteri öncelikli TKK	109
7.8.3.5	TKK eğitimle başlar, eğitimle sürer	109
7.8.3.6	Kaizen'i yaygınlaştırmak için fonksiyonlar arası yönetim	109
7.8.3.7	PUKÖ döngüsü	110
7.8.3.8	Sonucun standardizasyonu	111
7.9	Zaman Bazlı Strateji	115
7.9.1	Üretimin stratejik çıkış noktaları	115
7.9.2	Üretim neden odak noktasıdır?	115
7.9.3	Üç hayati eleman	116
7.9.4	Katma değerli ve katma değersiz işler	117
7.9.4.1	Katma değerli aktiviteler	117
7.9.4.2	Katma değersiz aktiviteler	117
7.9.5	Üretim akış süresinin kısaltılması	120

7.10	Global Üretim Sistemi	121
7.10.1	Tam zamanında üretim (TZÜ).....	122
7.10.1.1	Takt Zamanı.....	123
7.10.1.2	Çekme (Pull) Üretim	123
7.10.1.3	“Çekme” (Pull) üretim karakteristiklerini saptamak	123
7.10.1.4	TZÜ üretimin özellikleri.....	123
7.10.1.5	TZÜ avantajları.....	125
7.10.2	Jidoka.....	126
7.10.2.1	Tanım	126
7.10.2.2	Jidoka ilkeleri	126
7.10.2.3	Jidoka’nın avantajları	127
7.10.3	Düzenli dengeli üretim nedir?	128
7.10.3.1	Düzenli ve dengeli üretimin avantajları	129
7.11	Standartlaştırılmış İş Adımları	130
7.11.1	Standartlaştırılmış iş adımlarının hedefi.....	131
7.11.2	Standart iş adımı çevrimi.....	131
7.11.2.1	Tespit edilmesi gerekenler.....	132
7.11.2.2	İyileştirme olanaklarının tanımlanması	136
7.11.2.3	Uygulama	140
7.11.2.4	Takip etmek	141
7.12	İşletmelerde Kaizen Aktiviteleri.....	143
7.12.1	Kaizen metodunun uygulanması	143
8	UYGULAMALAR.....	144
8.1	Makina Takım Endüstrisi	144
8.2	Mercedes Benz Türk A.Ş.....	150
9	SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	159
	KAYNAKLAR.....	164
	EKLER	
EK.1	Yerleşim Planı	167
EK.2	Spagetti Diyagram-Hareket Yolları (Kaizen Öncesi) 344 R.A.G.	168

EK.3 Spagetti Diyagram-Hareket Yolları (Kaizen Öncesi) 452 R.A.G.	169
EK.4 Spagetti Diyagram-Hareket Yolları (Kaizen Sonrası) 344 R.A.G.	170
EK.5 Spagetti Diyagram-Hareket Yolları (Kaizen Sonrası) 452 R.A.G.	171
EK.6 Tırnağın Ayarlanması	172
EK.7 Anahtar Kullanma	173
EK.8 Taş Dengeleme İşi	174
EK.9 Magazin Sistemi	175
EK.10 Magazin Doldurma	176
EK.11 Uzatmalı Magazin Yolluğu Yapıp Tezgah Kapağını Açmadan Magazine İş Yükleme	177
EK.12 Tezgah İşletilmesi.....	178
EK.13 Ölçüsü Sabit Olan Vida Mastarı	179
EK.14 Ölçüsü Sabit Olan Jonson Mastarı	180
EK.15 452 Makina Ayar Zamanı	181
EK.16 344 Makina Ayar Zamanı	182
EK.17 452 Yürüme Yolları	183
EK.18 344 Yürüme Yolları	184
ÖZGEÇMİŞ.....	185

KISALTMA LİSTESİ

WIP	Work in Proses
TZÜ	Tam Zamanında Üretim
TZS	Tam Zamanında Sistemi
TZÜS	Tam Zamanında Üretim Sistemi
JIT	Just in Time
KK	Kalite Kontrol
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
NC	Nümerik Kontrol
CAD/CAM	Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing
ÜPK	Üretim Planlama ve Kontrol
MİP	Malzeme İhtiyaç Planlaması
İPK	İmalat Kaynak Planlaması
TKK	Toplam Kalite Kontrol
GT	Grup Teknolojisi
KKÇ	Kalite Kontrol Çemberleri
TQC	Total Quality Control
PUKÖ	Planla-Uygula-Kontrol et-Önlem al

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 3.1 İtme ve Çekme Sistemlerinin Üretim Kontrolleri Açısından Karşılaştırılması ..	7
Şekil 3.2 Tam Zamanında Üretim Aktiviteleri	14
Şekil 5.1 Satıcı Seçimi – Orjinal	35
Şekil 5.2 Satıcı Seçimi – Değiştirilmiş Şekli	35
Şekil 5.3 Kalite Düzeyi İle Kâr Maliyet İlişkisi	41
Şekil 5.4 Yeni Optimum Kalite Düzeyi Grafiği	42
Şekil 6.1 Hazırlık Aşaması	75
Şekil 6.2 Sistemin Araştırılması	76
Şekil 6.3 Destekleyici Aktiviteler	77
Şekil 6.4 Montaj Hatlarının Oluşturulması	78
Şekil 6.5 Hücrelerin Oluşturulması	80
Şekil 6.6 Yerleştirmenin Tasarımı	81
Şekil 6.7 Üretim Zamanının Kısaltılması	83
Şekil 6.8 Sistemin İstikrarlılığının Sağlanması	85
Şekil 6.9 Çekme Sisteminin Tasarımı	87
Şekil 7.1 Kaizen Şemsiyesi	91
Şekil 7.2 Japonların İş Fonksiyonları Algısı (1)	92
Şekil 7.3 Japonların İş Fonksiyonları Algısı (2)	93
Şekil 7.4 Batıların İş Fonksiyonları Algısı	93
Şekil 7.5 Yenilik Öncelikli İş Fonksiyonları	93
Şekil 7.6 Deming Döngüsü..	96
Şekil 7.7 Proses Öncelikli Kriterler ve Sonuç Öncelikli Kriterler	99
Şekil 7.8 İdeal Yenilik Modeli	103
Şekil 7.9 Gerçek Yenilik Modeli	103
Şekil 7.10 Sadece Yenilik	104
Şekil 7.11 Yenilik Artı Kaizen	104
Şekil 7.12 Toplam Üretim Zinciri	106
Şekil 7.13 Batılı ve Japon Ürün Algıları.....	107
Şekil 7.14 Yakın Gelecekteki Japon Ürün Yaklaşımı	107
Şekil 7.15 Demin Çarkı ile PUKÖ Döngüsü Arasındaki Karşılıklı İlişki	110
Şekil 7.16 Önceki PUKÖ Döngüsü	111
Şekil 7.17 Yeniden Düzenlenen PUKÖ Döngüsü	111
Şekil 7.18 Problem Çözme Basamakları	112
Şekil 7.19 Zaman Bazlı Strateji Modeli	115
Şekil 7.20 Bir Ürünün Akış Süresinin Kısaltılması	120
Şekil 7.21 Global Üretim Sistemi.....	121
Şekil 7.22 Tek Düzen ve Dengeli Üretim	128
Şekil 7.23 Dengelenmiş Üretim	130
Şekil 7.24 Standart İş Adım Çevrimi.....	131
Şekil 7.25 Mevcut Yerleşim Planı ve Malzeme Akışı	133
Şekil 7.26 Mevcut İş Adımları.....	134
Şekil 7.27 Mevcut Çevrim Zamanları.....	135
Şekil 7.28 Mevcut Çevrim Zamanları ..	136
Şekil 7.29 İşçi Yükleme Zamanını Takt Zamanına Eşitleme	137
Şekil 7.30 İş Adım Sırası.....	138
Şekil 7.31 İş Akışlarında Standartlaştırılmış İş	139
Şekil 7.32 Standart İş Adımları Standartlaştırılmasının Çevrimi	140

Şekil 7.33	Standart İş Adımları Standartlaştırılmasının Çevrimi	141
Şekil 8.1	Standart Operasyonların Çevrimi	144
Şekil 8.2	Yerleşim Planı.....	151
Şekil 8.3	Operatörlerin İşleri	151
Şekil 8.4	Kaizen Öncesi Operasyon Zamanları	152
Şekil 8.5	Kaizen Öncesi Spagetti Diyagramı	153
Şekil 8.6	Kaizen Sonrası Spagetti Diyagramı	155
Şekil 8.7	Kaizen Sonrası Operasyon Zamanları	156



ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 3.1 İtme ve Çekme Sistemlerinin Genel Karşılaştırılması	8
Çizelge 4.1 X Ürününün Düzgünleştirilmiş Günlük Üretim Miktarları	28
Çizelge 5.1 Kalitesizliğin Maliyeti	45
Çizelge 5.2 TZÜ sisteminin işçi görevleri üzerine etkileri	64
Çizelge 7.1 Kaizen'e Katılımda Hiyerarşi	94
Çizelge 7.2 Kaizen ve Yenilik	102
Çizelge 7.3 Bir Başka Açıdan Yenilik ve Kaizen'in Karşılaştırılması	106
Çizelge 7.4 Kaizen ve Üç Ayağı	114
Çizelge 8.1 Montaj Hattı Dengeleme	157
Çizelge 8.2 Heuristic kaidesine göre operatörlerin 172dk.lık dönüşüm süresine göre tayini	157
Çizelge 8.3 Kaizen İyileştirme Sonuçları	158
Çizelge 9.1 Geleneksel ve TZÜ Yaklaşımı Arasındaki Farklılıklar	161



ÖNSÖZ

Bu çalışmamda bana yardımları dokunan Makina Takım Endüstrisi A.Ş. çalışanlarına, İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Fakültesi hocalarından Sn. Prof. Dr. Bülent DURMUŞOĞLU'na, Vidak A.Ş. Şirket Müdürü Sn. Güngör AVUNCAN'a, bana göstermiş olduğu sabır ve yardımlarından ötürü eşim Özgür Zafer ALPUL'a bu tezin oluşmasında her zaman yanımda olan ve her türlü desteği benden esirgemeyen Sayın Hocam Doç. Dr. Mesut ÖZGÜRLER'e ve benbu günlere getiren aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Haziran 2000

Z.Burcu TARHAN



ÖZET

Araştırmalara göre, dünyada birçok ülkede işletmelerin önemli sorunları üretimin yavaş ve dengesiz ilerlemesi, standartlaştırma olmaması, malzeme ihtiyacının iyi planlanamamasıdır. Bütün bu sorunlar sonucunda, büyük miktarda üretim içi envanterler ve yüksek stok maliyetleri oluşur. Büyük firmalar piyasadaki şiddetli rekabet sonucunda, maliyetlerinin büyük bir yüzdesini oluşturan envanter maliyetlerini, azaltma çalışmalarına gitmişlerdir. İşletmeler müşterilerinin isteklerini zamanında ve gereken miktarda verebilmek için fazla miktarda envanter tutarlar. Böylece kaynaklar uzun süre envantere bağlanır, aynı çıktı alınır ve bu verimliliği düşürür. Bu da maliyetleri yükseltir, işletmenin rekabet gücünü azaltır ve işletmenin geleceğini zora sokar. Tam Zamanında Üretim uygulanabilen işletmelerde bu maliyetler minimum seviyeye indirilerek işletmeye piyasada daha üstün rekabet şansı yaratılır.

Değişen dünyada değişimi yakalamak ve en üst düzeyde müşteri memnuniyetini sağlamak, en kısa sürede tam zamanında oluşan dünya fiyatlarında ve istenilen kalitede daha iyi hizmet sunarak verilmesi halinde mümkündür. Bunların içerisinde serbest ekonomide en önemli değişim dünyada oluşan fiyatlarda üretimin nasıl yapılacağı konusudur.

Eski dönemlerde ($\text{Satış Fiyatı} = \text{Maliyet} + \text{Kâr}$) satış fiyatı maliyet ve kâr gözönüne alınarak hesaplanıyordu. Şimdilerde ise değişen dünyada en büyük değişim satış fiyatının müşteri tarafından belirlenmesidir. Yani, $\text{Satış Fiyatı} - \text{Maliyet} = \text{Kâr}$ 'dır. Buradan da anlaşılacağı üzere işletmelerin faaliyetlerini sürdürebilmeleri ve mevcut pazar paylarını artırabilmeleri için mevcut çalışma yöntemlerini gözden geçirerek maliyetlerini düşürme zorunlulukları vardır (Üretim Odaklılık). Üretimde maliyetleri düşürmek için mevcut çalışma yöntemlerinde yapılacak iyileştirmeler Kaizen felsefesi ile mümkündür.

Bu çalışmamda TZÜ felsefesinin doğuşunu, TZÜ sistemine geçiş için yapılması gerekenleri, sistemin amaç ve elemanlarını ve işletmelere sağladıklarını inceledim. Uygulama olarak da maliyetleri düşürerek rekabet gücünü artıran ve işletmelerin gelecekte de varolmalarını sağlayacak olan Kaizen metodunu incelemeye çalıştım.

ABSTRACT

Slow and unbalanced production, lack of standardization and difficulties in planning the sources: these are the most important problems in companies in many countries. Because of all these problems there comes a great amount of inventory and high stock costs. As a result of the great competition at the market the biggest companies decided to work on decreasing the cost of inventory as it is the largest part of their total cost. In fact companies hold their inventory at its largest level to attract their customers, to meet all their need at any time they want. So all the sources stay the same on the inventory list for a long time, the output remains the same for that period and decrease the efficiency (profitability). This leads to an increase in cost, decrease the competency of the company and brings risk factor for the future. OnTime Production (OTP) keeps costs at the minimum and brings a chance of higher standards for the competition on the market in business.

Following the range of change in a continuously changing world and having maximum customers' content is possible if you offer the right prices for the right time with better, high quality service. The most important thing in liberal economies at this respect is how to make production with the daily changing prices all over the world.

In the past sales prices were calculated in consideration of the cost plus profit (sales prices=cost + profit). But nowadays in this changing world the biggest difference is that the sales prices are being determined by the customers. That means: sales prices-cost=profit. So it seems that for keeping their activity and for increasing their market share, the companies must revise their existing production methods to decrease their cost (Production Centered/Based). A reform in present methods for decreasing the cost of production is possible with the Kaizen Philosophy.

On this paper you can find the origin of the "On-Time Production" Philosophy, the ways to adapt the "On-Time Production" System, the systems purpose and elements and its advantages for the companies. In practice there is a case study on the Kaizen Method that increases the power of competition for the companies by decreasing the costs and plays a great part for them to higher their standards for the future.

1 GİRİŞ

Tam Zamanında Üretimde temel hedef “israfın önlenmesi yolu ile maliyetlerin azaltılması” dır. JIT felsefesi ürünün değerini artırmayan tüm unsurları “israf” olarak tanımlamıştır. Bu israflar, üretimin her aşamasındaki stoklar (hammadde, ara mamul, mal stokları) ve kalitesizlik (satın alınan ve imal edilen parça ve mamullerde hatalar) unsurları olarak belirtilmiştir. Bu nedenle JIT felsefesinin idealize edilmiş işletme hedefleri;

- Sıfır stok,
- Sıfır hata,

olarak tanımlanmıştır. Ancak bu hedeflere ulaşmak pratik olarak mümkün olmadığından, önemli olan, bu hedefler doğrultusunda sürekli gelişme çabalarını yoğunlaştırmak ve bu yolla israfı önleyip, maliyetleri azaltabilmektir.

Her şeyin tam zamanında yapılması ile işlem dışı ve içi bütün stoklar azalacak ve yok olacak, bütün gereksiz işlerden vazgeçilecek, bu yolla maliyetler düşürülecektir. Sermayenin dönüş hızı artacak, stok için fazla yer ayrılmadığı için yer gereksinimi azalacak, dolayısıyla daha basit bir çalışma ortamına ulaşılabilecektir.

JIT felsefesini diğer klasik sistemlerden ayıran ve yeni olan taraf, bu felsefenin üretim ortamındaki problemleri kapatmak ve olumsuz etkileri azaltmaya çalışmak yerine, problemlerin temeline inerek çözümlmek için sürekli çaba harcamayı gerektirmesidir. JIT felsefesinde gelişme hiç bitmez, her zaman amaç bir sonraki adımı atabilmektir. Bugüne kadar yapılan temel hata üretim ortamı içerisinde belirsizlik yaratan kaynakları ortadan kaldırmak yerine, yüksek düzeyde envanter ve güvenlik stoğu tutarak, belirsizliğin olumsuz etkilerini kapatmaya çalışmak olmuştur. JIT sistemi, belirsizlik kaynaklarını ortadan kaldırmak konusunda odaklaşır.

2 TZÜ YAPMA FİKRİNİN DOĞUŞU

İkinci Dünya Savaşı bütün dünyada bir ekonomik kriz başlatmıştı. Ancak bunu en yoğun şekilde hisseden ülke kuşkusuz Japonya idi. O günlerde Japon firmaları savaştan kalma makina ve tesislere sahipti; ayrıca verimlilik de oldukça düşüktü. O yıllarda Toyota Motor Firması, ayda 800 kamyonu hedefleyen bir programla üretime başladı ve zamanın zor koşullarından dolayı bu hedefe güçlükle ulaşabildi. Halkın satın alma gücünün sınırlı olmasından dolayı üretimi ayda 1000 kamyonu çıkarttıklarında müşteri bulamadılar. Aynı tip üretime devam etmeleri halinde büyük zararlar doğacağından, küçük miktarlarda değişik modeller üretmeye karar verdiler. O yıllarda Amerika'da Ford firmasının kullandığı düşük maliyetle kütle imalatı metodunu Japonlar kendilerine adapte edemediler ve bu metodu kullanarak otomobil endüstrisinde Avrupalılar ve Amerikalılar ile boy ölçüşemeyeceklerini anladılar. Sonuç açıktı; yapılması gereken prodüktiviteyi 8 kat artırarak, en az Avrupa ve Amerikan arabaları kadar kaliteli arabaların düşük maliyetle üretebilmesini sağlayacak, kendilerine ait yeni bir sistem geliştirmekti.

Kore Savaşı sırasında firmada kamyon üretimi 3000'e çıktı. 1951' deki hedef aylık 5000 kamyonu. Bu hedefe, tesisin modernleştirilmesiyle, çalışan işçi sayısında değişiklik yapmadan ulaşılacaktı. Ancak bu sefer de verimlilik sorunlar doğurmuştu. Daha fazla otomobil satılmadıkça üretim artırılamayacaktı. O günlerde, birkaç farklı modeli alabilen bir üretim hattı geliştirildi ve ilk gerçek binek otomobilin yapımına başlandı. Avrupa ve Amerika'da gelişen transfer makinaları ve otomasyon sistemleriyle tanışan Toyota, otomasyona geçiş ve modernize olma dönemine girdi. Bu aşamada işçinin üretimi ile makinanın üretimi birbirinden ayrıldı.

Eskiden makinalar işlem görürken işçiler onları seyrediyordu. Oysa bu yeni dönemde, işçiler boş zamanlarında yeni tasarımları gerçekleştirmeye sevk edilmiş oldular. Sistemin hedefi işçi ve makina koordinasyonu ile üretimi artırmak ve geliştirmekti.

İmalat prosesleri tamamen değiştirilerek üretim, miktar ve kalite açısından geliştirildi. Bazı modellerin aylık satışlarındaki dalgalanmalar, üretim planlarında değişiklik yapma zorunluluğu doğuruyordu. Geleneksel üretim ve envanter kontrolü büyük envanter seviyelerinin oluşmasına yol açıyor, bu da üretimde aksaklıklara yol açıyordu.

O dönemde Toyota firmasının başkanlığını yapan Taiichi Ohno, ortaya şöyle bir fikir attı: “Eğer parçalar otomobillere bir montaj konveyör hattı şeklinde tam zamanında taşınırlarsa, stoklara sahip olunmayacak ve malzeme iletimi minimize edilmiş olacaktır.” Bu yeni anlayış ile Toyota firması büyük bir atılım yapmış oldu. Gereksiz bütün fonksiyonlar ortadan kaldırıldı. Daha önceki üretim akışı, iletim ve teslimat yöntemleri değiştirildi.

Yeni doğan Tam Zamanında Üretim fikrinde, sadece gereken parçaların gerekli miktarda ve gerektiği zamanda üretilmesi prensibine dayanmaktadır. Bu, aynı zamanda satılabilecek miktarda, satabileceği zamana ve maliyetlerine bağlı olarak üretim yapmak anlamına da gelmektedir. Bu görüşü yürütebilmek için firmada, temin sürelerinin kısaltılması amacıyla çalışmalar yapılmış ve böylece talepteki değişikliklere göre, sistemin uyarlanabilmesi sağlanmıştır. Sonuç olarak proses içi envanter kendiliğinden azalmış, işgücü kullanım oranı artmış, dolayısıyla düşük maliyet ve yüksek verimlilik amaçlarına ulaşılmıştır.

Toyota’da yeni sistem uygulanmaya başlanırken, montaj hatlarında her istasyona durdurma düğmeleri yerleştirilmişti. İşçiler, herhangi bir işi gerektiği gibi başaramadıkları zaman düğmeye basarak montaj hattını durdurabileceklerdi. Japonlar, fabrika içinde, herkesin görebileceği yerlere tabelalar yerleştirmişlerdi. Böylece hat üzerindeki bir noktada meydana gelen arıza önem derecesine göre tabela üzerindeki ışıklarla (kırmızı, sarı, yeşil) diğer noktalardaki çalışanlara iletilmiş oldu. Bu durumda diğer noktalardaki çalışanlar aksaklığın önem derecesine göre, üretimi aksatmayacak ve ara envanter oluşumuna meydan vermeyecek şekilde ya hızlarını düşürdüler ya da durdular. Hat durdurulduğunda ise ustabaşı ve işçiler işi daha iyi nasıl yapabileceklerini düşündüler.

Toyota Üretim Sistemi, 1973’deki petrol krizinin hemen sonrasında Japon endüstricilerinin dikkatini çekmiştir. Tüm Japon firmaları maliyet enflasyonuna karşı koyamazken Toyota büyük karlar elde etmiş; bu sistemi kısmen ya da tamamen uygulayan firmalar da bu şoktan zaferle çıkmışlardır. Toyota firması, robotlar, NC tezgahlar, CAD/CAM, işleme merkezlerinin hızlandırılmış çalışmaları ve üretim sistemi uygulamaları ile yakın yıllarda otomobil endüstrisinde dünyada büyük pay sahibi olmuştur. Bu başarı ABD ve diğer ülkeleri de harekete geçirmiştir.

Kanban sistemi, iyi bir üretim kontrolünün yapılıp, envanter kontrolü ihtiyacının ortadan kaldırılması amacıyla geliştirilmiştir. Kanban, üretim kontrol görevini gören bir kattır. Bir imalat sistemi insan vücuduna benzetilirse, üretim kontrol kısmı beyin ve Kanban sistemi de sinir sistemi görevini üstlenecektir.



3 TZÜ SİSTEMİ

3.1 Üretim Kontrol Sistemleri

Tam Zamanında Üretim Sistemi'nin (TZÜS) ayrıntılarına girmeden önce kontrol sistemlerinin kısaca tanıtılması yerinde olacaktır.

3.1.1 Çekme ve itme sistemleri

Üretim kontrol sistemleri genel olarak, itme ve çekme sistemleri olarak iki sınıfa ayrılabilir. Bu iki sistem kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir:

İmalatçıların çoğu, talep tahminlerine dayanarak üretim çizelgelerini hazırlarlar. Bu üretim çizelgelerine göre iş emirleri atölyeye verilir. İşler, çizelgedeki öncelik sırasında iş merkezlerine işlenir. Bu bir "İtme Sistemi" dir. Yani, parçalar imal edilir ve gerekli olduğu bir sonraki atölyeye ya da envantere gönderilir. Böylece, malzemeler çizelgeye göre üretim boyunca itilirler. Bu sistemde, üretim kontrol kısmı, çizelge üzerinde üretimi sürekli takip ederek öncelikleri güncelleştirir, gerçekleşen ve planlanan üretim miktarlarını kontrol eder, sapmaları ortaya çıkarır. Bu sapmaları minimize etmek ya da ortadan kaldırmak için araştırmalar yapar.

"Çekme Sistemi"nde ise, sonraki proses önceki prosesin deposundan, sadece kullanıldığı hız ve zamanda parçaları talep eder ve çeker. Bu sistemlerde her safhada sadece sınırlı miktarda envanter tutulur.

İki sistem, genel hatlarıyla şu şekilde karşılaştırılabilir:

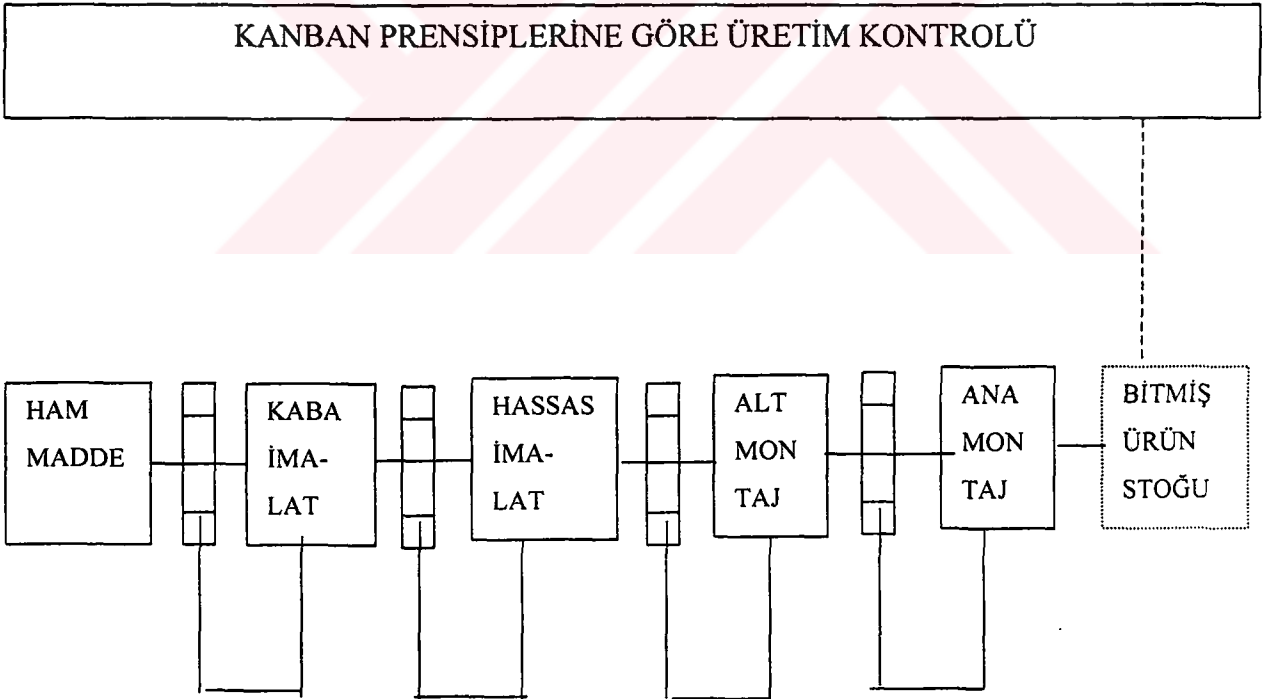
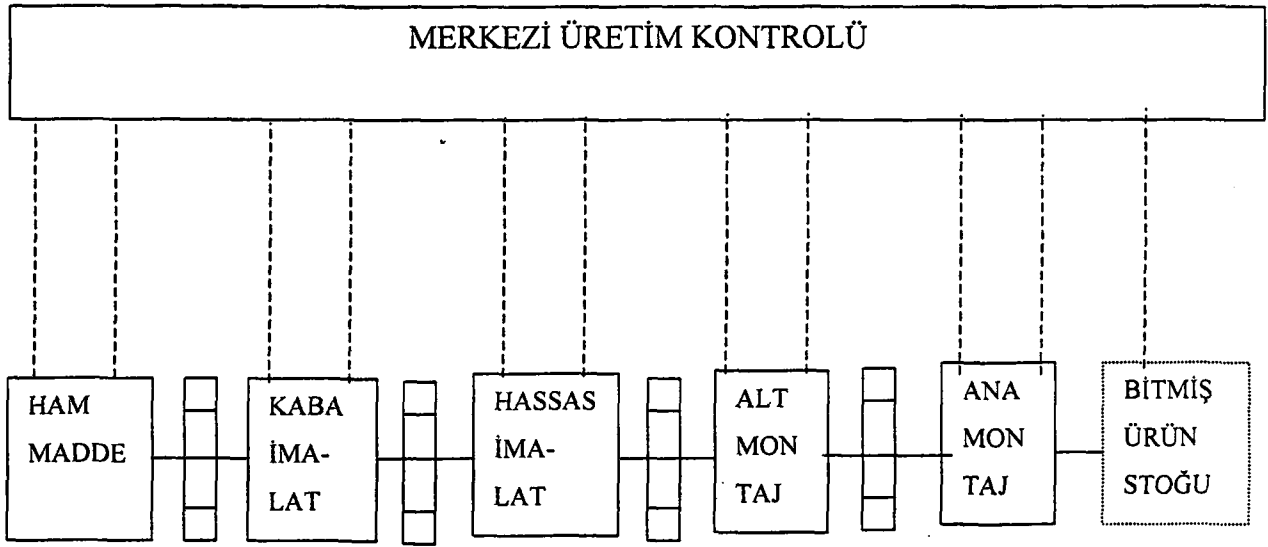
- Talepteki önemli değişiklikler, çekme sistemlerinde sonraki procesten önceki, artarak geçmemesine karşın itme sistemlerinde her proses için üretim çizelgesini yenilemek çok zor ya da imkansız olacağından muhtemelen bu değişiklikler, aşırı envantere ya da ölü stoklara neden olmaktadır.

- Çekme sistemleri, proses içi envanterin istenmeyen birikimini, yani işlerin gereksiz yere başlatılmasını ve problemler ve kusurlar ortaya çıkmadan önce çok sayıda kusurlu parçanın üretilmesini engelleyen prosedürlere sahiptir. Oysa itme sistemlerinde, üretim hızı ve envanter düzeyini tüm durumlar için incelemek ve takip etmek zor olduğundan, safhalar arasında emniyet stokları tutulmakta ve üretim çizelgesi, bu stokları da içerecek şekilde hazırlanmaktadır. Başka deyişle, meydana çıkacak kusurlu ya da eksik parçaları karşılamak amacıyla emniyet stoklarının tutulmasına razı olunmaktadır.

- İtme sistemlerinde üretim kontrolü, bir merkezden yönetilmekte her prosese üretim planlama ve kontrol (ÜPK) kısmından iş emirleri dağıtılmakta, böylece birbirinden bağımsız çalıştığı görünen her prosesin üretimi, gene bu ÜPK kısmı tarafından sürekli olarak planlanan üretim ile karşılaştırılmaktadır. Başka deyişle, bu sistemlerde ÜPK kısmı ile her proses arasında ayrı bir bilgi akışı vardır.

Buna karşın, çekme sistemlerinde ise, sadece son montaj hücresine merkezden iş emri verilmekte, önceki hücreler ya da prosesler üretimlerini bu son montaj hücresine göre ayarlamaktadırlar. Yani, üretim kontrol desantralize edilmiştir ve prosesler ya da hücreler arasında çok hızlı bir bilgi akışı vardır.

Çekme ve İtme sistemlerinin üretim kontrolü açısından karşılaştırılması Şekil 3.1'de genel karşılaştırılması ise Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Her iki sistemin en belirgin uygulamaları, itme sistemleri için Malzeme İhtiyaç Planlaması (MİP) veya daha gelişmiş olan İmalat Kaynak Planlaması (İPK) ve çekme sistemleri için de Tam Zamanında Üretim Sistemi (TZÜS)'dir. (Durmuşoğlu S., 1989)



Şekil 3.1 İtme ve çekme sistemlerinin üretim kontrolü açısından karşılaştırılması

Çizelge 3.1 İtme ve çekme sistemlerinin genel karşılaştırılması

	İTME SİSTEMİ	ÇEKME SİSTEMİ
HEDEF	ÜRETİM	VERİMLİLİK
SİSTEM	DOĞRU ZAMANDA DOĞRU ZAMANDA	TSM ZAMANINDA DOĞRU MALZEME
ZAMANLAMA	HAFTALIK/AYLIK	GÜNLÜK
PARTİ BOYUTU	BÜYÜK	KÜÇÜK
PERFORMANS ÖLÇÜSÜ	MALİYET / FİYAT	ZAMANLAMA / KALİTE
İKMAL KRİTERİ	EKONOMİK SİPARİŞ MİKTARI (E.O.Q)	KANBAN
YAN SANAYİ	ÖNCEDEN ÇİZELGELİ	TAM ZAMANINDA
SAYISI	ÇOK	AZ, GENELDE TEK
YERİ	MUHTELİF	MAHALLİ
SÖZLEŞMESİ	YOK / KISA VADELİ	UZUN VADELİ
ÜRETİM	PLANLI (JUST IN CASE)	KANBAN / ESNEK
TÜKETİM	İTME	ÇEKME
KALİTE KONTROL	ÇOK	AZ (T.K.K)
KIRTASIYE	ÇOK (SİPARİŞ MEKTUBU)	AZ
AMBALAJ	MUHTELİF	STANDART
FİRE / HURDA	ÇOK	AZ – SIFIR

3.1.2 Malzeme ihtiyaç planlaması (MİP)

Talep tahminleri, malzemenin azaltılması amacıyla toplu üretim planlaması yardımı ile toplu üretim ve satın alma kararlarına dönüştürülür. Bu toplu kararlar daha sonra, son ürünlere ait ana çizelgenin oluşturulmasında esas alınır.

Toplu üretim planının ayrıştırılmasıyla elde edilen bu ana çizelge MİP için girdilerden biridir. MİP, bu son ürünlerde kullanılan hammadde ve birleşen parçaları ayrıntılı olarak zaman bazında dağıtır. Bu ayrıntılı çizelge, son ürünler için hazırlanan ana çizelgeyi karşılayacak şekilde her parçaya ait siparişin veya iş emrinin ne zaman ve ne miktarda verilmesi gerektiğini

gösterir. Hammaddeden son montaja kadar ürünlerin her safhasındaki temin süreleri hesaplamalarda dikkate alınır.

Kötü tahminler ve gerçekçi olmayan temin süreleri MİP'i başarısızlığa götüren nedenlerdendir. Her ürünün tahminindeki ve üretimindeki olası değişiklikler hem ana çizelgeyi, hem de MİP planını değiştireceğinden sürekli bir güncelleştirme olayı gerektirmektedir. Bu ise ancak bilgisayar desteğinde gerçekleştirilebilir. İşlenecek tüm verilerin önemi çok büyük olduğu için MİP, büyük bir bilgisayar sistemi olmaksızın düşünülemez. (Durmuşoğlu S., 1989)

3.1.3 İmalat kaynak planlaması (İKP)

Firmanın kapasitesinin incelenmesi, kaynaklarının kontrolü, satışı tahmin edilen ürünlerin satılıp satılmadığı gibi sorunlar için MİP yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, firmanın tüm faaliyetlerini göz önüne alan ve MİP'in daha gelişmiş şekli olan İmalat Kaynak Planlaması ortaya çıkmıştır. (İKP)

İKP, firmanın tüm amaçlarının planladığı iş planlaması ile işe başlar, daha sonra bu planları ürün hattına göre satış amaçlarına dönüştürür. Satış amaçları ise, bitmiş ürünlerin gelecek tahminlerine geçirilir. Bundan sonraki adım, sermaye, atölye alanı, işgücü gibi tüm kaynakların kontrolüdür. Eğer bunlardan olumlu sonuç elde ederse, başka deyişle kaynaklar yeterli ise ana üretim çizelgesini hazırlar. Bu çizelgede, bitmiş ürünlerin satış tahminleri ile satış emirlerini, mevcut ve sipariş edilen miktarları ile karşılaştırır. Daha sonra bu çizelgeyi, daha düşük düzeydeki parçalar için ayrıştırır ve bunların mevcut ve sipariş edilecek miktarlarını karşılaştırır. Bu adım, malzeme ihtiyaç planlamasıdır. Malzeme İhtiyaç Planlaması'ndan sonra ise kısa dönemde kapasite (insan, makina vs.) kısıtlarını sınayan kapasite ihtiyaç planlamasını hazırlar.

Kapasite ihtiyaç planlarında, firmanın ihtiyaçlarını karşılayacak malzeme ve kaynakların uygun olarak yer alıp almadığı, yani planın tatminkar olup olmadığını araştırır. Yanıt evet ise MİP'nda yer alan parçalar satın alınır. İş emirlerinin giriş çıkışları, parça hareketleri ve iş takibi atölye düzeyinde kontrol edilir. Malzeme ve işçi standartlarının gerçeklere ne kadar iyi olduğu, işçilerin ne denli etkin oldukları gibi performans ölçütleri incelenir ve geliştirilir.

İKP, bilgisayar destekli bir planlama aracıdır. İKP kayıtları parçaların satın alınma ya da imal edilme durumlarına göre tutulur. Bu nedenle, her durum için farklı bilgi gereklidir. İKP, son olarak finans (muhasabe, ödemeler, satış emirleri vs.) ve imalat fonksiyonlarını bir araya getirerek kapalı bir bilgi işlem sistemi oluşturur. Günümüzde bilgi sistemleri, imalat fonksiyonları ile pazarlama ve finans verilerini tamamen bütünleştirmekte ve tüm firmanın çalışmasını sağlayacak yeterli bilgi içermektedir. (Durmuşoğlu S., 1989)

3.1.4 Tam zamanında üretim (TZÜ)

TZÜ' de ana çizelge bir gün için hazırlanır. TZÜ, gerekli parçaların, gerekli yerlerde ve gerekli miktarlarda üretilmesi olarak tanımlanır. Bu sistemde bilgi, fabrika içinde son montaj hattından önceki proseslere doğru akmaktadır.

Bu nedenle, ana çizelgedeki herhangi bir değişiklikten sadece son montaj hücresinin haberdar edilmesi, tüm üretimin yeniden ayarlanması için yeterlidir. MİP'nda ise yapılan değişiklikler her bir prosese ayrı ayrı bildirilmektedir.

Her iki sistem ana hatları ile karşılaştırılırsa, bir ay süresince talepteki değişikliklere göre üretimin ayarlanması açısından bakıldığında MİP'nın ve TZÜ'in her ikisi de tam zamanında üretimi gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. MİP için zaman kavramı çok önemlidir. Üretilmesi gerekli belirli miktardaki birimler özellikle zaman periyodunda dağıtılır. Bu, TZÜ sisteminde 1 gün olarak görünür, fakat MİP'nda en az 1 hafta gerekmektedir. MİP'nda zaman fazlı bir çizelgeye ihtiyaç vardır, oysa TZÜ sisteminde düzgünleştirilmiş üretim esas alınmaktadır. Ana çizelge MİP için çok önemlidir. Buna karşılık TZÜ sisteminde bu çizelge tam anlamıyla hedef üretim değildir, sadece her prosese işçi ve malzeme düzenlemesini hazırlayan bir çerçeve kurar.

MİP'nda her planlanmış üretim sonunda, planlanmış üretim ile fiili performansı karşılaştıran bir gözden geçirme sistemi olmalıdır. Eğer, sapmalar ortaya çıkmışsa buna çare aranmalıdır. Ana çizelge en az bir hafta içinde hazırlandığından öncelikler değiştirilerek yeniden gözden geçirilip düzeltilmelidir. TZÜS'nde ise üretim aralığı (1 gün) sonunda, planlanan ve fiili üretim arasında bir karşılaştırma yapmak gerekmez, çünkü kontrol sistemin doğasında vardır. TZÜ ve MİP teknikleri birlikte de uygulanabilir. MİP çizelgesi hazırlandıktan sonra TZÜS, bir üretimi başlatma aracı olarak kullanılabilir. Bunun bir örneği Yamaha Motor Şirketi'nde

“Eşanlı MİP” (Synchro MRP) adı ile uygulanmaktadır. Ayrıca son zamanlarda İKP içinde TZÜ uygulamalarına da rastlanmaktadır. (Durmuşoğlu S., 1989)

3.2 TZÜ’ın Temel Felsefesi

Bu bölümde ele alınacak hususlar, bundan sonraki konu başlıklarında, sistemin oluşumu ve işleyişinde bize yol gösterecektir. Önemli olan, bu sistemin işleyiş biçiminden ziyade, bu sistemin özünü, temel felsefesini öğrenmektedir.

TZÜ, bir üretim sistemi değil; bir felsefedir. Bu felsefeyi öğrenmeden, Japonların bu konuya nasıl yaklaştıklarını bilmeden diğer konulara giriş yapılamaz. Düşünüş ve yaklaşım tarzı tespit edilip hedefler belirlendikten sonra gerisi kendiliğinden gelecektir.

Konuya geçmeden önce bu felsefenin doğduğu ülkenin insanları yani Japonlar hakkında çok kısa bir husus belirtmek istiyorum. Literatürden edindiğim bilgilere göre Japonların başarısının sırrının insana verdikleri saygı ve değer ile sistematik düşünce tarzlarında yattığını söyleyebilirim.

Yıllarca bu konu hakkında yapılan tartışmalarda, yanlış da olsa Japonların hep süper derecede zeki oldukları savunulmuştur. Aslında bizim insanlarımız da en az onlar kadar zeki ve yaratıcıdır. Ancak Japonların bu düzeye gelmelerinde yatan en önemli etken insana verdikleri değerdir. Japonya’da işçisinden, müdürüne, öğrencisinden ev kadınlarına kadar herkesin saygınlığı vardır.

Diğer bir husus ise, Japonların basit ancak sistematik bir düşünce tarzı geliştirmiş olmalarıdır. Bu düşünce tarzına ve sorunlara yaklaşma şekline “Balık Kılçığı” adı verilir. Bu yaklaşım tarzı sorun ne olursa olsun, üşenmeden bir kâğıt kalem alıp, önce sorunun adını koymak ile başlar. Daha sonra bu sorunu temsilen çizilen bir kılçık gövdesine bu sorunla birinci derecede ilgili olan hususların adları birer kılçık şeklinde eklenir. Bir sonraki adımda, sorunu doğurabilecek alt başlıkların içindeki unsurlar da dallandırılır. Sonunda çıkan kılçığın üzerine iyi bir gözlem yapılarak, sorunla birinci derecede ilgili olan hususlar yuvarlak içine alınıp çözüm getirilmeye çalışılır.

Bu aşamadan sonra diğer dallardaki faktörler de incelenerek, bunlarda yapılabilecek hangi tip geliştirmelerle sorunun bir daha karşılaşılmayacak şekilde halledilebileceği tespit edilir.

Bu yaklaşım birçok insana çok basit, çocukların bile yapabileceği bir iş gibi gözüktüğü ve bunları aklımızdan da yapabileceğimizi düşündüğümüz için böyle bir şeyi yapmaktan kaçınılır. İnsan hafızasının ne kadar geniş olursa olsun, akıldan düşünürken bazı şeyleri kaçırabileceğini bir türlü kabullenemeyiz. İşte bu yöntemle en ufak ayrıntıların bile gözden kaçmaması sağlanabilmektedir.

Japonların başarıya ulaşmalarında bir diğer etken de “Milliyetçilik” kavramıdır. Japonlar kültürlerine son derece bağlı insanlardır. Bu milliyetçilik kavramı sonucunda; bireysel hedeflerin yanında toplumca kabullendikleri bir hedef ortaya çıkmıştır. Onlar sadece kendileri için değil, ülkeleri içinde de çalıştıklarını ve çalışacaklarını en iyi benimsemiş toplumlardan birini temsil etmektedirler. Burada aklımıza gelen bir soru da bizim toplumca benimsediğimiz ve üstüne gittiğimiz bir hedefimiz olup olmadığıdır.

3.2.1 TZÜ felsefesine giriş:

TZÜ her prosese, ihtiyaç duyulan şeyden gerektiği zamanda gereken miktarda temin edilmesi demektir. Bu düşünce sadece Toyota için geçerli değildir. Bir üretim planı söz konusu olduğunda, her şirket her şeyi tam zamanında ve eksiksiz olarak yapmak, gereksiz işleri ortadan kaldırmak; kayıpları, eşitsizlikleri ve mantığa uymayan hususları elimine etmek (Muda, Mura, Muri) ve prodüktivitesini artırmak ister.

İkinci Dünya Savaşı sonrasındaki on yıl içinde, Toyota ayın ilk kısmı için üretim planı yapmaktaydı. Ancak ihtiyaç duyulan parçalar ayın ortasından önce temin edilememekteydi. Bundan dolayı montaj hattında işlerin çoğu ayın son günlerine kalıyordu. Bu gerçekten vahim bir durumdu. Ne yaparlarsa yapsınlar, montaj hattı 10 günde bir sadece tek bir araba üretebiliyordu. O yıllarda Taiichi Ohno yeni bir düşünce tarzı geliştirmişti. Ona göre bir süpermarketin yapısı imalat yapan bir fabrikaya uygulanabilirdi. (David, 1989)

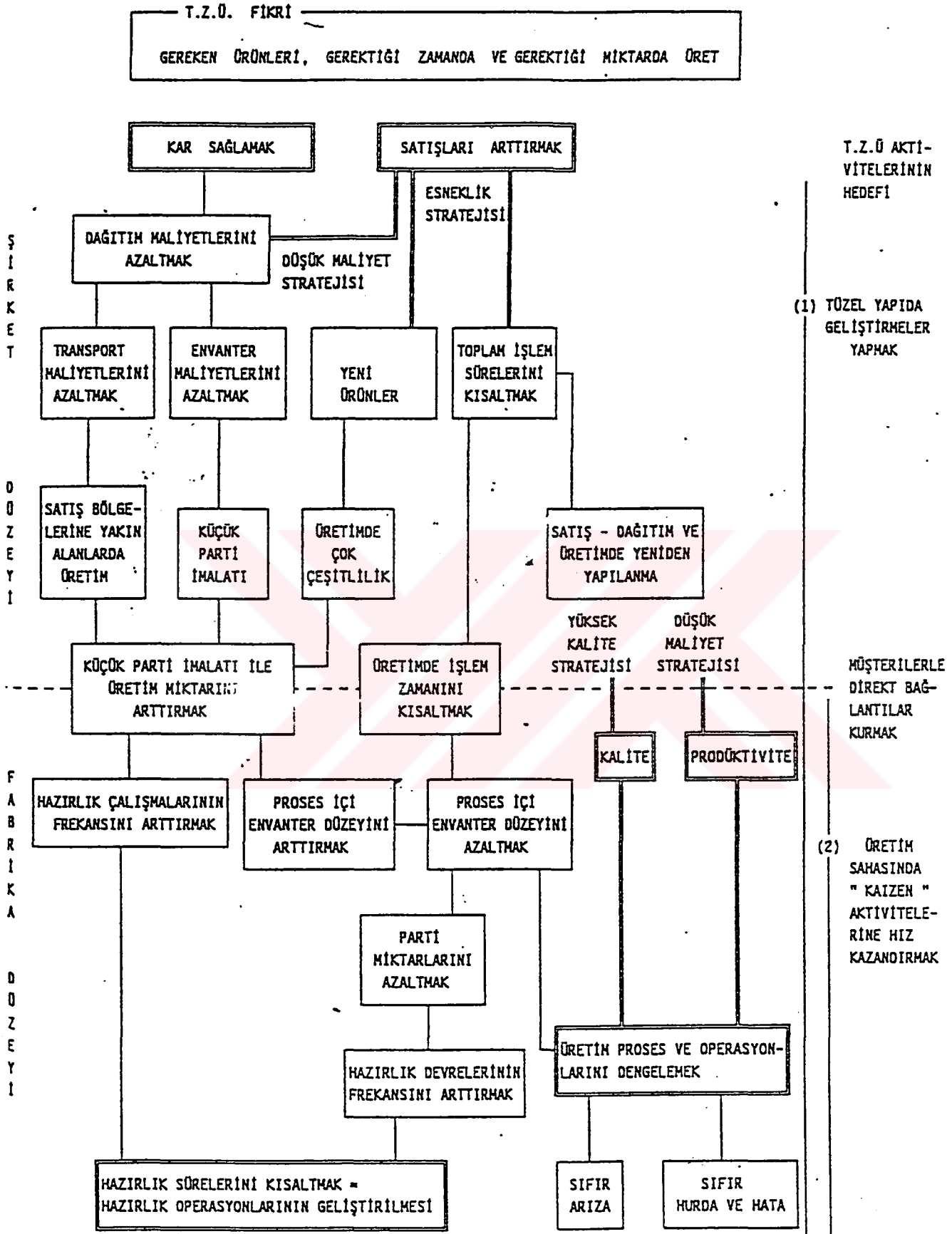
Bir süpermarkette, her müşteri ihtiyacı olan yiyeceklerin tip ve miktarını seçerek bunları raflardan alır, alışveriş arabasına koyar ve kasada hesabı öder. Daha sonra aldıklarını evine götürür. Alışverişini yaparken, ailesindeki fert sayısını, buzdolabındaki boş yeri ve kaç günlük bir ihtiyacın karşılanması gerektiğini gözönünde bulundurur.

Mr. Ohno, bu sistemin üretim alanında da uygulanabileceğini keşfetmişti. O günlerde, Japonya'nın dağıtım sistemi modası geçmiş bir sistemdi. Örneğin bir bakkaldan tek parça birşeyin eve getirilmesi doğru gözükmez, bu nedenle iki veya daha çok şey istenirdi. Küçük miktar doğru bulunmadığından, fazladan bir miktar sipariş verilirdi. Müşteri açısından bakıldığında, süpermarket stili bir alışverişte fazladan gereksiz bir alışverişin yapılmayacağı garantidir. Bir kimse, istediği şeyi ihtiyaç duyduğu anda alır. Bu süpermarket düşüncesinden yola çıkılarak, bir fabrikanın hedefleri ve sorunlarını tespit edip çözümler arayan Japonlar gelecek bölümde yer alan düşünce tarzını geliştirmişlerdir. Bu düşünce tarzı aslında basamaklardan oluşmuş bir sistemdir. Basamakları sorunlar, hedefler ve çözüm yolları oluşturur. (David, 1989)

3.2.2 TZÜ felsefesinin kademelerinin incelenmesi

Bu bölümde TZÜ sisteminin felsefesini anlatmak için Şekil 3.2'den faydalanacağım. Şekilde en üstte Tam Zamanında Üretim Fikrinin içeriği tanımlanmıştır ki bu ihtiyaç duyulan ürünlerin, gerektiği zaman ve miktarda üretilmesidir.

Şekildeki basamaklarda, önce en üstteki hedefler belirlenmiş, daha sonra bunlar için birer çare bulunmuştur. Daha sonra bu çareler hedeflenerek, onlara ulaşabilme yolları aranmış ve bu şekilde en temel çözüme ulaşılmıştır. Buna göre, bir işletme devamlılığını sağlayabilmek için kar yapmaya mecburdur. Yapacağı kar satışlarıyla ilgili olduğu kadar ürünlerin maliyeti ve kalitesiyle de yakından ilgilidir.



Şekil 3.2 Tam zamanında üretim aktiviteleri

Eğer kar, satın alma fiyatından yüksek bir fiyata satmak veya ürünlerin maliyetlerinin üzerinde satmak görüşleri çerçevesinde ele alınırsa, şu şekilde formüle edilebilir:

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

Diğer taraftan, eğer bir kimse, satın alış fiyatı ve üretim maliyetini kar eklenmemiş haliyle dikkate almak isterse, başka bir denklem oluşur:

$$\text{Satış Fiyatı} = \text{Maliyet} + \text{Kar}$$

Her iki denklem de sayısal olarak aynı şeyi ifade etseler de, Toyota' da "Satış Fiyatı = Maliyet + Kar" denklemi kullanılmaz. (David, 1989)

Sözde maliyet prensibi olan bu formüle göre, bir mamulün üretimi pahalıya çıktığı için, bunun üzerine belli bir miktar kar eklenerek satış fiyatına ulaşılmalıdır. Eğer bu maliyet prensibi ile yola çıkarsak, fiyatların getireceği her türlü yük tüketiciye yüklenmiş olur.

İlk denkleme dönersek, burada karın, satış fiyatından maliyetin çıkarılmasından sonra oluşan denge olduğunu görürüz. Esas düşünce burada yatmaktadır: "Kar elde etmek için tek çözüm yolu, maliyeti mümkün olduğunca düşürmektir."

Demek oluyor ki, kar elde etmek için önce maliyetler düşürülmelidir. Bu maliyetler ise üretimin başından sonuna dek çeşitli aşamalardan geçtikçe büyür. Şu halde son aşamadan geriye üretim hattındaki maliyetlere doğru inmek mantıklı olacaktır.

Burada işletmenin diğer esas hedefi olan satışları artırmak konusuna da değinmek gerekir. Tüketicilerin ihtiyaçları, aradıkları özellikler her an için değişebilen dalgalı bir grafik çizer. Böyle bir ortamda doğal olarak firmalar bu dalgalanmalara ayak uydurmak durumunda kalırlar.

Bir işletmenin sürekli aynı miktarda satışla ayakta durması düşünülemez. Hammaddelerin azlığı, ekonomik dengesizlikler, paranın değerindeki dalgalanmalar vb. birçok etkenlerin sonucu hiçbir malın maliyeti aynı kalmaz. Dolayısıyla rekabet piyasasında ayakta kalmak için, her geçen gün daha fazla satış yapmak hedeflenecektir.

Bu iki temel hedefin sonucunda ortaya iki strateji çıkar. Birincisi “Düşük Maliyet Stratejisi”, ikincisi ise “Esneklik Stratejisi”dir.

Düşük Maliyet Stratejisi işletmecileri araştırma ve geliştirmeye yöneltecektir. Esneklik stratejisi ise işletmenin iki temel hedefine ulaşmak için değişen şartlara uyum sağlayabilme gücünü geliştirme yoluna itecektir.

Maliyet yönünden incelemeye devam edersek bu iki temel hedef için önce en son oluşan maliyet, yani “Dağıtım Maliyeti” azaltılmaya çalışılacaktır. Artık yeni hedefimiz dağıtım maliyeti olduğundan bunu düşürebilmenin yollarını arayacağız. Çözüm iki türlüdür, birincisi taşıma maliyetini, ikincisi ise envanter maliyetini düşürmektir. Taşıma maliyetini çeşitli taşıma yolları arasından en iyi yolu seçerek bulabiliriz. Ancak temelde en esaslı çözüm, işletmenin, mallarını satıldığı bölgelere yakın yerlerde kurulmasıdır.

Tesis planlamasında fabrikanın kuruluş yerinin seçiminde en önemli hususlardan biri budur. Eğer birbirinden uzak satış merkezleri söz konusu ise planlamacılar çeşitli hesaplamalarla işletme için en optimal kuruluş yerini tespit etmelidirler. Yanlış yer seçimi, işletmenin daha üretime geçmeden zarar etmesi anlamına gelir. (Taray, 1989)

Dağıtım maliyetinin düşürülmesinde ikinci çözüm olan envanter maliyetinin azaltılması ise, mamul haline geldikten sonra ambarlarda ya da satış merkezlerindeki depolarda bu ürünlerin uzun süre bekletilmemesi prensibinden doğar. Buralarda satılmayı bekleyen mamul, atıl duran bir servettir. İşletme ürünlerini satıp, paraya çevirebilmeli ki bu parayı yeni hammadde, yardımcı madde, çeşitli malzeme alımında ve yeni yatırımlarda kullanabilsin.

Japonların geliştirdiği bu felsefede, bu sorunun çözümü ise küçük partiler halinde üretim yapmak olarak belirlenmiştir. Bu sayede envanter düzeyi çok yükseltilmemiş olacaktır.

Ancak bunun için çeşitli üretim yapmak şarttır. Çünkü tek tip imalat yapan bir firmanın küçük partiler halinde üretimi, tesislerden, çalışanlardan vb. kaynaklardan düşük kapasiteyle yararlanma sorununu da beraberinde getirecektir. Bu ise o firmanın zarar etmesi demektir. Burada dikkat edilecek diğer bir husus da, küçük parti imalatının diğer önlemlerle desteklenmediği takdirde hurda oranını artırabileceğidir. Bunun için bu uygulamaya geçmeden önce ön incelemeler çok iyi yapılmalıdır.

Satışların artırılabilmesi için esneklik stratejisinden bahsetmiştik. Bu strateji işletmenin piyasanın çeşitli ihtiyaçlarına ve değişen taleplerine cevap verebilmesi düşüncesine dayanır. Bu nedenle yeni ürünlerin imal edilmesi yani üretimde çeşitlilik sağlanması gerekir. Bir ürünün satışlarındaki açıklar diğeriyle kapatılabilir. Yeni ürünler ise üretimde çok çeşitliliğin ve değişkenliğin sonucunda doğar.

Yine çok satış yapmak çok üretmek demektir. Bu da toplam imalat süresinin azaltılmasıyla gerçekleştirilebilir. Toplam imalat zamanının kısaltılması ise satışların, dağıtımın ve üretimin yeniden yapılanması temeline dayanır.

Buraya kadar olan bütün basamaklar şirket (yönetim) düzeyindedir. Bunun bir alt seviyesi olan fabrika düzeyindeki çalışmalar, önlemler ve hedefler üst düzeydeki hedefleri destekleyecek şekilde tespit edilmelidir. İşletmelerin üst yönetim düzeyi ile üretimin yapıldığı alt düzey arasında iyi bir koordinasyon kurulmalı ve kopukluk olmamalıdır.

Fabrika düzeyinin en somut hedefi diğer şirket düzeyindeki hedeflere destek vermek için küçük partilerle yapılan üretim hacmini büyütmek ve üretim zamanını kısaltmaktır. Daha küçük hacimli partiler demek daha çok hazırlık zamanı demektir.

TZÜ'nün en önemli hedeflerinden birisi de parti fazlalığının olmamasına çalışılmasıdır. Bu, talebe göre birebir oranında üretim yapmayla çözüme ulaştırılabilir. Ancak bunun sonucunda bazen talebin kısıtlanması da söz konusudur. (Monden, 1986)

Bir partiden diğerine geçildiğinde gereken değişikliklerin daha kısa sürede yapılıp hazırlık devrelerinin frekansı artırılmalıdır.

Üretim hacminin artırılması aslında proses içi envanter düzeyindeki artışı da beraberinde getiren bir husustur. Ancak gerek maliyetlerin artması gerekse imalat zamanlarına olumsuz etki yapıldığından, proses içi envanter düzeyi mümkün olduğunca azaltılmalı, hatta sıfırlanmalıdır. Bu sayede üretim hatları arasında olabilecek yığılmalar önlenecek, yerden tasarruf edilebilecek ve bunun gibi daha birçok önemli yararlar sağlanacaktır. Bütün bu hususların en temelinde ise, hazırlık operasyonlarında yapılacak geliştirmelerle hazırlık sürelerinin kısaltılması yatmaktadır. TZÜ felsefesine göre fabrika düzeyinde bu aşamalardan geçilirken ortaya çıkabilecek aksaklıklar da gözardı edilmemiştir.

Sürekli imalat yapan bir fabrikada herşeyi istenen anda istenen yerde ve miktarda bulundurabilmek ve bunu yaparken de yığılmaları yani proses içi envanter oluşumunu önlemek son derece zor ve risklidir. Japonlar bunu ancak ve ancak satışlar-dağıtım ve üretimde yeniden yapılanma ile başarılabilceğini inanmışlardır. Bu konuda ortaya çıkan bütün riskleri öncelikle kalite ve prodüktiviteyi artırmada bulmuşlar ve daha sonra üretim proses ve operasyonlarının stabilize edilmesine çalışmışlardır. Arza vb. hallerde durma riskinden doğan dezavantaj arızasız, hurdasız ve hatasız bir üretimle ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır. Burada bir üretim hattında kalite kontrol ve bakım işlerinin ne derece önemli olduğu bir kez daha açığa çıkmaktadır. İleriki konularda bu bahsedilen hususlar daha detaylı ele alınacaktır.

Açıkça görülüyor ki Japonlar sorunlara çok sistematik bir çözüm tarzı getirmişler ve hedeflerin çözüm, çözümlerin de hedef olduğu çeşitli seviyelerden oluşan bir düşünce tarzı ile bu felsefeyi yaratmışlardır. Sistemin içindeki alt sistemler birbirleriyle iç içe, ancak tek bir amaca yönelik bulunmaktadır.

