

145449

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOPLAM VERİMLİ BAKIM VE HEDEFLERİNİN GEBZE LEVER ELİDA
FABRİKASINDA İNCELENMESİ

145449

Cumhur DÖNMEZ

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Özlem İpekgil DOĞAN

2004

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum "Toplam Verimli Bakım ve Hedeflerinin Gebze Lever Elida Fabrikasında İncelenmesi" adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

3.6. / 2004

Cumhur DÖNMEZ

İmza:



TUTANAK

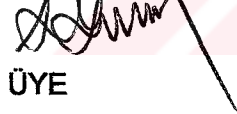
Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nün/2004 tarih ve sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisans Üstü Öğretim Yönetmeliği'nin maddesine göre Toplam Kalite Yönetimi Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Cumhur DÖNMEZ' in "Toplam Verimli Bakım ve Hedeflerinin Gebze Lever Elida Fabrikasında İncelenmesi" konulu tezi incelenmiş ve aday/2004 tarihinde, saat 'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tez savunmasından sonra 5.0. dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan Anabilim Dallarından jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin ..başarılı..... olduğuna oy ...birliktir..... ile karar verildi.


BAŞKAN

Yard. Doç. Dr. A. KURGUNCU

ÜYE


ÜYE

Yrd. Doç. Dr. Özlem D. D. D.


Y. Doç. Dr. Çelebi D.

ÜYE

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DÖKÜMANTASYON MERKEZİ

TEZ/PROJE VERİ FORMU

Tez No:

Konu Kodu:

Üniv. Kodu:

Tez Yazarının:

Soyadı: DÖNMEZ

Adı: Cumhur

Tezin Türkçe Adı: Toplam Verimli Bakım ve Hedeflerinin Gebze Lever Elida Fabrikasında İncelenmesi

Tezin Yabancı Dildeki Adı: Total Productive Maintenance and Examining Its Objectives in Gebze Lever Elida Plant.

Tezin Yapıldığı

Üniversite: Dokuz Eylül Üniversitesi

Enstitü: Sosyal Bilimler Yıl: 2004

Diğer Kuruluşlar:

Tezin Türü:

Yüksek Lisans : ☒

Dili: Türkçe

Doktora : ☐

Sayfa Sayısı: 143

Tıpta Uzmanlık : ☐

Referans Sayısı: 56

Sanatta Yeterlilik : ☐

Tez Danışmanının

Unvanı: Yrd.Doç.Dr.

Adı: Özlem

Soyadı: İ. DOĞAN

Türkçe Anahtar Kelimeler:

İngilizce Anahtar Kelimeler:

1. Toplam Verimli Bakım
2. Toplam Kalite Yönetimi
3. Tam Zamanında Üretim
4. Bakım Yaklaşımları
5. Otonom Bakım
6. Toplam Ekipman Etkinliği
7. Erken Ekipman Yönetimi
8. 5 S Yaklaşımı

1. Total Productive Maintenance
2. Total Quality Management
3. Just in Time
4. Maintenance Approaches
5. Autonomous Maintenance
6. Overall Equipment Effectiveness
7. Early Equipment Management
8. 5 S Approach

Tarih : 3/6/2004

İmza :



TEŞEKKÜR

Tezimde danışmanlığımı üstlenen, her fırsatta yardımcı olan ve beni yüksek lisans öğrenimine başladığım günden itibaren motive eden tez danışmanı hocam Yrd. Doç. Dr. Özlem İpekçil DOĞAN'a, akademik altyapı oluşturmamda bilgilerini paylaşan 9 Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde ders veren birbirinden değerli öğretim üyelerine ve idari personeline, Gebze Lever Elida Fabrikasında uygulama çalışmaları yapmamı sağlayan TVB Mühendisi Erkan TETİK' e ve her zaman yanımda olarak her türlü yardımı esirgemeyen Araştırma Görevlisi Özlem YILMAZ' a teşekkür ederim.



ÖZET

Bakım Sistemlerinde son 15-20 yılın yeni yaklaşımı tüm bakım faaliyetlerinin "TOPLAM VERİMLİ BAKIM" adı altında bir bütün olarak ele alınmasıdır. Teknolojideki ve yönetim sistemlerindeki hızlı değişim bakım konusunun bir bütün halinde ele alınmasını zorunlu kılmıştır. Bütün bu çalışmaların amacı maliyetlerin kontrol edilmesi ve daha verimli bir çalışma ortamı yaratılmasıdır. Toplam Verimli Bakım (TVB) içerisinde planlı ve arıza bakım faaliyetleri yer aldığı gibi, bakım önleme, bakım kolaylaştırma, erken ekipman ve ürün tasarımı, makine operatörlerinin sorumluluk ve motivasyonlarını artırma ile ömür devri maliyet çalışmaları da vardır.

Toplam Verimli Bakım uygulaması mühendislik, üretim ve bakım gibi birden fazla birim tarafından yapılırken, tüm personelin ilgisi ve katılımını gerektirir. Araştırmalar, TVB uygulayan şirket seviyesinde ortalama bakım giderlerinin %50'lere varan oranlarında azaltılabileceğini göstermektedir. TVB uygulanan işletmelerde arıza adetleri, hurda maliyetleri, bakım masrafları ve iş kazaları azalmakta, buna karşılık verimlilik artmaktadır. Toplam Verimli Bakım uygulanması ile ödül kazanmış 200 şirketin aldığı ve Japon İşletme Bakım Enstitüsü (JIPM) tarafından yayınlanan sonuçlara göre Toplam Verimli Bakımın katkısı; üretim verimliliğinde 1.5 kat artış, arızalarda %50-%100 azalma, ıskartalarda %90 azalma, iş kazalarında %95 azalma, bakım maliyetlerinde %30 azalma, şikayetlerde %75-%100 azalma, stok seviyelerinde %50 düşüş, çevre kirliliğinde %100 azalma olarak görülmektedir.

Bu çalışmada; 1975 yılından itibaren Türkiye'nin lider temizlik ve kişisel bakım markalarının üretimini gerçekleştiren ve 2000 yılından itibaren Toplam Verimli Bakım modelini benimseyen Gebze Lever Elida Fabrikası incelenmiştir. Üretimde mükemmelleşme çabalarının karşılığını kısa bir sürede alan fabrikada bugüne kadar yapılan çalışmalar sayesinde sıfır hata, sıfır arıza, sıfır kayıp ve sıfır iş kazası hedeflerinde önemli ölçüde gelişmeler sağlanmış, verimlilik %40 oranında artmış ve fabrika 2003 TVB Mükemmellik Ödülü'nü almaya hak kazanarak 3 yıl içinde dünyanın "mükemmel" fabrikaları arasına girmiştir.