3.2.3 TZÜ sistemine temel teşkil eden diğer görüşler

Toyota firmasında TZÜ, karşılıklı saygı ve güven atmosferi içinde yürüten bir sistemdir.

Takım (grup) yaklaşımı, fabrika içinde açık ofis alanları, ilk gelenin ilk servis gördüğü park alanı, ısınma egzersizleri, üniformalar, fabrika içi spor faaliyetleri ve takım toplantı odaları ve takım lokallerinin bütünleşmesiyle pekiştirilmiştir.

Toyota'da günlük takım toplantılarına ilave olarak, düzenlenen formal oryantasyon ve eğitim programları ile, TZÜ felsefesine temel teşkil eden Toyota'da doğmuş olan bazı kavramlar tanıtılmakta ve desteklenmektedir.

Bu kavramlar şunlardır:

JIDOKA - Yolunda gitmeyen birşeyler sezildiğinde, üretim ekipmanlarının otomatik olarak durdurulmasıdır. Jidoka aynı zamanda, bir arıza ya da problemin belirmesi anında, herhangi bir işçinin montaj hattını durdurabilmesine de yönelik olan bir düşüncedir. Bu düşünce ile üretim hattının genel kontrolü maksimum düzeyde sağlanmaya çalışılır. Dikkat edilirse burada işçiye çok büyük sorumluluk düşmektedir.

KAIZEN - Makina, materyaller, işçi hizmetleri gibi konularda sürekli geliştirmelerin yapılması veya takım elemanlarının görüş ve tavsiyelerinin uygulanmasına yönelik üretim metodlarının kullanılmasıdır. Burada üzerinde durulması gereken en önemli husus, yapılacak olan geliştirmelerdir. Japonlar, gelişmenin temelini, azar azar birikimler sağlayacak küçük geliştirmelere dayandırmışlardır. Yapılacak geliştirmelerde büyük karlılık, verimlilikte önemli bir artış ya da sorunların büyük bir bölümüne çözüm getirmiş olması aranmaz. Önemli olan bu az miktarda fayda küçük geliştirmelerin, gün gelince bütün halinde işletmeye büyük faydalar sağlayacağıdır.

POKA-YOKE - Bir operasyonun daha basit ve güvenilir düzeye getirilmesi için makinaların kullanılması veya yenilikler yapılmasıdır. Gerçekleştirilen operasyonlardan istenen üretimi elde edebilmek hedeflerden birisidir. TZÜ sisteminde bir aksaklık yeri geldiğinde bütün sistemi durdurabileceği için üretim hattındaki her noktada gerçekleştirilen operasyonlar kusursuz bir şekilde yapılmalıdır. Aksi halde bu para ve zaman kaybına ve kalitede düşüğe de neden olacaktır.

GEMBUTSU-GEMBA - Herhangi bir sorun çıktığında, sorunun çıktığı yere gidilip, yerinde incelenip değerlendirilmesidir.

KOKAI DANDORİ - Fabrika içinde yapılan toplantılardır. Fabrika içindeki sorunlara en yakın olan ve sistemi sürekli gözlemleyebilen kişilerden birisi de formenlerdir. Formen mühendisler, planlamacılar ve diğer ilgililerin görmesi ve incelemesi için üretim hattından bir konu seçer. Daha sonra bu konuyu incelemek üzere bütün ilgililer fabrikaya (üretim sahasına) inerler ve gerekli incelemeleri yapıp, yapılabilecek geliştirmeleri orada hesaplayarak, çizerek tespit ederler. Gelecek Kokai Dandori'de (toplantıda) yapılan geliştirmeler sahada incelenir ve kontrol edilir. Bu tür toplantılar belli periyodlarla sürekli gerçekleştirilir. (Wolferen)

4 TZÜ SİSTEMİNİN ELEMANLARI

Odaklaşmış fabrika, kısaltılmış hazırlık süreleri, grup teknolojisi, toplu kalite kontrolü ve toplu bakım, çok iyi eğitilmiş işçiler, düzgün iş yükleri, satın alınan parçaların tam zamanında teslimi ve Kanban, TZÜ sisteminin elemanları olarak sayılabilir. Bu elemanları firmanın büyüklüğüne bağlı olmayanlar ve firmanın büyüklüğü ile ilgili olup küçük imalatçıların uygulaması zor olanlar şeklinde iki gruba ayırmak mümkündür. Bu elemanlar açıklanırken küçük imalatçılar tarafından ne derece başarılabilecekleri de tartışılacaktır (Durmuşoğlu S., 1989).

4.1 Odaklaşmış Fabrika

Odaklaşmış fabrika yaklaşımı, farklı ürünlerin üretim ihtiyaçları arasındaki zıtlaşmaları ortadan kaldırır. Üretim sistemi, kısıtlı sayıda üretim hatları için özel olarak düzenlenir. Japon firmalarının çoğu, 300 kişinin altında personel çalıştıran ve alan bakımından da küçük olan firmalarıdır. Küçük imalatçılar, bir ya da birkaç benzer ürün ürettikleri için TZÜS'nin birinci elemanı kendiliğinden hazırdır.

4.2 Kısaltılmış Hazırlık Süreleri

Hazırlık sürelerinin kısaltılması, temin sürelerinin kısaltılması ve dolayısıyla Kanban sayısının azaltılmasını sağlar. Hızlı takım, tertibat değiştirme ve küçük partilerle çalışma, imalat temin sürelerinin kısılmasına yol açar. Temin sürelerinin kısılması ise, daha az envanter, daha az stok alanı gereksinimi, daha az stoksuz kalma riski, envanterde tutulan ürün için daha az depolama ömrü gibi faydalar sağlar. Bu da hızlı teslim ve yeni ürünlere daha iyi uyum sağlama demektir (Monden, 1986). Hazırlık sürelerinin kısaltılması, küçük partilerle çalışılmasını sağlayacağı için, müşteri siparişleri ya da talep değişikliklerine kolaylıkla cevap verebilir. Toyota'da son 15 yılda hazırlık süresi 1/10'dan 1/15 oranına düşürülmüş ve parti miktarları 1/10 küçültülmüştür (Masuyama, 1982). Bu da proses içi stokları ve bunlar için gerekli alanı, imalat hatalarını azaltır.

Stokların azaltılması ve talep değişikliklerine hızlı cevap verme, hazırlık süresini kısaltmanın en önemli avantajlarıdır. Toyota firmasında, tek rakamlı dakika cinsinden süre, başka deyişle en fazla 9 dakika 59 saniyelik süre, hazırlık için amaçlanmakta ve buna da "tek hazırlık" adı

verilmektedir. Günümüzde bazı hazırlıklar bir dakikanın altına indirilebilmiş örneğin, Toyota’da bir prosese ait hazırlık süresi 8 saatten 58 saniye gibi çok kısa bir süreye düşürülmüş, yani tek dokunuşlu hale getirilmiştir (Monden, 1983).

Bir proses işleminin hazırlığı için ABD’de 6 saat, İsveç ve Almanya’da 4 saat gerekirken Japonya’da bu sadece 0.2 saat, yani 12 dakikadır (Durmuşoğlu, 1989). Başka bir örnek de, T.D. Shea’da 6 ay içinde bir prosesin hazırlık süresinde yaklaşık %50 kısalma sağlanarak, sermaye harcamalarında 75000 \$ tasarruf edildiği belirtilmektedir. A.P. Parts firmasında da bir makinanın hazırlık süresi 7 dakikadan önce 13, sonra da 7 saniyeye, başka bir makine için de 26 dakikadan 3 dakikaya düşürülmüştür. Ayrıca, farklı ürünler işlenen bir makinada çevrim zamanı %95 kısaltılmış, bitmiş ürün envanteri %32 azaltılmış, envanterde 80 milyon dolardan 20 milyon dolara, %25’lik bir düşüş sağlanmış, taşıma maliyetlerinden de yılda 7 milyon dolar tasarruf edilmiştir (Waters, 1986).

Makina çalışırken yapılan dışsal hazırlık işlemlerinin standartlaştırılması, makinanın sadece gerekli kısımlarının standartlaştırılması, çabuk bağlama tertibatları, tamamlayıcı takımların kullanımı, paralel işlemler ve mekanik hazırlık sistemlerinin kullanımı, hazırlık sürelerinin kısaltılması için önerilebilir.

Hazırlık süresinin kısaltılması ve üretimde etkinlik elde edebilmek için grup teknolojisi şarttır. Ancak, bir makinaya çok farklı iş parçası gelmediği takdirde hazırlık süreleri kısaltılabileceği için iş akışının basit olması gereklidir, bu da grup teknolojisi yardımıyla elde edilir (Durmuşoğlu B., 1986).

Hazırlık sürelerinin kısaltılması, küçük işletmelerde ancak büyük çabalar sonunda başarılabılır.

4.3 Grup Teknolojisi

Grup Teknolojisi, parçaların benzer geometrik veya operasyonel özelliklerine göre aileler halinde sınıflandırılmaları ve sonra da bu ailelere uygun olarak seçilen makina gruplarında imal edilme yaklaşımıdır. Bir parça ailesinin tamamen işlenmesini sağlayacak tüm gerekli tesisler, bir makina grubu şeklinde biraraya getirilir. Bu makina gruplarına “hücre” adı da verilir. Bazen birden fazla hücrede imal edilmesi gereken parçalara da rastlanır. Bunlara

“İstisnai parçalar” denilir. Bu parçalar iş akışını karmaşık hale getireceğinden ortadan kaldırılmaları istenir. İstisnai parçaları ortadan kaldırmanın üç yolu vardır:

- Ek makina yatırımına gitmek, başka deyişle parçaların gerekli bir başka işlem için diğer bir hücreye gitmesini engellemek amacıyla bulunduğu hücrede söz konusu işlemi gerçekleştirecek makina yatırımı yapmak.
- İstisnai parçaları taşıyon firmalara yaptırmak.
- Parçanın hücreler arasında dolaşmasına neden olan makinayı hücreler arasında ortak tesis olarak kullanmak.

Ortadan kaldırılmayan istisnai parçalar ise TZS ile bağlanmalıdır.

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 maliyetinin düşmesi ve daha kısa imalat temin sürelerine ulaşılması sağlanır. Ayrıca grup teknolojisi, hazırlık sürelerini de bariz bir şekilde kısaltır ya da ortadan kaldırır. Çünkü, hücre içindeki makinalar ve tertibatlar, bu hücrede imal edilecek bir parça ailesi için bir tip parçadan diğerine çok hızlı geçilecek şekilde yeniden tasarlanabilir. Böylece küçük partilerle üretim mümkün olabilmektedir (Durmuşoğlu B., 1986).

GT, ürün kalitesinde de bir iyileşmeye neden olur. Küçük parti üretiminin hücre düzeninde bir işgören, bir parçayı doğrudan diğer işgörenden alabilir, böylece eğer parça hatalı ise işlem, neyin yanlış gittiğinin anlaşılması için durdurulur. Kalite geri beslemesi derhal gerçekleştirilip yüksek kalite kolaylıkla sağlanabilir. Bundan başka, postabaşılar da gruba giren parçaların tüm işlemleri grup içinde gerçekleştiğinde, parçanın bütünü için kalite sorumluluğu taşımaktadırlar (Durmuşoğlu B., 1986).

Üretim şekli olarak verdikçe hücrelerde U-tipi yerleşim tercih edilmelidir. Bu tip yerleşim, uzaklığı minimize ederek işgücü esnekliği, daha iyi bir haberleşme, kusurlu parçaların yeniden düzeltilme kolaylığı, malzeme ve takım iletiminde kolaylıklar sağlar. Hücrelerde kullanılan makina ve tesisler otomatize edildiklerinde esnek imalat sistemlerine dönüşürler. GT'nin insan kaynağı açısından faydaları ise şöyledir: Hücrede çalışan ekipteki her işgören kendi

alanını çok etkin olarak yönetebilir, faaliyetlerini planlayabilir, proseslerini kontrol edebilir, problemlerini tanımlayabilir, çözümlerini bulabilir, hücredeki çok farklı teçhizatı işleterek işinde çeşitliliğe sahip olabilir. İşteki çeşitlilik ise monotonluğu önler, böylelikle işçilerin işten tatmin olmasını ve işçi verimliliğinin artmasını sağlar. İşgörenler, hücre içinde başlangıcından sonuna kadar tüm üretim prosesinin işleyişine katılırlar ve yaptıkları işin tamamlanışına tanık olurlar. Bu da kendilerine, bir işin tamamlanmasına katıldıklarından dolayı büyük bir haz verir ve daha çok çalışmaya teşvik eder. Hücrede karar verme ve yönetim yetkisi çalışan ekibe aittir. İşin başarısından ekip birlikte sorumludur. Bu ise, elde edilen ürünün kalitesinin ve iş verimliliğinin yüksek olmasını sağlar (Durmuşoğlu S., 1989).

Sonuç olarak GT uygulaması ile işgörenin hoşnutsuzluğu ortadan kalkar, ürüne yönelik ihtisaslaşma dolayısıyla kazanılan tecrübelerle üretim kapasitesi artar, malzeme akış zamanları, işçilik maliyetleri ve stoklardaki yatırım azalır, iş akışı basitleşir, kuyruklar azalır veya ortadan kaldırılır, hazırlık süreleri kısalmıştır.

Küçük firmalar, kendiliklerinden parça benzerliklerine dayanarak atölyelerini organize ettikleri için, GT hücreleri bu gibi firmalarda kendiliğinden ortaya çıkar. Bu duruma sahip olmayan firmalar için ise GT' ne geçiş zor değildir.

4.4 Toplu Kalite Kontrolü ve Toplu Koruyucu Bakım

TZS, tüketici veya ait üretim proseslerine doğru, hatasız parçaların üretimini varsayar. TZS'nin israfa izin vermediği düşünülürse, kaynaklarda israf ortadan kaldırılmalıdır. Envanter problemlerinin herbiri kalite ile ilgilidir. Kalite, TZS olmaksızın sürdürülemez. Üretimin kalitesi, bir ekip sorumluluğudur. Ekip, firmadaki herkesi (üretim personeli, idareciler, büro personeli, ustabaşılar vs.) içerir. Bireyler, ekibin başarısına iştirak etmek için grup normlarına uymalıdır. Karşılaşılan kalite problemlerinin %85'inin yönetim etkinlikleri gerektirdiği tahmin edilmektedir (Durmuşoğlu S. , 1989).

İşçiler, problemlerin doğası ile ilgilenen değerli bilgi kaynakları olabilirler ve değişikliklerin uygulanmasına yardım edebilirler. Yönetim, işçileri dinler, önerilerini alır ve görüşlerine dayalı faaliyetlerde bulunur, böylelikle işçi morali yükselebilir ve verimlilik artabilir. Ödüller ve cezalar, ekip düzeyindedir ve ayrıca ekip bireysel faaliyetlerden sorumludur. Bu baskı, yüksek ekip ruhuna bağlı bir kültürü gösterir (Seglund ve Ibarreche, 1984).

Kalite ürüne göre düşünülmelidir. Nihai kullanıcı tarafından belirlenen ürünleri karşılamak için uygun spesifikasyonlar hazırlanmalı, kalite ürüne göre tasarlanmalı ve hattın sonundaki ürünün muayenesi yerine tüm üretim ve teslim prosesi boyunca kalite sağlanmalıdır. Kaliteyi garanti etmek için tüm kalite kontrol araçlarını (otomatik proses kontrol ve monitörler) kullanmalı ve uygulamalıdır. 1988'de yapılan bir araştırmada, Almanya'da TZÜS'ni uygulamakta olan 82 pilot firmanın %80'inde kaliteyi arttırmak için, personelin vicdanına dayalı "öz kontrol" prensibi uygulandığı belirlenmiştir. Öz-kontrol, hata sorunlarını minimize eden bir yaklaşımdır. Kalite sadece, üretim prosesinin sonunda değil, prosesin kendi hassaslığı ile yükseltilir. Kalite kontrolü organizasyon biriminin kaldırılması ile planlama ve kontrol müdahaleleri azaltılmaktadır. Eğer, birkaç işlem bir organizasyon biriminde toplanırsa, tüm montaj grupları son fonksiyon olarak kalite verilerinin test ve kontrolünü yapabilirler. Hatalar, bir sonrakine asla geçirilmez. Kalite kontrolü, kaynakta yapılmalıdır. Otomatik prosesler ve çalışanların kaliteyi iyileştirme sorumluluğu ile ayrı bir kalite yönetim kontrol birimine ihtiyaç kalmaz (Durmuşoğlu S., 1989).

Toplu kalite kontrolü, hataları önler ya da en azından minimize eder, sıfır hata hedeftir. NUMMI firması TZÜS'ni uygulayan ve %100 kaliteyi başaran firmalardan biridir.

Toplu koruyucu bakım, kalite kontrolünde olduğu gibi firmada çalışan herkesin katılımını gerektirir, başka deyişle her işçi makinaların birer koruyucusu olmalıdır. Toplu bakım faaliyetleri gönüllü çalışmayı gerektirir ve firmanın karlılığına doğrudan bağlıdır.

Toplu bakım sonucunda arıza sayısı, arızalardan doğan zaman kayıpları ve makinaların çalışma oranları azalır, makina ve teçhizatın üretkenliği artar, üretim proseslerinin hata oranı ve kazalar azalır, dolayısıyla üretim maliyetinde düşüş elde edilir.

Japon işçileri, tezgahların bakımı konusunda bilgi sahibidirler ve kendi kendilerine onarım yapabilirler, yapmasalar da bakım problemlerini belirleyebilirler.

Matsushita Elektrik Firması'nda toplu bakım ile 1978-82 döneminde proseslerdeki hataların %100'den %38'e düştüğü belirtilmektedir.

Küçük firmalarda ise işçiler, ayrı bir kişi çalıştırılmaması nedeniyle kendiliklerinden makinaların bakımı ile ilgilenirler (Durmuşoğlu S., 1989).

4.5 Çok İyi Eğitilmiş İşçiler

TZÜS'nin en önemli yönlerinden biri 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 yapabilecek şekilde eğitilirler, makinaların arızalarını giderebilirler ya da sorunun ne olduğunu anlayabilirler. TZÜS'nin Japonya'da en fazla başarıyı göstermesinin nedenlerinden biri de, Japon işçilerinin çok iyi ve çok yönlü eğitilmiş olmalarıdır. Örneğin, işçiler o günün programı tamamlanmadıkça evlerine gitmemektedirler. İşçilerin bu denli nitelikli ve disiplinli olmaları, sistem değişkenliklerinin ve özellikle de proses süresindeki değişkenliklerin azalmasına önemli bir etken olmakta ve sistem performansının yükselmesinde rol oynamaktadır (Hayashida ve Kondo, 1982).

Japon işçilerinin nitelikli olmasında en büyük pay, öncelikle iyi bir eğitime sahip olmalarıdır. Japonya'da lise mezunlarının, liseden mezun olması gerekenlere oranı %95'tir, başka deyişle Japonya'da eğitim düzeyi yüksektir (Watanabe, 1989).

Dayanışma da Japon başarısında önemli bir rol oynamaktadır. Hükümet, sendika ve işletmelerde çalışanların tek bir ulusal ekonomik amacı vardır; o da verimliliği arttırmaktır. Üst yönetim ve sendikalar işbirliği içindedirler. Bazen bir sendika başkanı bir firmanın genel müdürü, bazen de bir işçi, firmanın yöneticisi olabilmektedir. Firma üst yönetimi, sendika başkanının kapasitesini, sendika da firmanın sorunlarını bilir ve ortak yararları açısından işbirliği yaparlar. Böylelikle verimlilik ve dolayısıyla işçi ücretleri de artar. Bu ise yüksek moral ve iş heyecanı yaratır. İşçiler dahi firmanın uzun vadeli hedeflerini bilirler. Herkesin birlikte düşünmesi ve birlikte çaba göstermesi, verimlilik ve kalitede yükselmeye neden olur.

İşçilerin hep aynı firmada çalışması ve sürekli rotasyon, Japonya'da bir kuraldır. İşçilerin ömür boyu iş garantileri vardır. Ücret ölçümü ise kıdem ve yeteneğe göre yapılmaktadır (Yıldızdoğan, 1988).

Nissan Motor Firması'nda esnek imalat sistemleri ve maliyet düşürme çalışmaları ile işçi verimliliğinin yılda %10 artış gösterdiği bildirilmektedir.

Sonuç olarak, oldukça sürekli aynı nitelikte kalan işçiler, toplu karar verme ve toplu sorumluluk, disiplinli ve çok amaçlı çalışma, TZÜS'nin başarılı olmasını etkileyen faktörler olmaktadır.

4.6 Düzgün İş Yükleri

Üretimin değişken talebe göre ayarlanmasına “üretimin düzgünleştirilmesi” denir (Monden, 1983). Tek tip ürünün üretim hattında uzun süreler büyük hacimde imalatı yerine, değişken talebe uygun üretim hatlarından çok çeşitte ürünleri üretmesi, üretimin düzgünleştirilmesi için gereklidir.

Üretimin düzgünleştirilmesi iki adımda yapılır:

- Aylık uyarlama (bir yıl boyunca talepteki değişikliklerin aylara göre uyarlanması).
- Günlük uyarlama (bir ay boyunca talep değişikliklerinin gün bazında uyarlanması).

Aylık Uyarlama

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

Günlük Uyarlama

TZÜS'nde, günlük üretim çizelgesi özellikle önemlidir, çünkü düzgünleştirilmiş üretim kavramı, bu günlük üretim çizelgesini içerir. Düzgünleştirilmiş üretim, iki alanda yapılmalıdır.

- Bir ürüne ait günlük toplam ortalama üretim
- Bu toplam üretim içindeki ürünün her çeşidinin ortalama miktarı.

Örneğin, bir X ürününe ait X üretim hattının bir ayda, 20 iş gününde 20000 birim üreteceği, yani günde 1000 birim üreteceği varsayılın. Bu, günlük üretim miktarı yardımıyla üretimin düzgünleştirilmesi demektir, başka deyişle günlük toplam ortalama miktar üretilen olacaktır. Fakat, aynı zamanda bu X hattı üzerinde, farklı tipte X'ler üretilir. O halde, hattın bu çeşitli X'ler cinsinden günlük üretim ortalamaları alınmalıdır. Örneğin, X ürünü A, B, C ve D gibi dört tipe sahip olsun. Ayda 20 işgünü olduğu kabul edilirse, aşağıdaki miktarı, çevrim süresi ve buna göre üretilen miktarları verecek şekilde düzenlenebilir.

Önceki ayın kısmında her hat, her çeşidin günlük ortalama miktarlarını bildirir. Bu bilgiler, diğer verilerle birlikte merkezi üretim kontrol kısmında bilgisayarlara geçirilir. Üretim birimi, ortalama günlük üretim için aylık çizelgesini aldığı anda, işlemlerini yeni bilgiye göre ayarlamalıdır. Örneğin, talep arttığı zaman daha fazla işgücüne ihtiyaç olacaktır. Bunun nedeni, bu tip sistemlerde üretim hızının işleme süresinden çok, işçinin çevrim süresine dayanmasıdır. Dolayısıyla artan işgücüne isabet eden makina sayısı düşecek, sonuçta işçinin çevrim süresi azalacaktır. Bu da makina kullanım oranını da arttıran bir neden olmaktadır. Örneğin %70 oranında kullanılan bir makinadaki bu oran, daha yukarıya tırmanabilir. Artan talebi karşılamak için fazla mesai yapmak ya da taşeron firma kullanmak, başvuru diğer yollardır. Öte yandan, talep azalırsa uyarılma daha zor olur. Parça imalatında, her bir işçi tarafından çalıştırılan makinelerin sayısının artırılması, montaj hattında ise azalan talep miktarı nedeniyle çevrim süresinin büyütülmesi gerekecektir. Fazla sayıdaki işgücü ise, Toyota'da uygulanmakta olduğu gibi, başka hatlara atama, kalite kontrolünü geliştirmeye yönelik toplantılar düzenleme, makinelerin tamir ve bakımı, önceden dışarıdan satın alınan parçaların imalatı, eğitim, vs. gibi farklı çalışmalara sevk edilebilir. Toyota'da işçilerin, gereksiz stok üretmeleri yerine dinlenmeye alınmalarının daha iyi olduğuna inanılmaktadır (Monden, 1983).

Çizelge 4.1 X ürünün düzgünleştirilmiş günlük üretim miktarları.

Tip	Aylık talep (adet)	Günlük ort. üret. mik. (adet)	Çevrim Süresi (dak / adet)	9 dak 60 sn'de üretilen mik. (adet)
A	8000	400	480 dak * 2 vard.	4
B	6000	300	1000 adet	3
C	4000	200	= 0.96	2
D	2000	100		1
	20000			10

Günlük üretim planının hesaplanmasından sonra üretim düzgünleştirmede bir sonraki aşama, günlük sıra çizelgesinin hazırlanmasıdır. Bu sıra çizelgesi, son montaj hattına gelen çeşitli ürünlerin montaj emirlerini belirtir. Örneğin A-B-A-C gibi. Sıra çizelgesi, son montaj hattının sadece başlangıç noktasına verilir. Bu, TZÜS'nde bilişimin bir özelliğidir. Son montaj hattından önceki proseslere sadece kendilerine gerekli olacak miktarların aylık düzgün tahminleri verilir. Önceki proses, kendi özel çizelgesine gerek duymaz. Kanban vasıtasıyla bilgi iletimi sağlanır.

Çeşitli son ürünlere ait bir aylık talepler, günlük uyarlanmış ortalama üretimlerle tam zamanında gerçekleştirilmekte, bu da ait montajlardan ve tedarikçilerden her parçanın günlük düzgünleştirilmiş miktarlarında çekilmelerini gerektirmektedir.

Küçük işletmeler için düzgün iş yükü çok zordur. Bu gibi firmalar talebi kontrol edemezler, çünkü talep çoğunlukla büyük firmaların ihtiyaçlarına bağlıdır. Bu nedenle, TZÜS'nin bu elemanını küçük işletmeler sağlayamazlar. Ancak, küçük partilerle ve sık teslim yapan firmalar bu problemi kısmen çözmüşlerdir (Durmuşoğlu S., 1989).

4.7 Satın Alınan Parçaların Tam Zamanında Teslimi

Tedarikçilerden satın alınan parçaların tam zamanında tesliminin sağlanmasında tedarikçi seçimi ve kullanılan ölçütler önemli olmaktadır. Tedarikçi seçiminde kalite, uzun dönemli ilişkiler, teslim performansı, tedarikçilerin coğrafi durumu ve fiyatlar ölçüt olarak alınabilir (Durmuşoğlu S., 1989).

Tedarikçilerle olan ilişkilerde sıfır hata, küçük partiler halinde ve sık teslimler, tedarikçinin tam zamanında teslim yapabilmesi açısından önemlidir (Monden, 1986). Küçük partiler, partinin kontrolünü ve hataların keşfini kolaylaştırır. Günlük ya da haftalık sık ve küçük parti teslimleri, envanter ve israf sayısında azalma, kalitede iyileşme, kontrol maliyetlerinde düşme ve hataların erken teşhis edilmesiyle yüksek verimlilik sağlar.

Uzun dönemli ilişkilerde tedarikçi, alıcının bir parçası gibidir. Alıcı firma, tedarikçinin imalat sistemini geliştirmeye yönelik çalışmalar yapmalı ve böylelikle tedarikçiyi, TZÜS'ni uygulayabilir hale getirmelidir. Sürekli ilişki sonucunda parça tedariki artar, envanter azalır ya da minimize edilir, rutin evraklar ortadan kalkar. Hep aynı tedarikçi ile ilişki sonunda uygun kaliteye sahip ürünler elde edilir.

Kalite kontrolü, tedarik kaynağında yapılmalı, istenmeyen kalitede hiçbir malzeme, alıcı firmaya ulaştırılmamalıdır. Kalitesiz malzemeler için ceza ya da kaliteli olanlar için sertifika verme uygulamaları ile uygun kalitede teslim sağlanabilir veya alıcı, tedarikçinin kalitesini geliştirmesine yardımcı olabilir.

Tedarikçinin coğrafi konumu da önemli bir ölçüttür. Alıcı firma ile tedarikçi ya da taşıeron firmalar arasında, iletim maliyetlerini düşürmek amacıyla “çevrede türlü karma yükleme sistemi” adı verilen bir sistem uygulanabilir. Bu sistemin bir örnekle açıklanması yararlı olacaktır:

A, B, C ve D firmaları, belirli bir bölgede yerleşmiş ve bir ana fabrika için yan sanayi olarak çalışan firmalar olsun. Bu firmalar, ürünlerini fabrikaya küçük parti miktarları ile günde dört kez göndermektedirler. Bu sık gönderimler, ana fabrikanın envanter düzeyini düşürmesine karşın, bu taşıeron (tedarikçi) firmalar için yüksek transport maliyetleri doğurması sonucu uygulanabilir değildir.

Böylesi bir olayda, çevrede türlü karma yükleme sistemi şöyle uygulanabilir:

İlk teslim saat 9.00'da A taşıeron firması tarafından yapılır. A firmasına ait arabada, B, C ve D firmalarının ürünleri de bulunur. İkinci teslim saat 11.00'de A, C ve D'nin ürünlerinin benzer şekilde alınması ile, B firması tarafından yapılır. Saat 14.00'te üçüncü teslim C firması ve

16.00'da dördüncü teslim D firması tarafından gerçekleştirilir. Buna "çevrede türlü karma yükleme" sistemi denir.

Bununla birlikte, bazı hallerde bu sistemin uygulaması zordur. Örneğin A firması, diğer B, C veya D firmalarından çok uzakta olabilir. Böyle bir durumda TZS'nin yerine getirilmesi için bazı stratejiler geliştirilmesi gerekmektedir. İmalatçıya daha yakın taşeron kiralınması veya taşeronların diğer firmalarla değiş-tokuş edilme imkanlarının aranması, bu stratejilere örnek verilebilir. Taşeron firmalar, aynı zamanda, ana fabrikaya ayak uydurmak için teslim zamanlarını kısaltmak zorunda kalmaktadırlar.

Kısacası, tedarik kaynağı, alıcı firmaya mümkün olduğu kadar yakın olmalıdır. Japonya'da tedarikçiler, alıcılarla aynı yerleşim içinde yer almakta ve birlikte gelişmektedirler. ABD'de ise bazı firmalar, müşterilerine yakın yerlerde ambar kirayıp günlük küçük yüklemelele zamanında teslim yapabilmeyi sağlamışlardır.

Tedarikçi sayısının az olması; uzun dönemli ilişki, uygun kalite, düşük maliyet, özel dikkat sağlanması açısından önemlidir. Tedarikçi sayısının az olması ayrıca zaman, seyahat, mühendislik yatırımlarını minimize eder, böylelikle para, kalite ve gelişme çalışmaları için harcanır. Satın alınan parça miktarının fazla olması nedeniyle maliyetler düşer. Alıcı, tedarikçiye, uzmanlık alanında güven duyabilir. Sadece bir tedarik kaynağı ile takım tertibata harcanan masraf minimum olur.

Tedarikçi ve alıcı arasında akış emniyeti garanti edilmeli, akış prosedürleri herkesin anlayabileceği dilde olmalıdır. ABD'de Zenith Radio Co. ve Baxter laboratuvarları, tedarikçiler için bilgisayar destekli teslim çizelgeleri uygulamaktadırlar (Durmuşoğlu S., 1989).

Küçük firmalar ise tam zamanında teslimi gerçekleştirmeleri çok zordur. Küçük hacimli siparişler nedeniyle satıcılardan sık teslim istemeleri konusunda etkili olmamaktadırlar.

5 TZÜ SİSTEMİNE GEÇİŞ AŞAMALARI

Tam Zamanında Üretim Felsefesinin işletmeye yerleştirilip sistemin işlevlerini tam olarak yürütebilmesi için gerek yönetim, gerekse de fabrika düzeyinde bazı çalışmalar yapılmalı ve bazı hususlar bilinmelidir. Bu bölümde yukarıda bahsedilen hususlar açıklanmaya çalışılacaktır.

5.1 Yönetim Düzeyindeki Hazırlık Çalışmaları:

TZÜ sistemine gerek geçişte ve gerekse sistem kurulduktan sonra yönetim düzeyinde sürekli çalışmalar yaparak içinde bulunulan durum değerlendirilmeli ve buna göre hazırlık çalışmaları yapıp fabrikanın imalat politikası düzenlenmelidir. Yani TZÜ için çok güçlü bir alt yapı oluşturulmalıdır.

Bu düşünceden yola çıkarak, yönetim düzeyinde yapılması gereken çalışmalardan mevcut durumun, satıcı-müşteri ilişkilerinin, pazarlama ve piyasanın değerlendirilmesini inceleyelim.

5.1.1 Mevcut durumun değerlendirilmesi

TZÜ hazırlanırken yapılması gereken ilk çalışmalardan bir tanesi mevcut durumun değerlendirilmesidir. Bu ön çalışma sayesinde sisteme TZÜ felsefesinin uygulanıp uygulanmayacağına karar verilir. Eğer karar olumluysa mevcut durumda yapılması gereken değişiklikler için temel veriler ele alınır. Değerlendirmede kullanılacak elemanlar şu şekilde sıralanabilir:

1. Operasyonların (işlemlerin) değerlendirilmesi

- a) Proses akışlarının incelenmesi
- b) Ekipmanlar ve onların yeterliliği
- c) Envanter düzeyleri, ara stok miktarlar
- d) Girdiler, teslimat süreleri, miktarları, aralıkları
- e) Kalitenin ve kalitesizliğin maliyeti
- f) Dışarıdan gelen hammaddeler

2. Organizasyonun değerlendirilmesi

- a) Performans kullanımının ölçülmesi
- b) Yeteneklerin işçiye göre değerlendirilmesi
- c) İletişimin değerlendirilmesi
- d) Karar verme prosesi

3. Pazarlama olanakları ve piyasanın değerlendirilmesi

4. Satıcı, müşteri ilişkileri

5. Yan sanayi kullanımı

Bu değerlendirmeler elbetteki işin konumuna, büyüklüğüne, çalışma şekli ve yapısına göre arttırabilir. TZÜ çalışması düşünülen işletme, üretimle ilgili verilerini kullanarak ön çalışmalar yapmalı, düzeltilebilecek ve tamamen değiştirilecek yönler tayin edilmelidir. Daha sonra zamanla bunlar uygulamaya konmalıdır. Elbetteki kurulu ve işleyen bir işletmenin bütünüyle ani bir yapısal değişmeye maruz kalması düşünülemez. Bu nedenledir ki bir pilot bölge seçilir ve bunun üzerinde uygulama alıştırma çalışmaları yapılır. İlerideki bölümlerde de görülebileceği gibi TZÜ'nün verimli olması için hazırlık çalışmalarının çok sağlam temellere oturtulması gereklidir.

5.1.2 TZÜ sisteminde satıcı-müşteri ilişkileri

Bir tam zamanında satıcı-müşteri ilişkisinde, eskiden beri süregelen “rakip” yaklaşımı geçerliliğini yitirmiştir. Eğer bir satıcının sizin üretim hattınızı destekleyeceğini düşünürseniz, giren malzemelere ait stokları elimine etmez ve günde dört defa yapılan dağıtımlara bağlı kalırsınız.

Satıcıya olan güvensizlik, müşteriye, riski çeşitli kaynaklara paylaştırmaya ve birim fiyatları düşürmek amacıyla bir satıcıyı diğeriyle karşı karşıya getirmeye iter.

Bu tip yaklaşımlar birçok şekilde savurganlığı da beraberinde getirir. “Tam Zamanında” yaklaşımı, taraflar arasında, her iki tarafın da gelişmesine olanak verecek ve hiç iki tarafın da kabul edilebilir iadelere imkan vermesini sağlayacak, işbirliğine ve uzlaşmaya dayalı anlaşmalar yapılmasını öngörür.

Geniş alıcı (müşteri kitleleri) organizasyonlar dünya piyasası içinde rekabet ortamına girmişler ve kendilerini tam zamanında çözüm bulmaya iten, gün geçtikçe kızışan rekabetin yoğun baskısını üzerlerinde hissetmişlerdir. Bu organizasyonlarla hala iş yapmakta olan ve gelecekte birlikte çalışması beklenen satıcılar, artık müşterilerinin sürekli değişen taleplerine hemen cevap verebilmeye çalışmaktadırlar; ancak bu tip yaklaşımlarda bugüne dek hiçbir garantisi olmayan bu yatırımlar uzun ömürlü ve sürekli ticari bağlantıları sağlayacak hale getirilmektedir.

Diğer bir husus da, organizasyonların bir satıcının kapasitesinin belli bir kısım için anlaşma eğiliminde olmalarıdır. (Normal olarak belirlenen max. nokta bu kapasitenin %15-20'si civarındadır.) Sonuç olarak bu noktada satıcı için esas problem, işlerini bu yönde büyütmek için diğer büyük firmalardan, yeterli derecede, benzer işlere olan talepleri araştırmaktır.

Satıcı/müşteri (alıcı) ilişkilerinde şu iki hususu dikkate almalıyız. Birincisi, satıcının müşteri (alıcı) tarafından kabullenilebilmesinde etken olan olaylar dizisidir. Satıcının çalışmasındaki performansı onun uygun olup olmadığını belirleyen bir özelliktir, ancak alıcı doğal olarak, satıcının değişen şartlara sağladığı uyumu da değerlendirmeye alacaktır.

Bu aşamada satıcı sadece kendisinin niteliklerini değil, ancak rekabete dayalı bir seçim ortamında; bu rekabeti kazanmak için gereken kriterleri de göz önüne almalıdır.

Seçimi takiben, dikkatler satıcı ile müşteri arasındaki ilişkiye çevrilir. Burada satıcının performansı dikkate alınmaz. Satıcı niteliklerini ve kalitesini sürdürmek zorundadır. (Aksi takdirde satıcı kategorisinden çıkarılır.) Bu durum, gelişen ilişkiler içerisinde sürekli olarak performansın modifikasyonunu gerektirir.

Uluslararası alanda alım yapan şirketler, pratikte kaynak zincirin oluşturulmasında, satıcıları araştıran bir araştırma ekibi kurmaktadırlar. Bu satıcılar endüstriyel sektörde büyük paya sahiptirler. Devam eden uygulamaların ve geleceğe yönelik stratejinin tam ve detaylı bir tanımını yapmak için, dokümanlardan faydalanılarak hassas araştırma ve gözlemler yapılır. Bu araştırma ekibinin, ilgili şirketler için geri bildirim olacak bir durum çalışmasını yazmasına imkan verir.

Alıcı ve satıcı gruplarının düzenli olarak yaptığı toplantılar, araştırma ekibine bulguları değerlendirme ve yeni araştırma seçenekleri oluşturmada yardımcı olur.

Satıcı/müşteri ilişkilerinin birçok yönü tespit edilmiş olduğundan dolayı, araştırma ekibi şirketleri değerlendirme çalışmalarını genişletebilirler. Görüşmelerde sorulan sorular, şirketin iç çalışmaları, organizasyonu ve yapısı hakkında bilgi edinilmesini sağlar. Sorular, oluşturulmuş ya da proje safhasında olan kalite parametreleri üzerinde sorulur. Şirketin tedarikçi zincirindeki (listesindeki) yeri hakkında ve satıcı/müşteri ilişkileri yönünden geniş araştırmalar yapılır.

Araştırmalar sonucu elde edilen bulgular şu başlıklar altında toplanabilir:

- Satıcının birim fiyatı
- Değişik maliyetleri tespit etme girişimleri
- Toplam maliyetleri tespit etme girişimleri
- Global rekabeti sınırlamayacak, yörel kaynaklara ilişkin bulgular
- İmalatta kalite, dağıtım ve maliyetin sağlayacağı üstünlükler.

Şekil 5.1 birçok satıcının iş üzerine verdikleri taban fiyatları ve satınalma faaliyetleri arasından taban fiyata göre birinin seçildiği ilk duruma ait bir modeli göstermektedir.

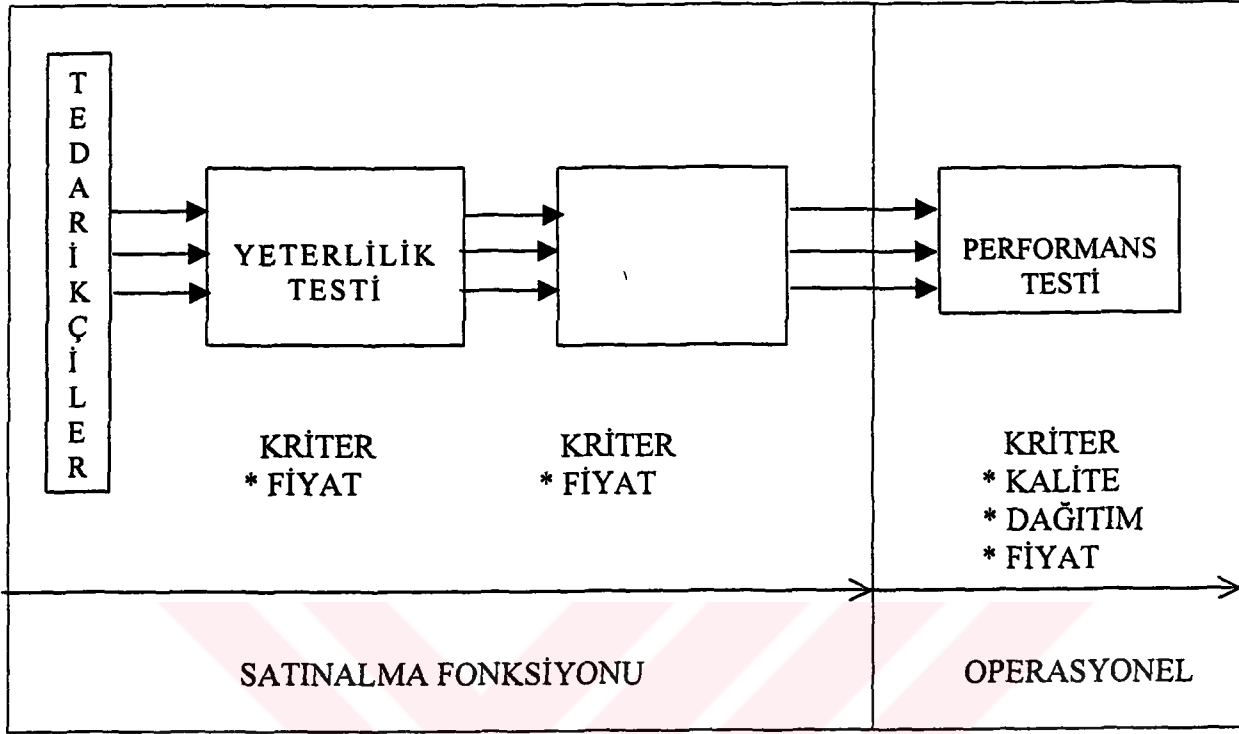
Seçilen satıcının performansı daha sonra kalite, dağıtım ve fiyat açısından bir bütün olarak değerlendirilmektedir.

Şekil 5.2 değişen koşulları göstermektedir. Şu halde, satıcılar tedarik grubunun ilgisini çekecek bir piyasa fiyatı vermeye çalışmaktadırlar. Bu grup, daha sonra satıcının ticari, teknik ve yönetim gücü açısından ve kalite, dağıtım ve fiyat açısından yeterliliğini inceleyecektir.

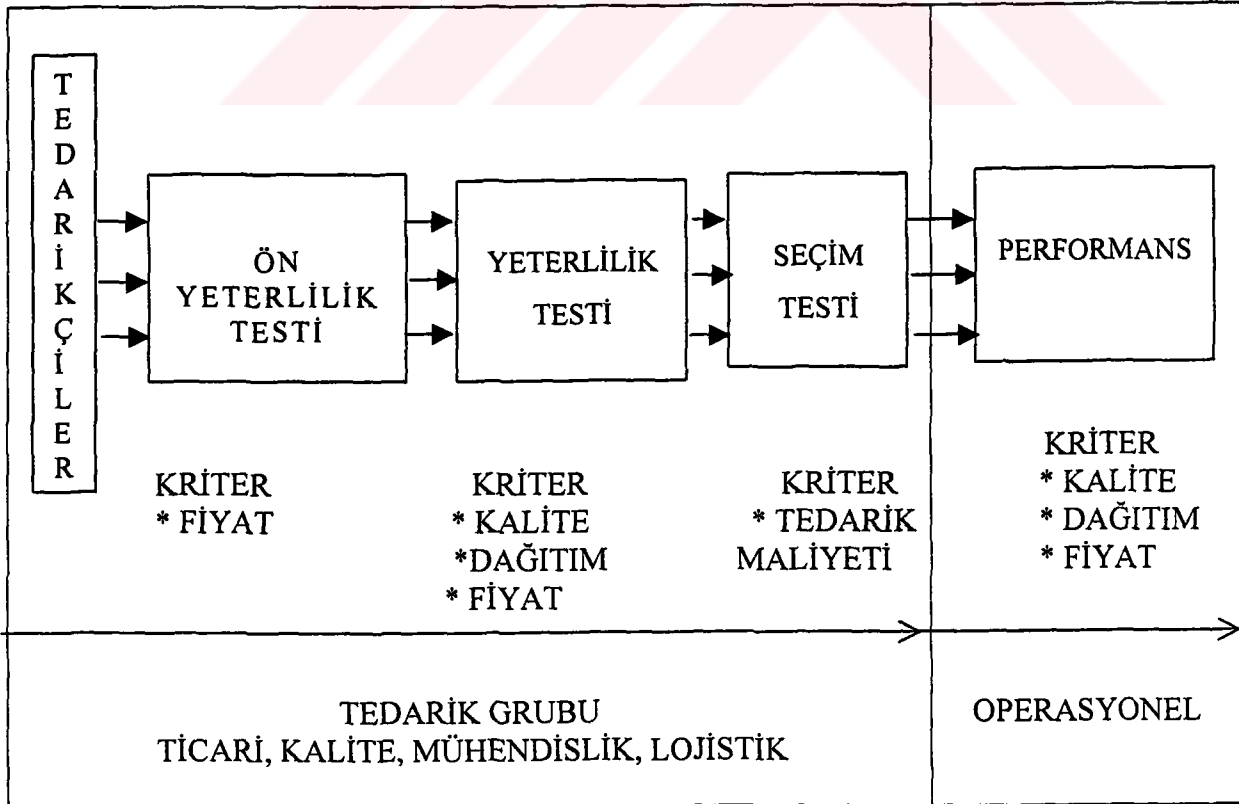
Elemeden geçmiş satıcılar toplam maliyetin dikkate alındığı final seçim aşamasından geçerler. Verilmiş olan bu fiyat başlangıçta bir süzgeç görevini üstlenir ve bu eleme satıcıyla ilişkiler devam ederken onun gelişmelerde gösterdiği performansın etkinliğine göre devam eder.

Malın dağıtımının istenilen zaman ve kalite sağlanamaması, alıcıya hemen belirmeyen ilave maliyetler oluşturur. Bu arada transport maliyetleri de her zaman için gözönüne alınıp, alternatifler iyi değerlendirilmelidir. Şu unutulmamalıdır ki, bu sistem içinde herkesin bir

müşterisi vardır ve eğer her satıcı rolündeki şirket üzerine düşeni yaparsa malın ya da hizmetin ulaştığı müşteri tatmin edilmiş olacaktır.



Şekil 5.1 Satıcı seçimi - orijinal



Şekil 5.2 Satıcı seçimi - değiştirilmiş şekli

Tam zamanında üretimi gerçekleştirebilmek için güvenilir, kalitesiyle üstün nitelikli malzeme veren ve teslimatı tam istendiği zamanda yapan satıcılar tercih edilir. Aynı zamanda alıcı olan işletme de satıcıya sürekli bir ilişki ve sipariş garantisi vermelidir (Macbeth vd., 1988).

5.1.3 Piyasanın değerlendirilmesi ve pazarlama olanakları

Pazarlama, ihtiyaçları ve istekleri değişim yoluyla doyumaya yönelik insan eylemidir. Çeşitli değişken çevre koşullarında, değişimi kolaylaştırmak ve geliştirmek amacıyla insan ve örgütlerin yaptıkları faaliyetlerdir. Pazarlama kavramı 3 esas unsura dayanır. Bunlar:

1. **Müşterinin yönlendirilmesi:** Müşterinin ihtiyaçlarına yönelik üretim yapılarak pazarlanması, pazarlama faaliyetlerinin ana noktası olmalıdır.
2. **Bütünleşmiş çabalar:** Firmanın yerinin sağlamlaşması etki oluşumunu artırmak için araştırma yapılmalı, satışlar ve reklamlar birlikte yürütülmelidir.
3. **Kazanç yönetimi:** Pazarlama satış hacminden daha çok, dikkatin kar üzerinde yoğunlaşmasıyla şirketin para kazanmasıyla ilgilidir.

Sermaye şirketlerinde ana amaç karın maksimizasyonudur. Pazarlama anlayışı, kar maksimizasyonuna farklı noktalardan hareketle farklı çabalar göstererek farklı şekillerde ulaşmaya çalışır.

Günümüzde, özellikle gelişmiş ekonomilerde pazarlama anlayışı satış anlayışının mantığını geçersiz kılmaktadır veya onun yerine geçmektedir. Satış anlayışında odak müşterilerdir, araç olarak satış kullanılır, sonuçta satış hacminden dolayı kar elde edilir. Pazarlama anlayışında ise odak müşteri gereksinimidir, pazarlama çalışmaları örgütlenmiştir, sonuçta müşteri tatmininden dolayı kar elde edilir. Bu açıklamadan da anlaşılacağı gibi pazarlama anlayışı müşteri gereksinimlerine dönüktür. Bu gereksinimler bütünleşmiş ve iyi koordine edilmiş pazarlama faaliyetleri ile giderilmeye çalışılır. Pazarlama anlayışı, satış anlayışı ile karşılaştırıldığında daha dinamik bir yapıda olduğu görülür.

Bir firma, müşterilerin gereksinimlerini kendi kar ve verimlilik hedefleri çerçevesinde tatmin etmek için bütünleşmiş pazarlama faaliyetlerini sürdürürken bir takım çevresel faktörlerin etkisi altında kalır. Bunlar içsel ve dışsal etkenlerdir. Bu çevresel faktörler işletmenin pazarlama faaliyetleri ile birlikte firmanın pazarlama sistemini oluştururlar. Burada önemli olan, içsel ve dışsal faktörlerin firma çıkarları doğrultusunda en rasyonel biçimde sentezinin yapılmasıdır.

Pazarlama çevresi firmaya pazarlama fırsatlarını sunduğu gibi, aynı zamanda da firmanın varlığını tehdit etmektedir. Bu nedenle pazarlama çevresinin çok yakından da takip edilip, akılcı bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir.

İşletmelerde satış, reklam, araştırma yapan yöneticiler, elbirliği ile pazarlama eylemlerini yönetirler. Sorumlu yöneticilerin görevi, işletme için olumlu değişim sonuçlarını karşılaştırmak ve sapmalar varsa gerekli önlemleri almaktır. Pazarlamayı yapan yetkili kişiler örgütün amacına ulaşmasını sağlayacak şekilde talebin düzeyini, zamanını ve içeriğini etkilemelidirler. Kısacası, pazarlama yönetimi talebin yönetimi demektir.

Pazarlamanın Önemi: Pazarlama işletmenin başarısı için hayati önem taşıyan, vazgeçilmez bir işletme fonksiyonudur. Pazarlama aynı zamanda, ulusal verimi ve toplumsal refahı artırma çabasının bir parçasıdır. İyi bir pazarlama, işletmenin ve ülkenin başarısı yanında, etkili bir üretim için de gereklidir. Çünkü tüketicinin arzu etmeyeceği bir malı üretmenin hiçbir yararı yoktur. Pazarlama tüketici ile üretici arasında yer alan ve tarafları bir araya getiren bir köprüdür. Mal ve hizmeti, uygun biçimde, arzu edilen zaman ve yerde hazır bulundurarak tüketicilerin ona sahip olmalarını sağlar. Mal ve hizmete yeni değerler ekleyerek, yeni işler, hatta yeni endüstriler yaratarak ve daha yüksek yaşam standardı sağlayarak, toplumsal refahın yükselmesine yardımcı olur.

Pazarlamanın işletmeler ve toplum açısından önemi sadece gelişmiş serbest ekonomilere özgü değildir. Planlı ekonomilerde de pazarlama önemlidir. Planlı ekonomilerde neyin üretileceğine, kalitesine, özelliklerine ve fiyatına devlet karar vermesine rağmen, pazarlama faaliyetlerinin temel yapısı gelişmiş serbest ekonomilere benzemektedir.

Piyasanın değerlendirilmesi: Pazar araştırması, pazarlanan ürünün piyasa ve tüketici ile ilgili sorunların çözümüne yardımcı olabilecek, müşteri ihtiyaçlarının belirlenmesini sağlayacak bilgilerin toplanmasına ve bunların analizine yöneliktir. Piyasadaki verilerin sistemli bir şekilde araştırılması ve iyi bir şekilde planlanması ürünün tanıtımı ve tutulması için gereklidir. Satış analizleri yapılmalı, talep değişim eğrilerindeki azalmalar ve artmalar düzenlenmelidir. Bunlar düzenlenirken analiz tekniklerinden, ileri istatistik bilgilerinden ve bilgisayar kullanımından da yararlanılır (Kozlu, 1991).

Ayrıca bunlara ek olarak piyasadaki fiyat düzeyleri ve değişim eğrileri, ürün kalitesi, servis kalitesi, ürünün piyasadaki mevcut durumu ve gelecek için göstergeler toplanmalıdır. Müşterinin beklentileri ve ürünü talep ettiği zamanlar incelenmelidir. Bu zamanların dikkatle incelenerek ortalama bir değer belirlenmesi, imalat girdilerinin teslimat zamanlarına göre uygun sipariş noktasının belirlenmesi ve hazırlık zamanlarının gerektiği şekilde kısaltılması sağlanır (Teskay, 1990).

Piyasa ile ilgili araştırmalar yapılırken 3 aşama dikkate alınır:

1. Elde edilmek istenen bilgilerin önceden başkaları tarafından araştırılıp araştırılmadığı incelenmeli, eğer araştırılmışsa sonuçlar mevcut ikinci dereceli kaynaklardan elde edilmelidir. Bütün bunlar ancak bir masa araştırması ile mümkün olabilir.

Eğer bu yoldan elde edilen sonuçlar doyurucu ise büyük zaman ve para tasarrufu gerçekleştirilir. Değilse, aşağıdaki birinci derecedeki kaynaklar dolaysız olarak araştırılmalıdır.

2. Piyasa araştırmasının direkt piyasalarla ve iletişim kanalları ile temasa geçerek elde etmek bu bölümü kapsar. Değişik firmaların üretilen ürünle ilgili stok seviyeleri, dağıtım oranları ile medya kapsamalarının elde edilmesi ve incelenmesi de bu araştırmaya dahildir.

3. Tüketicilerin ürün, marka, promosyonlarla ilgili her türlü düşünce, davranış ve alışkanlıklarının araştırılması başka bir deyişle tüketici araştırmasının yapılması bu bölüme girer.

Firmanın girmeyi düşündüğü dış pazarların ve değişik türdeki imalatların araştırılması, ihraç araştırmaları bu bölüme girer (Kozlu, 1991).

Piyasadaki taleplerin değişiminin ekonomik koşullara, iklim ve coğrafyaya, politik etkenlere, sosyal ve kültürel etkenlere bağlı olduğu unutulmamalıdır. Ekonomik koşullar özellikle genel ekonomik durum, işsizlik, enflasyon oranları, gelir düzey ve dağılım talebin boyutlarını belirleyen son derece önemli etkenlerdir. İklim ve coğrafyanın değişimi çoğu ürünün tüketimini etkiler. Sosyal ve kültürel etkenler ülke halkının tüketim alışkanlıklarının oluşmasında önemli rol oynar. Kültür düzeyi yüksek bir tüketici kitlesi yeni ürünlere daha açık olur. Dini inanç, örf ve adetler tüketici davranışlarını etkiler.

Politik etkenler de ülkelerin ticaret politikalarını resmen etkiler ve bu da tüketicilerin davranışlarına olumlu veya olumsuz etki eden bir faktördür.

Tam Zamanında Üretim'in, genellikle büyük hacimli imalat ve standartlaştırılmış çok çeşitli olmayan ürün grupları için kullanılma eğilimi vardır. Bu nokta gözönüne alınırsa, bir sistemde tam zamanında üretimin uygulanıp uygulanmayacağı kararı için de piyasa araştırması ve ürün değerlendirmesi önemli bir kriterdir.

5.2 Fabrika Düzeyindeki Hazırlık Çalışmaları

TZÜ sisteminde hazırlanan bir fabrika için de bazı çalışmalar yapılmalı ve sistem işletmeye mal edilmeye çalışılmalıdır. Bu yapılmazsa organizasyon bozukluğundan doğacak sorunlar zamanla giderilmeyecek boyutlara gelebilir. Bu hazırlık çalışmalarından bazılarını özetle inceleyelim:

5.2.1 Tam zamanında üretimde kalite unsuru

Günümüzde teknik ve ekonomik gelişmelerin üretimden tüketime kadar her aşamada meydana getirdiği değişimler ürün kalitesinin önemini artırmış, bu da kalite sorununu beraberinde getirmiştir. Böylece kalite tasarımcıyı, mühendisi, yöneticiyi, üreticiyi ve tüketiciyi ilgilendiren önemli bir konu haline gelmiştir.

Kalite, bir ürünün tüketicinin gereksinmelerine uygunluk derecesi veya gereksinimleri karşılama derecesidir. Bir ürünün kalitesi yalnızca onun özelliklerini değil aynı zamanda tüketici gereksinmelerini de belirlemektedir. Bunun ortaya çıkmasının sebebi insanların kültürel ve toplumsal beklentileri ve maddi güçleridir.

Ürünün kalitesini yalnızca bunlar belirlemez; üreticinin teknolojik olanakları, kullanılan hammadde ve yardımcı maddelerin nitelikleri ve mevcut piyasa koşullarında elde edilebilecek karların da etkisi tartışılmazdır. Bu değişkenler kalite fonksiyonunun bileşenleridir. Bu bileşenlere endüstriyel üretim sisteminde gerçek değerleri verildiğinde “Optimum Kalite Düzeyi” çıkar.

O halde kaliteyi şöyle tanımlayabiliriz: Bir ürünün veya hizmetin optimal teknik ve ekonomik koşullar çerçevesinde tüketici ihtiyaçlarını tatmin edebilme kapasitesidir. Gelişen kalite anlayışı beraberinde en az bunun kadar önemli “işletme kalitesi” kavramını da getirmiştir. Yani bir işletmenin tüketicilerine sunduğu ürün ve verdiği hizmetin kalitesini garanti edebilme kapasitesi de kalite kavramı içinde düşünülmelidir.

Gelişmiş ülkelerde yapılan bazı araştırmalarda, günümüzde tüketicilerin %80’inin kaliteye en az fiyatta uygunluk kadar önem verdiklerini saptamıştır. Oysa bu oranın 10 sene önce %48 dolaylarında seyretmekte olduğu bilinmektedir. Yine bu araştırmalara göre aradığını bulmuş bir müşteri 8 yeni müşteri kazandırmaktır, oysa memnun olmamış bir tüketici halen tüketici durumundaki 20 kişiyi olumsuz yönde etkilemektedir.

Ürünlerin her zaman optimum kalite düzeyinde üretilmeleri mümkün değildir. Bu düzeye kısa bir süre için ulaşmış olsalar bile çok uzun süre orada kalmalarını beklemek yanlıştır. Çünkü tüketicilerin taleplerinde ve rakip firmaların stratejilerinde sürekli olarak değişimler olmaktadır.

Bu yüzden üreticinin temel amacı üretim yapacağı kalite düzeyini belirlemek olmalıdır. Bu problemin çözümü teknolojik ve ekonomik gerçek arasındaki ilişkiye bağlıdır.

x kalite düzeyinin bir fonksiyonu olan kalitenin sağlayacağı fayda; $b(x)$ ile gösterilir.

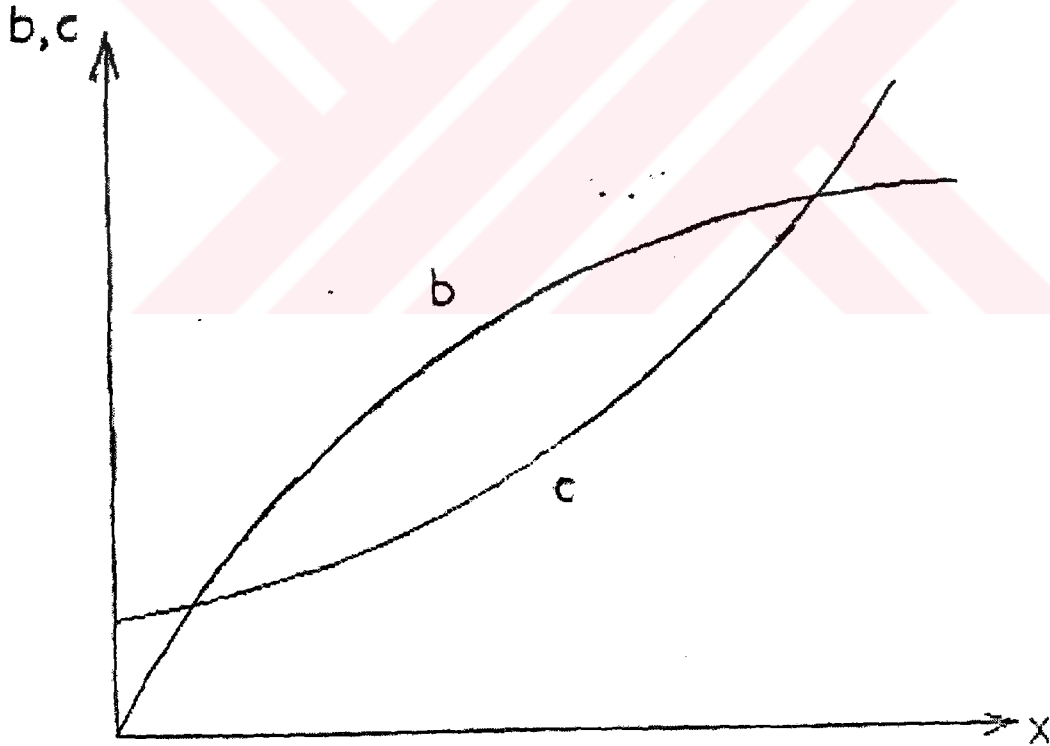
x kalite düzeyinin bir fonksiyonu olarak kalite maliyeti; $c(x)$ ile gösterilir.

x = kalite düzeyi

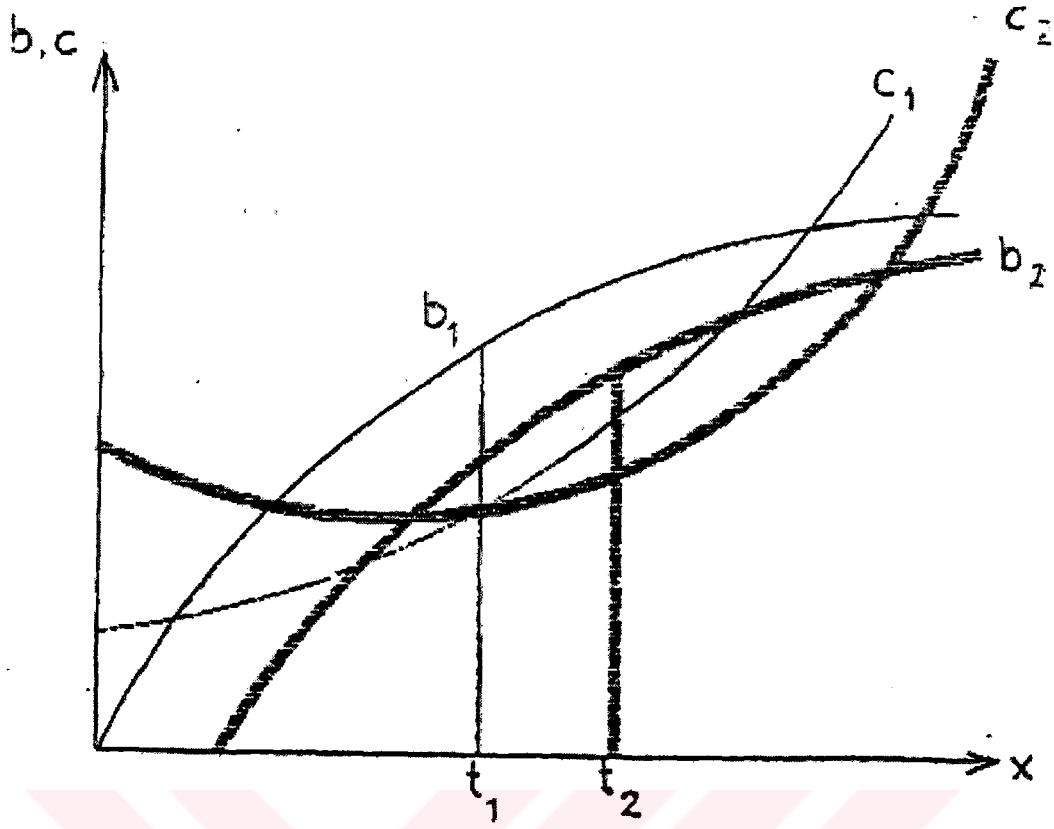
$x_1 = b - c$ ifadesini max yapan optimum x değeri

$x_2 = b/c$ ifadesini max yapan optimum x değeri olsun.

Sıfır kalite düzeyinde maliyetlerin pozitif bir değeri vardır ve buna “Kalitenin Sabit Maliyeti” denir. Kalite düzeyinde sıfırdan başlayarak bir artma meydana gelinceye kadar fayda-maliyet eğrisinin sınırlandıracağı ilk bölgede maliyet faydadan fazladır. Kalite düzeyi artmaya devam edince, faydanın maliyetten büyük olduğu ikinci bölge gelir ve son bölümde tekrar maliyet faydadan fazla olur. (Şekil 5.3)



Şekil 5.3 Kalite düzeyi ile kâr maliyet ilişkisi



Şekil 5.4 Yeni optimum kalite düzeyi grafiği

Optimum kalite düzeyinin belirleneceği bölge, faydanın maliyetten büyük olduğu orta bölgedir. Bu bölgede kalite kazancı meydana gelir. Kalite kazancını maksimize eden kalite düzeyine “optimum kalite düzeyi” adı verilir. Bu noktanın bulunması ise: $b(x) - c(x)$ veya $b(x)/c(x)$ ifadelerinin maksimizasyonu ile gerçekleşir (Feigenbaum, 1961).

Tüketicinin taleplerinde ve üretim metotlarında, rakiplerin stratejilerinin sürekli değişiminde şuna rastlanır: Kalite düzeyi değişir ki bu iki sonuç doğurur. Biri kalite kazançlarında değişiklikler (b), diğeri ise kalitesizlik maliyetlerindeki değişiklikler (c). Bunun ikisi de kalite değişiminin etkinliği sonucunu getirir.

Mekanizma uyarınca yeni optimum kalite düzeyi belirlenir.

t_1 : İlk optimum

t_2 : Yeni optimum

c_1, b_1 : İlk maliyet ve kar eğrileri

b_2 : Gelişmenin sonucu yeni kar eğrisi

c_2 : Yeni kar eğrisine uygun değişmiş maliyet eğrisi (Şekil 5.4)

Kısaca özetlersek: Kızışan rekabet ortamında, piyasada kalma ve hatta güçlü olma amacı güden işletme için kalitenin dinamizmine ayak uydurmak esastır. Bu ise, daha gelişmiş, tüketici ihtiyacına daha iyi cevap verebilen ürünün üretilmesi, dolayısıyla üretim sisteminin bu amaçlara ulaşması için teknolojinin yenilenmesi anlamına gelir ki; bu işletme için ek bir maliyettir.

5.2.1.1 Kalitesizlik ve maliyeti

İşletmenin yakın ve uzak gelecekle ilgili planları doğrultusunda optimum kalite düzeyi saptandıktan sonra, belirlenen kaliteye uygunluğun üretim sistemi içinde gerçekleştirilmesi bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır.

Amaçtan sapmaların sonucu oluşan kalitesizlik, kalite kavramının karşıtı olarak algılanmakta ve ürünlerin tüketicileri tatmin edemediği hususları meydana getirmektedir. Bunlar; arızaları, uyumsuzlukları, gözden kaçmış hata ve noksanları, adaptasyon yetersizliklerini, ürünün kısa ömürlü olmasını ve işletme içi aksaklıkları kapsamaktadır. Satış servislerindeki kötü davranışlardan, kötü organizasyon şekillerine kadar çok çeşitli faktörlerden kaynaklanan bu aksaklıklar, işletmeye dolayısıyla ürün fiyatına ek bir maliyet getirmektedir.

Günümüz koşullarında endüstriyel kuruluşlar bir daha geri alamayacakları giderlere yol açması nedeniyle kalitesizlikten kaçınmaktadırlar. Bu nedenle, üretilecek ürünün standartları belirlendikten sonra üretim süreci üzerinde kontrol kurularak ürün standartlarından sapmalar önlenmekte ve bu biçimde uygulanan bir kalite kontrolü sonucu kalitesizlik maliyetleri azaltılmaktadır.

Kalitenin öneminin üreticiler ve tüketiciler tarafından anlaşılması, üreticilere giderek artan rekabet koşulları içinde pazarda üstünlük sağlanmasının yanısıra hammadde ve enerji kaynaklarının daha rasyonel kullanımı sağlanacaktır. Kalitesizliğin işletme düzeyinde bir ölçümün yapılması ve bunun bir takım anlamlı oranlar halinde verilebilmesi; kalitenin, üretimin içinde daha gerçekçi olarak onaylanabilmesi ve maliyetlerdeki anormalliklerin belirlenmesi ile kalitesizliğin kaynağının bulunmasına yardımcı olur.

Kalitesizliğin gerek ülke ekonomisi, gerekse işletme açısından doğurduğu zararlar uzun süreden beri bilinmektedir. Kalite-maliyet ilişkilerinin “Kalitesizliğin Maliyeti” şeklinde kavramlaşması 1950’lerde Avrupa’da olmuştur. Bu yaklaşıma göre; pahalıya malolan kalite değil, kalitesizliktir. İlk denemede kaliteli üretmeyi başaramayan işletmeler, kalitesizliğin giderilmesi için gerekli maliyete katlanmak zorundadırlar.

Artık üretim yönetimi bakımından, klasik anlamda rasyonellik eskimiş bir yaklaşımdır. Amaç, yalnızca minimum girdiden maksimum çıktı elde etmek olmaktan çıkmış ve dikkatleri en kaliteli çıktı elde edilmesine ve kalitesizliğin maliyetinin sıfıra indirilmesine yöneltmiştir.

Endüstride kalitesizliğin güncel maliyetini tahmin etmek ve böylece ekonomik sonuçlarını ortaya koyarak işletme yönetimlerinin karar organlarına ışık tutmak amacıyla sanayileşmiş bazı ülkelerde yapılan diagnostik analizlere dayalı araştırmalar, işletmelerde kalitesizliğin maliyetinin, bu işletmelerin net satışlarının % 8-10’u, katma değerlerinin ise %15-18’i olduğunu ortaya koymuştur.

Kalitesizliğin maliyet unsurları, üç ana başlık altında toplanabilir:

1. Ölçme ve değerlendirme maliyetleri,
2. Önleme maliyetleri,
3. Başarısızlık maliyetleri (Peşkircioğlu, 1989).

Çizelge 5.1 Kalitesizliğin maliyeti

Önleme Maliyetleri	Ölçme ve Değerlendirme Maliyetleri	Başarısızlık Maliyetleri
- Proses Kontrolü - Kalite Planlama - Test ve ölçme cihazlarının dizaynı, gelişimi - Eğitim	- Giriş kontrolü - Muayene cihazlarının bakımı - Kalibrasyon - Proses aşamalarındaki muayeneler - Son kontrol	- Dahili başarısızlık maliyeti, fire, hurda, ıskarta - Ürün kalite farkı, tamir, ilave, düzeltme gideri - Harici başarısızlık maliyeti, reddedilen ürün iade giderleri - Garanti giderleri

Kalitesizliğin maliyet unsurları dikkatli incelendiğinde şu sonuçlara varılabilir:

1. Mevcut üretim sistemi, belirlenen optimal kalite düzeyindeki ürünü imal edebilecek yeterlikte olmayabilir.
2. Mevcut üretim kontrol ve ölçme cihazları gerekli hassasiyette olmayabilir.
3. İmalattan sorumlu mühendisler ve işçiler; amaçlanan ürünün imali için yeterli bilgi ve beceriye, eğitime sahip olmayabilirler.
4. Dışarıdan üretim sistemine hammadde ve yarımamül olarak alınan malzemeler, amaçlanan ürün standardı için yeterli kalitede olmayabilir.
5. Çalışma ortamında motivasyon eksikliğinin veya işi sahiplenme eksikliği olabilir.

Bu unsurları önlenerek kalitesizliğin maliyetinin sıfırlanmaya çalışılması gerekir. Bu amaçla, öncelikle insan faktörü ve hammadde sağlayan yan sanayi kuruluşları gözden geçirilmelidir.

5.2.1.2 Kalite çemberleri ve TZÜ

5.2.1.2.1 Kalite kontrol çemberi kavramı

Kalite Kontrol Çemberlerini, katılımın gönüllü olduğu, çalışanların iş alanlarında karşılaştıkları çeşitli problemleri tespit etmek, tanımlamak, analiz etmek ve çözmek için oluşturdukları düzenli olarak toplanan bir problem çözme grubu olarak tanımlamak gerekir.

Grubu oluşturan kişilerde olması gereken en önemli özellik aynı ya da benzer işi yapmalarıdır. Böylece grup tarafından çözülmek üzere seçilen problem, tüm grup üyelerinin ilgi alanına girer ve problemin çözülmesinde hepsinin katkıda bulunabilmesi mümkün olur.

Üye sayısı hedef alınan sorunun niteliğine göre, 5-15 üye arasında değişebilir. Gruptaki üye sayısı azaldıkça, özellikle fikir üretme açısından grupta verim düşmekte, üye sayısı arttıkça toplantıların yönetimi güçleşmektedir. İdeal üye sayısının 7-10 arasında olduğu söylenebilir (MPM, 1985).

5.2.1.2.2 Kalite kontrol çemberlerinin özellikleri

Kalite Kontrol Çemberleri bir yönetim uygulaması olarak diğer uygulamalardan bazı özellikleriyle farklılaşmaktadır. Bu özellikler şunlardır:

1. Çözülecek problem ya da proje grup tarafından belirlenir.
2. Grup problem çözme faaliyetleri sırasında kendi kendini yönetir.
3. Grup seçtiği problemi çözdüğünde veya projeyi sonuçlandığında yönetime sunuş yaparak yönetimle iletişimi sağlar.
4. Grup faaliyetlerinde, gruplararası veya gruplar ile yönetim arasındaki ilişkiler özel olarak eğitilmiş bir koordinatör tarafından gerçekleştirilir.
5. Uygulama başlamadan önce grup üyeleri ve liderleri özel bir eğitimden geçirilerek grup halinde davranma alışkanlıkları geliştirilir.
6. Kalite Kontrol Çemberleri'ne katılım tamamıyla gönüllülüğe dayanır. Hiç kimse bu gruplara katılmaya zorlanamaz, isteyen istediğinde katılabilir.
7. Grubun çalışmaları ya mesai saatleri içerisinde ya da fazla mesai ödenerek normal mesai dışında yapılır (Feigenbaum, 1961).

5.2.1.2.3 Kalite kontrol çemberleri'nin işleyişi

Çember üyeleri liderin gözetim ve denetiminde eğitimlerini tamamlayıp gerekli teknikleri öğrendikten sonra sorunlarla ilgilenme aşamasına gelinmiş olur.

Genel olarak çemberler ilk aşamada çok sayıda sorun saptar. Sorunların belirlenmesinde çember üyelerinin önerileri, yönetimden gelen öneriler, personelin önerileri, diğer çemberlerden gelen öneriler yönlendirici etkenlerdir, ancak sorun seçimi sadece üyelere aittir. Üyelerin dışındaki gruplar sorun saptamada sadece öneride bulunabilirler. Sorun çözümü, gerekirse teknik destek ve eğitim alınarak üyeler tarafından gerçekleştirilebilir. Çok önemli olan bu aşamada sorunun doğru teşhisi sağlıklı sonuçlara ulaşabilmek için zorunludur, yanlış belirlenen sorunun çözümü hiçbir yarar sağlamayacaktır.

Bir plan çerçevesinde yürütülen faaliyet her zaman daha başarılı olacaktır. Bunun kaydedilmesi ise başarının görüntüsü ve gelişmenin somut bir ifadesi olacaktır. Amaçlarını saptayan grup, bu amaca nasıl ulaşacağını gösteren bir etkinlik planı yapar. Etkinlik planında konuların çözümünde amaçlanan durumla gerçekleşen durumun karşılaştırılması yapılarak etkinlik ölçülür.

Sorunla ilgili çözüm önerileri çember toplantılarında yapılan tartışmalarla gelişir. Çözüm seçeneklerini ortaya koyarken, temel amaç (örneğin verimliliği artırmak) ve maliyet, kontrol edilemeyen çevre kısıtları gözönünde tutulmalıdır.

Çemberler kimi zaman kalite kontrol, işgüvenliği, mühendislik konuları vb. alanlarda bir danışmana gerek duyduğunda rehber uzmanları davet edebilir.

Çemberler, toplantıları düzenli olarak yaparlar. Genellikle haftada bir kez birer saatlik düzenlenirler. Türkiye'de de aynı sistem kullanılmaktadır. Ancak bazı firmalar haftada iki kez yarımşar saat de toplanabilmektedir.

Çemberler ortalama olarak yılda dört problemi çözüme ulaştırırlar. Tabiidir ki, bu rakam kesin değildir ve çemberin tecrübe, güven kazanmasıyla doğru orantılı olarak artar. Çözümlerin %80'inden fazlasının kabul edildiği görülür. Çemberlerin ilgilendiği konuların %90'ının maliyeti işletmeye kazandırdıkları yanında pek cüzi kalır.

Bir sorunu çözüme ulaştıran çemberin son etkinliği, bulgularını yönetime sunmaktır. Bu ise kesinlikle üst yönetimin toplantıya katılmasıyla olur. Bu durum çemberde moralin yükselmesi, onore edilmesi, iyi bir iletişim sağlanması için en etkili yoldur. Bazı üyelerin yönetimin nasıl olsa önerileri onaylamayacağı yargısının yanlışlığı çember faaliyetleri ilerledikçe ve önemli sonuçlar elde edildikçe belirgin bir şekilde görülecektir. Üyeler sonuç değerlendirme aşamasında;

- Kalitenin geliştirildiğini,
- Verimliliğin arttığını,
- Maliyetlere önemli katkılarda bulunulduğunu kesin bir şekilde ve görüş birliğiyle ortaya koyabiliyorsa, büyük bir olasılıkla yönetime sunuşun sonucunda projeler ve öneriler onaylanacaktır. Üyeler çalışmalarının değerlendirildiğini gördükçe daha büyük şevkle işlerini benimserler ve moralleri yükselir.

Sunuş toplantısı, tüm çember üyelerinin katıldığı, sorunu saptamak ve analiz etmek için ne gibi çalışmalar yaptıklarını, neler önerdiklerini yöneticilere aktardıkları bir toplantıdır.

Toplantıda üyeler yöneticileri tatmin edebilecek dökümana sahip olmalı ve somut sonuçlar ortaya koymalıdır.

Yaklaşık üç ayda bir tekrarlanması öngörülen yönetime sunuş toplantıları;

- Tamamlanmış projeler hakkında bilgi vermek,
- Önerilerde bulunmak,
- Uzun dönemli projelerle ilgili gelişmeleri aktarmak amacıyla yapılır. (Peters ve Waterman, 1985)

5.2.1.2.4 Kalite kontrol çemberlerinin yönetim kavramıyla ilişkisi

Aslında Japon mucizesi gibi popüler olmasa bile, ABD’de de insani üretimde en önemli faktör olarak gören düşünce 1940’lı yılların sonunda bazı yönetim uzmanları tarafından oluşturuldu. Hatta yönetimde Davranış Bilimlerini esas alan İnsan İlişkileri Okulu bu düşüncenin bir ürünüdür. Bu yıllarda sosyal bilim uzmanları da bu konuya eğilmişlerdir.

Sözelimi psikolog Ernest Becker kurumsal bir yaklaşımla insanın zorunlu bir ikilem tarafından yönlendirildiğini, insanoğlunun hem bir bütünün parçası olma gereksinimini duymakta hem de bir başına olmayı istemekte olduğunu belirtmiştir. Aynı anda hem kazanan takımın kurallarına uyan birisi olmayı istemekte, hem de kendi başına yıldızlığa soyunma gereksinimini duymaktadır.

Becker kazanan takım için şunları söylemektedir: “Toplum kahramanlık için bir araçtır. İnsanoğlu yaşamına bir anlam kazandırarak ölümü aşar... Önemsenmek, insanın içinde sürekli yanan bir ateştir. İnsanın gerçek korkusu yok olmak değil, önemsiz bir şekilde yok olmaktır... Tören bir yaşamı etkin kılma tekniğidir. Kendisinin değerli olduğu duygusu, insanda törenler aracılığıyla simgesel olarak kurumlaşır, insanda sürekli güçlenen özünü sevmeye (narsisizm), kendisinin değerli olduğu soyut düşüncesiyle ve simgelerle beslenir. İnsanın bu doğal açlığı, simgeler alanının yardımıyla sınırsız bir biçimde beslenebilir.”

Becker sonuç olarak: “İnsanoğlu özgürlüğünü sınırlamayı (büyük ölçüde uyum sağlamayı) benliğini sürdürebilmek için verilen bir rüşvet olarak değerlendirmektedir.” demektedir.

Kısacası eğer insanlar önemli bir davaya hizmet ettiklerine inandırılırsa (veya inanıyorlarsa) sabah 8 akşam 5’çiler çalışma saatlerine kendilerini gönüllü olarak zincirlemekte, özgürlüklerini sınırlamaktadırlar (Sanki özel bir klübün ya da ayrıcalıklı bir derneğin yarattığı bir hava içindeymişçesine).

Yönetimde başarılı olan şirketler incelendiğinde, işgörene inisiyatif ve olayları denetleme yetkisi veren şirketlerde başarının arttığı görülmüştür. Bu konuda yapılan bir psikoloji deneyi gözlemleri doğrulamaktadır. Deneye konu olan yetişkinlere çözülmek üzere bazı karma bulmacalar ve bir yazıyı düzeltme görevi verilmiştir. Deney sırasında İspanyolca konuşan iki insanın, bir daktilonun, bir hesap makinasının sesi ve sokak gürültüleri, ne oldukları anlaşılamayan dikkat dağıtıcı bir sese kalabalığı şeklinde deney alanına yansıtılmıştır.

Deneye katılanlar iki gruba ayrılmıştır. Birinci gruptan önlerine konulanları yapmaları istenmiştir. İkinci grubun önüne ise, gerekli çözümleri yaparken isterlerse gürültüyü kesebilecekleri birer düğme konmuştur. Önünde kapatma düğmesi olan grup bulmaca çözümünde diğerlerine oranla beş kat daha başarılı olmuş, yazı düzeltme işinde ise çok az yanlış yapmışlardır. Asıl ilginç olan ise kapatma düğmesine sahip gruptakilerden hiçbirinin

düğmeye basmamasıdır. Grubun başarısı için, bireylerin durumu denetleyebileceklerinin bilincinde olmaları yeterli olmuştur.

Kanımcı Amerika ve Avrupa'nın Japonlar'dan önce bu tip çalışmalara başlayıp da daha yavaş gitmelerinin nedenleri eğitim sistemlerindeki bireyciliktir. Günümüzde dahi bu sistem devam etmektedir. İnsanlar bir işi yaparken kişisel başarı kazanmak için yapıyorlar, yani grup çalışması fikri yerleşmemiş, belki bunun nedeni bencillik gibi görülebilir ancak bu onların yaşam stilidir. Japon sisteminde kıdeme dayalı yükselme vardır, hiçkimse diğer meslektaşını aşmaya gerek görmez. Halbuki biz biliyoruz ki, bugün Amerika'da çocuk denebilecek yaştaki çocuklar üst düzey yöneticisi olabilmektedir.

Her ne kadar Japonya'daki sistem hırsı olumsuz yönde etkiliyor gibi görünüyorsa da Japon düşünce sistemi ve meslek ahlakından ileri gelen bir teşvik sistemiyle aynı görevi yapan herhangi iki kişi birbirinden birşey gizlemez.

Bu konuda Türkiye'deki uygulamaya bakarsak; bizde de İngiliz, Alman ve Amerikan vari bir yönetim anlayışı sonucu kişilerin yükselmesinin kendi çabalarına bağlı olduğunu, bu nedenle de aynı mesleği yapan kişilerin birbirlerine -tabiri caizse- kazık atmakla meşgul olup, örgüt ilkelerinden uzaklaştıkları görülür (TÜSİAD, 1990).

5.2.1.2.5 Kalite kontrol çemberlerinin TZÜ ilişkisi

Günümüzde bir işletmenin ürettiği mamüllerin kalitesini yükseltmesi, ürünün ve firmanın piyasadaki yerini sağlamlaştırır. Fakat işletmenin sadece kendi çabasıyla kaliteyi yükseltmesini beklemek de yanlıştır. Dışarıdan alınan hammadde, yan sanayiye yaptırılan parçalar, toplumun ekonomik ve kültürel yapısının işçinin çalışma anlayışına etkisi vb. konuların hepsinin kalite üzerine etkisi vardır. Ayrıca işletme içindeki kalite kavramının benimsetilmesi ve uygulatılması da son derece önemlidir. Kalite Kontrol Çemberlerinin amacında esas olarak üretimin her aşamasında işgörenler vasıtasıyla kaliteyi temin etmek vardır. TZÜ sisteminin felsefesinde de aynı olduğuna rastlanır.

TZÜ sisteminin bir işletmeye yerleşebilmesi ancak çok güçlü bir alt yapı ile mümkündür. Aynı şekilde bir işletmede TZÜ sistemi uygulaması kalite yaklaşımı ve toplu koruyucu bakım olmadan amacına ulaşamaz.

KKÇ hataları azaltan ve kaliteyi yükseltmeyi hedefleyen bir sistemdir. TZÜ ise küçük partiler halinde çalışarak olmuş veya olabilecek kalitesizlikleri yoketmeye yönelmiş bir sistemdir.

KKÇ grup çalışmasına yönelmiş, bireyselliği ortadan kaldırmaya çalışan bir anlayıştır. TZÜ sisteminde işçideki bireysel anlayışı yok etmeye ve işletmeyi bir bütün, bir aile olarak hissettirmeye çalışır.

KKÇ her düzeydeki çalışanın işe katılımını hedefler. Bu katılım maliyet düşürücü faaliyetlerin işletmedeki başarısı ile yakından ilgilidir. TZÜ sisteminde de işçi KKÇ gönüllü olarak katılır. Ayrıca bu çemberler vasıtasıyla işçinin eğitilmesi ve motivasyonunun arttırılması sağlanır. Çemberler işçilerin, çalışanın ve emek veren herkesin ortaya çıkan problemi anlamasına ve çözme kapasitesinin arttırılmasına imkan veren bir sistemdir. TZÜ sisteminde de herkes problemle yakından ilgilenir. En ufak bir problemin bile yazılı bir halde düzenlenerek kaydedilmesi, dikkate alınması sağlanır.

KKÇ, organizasyon içi işletim kurallarını geliştiren bir yöntemdir. Bu da üretim planlama ve kontrol etkinliğini artırır, kolaylaştırır. TZÜ sisteminde herhangi bir iş değişikliğinin son iş merkezine iletilmesi yeterlidir. Bu sayede sıralama ve çizelgeleme basitleşmekte, kontrol kolaylaşmaktadır.

KKÇ yönetimde uyumlu yönetici-işçi ilişkisini sağlar. Bu işçi ve işveren arasındaki diyalogun iyileştirilmesine bağlıdır. Sistem işçiye inisiyatif vererek sorumluluk yüklemek anlayışı ile çalışır. Bu işçinin kişiliğinin gelişmesini, liderlik kavramının ortaya çıkmasını sağlar.

KKÇ iş güvenliği bilincini de getiren bir sistemdir. KKÇ programının tüm amaçları işletme personeline duyurulmalıdır. Yapılacak çalışmalara işçiler ön bir hazırlık ve eğitim ile girmelidirler. Aksi takdirde eksik, düzensiz veya yanlış uygulamalar işletmenin üretim anlayışının değişmesine ve doğru olmayan verilerle imalatı düzenlemesine neden olur. KKÇ sadece işçide değil üst yönetimde de tutum değişikliği getirir. Bu anlayış TZÜ sisteminde olduğu gibi insan gücü kaynağından yararlanmayı en üst düzeye çıkarmaya yönelik bir yaklaşım tarzıdır. Ayrıca TÇZÜ ve KKÇ kuruluş amacının gerçekleştirmesinde ve doyurucu bir iş ortamı haline dönüşmesinde yararlı yöntemlerdir.

Bir sistemde kaliteyi düzenlemek sürekli bir süreçtir. Müşteri rekabet ortamında giderek daha kaliteli malı tercih eder. Bir işletme başarılı olmak istiyorsa müşterinin taleplerine göre üretim yapmalıdır. Fakat bir sistemde TZÜ yoksa, talebi ayarlamak oldukça uzun zaman alır. TZÜ sisteminde sadece son işleme gönderilen kartı azaltmak üretimin azalması için yeterlidir.

KKÇ tek amacı bildiğimiz anlamda “kalite kontrol” değildir. Ele alınan konuların ancak %25’i direkt kalite kontrol ile ilgilidir.

KKÇ çalışmaları Maslow’un 5 sınıfa ayırdığı insan ihtiyaçlarından sonuncusunu tatmin etmeye yarar. Maslow, 5 tip ihtiyaçtan ve bunların kademeli olarak ortaya çıktığından söz eder.

Bu beş ihtiyaç en alt basamaktan en üst basamağa doğru şöyle sıralanır:

- Fizyolojik ihtiyaçlar
- Güvenlik ve koruma ihtiyacı
- Sevgi ve ait olma ihtiyacı (sosyal ihtiyaç)
- Benlik ihtiyacı
- Kendini gerçekleştirme ihtiyacı (Egoizm)

İhtiyaç kademesinin en üst basamağında bulunan “Kendini Gerçekleştirme İhtiyacı” üzerinde biraz duralım:

İnsanların herbiri birtakım yeteneklere sahiptir. Kişi, bunları kullanarak kendini devamlı geliştirmek ister. Bunun altında “bir insan ne olabilecekse o olmalıdır” düşüncesi yatar.

Özellikle günümüz gelişmiş ülkelerinde bulunan işletmelerin verimliliklerini, güdülerini ve ona bağlı olarak ihtiyaçların doğrudan etkilediğini araştırmalar kanıtlamaktadır.

Bu nedenle işletmeler verimliliklerinde artış sağlamak amacıyla çalışanlarını olumlu yönde güdülmeyebilecek uygulamalara girişmektedirler. Bilindiği gibi bu tür uygulamaların en önemlilerinden birisi de Kalite Kontrol Çemberleri’dir.

Ayrıca çember faaliyete geçtikten sonra, çemberde “takım ruhu” yavaşça da olsa gelişmeye başlar. Bu durum grupta beraberlik duygusunun gelişimini sağlar. Çember bu arada yeni arkadaşlıkların da doğmasına neden olur. Zaman ilerledikçe üyeler, diğer sorunları hakkında

da birbirleriyle konuşmaya başlarlar. Böylece bireysellik grup anlayışına dönüşür. Bu da işletmenin kalkınması, büyümesi ve gelişmesini getirir (MPM, 1985).

5.2.1.2.6 Kalite kontrol çemberlerinin Türkiye’de uygulanabilirliği

Kalite Kontrol Çemberlerinin iyi bir amaca yönelik yaratıcı faaliyetine karşı çıkmak yanlıştır. Çünkü en basit düzeydeki kişiden çok ilginç fikirler gelebildiğine sık sık rastlanmıştır. Faydası açıkça belli olan çalışmaların başarısı için gerekli şartlar şöyle özetlenebilir:

1. Kuruluşların organizasyon bozukluğunu gidermek gereklidir. Kimin, neyi ne zaman ve nasıl yapacağı belli olmalıdır. Üretim şartları yerine getirilse bile organizasyonu oturmamış bir işletme başarılı olmaz.
2. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde üretim yöntemleri ileri değildir, TZÜ ve KKÇ gibi sistemlerin uygulanmasında başarı sağlanması için işletmelerin üretim yöntemlerini değiştirmeleri gerekmektedir.
3. Çemberlerin uzun vadede getirisi vardır. Bu nedenle özellikle küçük şirketlerin finans sıkıntısı olduğu düşünülürse yöneticilerin bu sisteme yönelmek istemeyecekleri açıkça görülebilir. Ama bu anlayış değişmeli, yöneticiler eğitilmelidir.
4. Kalifiye işçi kullanım anlayışı Türkiye’de henüz yerleşmemiştir. İşçi eğitilmeli ve kalifiye düzeye getirilmelidir.
5. Teşvik uygulamaları ülkemizde yeterli düzeyde uygulanmamaktadır. Bunun doğurabileceği çarpıklıklar önceden hesaplanmalıdır.
6. İşletme içi gerginlik yaratacak, yapılan işi olumsuz yönde etkileyecek çıkar çatışmaları yönetim tarafından giderilmelidir.
7. Sendikaların gerek TZÜ, gerekse KKÇ uygulamasında takınacakları her türlü olumsuz tavır ve bunun sonucu doğabilecek endüstriyel ilişki bozuklukları daha ortaya çıkmadan önlemeye çalışılmalıdır. Sendikalar bu konuda bilinçlendirilmelidir.
8. Ülkemizde yaşam şartlarının zorluğu çalışanların sadece işveren yararına çalıştıkları şeklinde düşünmelerine neden olabilmektedir. Bu tutuma karşı takınacakları olumsuz maddi ve manevi tavırlar bilinçli yönlendirmelerle düzeltilmelidir. Bunda kuşkusuz, kişisel anlayışın değil bir bütün anlayışın getirilmesi önemlidir.
9. İşçilerin emeklerinin karşılığını almaları sağlanmalıdır (MPM, 1985).

5.2.2 TZÜ sisteminde tamir bakım faaliyetleri

“Vakit nakittir” ilkesinden yola çıkıp malzemenin fabrikada geçirdiği süreyi minimize ederek üretim dışı envanter seviyesini sıfırlamayı amaçlayan TZÜ’nün odak noktası günümüzde malzemenin üretime kaymıdır. Zira, zamanında üretim hattına gelen malzemenin satılabilir ürünlere dönüştürülmesi ancak üretim esnasındaki sorunların ele alınmasıyla mümkündür. Bu sorunlar ise ancak envanter seviyesi aşağıya çekildikçe görülür hale gelecektir. Üretim sorunlarının incelenmesi, zamanında teslimat yapılamamasının ve gecikmelerin ardında yatan konunun makina ve teçhizatın bakımı olduğunu ortaya çıkarmıştır.

TZÜ her zaman basitliği hedefleyen, hurdayı sıfıra indirmeye %100 kaliteyi ilke edinen, geri besleme hattını insanın oluşturduğu bir kapalı devre sistemidir. Unsurları; eğitim ve bilinç, talebin yönettiği bir çekme sistemi, envanter miktarının ve parti sayısının azaltılması, tasarım ve mühendislikte mükemmellik, önleyici bakım, kalite garantisi, arz merkezleriyle ve satıcılarla işbirliğidir.

TZÜ’nün bakımı nasıl etkilediğine geçmeden önce onu oluşturan unsurları analiz etmekte fayda vardır. Bunlar; insan, tesis ve üretimdir.

1. İnsan Unsuru: İnsan üretici şirketlerde ana kaynaktır. Hurdanın azaltılması konusunda esas rolü oynayan insandır. TZÜ’i benimseyen şirketlerin çok kapsamlı personel politikaları vardır. İşgörenler geliştirme grupları TZÜ uygulamalarına yaratıcı bir şekilde katkıda bulunurlar. Geliştirme grupları Kalite Çemberleri ve öneri sistemleri ile gerçekleşir.

İşgücünün esnekliği diğer bir kaynak artırımı yaklaşımıdır. Aşırı uzmanlaşmış işgücü yerine hücre organizasyonu yerleşimi içinde herşeyden anlayan işgücü hedeflenir. Makinaları bilen, sorunlara yabancı olmayan işçi ve ustalar üretkenliğe katkıda bulunurlar. Daha gelişmiş örneklerde ayar, önleyici bakım ve istatistiki proses kontrolü, operatör ve ustaların sorumluluğu altındadır. Ekip başları eğitimden, maliyeti azaltmaktan ve standartların oluşturulmasından sorumludurlar. Bütün bu fonksiyonları sürekli geliştirme kavramı bağlamında hep yeniden tanımlarlar.

Fonksiyonel komiteler, kendilerini ilgilendiren konularda hiyerarşik olarak herkesin üzerindedir. Planlama, analiz ve denetimden sorumlu olanlar ürün yapısını sürekli bu açıdan incelerler. Özetlenirse insan unsurunun uygulanması gerekenler:

- * Hurdaların azaltılması
- * Personel ilişkilerinde kolektiflik
- * Geliştirme grupları
- * Esnek işgücü
- * Etkin ustabaşılarla ekipbaşları
- * Fonksiyonel yönetim

2. Tesis Unsuru: Geleneksel fonksiyonel bölümler yerine en hızlı üretim akışını sağlayacak, herkesin birbirini görüp genel süreci kontrol edebileceği hücresel üretim organizasyonu belirlenmiştir. Bu, fabrika içinde fabrika, tesis içinde tesis kavramı ile özetlenir. Tesise ilişkin diğer bir ilke temizliktir. Temiz bir ortam yalnızca güvenlik, moral ve kaliteyi etkilemez ayrıca tesis yönetiminin giderek daha iyileşmesini kolaylaştırır. “Her şeye bir yer, her şeyi yerli yerinde” sloganı bu yaklaşımı özetler. İşlemlerin gerektirdiği her türlü alet edevat iş merkezlerinde bulunur. Makinalar otomatik ya da mekanik olabilir.

Örneğin bir Amerikan firması fonksiyonel organizasyondan hücre organizasyonuna geçmekle nihai ürün üretim süresini 7 haftadan 1 güne indirmiştir. Bu hücreler içinde işçi ve ustaların bakım ve ayar işlerini yapmaları sık rastlanır bir durumdur. Operatörler en azından bakımda yardımcı olurlar. Eğitilmiş işçiler ise bakım gerekliliklerini saptamada rol alırlar.

3. Üretim Unsuru: MİP II’nin hareket noktasını oluşturan master üretim planlama ve son montaj planı TZÜ ortamında da zorunludur. Planlar iş merkezlerine ve arz merkezlerine iletilir. Bu noktada Kanban tekniği işi devralır. Yanlış olarak TZÜ sistemleri Kanban sistemleri olarak adlandırılmaktadır. Kanban, “Görünür Kayıt” anlamına gelir ve bir karttan ibarettir. Tüketici iş merkezinden üretici iş merkezine üretim emri verme yetkisinin somut ifadesidir.

Hazırlık ve ayar sürelerinin kısaltılması hatta minimuma indirilmesi amaçlanır. Parti sayıları için de aynı yaklaşım benimsenir. Tasarım geliştirme bu amaçları gözönüne alır. Hedef, üretim süresinin makinanın çalışma süresine eşit olmasıdır.

Üretim kapsamında ele alınan bir diğer konu satıcılarla işbirliğidir. En önemli konu zamanında teslimat ve kalite garantisidir. Bunu gerçekleştirebilmek için TZÜ yaklaşımını benimseyen satıcılar gereklidir. Böylece satıcının da maliyetleri azalacak ve ürün fiyatı düşecektir.

TZÜ'ün bakım felsefesini detaylandırmadan önce bu felsefeye ilişkin Schonberger'in 9 ilkesini incelemekte fayda vardır. Bunlar:

1. Yönetim teknolojisi transfer edilebilir bir metadır.
2. Kültür bir engel değildir, teknikler davranışları değiştirir.
3. TZÜ teknikleri gizli kalan sorunları açığa çıkartır ve sürekli gelişme demektir.
4. Kalite üretimle başlar, kaliteden kalite kontrol bölümleri değil herkes sorumludur. (TQC)
5. Basitleştirme üretim hızını artırır.
6. Esnek işgücü etkin bir kaynak yönetiminin anahtarıdır.
7. Satınalınan malzeme mümkün olduğunca küçük partiler halinde sık sık gelmelidir.
8. Geliştirme programları dışarıdan uzmanlar yerine işletme işgörenlerince yürütülmelidir.
9. Basitleştirme gereksiz şeyleri yok eder, gerekenleri birleştirir ve sonuca ulaştırır.

TZÜ felsefesi bizzat bakım konusunda çok açık mesajlar içermektedir. Ne yazık ki günümüze dek bakım bütçeleri şirketlerde kontrol edilemeyen zorunlu bir masraf olarak değerlendiriliyordu. TZÜ tekniklerinin uygulanması ile birlikte etkin bir önleyici bakım uygulamasının vazgeçilmezliği ve maliyetlere olan azaltıcı etkisi dikkat çeker oldu. TZÜ'ün ani, plansız kararlara tahammülü yoktur. Gerçi üretim zamanlaması tam kapasitenin özellikle altında ve belli bir toleransla yapılır. Ancak bu taşmalar önleyici bakım ve küçük arızalara yetecek düzeydedir. Makinalar teknolojik gelişmeye paralel olarak giderek kompleksleşmekte ve mevcut yetenekli teknisyenler yeterli olmamaktadır. Eski makinaları değiştirme pahalı bir çözümdür ve TZÜ'ün basitlik felsefesine aykırıdır. Bunların tamiri, revizyonu ve üretim hattında değerlendirilmesi gerekir. Amaç makina duruşlarını önleyecek bir bakım programıdır.

“Önleyici/Öngörücü Bakım Yönetimi” diye adlandırılan yaklaşım TZÜ'ün vazgeçilmez bir elemanıdır. Zira bir makina arızası TZÜ ortamında tüm üretimin durması anlamına gelir. Bu nedenle sorumluluk ve insan faktörü öne çıkmakta, bakım personelinin de üretime güvenilir makina ve teçhizat sunması beklenmektedir. TZÜ ortamından bakımcılar bakım işine satıcı-

müşteri yaklaşımı ile bakarlar. Üretim personeli müşteridir. Talep edilen ise güvenilir makinalardır. Herşeyde olduğu gibi bu konuda da yönlendirici KALİTE'dir.

4. Bakım Ekibinin Fonksiyonları: Bakım ekibinin fonksiyonları her ortamda şunlardan oluşmaktadır:

1. *Planlı Önleyici Bakım:* Yeterli zaman ve personelle desteklenmiş bakım ekibi ya da bölümü tüm önleyici bakımı organize ve kontrol eder. Geçştirilen önleyici bakımın daha sonra acil bakım olarak karşlarına çıkacağını bilmelidirler.
2. *Plansız Önleyici Bakım:* Planlı bakım sırasında ortaya çıkan bakım faaliyetleridir.
3. *Acil Bakım:* En iyi önleyici bakım planı bile makina arızalarını yok edemez. Ancak böylesi arıza ve duruşların sebepleri kaydedilmeli ve öngörücü bakım planlarına katkıda bulunmalıdır.
4. *Proje Sorumluluğu:* Makinaların yenilenmesi ve eskilerin değerlendirilmesi bakım ekibinin sorumlulukları arasındadır.
5. *Tasarım ve Üretim:* Pek çok büyük ve özgün sanayi kuruluşu kendi teçhizatını kendi tasarlar ve üretir. TZÜ uygulamalarında özgün tasarım ve üretim, basitleştirme yaklaşımının bir gereği olarak yaygın bir şekilde görülür.
6. *Yedek Parça Üretimi:* Bir çok fabrika yedekleri bulunmayan ve çizimleri noksan makinalar mevcuttur. Bakım bölümü bu tür parçaların üretiminden sorumlu olmalıdır.
7. *Diğer Fonksiyonlar:* Bazı işyerlerinin ömrü dolan aletlerin yenilenmesi ve kalibrasyon gibi işler söz konusudur ve bunlar bakıcıların işi olmalıdır (Yıldızdoğan, 1988).

Bütün bu fonksiyonlardan anlaşılacağı üzere bakım organizasyonu TZÜ ortamında can alıcı bir önem taşır. Bakım ekibi TZÜ uygulamalarında aşağıdaki şekilde katkıda bulunur ve bu katkı uygulamanın başından itibaren zorunludur.

Hazırlık ve Ayar Sürelerinin Azaltılması: Teçhizatın iyi bakılması nedeniyle bu süreç uzun sürebilir. Başka bir neden kötü ya da uygunsuz konfigürasyon tasarımı olabilir. Hazırlık anında gerekli aletlerin hazır olmaması da süreyi uzatır. Yazılı, basitleştirilmiş prosedürlerin varlığı işi kolaylaştırır. Bütün bu konular üreticilerden çok bakım personeline yöneliktir.

Araç Bakımı: Gerekli araçların hazır olması durumunda bile tam çalışır vaziyette olmazlarsa hazırlık süreleri uzar. Bu araçların temini ve bakımı bakım personeline yapılır.

Kalite Kontrol: Aletlerin bakımı bakım personeline sağlanır. Eğer kullanım desteği sağlanamıyorsa bu aletlerin satın alınması anlamsız olacaktır.

Kalite Çemberleri: KKÇ'lerinde bakımcıların da yer alması gerekir. Ayrıca bakım personeli kendi içinde kalite çemberleri oluşturabilir.

Hücre Organizasyonu: Bu yaklaşım bakım personelinin katkılarıyla uygulanabilir.

Maliyetler: Makina kullanım ve bakım maliyetlerinden tasarruf konuları bakımcıların katkıda bulunabileceği konulardır.

Batılı imalatçılar ve onların takipçisi olarak bizde makina ve teçhizat oldukça kötü kullanılmakta ve bakım bölümlerine bağımlı kalınmaktadır. Japonlar ise makinalarına çocukları gibi bakarlar. Japon işçisi, işe sabah egzersizleri ve şirket marşı ile başlar. Arkadan gelen ilk iş bir kontrol listesine (check list) bakarak kullanacağı teçhizatın bir dizi fonksiyonunu kontrol etmektir. Yağlama, ayarlama, sıkıştırma, keskinleştirme gibi işlemler operatör tarafından yapılır ve makina çalıştırılmadan önce biter. Önceliği kaliteye veren işçi için günlük bakım çok doğaldır. Çünkü hatalı üretimin nedeni genellikle hatalı makinalardır. Bu kontrol havayollarındaki uçuş öncesi kontrol gibi özenle yapılır. Batıda makina duruşlarını karşılamak için tampon envanter kullanılır. Japonlar ise önleyici bakımı maksimum düzeye çıkararak plansız duruşları minimize etmişlerdir. Bu ise tampon envanteri gereksiz kılar.

Yokedilmesi mümkün olmayan plansız duruşları daha da azaltmanın bir yolu makinalara fazla yüklenmemektir. Tam kapasitede çalışma hiç bir zaman kullanılmaz.

Önemsiz arızaların giderilmesinin işçiler tarafından gerçekleştirildiği söylenmişti. Bir rapora göre aynı tip makinada aynı tip arızanın baş göstermesi halinde makinanın onarılıp tekrar üretime geçmesi ABD'de 2-4 saat iken Japonya'da 15 dakikadır.

Önleyici/Öngörücü bakım tarihsel kütüklerin tutulmasını gerektirir. Böylece bakım planları gerçek verilere dayandırılır.

Japonya'da önleyici bakımın başarıyla gerçekleştirilmesinin bir nedeni de 3. vardiyanın çok zorunlu olmadıkça kullanılmamasıdır. Bu yaklaşım bakım personeline rahat zaman tanır.

Bakım ekipleri vardiya öncesi ve sonrası işlerini bitirirler ve genel eğilim 16 saatlik iş gününde 3,5-4'er saatlik 3 bakım ekibinin çalışmasıdır. Yapılan çalışmalar 3. vardiyanın kaldırılmasının üretkenlikte %8-9'luk bir düşüşe neden olduğunu, ancak işgücünde %25 azalmaya yol açtığını göstermiştir. (Ford Fabrikaları)

5. Bakım Organizasyonunun Niteliği: Bütün anlatılanlar ışığında önleyici/öngörücü bakım organizasyonunun TZÜ ortamında aşağıdaki nitelikleri taşıdığını belirtebiliriz:

1. Bakımcının yeri analitik bir roldür. Bakım konusunda eğitimi içerir. Esas görevi önleyici bakımı yönetmektir.
2. Bakım ekipleri küçülmüş, ancak etkinlikleri artmıştır. Tüm çalışanlar bakım ekibinin uzantıları haline gelmiştir.
3. Makinaların basitleştirilmesi veya işe uygun basit makinaların tasarım ve üretimini bakım ekipleri üstlenmiştir.
4. Bakım ekipleri üreticilerle birlikte kaliteden sorumludur.

Çalışmalar bakım bütçelerinde böylesi bir yaklaşım sonucu sağlanan %2'lik bir düşüşün net kara aynı oranda yansıyacak kadar etkin bir mekanizma oluşturduğunu göstermiştir.

Önleyici/Öngörücü bakım yönetiminin maliyetlere etkisi şöyle özetlenebilir:

- * Tamir ve bakım maliyeti düşer.
- * Kalite ve kalitede tutarlılık artar.
- * Duruşlar minimize edilir.

Uzun yıllar yatırım döngüsünün hesaplanmasındaki belirsizlikler nedeniyle bakım yatırımları önemslenmemiştir. Kalite evrensel teknolojisi yaklaşımında belirleyici olduktan sonra bu maliyet analizleri daha değişik açılardan ele alınmalıdır. Yukarıda belirttiğimiz maliyet kategorilerindeki düşüşleri aşağıdaki şekilde detaylandırmak mümkündür:

Tamir ve Bakım Maliyetleri:

1. Eleman maliyeti
2. Malzeme maliyeti
3. Teçhizat maliyeti

Kalite:

1. Yeniden üretim maliyeti
2. Hurda maliyeti
3. Müşteri iadesi maliyeti
4. Kalite kontrol maliyeti
5. Pazar kaybı risk maliyeti

Duruş:

1. Boş duran işgücü maliyeti
2. Alternatif işgücü fason maliyeti
3. Hurda, hatalı üretim maliyeti
4. Fazla mesai maliyeti
5. Pazar kaybı risk maliyeti

Bütün yukarıdaki maliyetlerin ortalamalarında TZÜ/Bakım projelerinde 1. yılda %25, 5. yılda %55 maliyet düşüşleri kaydedilmiştir.

TZÜ felsefesine uygun önleyici bakım yönetiminin organizasyonunu bir proje olarak ele alınmalıdır. Bu projenin geçeceği aşamalar şöyle olmaktadır:

- * Üst yönetimin destek ve taahhüdünün alınması,
- * Eğitim ve bilinçlendirme,
- * Pilot alan seçimi,
- * Basitleştirme ve hurdada azalma,
- * Sürecin belgelenmesi,
- * Pilot alanda bakım planı uygulaması,
- * İyi bir proje yönetimi.

Evrensel üretim teknolojisinin benimsenmesi bakımlara yeni bir rol vermektedir. Herşeyde olduğu gibi bu konuda da en önemli unsur insandır. Yeni teknolojiler yeni tip insanı gerektirmektedirler. Bu ise şirketlerin personel politikalarını baştan ele almalarını ve yeni teşvik tedbirlerini gerektirmektedir (Feigenbaum, 1961).

5.2.3 TZÜ sisteminde personelin rolü ve seçimi

5.2.3.1 TZÜ'de insan faktörü

TZÜ, Japonların üretime getirdiği bir sistemdir. Bu sayede Japonların başarısı gözle görülür bir verime ulaşmıştır. Bu başarıları gören birçok yabancı firma bu sistemi kendilerine adapte etmeye çalışmışlardır. Sonuçlar genellikle tatminkar olmasına rağmen, TZÜ'nin geniş çaptaki donanımına tam anlamıyla uygulanması, dikkate alınır yararlar getirecektir. Tabii bu donanım imalat sistemlerinin yönetiminde büyük değişikliğe yol açacaktır. TZÜ'in işçi rollerinde yaratacağı değişiklik de aynı derecede önemlidir. İşgücü üretim uygulaması ve politikasında bu değişikliklerin çok büyük önemi vardır. TZÜ'nün bütün faydasının ortaya çıkması ancak bütün bu kapsamalarının tanımlanmasıyla mümkündür. TZÜ'in en önde gelen yaklaşımı zararı azaltmaktır. Bunu yapabilmek için her maddeyi kesinlikle ihtiyaç olunan kadar üretmek, tam zamanında satmak ya da bir sonraki işlev için kullanmak gerekir. Bu garantisi olmayan kaynakların değişime daha kolay ayak uydurması ve daha esnek bir sistemin oluşturularak stokların azaltılması anlamına gelmektedir. Bu kaynakların azaltılması ancak düzeltilmiş satıcı-müşteri ilişkileri, daha iyi iletişim, işlem kontrolü, teşvik edici bakım korumaları ve yüksek kalite ve artan işçi eğitimi ile başarıya ulaşır (Johnson, 1990).

TZÜ sistemi içinde imalatla kullanılan birçok anlayış vardır. Bu anlayışlar çok fonksiyonlu işçilere ihtiyaç duyarlar. İşçiler çalıştıkları işletim birimlerindeki tüm makinaları kullanacak biçimde yetiştirilirler. Yani birden fazla işi yapabilecek kapasitede işçiler kullanılır. Bu malzeme tüketiminde gözle görülür bir azalmaya neden olur. Sonuçta işletme imalat kısmındaki işçi sayısını değiştirerek işletme biriminin kapasitesinde de değişiklik yapabilir.

İmalattaki artış veya azalışlar bu şekilde ayarlanır. Fakat üretilen mamulün pazarlanması önemlidir. TZÜ “ilk önce sat sonra üret” kavramını benimsediği için alıcı firmaların kalite konusunda hiçbir şüpheleri olmamalıdır. İşte işçinin rolü bu aşamada kalite konusuyla özdeşleşir. İyi eğitilmiş, kalite konusunda bilgi sahibi işçiler sorun ortaya çıkmadan ya da çıkar çıkmaz müdahale ederler.

İşçilerin hatalar ortaya çıktığı an hattı durdurmaya yetkileri vardır ve aynı zamanda bundan sorumludurlar.

TZÜ sisteminde sık sık makina arızaları ortaya çıkar, ayrıca imalat sırasında makinaların ayarlanması gerekir. İyi eğitilmiş bir işçi işlem yapılırken makina başında durmaz. Diğer makinaları kontrol eder veya birden çok teknisyeni gerektiren işlerin yapılmasına yardım eder.

5.2.3.1.1 İşçi seçimi

Bir TZÜ işçisi bir takımın oyuncusu gibi olup bağlantıları çok iyi kurmalıdır. TZÜ işçisi normal sistemlerde görüldüğü gibi bir odada kendi başına yaşayan bir kişi değildir, bütün birimlerle uyum içinde çalışan bir işçidir. Bu sistem kişiye sorumluluk yükler bu da işçinin başındaki idari birimin kontrolünü azaltır. Bunun yerine işçiler birbirlerini ayarlayarak ve yardımlaşarak işlerini yürütmeye çalışırlar. Emir yağdırmaktansa birbirleriyle iletişimi tercih ederler. Bu sistemde odak noktası rekabet değil iletişimdir, amaç tek bir yıldız yaratmak değil, takım anlayışı ile çalışan bir takım oyuncusu yaratmaktır. TZÜ sistemi anlayışı işçinin rolünü ve mesuliyetini genişletir ve bunu önemini vurgular (Johnson, 1990).

Normal üretimde üretim çerçevesindeki ufak bir hata çok az envanterle çalışılsa bile işçinin üstleri tarafından farkedilmek zorundadır. TZÜ’de ise yüksek kalite gerekliliği anlayışı ve işçinin birden çok beceri sahibi olması bunu önler. Geniş alanlı sorumluluk üretimde karar vermeyi kolaylaştırır.

TZÜ sadece işlerin bağımlı bir işgücü sayesinde işleyebilir. Bu işçilerin kaliteli iş becerisine sahip olmaları, tekniksel ve irtibatsal açıdan bilgili olmaları gerekmektedir.

TZÜ sisteminin uygulanması işçilerin işe olan ilgilerini ve bağlılıklarını artırır. Bunu kanıtlayan deliller vardır. Bu görüş sayesinde TZÜ göreve özgü monotonluktan kesin bir kopma yaratır. Bu sistem sayesinde iş ve görevlerin düzenlenmesi çeşitli sorumluluklar getirir. Bu da daha ilginç, hareketli, iyiyi yapmaya yönelik, daha çok motive edilmiş işçiler yaratır. Kısaca, TZÜ; işçileri sistemin bir parçası haline getirmeyi amaçlar.

Diğer bir nokta ise iş kazaları ile ilgilidir. TZÜ sisteminin uygulandığı Toyota fabrikalarında diğer Japon araba firmalarına oranla daha fazla iş kazasına rastlanmıştır. Fakat bu kazalar 4-5 işgünü kaybıyla sonuçlanan kazalardır. Bu eğitilmiş işçilerin getirdiği faydalardan biridir.

TZÜ'in işçi motivasyonu üzerine etkisi ise ancak ekstra araştırmalarla bulunabilir. Eğer işçinin üzerine TZÜ'in motivasyon açısından olumsuz etkisi olduğu düşünülürse işletmeye ait faaliyetlerde nasıl davranılacağına dair sorun çıkar. Onun için görev dağılımı ve işe göre adam seçimi çok titiz yapılmalıdır. Bu sistemde çalışacak işçilerde geleneksel özelliklerin yanında farklı bir takım özellikler aranır. Bunlar sahip oldukları özel yetenekler, hırsları, yapabilme güçleri ve öğrenme kabiliyetleridir. Bu kişilerin yapıcı eleştiriyi kabul edip edemeyecekleri, öğrenmeye eğilimli olup olmamaları, verimliliği artırmak için gerektiğinde öneri getirip getirmeyecekleri araştırılmalıdır. TZÜ grup çalışmasına önem verdiği için bu sistemde çalışacak işçinin grup yaklaşımına dahil olabilecek kişilikte olabilmesi gerekir.

İşçi seçimine örnek olarak Toyota Firması'nın Kentucky'deki kurulan bir işletmesinde yapılan seçimi verebiliriz. Bu üretimde seçim işlemi en az 18 saat sürer. Özellikle muhtemel iş alanları bilgi sınavı ve işe karşı olan tavırlar üzerine bir test yapılır. Ardından ilk %30'a çoğu işletmenin genellikle yönetici seçerken kullandığı bir çeşit tetkik uygulanır. Umut verici adaylar 12'li gruplar oluşturarak Kentucky State Üniversitesi tarafından şahsi yetenek sınavına tabi tutulurlar. Bu sınavda problem çözümü test edilir. Başarılı adaylar doğru sorularla, birlikte sorunu çözmek için çalışırlar. Adayla ayrıca üretim çalışmasına tabi tutulur. Üretim için gereken talimatlar verilir. Daha sonra kendilerine öğretilen metodu geliştirmesi söylenir. Raporlardan elde edilen verilerle adayların %10'undan az bir kısmının ancak mülakat ve psikoloji sınavına ulaşabildikleri ortaya çıkmıştır.

Benzeri deneyimler bir kaç kuruluş için de aynıdır. Seçmedeki bu dikkat ve detay anlayışının maliyeti ucuz değildir. Fakat Japonya'da kurulan bir fabrikaya işgücü bulmak için bu kadar çaba sarf edilmez. Çünkü Japonya'da işçi yetiştiren okullardan bu ihtiyaç karşılanır (Johnson, 1990).