ABSTRACT

The new approach to maintenance system that was started to be utilized in the recent 15-20 years is Total Productive Maintenance (TPM) which handles all the maintenance activities together as a whole. The rapid change both in technology and management systems in the recent years made compulsory the handling the maintenance issue as a whole. The purpose of all these effort is taking the costs under control and creating a productive working environment. In addition to planned and breakdown maintenance activities the following are also included under the umbrella of TPM: Maintenance prevention, maintenance facilitation, early equipment and product design, increasing the responsibility and motivation of machine process operators and life cycle cost.

TPM requires the interest and participation of all the personnel and the implementation is executed by engineering, production and maintenance departments. Research shows that total maintenance expenditures may be cut up to 50 % in firms implementing TPM. In these firms number of breakdowns, disposal costs, maintenance costs and work accidents decline while productivity increases. According to the results published by JIPM that were achieved by 200 firms which won award for the implementation of TPM, the contribution of TPM is as follows: 1.5-fold increase in production productivity, 50%-100% decline in breakdowns, 90% decline in scraps, 95% decline in work accidents, 30% decline in maintenance costs, 75%-100% decline in complaints, 50% decline in inventory levels and 100% decline in environmental pollution.

In this study; Gebze lever elida factory was examined. The factory produces leader cleaning and personnel care brand products and it started to implement Total Productive Maintenance model since 2000. The factory, in return for its efforts, in a short time, took giant steps in the direction of zero defect, zero failure, zero loss and zero work accidents. Thus productivity increased by 40% and the factory, which deserved to win the 2003 TPM Excellence Award, became one of the perfect factories in the world in a three years period.

TOPLAM VERİMLİ BAKIM VE HEDEFLERİNİN GEBZE LEVER ELİDA FABRİKASINDA İNCELENMESİ

YEMİN METNİ	II
TUTANAK	III
Y.Ö.K. DÖKÜMANTASYON MERKEZİ TEZ/PROJE VERİ FORMU	IV
ÖZET	VI
ABSTRACT	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
KISALTMALAR	XIII
TABLolar LİSTESİ	XIV
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ	XV
ŞEKİLLER LİSTESİ	XVI
GRAFİKLER LİSTESİ	XVII
GİRİŞ	XVIII

BİRİNCİ BÖLÜM

TOPLAM VERİMLİ BAKIMIN OLUŞUMU

1.1. BAKIM ve TEMEL KAVRAMLAR	s. 1
1.1.1. Bakımın Tanımı	s. 1
1.1.2. Bakım –Onarım Sisteminin Önemi	s. 2
1.1.3. Temel Kavramlar	s. 4
1.2. TOPLAM VERİMLİ BAKIMIN TARİHSEL GELİŞİMİ	s. 6
1.2.1. Toplam Verimli Bakımın Tarihçesi	s. 6
1.2.2. Toplam Verimli Bakımın Gelişimi	s. 8
1.2.3. Bakım Yaklaşımları	s. 8
1.2.3.1. Arızı Bakım	s. 9
1.2.3.2. Önleyici Bakım	s. 9
1.2.3.3. Verimli Bakım	s. 11
1.2.3.4. Toplam Verimli Bakım	s. 11
1.3. TOPLAM KALİTE YÖNETİMİNDEN TOPLAM VERİMLİ BAKIMA GEÇİŞ	s. 12
1.3.1. Toplam Kalite Yönetimi ve Toplam Verimli Bakım İlişkisi	s. 12
1.3.2. Toplam Kalite Yönetimi ve Toplam Verimli Bakım Arasındaki Benzerlikler	s. 13
1.3.3. Toplam Kalite Yönetimi Ve Toplam Verimli Bakım Arasındaki Farklar	s. 14

1.4. TOPLAM VERİMLİ BAKIM KAVRAMLARI	s. 14
1.4.1. Toplam Verimli Bakımın Tanımı	s. 14
1.4.2. Toplam Verimli Bakımın Amacı ve Hedefi	s. 15
1.4.3. Toplam Verimli Bakımın Kazançları	s. 17

İKİNCİ BÖLÜM

İŞLETME KAYIPLARININ GİDERİLMESİNDE TOPLAM VERİMLİ BAKIM YAKLAŞIMI

2.1. KAYIPLARIN DOĞASININ ANLAŞILMASI	s. 18
2.1.1 Kronik ve Seyrek Oluşan Kayıplar Kayıpların Nedenleri	s. 18
2.1.2. Kayıplar Niçin Oluşur?	s. 19
2.1.2.1. Kayıpların Nedenleri	s. 19
2.1.2.2. Ekipman Hatalarının Artması	s. 20
2.1.2.3. Zorunlu ve Doğal Bozulma	s. 21
2.1.2.4. Görülebilen ve Gizli Hatalar	s. 23
2.2. ALTI BÜYÜK KAYIP	s. 24
2.2.1. Onarım Gerektiren Ekipman Hatalarının Neden Olduğu Duruş Kayıpları	s. 24
2.2.2. Ekipmanı Kurma / Ayarlama Kayıpları	s. 24
2.2.3. Küçük Duruş Kayıpları	s. 25
2.2.4. Hız Kayıpları	s. 25
2.2.5. Kalite Hataları ve Tekrar İşleme Kayıpları	s. 25
2.2.6. Ürün Kayıpları	s. 25
2.3. TOPLAM VERİMLİ BAKIMIN 8 ANA FAALİYETİ	s. 27
2.3.1. Odaklanmış İyileştirmeler (Kobetsu Kaizen)	s. 28
2.3.2. Planlı Etkin Bakım	s. 30
2.3.3. Otonom (Kullanıcı) Bakımı	s. 31
2.3.3.1. Otonom Bakımın Amaçları	s. 31
2.3.3.2. Operatörlerin Görevlerinin Yeniden Gözden Geçirilmesi	s. 31
2.3.3.3. Bilgili Operatör	s. 32
2.3.3.4. Eğitim	s. 33
2.3.3.5. Düzenli İşletme	s. 33
2.3.3.6. Otonom Bakımın Yedi Adımı	s. 34
2.3.3.7. Otonom Bakımın Gelişimde Yönetimin Rolü	s. 47
2.3.4. Erken Ekipman / Ürün Yönetimi	s. 48
2.3.5. İş Güvenliği / Hijyen ve Çevre Ortamı	s. 50