TZÜ sisteminin işçi görevleri üzerine etkilerini şöyle düzenleyerek gösterebiliriz: (İnsan gücünün işletme üzerinde etkisi)

Çizelge 5.2 TZÜ sisteminin işçi görevleri üzerine etkileri

TZÜ'nün Özellikleri	İşçi Görevleri
- Verimsiz zamanın elimine etmesi - Stokta minimum ürün ve maksimum malzeme devridaimi - Stok bitmeden malzeme ısmarlanması "çekme sistemi" - Kanban - Üretimi siparişe göre yapma - Ön hazırlık metodunu optimum düzeyde minimize etme - Kaliteyi artırma - Arızaları önceden tespitle koruyucu bakım sistemi geliştirme - İşçi motivasyonu sağlamak - Personel - İşçi eğitimi - İkramiye ve teşvik sistemleri	- Daha üstün seviyede teknik potansiyel ve esneklik - Daha iyi sosyal iletişim - Yöntemlere, kurallara ve planlamaya daha sıkı tatbik potansiyeli - Yüksek düzeyde fikir geliştirme, yorum yapma ve sorumluluk özelliği - Görevine karşı daha fazla kendini verme, işe kendini adanma ve sadakat

5.2.3.1.2 İşçi eğitimi

TZÜ'de üretimin en temel gereksinimi akışın durdurulması da dahil olmak üzere bir çok sorumluluğu üstlenebilecek yeterlilikte eğitilmiş işçilerdir. Bir kaç sözcükle ifade edilebilecek bir şey değildir. Bizim ülkemizde ekonomi ve kalite bilinci toplum tabanına henüz yayılmamış durumdadır. Eğitime de gereken önem verilmemektedir.

Japonya'da işçiler çok iyi, çok yönlü eğitilmiş ve sıkı disiplinlidirler. Örneğin işçiler günün programı tamamlanmadıkça evlerine gitmezler. İşçilerin bu denli nitelikli ve disiplinli olmaları sistem değişkenlerinin azalmasına önemli bir etken olmakta, sistem performansının yükselmesini sağlamaktadır.

Japon işçisinin nitelikli olmasında en önemli ve en büyük pay, öncelikle iyi bir eğitime sahip olmalarıdır. Lise mezunlarının lise mezunu olması gerekenlere oran %95'tir. Dolayısıyla eğitim düzeyi oldukça yüksektir. Gelişmekte olan ülke, ileri bir ülke olacaksa, üst ve alt sektörlerin ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde, çocuklarını ve gençlerini yetiştirmelidir (Wolferen).

Türkiye'de ise durum çok farklıdır. Yapılan araştırmalarda işçilerin eğitim düzeyi ile ilgili şu veriler elde edilmiştir.

Türkiye'de çalışan işçilerin öğrenim durumu ilkokul üzerinde yoğunlaşmıştır. Eğitimsiz işçi sayısının yüksek okullu çalışan sayısından daha fazla olduğunu, ortaokul mezunu işçi sayısı ile hemen hemen aynı olduğunu görebiliriz. Kısaca çalışanların eğitim düzeyi ilkokul üzerinde yoğunlaşmıştır.

İleri toplumlarda çalışan nüfusun yaklaşık %55-60'ı hizmet sektöründe, %10'u tarımda çalışmaktadır. Geri kalanlarsa sanayide çalışmaktadırlar.

İnsan düşünen, konuşan, analiz ve sentez yapabilen bir varlıktır. Bu yüzden insanları birer makina gibi görmek yanlıştır. Çalışanlara toplumu ileri toplum yapma anafikri aşılmalıdır. Çalışkan olan, verimli ve faydalı, hakka, hukuka, yasalara uyan, ülkesine ve çalıştığı ortama saygılı olan insanlara destek verilmelidir. Kısaca çalışana eğitim ve öğretimle bu duygular aşılmalıdır.

Japon sanayinde, yetkili işçiler bir kaç ayrı dalda eğitim görmekte ve çok yönlü işçiler yetişmektedir. Dayanışma da Japon başarısında önemli bir rol oynamaktadır. Hükümet, sendika ve işletmelerde çalışanların tek bir ulusal ekonomik amacı vardır; o da verimliliği arttırmaktır. Üst yönetim ve sendikalar işbirliği içindedirler. Bazen bir sendika başkanı firmanın genel müdürü, bazen de bir işçi firmasının yöneticisi olabilmektedir. Firma üst yönetimi sendikanın isteklerini, sendika da firmanın sorunlarını bilir ve ortak yararları açısından işbirliği yaparlar. Böylelikle verimlilik dolayısıyla işçi ücretleri de artar. Bu ise yüksek moral ve iş heyecanı getirir.

Japonya’da çalışma şekli aile gibidir. İşçiler hep aynı firmada çalışırlar ve sürekli rotasyona tabidirler. Ömür boyu iş garantileri vardır. Ücret ölçüm ise kıdem yeteneğine göre yapılır (Wolferen).

Sanayileşmede önder uluslar arasına girmek isteyen bizim gibi ulusların öncelikle nitelikli insan gücüne ihtiyaçları vardır. Bu ise ancak çok yönlü yapılanma süreci, yani uzun bir eğitim sonucunda gerçekleştirilebilir. Bu amaca ulaşmada en büyük destek; toplumun sosyal-ekonomik durum ve değerlerindeki sanayileşmeyi kamçılayıcı değişimler olabilir.

Sonuç olarak işçinin TZÜ yönetimine adapte edilebilmesi için aşağıdaki temel bilgileri içerecek şekilde bir eğitime alınması gerektiğini çıkarabiliriz:

1. Kalite yaklaşımının tanıtılması: Amacı, imalat metodunun herhangi bir kademesinde oluşabilecek arızalar nedeniyle, hurda parçaların oluşmasının engellenmesidir ki, bu durumda sistemi işçiler müdahale edecektir.
2. İşçiler birden fazla işi yapabilecek şekilde eğitilmelidirler.
3. İşçiler ulusal ekonomi ve kalite hakkında bilinçlendirilmelidirler.
4. Öncelikle işçilere işleriyle ilgili iyi bir teknik eğitim verilmelidir. Buna, kullandıkları makina ve teçhizatın işleyişi hakkında karar verebilme yeteneği ve koruyucu bakım konusu dahil edilmelidir.
5. Çalışma sorumluluğu geliştirici önlemler alınmalıdır.

5.2.3.2 Kurulu sistemden TZÜ sistemine geçiş ve personelin adaptasyonu

Mevcut sistemden TZÜ’e geçiş oldukça zordur. Mevcut tesis üzerinde yapılan planlamanın %100 verimlilikle sonuçlanacağını düşünülmesi yanlıştır. Bu açık personelin TZÜ’e iyi alıştırmaması ile birleşince ortaya verimli olmayan bir sistem çıkar. Bu yüzden personel TZÜ’e çok iyi hazırlanmalıdır.

Değişime karşı direnç evrensel bir olgudur. Değişim çok zaman kariyerleri tehlikeye atar. Yerleşmiş çıkarları zedeler, bunun sonucu olarak da direnci yaratır.

Bir hizmet veya mal üreten işletme için de durum aynıdır. Yani; bir yönetim felsefesi değişimi, tüm çalışanları etkileyerek çeşitli nedenlerle değişime karşı dirence itebilir. Bu direncin nedenleri şöyle özetlenebilir:

1. Yaratılacak değişikliğin sonucunda etkilenecek olan kimseler değişim konusunda aydınlatılmamışlarsa onların tepkisiyle karşılaşılması doğaldır.
2. Farklı kişiler öngörülen değişikliğe farklı anlamlar verecektir.
3. Değişimden etkilenen insanlar; değişimden yana ya da karşı olma gibi bir ikilem içine itilmişlerse direnç göstermeleri şaşırtıcı değildir.
4. Değişimden etkilenmesi sözkonusu kimseler; değişiklikten yana tavır koymaya zorlanmış ve değişimin niteliğiyle yönüne ilişkin “bir şeyler” söylemek durumunda olan kimselerin katılımı sınırlı tutulmuşsa, değişiklik yaratma girişiminde tepkiyle karşılaşılması kaçınılmazdır.
5. Değişiklik düşüncesi, objektif gereksinimler yerine kişisel çıkarlar üzerine kurulmuşsa, direncin ortaya çıkması sözkonusudur.
6. Değişimin grup içinde yerleşmiş ilişki ve değerleri gözardı etmesi durumunda; girişim grupça tepkiyle karşılanacaktır.

Hedeflenen değişimin gerçekleştirilmesi için yapılacak ilk iş; örgüt içinde değişime karşı dirence yol açabilecek etkenleri özenli bir biçimde etkisiz kılarak, değişimin başarıyla uygulanabileceği bir çevre yaratmaktır. Bu amaçla, katılım, yani tüm örgüt elemanlarının değişime katılımı sağlanmalıdır.

Bu katılım çeşitli grup çalışması teknikleriyle sağlanabilir ki, bunlardan birisi de “Kalite Çemberi”dir (Donalt, 1986).

Kalite Çemberlerinin en genel tanımı, “kendi alanlarında kalite ve diğer sorunları saptamak ve çözmek için düzenli aralıklarla gönüllü olarak biraraya gelen insanlar grubudur.” Grupta her üyenin eşit söz hakkı vardır. Üyelerin aynı iş ile uğraşan farklı fonksiyonlara sahip kişiler arasından seçilmeleri en ideal durumdur. Böylece grubun seçeceği problem de ortak olacaktır ve problem farklı düşünce yapısına sahip kişiler tarafından ele alınacaktır.

Kalite Çemberlerine “Çember” denmesinin sebebi, grubun organizasyon şemasının yatay ya da dikey olmayıp, çember şeklinde olmasıdır. Yani grupta alt-üst kavramı yoktur. Her üyenin eşit ölçüde fikirlerini söyleme ve eleştirme hakkı vardır.

Bir sorun saptandıktan sonra, problem ile ilgili bilgiler grubun ilgisine sunulur. Grup toplanır. Böylece problem çembere alınmış olur. Grupta ne kadar değişik fikir yaratılır ise problem o ölçüde iyi anlaşılır ve herkes için ortak bir çözüm bulunabilir. Bu açıdan bakıldığı zaman Kalite Çemberleri problemin en iyi çözümünü garanti etmez. Ancak; normalde konuşulması mümkün olmayan, problem olarak bakılmayan işletme hastalıklarının ortaya çıkarılması için ideal bir yoldur.

O halde; bir sistemde değişikliğin gerçekleştirilmesi için Kalite Çemberleri, hem direncin önlenmesi hem de sorunların farklı çözümlerine ulaşılabilmesi için yararlı ve gereklidir. Ayrıca Kalite Çemberleri ve benzeri grup çalışma tekniklerinin tüm elemanlara benimsetilmesi ve değişim hakkında tüm personelin bilgilendirilmesi, tüm elemanların katılımını sağlayarak değişimi çabuklaştıracaktır.

TZÜ uygulamada geniş bir değişiklik ve düzeltme isteyen bir işletme tekniğidir. Anafikri harcamaları elimine etmek ve doğru zamanda doğru yerde ihtiyaç olan miktarı bulundurmaktır. Elbette ki verilen görevi başarıyla yerine getirebilecek bir kişiyle taşıma yapılmalıdır.

Çeşitli çalışmalar göstermiştir ki sıfır kayıp yaparak üretimi gerçekleştirmek düşüncesi bir çok firmada başarıya ulaşmıştır.

Buna örnek olarak ; çalışan iki işçinin durumunu verebiliriz:

Geleneksel iş yerleştirmesine göre aynı kaynak grubu altında çalışan iki kaynakçı bulunmaktadır. Bunlardan biri ark, diğer ise silah kaynakçısıdır ve 10 kademede işlerini tamamlamaktadırlar. Ark kaynağını yapan işçi kız işini 6 saatte tamamlamaktadır. Silah kaynakçısı ise işini 3 saatte yapmaktadır ve 2 saat de montaj ile uğraşmaktadır. Ardından yeni bir silahın kaynağına başlamaktadır. 1 saat çalıştıktan sonra ark kaynağı yapan kızın işinin bittiğini görür. Oysa kendisinin işini tamamlaması için 2 saate daha ihtiyacı vardır.

Asistanından yardım isteyebilir fakat tecrübe gerektiren özel bir iş yaptığı için kimsenin bunu yapamayacağını bilir.

Bu senaryo TZÜ'e uyamayan iş çevresini vurgulamak istemektedir. Silah kaynakçısı ikinci işini tamamlamak için fazla mesaiye kalmak durumunda iken ark kaynakçısının boş zamanı olmaktadır. Ayrıca ark kaynakçısı yakın bir zamanda fazla mesai için iş çıkartmayı öğrenecektir. Bu tür bir teşvik sistemi çalışanlar arasında sağlıklı bir rekabeti getirmez, üstelik finansal kaynakların ve insan kaynaklarının çok kötü bir kullanımına neden olur.

TZÜ sistemine uygun bir düzenlemede bu tür durumlar ya en aza indirgenir ya da tamamen yok edilir. Ayrıca işçiye basit ödüller verilerek performansı artırılmaya çalışılır. Eğer firma başarıya ulaşmak istiyorsa ücret ve maaşları öyle bir yolla bölmelidir ki, çalışanlar kişisel hedeflerine, firma da organizasyonel hedeflerine ulaşsın.

Örneğin; önceki durumdaki ark kaynakçısı silah kaynakçısının yaptığı montaj işini üstlenecek şekilde eğitilebilir. Böylece silah kaynakçısı da bu arada esas işini gerçekleştirir. Daha sonra ark kaynakçısı silah kaynakçısı ile birlikte iki ayrı koldan montajı tamamlarlar. Bu basit bir dengelemedir. Ark kaynakçısına teşvik vermek ve eğitmek ile bu halledilmiş olur.

Teşvikler çok yüksek olmamalıdır. İşçinin yeteneğine göre tüm potansiyeli ile çalışması gerekmektedir. Ne kadar çok kısımda yetişirse o kadar çok iş yapar ve ücreti de o oranda artar. Teşvik ödemesi çok yüksek olursa ustabaşı verilen ek işlere, teşvik işlerine karşı çıkabilir, zaten nezaret işleri azaltılan ustabaşının hoşuna gitmeyebilir (Teskay, 1990).

Bu tür yanlış anlaşılmalara engellenecek stilde bir teşvik prim sistemi uygulanmalıdır.

5.2.4 TZÜ sisteminde grup teknolojisi ve hazırlık zamanlarının kısaltılması

Değişen dünyada dikkat çeken bir konu; uzlaşmanın ön plana çıkmasıdır. Artık insanlardan; her şeyi bilmesi değil, sınırlı bir alanda mümkün olanın en fazlasını bilmesini ve en iyi uygulamayı beklenmektedir. Bu durum doğal olarak imalat sektörü için de geçerlidir.

Sanayileşmiş ülkelerde imalat uzmanlaşma; işletmenin üretim konularını dağıtmadan belirli bir alanda yoğunlaşması olarak ele alınıyor. Bunun sonucu olarak ortaya "odaklaşmış

fabrikalar” çıkmaktadır. Bu yaklaşım; farklı ürünlerin üretim gereksinimleri arasındaki zıtlaşmaları ortadan kaldırır.

Odaklaşmış fabrika kavramı; TZÜ’ın gereksinmelerinden biridir. Bu; hem imalatla kaliteyi artıracak hem de sınırlanmış imalatlarından uzmanlaşan firmaların sayısını arttırarak, birbirini tamamlayıcı olan firmaların birlikte büyümesini sağlayacaktır.

TZÜ’e hazırlanmada imalat akışının düzenlenmesinde Grup Teknolojisi uygulama olanaklarının dikkate alınması gerekir. Grup Teknolojisi; parçaların benzer geometrik veya operasyonel özelliklerine göre aileler halinde sınıflandırılmaları ve bu ailelere uygun olarak işletme için gerekli makinalar grubundan oluşan hücrelerden imal edilmeleridir (Durmuşoğlu B., 1986).

Genellikle, bir parçanın bir hücrede imal edilebilmesi amaçlanır. Bu; TZÜ’ın karmaşık olmayan bir üretim sistemini kullanma gereksinimi için bir araçtır. Bir hücrede üretilmeyen parçalar, iş akışını karmaşık hale getireceğinden ortadan kaldırılması düşünülür. Bunun için;

1. Parçanın başka bir hücreye gitmesini engellemek için ek makina yatırımı yapmak,
2. Akışı karmaşıklaştıran parçaları taşıyan firmalara yaptırmak,
3. Parçanın hücreler arasında dolaşmasına neden olan makinaları hücreler arasında ortak tesis olarak kullanmak, çözümlerinden biri düşünülebilir.

Grup Teknolojisi’nde esas amaç, fabrika içindeki malzeme akış sisteminin basitleştirilmesidir. Basit iş akışı ile makina önündeki iş parçası bekleme zamanları kısaltılarak proses içi stok maliyetinin düşmesi ve daha kısa imalat temin sürelerine ulaşılması sağlanır. Ayrıca Grup Teknolojisi, hazırlık sürelerini de kısaltır. Çünkü, hücre içindeki makina ve tertibatlar, bu hücrede imal edilecek bir parça ailesi için bir tip parçadan diğerine çok hızlı geçilecek şekilde yeniden tasarlanabilir. Böylece küçük partilerle üretim mümkün olabilmektedir (Durmuşoğlu S., 1989).

Grup Teknolojisi, ürün kalitesinde de bir iyileşmeye sebep olur. Hücre içindeki iş akışında, bir işçiden diğerine geçen iş parçası hatalı ise işlem, hata sebebini bulmak için durdurulur. Kalite geri beslemesi derhal gerçekleştirilerek yüksek kaliteye ulaşmaya çalışılır.

Üretim şekli olarak verdikçe hücrelerde U-tipi yerleşim tercih edilmelidir. Bu tip yerleşim, uzaklığı minimize ederek işgücü esnekliği, daha iyi haberleşme, kusurlu parçaların düzeltilme kolaylığı, malzeme ve takım iletiminde kolaylıklar sağlar.

Grup Teknolojisi'nin insan kaynağı açısından faydaları ise şöyledir: Hücrede her işçi kendi alanını çok etkin olarak yönetebilir. Faaliyetlerini planlayabilir, kontrol edebilir, problemlerini tanımlayabilir, çözüm bulabilir, hücredeki çok çeşitli teçhizatı işleterek işte çeşitliliğe sahip olabilir. Bu ise; monotonluğu önler, böylelikle işçilerin işten tatmini ve verimliliklerinin artması sağlanır (Durmuşoğlu B., 1986)

İşçiler, hücre içinde, başlangıcından sonuna kadar tüm üretim prosesinin işleyişine katılırlar ve yaptıkları işin tamamlanışına tanık olurlar. Hücrede karar vermede yönetim yetkisi çalışan ekibe aittir. İşin başarısından ekip birlikte sorumludur. Bu ise; elde edilen ürün kalitesinin ve iş verimliliğinin yüksek olmasını sağlar.

Bu arada önemli bir noktayı gözden kaçırmamak gerekir. Sistemin düzenlenmesi mevcut imalat metodundaki iş akışına göre Grup Teknolojisi vb. yardımcı yöntemlerle yapılabilir. Hatta, talep durumu ve mamul teslimat zamanlarını gerektirdiğinden sistemde otomasyon da sağlanabilir. Fakat otomasyona geçtiğinizde yanlış iş yapıyorsanız, sonuç olarak yanlış işleri daha hızlı yapıyor hale gelebilirsiniz. Bunun için mevcut durumun analizinde iş akışı defalarca gözden geçirilmesi ve gereksiz işler mümkün olduğunca ortadan kaldırılmalıdır.

Tam Zamanında Üretim'in amacına ulaşabilmesinde önemli etkenlerden biri hazırlık sürelerinin kısaltılmasıdır. Daha kısa hazırlık süreleri; parti hacimlerinin azalmasına, kalitenin yükselmesine sebep olacak ve envanteri azaltacaktır.

Küçük partilerle çalışılması, müşteri siparişleri ve talep değişikliklerine kolaylıkla cevap verilmesini sağlar. Ayrıca hazırlık zamanlarının kısaltılması sonucu, küçük parti hacimlerinde birim maliyetler düşer.

Stokların azaltılması ve talep değişikliklerine hızlı cevap verme, hazırlık sürelerinin kısaltılmasının en önemli avantajlarıdır. Yukarıda da belirtildiği gibi Grup Teknolojisi uygulaması hazırlık zamanlarının kısaltılmasında önemli bir yardımcıdır. Bunun yanında;

gelişmiş mühendislik ve tasarım yeteneğiyle bağlama, kalıp değiştirme, işletme vb. işlerde yeni konstrüksiyonlarla hız arttırılmalıdır.

Bir proses işleminin hazırlığı için ABD’de 6 saat, İsveç’te 4 saat gerekirken Japonya’da bu sadece 0.2 saattir. A.P.Parts firmasında bir makinanın hazırlık zamanı 7 dakikadan 13 saniyeye ve daha sonra da 7 saniyeye, başka bir makina için de 20 dakikadan 3 dakikaya düşürülmüştür. Ayrıca, farklı ürünler işlenen bir makinada çevrim zamanı %95 kısaltılmış, mamul envanteri %32 azaltılmış, envanter de 80 Milyon \$’dan 20 Milyon \$’a düşürülmüş, taşıma maliyetlerinden de yılda 7 Milyon \$ tasarruf edilmiştir.

İş akışına genel olarak bakıldığında; sistem karmaşık olmamalı, işletme içi taşımaların ve ara stok oluşumunun mümkün olduğu kadar önüne geçmek için makinalar yakın konumlandırılmalı ve iş kapasitelerinin dengeli seçilmeleri gerekmektedir. Böylece daha uygulamanın başında, ara stokların oluşmamasını sağlayacak tedbirler alınmış olacaktır.

Özet olarak; sistemde TZÜ için yapılması gereken değişiklikleri şöyle belirtebiliriz:

1. Üretim konusunun sınırlandırılması
2. İmalat metotlarındaki gereksiz işlerin eliminasyonu, değerlerinin basitleştirilmesi,
3. İş akışının doğrusal hat biçiminde olacak şekilde yeniden düzenlenmesi,
4. Proses metoda göre yerleştirilmiş makinaların; hücrelerin birbirini izleyen doğrusal hatlar üzerinde olacak şekilde Grup Teknolojisine göre düzenlenmesi,
5. Otomasyona geçilmesi,
6. Hazırlık zamanlarının kısaltılması için; yeni konstrüksiyonlar yapılması ve esnek imalat sistemlerinden yararlanılması,
7. Makina ve teçhizatın yerleşiminde ara stoklara için verilmeyecek şekilde düzenlemeler yapılması,
8. İş akışında birbirini izleyen makinaların uyumlu kapasitelerde seçilmesi.

Bunlar, bir işletmede TZÜ uygulanabilmesi için gerekli ilk düzenlemelerdir.

6 TZÜ'İN UYGULANABİLMESİ İÇİN PROJE PLANLAMA ŞEBEKESİ

Tam zamanında üretim, buraya kadar, kaynakların kullanımının eliminasyonu ile ulaşılan mükemmellik düzeyi olarak ele alınmıştır. Doğru ürünlerin, mükemmel kalitede tam miktarda ve tam zamanında üretimi, gelişmiş bir planlama, koordinasyon ve yoğun eğitim ihtiyacını doğurur. TZÜ kısa bir periyotta geliştirilebilecek bir sistem değildir.

TZÜ operasyonlarını uygulamaya koymaya çalışan şirketler, projenin organizasyonu ve yönetimi için geliştirilmiş bir plana ihtiyaç duyarlar. Aşağıdaki geliştirilmiş olan plan, öncelikli ilişkileri, birleşik giriş çıkış hatlarını ve her faza ait gerekli aktivitelerin de dahil olduğu 11 ana fazdan oluşmaktadır (Apaydın, 1992).

TZÜ operasyon çerçevesinin geliştirilmesi ve planlanması için belirlenen yaklaşım tarzı, bütün projenin süresini, potansiyel darboğazları ve kritik aktiviteleri belirlemek üzere proje planlama şebekesi formunda inşa edilecektir.

6.1 Tamamlama Aşamaları

TZÜ' in sonuçlandırılması için 11 aşamadan oluşan bu geliştirilmiş yaklaşım tarzı, planlama ve analiz aktivitelerini, işletim sisteminin formülasyonunu ve değerlendirme-geliştirme fonksiyonlarını kapsamaktadır. İlk hazırlık aşaması, TZÜ projesini ve uygun organizasyonel ve felsefi karakterini anlamaya ve bağlantı kurmaya ışık tutar.

Bu aşamayı, malzeme, makinalar ve operasyon metodolojisi hakkındaki detayların elde edilip analiz edilmesi işlevini üstlenen sistemlerin araştırılması aşaması izler. Bu arada, yine hazırlık verilerine ihtiyaç duyulan ürünlere, satışlara ve pazarlama değişikliklerine yönelik olan destek aktiviteleri ile çalışmalar başlatılabilir.

Sırada montaj hatlarının ve hücrelerin oluşturulması aşamaları vardır. Her iki aşama da, TZÜ çevresi, esneklik ve sürekli akış sağlamasıyla bağlantılı olan imalat ve montaj safhalarına yönelik aşamalardır. Bu aşamalar, hatların nasıl işlemesi gerektiğini tespit etmek için, sistemlerin araştırılması aşamasından alacakları organizasyon ve organizasyonlarla ilgili verileri kullanırlar.

Tasarım planlama aşamasında, formülasyon sonuçları alınır ve kabul edilen imalat ve montaj fikirlerini, yeterli düzeyde bir organizasyon ve malzeme akışına ait fiziksel tanımlara dönüştürülür.

Bir sondaki aşama işlem zamanlarının azaltılmasıdır. Bu aşama, hat ve hücre formasyonlarından ve bunlarla ilgili planlardan, operasyonların etkinliklerinin ve akışlarının tespiti için gerekli olan TZÜ'nün iki temel fikrini, yani parti hacmi ve işlem zamanlarının analizi ve geliştirilmesi için, veriler alır ve bu verilere göre faaliyet gösterir.

Diğer bir destek verici aşama da sistem stabilitesinin kurulmasıdır. Bu aşama, sürekli bir akışın sağlanması ve önceki aşamanın başarıya ulaşması için kalite ve koruyucu bakım ihtiyacı üzerinde durur.

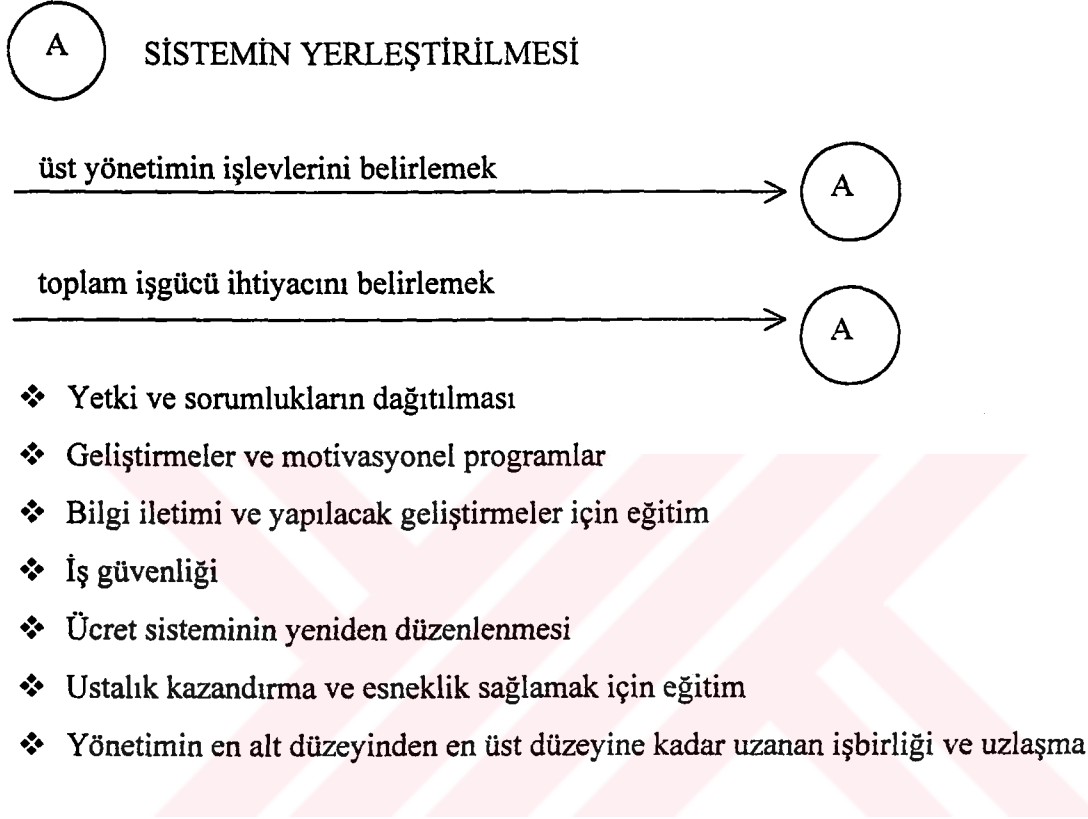
Güçlü bir TZÜ felsefesi, iyi bir organizasyon ve etkin operasyon görüşleri kurduktan sonra, sıra bütün donanımların ve çevrenin entegre edilmesi için ana aşamaya gelir. Bu aşama, işlem zamanlarını ve parti hacimlerini tanımlayan kalite ve zamana dayalı ilişkilerin tümüne bağlı olarak çekme sisteminin tasarlanması aşamasıdır. Çekme sistemi, operasyon planlarını, sıralarını ve kurallarını belirler.

Sistemin tamamlanıp yerine oturtulması projesinde önemli bir yer alan tedarikçilerin bütünleştirilmesi aşaması, iletişim metotlarını ve malzeme hareketindeki ihtiyaçları da içine alan malzeme tedarik organizasyonunu kurmak için, çekme sisteminin görüşlerini imalat ve montajdaki gereksinimleri dikkate alır.

Sonuç olarak bakım ve sürekli geliştirme aşaması tanımlanmalı ve oluşturulmalıdır. TZÜ bir seyahat, bir yolculuktur; gidilecek yer değildir; bu nedenle bu proses sürekli olarak en son teknoloji ile ıslah edilmeli ve geliştirmeler yapılmalıdır.

6.2 Hazırlık Aşaması

İlk aşama bütün ön planlama aktivitelerini kapsar ve burada esas olarak TZÜ varsayımlarının anlaşılması ve projenin başlatılması hedef alınır. Üst yönetim bütün planlama ağını gözden geçirir, ana aşamaları ve ilgili aktiviteleri onaylar ve başlangıç hedeflerini belirler.



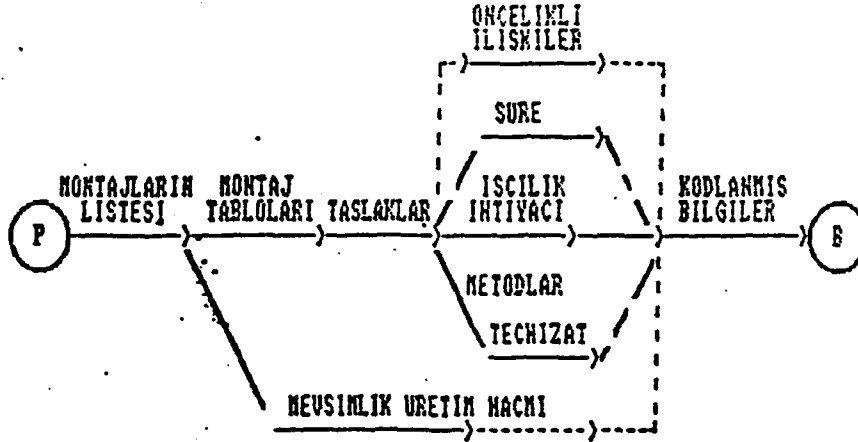
Şekil 6.1 Hazırlık aşaması

İşçilerin hazırlanması ve motivasyonu doğrultusundaki aktiviteler başlatılmalıdır. İşçilerin birliği ve katılımı büyük önem taşır. Çünkü sürekli geliştirmelerin yapılabilmesi ancak bunun mükemmelliğe ulaşması için çalışan işçilerle mümkündür.

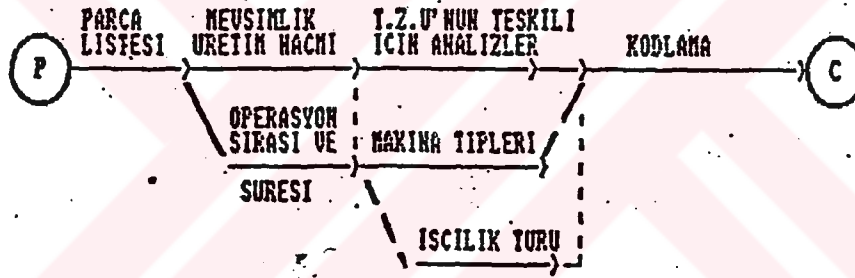
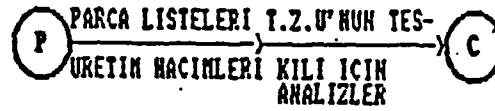
Programlar kaynakların savurganca kullanımını önleyecek, atölye düzeyindeki sorumluluk ve yetkileri tanımlayacak, grupça sorumluluk alma hissini yerleştirecek, iç ve dış karışıklıkları yenebilecek bir esneklik sağlayacak, zaman içinde buluşların yapıp problemlerin düzeltilmesine önayak olacak ve kollektif olarak problem çözme ve karar alma ortamını yaratacak şekilde hazırlanmalıdır. Ücret sistemleri, sadece kıdeme değil, aynı zamanda işçinin esnekliğini ve geliştirme programlarında aldığı rolün derecelerini de dikkate alacak şekilde revize edilmelidir. Buna benzer şekilde, işgüvenliği ve olası işçi çıkarımına ilişkin problemlere, TZÜ prensipleri içinde yer alan işçi ve kaynakların daha etkin kullanımı açısından, yeniden çözüm getirilmelidir.

6.3 Sistemin Araştırılması

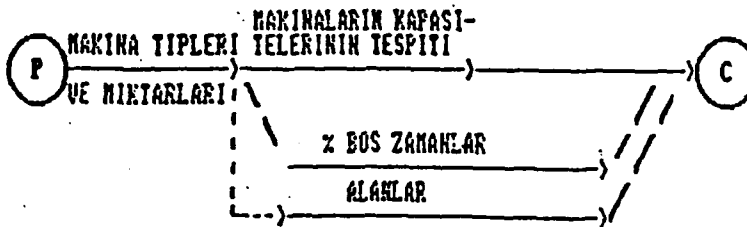
(A-1) MONTAJ/ALTMONTAJ



(A-2) İŞLETME İÇİ ÜRETİM

(A-3) TEDARİKÇİLERDEN
PARÇA ALIMI

(A-4) MAKİNALARLA İLGİLİ VERİLER



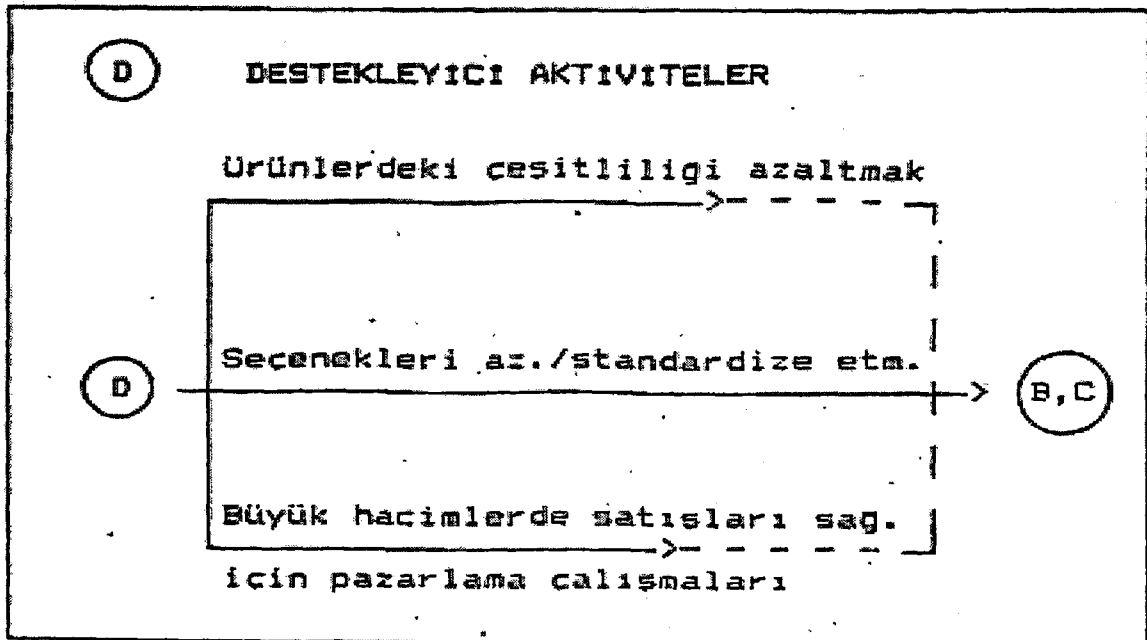
Şekil 6.2 Sistemin araştırılması

Şekil 6.2’de, ileri aşamalarda gerekli olacak tanımlardan ve istatistiksel bilgilerden oluşan bir bilgi bankası oluşturmak için gerçek olguların araştırılması aşaması gösterilmiştir.

Fabrika düzeyi ve tedarikçiler bazında oluşturulan montaj ve parçalara ait imalat bilgileri toplanmalıdır. İşçi, makineler ve diğer imkanlar gibi var olan kaynaklara ilişkin bilgilerle birlikte, bu bilgiler daha sonda kodlanacak ve bilgisayar dosyalarında saklanacaktır. Bu şu hususlarda geniş bir veriyi içerir.

- * Hammadde ve üretilen ürünler.
- * Mevsimlik değişimlerin de dahil olduğu, imalat, envanter ve satış şekilleri.
- * Değişik makineler ve ilgili aletlerin yaş, yetenek ve kapasitelerine ait veriler.
- * Büyüme imkanı açısından işçi kaynaklarının sınıflandırılması, yetenekleri ve potansiyeli.
- * Özellikle değişimlere karşı esneklik açısından imalat faaliyetlerinin genel bir değerlendirilmesi.

Bu aşamanın çıktıları, imalat ve montaj organizasyonlarını formüle edecek aşama için esas girdileri oluşturur. Destekleyici aktivitelerin (Şekil 6.3) planlaması A fazı ile başlamalıdır. Bu aşamanın esas hedefleri, üretim planının yürütülmesinde ve pazarlama ve ürünlerin satışı konularındaki karışıklıkların kaynaklarını ortadan kaldırmak için taslakların kolaylaştırılmasıdır.



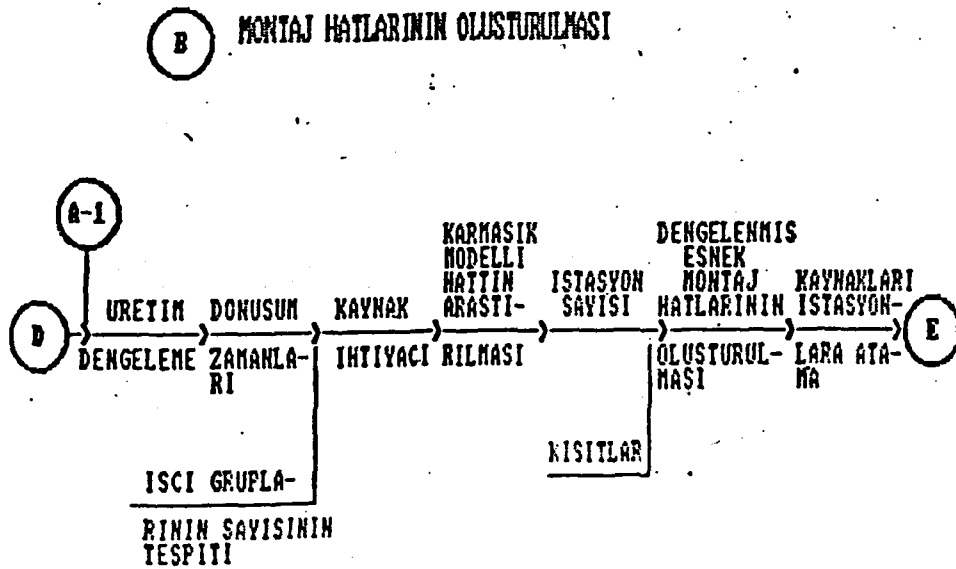
Şekil 6.3 Destekleyici aktiviteler

Ürünlerin ve bunlarla ilgili hususlardaki çeşitliliğin azaltılması ve üniform parça tasarımlarının ve değişiklik yapılabilen parçaların kullanılması, aerodinamik bir planın dizaynı için potansiyel sağlar; üretim planlaması ne kontrol fonksiyonlarını kolaylaştırır ne de hazırlık zamanlarının azaltılması yönündeki aktiviteleri basitleştirir. Sağlam ve düzenli bir üretim harmanının hazırlanması için pazarlama stratejileri geliştirmek, aynı zamanda bütün fabrika genelinde etkin bir işletimin yürütülmesi açısından da önemlidir. Şurası kesin ki, imalat planı müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamalıdır; ancak TZÜ işletimi, ortak hedefler ve satışlar ile imalat arasındaki iletişim olmadan başarıya ulaşamaz.

Bu aşama, sonuç olarak, bu iletişim bağlarını kurmalı ve bütün organizasyonların ihtiyaçlarını tatmin edebilecek bir iletişim planı çıkarmalıdır.

6.4 Hataların Oluşumu

Bu aşama, talepleri karşılayabilecek kapasitede ve değişimlere cevap verebilecek, esnek ve karmaşık-modelli hatların tasarımını içerir (Şekil 6.4). Yeni karışık modellenli hatlar bitmiş parçaların, malzemelerin ve proses içi envanterlerin azaltılmak ve fabrikasyon gereksinimlerinin kapasitesini düşürmek üzere tasarlanmalıdır.



Şekil 6.4 Montaj hatlarının oluşturulması

İşgücü kapasitesi ve gereken işgücü esnekliği, hat akışlarını, operasyon sıralarını, iş istasyonlarını ve işçilik tayinini geliştirmek üzere doğru bir şekilde belirlenmelidir.

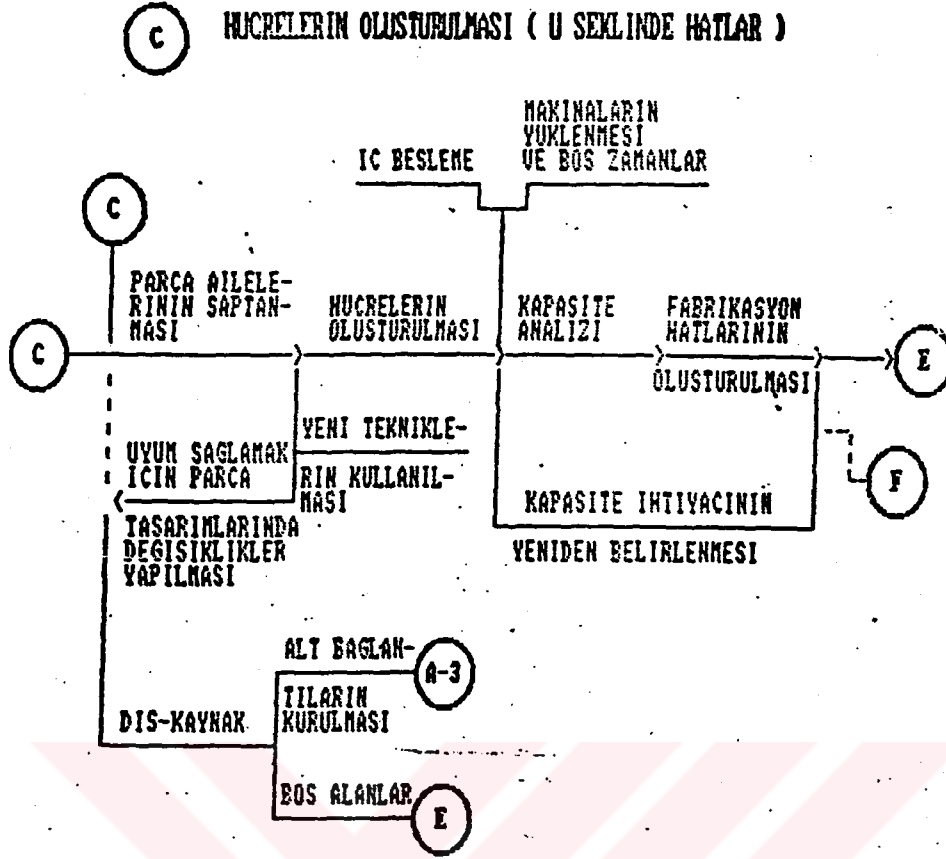
Hattın performansı, çok çeşitli üretim zorlukları altında değerlendirilmelidir (Simülasyon teknikleri kullanılarak). Bu aşamanın çıktıları, atölye düzeyi yerleşimin tasarlanması için bir girdi olacaktır.

6.5 Hücrelerin Oluşumu

Bu aşama (Şekil 6.5), parça ailelerinin oluşturulmasını ve ilgili makina hücrelerinin ve fabrikasyon hatlarının düzenlenmesini kapsar. Parçaların ana kategorileri önceden belirlendiği için, parça ailelerine uymayan parçaların tasarımlarında değişiklikler yapılmalıdır.

Eğer tasarımda değişiklikler yapılamıyorsa, bu parçalar ya değişik alanlarda üretilmelidir, ya da tercihen bunların dışarıdan satın alınması (dış kaynaklardan) yoluna gidilmelidir. Bu aşama, aynı zamanda, tedarikçilerden alınan parçaların parça ailelerine uygun olarak iç kaynaklarda değerlendirilmesini de kapsamalıdır.

Bu aşamada oluşturulan bütün hücreler, U-şeklindeki hatlara ya da paralel fabrikasyon hatlarına dönüştürülmelidir. İdeal olarak, hücreler, pahalı olmayan, tek yönlü akışı sağlayan veya esnek imalata uygun makinalardan oluşmalıdır.

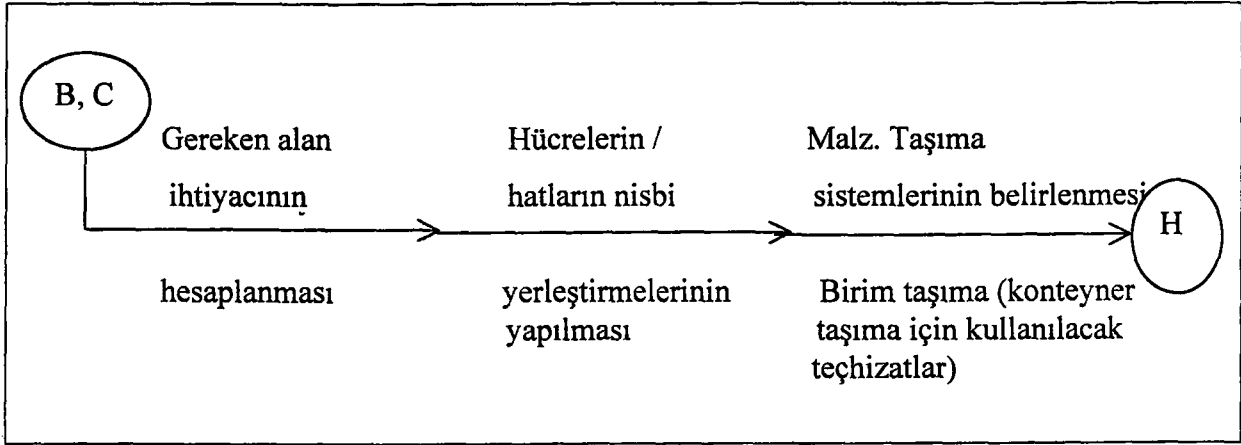


Şekil 6.5 Hücrelerin oluşturulması.

Bu aşamanın çıktılı yerleşim tasarımı için birer girdi olmaktadır ve yine aynı zamanda bu çıktılar için işlem zamanlarının ve parti hacimlerinin azaltılması için gereklidirler.

6.6 Yerleşim Tasarımı

Bu aşamada (Şekil 6.6), ön montaj, montaj fabrikasyon ve makina hatlarının yerleşimi belirlenir.



Şekil 6.6 Yerleştirmenin tasarımı.

Hatlar arasındaki mesafeyi minimize etmek için yapılan yerleşim tasarımı, parti hacimlerinin ve envanter düzeylerinin azaltılması ve duyarlı bir sistemin elde edilebilmesi açısından oldukça önemlidir. Malzeme iletimindeki maliyetler de, mesafeleri küçülterek azaltabilir.

Bu aşamada aynı zamanda alınan birim mesafeye ait maliyetlerin de minimize edilmesi için çalışır. Bir çok taşıma şekli, pahalı olmayan, hatta esnekliğe imkan veren el ile yapılan teknikler geneliyle gözden geçirilmelidir. Bu arada taşıma maliyetlerini azaltma yönünden, birim taşıma maliyetleri ve neticesinde oluşan toplam malzeme taşıma maliyetleri incelenmeli ve otomatik taşıyıcılar gibi teknolojiler de gözden geçirilmelidir.

Fabrikasyon ve montaj hatlarının U şeklinde veya paralel şekilde yerleştirilmesi makinalar arası mesafeyi azaltır ve işçilerin esnek bir şekilde kullanılmasına imkan verir. Bu düzenlemeler aynı zamanda işçiler arasında daha iyi bir iletişimi ve ilgili fonksiyonların daha belirgin, görünebilir hale gelmesini sağlar.

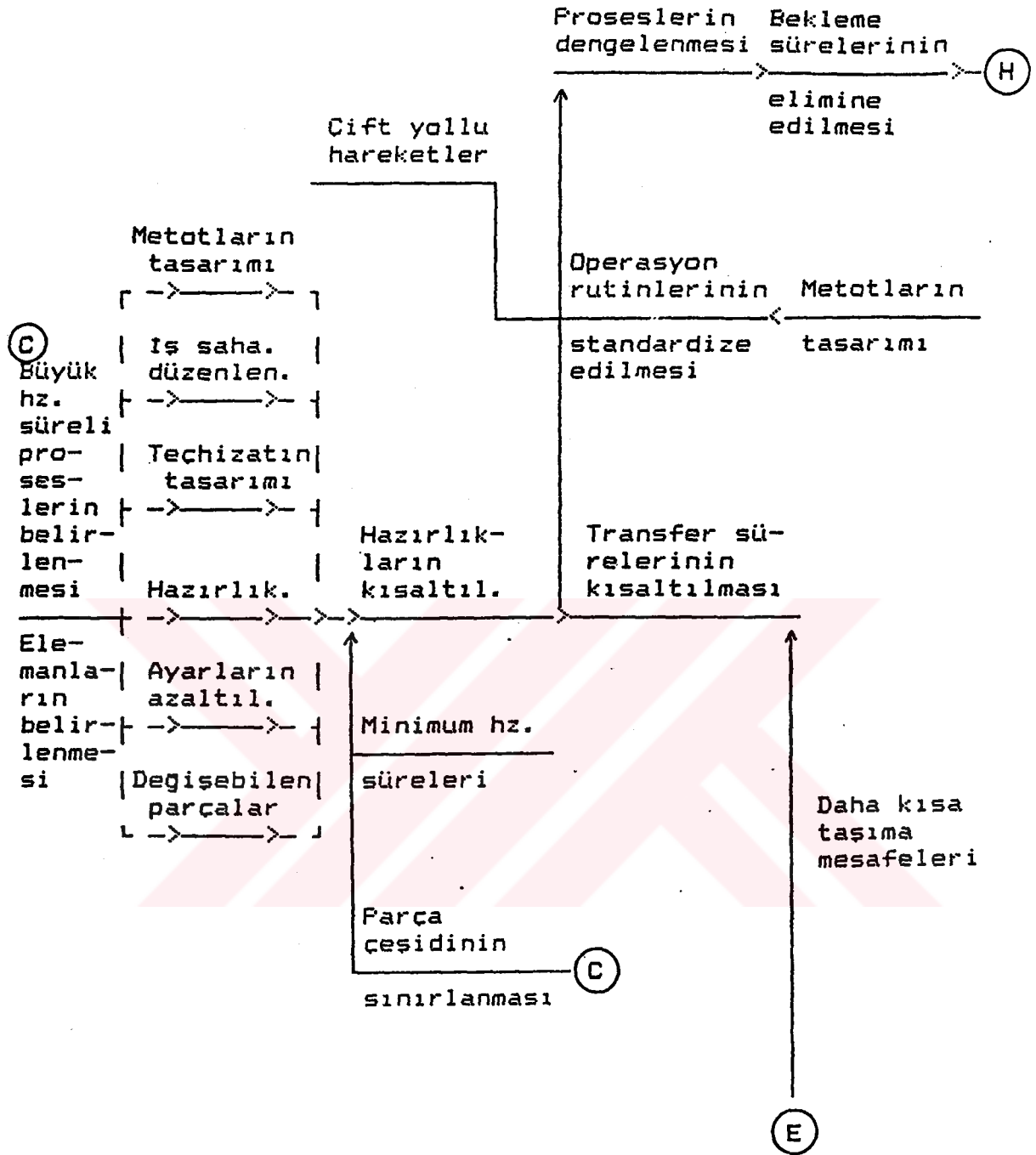
Konteynerler ve taşıma teçhizatı, tek ünite üretimine ve imalat belgeleri arasında iletme imkan verecek şekilde seçilmelidir. Bu aşama, çekme sisteminin tasarımı için girdileri oluşturur.

6.7 İşlem Sürelerinin Kısaltılması

Üretimin işlem zamanı, makina/operasyon, hazırlık, bekleme ve taşıma zamanlarının toplamıdır. Bu aşama (şekil 6.7), sistemin esnekliğini ve yeterliliğini arttırmak ve israfları elimine etmek için işlem zamanını oluşturan unsurları inceler. Hazırlık zamanlarının kısaltılması, aktiviteleri uzun hazırlık zamanı olan proseslerin belirlenmesiyle başlar ve daha sonra iş örnekleme veya gözlemler ya da video çekimleri kullanılarak hazırlık sürecinin elemanları tespit edilir.

Daha sonra, bir çok dahili hazırlık fonksiyonları, mümkün olduğunca harici hazırlık operasyonlarına dönüştürülmek suretiyle uzun hazırlık zamanı elemanları azaltılır (makina durdurulmadan gerçekleştirilerek). Bu çalışmalarda metot tasarımı, iş yeri düzenlemesi ve temel donanım tasarımı prensipleri kullanılır.

Yine bu aşamada, değiştirilebilir parçalar kullanılarak ve parçaların en kısa hazırlık sırasının tespitiyle parça aileleri belirlenir. Bu, daha iletim mesafeleriyle ve kısaltılmış taşıma süreleriyle birlikte yerleşim tasarımı ile de desteklenmelidir.



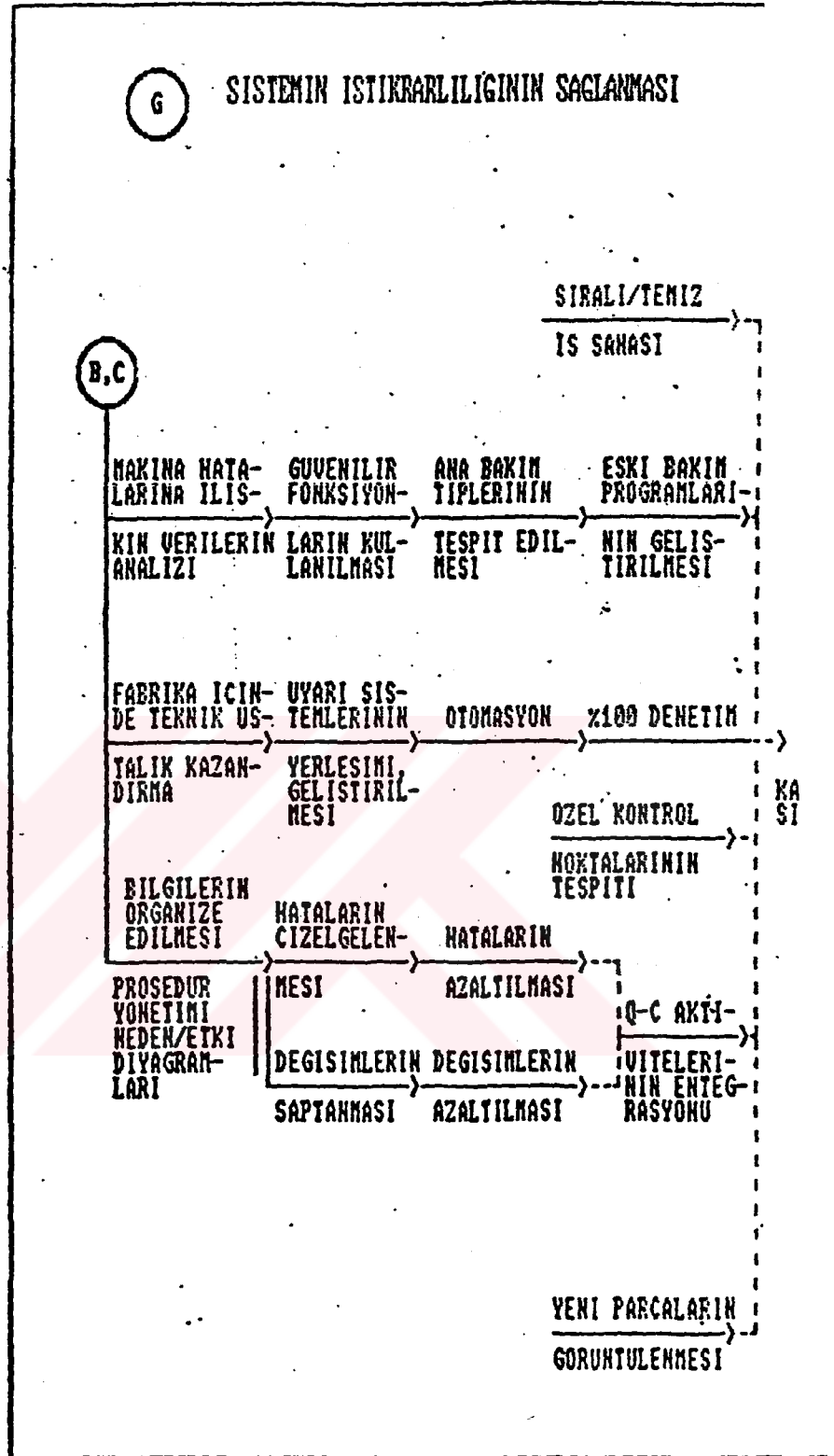
Şekil 6.7 Üretim zamanının kısaltılması

Küçük parti hacimleri, parça ve makina bekleme sürelerinin kısaltılmasını sağlar. Bekleme süreleri aynı zamanda, dönüşüm zamanlarının gereklerine detaylı olarak standart operasyon programlarının hazırlanması sonucunda bütün hatlardaki üretimin birbiriyle uyumlu hale getirilmesiyle azaltılabilir. İşlem sürelerinin ve parti hacimlerinin azalması, çekme sistemi için gereken bazı girdileri oluşturacaktır.

6.8 Sistemde Dengenin Kurulması

TZÜ, problemlerin ve yetersizliklerin açığa çıkması için envanter seviyelerinin azaltılmasını gerektirir, ancak oluşan anlık envanter kaldırıldığında, fabrika her düzeyde oluşabilecek karışıklıklara karşı savunmasız, güçsüz duruma düşecektir. Sistemdeki duraklamalar problemlerin çözümü için bir fırsat olarak gözüktüğü de, bu duraklamalar geniş çaplı hazırlık çalışmaları sonucunda elimine edilebilirler. Bu, toplam üretken bir bakım ve toplam kalite kontrol sağlayacak geliştirme aktiviteleriyle birlikte sistemin dengelenmesi ve sürekliliğinin sağlanmasıyla başarılabılır.

Hedef, kaynaklarda koruyucu bakım ve kalitenin sağlanmasıdır. Operatörler tarafından yerine getirilen koruyucu arıza (durma) hallerinde (acil bakım) bakım aktiviteleri tespit edilmeli ve operatörler, makineleri tetkik edip, bunlarda oluşan hataları düzeltebilecek şekilde eğitilmelidirler. Hataların ve arızaların ortadan kaldırılması, değişimlerin azaltılması ve değerlendirilmesine yönelik metodlar geliştirmelidir.



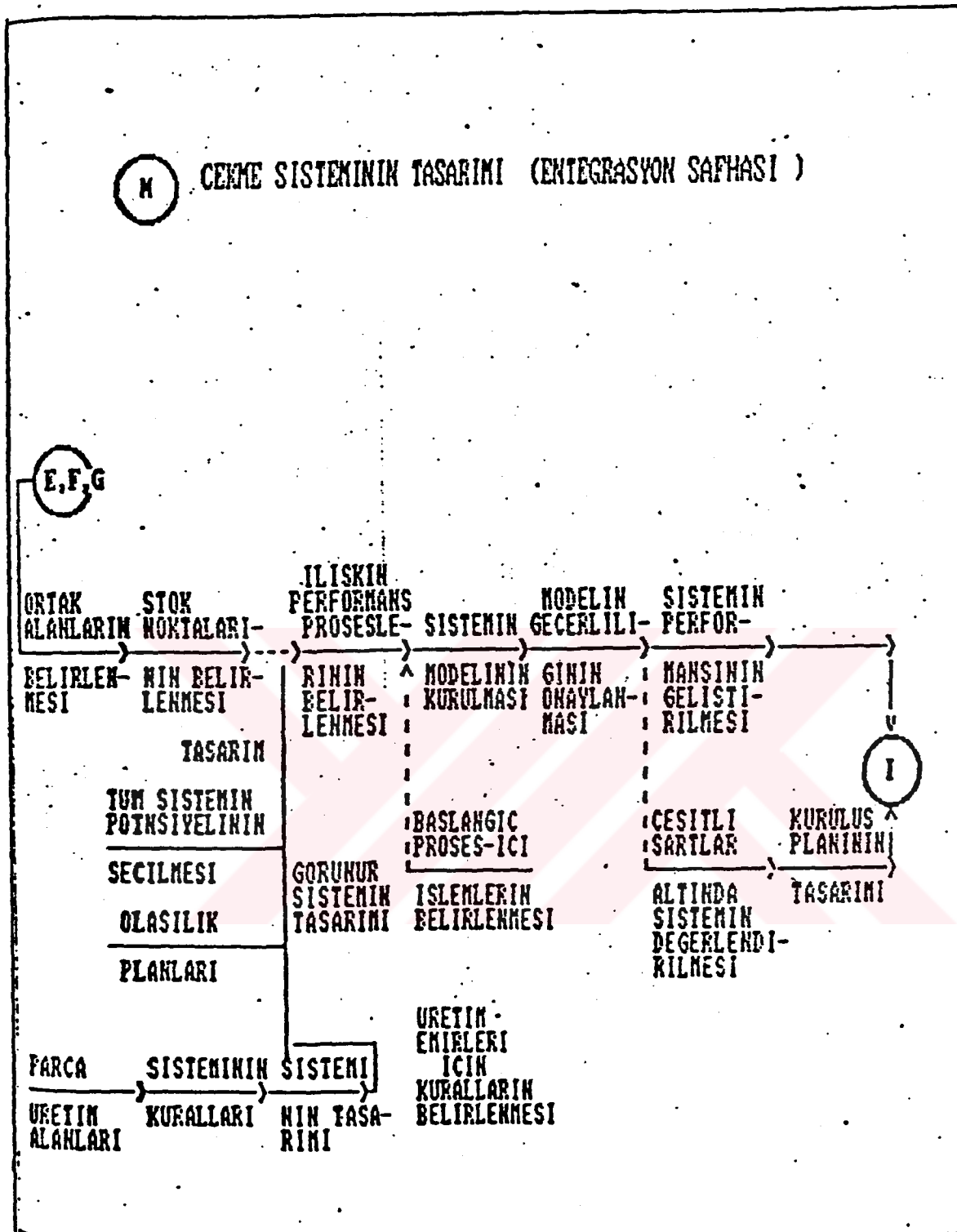
Şekil 6.8 Sistemin istikrarlılığının sağlanması

Makinalar, otomatik kalite ve miktar kontrolünü gerçekleştirecek ve makinaların, donanımların durumlarını kontrol edecek tertibatlarla donatılmalıdır. Kalite kontrol ve bakım departmanlarının rolleri, işçilerin eğitilmesi ve buna ilişkin aktivitelerin koordinasyonuna yönelik olacak şekilde değiştirilmelidir.

Gerçekçi atölye düzeyi bilgilerin yaratılması ve kullanılması sistemin dengesi için hayati bir önem taşır. Bu aşamada alınan kararlar çekme sistemi için birer girdi görevini görürler.

6.9 Çekme Sisteminin Tasarlanması

Bu aşama, geçmiş aşamaları bir disiplin ve organizasyon altında birleştirerek, toplam TZÜ işletim çerçevesinin temel taşı görevini görür. Yine bu aşama bütün fabrikasyon ve üretim hatlarının, çekme sinyalleriyle eş zamanlı ve uyumlu bir hale getirmesini sağlar (Şekil 6.9). Bu çekme sinyalleri, en üst seviye olan son montaj hattında oluşur ve bütün seviyelere doğru ürünlerin, doğru miktar ve doğru zamanda üretilmesi, bu sinyallerin ilk operasyon bölgelerine ve tedarikçilere kadar ulaştırılmasıyla sağlanır.



Kanban sistemi, kaynak ve kullanıcı arasında açıklığın sağlanması için çekme sinyallerinin yaratılmasını sağlayan en iyi alternatiflerden biridir. İletişim alanlarının ve stok noktalarının yerleşimi belirlenmeli ve tam otomatik prosesler üretimin kalitesinin kontrolü için bütün işletim sistemleriyle bağlantılı olmalıdır. Yüksek hazırlık zamanlarına sahip prosesler, potansiyel problemlerle ilgilenebilmek için, kütle imalatı için seçilip, ayrılmalıdırlar.

Potansiyel problemlere eğilebilmek için kontenjan planlarının geliştirilmesi gerekir ve başlangıç proses için envanter seviyeleri işlem sürelerine ait bulgular ve güvenlik faktörlerine bağlı olarak tespit edilmelidir.

TZÜ, bütün bölgelerde sıfır envantere köklü bir değişiklik yerine aşamalı olarak ulaşma prensibini getirir. Başlangıç envanter seviyeleri yüksek olabilir, ancak bunlar işlem sürelerinin kısaltılmasıyla ve dengeli bir sistemin kurulmasıyla azaltılacaktır.

Bu aşamada alınması gereken kararları desteklemek üzere bir simülasyon modeli kurulabilir. Bu aşama, geliştirme çalışmalarının bir çoğu bünyesinde toplar ve TZÜ sisteminin yararlarından bir çoğuna ulaşılmasını sağlar. Aynı zamanda, tedarikçi planı için girdileri oluşturur.

6.10 Tedarikçilerin Bütünleştirilmesi

TZÜ'nün envanter taşıma maliyetini tedarikçilerin üzerine bıraktığı, ortak bir görüştür. Bunun tersine, TZÜ, tedarikçilerin fabrikanın ömür boyu ortağı olarak görerek, her iki tarafın da üretim kabiliyetinin geliştirilmesini amaçlar.

TZÜ sisteminde, müşteri, envanter düzeylerinin azaltılmasına yönelik olarak tedarikçilerden doğacak problemlere karşı çok hassastır ve çabuk zarar görebilir. Bu nedenle, müşterinin esas görevi tedarikçilerin potansiyelini yakinen gözlemektir. Kalitenin, güvenilirliğinin ve tedarikçilerin dakik olmasının sağlanması için değerlendirmelerin yapıldığı planlar hazırlanmalıdır. Müşteriler genellikle tedarikçilerin seçimi konusunda, TZÜ görüşlerini kullanarak, üretim ve dağıtımdaki eski tecrübelerine ağırlık verirler.

Tedarikçilerin eğitilmesi, problemlerinin çözümünde yardımcı olunması ve desteklenmesi konularının büyük bir önceliğe sahip olması gerekir.

Tedarikçilerin bütünleştirilmesi aktiviteleri, TZÜ anlayışına uygun olarak ilk aşamadaki parçaların dağıtımının tespiti, taşıma sistemlerinin tasarlanması, yükleme rotalarının planlanması, dağıtım için uygun tip kamyonların seçilmesi, malzeme çekme frekanslarının düzenlenmesi, standardize edilmiş ve tekrar kullanılabilen konteynerlerin seçilmesi ve tedarikçilere çekme sinyallerini taşıyacak bilgi sistemlerinin tasarlanması gibi faaliyetleri

içerek. Güven ve sadakatin sağlanması bu aşamada büyük önem taşır (Nişancı ve Nicoll, 1987).



7 DEĞİŞEN DÜNYADA DEĞİŞİMİ YAKALAMADA TZÜ VE KAİZEN İLİŞKİSİ

Değişen dünyada değişimi yakalamak ve en üst düzeyde müşteri memnuniyetini sağlamak, en kısa sürede tam zamanında oluşan dünya fiyatlarında ve istenilen kalitede daha iyi hizmet sunarak verilmesi halinde mümkündür. Bunların içerisinde serbest ekonomide en önemli değişim dünyada oluşan fiyatlarda üretimin nasıl yapılacağı konusudur.

Eski dönemlerde (Satış Fiyatı = Maliyet + Kâr) satış fiyatı maliyet ve kâr gözönüne alınarak hesaplanıyordu. Şimdilerde ise değişen dünyada en büyük değişim satış fiyatının müşteri tarafından belirlenmesidir. Yani, Satış Fiyatı – Maliyet=Kâr'dır. Burdan da anlaşılacağı üzere işletmelerin faaliyetlerini sürdürebilmeleri ve mevcut pazar paylarını artırabilmeleri için mevcut çalışma yöntemlerini gözden geçirerek maliyetlerini düşürme zorunlulukları vardır (Üretim Odaklılık). Üretimde maliyetleri düşürmek için mevcut çalışma yöntemlerinde yapılacak iyileştirmeler Kaizen felsefesi ile mümkündür. Aşağıda Kaizen detaylı olarak incelenmiştir.

7.1 Kaizen'in Tanımı

Kaizen “iyileştirme” demektir. Kaizen yöneticilerden işçilere herkesi içeren sürekli iyileştirmedir. Kaizen felsefesi işyerinde olsun, sosyal ilişkilerde veya aile yaşantısında olsun, yaşam tarzımızın sürekli iyileştirilmesi gerektiğini söyler.

Japonların savaş sonrası “ekonomik mucizesini” anlamak için akademisyenler, gazeteciler ve işadamları incelemelerini verimlilik hareketi, Toplam Kalite Kontrol (TKK), küçük grup faaliyetleri, öneri sistemi, otomasyon, endüstri robotları ve iş ilişkileri gibi faktörler üzerine yoğunlaştırdılar.

Yaşam boyu istihdam sistemi, kıdeme göre ücret, şirket sendikaları gibi Japonlara özgü bazı yönetim uygulamalarına daha fazla ilgi gösterdiler. Ama tüm bunların ardında yatan, Japon yönetimine özgü çok basit gerçeği yakalayamadılar. “Japonlara özgü” yönetim uygulamalarının -üretimde iyileştirme, TKK faaliyetleri, Kalite Kontrol çemberleri ve iş ilişkileri- özü tek bir sözcükle ifade edebiliriz. Kaizen verimlilik, TKK, sıfır hata, kanban ve öneri sistemi sözleri yerine Kaizen teriminin kullanılması Japon endüstrisinde olan biteni

anlamayı kolaylaştıracaktır. Kaizen artık dünya çapında tanınan “Japonlara özgü” çok sayıda uygulamayı bir araya getiren şemsiye kavramdır (Masaaki, 1994).



Şekil 7.1 Kaizen şemsiyesi

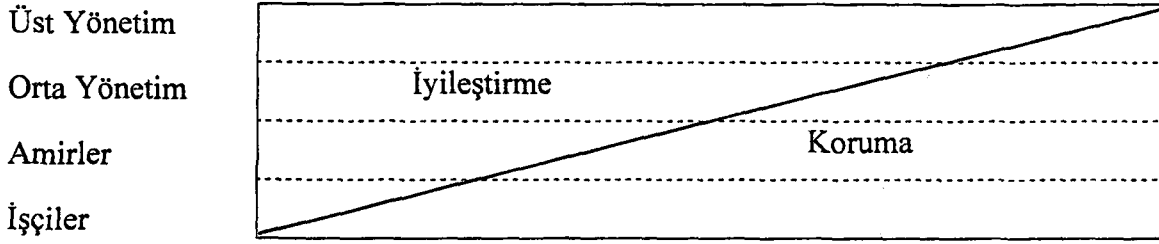
Toplam Kalite Kontrol veya Şirket Çapında Kalite Kontrol (ŞÇKK) kavramları Japon şirketlerinin prosese öncelik veren bir düşünce tarzı oluşturmalarına ve organizasyon hiyerarşisinin her düzeydekilerin katılımıyla sürekli iyileştirmeyi sağlayan stratejiler geliştirmesine yardımcı olmuştur. Şirketin herhangi bir biriminde herhangi bir gelişmenin olmadığı tek bir gün bile geçirilmemelidir, Kaizen stratejisinin verdiği mesaj budur.

İyileştirmenin sürekli olması gerektiği inancı Japon zihniyetinde kökleşmiştir. Eski bir Japon atasözü “kişi üç gün ortalıkta görünmezse, döndüğünde ondaki değişiklikleri görebilmek için arkadaşları iyice bakmalıdır” der.

Ayakta kalabilmek için sürekli ilerlemenin şart olduğu iş dünyasında Kaizen bir yaşam tarzı olarak ortaya çıktı. 1950’lerin sonu, 1960’ların başında W.E.Deming ve J.M.Juron gibi uzmanlar Japonya’ya Kaizen gelişmesine yardımcı olacak birçok aracı tanıttılar.

7.2 Kaizen ve Yönetim

Şekil 7.2 Japonya’da iş fonksiyonlarının nasıl algılandığını göstermektedir. Görüleceği gibi, yönetimin iki ana unsuru vardır: Koruma ve İyileştirme. Koruma teknoloji, yönetim ve işleyişle ilgili mevcut standartların işleyişi ile ilgili mevcut standartların sürdürülmesine dönük faaliyetleri anlatır; iyileştirme ise mevcut standartların iyileştirilmesine yönelik faaliyetleri kapsar.



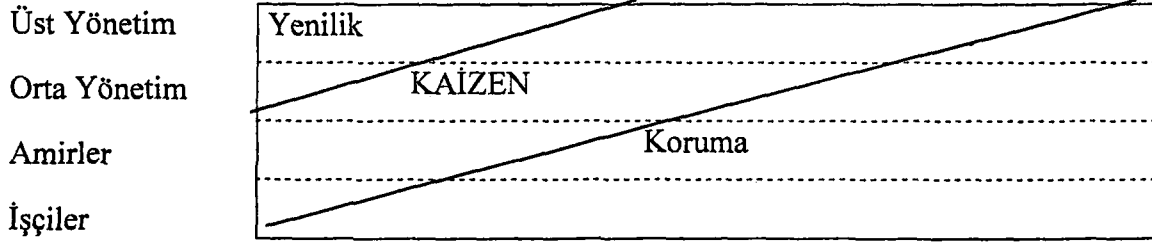
Şekil 7.2 Japonların iş fonksiyonları algısı (1)

Koruma faaliyetleri bağlamında yönetimin görevi şirketteki herkesin işleyişiyle ilgili kuralları, standart işletme talimatlarını takip etmesini sağlamaktır. Yönetim öncelikle tüm ana operasyonlar için gerekli şirket politikalarını, kural, direktif ve prosedürleri belirlemeli ve ardından, bu standartlara uymasını sağlamalıdır. Kişisel standardı izleyebilecek durumda oldukları halde uymuyorlar ise, yönetim disiplini başvurulmalıdır. İyileştirme ise standartların ileriye götürülmesi anlamındadır. Japon’ların yönetim anlayışı tek kural ile özetlenebilir: Standartları korumak ve iyileştirmek.

Yönetici ne kadar üst düzeyde ise, iyileştirme ile o kadar çok ilgilenir. En alt düzeyde, makina başındaki vasıfsız işçi ise tüm zamanlarını talimatları izleyerek geçirebilir. Bununla birlikte, işinde ustalaştıkça, iyileştirme konusunda düşünmeye yönelir. Kişisel önerileri ile kendi çalışma alanındaki iyileştirmelere katkıda bulunur.

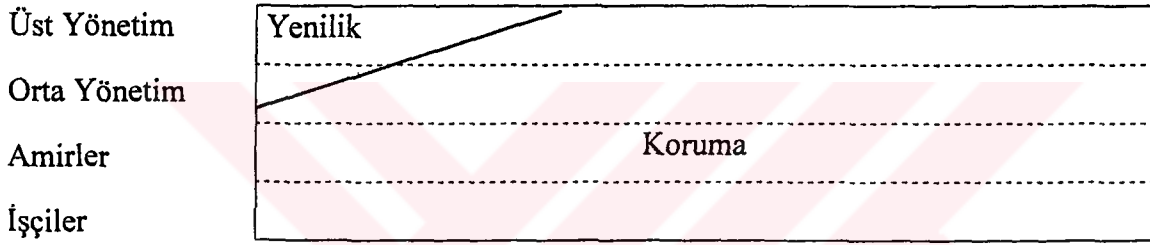
İyileştirme nedir? İyileştirme, KAİZEN ve yenilik olarak ikiye ayrılabilir. KAİZEN sürekli çabaların sonucunda mevcut durumda görülen küçük çapta iyileştirmeleri anlatır. Yenilik ise yeni teknolojiye ve/veya araçlara yapılan büyük yatırımlar sonucu mevcut durumun köklü biçimde değiştirilmesidir.

Sekil 7.3 Japonların yönetim anlayışı doğrultusunda koruma KAIZEN ve yenilik arasında dağılımı göstermektedir.



Şekil 7.3 Japonların iş fonksiyonları algısı (2)

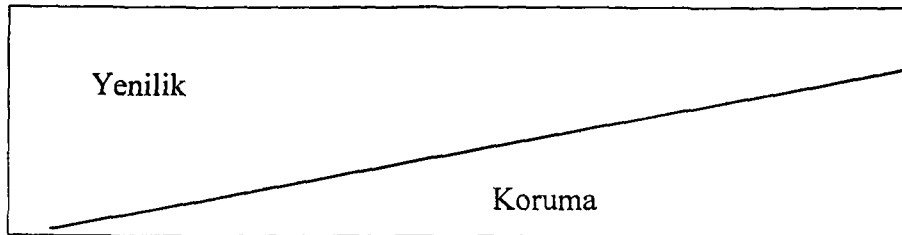
Diğer taraftan, batılı yönetimde KAIZEN kavramına çok az yer verilmiştir.



Şekil 7.4 Batılıların iş fonksiyonları algısı

Zaman bazlı ileri teknolojinin kullanıldığı endüstrilerde görülen farklı bir yönetim biçimi ise şekil 7.5'te verilmiştir

Bu şirketler bir anda doğup, hızla gelişirler, ilk başarısızlıklarında veya pazarları değiştiğinde yine hızla yok olurlar.



Şekil 7.5 Yenilik öncelikli iş fonksiyonları

En kötü şirketler, koruma dışında hiçbir şey yapmayan, yani hiçbir Kaizen veya yenilik girişiminde bulunmayan, değişikliklerin ancak pazar koşulları ve rekabet ile yönetimin zorlandığı zaman ele alındığı, yönetimin nereye gittiğini bilmediği şirketlerdir.

Kaizen, işletmelerde yer alan herkesin katılımını gerektiren sürekli bir proses olduğu için, hiyerarşideki herkes faaliyet sırasında Kaizen’le iç içedir. (Çizelge 7.1) (Masaaki, 1994)

Çizelge 7.1 Kaizen’e katılımda hiyerarşi

Üst Yönetim	Orta Kademe Yönetimi ve Personel	Amirler	İşçiler
Kaizen’i bir şirket stratejisi olarak başlatma kararlılığındadır.	Kaizen hedeflerini üst yönetim tarafından belirlenen politika yayılımı ve fonksiyonlar arası faaliyetler ile yayar ve yürütür.	Fonksiyonel rollerde Kaizen’i kullanır.	Öneri sistemi ve küçük grup aktiviteleri ile Kaizen’e katılır.
Kaynak sağlayarak Kaizen’e destek ve yön verir.	Fonksiyonel faaliyetlerde Kaizen’i kullanır.	Kaizen için planlar hazırlar ve işçilere rehberlik eder.	İşyerinde disipline uyar.
Kaizen için politikayı ve fonksiyonlar arası hedefleri oluşturur.	Standartları oluşturur, korur ve iyileştirir.	Çalışanlarla iletişimi güçlendirir ve yüksek moral sağlar.	Problemleri daha iyi çözebilmek üzere kendisini sürekli geliştirir.
Kaizen hedeflerine ulaşmak için politika yayılımı ve denetlemeler gerçekleştirir.	Eğitim programları ile çalışanlara Kaizen bilinci aşılar.	Kalite çemberleri gibi küçük grup çalışmalarını ve bireysel öneri sistemlerini destekler.	Çapraz eğitim faaliyetleri ile yetenek ve tecrübesini geliştirir.
Kaizen’e yönelik sistemler, işlemler ve yapılar kurar.	Yetenekleri ve problem çözme araçlarını geliştirmede çalışanlara yardım eder.	İşyerinde disiplin sağlar. Kaizen önerileri oluşturur.	

7.3 Kaizen ve Kalite Kontrolün Kavramı

Kalitenin tanımları, onu tanımlayan insan sayısına eşittir, kalitenin ne olduğu veya ne olması gerektiği konusunda bir anlaşma sağlanamamıştır. Aynı durum verimlilik için de böyledir. Verimlilik de herkese göre farklı anlam taşır, çok farklı algılanır, yönetim ve çalışanlar arasında çok sık tartışma konusu edilir.

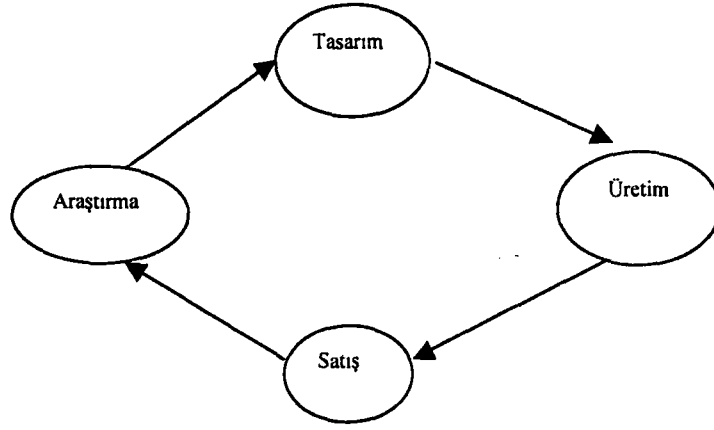
Kalitenin ve verimliliğin tanımı ne olursa olsun, madalyonun diğer yüzü hep Kaizen olmuştur. Bu yüzden Kaizen hakkında konuşmaya başladığımız anda konu tümüyle sadeleşmektedir. Her şeyden önce, iyileştirme genel kapsamlıdır, tanımı gereği olumlu bir değerdir ve bu haliyle tartışılacak bir yanı yoktur. İş yaşamında nerede ve ne zaman iyileştirme olsa, sonuçta kalite ve verimlilikte iyileştirmeye yol açar.

İyileştirme için başlangıç noktası, iyileştirmeye olan ihtiyacın fark edilmesidir. İhtiyaç bir problemin fark edilmesiyle ortaya çıkar. Fark edilen bir problem yoksa, iyileştirmeye de ihtiyaç yoktur. Mevcut durumla yetinmek Kaizen'in başdüşmanıdır. Dolayısıyla Kaizen problemlerin bilincinde olmayı öngörür ve bu problemleri tanımlayabilmek için ipuçları sağlar.

Birkez belirledikten sonra problemler çözülmelidir. Kaizen, aynı zamanda bir problem çözme yöntemidir ve problemin çözülmesi çeşitli araçların kullanılmasını gerektirir. Problemin çözülmesiyle birlikte iyileştirme her defasında daha ileri bir düzeye ulaşır.

En geniş anlamda kalite, iyileştirilebilen herşeydir. Bu bağlamda kalite, sadece ürün ve hizmette değil, aynı zamanda kişilerin nasıl çalıştıkları, makinelerin nasıl işletildikleri, sistem ve prosedürlerin nasıl yürütüldüğü ile de ilgilidir. İnsan davranışlarını her yönüyle içermektedir. Bu yüzden kalite ve verimlilik yerine Kaizen'den söz etmek çok daha yararlıdır.

Deming sürekli iyileştirmeyi sağlamak üzere başvurulacak en önemli kalite kontrol araçlarından biri olan "Deming döngüsü"nü de Japonya'ya tanıtmıştır (Şekil 7.6). Deming döngüsü, Deming halkası veya PUKÖ döngüsü (Planla-Uygula-Kontrol et-Önem al) olarak da bilinir. Deming, bir şirketin müşteri beklentilerine uygun daha kaliteli üretim yapabilmesi için araştırma, tasarım, üretim ve satış arasındaki sürekli alışverişin, etkileşimin önemini vurgulamıştır.



Şekil 7.6 Deming döngüsü

Japonya'daki Kalite Kontrol Çemberleriyle ilgilenenler çember faaliyetlerinin maliyet, iş güvenliği ve verimlilik gibi alanlarda yoğunlaştığını, bu faaliyetlerin ara sıra ve ancak dolaylı olarak ürün kalitesini iyileştirmeye ilgili olduğunu bilirler. Çember faaliyetleri çoğunlukla atölye içine dönük iyileştirmeyi amaçlar.

Birçok Batılı şirkette kalite kontrol imalat prosesine uygulanan kalite kontroldür; üretimde kullanılmak üzere gelen malzemeden kusurlu olanların geri çevrilmesini ve üretim hattı sonunda kusurlu çıkan ürünün ayıklanmasını esas alan denetlemelerden ibarettir. Enspeksiyonun tek başına ürünün kalitesini geliştirmeye yeterli olmadığı, ürün kalitesinin üretim sırasında oluşturulması gerektiği Japonya'da kısa sürede anlaşılmıştır. "Kaliteyi proseste oluştur" sözü, Japonların kalite kontrolünde o günden bugüne çok popülerdir (Masaaki, 1994).

7.4 Kaizen ve Toplam Kalite Kontrol

Japonya'daki TKK hareketini Kaizen hareketinin bir parçası olarak düşündüğümüzde, Japon yaklaşımını daha iyi kavrayabiliriz. Japonya TKK hareketinde yönetim araçları olarak kullanılan ayrıntılı bir Kaizen stratejileri sistemi geliştirmiştir. Japonya'da TKK işletmenin her düzeyindeki performansın iyileştirmesinde odaklaşır. Başlıca şu konuları ele alır;

1. Kalite Güvenliği,
2. Maliyetin azaltılması,
3. Üretim kotalarının karşılanması,

4. Teslim programlarının gerçekleştirilmesi,
5. İş güvenliği,
6. Yeni ürün geliştirme,
7. Verimliliğin artırılması,
8. Tedarikçilerin yönetimi.

TKK zaman içerisinde pazarlama, satış ve servis konularını da kapsamına almıştır (Masaaki, 1994).

7.5 Kaizen ve Öneri Sistemi

Japon işletmelerinde yönetim, çalışanların öneriler getirerek Kaizen'e katılmalarını sağlamak üzere yoğun çaba harcamaktadır. Öneri sistemi, mevcut yönetim sisteminin ayrılmaz bir parçasıdır ve işçilerden gelen öneri sayısı, bu işçilerin amirlerinin performansı gözden geçirilirken başvuru çok önemli bir kriterdir.

Japon yönetiminde önde gelen özelliklerinden biri de, işçilerin çok sayıda öneri getirmesini sağlaması; bu önerileri değerlendirmek üzere kafa yorması ve çoğu kez bu önerileri Kaizen stratejisine dahil edebilmesidir. Başarılı Japon şirketlerinde üst yönetimlerin bütün bir günü Kalite kontrol çemberlerinin faaliyetleriyle ilgili sunuşları izleyerek ve daha önceden belirlenmiş kriterler çerçevesinde ödülleri vererek geçirmeleri hiç de alışılmamış bir durum değildir. Yönetim çalışanların iyileştirme doğrultusundaki tüm çabalarını destekler ve çabalara gözle görülür bir ilgi ile yaklaşır. Çoğu kez bireysel öneri sayıları atölyedeki panolara asılarak çalışanlar arasında rekabet körüklenir. Öneri sisteminin bir başka önemli yönü de, uygulanan her önerinin mevcut standardın gözden geçirilmesine yol açmasıdır (Masaaki, 1994).

7.6 Kaizen ve Rekabet

Japonyada iş bağlantısı olan deneyimli Batılı yöneticiler istisnasız olarak Japon şirketleri arasındaki yoğun rekabete işaret ederler. Normal olarak rekabetin itici gücü fiyat, kalite ve servistir. Bununla birlikte Japonya'da, rekabeti oluşturan esas nedenin çoğu zaman rekabetin kendisi olduğu rahatlıkla söylenebilir. Japon firmaları günümüzde Kaizen programını daha etkili ve daha hızlı uygulama konusunda bile yarışmaktadır (Masaaki, 1994).

7.7 Proses Öncelikli Yönetim – Sonuç Öncelikli Yönetim

Kaizen prosese öncelik tanıyan bir yönetim tarzını esas alır, çünkü sonuçların daha iyi olabilmesi için önce proseslerin iyileştirilmesi gerekir. Kaizen insana öncelik verir ve kişilerin çabalarına yöneliktir.

Mayumi Otsubo'ya göre Japon toplumu prosese öncelik verirken, ABD sonuca öncelik tanıyan bir toplumdur. Çalışanların performansını değerlendirirken Japon yönetimi davranış faktörleri üzerinde durma eğilimindedir. Satış müdürünün bir satış temsilcisinin performansını değerlendirmesinde, satış temsilcisinin yeni müşterilere ayırdığı zaman, dışarıda müşteri görüşmelerine ayırdığı zamana karşılık ofis işlerine ayırdığı zaman, tamamlanmış işlerin yüzdesi gibi prosese dönük kriterlere yer verilir.

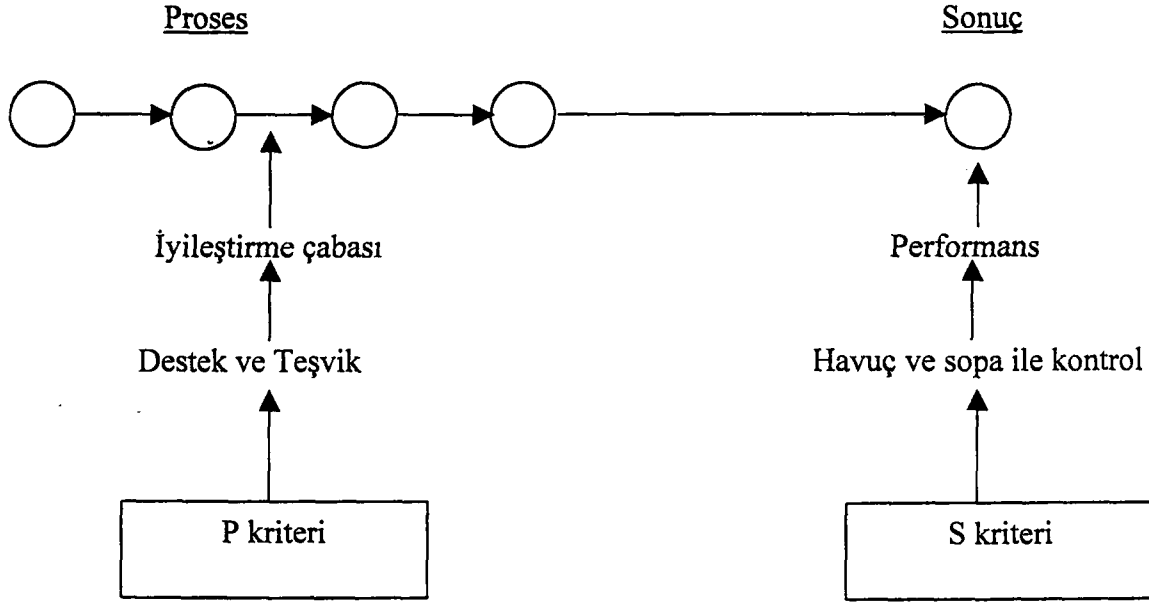
Üst yönetim prosese gerektiğinden fazla öncelik verdiğinde karşı karşıya olduğu riskler vardır. Uzun süreli stratejiden yoksun kalınabilir, yeni fikir ve buluşlar gözden kaçırılabilir, kişiler sürekli kontrol altında bulunabilir ve ayrıntılara bakmaktan bütünü görememe tehlikesi belirebilir.

Sonuca öncelik veren yönetici hedefleri belirlerken daha esnektir ve stratejik hedefler saptayabilir. Ama stratejinin uygulanmasında kaynakların harekete geçirilmesinin ve gerektiğinde yeniden düzenlenmesini önemsemeyebilir.

Otsubo, bireylerin performansının değerlendirilmesinde kullanılan sonuç öncelikli kriterlerin “yığınsal üretim” toplumlarının mirası olduğunu; sanayi ötesi, yüksek teknolojili, teması yoğun toplumlarda ise artık proses öncelikli kriterlerin öne çıktığını söylemektedir.

Bu iki düşünce arasındaki fark Şekil 7.7’de belki daha iyi anlaşılabilir.

Yöneticinin rolüne baktığımızda, destekleyici ve teşvik edici rolün proseslerin iyileştirilmesine yöneldiğini, kontrol edici rolün ise sonuca yöneldiğini görürüz.



Şekil 7.7 Proses öncelikli kriterler ve sonuç öncelikli kriterler

Kaizen kavramı yönetimin, kişilerin prosesleri iyileştirme çabalarını destekleyici ve teşvik edici rolünü vurgular. Yönetim, bir yandan proses öncelikli kriterlerler geliştirmek durumundadır; diğer yandan kontrole dayalı rolü ile de sadece performansa ya da sonuç öncelikli kritere bakar. Kısaca, proses öncelikli kriterleri “P kriterleri” ve sonuç öncelikli kriterleri “S kriterleri” olarak adlandırabiliriz.

P kriterleri uzun vadelidir; kişilerin çabalarına yöneliktir ve çoğu kez davranış değişiklikleri gerektirir. Diğer yandan S kriterleri daha doğrudan ve kısa vadelidir.

P kriterleri ve S kriteri arasındaki farklılık Japon yönetiminin KK çemberi faaliyetlerine yaklaşımı ile daha iyi anlaşılabilir. KK çemberi faaliyetleri genellikle iş yerinde iyileştirmeleri hedefler ve destekleme sistemi zorunludur. Eğer yönetim sadece sonuçlarla ilgileniyorsa, KK faaliyetleinde S kriterlerine bakacaktır.

Eğer yönetim KK çemberi faaliyetlerini desteklemeye yöneliyorsa, ilk önce P kriterlerini oluşturmalıdır. P kriterleri nelerdir? Bunlar arasında, aylık toplantı sayısı, toplantıya katılım oranı, kaç problem çözümlendiği (bunun tasarruf edilen para miktarı olmadığına dikkat edilmeli) ve sonuçlanan rapor adedi sayılabilir. Bir problem üzerinde çalışılırken, güvenlik,

kalite ve maliyet gibi faktörleri de hesaba katıyorlar mı? Çabaları çalışma standartlarının iyileştirmesine yönelik mi? Bunlar P kriterlerine birkaç örnektir.

Sayılarla dayalı S kriterlerini belirlemek çoğu kez kolaydır. Aslında birçok şirkette yönetim S kriterlerini kullanır, çünkü bunlar tipik olarak satış, maliyet ve kâr rakamlarıyla bağlantılıdır. S kriterleri için verilen ödüller sağlanan kar ve tasarruflar doğrultusunda para ödülleri; P kriterleri için verilen ödüller daha çok onursaldır ve tanınma şeklindedir.

Toyota Motor'da en çok gıpta edilen KK ödülü "Başkanlık Ödülü"dür. Bu ödül para değildir. Başkan tarafından bizzat verilen bir dolma kalemdir.

P kriterlerine gerçekten ilgi gösteren proses öncelikli bir yönetici şu konular üzerinde yoğunlaşır.

- Disiplin
- Zamanı iyi kullanma
- Beceri geliştirme
- Paylaşma ve katılım
- Moral
- İletişim

Kısaca, böyle bir yönetici insana öncelik vermektedir. Böyle bir yönetici P kriterlerine uygun bir ödül sistemi geliştirmeklede ilgilenecektir. Eğer yönetim, proses öncelikli düşünce tarzını olumlu yönde kullanır ve bunu Kaizen stratejisi ile desteklerse, uzun vadede şirketin rekabet gücünün ne denli attığını görecektir (Masaaki, 1994).

7.8 İyileştirme Doğu ve Batı

7.8.1 Kaizen ve yenilik (1)

İlerleme konusunda iki karşıt yaklaşım vardır: Kademeli ilerleme yaklaşımı ve tek büyük adımda ilerleme yaklaşımı. Japon şirketleri genellikle kademeli yaklaşımı, Batılı şirketler ise tek büyük adım yaklaşımını tercih eder. Tek büyük adım yaklaşımı, yenilik terimi ile özetlenebilir:

	Kaizen	Yenilik
Japonya	Güçlü	Zayıf
Batı	Zayıf	Güçlü

Yenilik etkileyicidir ve gerçek bir ilgi odağıdır. Diğer yandan Kaizen ilk bakışta çarpıcı değildir, etkisini yavaş yavaş gösterir ve sonuçlar çoğu kez hemen fark edilemeyebilir. Kaizen sürekli bir proses iken, yenilik genellikle bir defalık bir olgudur.

Bir fabrika müdürünün örneğin işçilerin makineleri kullanımında küçük bir değişiklik yapmak üzere çok yönlü iş dağılımını gözden geçirmek veya üretim yöntemlerini yeniden düzenlemek gibi konularda -ki bunların her ikisi de işçilerin yeniden eğitim ve öğretim görmelerini gerektirebileceği için sendika ile uzun süreli tartışmaları da gündeme getirebilir- yönetimin desteğini alması zor olabilir. Kaizen ve yenilik, Çizelge 7.2 de ana hatları ile karşılaştırılmaktadır.

Kaizen'in güzel yanlarından biri de, karmaşık bir teknik gerektirmeyişidir. Kaizen'i uygulayabilmek için, sadece kalite kontrolün yedi aracı gibi (Pareto diyagramları, sebep-sonuç diyagramları, histogramlar, kontrol noktaları, serpmeye diyagramları, grafikler ve kontrol tabloları) basit tekniklere ihtiyaç vardır. Çoğu kez gereken tek unsur sağduyudur. Yenilik ise, genellikle karmaşık bir teknoloji ve büyük yatırım gerektirecektir.

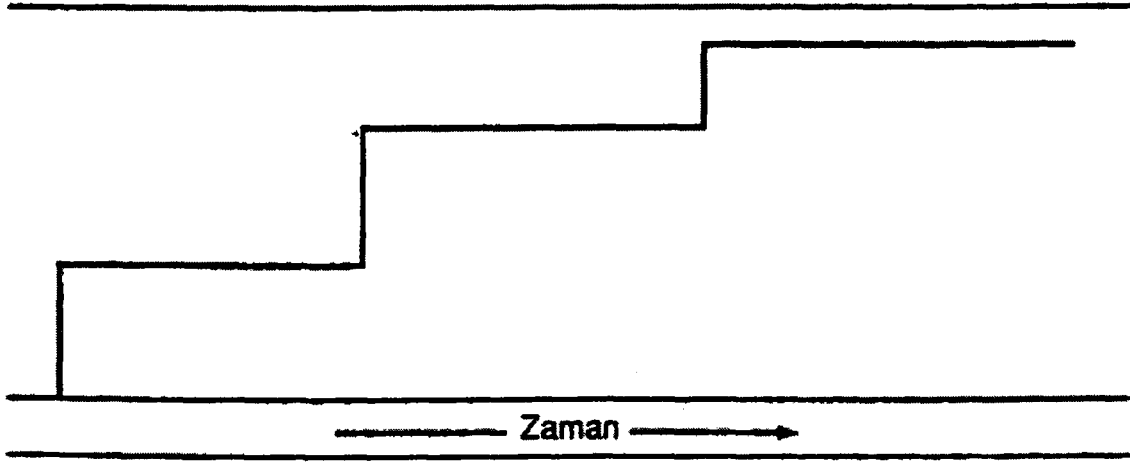
Çizelge 7.2 Kaizen ve yenilik

	Kaizen	Yenilik
1. Etki	Uzun vadeli, uzun süreli fakat heyecan verici değil	Kısa vadeli, heyecan verici
2. İlerleme	Küçük adımlarla	Büyük adımlarla
3. Tempo	Sürekli ve düzenli gelişerek	Aralıklarla ve gelişimi düzensiz
4. Değişim	Kademeli ve sürekli	Birdenbire ve geçici
5. Katılım	Herkes	Sınırlı sayıda “şampiyon”
6. Yaklaşım	Çoğulcu; grup çabaları, sistemsel yaklaşım	Katı bireysellik, bireysel fikir ve çabalar
7. Tarz	Koruma ve iyileştirme	Hurdalama ve yeniden kurma
8. Kısılcım	Konvansiyonel bilgi, çağdaş	Teknolojik atılımlar, yeni keşifler, yeni teoriler
9. Uygulama için gereksinim	Küçük yatırım, korumaya dönük yoğun çaba	Büyük yatırım ve koruma yönünde az çaba
10. Çaba yönelimi	İnsan	Teknoloji
11. Değerlendirme kriterleri	Daha iyi sonuca yönelik yöntem ve çabalar	Kar amacına yönelik sonuçlar
12. Avantaj	Yavaş gelişen ekonomilerde iyi işler	Hızlı gelişen ekonomilerde daha uygun

Kaizen, küçük ve sürekli değişimleri besleyen verimli bir fidelik, yenilik ise ara sıra ani patlamasıyla ortaya çıkan magma gibidir.

Kaizen ile yenilik arasındaki büyük bir fark, Kaizen’in gerçekleştirilmesi için büyük yatırımlara ihtiyaç duyulmamasına karşılık, sürekli bir çabayı ve işe adanmayı gerektirmesidir. Bu iki zıt kavram arasındaki fark, merdiven ile yokuş arasındaki farka benzetilebilir.

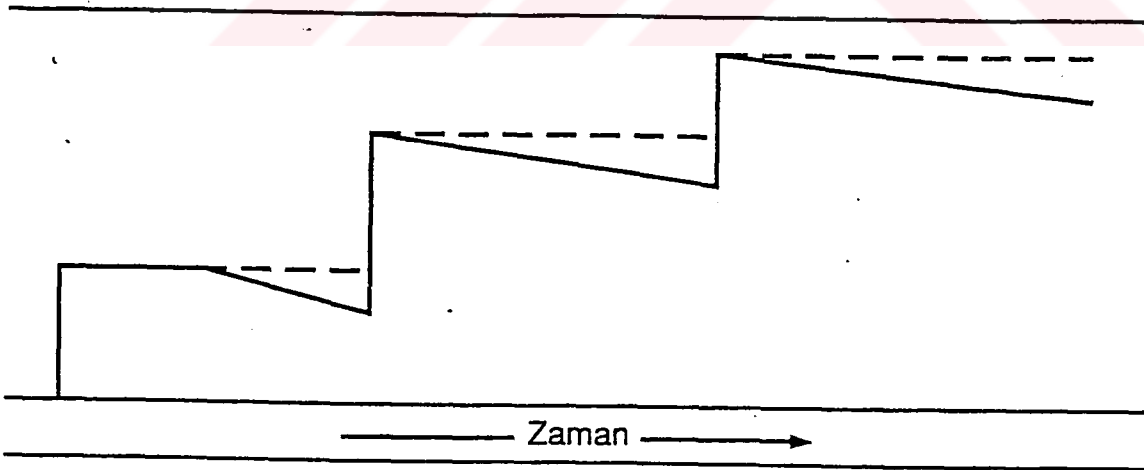
Yenilik stratejisinin, Şekil 7.8’de görüldüğü gibi, merdiven türü ilerlemeye yol açacağı varsayılır. Kaizen ise kademeli ilerlemeyi esas alır.



Şekil 7.8 İdeal yenilik modeli

Yenilik stratejileri merdiven türü ilerlemeye yol açtığı varsayılır. Ancak pratikte genellikle böyle olmadığı görülür. Şekil 7.8 deki modeli izlemek yerine şekil 7.9 daki modeli izleyecektir. ,

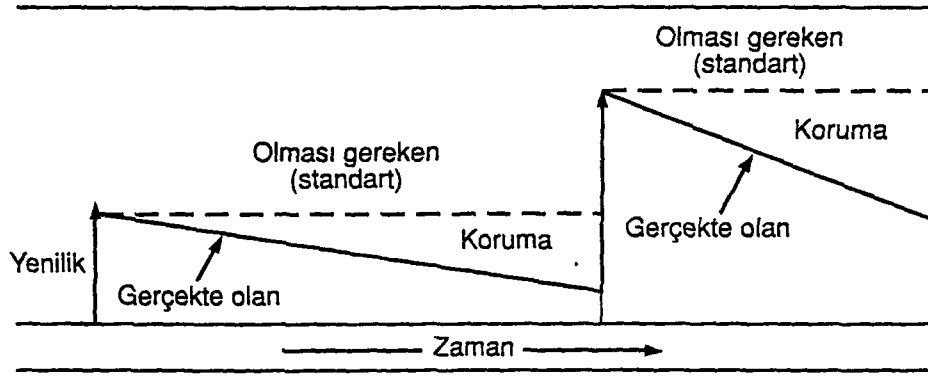
Yenilik sonucu oluşturulan bir sistem, onu öncelikle korumak ve sonra da geliştirmek için kesintisiz bir çaba gösterilmediğinde, sürekli olarak gerileyecektir.



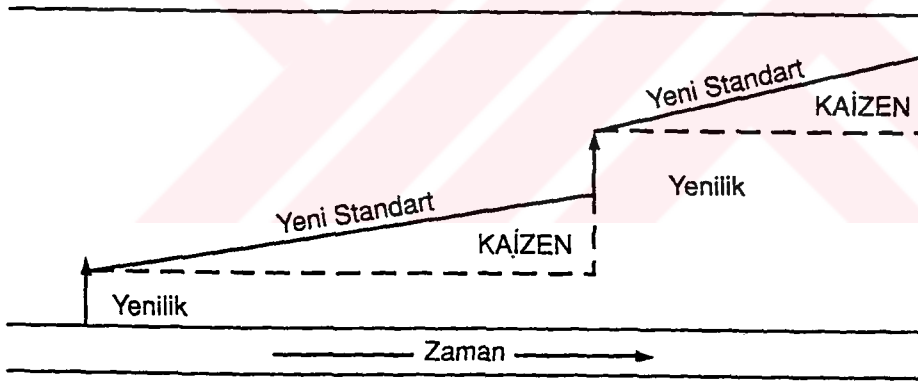
Şekil 7.9 Gerçek yenilik modeli

Ünlü Parkinson Kanunları'ndan biri şöyledir: Bir organizasyon, yapısını bir kez oluşturduktan sonra gerilemeye başlar. Bir başka deyişle, mevcut durumun korunması için sürekli bir iyileştirme çabası gereklidir.

Bu çaba gösterilmediği takdirde, gerileme kaçınılmazdır. (Şekil 7.10) Eğer bu standart sürekli çabalarla geliştirilmezse bir yeniliğin doruk noktasına ulaşıldığında, ulaşılan düzey bir dizi Kaizen çalışması ile korunmalı ve iyileştirmelidir. (Şekil 7.11)



Şekil 7.10 Sadece yenilik



Şekil 7.11 Yenilik artı Kaizen

Kaizen sürekli gayretlerin biriken etkisiyle yıllar geçtikçe gelişme eğilimi gösterecektir. Standartlar sadece mevcut durumun korunmasına yönelik olduğu ulaşılan performans düzeyi kabul edilebilir görüldüğü sürece daha iyiye yönelme çabaları da azalır. Kaizen ise standartların sadece sürdürülmesi için değil, aynı zamanda yükseltilmesi için de gösterilen sürekli çabaları ifade etmektedir.

Kaizen'in bir başka özelliği de herkesin kişisel çabasını gerektirmesidir. Kaizen ruhunun yaşayabilmesi için yönetim, sürekli ve bilinçli çabalarla bunu desteklemelidir. Bu destek,

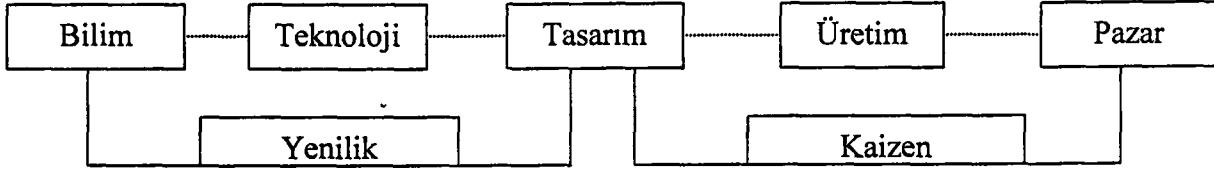
yönetimin başarılı kişileri gösterişli bir şekilde ödüllendirmesinden çok farklıdır. Kaizen sonuçtan çok prosesle ilgilenir. Kaizen, zaman ve çaba konusunda önemli yönetim kararları gerektirir. Kaizen'e yatırım, insana yatırım demektir. Kısaca, Kaizen insana öncelik verirken, yenilik teknolojiye ve paraya öncelik tanır.

Kaizen felsefesi yavaş gelişen ekonomiye daha uygunken, yenilik hızla gelişen ekonomilere uygundur. Kaizen küçük adımlarla, kademeli olarak ilerlerken, yenilik daha yüksek platolara varmak ümidiyle, yerçekimi kuvvetine ve yatırım maliyetinin ağırlığına rağmen yukarı sıçrar. Bir Japon yöneticinin de vurguladığı gibi, "satışları %10 arttırmak son derece zordur; fakat üretim giderlerini %10 azaltmak o kadar zor değildir".

İyileştirme özü gereği yavaştır, kademelidir, çoğu kez gözle görülmez ve etkileri uzun vade hissedilebilir. Nissan Motor fabrikasında her yıl iyileştirme programları çerçevesinde değişik bir kampanya yürütülmüştür. Örneğin 1975'teki kampanya, "Seven-Up Kampanyası" denilmiştir. Yedi standart alanda iyileştirme öngörülmüştür; standart zaman, verim, maliyet, öneriler, kalite güvenliği, iş güvenliği ve prosesten yararlanma. 1978'de seçilen kampanya ise "3K 1.2.3 Kampanyası" idi. 3K'nın anlamı, Kangae (düşünce), koda (uygulama) ve Kaizen'dir. 1.2.3 ise düşünme, uygulama, iyileştirme zinciridir.

Kaizen stratejisinde en küçük çalışma zaman birimi 1/100 dakika, yani 0.6 saniyedir. 0.6 saniyelik iş tasarrufu sağlayabilecek –ki bu süre bir işgörenin elini uzatması ya da yarım adım atması ile eşdeğerdir-, her öneri yönetim tarafından ciddiyetle incelenir. Nissan bölümünde mühendis olan Norio Kugure, bölüme transfer olduğunda yeni müdürünün ona söylediklerini şöyle aktarıyor: "işini altı ay boyunca hiçbir değişiklik yapmadan aynen devam ettirecek olursan hiçbir gelişme ve iyileşme sağlayamazsın". Nissan'daki standart işletme talimatları (SİT) sürekli değişme ve iyileştirme konusudur. Hem yönetim hemde işçiler hergün iyileştirecek birşey bulurlar (Masaaki, 1994).

7.8.2 Kaizen ve yenilik (2)



Şekil 7.12 Toplam üretim zinciri

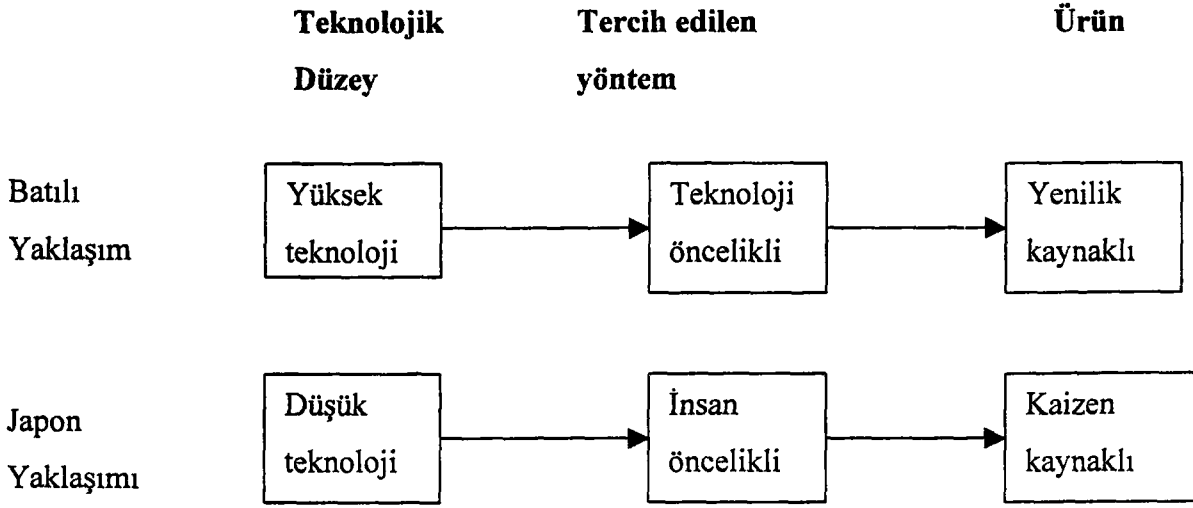
Şekil 7.12 bilimsel araştırma laboratuvarlarından pazara uzanan zinciri göstermektedir. Bilimsel teori ve deneyler teknolojinin özenle tasarıma uygulanması, üretime dönüştürülmesi ve pazarda satılmasına uzanan tüm halkalarda uygulama alanı bulmaktadır. İyileştirmenin iki önemli bileşeni olan Kaizen ve yenilik bu zincirin her safhasında uygulanabilir.

Çizelge 7.3 Bir başka açıdan yenilik ve Kaizen'in karşılaştırılması

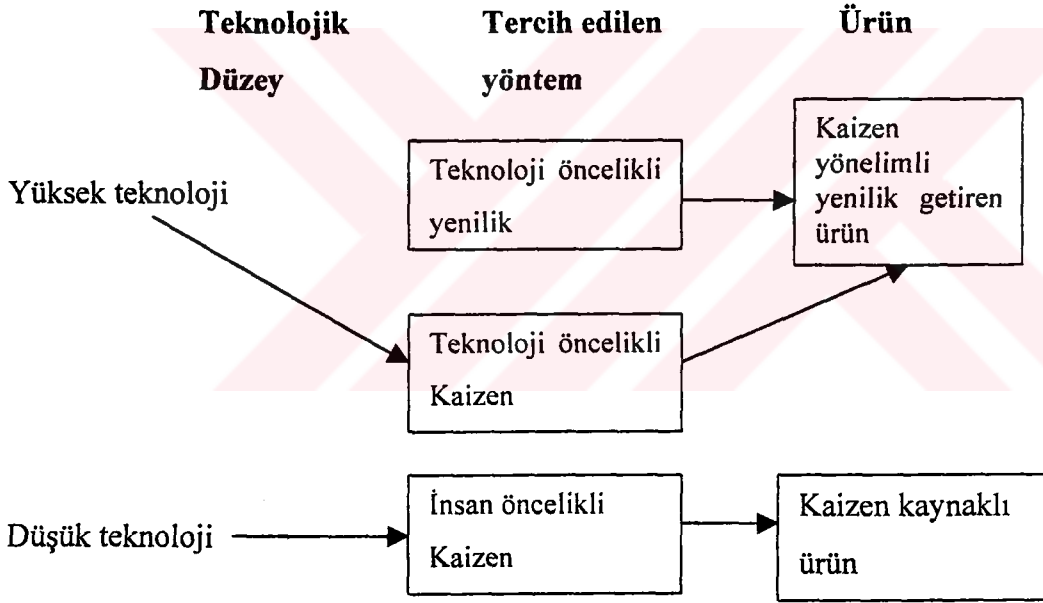
Yenilik	Kaizen
Yaratıcılık	Uyarlama yeteneği
Bireysellik	Takım çalışması (sistem yaklaşımı)
Uzmanlık yönelimli	Genelleme yönelimli
Büyük sıçramalara eğilimli	Ayrıntılara eğilimli
Teknolojiye dönük	İnsana dönük
Bilgi: Kapalı, kişisel	Bilgi: Açık, paylaşılr
Fonksiyonel uzmanlığa yönelim	Fonksiyonlar arası faaliyet yönelimi
Yeni teknoloji arayışı	Var olan teknolojiyi iyileştirmeye yönelik
Fonksiyonel organizasyon	Fonksiyonlar arası faaliyet organizasyonu
Sınırlı bilgi iletimi	Kapsamlı bilgi iletimi

Çizelge 7.3'e bakarak Batı'nın yenilik Japonya'nın Kaizen konusunda güçlü olduğunu görüyoruz. Batı eğitim sisteminin bireysel inisiyatifi ve yaratıcılığı, Japon eğitim sisteminin ise uyum ve kolektif çalışmayı öne çıkarır.

Kaizen ile yenilik arasındaki ilişkilere bakarak Şekil 7.13'deki karşılaştırmayı yapabiliriz. Bununla birlikte Japon endüstrisi yüksek teknoloji kullanan alanlara yöneldikçe bu karşılaştırma Şekil 7.14' deki konuma gelecektir (Masaaki, 1994).



Şekil 7.13 Batılı ve Japon ürün algıları



Şekil 7.14 Yakın gelecekteki Japon ürün yaklaşımı

7.8.3 Japon kalite kontrol yaklaşımları

Tokyo Üniversitesi emekli profesörü Ishikawa Japonya'da TTK hareketini karakterize eden altı özelliği şöyle sıralamaktadır.

1. Şirket çapında TTK faaliyetlerine tüm çalışanların katılımı,
2. Mesleki eğitim ve öğrenime önem verilmesi,
3. KK çemberi faaliyetleri,

4. Deming ödülü denetlemeleri ve Başkan denetlemeleri ile aynı nitelikte TKK denetlemeleri,
5. İstatistiksel yöntemlerin uygulanması,
6. TKK'nun ulus çapında tanıtılması.

TKK kavramı Japonya'da yılların deneyimi içerisinde geliştirilmiş olan ve TKK uygulayıcılarının yaygın biçimde kullandığı bazı temel tanımlamalarla daha iyi anlaşılabilir. Bunlar aşağıdaki gibidir (Masaaki, 1994).

7.8.3.1 Önce kar değil, kalite

TKK, kalite güvenliği, maliyeti azaltma, verimlilik, sevkiyat planlama, güvenlik gibi konuları içermektedir. “Kalite” sözcüğü her alandaki iyileştirmeyi ifade etmektedir. Japon yöneticiler, iyileştirme için iyileştirme arayışının, şirketlerinin rekabet gücünü artıran en emin yol olduğunu keşfettiler. Kalitenin gerekleri yerine getiriliyorsa, kâr için ayrıca düşünmeye gerek kalmayacaktır.

7.8.3.2 Bir önceki prosesi yönet

Sonuçlardan çok bilgi ve proseslerle ilgilenen TKK, problemin kaynağını aramak üzere kişileri üretim hattında yer alan önceki proseslere yönelmeye teşvik eder. İyileştirme, her zaman için bir önceki prostesten ne geleceğinin bilincinde olmayı gerektirir. Fabrikada problemleri çözümü için uğraşanlara “neden” sorusunu bir kez değil, beş kez sormaları söylenir; çoğu kez ilk cevap problemin gerçek sebebi değildir. Birkaç kez “neden” sorusunu tekrarlayarak birçok bilgiye ulaşılır ki, bunlardan biri gerçek sebeptir.

7.8.3.3 Bir sonraki proses müşteridir.

Malı üreten ve satanın farklı kişiler olması problemi şiddetlendirmektedir. Seri çalışan bir işçi, bir civatayı yeterince sıkıştıramadığında, bunun sonuçları montajı yapılan arabada derhal görülmeyebilir. Cıvata yeterince sıkışmamışsa ne değişir? Oysa, arabanın montajında çalışan bir sonraki işçinin müşteri olduğu düşünülürse, problem kişiselleştirilir ve cıvatanın yeterince sıkılmış oluş olmaması işte o zaman çok şeyi değiştirir.