2.3.6. Toplam Verimli Bakımda Eğitim	s. 51
2.3.7. Kalite Bakımı (Hinshutsi-Hozen)	s. 53
2.3.8. Toplam Verimli Bakım Ofisi	s. 54
2.4. SIFIR DURUŞLARA ULAŞMADA BEŞ ÖNLEM	s. 55
2.4.1 Temel Ekipman Koşullarının Oluşturulması	s. 55
2.4.2. Ekipman Kullanım Koşullarına Uyulması	s. 56
2.4.3. Yıpranan Parçaların Yenilenmesi	s. 57
2.4.4. Tasarım Yetersizliklerinin Düzeltilmesi	s. 57
2.4.5. Ekipman Çalıştırma ve Bakım Yeteneklerinin Arttırılması	s. 58
2.5. ÜRETİM ve BAKIM BÖLÜMLERİNİN YENİDEN YAPILANMASI	s. 58
2.5.1. Üretim ve Bakım Bölümlerinin Görevlerinin Yeniden Dağıtılması	s. 60
2.5.2. Üretim Bölümünün Bakım Faaliyetleri	s. 60
2.5.3. Bakım Bölümünün Bakım Faaliyetleri	s. 61
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
TOPLAM VERİMLİ BAKIM UYGULAMA SÜRECİ	
3.1. TOPLAM VERİMLİ BAKIM UYGULAMASINDA KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR	s. 63
3.1.1. Çevresel Faktörler	s. 63
3.1.2. Organizasyonel Faktörler	s. 63
3.1.3. Yönetsel Faktörler	s. 64
3.2. İYİ BİR TOPLAM VERİMLİ BAKIM ORTAMI İÇİN 5 S YAKLAŞIMI	s. 66
3.2.1. 5 S Kavramı	s. 67
3.2.2. 5 S in Amaçları	s. 69
3.2.3. 5 S in Faydaları	s. 69
3.3. TOPLAM VERİMLİ BAKIM UYGULAMASINDA ANA BİLEŞENLER	s. 69
3.3.1. Varlık (Ekipman) Stratejisi	s. 70
3.3.2. Yetkilendirme	s. 71
3.3.3. Kaynak Planlama Ve Programlama	s. 71
3.3.4. Sistem ve Prosedürler	s. 72
3.3.5. Ölçüm.	s. 72
3.3.6. Sürekli İyileştirme Takımları	s. 72
3.3.7. Süreçler	s. 73
3.4. TOPLAM VERİMLİ BAKIM UYGULAMA PLANI	s. 73
3.4.1. Japon İşletme Bakım Enstitüsü'nün (JIPM) Toplam Verimli Bakım Uygulama Planı	s. 73
3.4.2. Toplam Verimli Bakım Uygulamasında 12 Adım	s. 75

3.4.3. Toplam Verimli Bakımda Pilot Uygulama	s. 78
3.5. TOPLAM VERİMLİ BAKIMIN ÖLÇÜLMESİNDE ANA GÖSTERGELER	s. 80
3.5.1. Toplam Ekipman Etkinliği	s. 80
3.5.2. Erken Ekipman Yönetimi ve Bakım Önlemesi	s. 85
3.5.3. 5 S Prensibi	s. 86
3.5.4. Toplam Verimli Bakım Girişimlerine Bağlı Kazanımlar	s. 87
3.5.5. Birim Başına Üretim Maliyetinin Düşmesi	s. 87
3.5.6. Devamsızlık	s. 88
3.6. DÜŞÜK TOPLAM VERİMLİ BAKIM GÖSTERGELERİNE NEDEN OLAN FAKTÖRLER	s. 88
3.6.1. Küçülmenin Bir Parçası Olarak Başlamak	s. 89
3.6.2. Çalışanların Yetersiz Eğitimi	s. 89
3.6.3. Başka Bir Şirketi Taklit Etmeye Çalışmak	s. 90
3.6.4. Temel Bakımda Eksiklikler	s. 90
3.6.5. Kritik Ekipmanın Toplam Ekipman Etkinliği Odaklanmasında Eksiklik	s. 90
3.6.6. Çalışma Kültürünün Yeterince Gelişmemiş Olması	s. 90
3.6.7. Ödül ve Başarı Tanıma Sistemlerindeki Eksiklik	s. 91
3.6.8. Yönetim Bilgisinin Eksikliği	s. 91
3.7. TOPLAM VERİMLİ BAKIM UYGULAMASINDA ANAHTAR BAŞARI FAKTÖRLERİ	s. 91
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	
LEVER ELİDA FABRİKASINDA TOPLAM VERİMLİ BAKIM UYGULAMASI	
4.1. UNİLEVER ŞİRKETİNİN TANITIMI	s. 93
4.1.1. Dünyada Unilever	s. 93
4.1.1.1. Unilever'in Kurumsal Amacı	s. 93
4.1.2. Lever Elida Fabrikasının Tanıtımı	s. 94
4.1.2.1. Lever Elida Fabrikasının Vizyonu	s. 94
4.2. LEVER ELİDA' DA TOPLAM VERİMLİ BAKIM	s. 95
4.2.1. Lever Elida Fabrikasında Toplam Verimli Bakıma Geçiş	s. 95
4.2.2. Lever Elida Çalışanlarının Toplam Verimli Bakıma Yaklaşımı	s. 95
4.2.3. Lever Elida Fabrikasının Toplam Verimli Bakım Amaçları	s. 95
4.2.4. Lever Elida Fabrikasının Toplam Verimli Bakım Politikası	s. 96
4.2.5. Lever Elida Fabrikasının Toplam Verimli Bakım Stratejisi	s. 96
4.3. 12 ADIMDA LEVER ELİDA FABRİKASINDA TOPLAM VERİMLİ BAKIM	s. 97
4.4. LEVER ELİDA FABRİKASININ TOPLAM VERİMLİ BAKIM HEDEFLERİ	s. 112

4.5.TOPLAM VERİMLİ BAKIM HEDEFLERİNİN DEĞERLENDİRMESİ	s.113
4.5.1. Verimlilik	s.113
4.5.2. Kalite	s.117
4.5.3. Maliyet	s.119
4.5.4. Eğitim	s.122
4.5.5. İş Güvenliği	s.124
4.5.6. Motivasyon	s.126
SONUÇ ve ÖNERİLER	s.129
KAYNAKLAR	s.133
EKLER	s.138



KISALTMALAR

#	numara
A.Ş.	Anonim Şirket.
ABD	Amerika Birleşik Devletleri.
&	ve / and.
AR-GE	Araştırma ve Geliştirme.
Co.	Corporation.
Ed.	Baskı/Edition.
FMEA	Failure Mode Effect Analysis (Hata modu etki analizi)
Fugai	Hata
F-Tag	Hata Kartı
ISO	International Organization For Standardization.
JIPM	Japan Institute of Plant Maintenance (Japon İşletme Bakım Enstitüsü)
LCC	Life-Cycle Cost (Yaşam Döngüsü Maliyeti)
MTBF	Mean Time Between Failure (Arızalar Arası Ortalama Zaman)
MP	Bakım Önleme
MTTR	Ortalama Arıza Onarım Süresi
No.	Numara.
PM	Preventive Maintenance
PUKÖ	Planla-Uygula-Kontrol Et-Önlem Al
Q-C-T	Quality-Cost-Time (Kalite-Maliyet-Zaman)
QDI	Kalite Değersizlik İndeksi
s.	Sayfa No.
TEE	Toplam Ekipman Etkinliği
TVB	Toplam Verimli Bakım
TKY	Toplam Kalite Yönetimi