Kaoru Ishikawa; “her gün müşterinizi arayıp, ürünlerinizden memnun olup olmadığından emin olmalısınız” diyor. “Bir sonraki proses müşteridir”. Bu kavram, mühendislere ve işçilere müşterilerinin sadece nihai ürünü satın alanlar değil, aynı zamanda üretim hattında işi kendilerinden devralan, bir sonraki proseste çalışanlar olduğunu öğretti. Bu anlayış, bir sonraki proseste asla hatalı parçayı sevketmemeyi kural haline getirdi; daha sonra kanban sistemi ve tam zamanında (Just-in-time) kavramıyla kurumsallaştırıldı.

7.8.3.4 Üretici öncelikli TTK değil, müşteri öncelikli TTK

Bir sonraki proses müşteri ise, müşteri öncelikli TTK’yı ilke edinenler, müşterisine hiçbir sorun çıkartmamalıdır. Ne zaman kusurlu ürün veya hizmet söz konusu olsa, sıkıntısını o ürün ya da hizmetten yararlanma durumunda olanlar çeker. Bir problemin sonucuna, çoğu kez sorunu yaratanlar değil, bir sonraki birim, hatta nihai müşteri katlanmak zorunda kalmaktadır.

Müşteriye öncelik verme anlayışı, “ürün dışarı” (product-out) anlayışının tam karşısı olarak “pazar içeri” (market-in) terimiyle de ifade edilir.

7.8.3.5 TTK eğitimle başlar, eğitimle sürer

Japonya’da TTK tanıtımı, yöneticileri ve işçileri eğitime çabaları ile başlar. Bu, “insana kaliteyi işlemek” demektir. Amaç çalışanlara TTK düşüncelerini aşılama; “olan bitene duyarlılık” devrimini ateşlemektir. TTK’nın faaliyet alanı dikey olarak üst yönetimden orta yönetime, orta yönetimden amirlere, amirlerden işçilere ve işçilerden part-time işçilere doğru yayılırken; yatay olarak, bir uçtaki satıcılardan, diğer uçtaki alıcılara doğru yayılma gösterir.

7.8.3.6 Kaizen’i yaygınlaştırmak için fonksiyonlar arası yönetim

TTK’nin maliyeti azlatmayı, kalite güvenliğini, üretim miktarlarının düzenlenmesini ve diğer alanları da içermesiyle birlikte, fonksiyonlar arası yönetim kavramı ortaya çıkmıştır.

TTK’da insanlar birbirinden kopuk değildir. TTK karşılıklı anlayış ve işbirliği gerektirir. TTK ruhu “bulaşıcı”dır. “Departmanlar arasında bariyerleri yıkın” Bu, TTK uygulanmasına karar veren şirketlerin çoğunlukla kullandıkları bir çağrıdır. Özellikle aşırı iç çekişmenin ve

departmanlar arasındaki muhalefetin kalite, maliyet ve planlama üzerindeki etkisini gösteren şirketler bu bariyerleri yıkmak için fonksiyonlar arası prosesler oluşturmaya yönelirler.

7.8.3.7 PUKÖ döngüsü

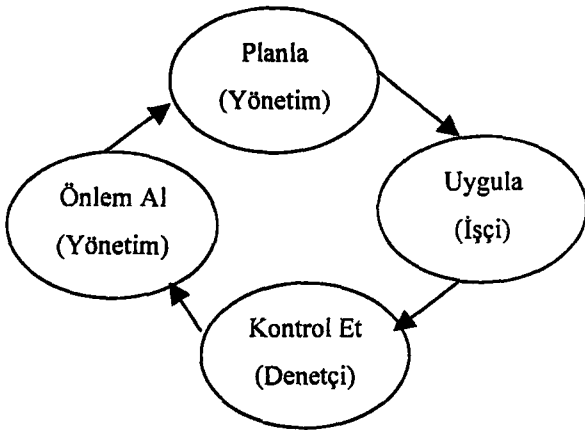
Deming, bir şirketin işlerinin yürütülmesinde araştırma, tasarım, üretim ve satış arasındaki sürekli alışverişin, karşılıklı etkileşimin önemini vurgulamıştır. Müşterileri tatmin edecek daha iyi bir kaliteye ulaşmak için, kaliteyi ana kriter belirleyerek, bu dört aşamanın sürekli olarak birbirini izlediği bir çark faaliyeti düşünülmüştür. Deming çarkı daha sonra yönetimin tüm aşamalarına uygulandı; çarkın dört aşamanın belirli yönetim faaliyetlerine denk düştüğü görüldü (Şekil 7.15).

Tasarım	→	Planla	Ürün tasarımı, yönetimin planlama safhasına denk düşer.
Üretim	→	Uygula	Üretim, tasarlanan ürünü yapma, uygulama veya üzerinde çalışmayı anlatır.
Satış	→	Kontrol et	Satış rakamları, müşterinin memnun kalıp kalmadığını gösterir.
Araştırma	→	Önlem al	Bir şikayet ile karşılaşıldığında bu planlama Safhasında dahil edilmeli ve olumlu adımlar atılmalıdır. Burada “Önlem Al”ın anlamı, iyileştirme için yapılan çalışmadır.

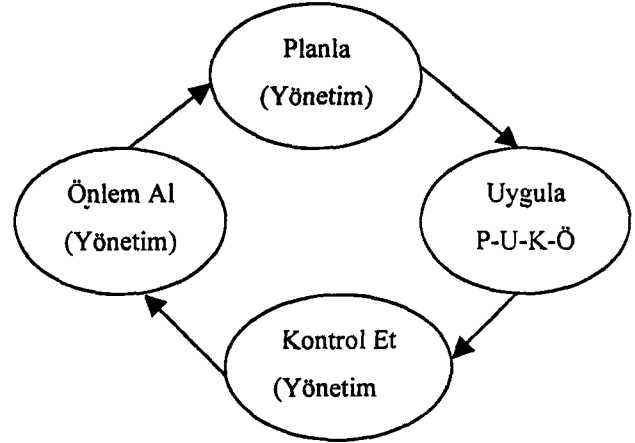
Şekil 7.15 Deming çarkı ile PUKÖ döngüsü arasındaki karşılıklı ilişki

Böylece Japon idarecileri, Deming çarkını yeniden düzenleyerek, PUKÖ döngüsü adını verdiler ve bunu tüm aşamalara uygulanabilir hale getirdiler (Şekil 7.16).

PUKÖ döngüsü, iyileştirme için gerçekleştirilen bir dizi faaliyettir. Çalışmalar, mevcut durumun incelenmesi ve iyileştirme planı için veri toplanmasıyla başlar. Bu plan son halini aldığı anda, uygulamaya geçilir. Hedeflenen iyileştirmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini görmek üzere, uygulama kontrol edilir. Sonuç başarılıysa, uygulama standartlaştırılır ve böylece iyileştirmeyi desteklemek üzere yeni yöntemlerden sürekli olarak yararlanılır.



Şekil 7.16 Önceki PUKÖ döngüsü



Şekil 7.17 Yeniden düzenlenen PUKÖ döngüsü

Yeniden düzenlenen PUKÖ döngüsünde (Şekil 7.17) “planla”nın anlamı, KK’nin yedi aracı gibi (pareto diyagramları, sebep sonuç diyagramları, histogramlar, kontrol tabloları, serpm diyagramları, grafikler, kontrol diyagramları) istatistiksel araçlar kullanarak mevcut uygulamalardaki iyileştirmeleri planlamaktır. “Uygula”, bu planın uygulanması, “kontrol et” istenen iyileştirmeye ulaşip ulaşılmadığına bakılması; “kontrol et”, istenen iyileştirmeye ulaşılıp ulaşılmadığına bakılması; “önlem al” ise, tekrarın önlenmesi ve sağlanan iyileştirmenin kurumlaştırılarak ilerleme için yeni zemin oluşturması demektir.

7.8.3.8 Sonucun standardizasyonu

Standartların olmadığı yerde iyileştirme olamaz. Herhangi bir iyileştirme için başlangıç noktası, bulunan noktayı doğru belirlemektir. Her işçi, her makina ve her proses için tam bir ölçüm standardı olmalıdır. Aynı şekilde her yönetici için tam bir ölçüm standardı olmalıdır. TTK ve Kaizen stratejilerini tanıtmadan önce dahi, yönetim şirketin bulunduğu durumu ve çalışma standartlarını belirtmek için girişimde bulunmalıdır. Bu nedenle standardizasyon TTK’nin ana direklerinden biridir.

Kaizen için standartlar sadece daha iyi standartlarla değiştirmek için vardır. Her standart, her tanım ve her ölçüm sürekli gözden geçirilmeyi ve daha iyi şekilde düzenlemeyi gerektirir.

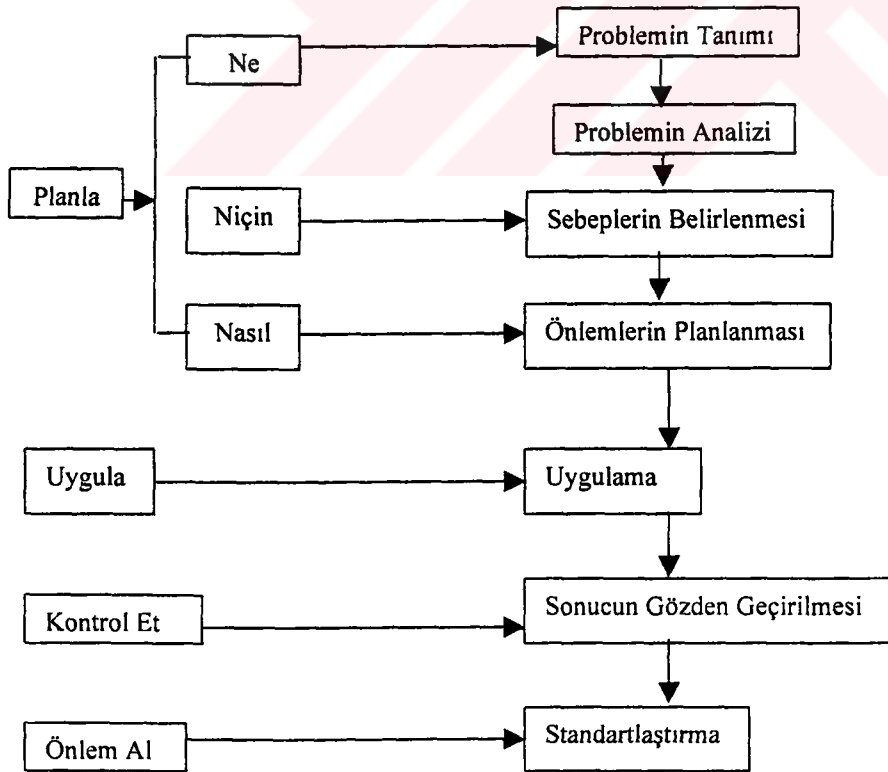
Bir bireyin işini bir dizi P kriterine böldüğümüzde, sonuçta ölçülebilen en son P kriterine -standarda- ulaşırız. Örneğin, makina başındaki bir işçinin işi çeşitli operasyonlara bölünebilir:

Malzeme taşıma, makina bağlama, makina çalıştırma, malzemeyi işleme, makina durdurma, işlenmiş malzemeyi daha sonraki operasyona taşıma vb.

Tüm bu işlemleri standartlaştırmak ne mümkündür, ne de gereklidir. Bununla birlikte devir süresi, iş sırası, makina hazırlık süresi gibi önemli işlemler ölçülmeli ve standartlaştırılmalıdır. Bazen Japon fabrikaları tek nokta standardizasyonu denilen bir yöntem kullanırlar; bu iş görenin yaptığı birçok işten birini standartlaştırılması durumudur.

İşletme içinde bu tek nokta standardı çoğu kez işin izlenmesi için operasyon işletmede takip edilir. Bu standardın işçi için son derece doğal hale geldiği gözlemlendikten sonra yönetim yeni bir standart eklemeyi gündeme alabilir. Standart herkez için geçerli olmalıdır.

PUKÖ döngüsünde, önerilen çözüm bir kez uygulamaya konulduğunda, ikinci adım onun ne denli başarılı olduğunu kontrol etmektir. Önerilen çözüm bir iyileştirme getiriyorsa, bu iyileştirme yeni bir standart olarak uygulanır (Şekil 7.18). Çoğu kez bu yeni standart yatay olarak diğer bölümlere ve fabrikalara da yayılır.



Şekil 7.18 Problem çözme basamakları

Kaizen stratejisine göre, işletme yönetimi mevcut standartları gözden geçirmeli ve onları iyileştirmeye çalışmalıdır. Standart bir kez oluşturulduğunda artık yönetim bugün bütün çalışanlarca tam olarak uygulanmasını sağlamalıdır. Bu insanları yönetmektir. Yönetim insanların standartları ve kuralları takip etmelerini sağlayamazsa, başka ne yaparsa yapsın, boşunadır (Masaaki, 1994).

İyi düşünülmüş bir Kaizen programı üç bölüme ayrılabilir.

- 1) Yönetim Öncelikli Kaizen
- 2) Grup Öncelikli Kaizen
- 3) Birey Öncelikli Kaizen



Çizelge 7.4 Kaizen ve üç ayağı

	Yönetim Öncelikli Kaizen	Grup Öncelikli Kaizen	Birey Öncelikli Kaizen
Araçlar	Yedi Araç Yeni Yedi Araç Profesyonel yetenekler	Yedi Araç Yeni Yedi Araç	Sağduyu Yedi Araç
Kapsam	Yöneticiler ve profesyoneller	Kalite Çember üyeleri	Herkes
Hedef	Sistem ve işlemler üzerinde odaklaşır.	Aynı saha içerisinde	Herkes kendi alanında
Çevrim	Proje süresince devam eder	Tamamlamak için dört veya beş ay	Herhangi bir zaman
Kazanım	Yönetim ne kadar seçerse	Yılda 2-3	Çok sayıda
Destekleyici sistem	Hat ve kurmay proje takımı	Küçük grup faaliyetleri KK Çemberleri Öneri sistemi	Öneri sistemi
Gerçekleştirme malİYeti	Bazen kararı gerçekleştirmek için küçük yatırım gerektirir	Çoğunlukla pahalı değildir	Pahalı değildir
Sonuç	Yeni sistem ve tesisin iyileştirilmesi	İlerlemiş iş yönetimi Sandardın yenilenmesi	Yerinde iyileştirme
Ek katkı	Yönetim performansında iyileşme	Yüksek moral Katılım Deneyim kazanma	Yüksek moral Kaizen duyarlılığı özgelişim
Yön	Kademekli ve görülür iyileşme Mevcut durumda belirgin iyileşme	Kademeli ve görülür iyileşme	Kademeli ve görülür iyileşme

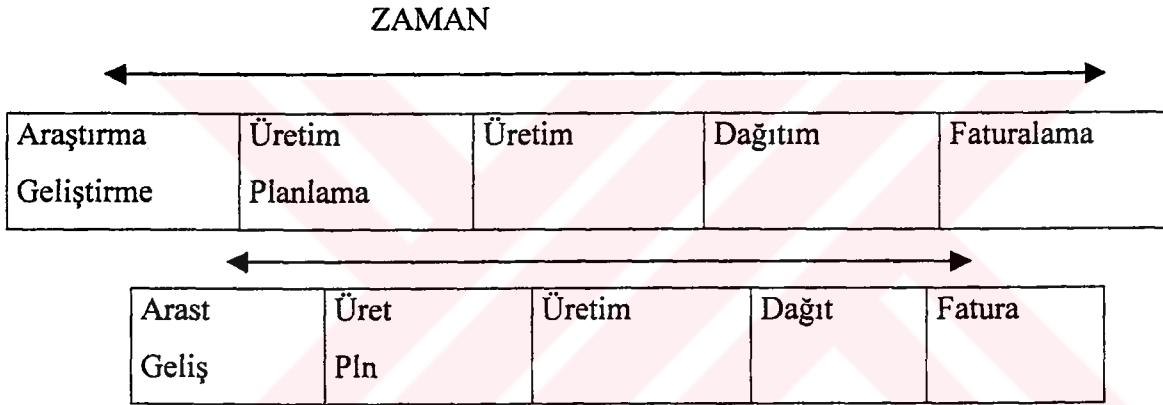
7.9 Zaman Bazlı Strateji

7.9.1 Üretimin stratejik çıkış noktaları

Her üretici aşağıdaki ana çıkış noktalarına dikkat etmelidir.

Kalite	:Nasıl daha iyi yapılır?
Maliyetler	:Nasıl kontrol altına alınırlar?
Zamanında Teslimat	:Nasıl garanti edilir?

Eğer her üç noktada da eksiklikler varsa ;bu günümüzün global pazarları için zayıf rekabet yapısına işaretler.



Şekil 7.19 Zaman bazlı strateji modeli

Hedef: Zaman sürecini kısaltmak için organizasyonun kendini finanse etmesidir.

Ürün akış zamanının kısaltılması ile; yeni ürünler pazara daha çabuk sunulabilir ve siparişler müşteriye daha çabuk ulaştırılır.

7.9.2 Üretim neden odak noktasıdır?

- *Üretim toplam süreç içerisinde en uzun zaman alır.
- *Kriterlerin çoğu buradadır (insanlar, stoklar, makinalar, alanlar vs.)
- *Üretim akış süresinin kısaltılması, genel süreç içerisindeki diğer iş adımlarında da iyileştirilmelerin oluşmasını sağlar.

7.9.3 Üç hayati eleman

- * Zaman Bazlı Strateji
- * Global Üretim Sistemi
- * Kaizen Uygulama Metodu

Zaman Bazlı Strateji

- *Firma hedefleri ile sürekli iyileştirme sistemi arasındaki ilişkiyi kurar(Global Üretim Sistemi)
- *Firmayı, üretim sürecinin kısaltılmasına konsantre eder.

Global Üretim Sistemi

- *Kaizen metodunun sistemli kullanılması için çerçeveyi oluşturur.
- *Kaizen faaliyetlerini 3 hedefe konsantre eder; kalite, maliyetler ve teslim süreleri.
- *Kayıpların azaltılmasıyla daha kısa üretim süreçleri oluşmasını sağlar.
- *Kaizen'in sonuçlarını pekiştirir.

Kaizen Uygulamaları

- * Çok çabuk gelişen bir metod
- * Hedefe yönelik takım çalışmasını baz alan sürekli iyileşmeler
- * Toyota Üretim Sistemini ivmelendirir

3 Eleman Arasındaki İlişki

Zaman Bazlı Strateji

- * Üretim süreçlerinin kısaltılmasını rekabet stratejisinin merkezi haline dönüştürerek; Kaizen Metodu ve Global Üretim Sistemine yön verir.

Global Üretim Sistemi

- * Sonuçları sabitlemek ve sürekliliği sağlamak için Kaizen'e güç ve yapı veren, motivasyon gücüdür.

Kaizen Metodu

- *Değerli taşları ortaya çıkarmak için onun etrafındaki kaba parçaları temizler.
- *Gerekli değişiklikleri yapabilmek ve öngörülen hedeflere ulaşabilmek için hızlı uygulama önemli bir unsurdur(kalite,maliyet ve teslim süreleri)

Zaman Bazlı Strateji,Toyota Üretim Sistemi ve Kaizen metodu birlikte ve uyum içinde çalışırlarsa;

- * Kalite,maliyetler ve teslimat sürelerinde aynı anda iyileşmeler görülür.
- * Ciro yükselir.
- * Kar artar.
- * Teslimat süreleri daha kısalmır.
- * Stoklardaki malzemelerin bekleme süresi kısalmır.

7.9.4 Katma değerli ve katma değersiz işler

7.9.4.1 Katma değerli aktiviteler

Hammadde ve bilgileri, parça veya ürünlere dönüştüren aktivitelerdir.

Bunlar,

- Müşterinin ürünle ilgili taleplerini karşılamak,
- Beklentilerini ve fazlasını karşılamak için gerçekleştirilir.

7.9.4.2 Katma değersiz aktiviteler

- Zamana ihtiyaç duyan,alann gerektiren ancak bir ürünün üretilmesine doğrudan katkısı olmayan aktivitelerdir.
- Müşterilerin tatmin edilmesini veya beklentilerinin cevaplanmasını sağlamazlar.
- Katma değersiz aktivitelerin tümünü hemen bertaraf etmek mümkün değildir.Bazıları hiç bir zaman ortadan kaldırılamayacaktır.

Üretimdeki Kayıplar

- Hatalı ürünler
- Fazla üretim / Stoklar
- Gereksiz hareketler
- Gereksiz işçilikler
- Taşıma
- Bekleme süresi

Akış süresinin kısaltılmasına, kayıpların tespit edilerek ve bertaraf edilmesi ile ulaşılabilir.

* Hatalı Ürünler

- Fire, tamirat veya iadeler.

* Fazla Üretim /Stoklar

- Stoklara sermaye bağlanır
- Üretimi,müşteri ihtiyaçlarından uzaklaştırır.
- Hasar veya yaşlanma nedeni ile stoklarda kayıplara neden olur.

* Gereksiz Hareketler

- Çalışanların hareketleri
- Üretim süresini gereksiz yere uzatır.

* Gereksiz İşçilikler

- Kötü planlanmış iş akışları
- Alışılmış iş adımlarında da kayıpların oluşabileceği

* Taşıma

- Üretim süresini gereksiz yere uzatır
- Ara stokların artmasına neden olur

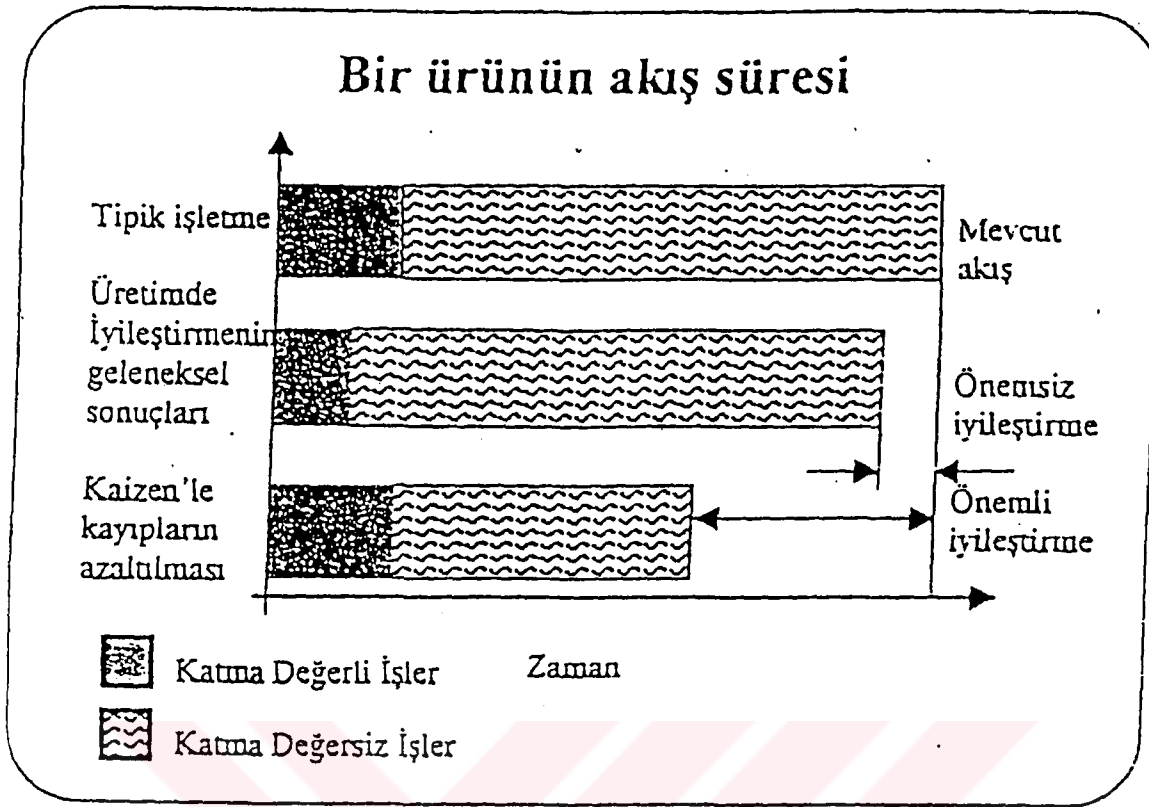
* Bekleme Süresi

- Çalışanların enerjisini boşa harcar,verimliliği düşürür

*** Önemli Noktalar**

- Ürün akış süresinin kısaltılmasına,kayıpların tanımlanıp,bertaraf edilmesi ileulaşılır
- Tüm kayıplar kolay tespit edilemezler.Bir çok işi,yalnızca onu öyle öğrendiğimiz için yapmaya devam ederiz
- Kayıpları Oluşturan Nedenler
- Yerleşim
- Uzun takım değiştirme süreleri
- Uygunsuz iş alışları
- Yetersiz bakım onarım
- Uygunsuz çalışma sistemleri
- Eksik eğitim
- Dengesiz çalışma
- Kötü yönetim
- Uygun olmayan ölçme metodları
- Rasyonel olmayan ürün planlaması
- Çalışma mahalindeeksik organizasyon
- Yan sanayiye güvensizlik
- Uygun olmayan hammaddeler

7.9.5 Üretim akış süresinin kısaltılması



Şekil 7.20 Bir ürünün akış süresinin kısaltılması

- Akış sürelerinin kısaltılmasına konsantre olmak maliyetlerin düşmesine, kalitenin iyileşmesine ve teslimat sürelerinin kısalmasına neden olduğundan rekabet için bir avantaj oluşturur
- Zaman bazlı strateji firmayı üretim süresinin kısaltılmasına götürür
- İmalatın ağırlık noktası olarak ele alınması;
 - o Üretim zincirinin diğer halkalarında, sürekli iyileştirmeler için olanaklar açığa çıkarır.
 - o Tüm firmanın sürekli iyileştirme süreci içerisinde çekilmesini sağlar.

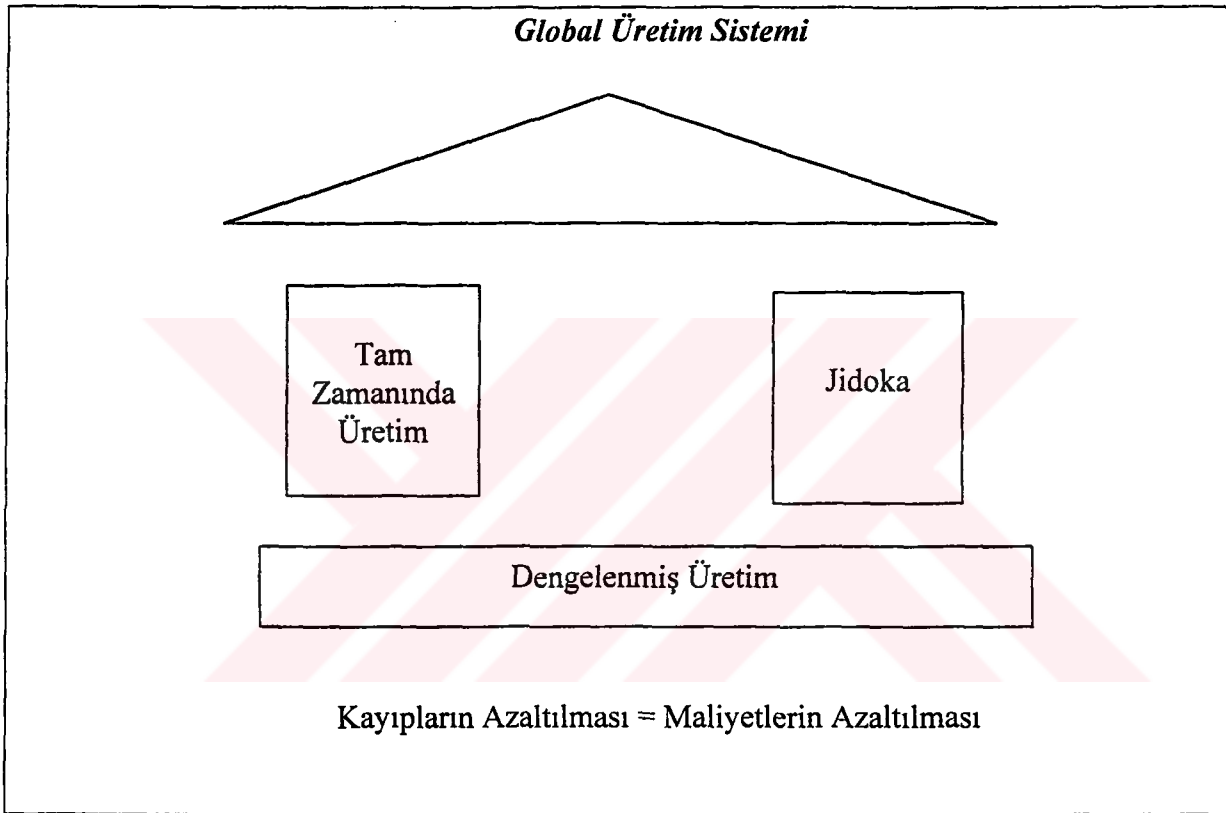
* İlişkiler

- Zaman bazlı bir stratejinin uygulamaya konulması için; Global Üretim Sisteminin uygulanmasında uzun vadeli ve en üst düzeyde desteğin verilmesi kesin koşuldur
 - Global üretim sisteminin uygulamaya konulması, Kaizen metodunu pratikte stratejik projelerde kullanmaya konsantre eder
 - Kaizen uygulamaları ile işletmelerde hızlı önemli ve sürekli iyileştirmelere ulaşılabilir
- Hedef aşağıdaki nesnelere ulaşabilmek için akış süresinin kısaltılmasıdır
- Daha iyi kalite

- Daha düşük maliyetler
- Sözleşmeye uygun teslimatlar
- Sonuç: Satışta ve karda artış

7.10 Global Üretim Sistemi

Global üretim sisteminin elemanları



Şekil 7.21 Global üretim sistemi

Doğru zamanda

- İlk taşıyıcı kolon kayıpların ortadan kaldırılmasını ve akış süreçlerinin kısaltılmasını ifade eder.
- İkinci kolon en üst düzeyde kalite ile güvenilir ve güçlü üretim süreçlerini ifade eder.

Düzenli ve dengeli üretim ("Production smoothing")

- Üretimin müşterinin talebine uyarlanarak maliyetlerin düşürülmesinin temelini oluşturur.

7.10.1 Tam zamanında üretim (TZÜ)

“Tam Zamanında Üretim”in anlamı

Müşterin talebini:

- Müşterinin talep ettiği miktarda
- Müşterinin talep ettiği zamanda
- Minimum düzeyde:
 - o Hammadde
 - o Donanım
 - o İş
 - o Alan

ile üreten fabrikasyon sistemdir.

- TZÜ üretim elemanlarının kullanımı için geleneksel olmayan yaklaşımlar gereklidir:
 - o Kayıpların ortadan kaldırılmasına konsantrasyon
 - o Akış süreçlerinin kısaltılmasına konsantrasyon
- Kayıplar ve akış süreçleri; tüm JIT çalışmalarının sonuçlarının ölçülmesinde kriterlerimiz olacaktır.

TZÜ İlkeleri

- Band üretim sistemini oluşturun
- “Takt” ile çalışın
- “Çekme (Pull)” sistemini devreye sokun

Dengeli akış üretiminin yararları

- Kayıpları azaltır
- Üretimdeki ara stokları azaltır (WIP)
- Süreçteki kayıpların ve anormalliklerin tanınmasına yardımcı olur.
- Kalitenin iyileştirilmesine
 - o derhal haber vererek
 - o ve “iyileştirme kültür”ünün yerleşmesiyle yardımcı olur.

- Kayıp ve anormalliklerin açığa çıkartılması ve bu yolla üretim sisteminin hata kabul etmez hale gelmesi için stokların azaltılması en iyi metottur.

7.10.1.1 Takt Zamanı

- “Takt”, orkestra şefinin elindeki çubukla orkestra için tayin ettiği tempoya benzer.
- Takt zamanı müşteri talebine göre belirlenir.

7.10.1.2 Çekme (Pull) Üretim

- Parçaları birbiri ardına banda iteleyeni Basma (Push) üretimden vazgeçin.
- Son iş adımında sesli bir sinyal kullanın.
- Bunun anlamı:
 - o Standart ara stoklar uygulanır (WIP).
 - o İş süreci takt zamanı bazlı çalışır.
 - o Üretim, müşterinin talebine göre planlanır.
- Sonuç: düzenli, minimize edilmiş akış zamanı.

7.10.1.3 “Çekme” (Pull) üretim karakteristiklerini saptamak

- Üretim bandına, hammadde ve/veya bileşenlerin senkronize edilmiş akışı
 - o Parçalar (komponentlerin), yalnızca üretim için gerekli olduğu zaman gelebilir.
 - o Hem yansıyan hem de üretime parça desteği veren kısımlar
 - o Üretimin hiçbir safhasında gereğinden fazla üretim yok
 - o Bir sonraki üretim akışı için gerekli olmayan hiçbir şey üretilemez.

7.10.1.4 TZÜ üretimin özellikleri

- Makineler iş akışının sıralamasına göre
- Küçük ve ucuz fiyatlı donanım
- 1 parça akış üretimi
- Saatin tersi yönünde, “U” şeklinde iş akışı
- Çeşitli iş adımlarını üstlenebilen işçiler
- Ayakta çalışma, çalışırken hareket

- Ergonomik olarak doğru iş akışları
- Takt zamanına uyarlanmış üretim akışı
- “Standart iş adımlarının” tanımlanıp, devreye alınması
- **İş sırası akışına göre makineler sıralanır**
 - o Nakliye, hasar ve gereksiz hareketler minimize olur
 - o Parti büyüklüğü 1 ile band üretimini basitleştirilir.
- **Küçük ve uygun fiyatlı donanım**
 - o Alanları ve donanım giderlerini minimize eder
 - o Daha büyük parti büyüklükleri ile üretime olan eğilimi geriletir
 - o Üretim esnekliğine artırır
- **1 parça band akışı üretimi**
 - o Gereksiz ara stokları ortadan kaldırır.
 - o Arızalı veya hatalı serileri atılacak, ya da tekrar çalışmaların ortadan kaldırılması
 - o İş akış süreçlerini azaltır
 - o İş süreci rahatlıkla gözlemlenebilir olduğundan, kalite kontrolü kolaylaştırır
- **“U” şeklinde çalışma (saatin tersi yönüne doğru)**
 - o Hareket yollarını büyük oranda azaltır
 - o Birçok iş adımını basitleştirir
 - o Genel bir çözümdür. Her zaman değişiklik yapılabilir
 - o İnsanlar genelde sağ ellerini kullandıkları ve makineler de buna yapıldığı için saatin tersi yönüne doğru akış sağlanmalıdır.
- **Çeşitli iş adımlarını üstelenen işçiler**
 - o İşçilere, birden fazla iş adımının sorumluluğunu verir
 - o İşçilerin verimliliğini artırır (daha az bekleme, katma değeri olmayan bir iş)
 - o Üretimde esnekliği artırır
 - o Üretimdeki ara stokları azaltır (daha az handoff's)
 - o Kapasiteleri artırmak veya yeni ürünler oluşturmak için işçilerin yeniden gruplandırılmalarına olanak sağlar

- **Ayakta yapılan iş adımları, çalışırken hareket etme**
 - o İşlenen parçanın ve takımlarının daha iyi görülmelerini sağlar
 - o Çeşitli iş adımlarının yapılmasını destekler
- **Ergonomik olarak doğru iş adımları**
 - o Hep aynı yükseklikte çalışma alanları indirip, kaldırmaları vs. azaltır.
 - o İşçinin çalışma şeklinin dezavantajlarına bağlı olarak verimsiz kullanılan çalışma zamanlarını azaltır.
- **Üretim, müşterilerin siparişlerine göre planlanır**
 - o Örneğin takt zamanı;
- Yüksek stokları azaltır
- Geç teslimatları ortadan kaldırır
- İşçi yükleme zamanının takt zamanına tam olarak uyarlanması sonucu, verimliliği artırır.
- **Standart iş adımları tanımlayan ve uygulamaya sokun**
 - o Üretim sürecinin uygulanması için metod belirleyin
 - o İşçinin öngörülen akıştan sapması sonucu oluşan sonradan işçilik/montaj çalışmalarını azaltır
 - o Üretim sürecinde kaliteyi garanti eder
 - o Unutmayın ki, “uygulamaya sokuldu” şu iki anlama da gelmektedir: “çalışma alanına getirmek” ve “sonradan çalışmak”.

7.10.1.5 TZÜ avantajları

- Üretim anormallikleriyle uyuşmaz
- Üretim sürecinde minimum kayıp
- Alış zamanını kısaltır

Kalite...Maliyetler...Teslimat Süresi

- Ayrıca:

- o JIT, zaman bazlı stratejinin, kalite maliyetler ve teslim tarihlerine odaklanmasını destekler.
- o JIT, Jidoka için üretimdeki anormallikleri (acımasızca) ortaya çıkartan bir platform oluşturur.

7.10.2 Jidoka

7.10.2.1 Tanım

Bir üretim sistemine:

- Üretim anormalliklerine hemen reaksiyon göstermeyi
- Anormalliklerin tekrarlanmasını önlemeyi
- Makinelerle insanların çalışmasını birbirinden ayırmayı öğretmek ve ona bu yetenekleri kazandırmaktır.

Jidoka Japonca bir terimdir ve otomasyon olarak çevrilebilir

- Kelimesi kelimesine “bir nebze insanlık içeren otomasyondur”
- Otomasyona otomatik iş akışı dahildir. Makinenin olanaklarını, insan katkısız olmadan iş akışlarında kullanmaktadır.

Jidoka aynı zamanda şunları kapsar;

- Müşterilerin ihtiyaçlarına, olabilecek en iyi ürün kalitesiyle cevap vermek
- Üretim sürecine ulaşmak
- Bunun anlamı:
 - o Uygunsuzlukların dehal saptanması
 - o Uygunsuzlukların nedenlerinin ortadan kaldırılması

7.10.2.2 Jidoka ilkeleri

- Her işçiye,uygunsuz durumlarda,üretimi durdurma bildiriminde bulunma yetkisinin verilmesi
- Makinaya bir uygunsuzluk ortaya çıktığında tespit etme,durdurma ve sinyal verme olanaklarının sağlanması

- Bir uygunsuzluk tespit edildiğinde,uygunsuzluğun nedeninin tespit edilmesi için derhal reaksiyon gösterilmesi
- Basit tekrar eden fonksiyonları işçilere yaptırmak yerine makinanın yapabilmesinin sağlanması
- Bir “hata kontrolü” (poka-yoke) uygulanması

* Üretim sistemini uygunsuzlukların bir daha ortaya çıkamayacağı şekilde biçimlendirmek gerekir. Aşağıdakilerin yardımı ile uygulamaya sokulur:

- İş süreçleri, kalite kontrolleri vs. için kontrol listelerinin kullanılması ve uygulamaya sokulması
- Uygunsuzlukları otomatik olarak önlenbilmesi için donanımın buna uygun biçimde değiştirilmesi

7.10.2.3 Jidoka’nın avantajları

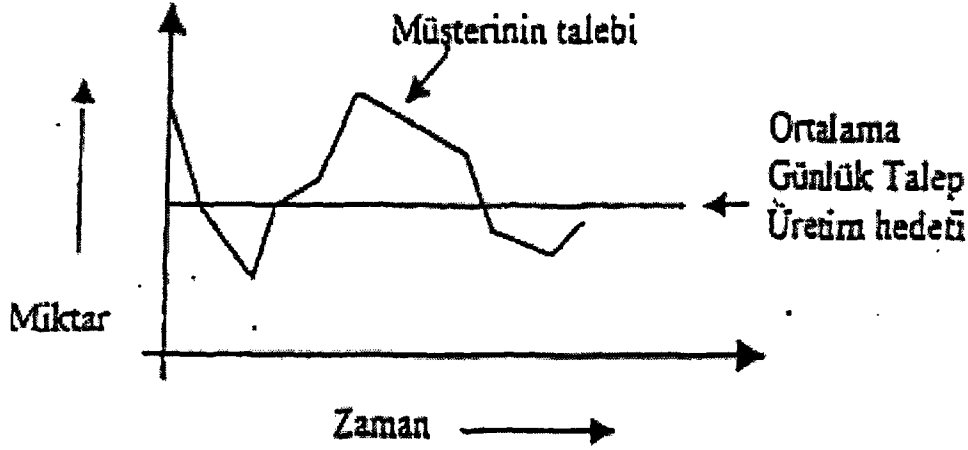
- Üretim kalitesini arttırmak
- Kayıpları azaltmak
- Verimliliği arttırmak
- Garantili zamanında teslimat

Ayrıca

- Jidoka,zaman bazlı stratejinin kalite,maliyet ve teslimat süresine odaklanmasını destekler
- Jidoka bir işçi tarafından TZÜ üretimi için yürütülen çeşitli iş adımlarını destekler
- Jidoka,ölçülebilir bir kalite standardı olan,düzenli,dengeli bir üretim için platform oluşturur.

7.10.3 Düzenli dengeli üretim nedir?

Üretimin değişken talebe uydurulması demektir.



Şekil 7.22 Tek düzen ve dengeli üretim

- Düzenli ve dengeli üretim; üretim miktarlarının, müşteri sipariş dalgalanmalarına uyarlanması anlamına gelir.

Yani;

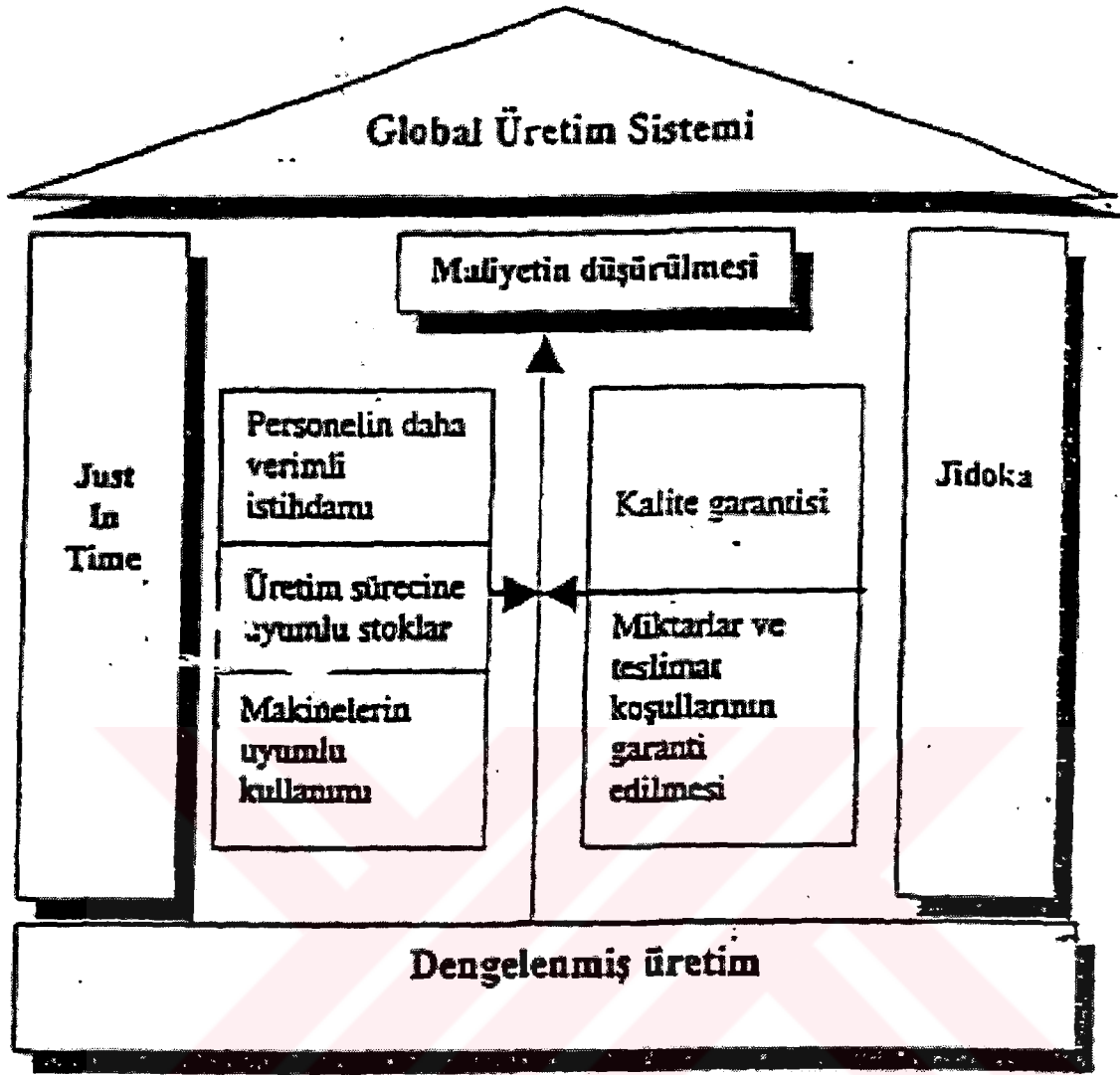
- Ortalama Sipariş Miktarının Tespiti
 - o Siparişin tahmin edileceği zaman dilimi
 - o Sipariş zaman dilimi genelde bir aydır, ama herhangi bir zaman dilimi de olabilir.
- Üretim miktarının ortalama bir sipariş miktarına göre ayarlanması
- Düzenli ve dengeli bir üretimin uygulanması
- Bir üretim hattı için önümüzdeki sipariş perspektifine uygun üretim miktarının tespit edilmesi
- Bu üretim hattı için ortalama bir günlük üretim programının tespit edilmesi
- Tüm aylık üretim planlarının günlük üretim planlarına dönüştürülmesi. Günlük üretim planlarının daha fazla ayar zamanı ve kalıp değiştirme getireceğini unutmamak gerekir

7.10.3.1 Düzenli ve dengeli üretimin avantajları

- Değişmeyen, yüksek ürün kalitesini garanti eder
- Bitmiş ürün stoğunu minimum düzeye indirir
- Sermaye yatırım talebini en aza indirir
- Tamir ve fire maliyetlerini azaltır
- Zamanında teslimatı garanti eder

Ayrıca

- “Zaman Bazlı Stratejinin”, kaliteye, maliyetlere ve teslim sürelerine odaklanmasını destekler
- TZÜ’nün esnek olarak değişken siparişlerine cevap vermesini sağlar
- Jidoka ile ulaşılan kalite standardını, değişmeyen kalitenin etkisini ve aynı zamanda üretim miktarlarına uyumlandırmayı ölçebilmek için kullanılır



Şekil 7.23 Dengelenmiş üretim

7.11 Standartlaştırılmış İş Adımları

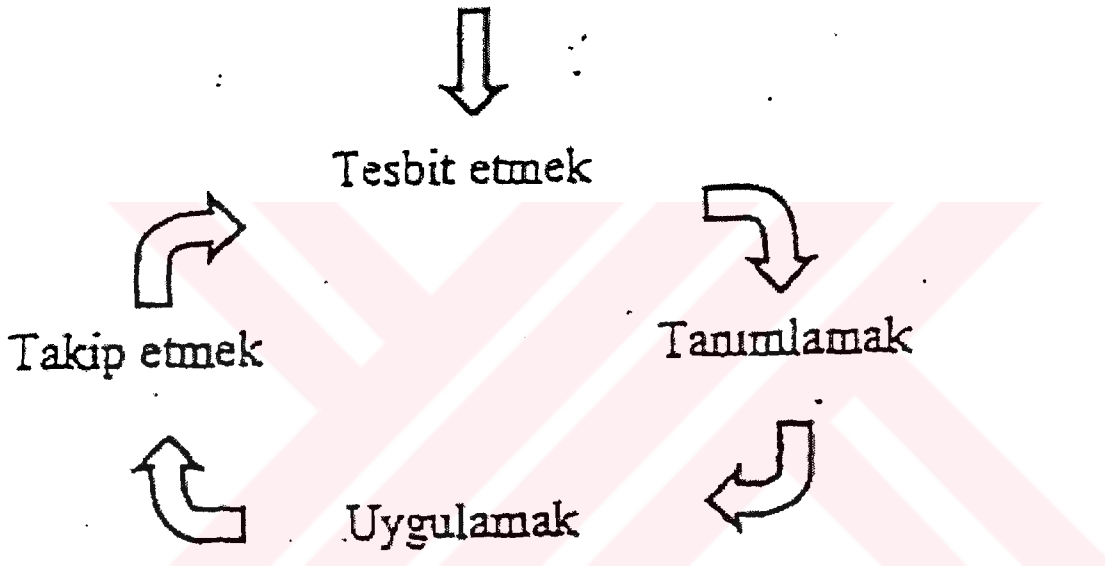
- Takt zamanına uyumludur
- Tek bir işçi tarafından gerçekleştirilir
- Üretim kademelerinin ön gördüğü şekilde sıralandırılmasıdır.
- İdeal durumda her standart iş adımının temeli, çalışan için birden fazla fonksiyonu içeren iş yeri düzenlemesidir.

7.11.1 Standartlaştırılmış iş adımlarının hedefi

Aşağıdaki noktalar açısından sapmaları kontrol etmek ve en aza indirmek;

- Üretim çıktıları
- Kalite
- Ara stoklar
- Maliyet

7.11.2 Standart iş adımı çevrimi



Şekil 7.24 Standart iş adımı çevrimi

1. **Adım:** Mevcut iş akışlarının gözlenmesi ve aşağıdaki başlıkların güncel durumunu tanımlanması:
 - Kalite
 - Miktar
 - Personel
 - Stoklar
 - Güvenlik
2. **Adım:** Tanımlanmış olan noktalara ulaşabilmek için en uygun iş akışının tarif edilmesi
3. **Adım:** Yeni bir iş akışı gerçekleştirirken, tanımlanmış noktalar için çözümlerin getirilmesi
4. **Adım:** Yeni iş sürecini:

- hedefe yönelik kullanımla
- sürekli yenilemekle stabilize edilmesi

Üç eleman

- Takt zamanı / İş gücü yükleme zamanı
- İş adımları
- Standart WIP (iş akışında bulunan stok)

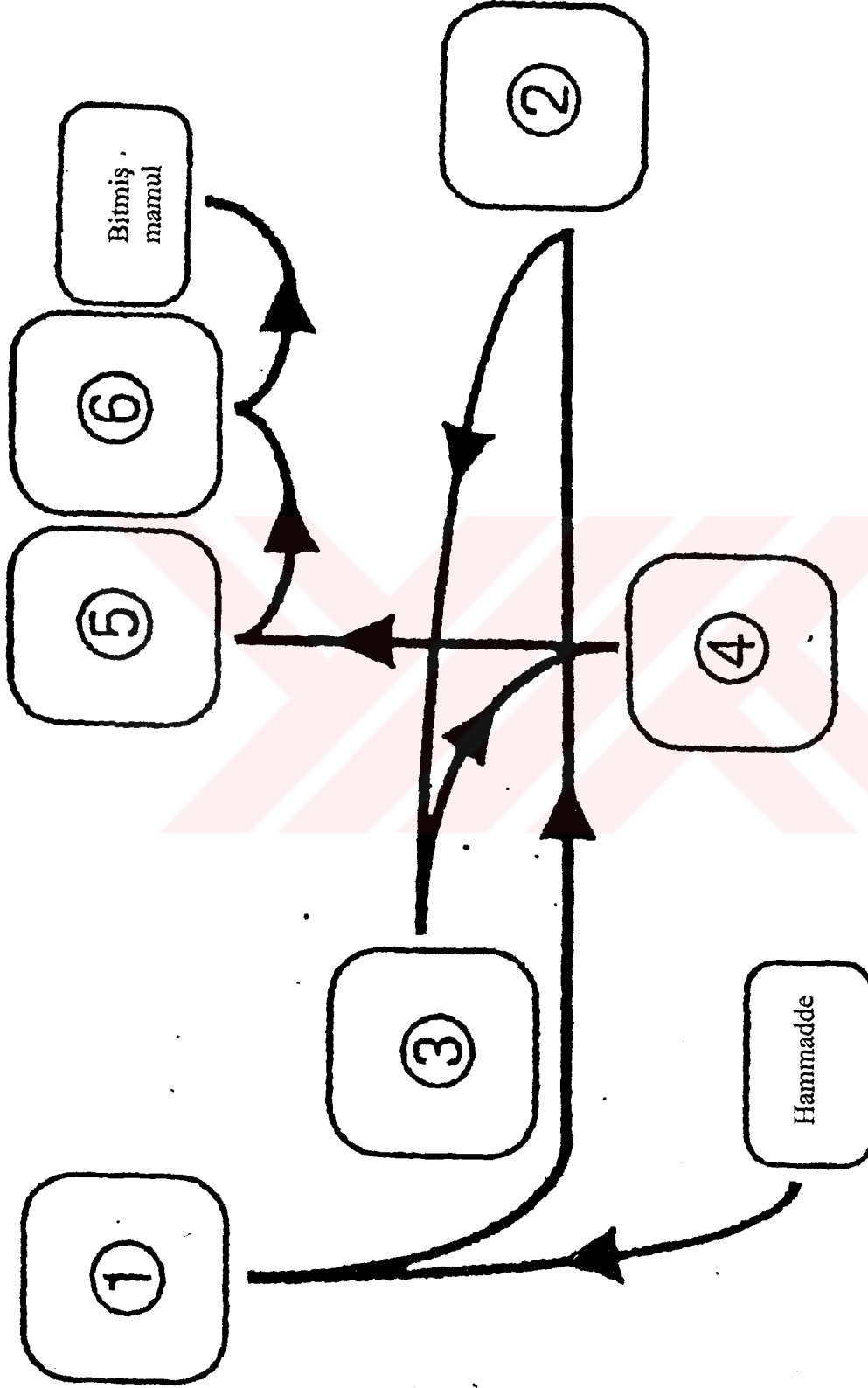
7.11.2.1 Tespit edilmesi gerekenler

- Takt zamanı
- Mevcut iş yeri planı ve malzeme akışı
- Mevcut iş akış sırası
- İş gücü yükleme zamanları
- Kalite, Güvenlik, Kayıplar, Ergonomi

Takt zamanı hesaplanması

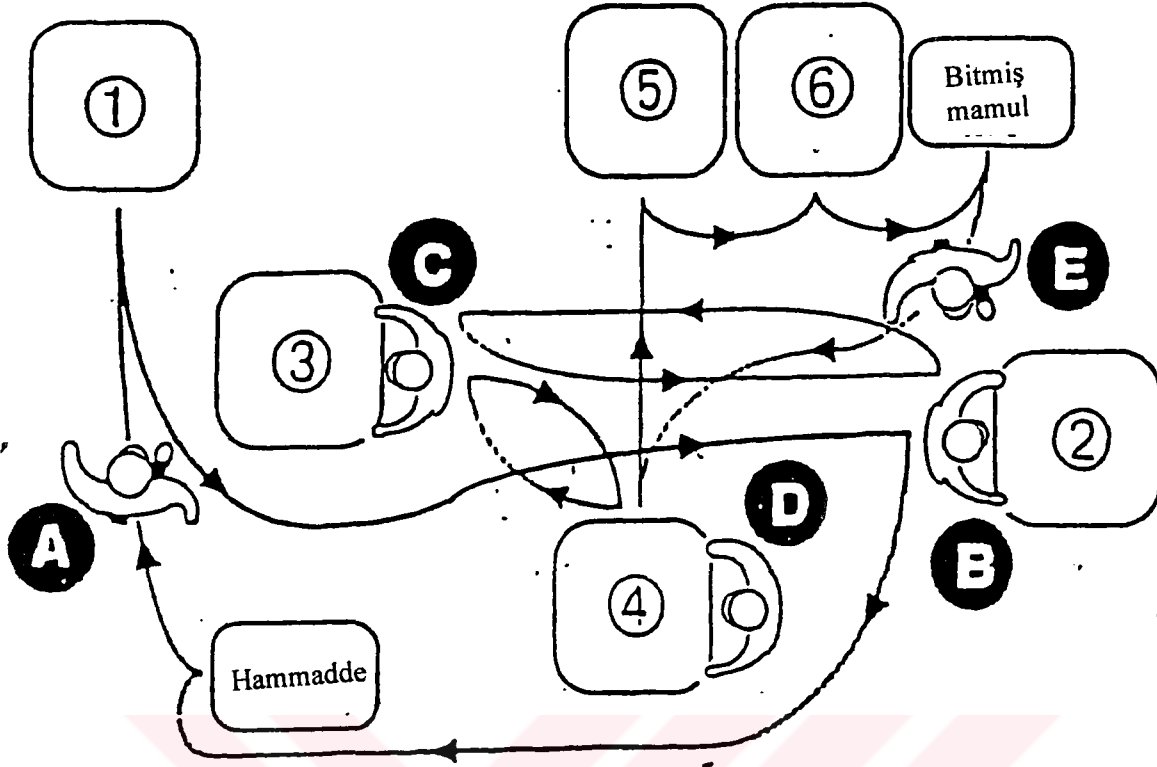
$$\text{Takt zamanı} = \frac{\text{Birim zaman için net çalışma süresi}}{\text{Birim zaman için müşteri talebi}}$$

- Düzenleme şema olarak gösterilir, iş akışındaki çalışma yerleri tesbit edilir.
- Malzeme akışının üretim sürecindeki durumu şemayla ifade edilir.



Şekil 7.25 Mevcut Yerleşim Planı ve Malzeme Akışı

Mevcut iş akışının tesbit edilmesi



Şekil 7.26 Mevcut iş adımları

- Mevcut iş adımlarının izlenmesi
- Eğer birden fazla çalışan gözlenebiliyorsa aralarındaki çalışma farklılıklarının belirlenmesi
- Bir iş akışının seçilmesi ve bunun en iyi tekrarlanabilir olarak kaydedilmesi

Çevrim zamanlarının ölçülmesi

Çevrim zamanları 3'e ayrılır.

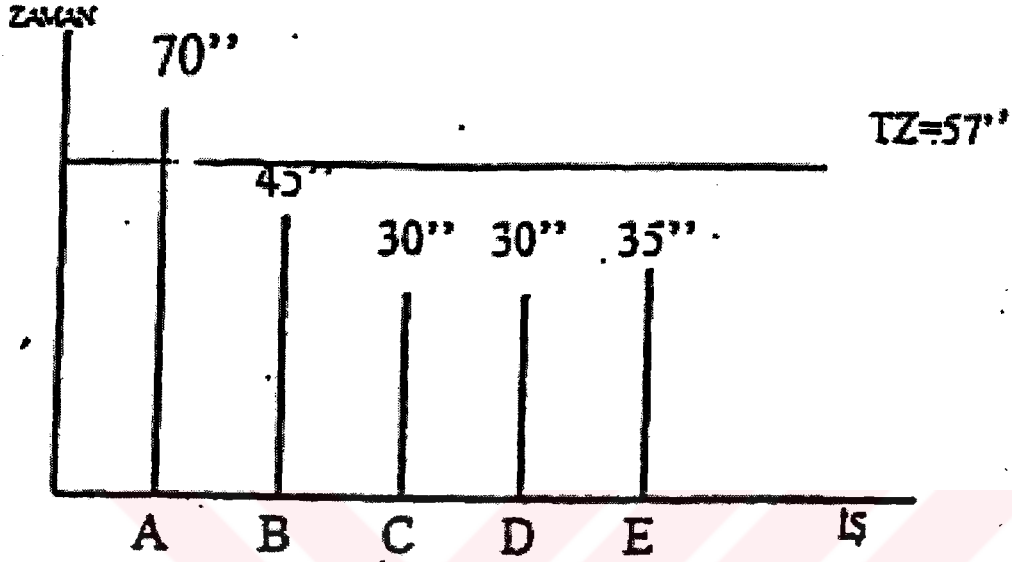
- Çevrim zamanları
- Makina otomatik çalışma zamanları
- Makina yükleme zamanları

Çevrim zamanı: Bir çalışanın bir iş akış çevrimini sonuçlandırmak amacıyla bekleme süreleri hariç yapacağı manuel iş adımlarının toplam zamanıdır. Çevrim zamanı:

- Manuel iş adımlarını
- Yürümeyi
- Kontrolleri

- Makinanın yüklenip boşaltılmasını
 - Ölçümleri
- içerir.

Çevrim zamanı iş yüklerinin çalışanlar arasındaki dağılımını analiz etmek için ölçülür.



Şekil 7.27 Mevcut çevrim zamanları

Bu analiz bir üretim sürecinde çalışanların optimal istihdamı için kullanılır.

Makina otomatik zamanı : Bir makinanın otomatize edilmiş çalışma çevrimini sonuçlandırmak için gereksinim duyduğu zaman.

Makina çevrim zamanı : Makina yüklenip boşaltılması ve yapacağı otomatik çalışma için gerekli olan zaman.

- Makina çevrim zamanlarının ölçümleri, bir makinanın üretim kapasitesini verir.

Tespit edilmesi gereken diğer önemli noktalar

- Kalite
- Güvenlik
- Kayıp
- Ergonomi

İş adımlarının standartlaştırılmasının çevrimi

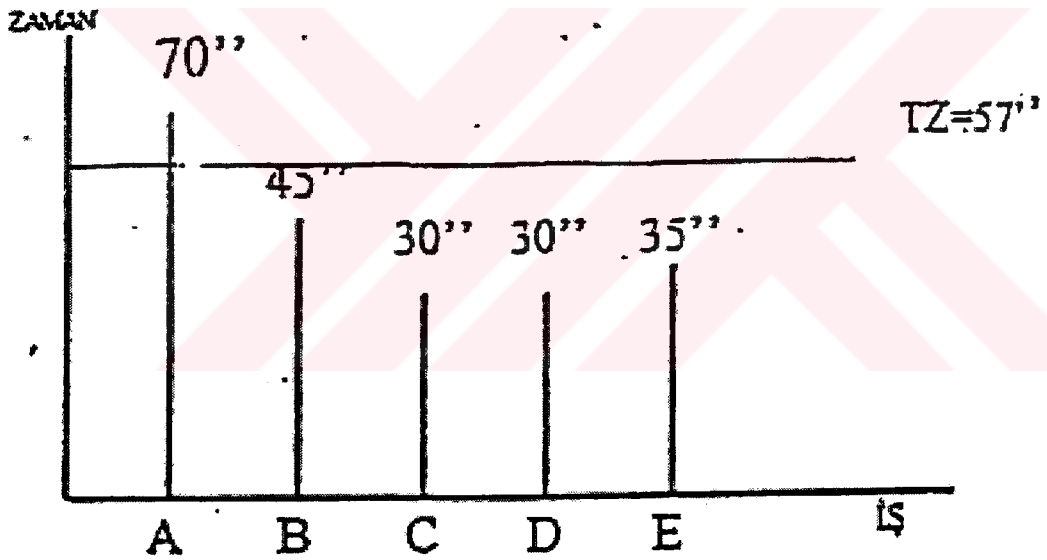
- İyileştirme olanakları
- Optimal personel sayısı
- İş adımları sıralaması
- Standart WIP

7.11.2.2 İyileştirme olanaklarının tanımlanması

- Yerleşim planında yapılacak değişiklikler neredeki kayıpları önler?
- Herhangi bir iş adımı, Kaizen'le önlenebilecek bir kayıp var mı?

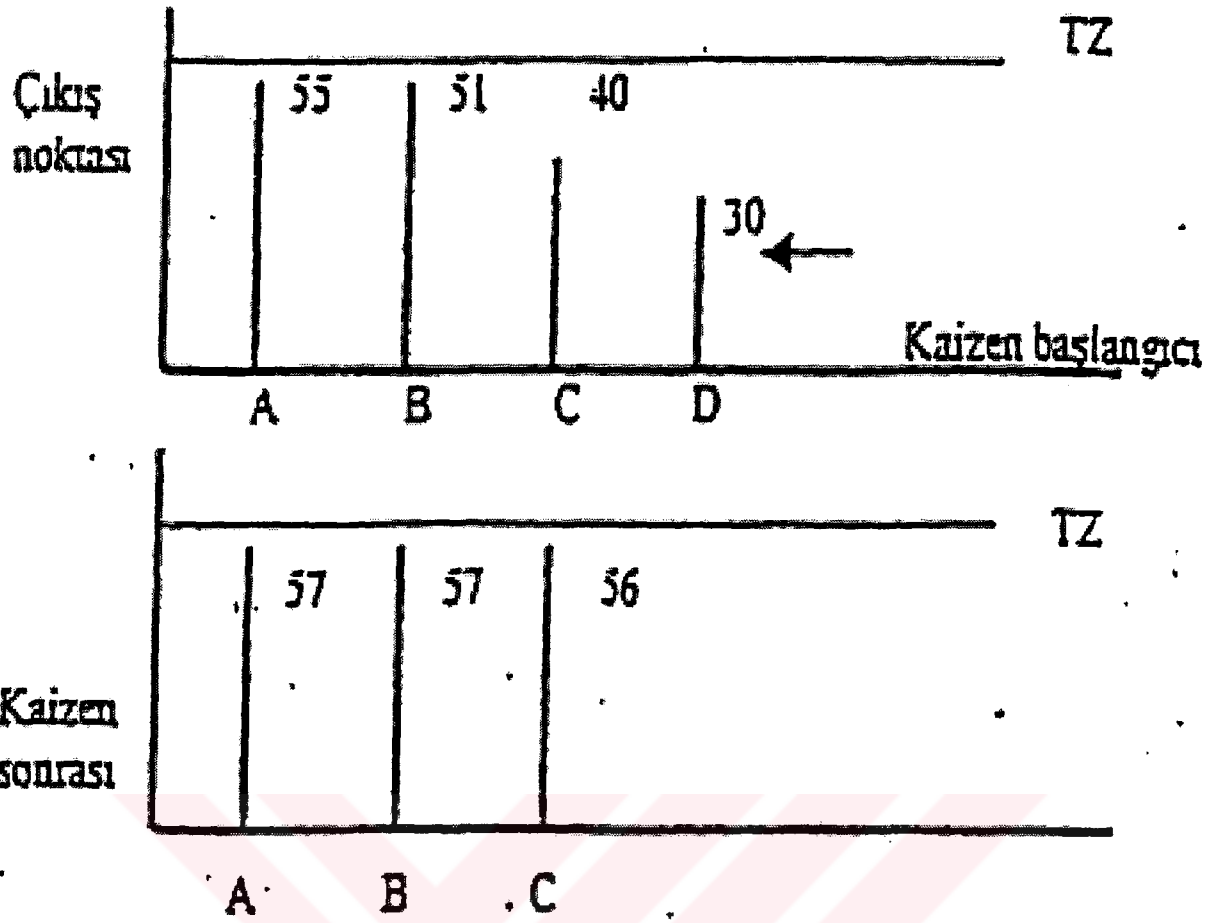
Üretim için optimal çalışan sayısının tespit edilmesi

- Mevcut durumun tespit edilmesi



Şekil 7.28 Mevcut çevrim zamanları

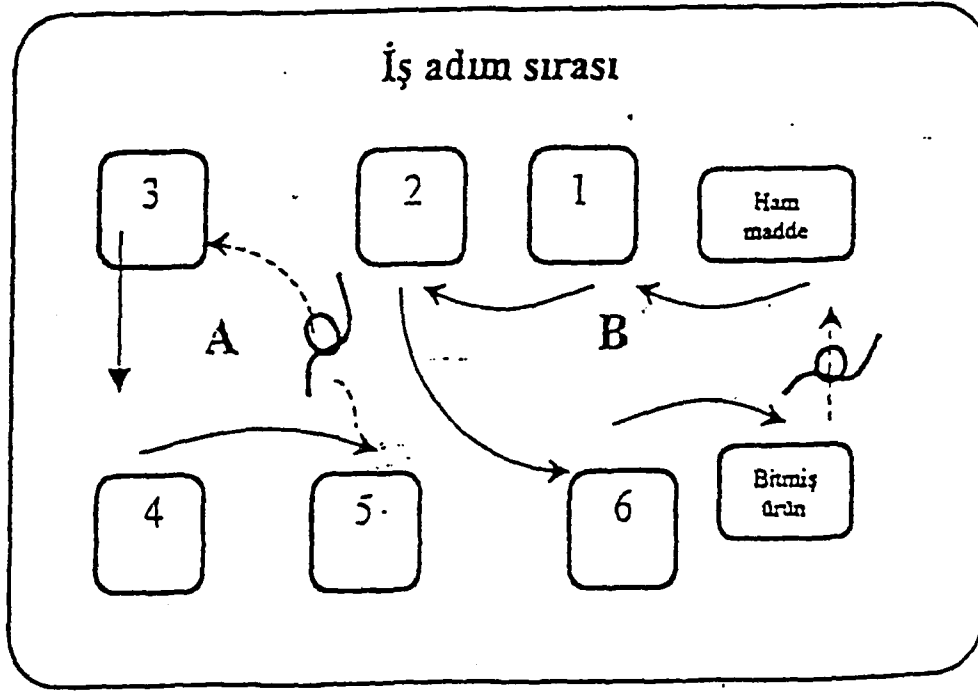
Kaizen, çevrim zamanı ile takt zamanını denkleştirmek için kullanılır.



Şekil 7.29 İşçi yükleme zamanını takt zamanına eşitleme

İş adım sırasının tespit edilmesi

- İş sırası, bir işçinin bir üretim çevrimini sona erdirmek amacıyla uyguladığı aktivitelerin öngörölmüş sıralamasıdır.



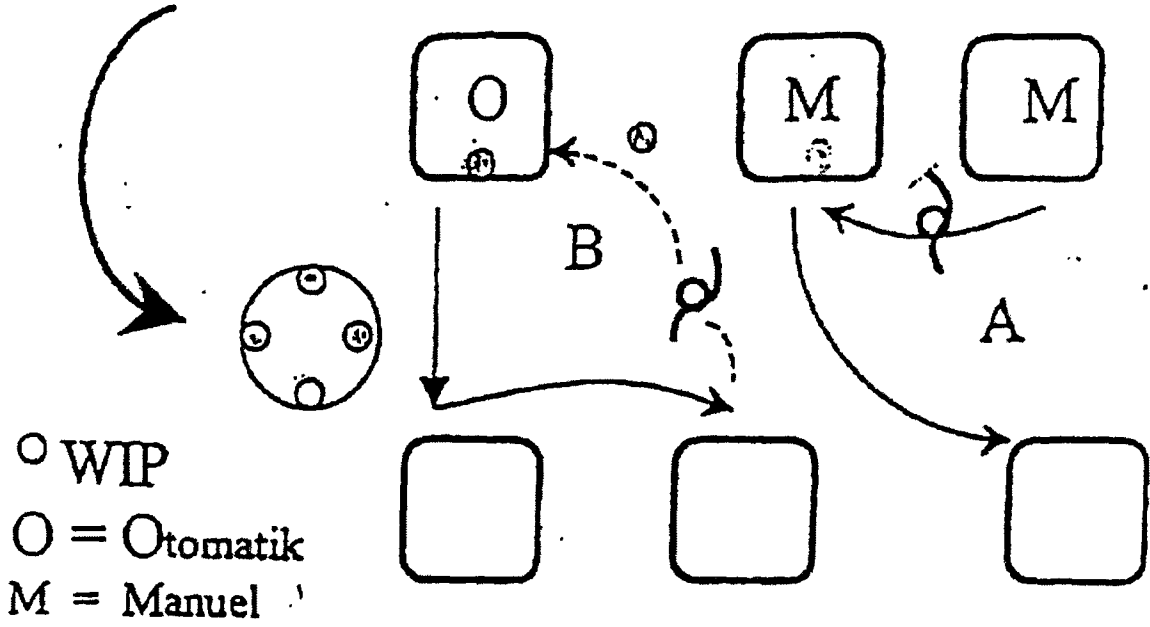
Şekil 7.30 İş adım sırası

- Karakteristikler:
 - o Parçaların üretimdeki akışını ifade etmek zorunda değildir.
 - o Çok fonksiyonlu işçiler kullanabilir.

Standart ara stokların tespit edilmesi

- Standart ara stok (WIP), çalışma sürecini istendiği gibi uygulayabilmek için gerekli olan en az parça stoğudur.

○ = Üretim zamanı/ Takt zamanı



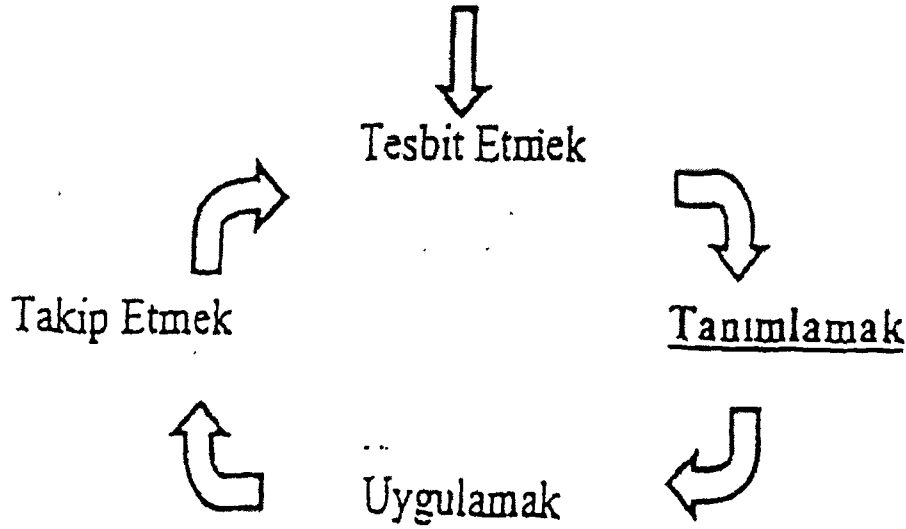
Şekil 7.31 İş akışlarında standartlaştırılmış iş

- Standart ara stoklar (WIP):
 - o İki farklı işçi arasındaki sınırda,
 - o Otomatik çevrime sahip her makinede,
 - o Özel çalışma süreçlerinde:
örneğin; soğutma, ısıtma işlem, boyama vs.
oluşturulabilir.

Özel Çalışma Süreci Standart Ara Stok (WIP) = (Üretim zamanı) / (Takt zamanı)

İşletmeye uygulamaya başlamak

Standart iş adımları Standartlaştırılmasının çevrimi



Şekil 7.32 Standart iş adımları standartlaştırılmasının çevrimi

7.11.2.3 Uygulama

- İyileştirilmiş iş sürecinin gözden geçirilmesi
- İyileştirmelerin yapılması
- Yeni standart iş adım sıralarının dokümente edilmesi
- Görsel yönetim sistemlerinin tasarlanması ve entegre edilmesi

İyileştirilmiş çalışma sürecinin takip edilmesi

- Deneyimli işçi veya bir yöneticiyi kullanarak yeni çalışma süreci tespit edilir.
- Gerekirse, işçinin prozisyonu kontrol edilir.
- Gerekirse iş adım sırası tekrar gözde geçirilir.

İyileştirmelerin yapılması

- Kaizen uygulamasına ihtiyacı olan noktaların tanımlanması
- Tüm üretim sürecini bir kez çalıştırılması, ona verilmesi ve sonra Kaizen'nin uygulanması

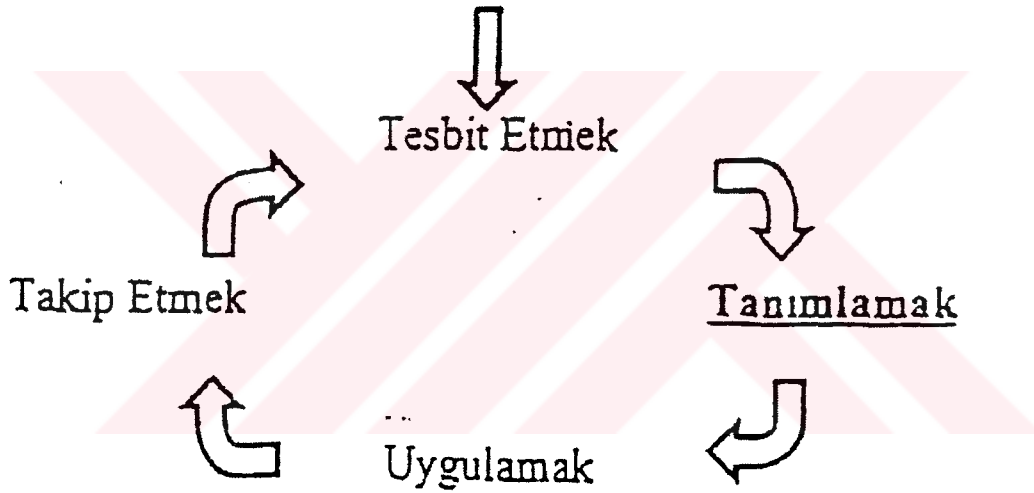
Yeni standart iş adım sırasının dokümente edilmesi

- Dokümente edilecekler:
 - o Çevirim zamanı dengelenmesi
 - o Her işçi için iş adım sırası
 - o Her işçi için üretim ve hareket sırası
- Standart formlarının kullanılması

Görsel yönetim sisteminin oluşturulması ve uygulamaya sokulması

- Çalışma ritmi için sistemler, üretim statüsü için komisyonlar vs.

7.11.2.4 Takip etmek



Şekil 7.33 İş adımlarının standartlaştırılmasının çevrimi

Takip

- Yeni sürece uygun
- Sürekli iyileştirme yapın
- Her iyileştirmeden sonra eğitin

Yeni çalışma sürecine uygun

- Her iş yerine, standartlaştırılmış çalışma metodu ve iş yeri düzeni ile ilgili bilgileri içeren panoların koyulması
- Tüm işgücünün eğitilmesi ve çalışanlar standart iş adımlarında desteklenmesi

- *Her gün* bir işçinin, standart iş adımlarını uygulayışını kontrol edilmesi
- Üretimi takt zamanı açısından *her gün* değerlendirilmesi
- Uygulamaya sadık kalınıp kalınmadığını tespit etmek denetçi yöneticilerin sorumluluğundadır.

Sürekli iyileştirme

- Sorunların kaynağında düzeltilmesi
- Kaizen'nin tekrar edilmesi
- İş sürecindeki değişikliklerin dokümente edilmesi

Her iyileştirmeden sonra yeniden eğitim verilmesi

- Yalnızca yeni dokümantasyonun sunulmasıyla işin sonuçlandığı varsayımına kapılması

Özet

- Takt zamanı ve işçi yükleme zamanı
- Standart iş adım sırası
- Standart ara stok (WIP)
- Standart iş adımlarının dokümantasyonu
- Yeni durumun korunması ve sürekli iyileştirilmesi

Standart iş adımlarının sürdürülmesi, yüksek kalite, düşük maliyetler ve güvenilir teslimat sürelerine ulaşmak için en iyi ve tek metoddur (TBM, 1998).

“Standartın olmadığı yerde Kaizen de olmaz.”

Taiichi Ohno

7.12 İşletmelerde Kaizen Aktiviteleri

7.12.1 Kaizen metodunun uygulanması

1. Gün : Tespit edilmesi ve tanımlanması

- Takt zamanının hesaplanması
- Güncel yerleşme planının ve malzeme akışının tespit edilmesi
- Güncel iş akışının tespit edilmesi
- Çevrim zamanlarının ölçülmesi
- Diğer sorunların tespit edilmesi
- Kayıpları ortadan kaldırmak için fikir geliştirilmesi
- Optimal personel sayısının tespit edilmesi
- Workshop kapsamının belirlenmesi ve Kaizen hedeflerinin gözden geçirilmesi

2. Gün : Tarif edilmesi

- Tek parça akışını sağlayacak yeni yerleşim planının tasarlanması
- Çalışanların iş adımlarının tespit edilmesi
- Standart ara stokları (WIP) tespit edilmesi
- Yeni yerleşim planının uygulanması

3. Gün : Uygulamaya konması

- Yeni iş adımlarının tespit edilmesi
- Deneme üretimini baştan sona gerçekleştirilmesi, uygunluğunun tespit edilmesi ve iyileştirilmesi
- Yeni standart iş akışının dokümente edilmesi
- Görsel yönetim sistemlerinin tasarlanması ve uygulanması (TBM, 1998)

8 UYGULAMALAR

8.1 Makina Takım Endüstrisi

25.01.2000 tarihli Makina Takım Endüstrisi A.Ş. Kaizen Workshop

Kılavuz vida taşlama tezgahlarında (344 R.A.G. ve 452 R.A.G.) yapılan Kaizen workshop için Makina Takım Endüstrisi Kaizen Büro tarafından aşağıdaki iyileştirme hedefleri belirlenmiştir (EK 1). Buna göre;

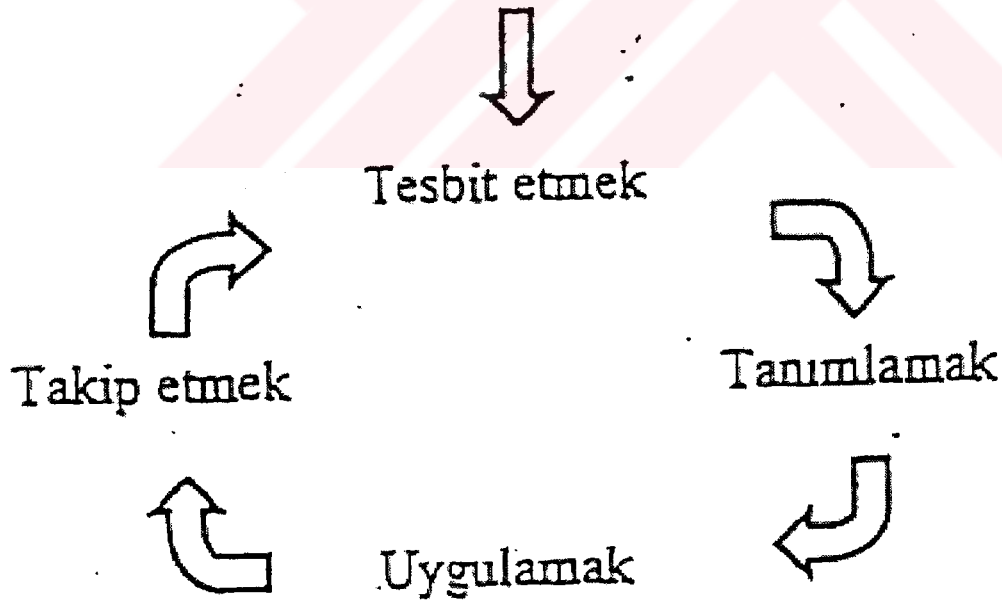
Ayar Süresi (-%50)

Verimlilik (+%50)

Ara Stoklar (-%50)

Yer Tasarrufu (-%50)

iyileştirmeleri öngörülmüştür.



Şekil 8.1 Standart operasyonların çevrimi

Mevcut Durum Tespiti

1) Ayar süresi tespiti

Birinci gün 452 R.A.G. ve 344 R.A.G. tezgahlarında ayar zamanı tespiti için yapılan zaman etüdleri aşağıdaki operasyonları kapsamaktadır.

452 R.A.G. Ayar Operasyonları

- a) Helis açısı değeri verilmesi
- b) Hatve ve sırt düşürme dişlilerinin arka taraftan alınıp değiştirilmesi
- c) Rulonun sökölüp yenisinin takılması
- d) Taşın takılması ve rulonun profilinin taşa verilmesi, taş balansının yapılabilmesi için yağının atılması
- e) Taş denge aletlerinin sıfırlanması
- f) Taşın sökölüp denge aletinde balans ayarının alınması
- g) Taşın yerine takılıp rulo ile bilenmesi
- h) Magazin pabuçlarının değiştirilmesi
- i) Punta boy ayarı yapılması
- j) Ölçü aletinin mastara göre sıfırlanması
- k) İlk işe girip konikliğin ayarlanması ve ölçeğe getirilmesi ve profil kontrolü
- l) Magazin yolluklarının ayarlanması

Bu operasyonların süreleri toplamı olarak 2 saat 2 dakika olarak ölçülmüştür.

Yapılan Kaizen Workshop sonrası ayar operasyonları aşağıdaki gibi olmuştur.

- a) Helis açısı değeri verilmesi
- b) Hatve ve sırt düşürme dişlilerinin arka tarafa gitmeden değiştirilmesi
- c) Rulonun sökölüp yenisinin takılması
- d) Taşın tezgaha takılması ve ruloyla profil verilmesi
- e) Magazin pabuçlarının değiştirilmesi
- f) Punta boy ayarı yapılması
- g) Ölçü aletinin mastara göre sıfırlanması

- h) İlk işe girip konikliğin ayarlanması ve ölçeğe getirilmesi ve profil kontrolü
- i) Magazin yolluklarının ayarlanması

344 R.A.G. Ayar Operasyonları

344 R.A.G. nin ayar operasyonları 452 R.A.G. ile taş a profil verme operasyonu hariç aynıdır.

ve bu operasyonların süreleri toplamı da 2 saat 57 dakika olarak ölçülmüştür.

2) Yol Tespiti

344 R.A.G. - 452 R.A.G. Yürüyüş Yolları (EK 2, 3)

- a) Çıkan işin ölçme kontrolü için vida mikrometresi alma
- b) Yapılacak işin masterını ve tezgah ayarı için Jonson masterını alma
- c) Yapılan ilk işin profil kontrolüne gitme
- d) Hatve ve sırt düşürme dişlilerini alma

Kaizen sonrası yürüyüş yolları (EK 4,5)

- a) Çıkan işin ölçme kontrolü için vida mikrometresi alma
- b) Yapılan ilk işin profil kontrolüne gitme

Yapılan İyileştirmeler

Ayar süreleri

1) Tırnağın ayarlanması (EK 6)

Kaizen Öncesi: İşçinin tırnağı (Fırdöndü) ayarlaması yaklaşık 20 dakika sürmekteydi ve her zaman bu sıkma standartlara uymuyordu.

Kaizen Sonrası: Sertleştirilmiş kanal içinde çalışan merkez kaçıklığı olmayan sabit tırnak konularak bu süre yaklaşık 2 dakikaya indirilmiştir.

2) *Anahtar Kullanma* (EK 7)

İşçinin anahtarı alması 0.6 sn, bırakması 0.6 sn idi. Anahtarlar monte edilince anahtarı almak ve bırakmak ortadan kalkmıştır.

3) *Taş Dengeleme İş* (EK 8)

Kaizen Öncesi: İşçi su terazisini takım dolabından alıyor ve taş dengeleme aparatını sıfırlama işlemi yapıyordu. Aparatın ayarı için anahtarla sıkma işlemi yapıyordu.

Kaizen Sonrası: Yeni bir aparat oluşturularak su terazisi aparatın üzerine monte edildi ve ayarlama işlemi elle ayarlanabilecek kadar kolay oldu. (El ile ayarlı tırtıllı somun) Bu aparatın altına beton dökülerek ayarın bozulmasına engel olundu.

4) *Magazin Sistemi* (EK 9)

Kaizen Öncesi: Tek magazinle üç kez ayar yapıyordu. Ayar zamanı harcıyordu.

Kaizen Sonrası: Her ölçü için ayrı magazinler yapıldı.

5) *Magazin Doldurma* (EK 10)

Kaizen Öncesi: İşçinin yeni magazini doldurması için tezgah üretim dışı kalmakta ve 3 dakikasını almaktadır.

Kaizen Sonrası: 2. bir magazin alarak tezgah üretimde iken 2. magazin dolduruluyor. Böylece; 15 sn. magazin sökme, 15 sn. magazin takma ile toplam 30 sn. tasarruf edildi.

6) *Uzatmalı magazin yolluğu yapıp tezgah kapağını açmadan magazine iş yüklemek* (EK 11)

Bu öneri şu an için kabul görmemiştir. Bu teklif için çalışma yapılacaktır.

Nedenleri: Makinanın orijinalini bozmak (Sadece 30 sn tasarruf sağlayacaktır.)

Tezgahın taşını değiştirmek için kapak açma + magazin değiştirme (3 dk)

7) Tezgah İşletilmesi (EK 12)

1. Hatve dişli tablosu
2. Hatve dişlileri
3. Hesaplamalar (İşçilerin yaptığı hesaplamaları yazdığı tablo)
4. Ayar tabloları (İşçi dosya dolabına giderek işi için gerekli ölçüleri tabloları buluyordu.)

Bu bilgileri almak için kat edilen yol tezgahın yanına konulan Bilgi Panosu ile giderilmiş oldu. Tezgah çevrimi içerisinde Spagetti Diyagramında ki 4 numaralı yol ortadan kaldırıldı.

Yürüyüş yolları

Kaizen Öncesi: Spagetti Diyagramında da görüldüğü üzere, işçi tezgah ayarı için Jonson ve vida mastarını almak için Kılavuz Kalite Kontrol Bürosuna 2 numaralı yolu kat ederek gitmektedir.

2 dk 150 adım 40 sn

Kaizen Sonrası: Ölçüsü sabit olan Jonson ve vida mastarı yapıldı ve bunlar tezgahın yanına konuldu. (EK 13, 14)

Böylece 2 numaralı yol ortadan kalkmış oldu.

Sonuçlar

Makina : 452 R.A.G. Vida Taşlama

Makina Ayar Zamanı (EK 15)

Mevcut	: 2 saat 2 dk
Hedef	: 1 saat 1 dk
Gerçekleşen	: 43 dk 17 sn.
İyileştirme	: %65

Yürüme Yolları (EK 16)

Mevcut : 285 adım
Hedef : 143 adım
Gerçekleşen : 87 adım
İyileştirme : %70

Makina : 344 R.A.G. Vida TaşlamaMakina Ayar Zamanı (EK 17)

Mevcut : 2 saat 57 dk
Hedef : 1 saat 29 dk
Gerçekleşen : 45 dk 53 sn.
İyileştirme : %75

Yürüme Yolları (EK18)

Mevcut : 231 adım
Hedef : 116 adım
Gerçekleşen : 51 adım
İyileştirme : %78

30 Günlük Yapılacak İşler

- 1) M4-M5-M6 magazin yollukları yapılacak (her ölçü için çift olarak yapıldı)
- 2) M4-M5-M6 vida mastarları tek idi (her tezgah için yapılacak)
- 3) Taş dengeleme aparatı yapılacak (yapıldı)
- 4) Taş dengeleme milleri hatalı olduğu için yenileri yapılacak
- 5) Çevre temizliği ve israfı önlemek amacıyla yağ kaçakları giderilecek
- 6) Taşların Kirner profil taşlama tezgahında ön profil olarak işlenmesi (yapıldı)
- 7) Soğutma yağ borularının iyileştirilmesi (yapıldı)
- 8) Dört köşe matik tezgahında açılan uzun kenar kanal taşlama tezgahlarında referans olarak alınacak

8.2 Mercedes Benz Türk A.Ş.

Kaizen Workshop-5

Konu: Alt Yapı O403 / 6-7-8.İstasyonlar-Davutpaşa

Kaizen workshop yapıldığı esnada montaj hattında O403 seyahat otobüsleri montajı yapılmaktadır.

Hedefler

Kapasite 7.5 Araç /Gün (2 Vardiya)

Stoklar % -70

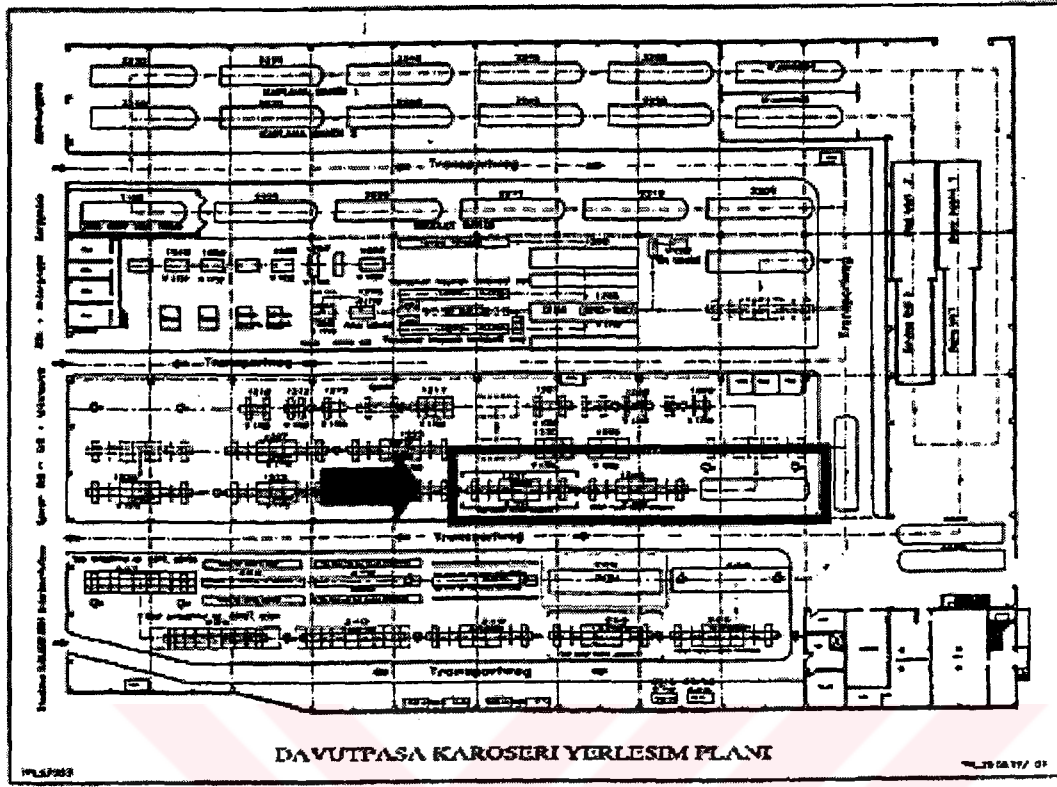
Alanlar % -20

Verimlilik % +15

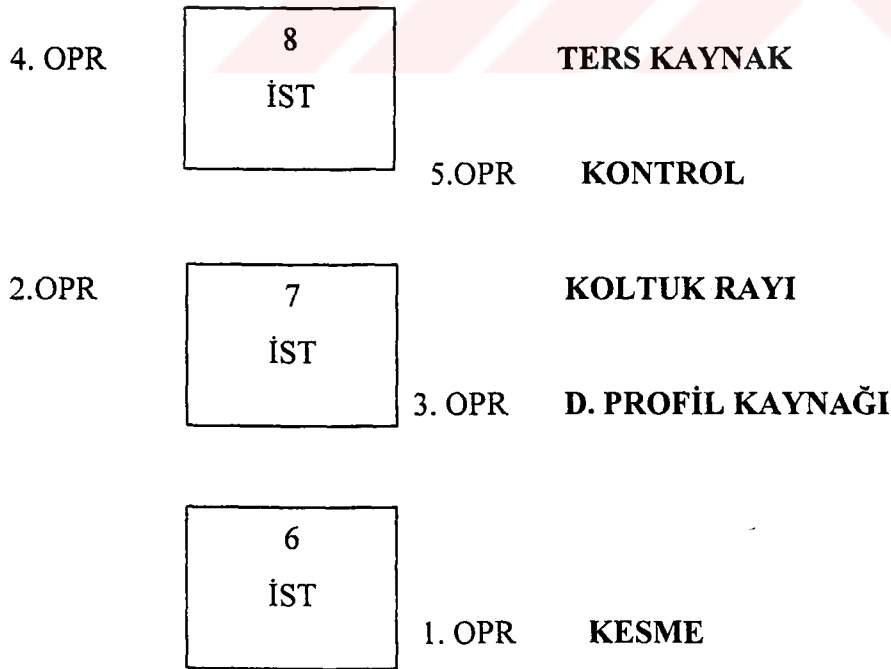
Yollar % -80

Mevcut durum

Alt Yapı O403 / 6. istasyonda kesme, 7. istasyonda koltuk rayı diyagonal profil kaynağı, 8. istasyonda ise ters kaynak ve kontrol işlemleri yapılmaktadır. İşletmede 3 vardiyada 5 adet seyahat otobüsü ve 3 adette şehir içi otobüsü üretilmektedir. Amaçlanan ise 2 vardiyada 5 adet seyahat otobüsü ve 2,5 adette şehir içi otobüsü üretmektir.



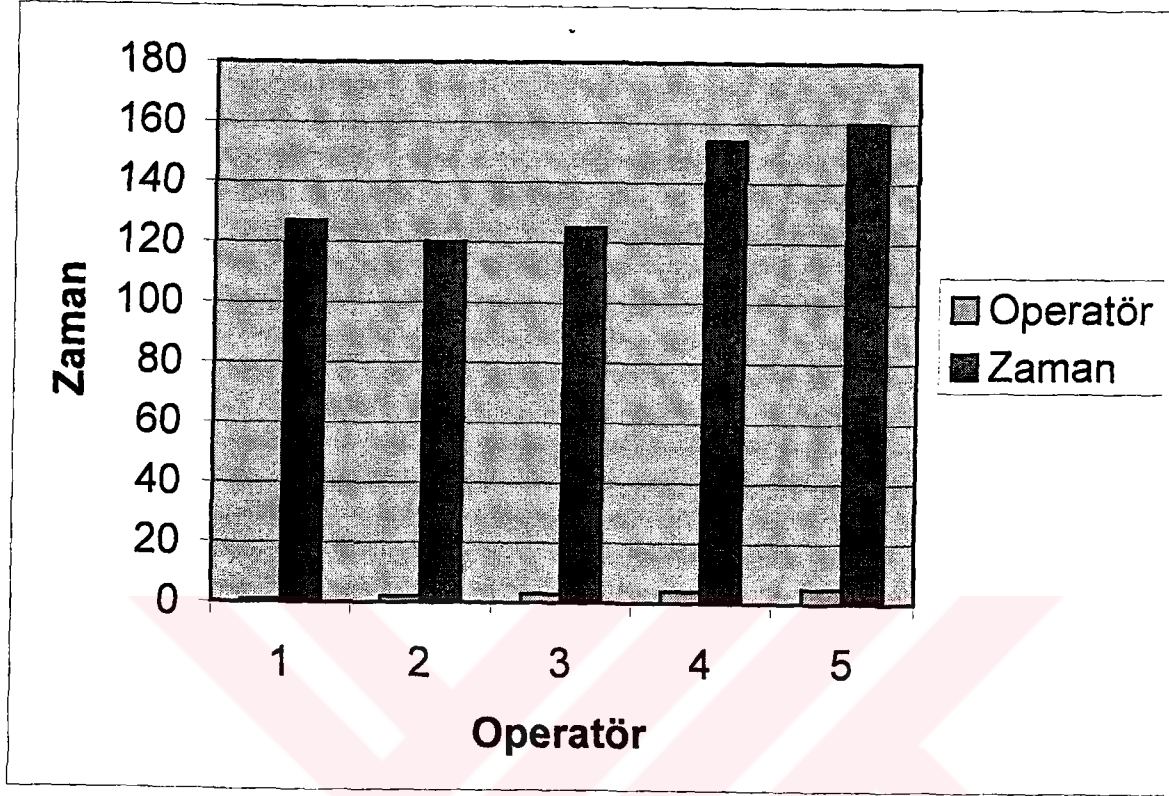
Şekil 8.2 Yerleşim planı



Şekil 8.3 Operatörlerin işleri

Operasyon Zamanları

Alınan zaman etüdleri sonucunda operasyon zamanları aşağıdaki gibidir:



Şekil 8.4 Kaizen öncesi operasyon zamanları

Takt Zamanı Hesabı

$$3 \times 7.5 \times 60 \text{dk.} = 1.350 \text{dk.}$$

$$3 \times 2 \times 10 \text{dk.} = 60 \text{dk.}$$

$$\text{Net zaman} = 1.290 \text{dk./gün}$$

$$\text{Takt Zamanı} = 1.290 \text{dk./8 otobüs} = 161 \text{dk.}$$

Operasyonların toplam zamanı 686dk.dır. Bunu takta zamanına böldüğümüzde çalışan işçi sayısını buluruz. Bu da;

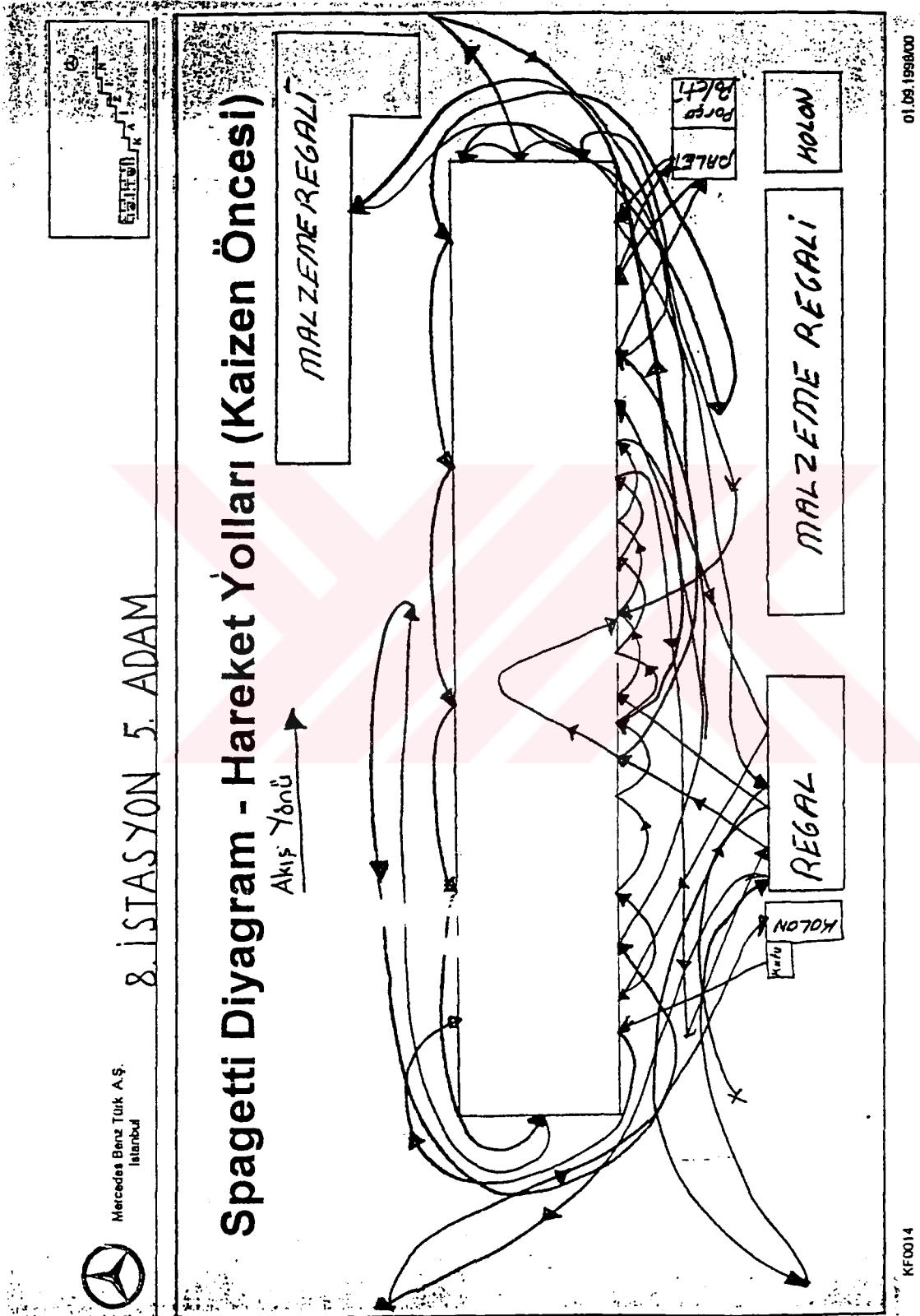
$$686/161 = 4.26 = 5 \text{ adet işçi}$$

Mevcut prodüktiviteyi de hesaplayacak olursak;

$$8 \text{ otobüs} / 4.26 \text{ işçi} \times 3 \text{ vardiya} = 0.626 \text{ yani \%62'lik bir prodüktiviteyle çalışılmaktadır.}$$

Yürüyüş Yolları

Örnek olarak 8. istasyonda çalışan 5. operatöre ait yürüyüş yolu şekli aşağıdaki gibidir.



Şekil 8.5 Kaizen öncesi spagetti diyagramı

Şekilden de anlaşılacağı gibi Malzeme Regali 2'ye 8. istasyonda çalışan 5.operatör hiç uğramamaktadır. Malzeme regali (2) 7. istasyonda kullanılan malzemeleri bulundurmaktadır.

Mevcut durumda WIP

25 günlük malzeme stokları mevcuttur.

Kaizen Sonrası

Yürüyüş Yolu

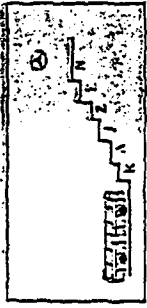
Örnek olarak 8. istasyonda çalışan 5. operatöre ait yürüyüş yolu şekli aşağıdaki gibidir.





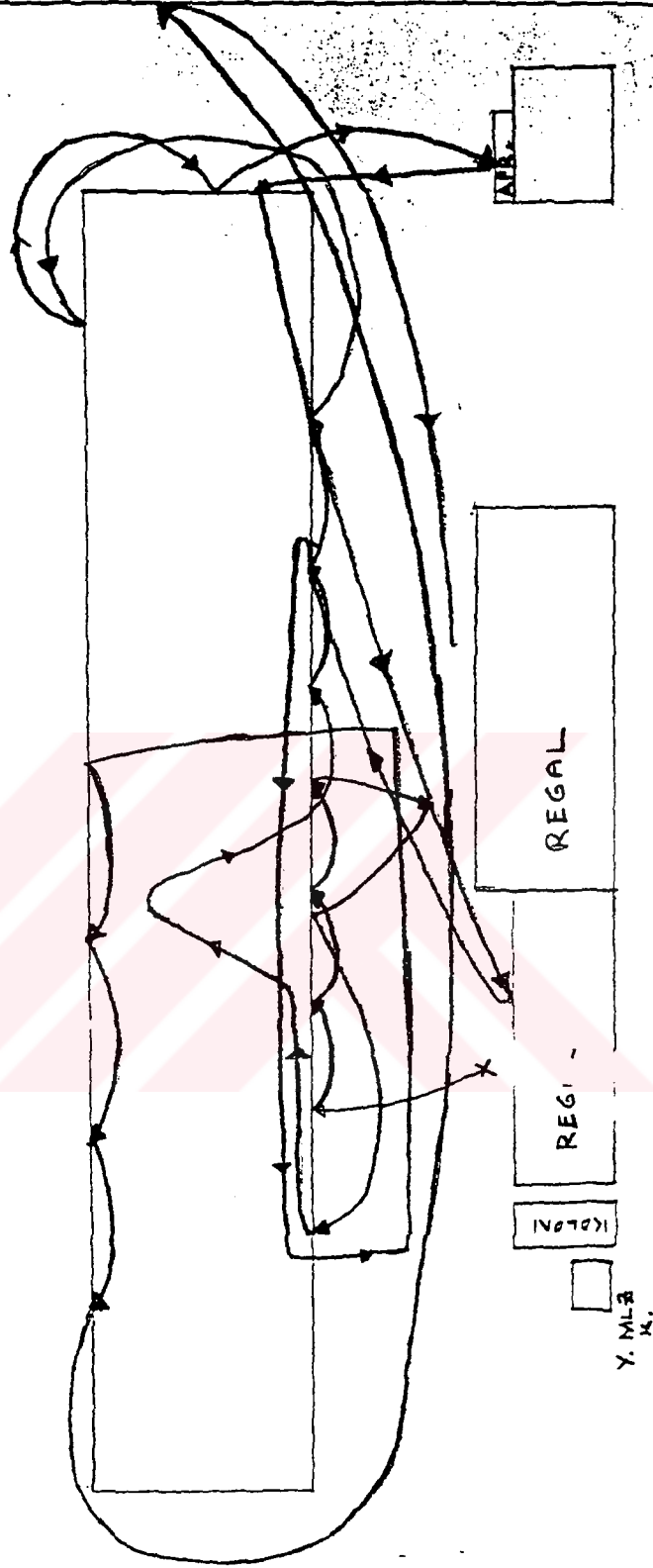
Mercedes-Benz Türk A.Ş.
İstanbul

8. İSTASYON 5. ADAM



Spagetti Diyagram - Hareket Yolları (Kaizen Sonrası)

Alış Yolu →



KF0015

01.09.1998/00

Şekil 8.6 Kaizen sonrası spaghetti diyagramı

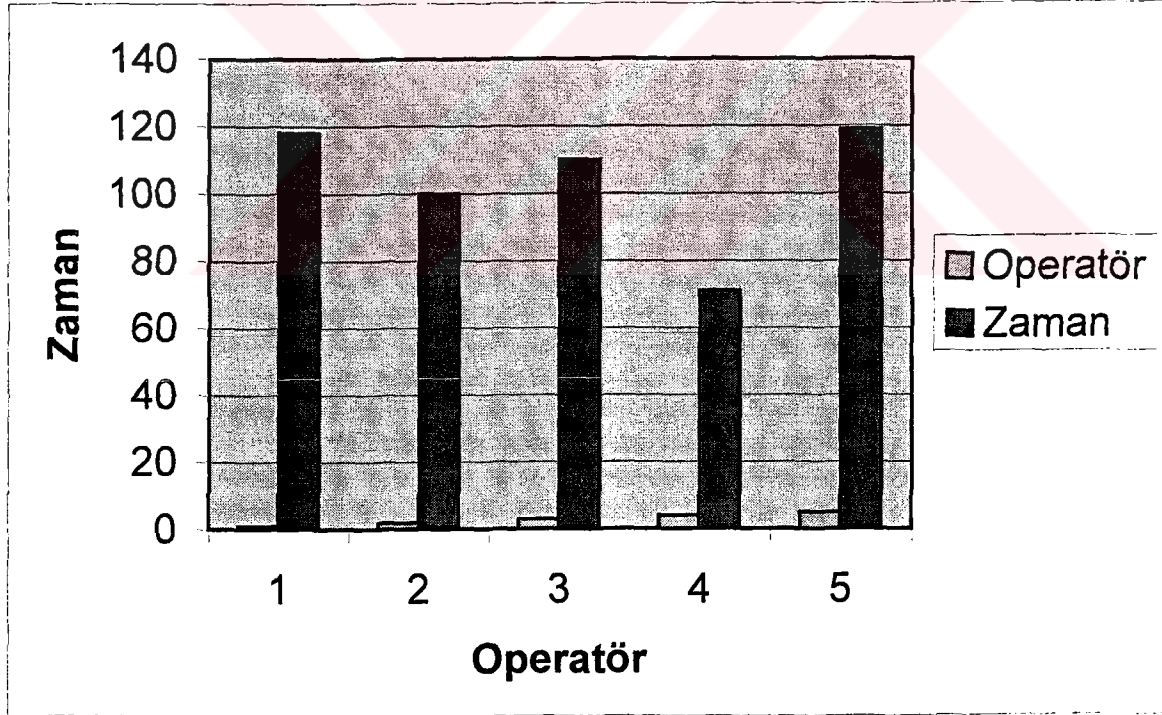
Görüldüğü gibi 2 nolu Malzeme Regali 7. istasyona taşınmış ondan boşalan yere Malzeme Regali (3) taşınmıştır.

Karoseri çevirme aparatı arabasında 1 adet daha yaptırılmak suretiyle yoldan büyük tasarruf sağlanmıştır. Ayrıca yardımcı malzemelerin ve aparatların istasyon başlarında yerleri yapılarak bulundurulmak suretiyle bunların temini için geçen boşa zamanlar ve yürüyüş mesafeleri elimine edilmiştir. Bunun sonucunda yürüyüş yolları örnek olarak, 8. istasyon için 520 metreden 215 metreye inmiştir.

Kaizen sonrası WIP

Kaizen öncesi düzensiz regallerde ve kullanılmak üzere regallerden alınması hiç ergonomik olmayan WIP stokları 3 güne düşürülmüştür.

Kaizen sonrası Operasyon Zamanları



Şekil 8.7 Kaizen sonrası operasyon zamanları

Takt Zamanı

$$2 \cdot 7.5 \cdot 60 = 900 \text{dk.}$$

$$2 \cdot 2 \cdot 10 = 40 \text{dk.}$$

$$\text{Net Çalışma Zamanı} = 860 \text{dk./gün}$$

$$\text{Seyahat otobüsü için takt zamanı} = 860/5 = 172 \text{dk./araç}$$

$$\text{Şehiriçi otobüsü için takt zamanı} = 860/2.5 = 344 \text{dk./araç}$$

$$\text{Takt Zamanı} = 860/7.5 = 115 \text{dk./araç}$$

- Prodüktiviteki hedef % +15 idi. Buna göre Kaizen öncesi %62 olan prodüktivite %15 artırıldığında prodüktivite hedefini %72 olması gerektiği görülmektedir.

$$0.72 = 7.5/X \cdot 2 \text{ dersek } X = 7.22 \text{ işçi/2 vardiya}$$

Buradan da anlaşılacağı gibi bir vardiyada bu üç istasyonda 4 işçi ile çalışmak mümkündür.

Buradan da montaj hattının dengelenmesi söz konusudur.

Çizelge 8.1 Montaj hattı dengeleme

Beher dönüşüm için zaman	Operasyonlar					Toplam Dönüşüm Zamanı	Prodüktivite
	1	2	3	4	5		
Her Dönüşümde	118	100	110	71	119	518 dak	0.6023256
Prodüktif Zaman							
Her Dönüşümde	172	172	172	172	172	860 dak	
Geçerli iş gücü Zmn							
Boşta Kalan Zmn	54	72	62	101	53	342 dak	0.3976744

Çizelge 8.2 Heuristic kaidesine göre operatörlerin 172dk.lık dönüşüm süresine göre tayini

Heuristic Kaideler	Operatör	Seçilebilen Operasyon	Atanması için Ayrılan Operasyon	Operasyon Zamanları	Operatörün kalan boş zamanı	Bu operatöre seçilebilen operasyonlar
1	1	1	1	118dk.	54dk.	Yok
2	3	2, 3	2	110dk.	62 dk.	Yok
3	2	3	3	100 dk.	72 dk.	4
4	4	5	5	119 dk.	53 Dk.	Yok

İstasyondaki çalışan sayısı 5'dan 4'e indirilmiştir. Operatörlerin çalışma süreleri 2. işçi hariç takt zamanının çok altındadır. İşletmede düşünülen bu üç istasyonda iki araç montajı yapılmasıdır. Bunun için 6. istasyondaki zamanın artırılması ve diğer istasyonlardaki çalışanların araç olan istasyona kaydırılması suretiyle operasyonların tamamlanması ve işçi boş zamanlarının kaldırılması düşünülmektedir.

Çizelge 8.3 Kaizen iyileştirme sonuçları

KAIZEN İYİLEŞTİRME SONUÇLARI				
Grup:		Çalışma Alanı:		
İyileştirilen Kriter	Kaizen Öncesi	Kaizen Hedefi (% İyileştirme)	Kaizen Sonrası	% İyileştirme
İşgücü (Verimlilik)				
İşgücü Yükleme Zamanı	686 dk.	+15	515 dk.	+25
Stoklar	25 günlük	- 70	3 günlük	- 88
Alanlar	185 m ²	- 20	170 m ²	- 8
Yürüyüş Yolları	1417 m	- 80	805 m	- 43
Hazırlık Zamanı				
Kalite				
Üretimdeki Parça Miktarı (WIP)				

9 SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Tam Zamanında Üretim; mal veya hizmet üreten işletmelerde uygulanabilen, bünyesinde üretim sistemini daima iyiye götürmeye zorlayan faktörleri içeren, entegre bir üretim yönetimi felsefesidir.

Tüm üretim sistemlerinde akışın düzenli, hatasız olması istenir. Ancak, kabarık bir envanter, çeşitli arızalarda akış düzeninin bozulmasıyla üretim içi ara stoklara meydan verilmesi, zamanında teslim edilemeyen siparişlerde tolerans kullanılması gibi üretim akışını rahatlatarak, sürekli hale getirdiği düşünülen önlemler; aslında, bir anlamda sorunlarla yüzleşmeyi önleyen tehlikeli araçlardır. İşte, Tam Zamanında Üretim; “Sorunlar çözülmek için vardır. Sorunlardan kaçarak değil, bir daha olmamasını sağlayarak kurtulabilirsiniz.” temel düşüncesiyle; daha başlangıçta envanterin azaltılması, ara stoklara izin verilmemesi, iş merkezlerindeki imalat akışının tamamen birbirine bağlanması gibi zorunluluklarla; akışta oluşabilecek her türlü soruna hodri meydan diyor.

Başlangıçta TZÜ sisteminin başarısında Japon kültürünün önemli bir etken olduğu düşünülmüyordu. Fakat, alınan başarılı sonuçlar bu kanıyı yok etti ve bu yeni yaklaşım yaygın olarak kullanılmaya başlanan bir yönetim felsefesi haline geldi. Bugün dev bir çok firma aynı isimle veya değişik isimler altında TZÜ sistemini uyguluyor.

Değişik uygulamalar temelinde TZÜ sistemine çeşitli tanımlar getirilebilir. Bu tanımların bazıları, sistemi yalnızca stokların azaltılmasıyla sınırlıyor. Bu yaklaşım, TZÜ, genellikle üretimde kullanılacak parça, malzeme ve diğer fiziksel kaynakların stok ve yersiz kullanımlarını önleyecek ve kullanım yerlerine “tam zamanında” gelmelerini sağlayacak bir çizelgeler koordinasyonu olarak düşünülmüyor. Aslında bu nokta, tam zamanında kavramının sadece önemli bir parçasıdır. Oysa, TZÜ bundan çok daha geniş kapsamlıdır. Yalnızca imalatla ilgili etkinliklerde değil, malzeme temininden depolamaya, bakım-onarımdan mühendislik tasarımına, satıştan üst yönetime kadar üretim sisteminin diğer alanlarında da etkisini hissettirir. Çünkü, TZÜ, tüm kuruluştaki zaman ve kaynak kayıplarının önlenmesi ve yok edilmesi yoluyla iş verimliliğinde önemli ölçüde ve sürekli iyileştirmeyi amaçlayan bir stratejidir.

Genel bir ifadeyle, TZÜ felsefesi, tüm birimlerin katılımıyla en az maliyet ve en yüksek müşteri memnuniyetini sağlayacak sürekli gelişimin gerçekleştirilmesidir. Sistem, müşteri isteklerinin belirlenmesinden sonra bu isteğin en kısa zamanda yerine ulaştırılması için harcanacak çabanın, önceden üretilmiş bir ürünün satılması için harcanacak çabadan daha verimli olacağını savunuyor. “Önce sat, sonra üret” şeklinde özetlenebilecek bu ilkenin işleyişinde mamul, yarı mamul, malzemedan oluşan gereksiz stoklar ortadan kalkıyor.

TZÜ’nün hedefi, imalat sisteminde üretkenliği engelleyen, müşterilere gereksiz maliyetler yükleyen veya firmanın rekabet gücünü tehlikeye sokan her türlü öğeyi ortadan kaldırmaktır. TZÜ’e bir kalite programı, ne envanter kontrol programı ne de belli sayıda çalışanla başlayıp belirli sürede bitirilecek bir projedir. Geçmiş uygulamaları yok etmek gibi bir iddiası yoktur. Kendi içinde entegre bir sistem olmasına rağmen, uygulamada kuruluşun bütün birimlerini içine alması gerekmebilir. Ancak, TZÜ, yan sanayi ilişkilerinden teslimata kadar, üretimle ilgili her aşamada, geleneksel yaklaşıma ters düşebilecek yeni kavram ve davranış değişiklikleri gerektiren bir sistemdir.

Bu yazıda verilen tabloda, imalat sistemini ana öğeleri açısından TZÜ ile geleneksel yaklaşımın karşılaştırılması yapılıyor. Amaçlanan gelişimin sağlanabilmesi için ön koşul, daha önceleri oldukça başarılı kabul edilen geleneksel yaklaşımdan uzaklaşarak, TZÜ’nün tüm elemanlarıyla birlikte benimsenebilmesidir.