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1:Toplam Verimli Bakımın Gelişimi ve Faaliyetleri	s. 7
Tablo 2:Bakım Yöntemleri Arasındaki İlişki	s. 12
Tablo 3:Toplam Kalite Yönetimi ve Toplam Verimli Bakım Arasındaki İlişki	s. 14
Tablo 4:Toplam Verimli Bakımın Çıktı ve Hedefleri	s. 17
Tablo 5:Kaizen Uygulamasında 10 Adım	s. 29
Tablo 6:Otonom Bakımda 7 Adım	s. 36
Tablo 7:Geçici Otonom Bakım Standartlarının Hazırlanması	s. 40
Tablo 8:Dördüncü Adımın Gelişimi	s. 41
Tablo 9:Otonom Kontrol	s. 43
Tablo 10:Standardizasyon	s. 45
Tablo 11:Otonom Yönetim	s. 46
Tablo 12:Yönetim, Bakım ve Üretim Departmanlarının Eğitim-Öğretim Sorumlulukları	s. 52
Tablo 13:Üretim ve Bakım Bölümlerinin Görevleri	s. 62
Tablo 14:Planlı ve Otonom Bakım Elemanları ile Toplam Verimli Bakımı Etkileyen Faktörler Arasındaki İlişki	s. 66
Tablo 15:Japon İşletme Bakım Enstitüsünden Adapte Edilen TVB Uygulama Planı	s. 74
Tablo 16:Girdi ve Çıktı Faaliyetleri Arasındaki İlişkiler	s. 80
Tablo-17:Lever Elida Fabrikasının TVB Hedefleri	s.112
Tablo-18:TVB Yol Haritası	s.132

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Foto-1:Üst Yönetimin TVB Deklerasyonu	s. 98
Foto-2:Gebze Organize Sanayi Bölgesi ve Şile'deki Eğitimler	s. 99
Foto-3:TVB Bültenleri	s. 99
Foto-4:TVB Yürütme Kurulu Toplantısı	s. 100
Foto-5:TVB Ana Panosu	s. 101
Foto-6:TVB Başlama Vuruşu	s. 102
Foto-7:Line2 Hattında Boy Dönüş Sürelerinin Kısaltılmasına Yönelik Kaizen Ekip Çalışması	s. 103
Foto-8:Çözümlemiş Hata Kartı Kumbarası	s. 105
Foto-9:Tek Nokta Dersleri	s. 106
Foto-10:Otonom Bakım Panosu	s. 106
Foto-11:Teorik Eğitim Odası	s. 108
Foto-12:Uygulamalı Eğitim Odası	s. 108
Foto-13: Lokal Geliştirme Veritabanı	s. 109
Foto-14:TVB Ofisi	s. 110
Foto-15:Kaza İstatistiği	s. 111

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1:Bakım Süreci	s. 2
Şekil 2:Bakım Sistemi	s. 4
Şekil 3:Bakım Yaklaşımları	s. 9
Şekil 4:Toplam Verimli Bakım Felsefesi	s. 15
Şekil 5: Kronik ve Seyrek Oluşan Kayıplar	s. 19
Şekil 6: Kayıpların Neden Sınıflandırması	s. 20
Şekil 7: Parçaların Bozulma Oranları Arasındaki ilişki	s. 21
Şekil 8: Altı Büyük Kayıp ve Geliştirme Hedefleri	s. 26
Şekil 9: Toplam Verimli Bakımın 8 Ana Faaliyeti	s. 27
Şekil 10: Düzenli İşletme ve Sıfıra Yönelme Kavramı	s. 34
Şekil 11:Temizlenmesi Zor Olan Yerlere İlişkin Önlemler	s. 37
Şekil 12:Yağlanması Zor Olan Noktalara İlişkin Önlemler	s. 38
Şekil 13:Satın Alımda Maliyetler	s. 50
Şekil 14:Poka Yoke	s. 54
Şekil 15:Sıfır Duruş Hedefinin Başarılmasında Beş Önlem	s. 59
Şekil 16:Toplam Verimli Bakım Çarkı	s. 70
Şekil 17: TEE Etkileyen Değişkenler	s. 81
Şekil 18: Toplam Ekipman Etkinliğini Etkileyen Duruşlar	s. 81
Şekil 19: Toplam Verimli Bakım Uygulamasını Olumsuz Etkileyen 8 Ana Neden	s. 89
Şekil-20: Gebze Lever Elida Fabrikasında 12 Adımda TVB	s. 97
Şekil 21: Gebze Lever Elida Fabrikasının TVB Organizasyonu	s. 100

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1:Fabrika Yıllık Üretim Miktarı	s. 113
Grafik 2:Fabrika Toplam Ekipman Etkinliği	s. 114
Grafik-3:Fabrika Adam Saat / Ton	s. 115
Grafik-4: Fabrika Arıza Sayısı	s. 116
Grafik-5: Kalite Değersizlik İndeksi(QDI)	s. 117
Grafik-6: Kalitesizlik Maliyeti	s. 118
Grafik-7: Fabrika Üretim Maliyeti	s. 119
Grafik-8: Fabrika Bakım ve Onarım Maliyeti	s. 120
Grafik-9: Fabrika Enerji Maliyeti	s. 121
Grafik-10: Fabrika Eğitim Saati	s. 122
Grafik-11: Fabrika Eğitim Konusu	s. 123
Grafik-12: Fabrika İş Kazası Sıklık Oranı	s. 124
Grafik-13: Fabrika İş Kazası Ciddiyet Oranı	s. 125
Grafik-14: Fabrika Devamsızlık Oranı	s. 126
Grafik-15: Fabrika Kaizen Sayısı	s. 127
Grafik-16: Fabrika Öneri Sayısı	s. 128

GİRİŞ

Bir fikrin; ürüne, endüstri ve ticarette bir işlemsel sürece veya sosyal hizmete dönüştürülmesi olarak tanımlanan bilim ve teknoloji, gün geçtikçe değişmekte, ilerlemekte ve yenileşmektedir. Yeni üretimler yapılmakta, şirketler, kurumlar, ülkeler birbirleriyle yarışmakta ve rekabet alanı genişlemektedir. Bir ülkenin gelişmesinde, zenginleşmesinde, kalkınmasında ve kalitesinin yükselmesinde verimlilik çalışmalarının çok büyük önemi vardır. Bilindiği gibi günümüzde işletmeler sürekli ve hızlı değişimin beraberinde getirdiği bir gelişim ortamında faaliyetlerini sürdürmek durumundadırlar. Bu da yeni bakış açıları, yeni uygulamalar, yeni çözümler ve beraberinde yeni sorular getirirken, göz önüne alınan ve alınması gereken konuların sayısı da her geçen gün artmaktadır.

Firmaların her şeyden önce değişen dünyanın yeni gerçeklerini yakından tanımaları, globalleşme sürecinin rekabetçi yapısına uyum sağlayacak tedbirler almaları kaçınılmazdır. Günümüzde artan rekabet işletmelerde maliyetlerin azaltılmasını zorunlu hale getirmiştir. İşte bu koşullar altında, üretimi aksatmadan bakım maliyetlerini düşürmek bir işletme için kaçınılmayacak bir fırsattır. Hızla gelişen dünyada farkı yakalamak ve rekabet üstünlüğü kazanmak, öncelikle 'Kalite-Maliyet-Zaman' (Q-C-T) faktörlerinin iyileşmesinin sağlandığı ölçüde söz konusu olabilecektir. Toplam Verimli Bakım, üretim yapan fabrikalar için ekipman kullanımı sırasında ekipmanlarda oluşabilecek her türlü anıza, verim kaybı ve ürünlerde oluşan kalite hatalarının önlenmesi için kullanılan bir tekniktir. Toplam Verimli Bakım, üretim ortamında çalışanların moral, motivasyon ve becerilerini arttırarak, iş güvenliğini, verimliliği ve kaliteyi geliştirmekte, maliyetleri de düşürmektedir. Toplam Verimli Bakım, arzu edilen işletme yapısını sağlamak ve işletme başarısını gölgeleyen kayıplarını ortadan kaldırmak için tüm çalışanların katılımıyla sistematik bir felsefe oluşturur.

Toplam Kalite Yönetimi şemsiyesi altında değerlendirilen Toplam Verimli Bakım ile amaçlanan; verimliliği doğrudan veya dolaylı olarak olumsuz yönde etkileyen mevcut tüm etmenleri ortadan kaldırarak kaynakların en etkin biçimde kullanılmasını sağlamaktadır. Toplam Verimli Bakımda asıl olan, hata, arıza ve kayıplar oluşmadan önleyebilmektir. Toplam Verimli Bakım çerçevesinde yapılan

Çalışmaların standartlaşması bu anlamda çok önemlidir. Ancak bundan daha da önemlisi, tüm organizasyonun yapılan çalışmaları benimsemesi, sahip çıkması ve katılımıdır. Toplam Verimli Bakım bu nedenledir ki basit bir bakım yönetimi değil, organizasyondaki tüm bireylerce hissedilen, yaşanan bir kültür değişimidir.



BİRİNCİ BÖLÜM

TOPLAM VERİMLİ BAKIMIN OLUŞUMU

1.1. BAKIM ve TEMEL KAVRAMLAR

1.1.1 Bakımın Tanımı

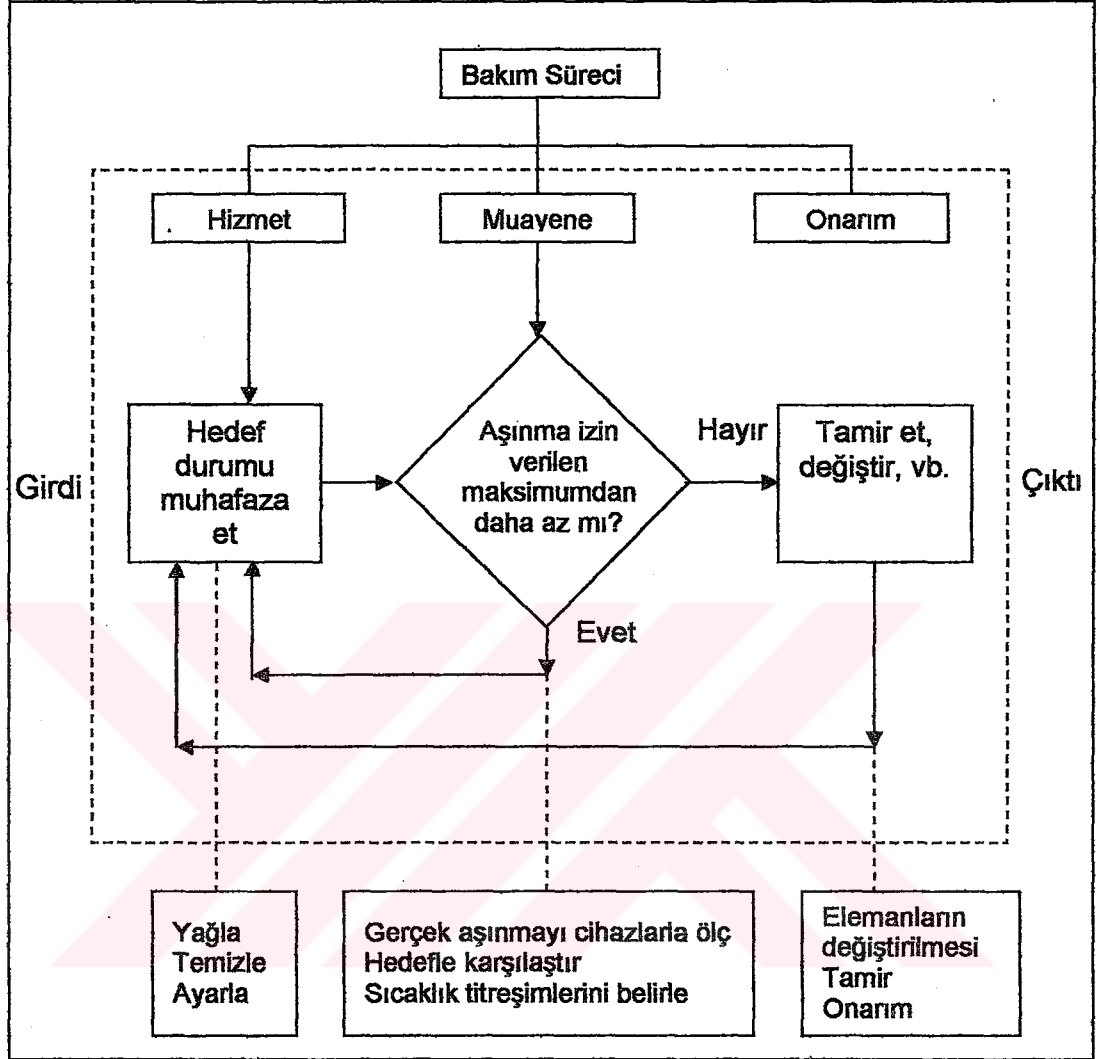
Bakım; tesis ve teçhizatın üretim performansını istenen bir düzeyde tutabilmek ve eski durumuna getirebilmek için gerçekleştirilen, üretim sisteminin plan ve programına uygun olarak çalışmasını sağlayan, istenen çalışma düzeyinde kalmasını kontrol altında tutan bir yürütme ve kontrol sistemidir.