Çizelge 9.1 Geleneksel ve TZÜ yaklaşımı arasındaki farklılıklar

GELENEKSEL YAKLAŞIM	TZÜ YAKLAŞIM
Temin Kaynakları/Yan Sanayi	
Çok	Az/Tek
Uzak/Dağınık	Yakın/Birleştirilmiş operasyonlar
Sabit sipariş	_____
İmalat Personeli Yönetimi	
Bir operasyona yoğunlaşma	Çalışanlara tüm operasyon ve tamir-bakım için eğitim
Makinaların boş kalmaması	Makinaların hazır bekletilmesi
Tek makina/operatör	Çok makina/operatör
Prosesin mühendislerce geliştirilmesi	Kalite geliştirme grupları
Üretilebilenin en fazlası	Gereği kadar üretim
Karmaşık kontroller	Açık yönetim
Teslimat	
Siparişe göre teslimat	Gerektiğinde teslimat
Haftalık/aylık partiler	Az ve sık (Günlük/Saatlik)
Giriş kalite kontrolü	Giriş kalite kontrolü yok
Depo/ambarda stoklama	Kullanım noktasına teslim
İmalat Hattı	
Malzemeyi itme/çizelgeleme	Gerektiği zaman çekme
Sabit tesis yerleşimi	Esnek tesis yerleşimi
Büyük partiler	Daha küçük partiler
Yüksek ara stok	Az ara stok
Problemin geçiştirilmesi	Problemin tespiti ve çözüm
Son operasyonun kontrolü	Her operasyonda kontrol
Karmaşık üretim kontrolü	Basit üretim kontrolü (Kanban)
Kalite	
Kabul edilebilir kalite düzeyi	Sıfır hata
Kalite güvenliği/kontrol edenin sorumluluğu	Kişisel kontrol/operatörün sorumluluğu
Hatalı parçaların toplanıp yeniden işlenmesi	Hatanın yapıldığı noktada giderilmesi
Giriş kontrol ve onayı	Yan sanayi sertifikasyonu

TZÜ için ideal sistem sıfır envanter, sıfır hata ve sıfır temin süresidir. Bunu sağlamak için gerçekleştirilen her aşamada kuruluş için önemli kazançlar elde edilecektir. Bu yararlar iki grupta toplanabilir.

I) Ölçülebilir Kazançlar:

1. Kalite, üretim, satış, verimlilik ve kârlılığın artması.
2. Stokların, kayıpların ve maliyetlerin azaltılması.
3. Esnek ve verimli üretim.
4. Alan tasarrufu.
5. Kırtasiyenin azaltılması.

II) Ölçülemeyen Kazançlar:

1. Yüksek kalite ve verim bilincinin yaygınlaşması.
2. İşbirliği ve ekip çalışmasının gelişmesi.
3. Çalışanların motivasyonu.

Bir kuruluşta, tek bir sistemin ortaya çıkabilecek tüm gereksinimlere yeterince yanıt vermesi beklenmez. TZÜ sistemleri, uygulandıkları ortamlarda en iyi sonuca erişebilmek için birçok değişik sistemlerin gerekli özelliklerini kullanırlar. TZÜ sistemi, tüm çalışanların katılımını gerektiriyor ve sürekli iyileştirmeyi amaçlıyor. Bu yüzden, sistemin geliştirilmesi sırasında çalışanlara rehberlik etmek amacıyla konulabilecek beş ana ilke şunlardır:

- Her çalışan ve çalışma birimi hem müşteri, hem de sunucudur.
- Müşteriler ve sunucular imalat sürecinin bir uzantısıdır.
- Sürekli olarak basite giden yollar aranmalıdır.
- Sorunları çözmektense, başından önlem alınmalıdır.
- Bir şey daima gerektiği anda (tam zamanında) üretilir ya da temin edilir.

TZÜ sisteminin çalıştırılmasının net sonucu, her türlü kaybın önlenmesi ve/veya yok edilmesidir. Kısacası, TZÜ, başarılı ve başarısız kuruluşlar arasındaki ince çizgidir.

Ülkemizde dağıtım kanallarının eksikliği, bu alanda iyi bir organizasyon kurulamamış olması ve etkin bir koordinasyonun eksikliği sonucu teslimatlar zamanında yapılamamakta, malzemelerde hasarlar meydana gelmektedir.

Yeterli düzeyde bir kalite kontrol anlayışının oturtulmamış olması, hem tedarikçilerin hem de üreticilerin işletmelerindeki maliyetlerin yükselmesine, üretimlerinde aksamalara, tıkanıklıklara, ayrıca birbirlerine olan güvenin bozulmasına yol açmıştır. Üstelik bütün bunlar olurken, çok az işletme bu konularda iyileştirmeler yapabilmek için araştırma ve geliştirme faaliyetlerine eğilmiştir.

Yine önemli hususlardan biri de, kültür seviyemizin yetersiz olmasıdır. Burada ülke geneli için, yapılan her kaliteli tam işin, yardımlaşmanın, verimli bir çalışmanın, ülkemizin kalkınmasına yol açacağı ve dolayısıyla artan milli gelir sonucu herkesin bundan payını alacağı görüşü yerleşmemiştir. Az çalışıp, çok kazanabilme zihniyetinin bizi bir yere ulaştıramayacağı kesindir.

Teknoloji konusuna değinilirken, ülkemizde büyük ölçüde ekonomik şartların getirdiği bir sonuç olarak hala eski konvansiyonel tezgahlar, makineler ve donanımlar kullanılmaktadır. Bu da, siparişlerin zamanında yetiştirilememesi, kalitedeki düşüklük, işçilik, donanım, bakım, enerji, kapasite kullanımı vb. maliyetlerin artması sonucu toplam maliyetlerin de artması gibi sonuçlar doğurmaktadır.

Görüldüğü gibi, ülkemiz büyümekte olmasına rağmen bunun yanında birçok sorunu da sırtından taşımaktadır. Ayrıca bu sorunlar çok uzun sürede ve birliktelik sağlanarak çözülebilecek sorunlardır. Bu nedenlerden dolayı TZÜ'nün ülkemizde uygulanabilme olanağı uzak görünmektedir. Çünkü TZÜ bir grubun, bir işletmenin, birkaç yöneticinin değil, bütün ülkede yaşayanların benimsemesi gereken bir felsefedir. Bu ise birçok şeyin temeline inip, temelinden değiştirmeyi gerektirmektedir. Ancak ülkemizde yeni nesillerin inancı, iyi kurulmuş olan bir alt yapı, birlik ve beraberliğimiz sonucunda bu seviyeye uzakta da olsa bir gün ulaşacağımız görüşündeyim.

KAYNAKLAR

Acar N., Tam Zamanında Üretim ve Kanban Sistemi, Verimlilik Dergisi

Apaydın U., (1992), Tam Zamanında Üretim Sistemi ve Kanban, Yıldız Teknik Üniversitesi, Makina Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bitirme Projesi, İstanbul

Bedworth D.D., Bailey J.E., (1987), Integrated Production Systems, Management Analysis, Material Requirement Planning, John Wiley and Sons Inc., New York

David J.L., (1989), Kanban JIT At Toyota, Revised Additon, Oxford

Donalt L.D., (1986), Kalite Çemberleri, Gündüz Ofset

Durmuşoğlu M.B., (1986), Grup Teknolojisi İmalat Sistemi ve Bu Sistemin Tasarımına Yönelik Yeni Bir Metot, Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Durmuşoğlu B., (1986), Grup Teknolojisi İmalat Sistemi ve Bu Sistemin Tasarımına Yönelik Yeni Bir Metod, Doktora Tezi, İTÜ, İstanbul

Durmuşoğlu S., (1989), Tam Zamanında İmalat Sisteminin Simülasyon ile Analizi ve Uygulanabilirliğinin Etüdü, Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Fearher J.J., (1988), Workflow Analysis, JIT Techniques Simplify Administrative Process in Paper Work Operations, Ind. Eng.

Feigenbaum A.W., (1961), Total Quality Control Engineering and Management, Mac Graw Hill Book Company

Hall R.W., (1986), Snchro MRP, The Yamaha PYMAC System, Driving The Productivity Machine, Production Planning and Control in Japan, Applying JIT, The American/Japanese Experience, Y.Moden, Ind. Eng. and Management Press, Norcross

Hayashida H. and Kondo T., (1982), Kanban System in Practice, Proc. Int. Conf. on Productivity and Quality Improvement, Tokyo; Applying JIT, The American-Japanese Experience, Ed: Y. Monden, Ind. Eng. and Management Press, Norcross

Johnson W.T., (1990), Implications for Worker Roles and Human Resource Management, IM

Kozlu C., (1991), Uluslararası Pazarlama, İstanbul

Macbeth K., Baxter L.F., Ferguson N., (1988), Buyer Vendor Relationships with JIT, Lessons from U.S. Multinationals, IE September

Masaaki İ., (1994), Kaizen Japonya'daki Rekabetteki Başarısının Anahtarları, BRİSA, İstanbul

Masuyama A., (1982), Idea and Practice of Flexible Manufacturing System of Toyota, Proc. Int. Conf. on Productivity and Quality Improvement, Tokyo

Masuya A. (1986), Applying JIT, The American-Japanese Experience, Ed: Y. Monden, Ind. Eng. and Management Press, Norcross

Monden Y., (1983), Toyota Production System, Practical Approach to Production Management, Ind. Eng. and Management Press, Norcross

Monden Y., (1985), Applying JIT, The American-Japanese Experience, Industrial Engineering and Management Press, Norcross

Monden Y., (1986), MRP II and JIT Conbat Waste in Manufacturing, Modern Materials Handling, Industrial Engineering and Management Press, Norcross

MPM, (1985), Kalite Kontrol Grupları Semineri

Nişancı İ. and Nicoll A.D., (1987), Project Planning Network is Integrated Plan For Implementing JIT, Ind. Eng.

Peşkircioğlu T.N., (1989), Kalitesizliğin Maliyeti, MPM Yayınları-316, 2. Baskı, Ankara

Peters J.P. ve Waterman Jr., (1985), Yönelme ve Yükseltme Sanatı, Altın Kitapları

Seglund R., Ibarreche S., (1984), JIT: The Accounting Implications, Management Accounting, Industrial Engineerind and Management Pres, Norcross

Seglund R., Ibarreche S., (1986), The American/Japanese Experience, Management Accounting, Industrial Engineerind and Management Pres, Norcross

Sepehri M., (1985), How Kanban System is Used in an American Toyota Motor Facility, Ind. Eng.

Taray C., (1989), Endüstri'de Planlama, Organizasyon, Yönetim, Cilt 2, İstanbul

TBM Consulting Group, (1998), "Sürekli İyileştirme Eğitim Notu", Mercedes Benz Türk A.Ş., İstanbul

TBM Consulting Group, (1998), Time-Based Conversion Launch, TBM Eğitim Notu, İstanbul

Tesfay B., (1990), Compensation JIT Eliminates Waste, IE

Tokol T., (1988), "Japon Stili Yönetim Anlayışı", ISO Dergisi

TÜSİAD, (1990), Türk Toplumunun Değerleri 1990-1991 Dünya Değerler Araştırması Türkiye Sosyoekonomik Değerler Anketi Sonuçları ve Değerlendirmesi

Watanabe S., (1989), "Management and Productivity Comparison on Turkey and Japan", Konferans Notları, İTÜ İnşaat Fakültesi

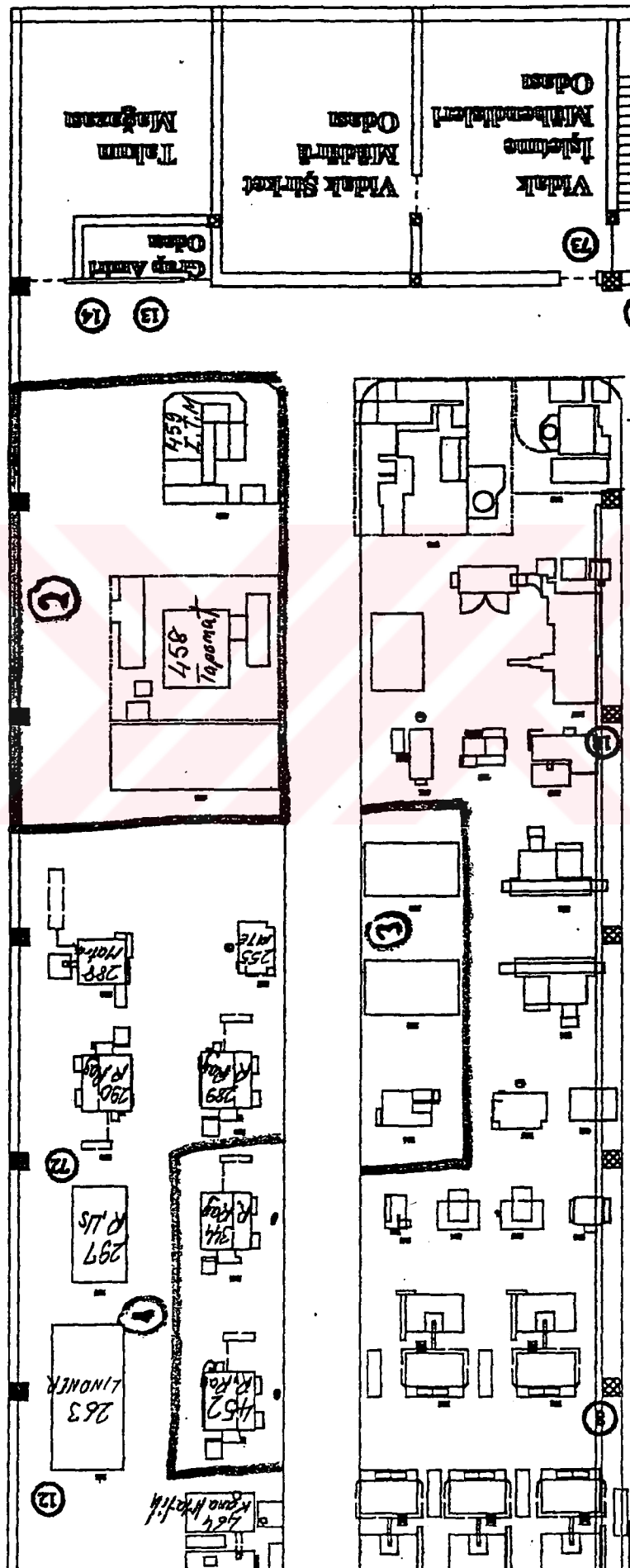
Waters C.R., (1986), Applying JIT, The American/Japanese Experiiece, Ed: Y. Monden, Ind. Eng. and Management Press, Norcross

Waters, C.R., (1986), "Why Everybody's Talking About JIT", Inc. Magazine

Wolferen K.V., Japon Gücünün Sırrı, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Ankara

Yıldızdoğan M., (1988), “TZÜ ve Bakım”, TÜSSİDE Semineri Notu





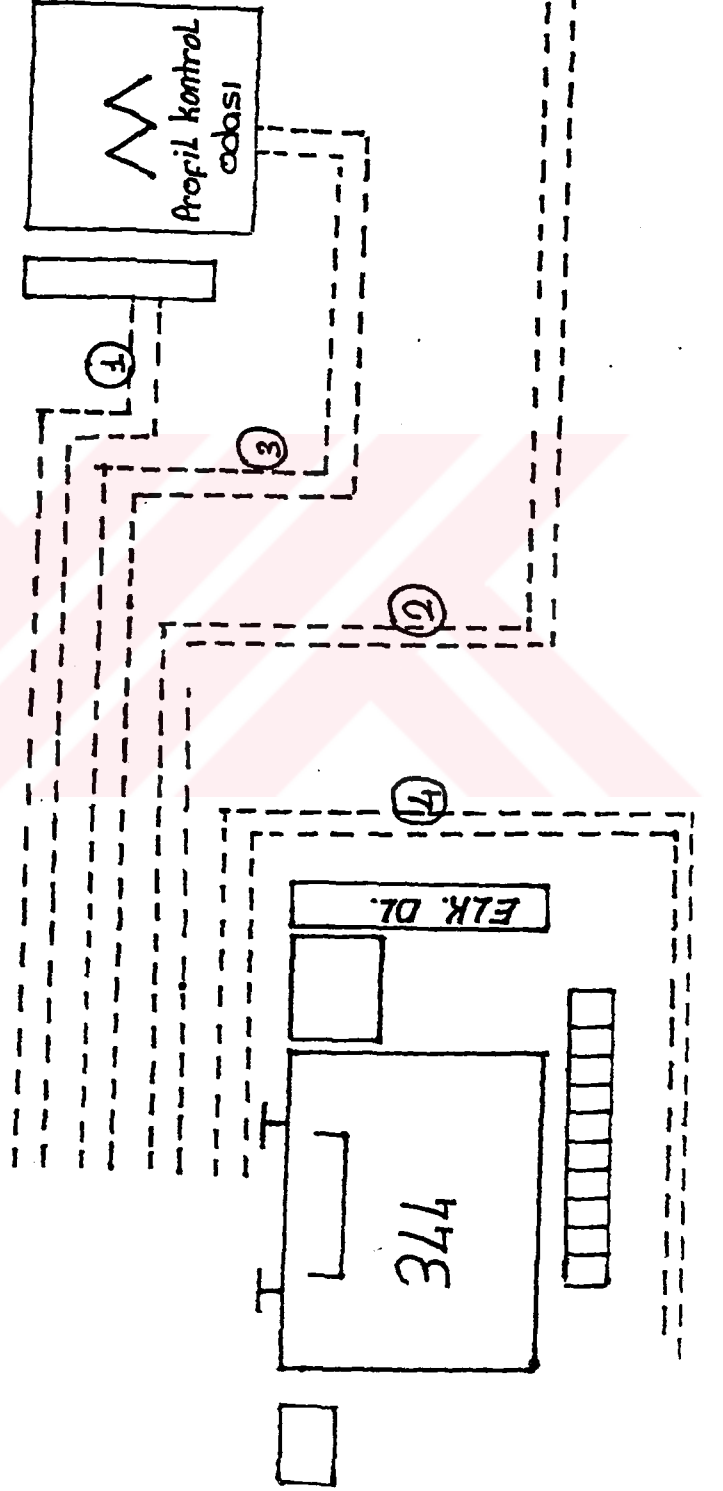


Spagetti Diyagram - Hareket Yolları (Kaizen Öncesi)

344 R.A.G.

1. 40sn ... 250adım 20 Sn
2. 2dk ... 150adım 40 Sn
3. 40sn ... 26 adım 60 Sn
4. 30sn ... 30 adım 1. dol
Toplam 3.50' 231adım 3.40

168



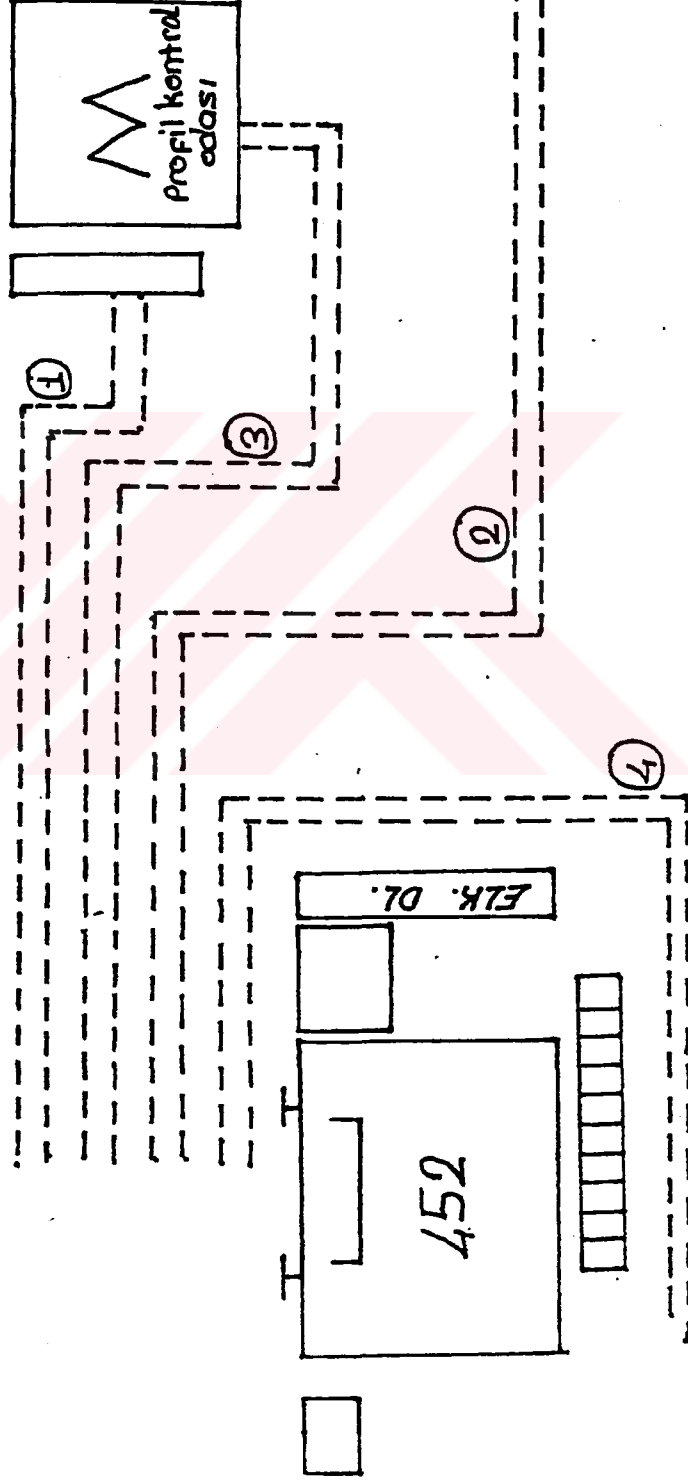


Spagetti Diyagram - Hareket Yolları (Kaizen Öncesi)

452 R.A.G.

- 1) 50sn. 43adım 20
 - 2) 2dd.10sn 168adım 20
 - 3) 50sn 44adım 10
 - 4) 30sn 30adım 10
- Toplam 4.20' 285adım 4.20

169

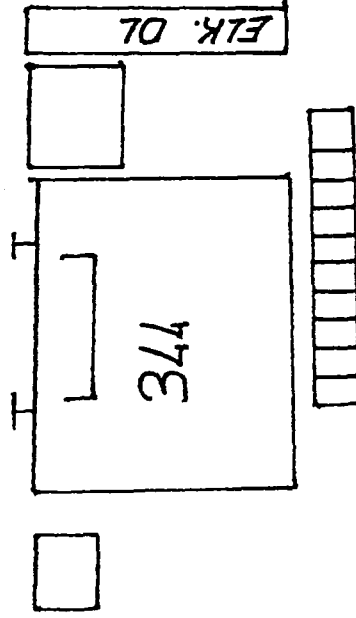


Spagetti Diyagram - Hareket Yolları (Kaizen Sonrası)

344 RAG

- 1) 40sn ... 25adım 2l
- 2) --- ---
- 3) 40sn 26adım 6l
- 4) --- ---
- Toplam 120 51 Ad. 1.5**

170



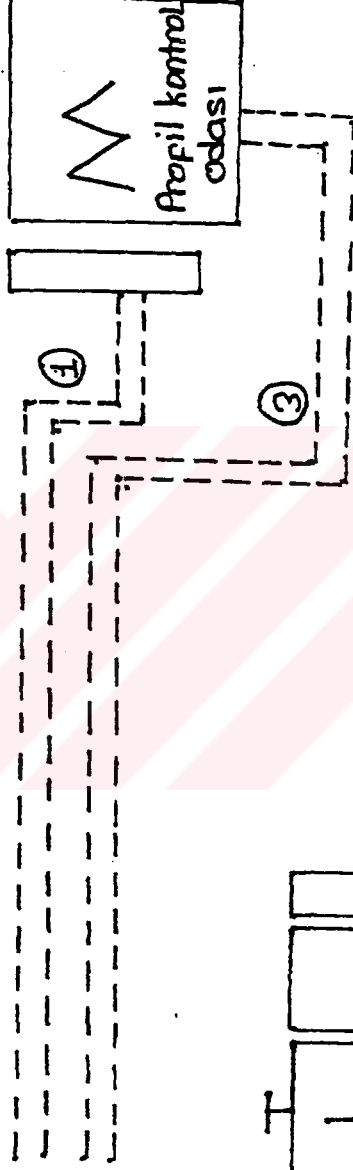
Kılavuz
Kalite
Kontrol

Spagetti Diyagram - Hareket Yolları (Kaizen Sonrası)

452 RAG

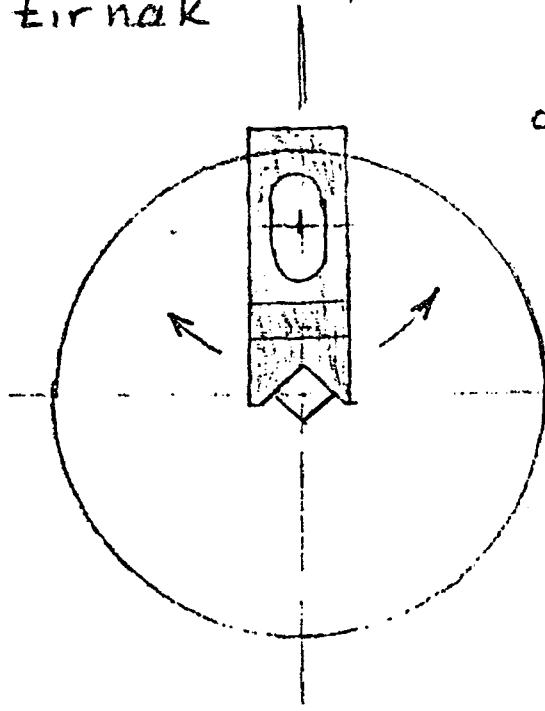
- 1) 50 sn... 43 adım 26
 - 2) ---
 - 3) 50 sn... 44 adım 11
 - 4) ---
- Toplam: 40' ... 87 ad. 11

171



Kılavuz
Kalite
Kontrol

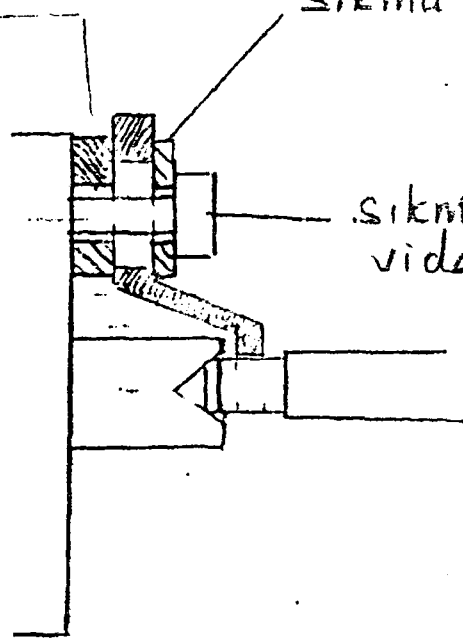
İmal edilmiş desteksiz 172
tırnak



ayar pulu

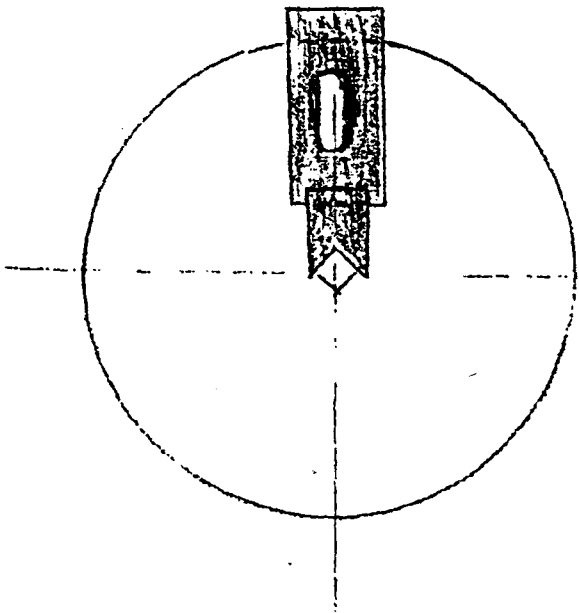
sıkma dolu

sıkma
vidası



Ayar süresi ~ 20 dakika (stresli)

Sertleştirilmiş
kanal içinde çalışan
merkez kaçıklığı olmayan
sıtabil tırnak

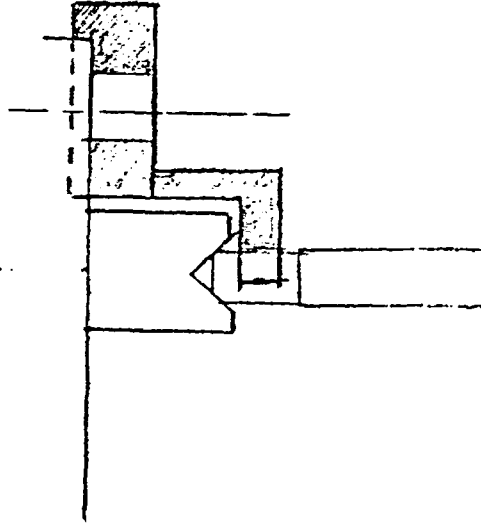


m 4

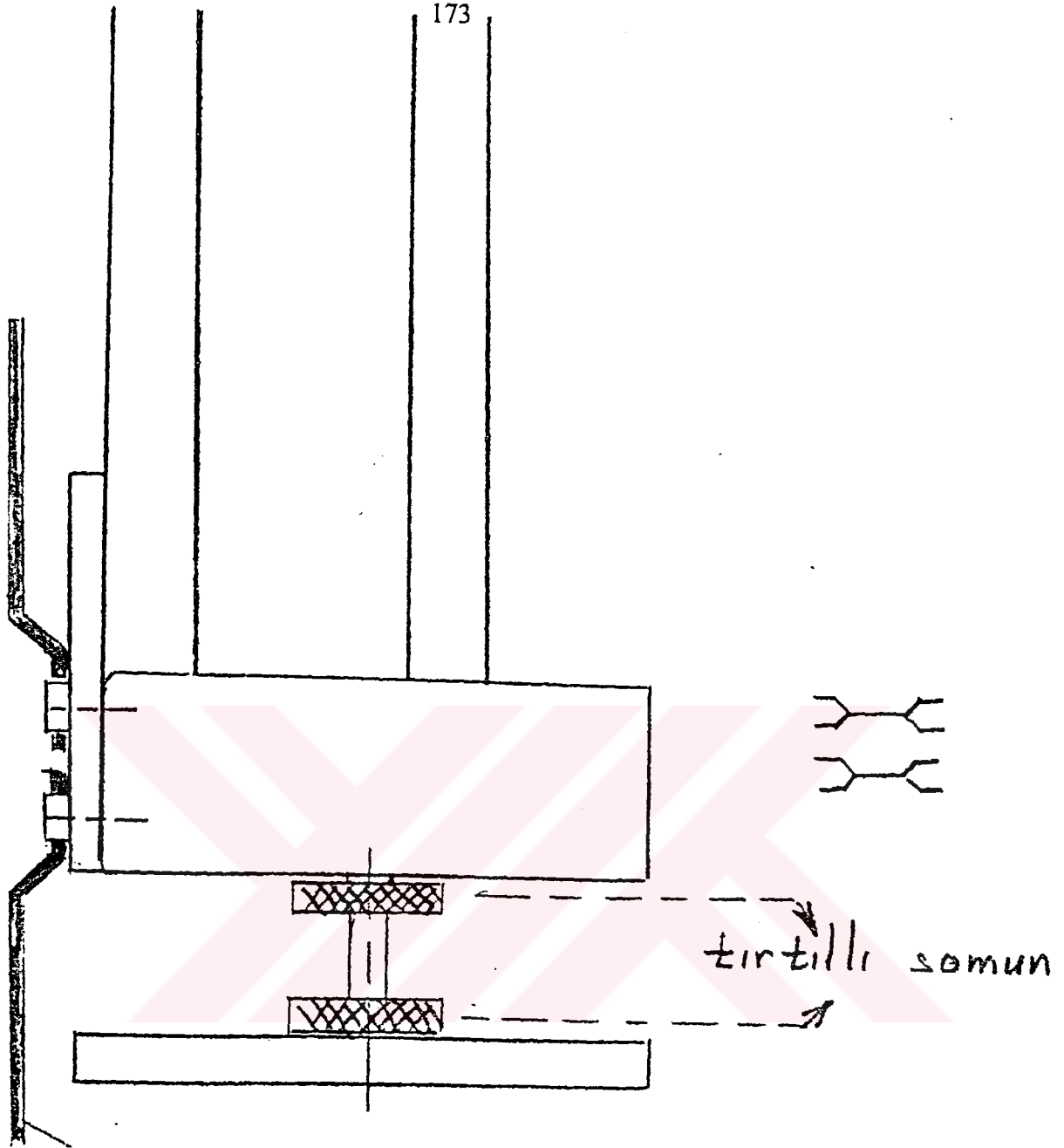
m 5

m 6

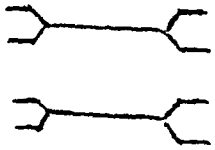
tek
tırnak



Ayar süresi ~ 2 dakika

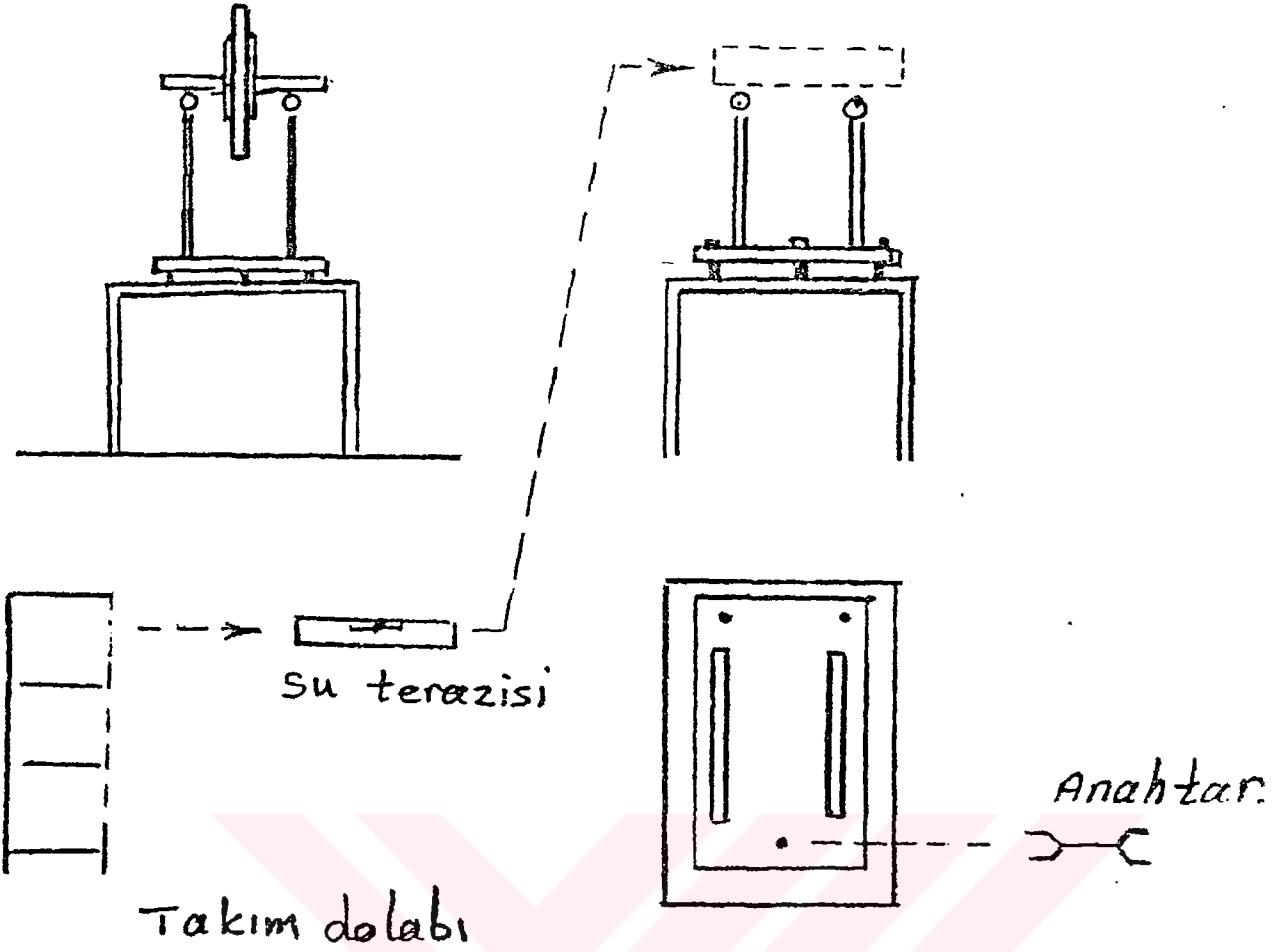


Montaj edilmiş
anahtarlar.

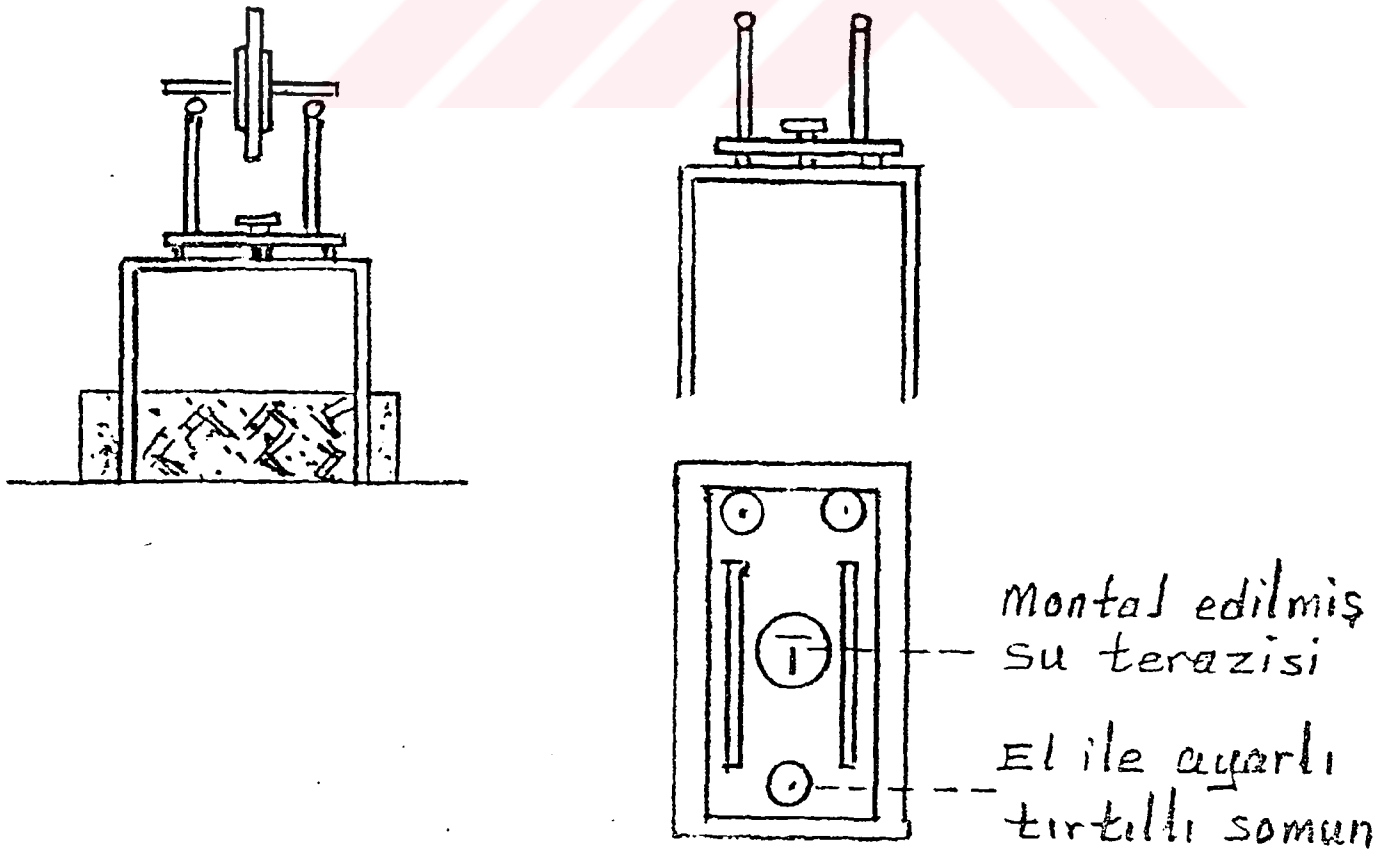


- 1-) Anahtar kullanma zorlukları yok
- 2-) Anahtar almak ve bırakmak yok

Kaizen Öncesi TAŞ DENGELEME



Kaizen Sonrası TAŞ DENGELEME

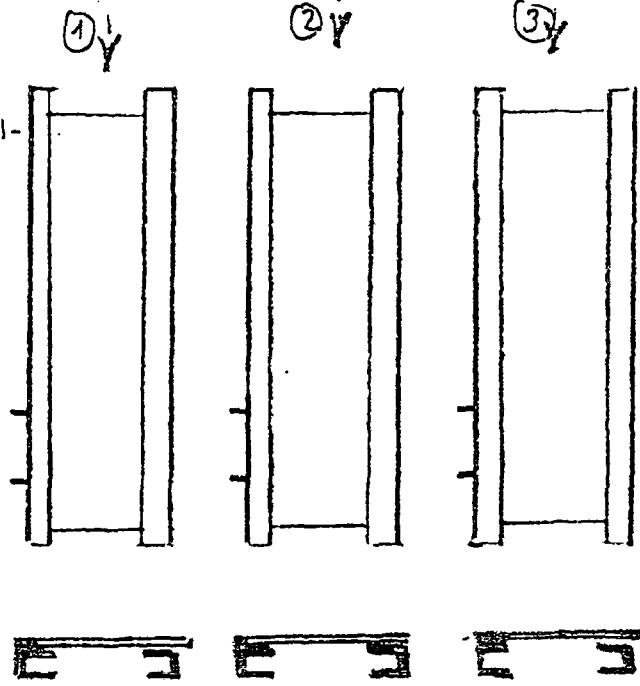
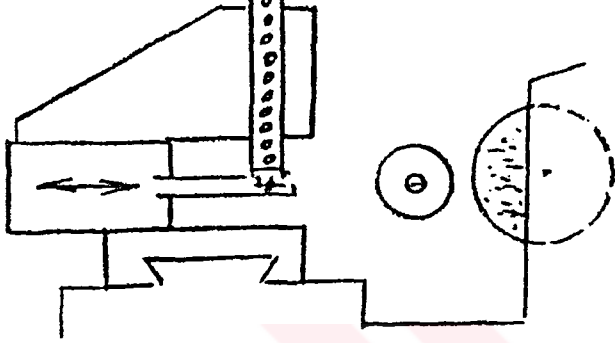


171 4

m 5

m 6

Tek magazin
üç kez ayar yapılı-
yordu.
MAGAZİN



magazin sistemi mevcut

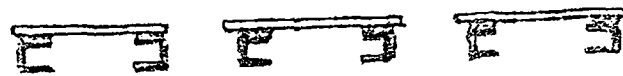
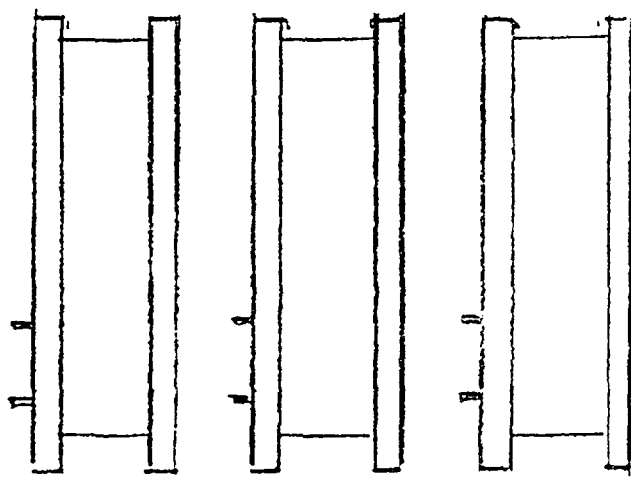
yolluklar.

Her ölçü için ayrı magazin

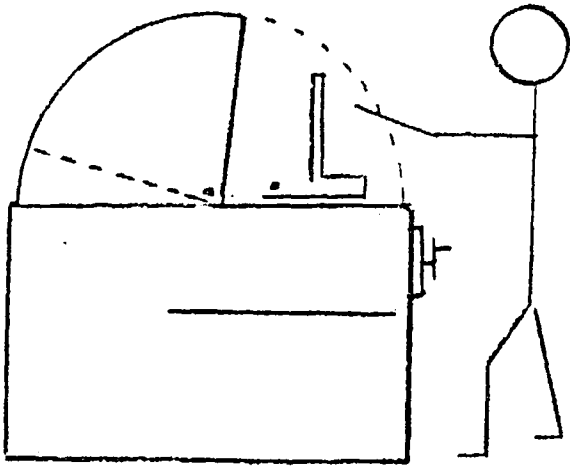
m 4

m 5

m 6

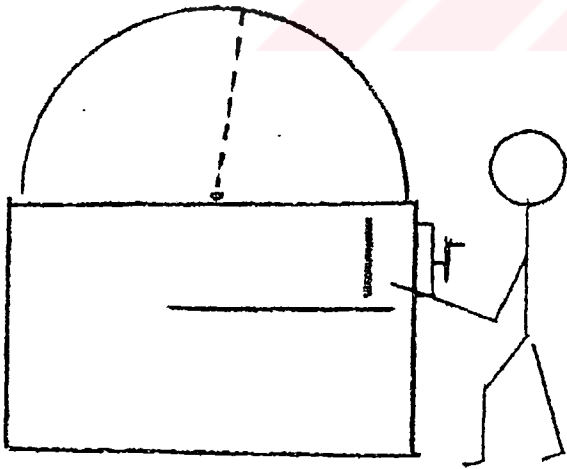


Yeni 3 adet yolluk



- Tezgah üretim dışı
Mağazin doldurmak
~ 3 dak.

KAİZEN SONRASI

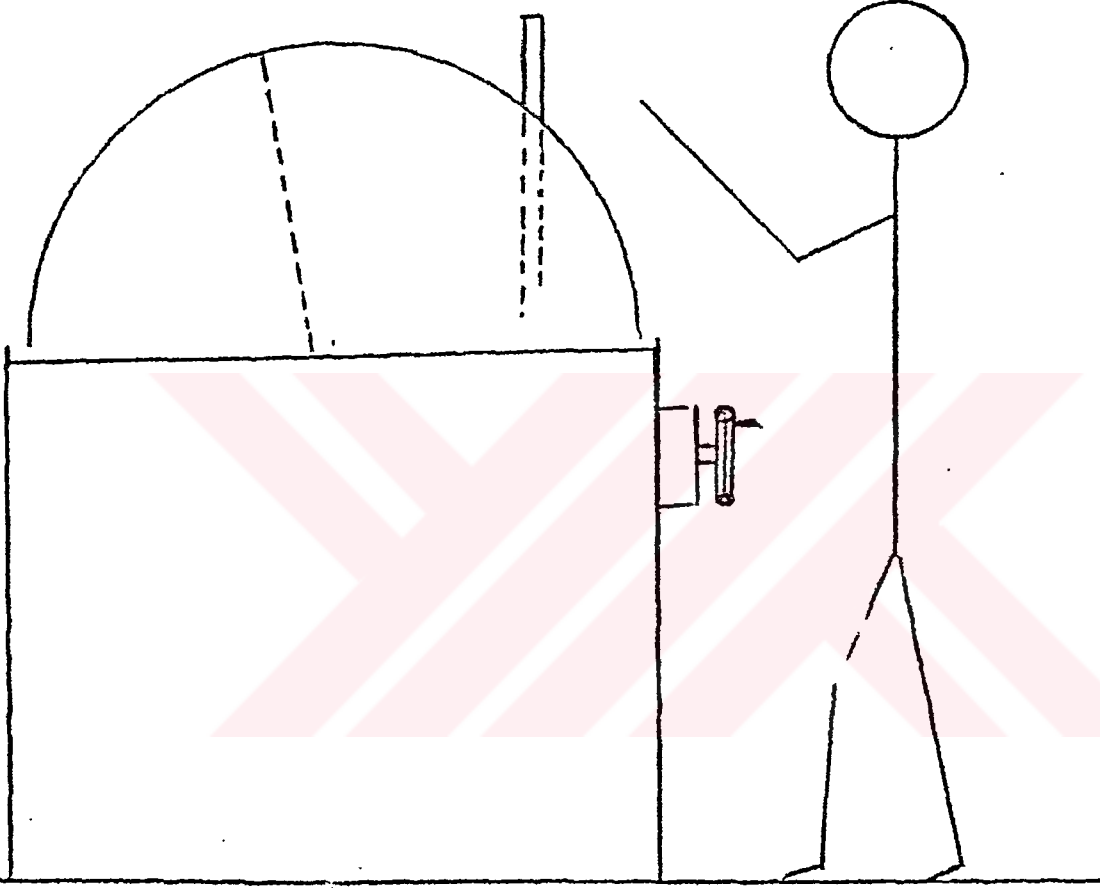


- Tezgah üretimde
2. mağazin doldurmak
~ 3 dak.

15 sn. mağazin sökme
15 sn. " takma

2.30. Tasarruf

TEZGAHIN KAPAGINI AÇMADAN YÜKLEMELİK



- uzatmalı magazin yolu yapıp
tezgah kapasını açmadan magazine
iş yüklemek
Bu teklif için çalışma yapılacaktır

Hatve dişlileri • 2

Hatve dişli
tablosu 1 •

(452 - 344)

TEZGAH

• 2

İS masası

3 •

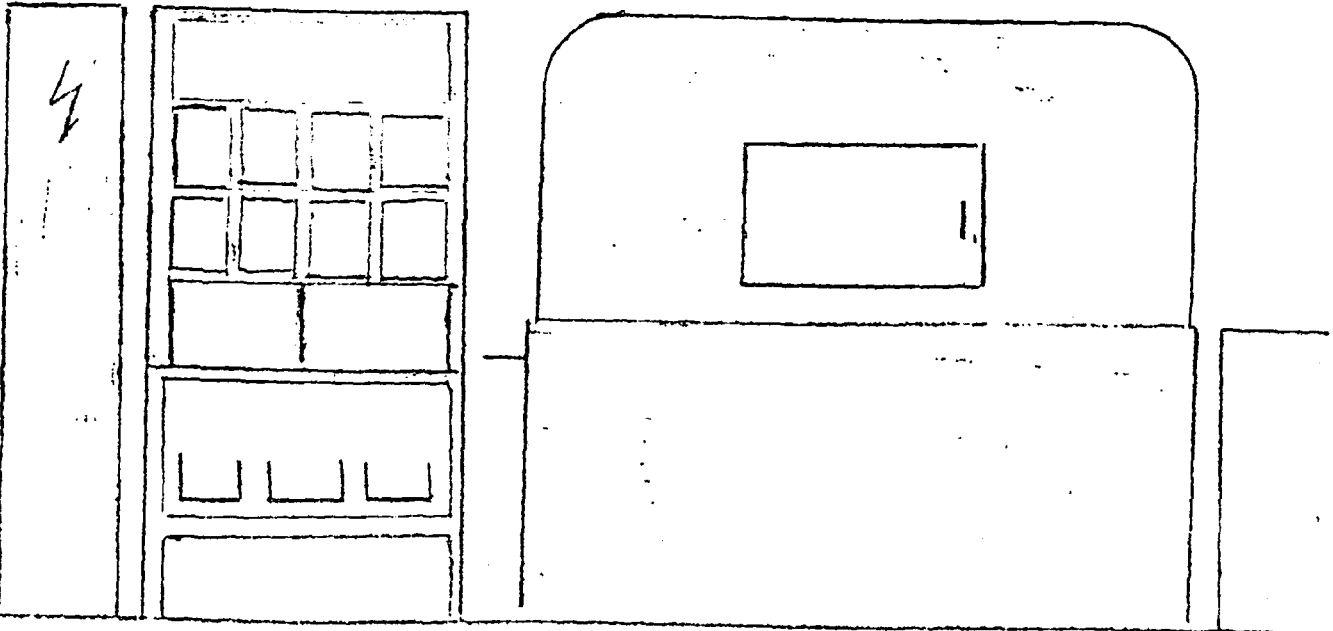
astar
çü yazma
seti



ayar
tabloları 4 •

0
F

Bilgi panosu





VIDA MASTARLARI Kalite kontrolde

m 4

m 5

m 6

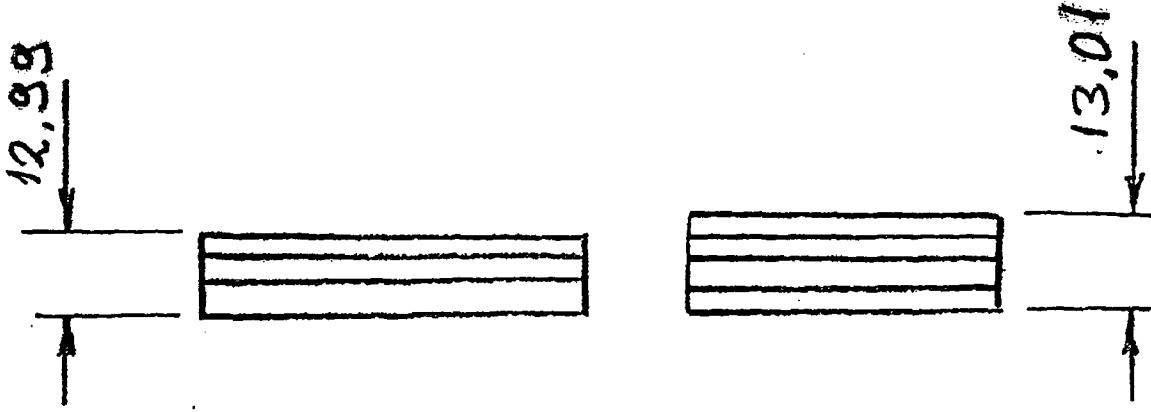
168 Adım yol - 2 dak 2 dak
master.

m 4

m 5

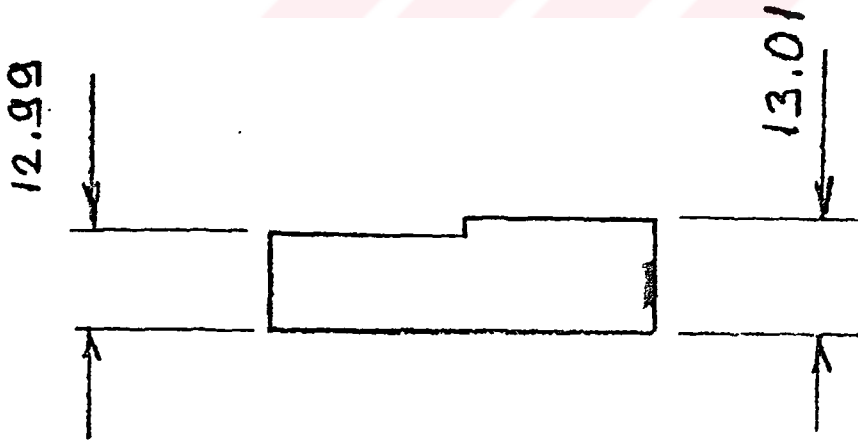
m 6

- Yeni vida mastarları yapılacak
ve tezgaha verilecek



- 1-) Kalite kontrolden parçalı Jonson mastarı
- 2-) ölçüleri sağlamak için hesap yapmak
- 3-) Temizlik ve üst üste takılması

168 Adım yol - 2 dak. 2 dak. master overi



• Tek master tezgahta

452 Makina Ayar zamanı

Takım / Kalıp Değişirme Zamanları Sütun Diyagramı

Makina: 452 RAG Vito taşlama

Başlangıç Tarihi:	25.1.2000
Hedef:	%50

2 saat 2 dk

Zaman

1 saat 1 dk.

Planlanan
Zamanı

43 dk 17 sn

%65 iyileştirme sağlanmıştır.

Parça Numarası

344. Makina Ayar Zamanı Takım / Kalıp Değişirme Zamanları Sütun Diyagramı

Makina: 344 RAG. VİDA TAŞLAMA

Başlangıç Tarihi: 24-1-2000

Hedef: %50



Parça Numarası

KF0016

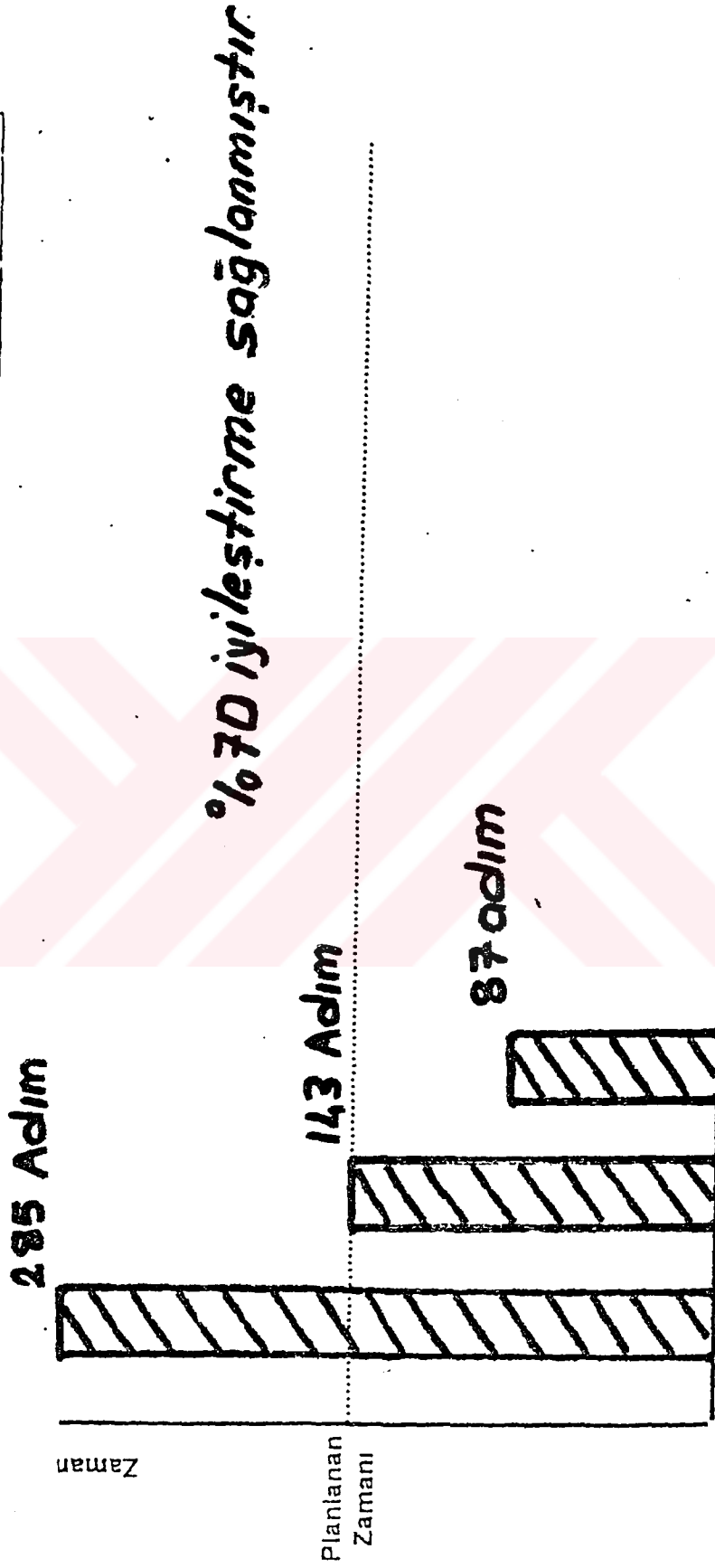
01.09.1998/00

YÜRÜME YOLLARI

Takım / Kalıp Değişirme Zamanları Sütun Diyagramı

Makina: **452 R.A.G**

Başlangıç Tarihi:	25.1.2000
Hedef:	%50



Parça Numarası

KF0016

YÜRÜME YOLLARI**Takım / Kalıp Değişirme Zamanları Sütun Diyagramı**Makina: **344 R.A.G.**Başlangıç Tarihi: **25.1.2000**Hedef: **%50****231 Adım**

Zaman

Planlanan
Zamanı**116 Adım****51 Adım****%78 iyileştirme sağlanmıştır.**

Parça Numarası

KF0016

0.09.1998/CA

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	26.05.1975	
Doğum yeri	İstanbul	
Lise	1986-1992	
Lisans	1992-1996	Yıldız Teknik Üniversitesi Makina Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans	1996-2000	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Çalıştığı kurumlar

1997-1999	Ulusalbank T.A.Ş.
1999-Devam ediyor	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.