Bakım; işlerin yapılmasında, yatırımlarda ve malzeme karlılığında toplam verimliliği çok etkileyen önemli bir faktör olarak görülmektedir. Şekil-1'de ekipman performansının ve kalitesinin iyileştirme faaliyetlerinde şirketin genel iyileştirme süreçlerinden en önemli bir parçası olan bakım süreci görülmektedir. Bakımın geliştirilmesi; üretim planlama, ürün geliştirme, kalite, AR-GE, üretim, satış ve pazarlama süreçlerinin yakın işbirliği ile olmakta ve sonuçta kapasite de olumlu artışlar, kalitede gelişmeler sağlanmaktadır.

Son yıllarda bakımla ilgili yapılan çalışmalar şu bulguları ortaya koymuştur :

Halen bakım faaliyetlerinin %50-60'ı reaktif bakım şeklinde olmaktadır. Yani bir arıza, bozulma veya kınılma ve tahribat meydana geldiğinde bakım yapılmaktadır. Bu bakımın en pahalı olan şeklidir. Çok fazla kaynak harcaması olmaktadır. Zaman esaslı veya önleyici anlamda yapılan bakımın oranı ise %30-35 civarındadır.

Ekipmanların yakından izlenmesi ve problemlerin kaynağına inilerek yapılan kestirimci ve proaktif bakımın oranı ise %10-15 dolaylarındadır. Bu verilerden çıkan sonuç; bakım faaliyetlerinin hemen hemen yarısının yeni ve bilinçli yapıldığı, diğer yarısının ise tepki şeklinde pahalı bakım olduğudur. Bakım faaliyetlerinde geleneksel olarak maliyet faktörü ele alınması konusu giderek kalkmakta bunun yerine ise faaliyetin fayda - kar merkezli olması istenmektedir. Geleneksel bakımda faaliyetler bakım ve iş operasyonları üzerine kurulurken yeni bakım konseptleri verimliliği ve karlılığı temel almaktadır (www.erdemir.com.tr).



Şekil-1 : Bakım Süreci

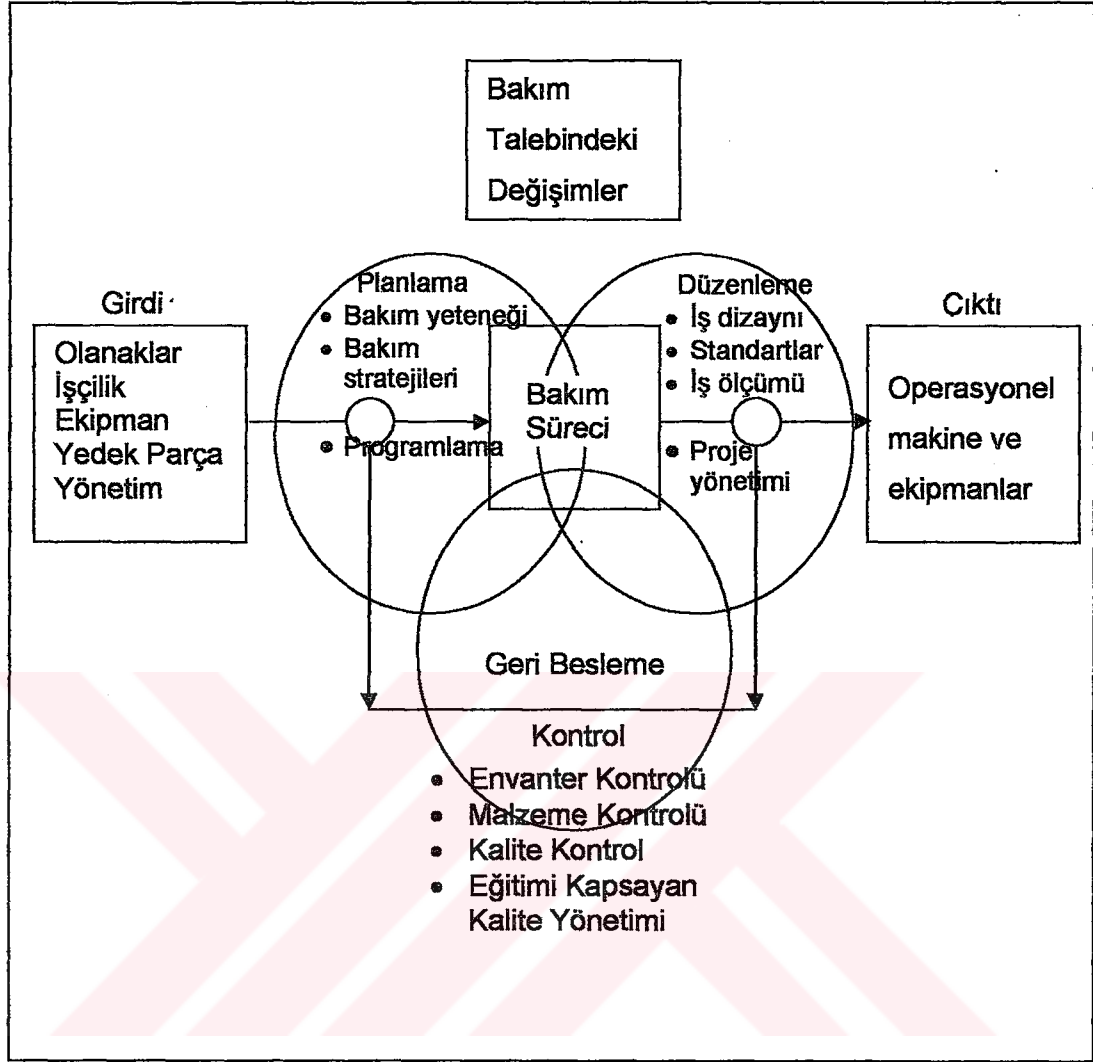
(A.Raouf,1994;46)

1.1.2 Bakım - Onarım Sisteminin Önemi

Herhangi bir işletme, tesis, üretim hattı veya operasyon için üç önemli kavram vardır. Bunlar "KALİTE, ZAMAN ve MALİYET" tir (Q-C-T).Tüm düzeylerde adı geçen üç kavrama (ölçüte) gereken önemin verilmesi işletmenin verimliliğini, performansını, dolayısıyla rekabet gücünü arzu edilen seviyelere getirecektir.

Maliyetler her zaman üst yönetimin ilgilendiği bir konu olmuş, maliyetlerin düşürülmesi, savurganlığın azaltılması, işlerin basitleştirilmesi, verimliliğin artırılması için çok sayıda sistem ve yöntem geliştirilmiştir. Zaman, yani üretimin gereken yer ve zamanda yapılabilmesi konusunda da çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Örneğin; tam zamanında üretim yaklaşımı gerek stok maliyetlerinin azaltılması, gerekse üretimin zamanında gerçekleştirilebilmesi açılarından üretim yapısı uygun işletmeler için önemli avantajlar sağlamaktadır. Verilen açıklamalar çerçevesinde SIFIR HATA ve SIFIR STOK kavramları ulaşılmak istenen hedefler olarak işletmelerin karşılarında durmaktadır. Bu kavramlar dışında bir kavram, bu sıfırlar dışında bir sıfır daha vardır ki, o olmadan kaliteyi, zamanı ve maliyeti uygun düzeylerde tutmak olası değildir. İşte o SIFIR ARIZA kavramıdır. Sıfır anıza hedefine doğru ilerleyebilmek için işletmenin Bakım-Onarım faaliyetleri yaklaşımına radikal bir değişim getirmek gerekmektedir.

Bakım-onarım sistemlerinin temel amacı; üretim sisteminin güvenilirliğini kabul edilebilir bir düzeyde tutabilmektir. Bakım onarım sistemi; üretimin ve / veya hizmetin gerçekleştirildiği tesis, tezgah ve teçhizatın üretkenlik performansının belirlenmiş yönetim politikaları ile teknik özelliklerine göre yeterli düzeyde olmasını sağlamak amacıyla kurulur. Kullanılan tesis ve teçhizatın kapasite ve hassasiyetleri zaman içerisinde azalır. Buna karşılık diğer taraftan gerek üretim hızının ve gerekse üretim kalitesinin düşmemesi hatta artması istenir. Günümüzde tesis ve teçhizat daha hızlı, modern ve pahalı hale gelmekte, bu nedenle donanımın performansını yitirmesi ve boş kalması önemli maliyetlere neden olmakta, sonuçta bakım onarım sistemlerinin en iyi şekilde organizasyonu önem kazanmaktadır. Dolayısıyla bu çelişen istekler ancak Şekil-2'deki gibi tasarlanmış Bakım Sistemi ile sağlanabilir. Burada önemli husus, sistemin kurulması ile elde edilen kazançlar ile katlanılan maliyetlerin optimum bir dengesinin bulunmasıdır. Mevcut kaynaklarımızdan en iyi şekilde yararlanabilmek için tesis ve teçhizatın en iyi şekilde korunması, bakım ve onarım sorunlarının çözülmesi gerekmektedir. Verimliliği arttırmak, makine ve tezgahların performanslarını korumak amacıyla ekonomik ve rasyonel bir bakım-onarım sisteminin kurulması ve uygulanması kaçınılmaz bir zorunluluktur. Günümüzde tesis ve donanım daha hızlı, modern ve pahalı duruma gelmekte, bu nedenle donanımın performansını yitirmesi ve boş kalması önemli maliyetlere neden olmakta, sonuçta bakım-onarım sistemlerinin en iyi şekilde organizasyonu daha fazla önem kazanmaktadır (Tanyaş, 1999;3).



Şekil -2 :Bakım Sistemi
(A.Raouf,1994;45)

1.1.3 Temel Kavramlar

Arıza : Engel olunamayan bir nedenle sistemin durması, üretim hızının ve / veya kalitesinin düşmesidir.

Güvenilirlik (Reliability): Bir sistemin veya parçanın belirli bir zaman periyodu için belirli koşullar altında hatasız çalışma olasılığıdır.

Bakım Kolaylığı (Ease of Maintenance): Tesis ve donanımın bakım-onarım faaliyetlerinin rahatlıkla ve hızlı bir şekilde uygulanabilmesi için uygun tasarımlara sahip olma özelliğidir. Dolayısıyla bakım-onarım süreleri düşerken donanımın kullanılabilirliği artmaktadır.

Tasarım-Ürün Yaşam Döngüsü Maliyeti (Design-Product Life-Cycle Cost) : Bir ürünün tasarım aşamasından, kullanılmaz hale (teknolojik ya da ekonomik açıdan) gelene kadar geçen ömrü içerisinde neden olduğu maliyetlerin toplamıdır. Bunun içerisinde tasarım, işletme, bakım-onarım, alternatif vs. maliyet kalemlerinin hepsi yer alır.

Bakım Önleme (Maintenance Prevention) : Bakım aşamasında ekonomik ürün yaşam döngüsü maliyetinin elde edilebilmesi için bakım yapılabilir ürünün geliştirilmesini amaçlayan çalışmalardır. Bakım önlemi; arızalanmayan, bakımı kolay ve güvenli bir ekipman tasarımı yapmaktır. Bakım önleme, bakım verileri üzerinde çalışıp "bakım gerektirmeyen" (arızalanmayan, kullanımı kolay, güvenli ve ucuz) tasarımlar geliştirmeyi gerektirir. Bunun en önemli şartlarından biri, operatör ve bakımçıların, bakımla ilgili bilgileri (kayıplar, iyileştirmeler vb.) ileride tasarımcıya yardımcı olabilecek bir formda kaydetmeleri gerekir.

Bakım Yapılabilirliği Geliştirme (Maintainability Improvement) : Arızaları önlemek ve bakım kolaylığını sağlamak için yapılan her türlü onarımlar ve modifikasyonlardır. Örnek : Yağlama tekniğinin daha kolay hale getirilmesi.

Kullanılabilirlik (Availability): İki duruş periyodu arasındaki üretim süresinin, yine üretim süresi ile duruş süresi toplamına oranıdır (Tanyaş,1999;5).

1.2. TOPLAM VERİMLİ BAKIMIN TARİHSEL GELİŞİMİ

1.2.1. Toplam Verimli Bakımın Tarihçesi

Dünya üretim sektöründe 1950'li yıllara kadar yalnızca "Onarım" yapılmaktaydı. Makine ve ekipman arızalanıncaya kadar herhangi bir bakım faaliyeti gerçekleştirilmiyordu. Toplam Verimli Bakım (TVB), yenilikçi bir Japon kavramıdır. Toplam Verimli Bakımın kökleri 1951'e; Japonya'da önleyici bakımın tanıtıldığı döneme denk gelir. Nippondenso, 1960 yılında; tesis çapında önleyici bakımı uygulayan ilk şirkettir. Önleyici bakım, operatörlerin makineleri kullanarak ürünleri üretmesini tanımlayan kavramdır ve bakım grubu kendini bu makineleri bakımlı tutmaya adanmıştır. Nippondenso'nun otomasyona geçmesiyle bakım, daha çok nitelikli bakım personeli gerektirdiği için, bir sorun haline gelmiştir. Yönetim rutin bakım işlemlerinin operatörler tarafından yerine getirilmesine karar vermiş ve bakım grubu sadece önemli bakım işlerini üzerine almıştır.

Böylece, önleyici bakımı zaten kullanmakta olan Nippondenso, operatörler tarafından yapılan otonom bakımı da kullanmaya başlamıştır. Bakım grubu dayanıklılığını arttırmak için ekipman modifikasyonuna yönelerek bakım önleminin oluşumunu sağlamıştır. Önleyici bakım, bakım önleme ve geliştirme ile birlikte Verimli Bakım'ın doğmasını sağlamıştır. Verimli Bakım'ın amacı, tesis ve ekipman etkinliğini en üst düzeye çıkararak ekipmanının optimum yaşam döngüsü maliyetine ulaşmaktır. Bundan sonra Nippondenso, işçi katılımını içeren kalite çemberlerini kurmuştur. Böylece bütün çalışanlar Verimli Bakım'ın uygulanmasında yer almıştır. Bu gelişmeleri temel alarak; Nippondenso, TVB'ı geliştirmesi ve uygulaması nedeniyle Japon İşletme Bakım Enstitüsü tarafından "Farklılaşmış Tesis Ödülü"nü almış ve Toyota Grubu'nun TVB sertifikasını alan ilk firması olmuştur (Venkatesh,1999;3). Tablo-1'de Toplam Verimli Bakımın gelişimi ve bakımla ilgili faaliyetleri gösterilmektedir.

Tablo -1:Toplam Verimli Bakımın Gelişimi ve Faaliyetleri

DÖNEM	1950	1960	1970
	ÖNLEYİCİ BAKIM	VERİMLİ BAKIM	TOPLAM VERİMLİ BAKIM
	Bakım fonksiyonları kurulmaya başlandı.	Güvenirlilik tezgah tasarımıda ekonomi ve verimliliğin önemi anlaşılmaya başlandı.	Bütün çalışanların katılımı ile verimlilik ve insana saygı temeli üzerine kurulmuş detaylı bakım sisteminin önemi anlaşıldı.
TEORİLER	-1952 Arızı Bakım -1953 Koruyucu Bakım -1957 Düzeltici Bakım	-1960 Bakım Önleme -1962 Güvenirlilik Mühendisliği -1962Bakım Kolaylaştırıcı Mühendislik faaliyetleri	-Davranış Bilimleri -Yaratıcılık -Performans Analizi -Sistem Mühendisliği -Ekoloji -Lojistik
ÖNEMLİ OLAYLAR	1951Preventive Maintenance (P.M.)Yaklaşımını takip eden ilk Japon Firması (LaToa Nenrya Kaogyo) 1953 20 Firma P.M. ile ilgilenip araştırma yapmaya başladı. 1958 George Smith P.M. konusu için Japonya'ya gitti.	1960 Bakım konulu ilk konferans yapıldı. 1962 Japon Verimlilik Merkezi (Japanese Productivity Association)Bakım konusunda araştırma yapması için görevlendirildi. 1963 Londra'da uluslar arası tesis bakım konferansı düzenlendi. 1964 Japonya'da ilk P.M. ödülü 1965 Japonya New York'taki tesis bakım konferansına katıldı. 1969 Japon İşletme Bakım Enstitüsü (Japanese Institute of Plant Engineers) kuruldu.	1970 Uluslararası bakım konferansı Japonya'da düzenlendi. 1970 Japonya Los Angeles'deki tesis bakımı konferansına katıldı. 1973 Düzeltici bakım konusunda sempozyum düzenlendi. 1973 İngiltere'de düzenlenen teknoloji konferansı 1974 Avrupa Bakım konferansı 1976 Avrupa Bakım konferansı 1978 Avrupa bakım konferansı 1980 Avrupa Bakım konferansı

(Takashi ,1996;57)

1.2.2. Toplam Verimli Bakımın Gelişimi

Klasik işletme organizasyonlarında imalat bölümü üretim faaliyetlerinden, bakım bölümü ise bakım onarım faaliyetlerinden sorumludurlar. Bu çalışma şekli sıfır arızaya ulaşma yönünde yeterli ve ekonomik olmamaktadır. Bakım ekipleri her türlü periyodik bakıma ve arıza onarımlarına yetişememekte, bakım ekiplerinin sayılarının yeterli seviyeye getirilmesi halinde de durum ekonomik olmamaktadır. Bu nedenle son yıllarda “ üretici üretir, bakımcı bakım yapar ” anlayışı bırakılarak makine operatörünün belirli bir sınıra kadar makine bakım ve onarımından sorumlu tutulması anlayışı yerleşmektedir. Bu otonom (bağımsız) bakım sistemi, makine operatörünün makinesini sahiplenmesini, günlük bakımın aksatmadan yapılmasını, arıza nedenlerine en hızlı bir şekilde müdahale edilmesini ve bakım sırasında makine operatörünün boş kalmasını veya sadece takımcılık (takım alma verme) yapmasını önlemektedir. Ayrıca makine operatörü bakım - onarım bilgi ve becerisini geliştirerek sorunların çözümüne katılımını artırmaktadır.

Bakım bölümü, artık büyük ve önemli bakım ve arızalarla ilgilenmekte, otonom bakımın destekçisi olarak, onların bakım faaliyetlerini planlamakta, geliştirmekte, gerekli araç-gereç ihtiyaçları ile makine operatörlerinin bakım - onarım konusundaki eğitim gereksinimlerini belirlemektedir. Bu tüm çalışanların katılımını ve otonom bakımı gerektiren yaklaşım ilk defa Japonya’ da Seiichi NAKAJIMA tarafından Toplam Verimli Bakım adı ile 1970’ li yılların başında geliştirilmiştir. Toplam Kalite anlayışı ve Tam Zamanında Üretim Sistemi, Toplam Verimli Bakım’ın doğması ve gelişmesine önemli ölçüde katkıda bulunmuştur (Tanyaş,1999;25).

1.2.3. Bakım Yaklaşımları

Bugünün modern endüstri dünyası yüksek verimli makine ve makinelerden oluşan tesisleri gerektirmektedir. Beklenmedik ani arızaların oluşması, üretim planını aksattığı gibi büyük finansal kayıplara da yol açmakta ve maliyet artmasına neden olmaktadır. Bugün, bir tesisin düzenli ve sürekli çalışabilmesi, sonuçta karı, bakım ekibinin çalışma sistemi, randımanı ve tecrübelerine bağlıdır.

Makinelerin planlı, sistemli bir şekilde bakımı ve kontrolü, üretim maliyetlerini azaltmakta büyük rol oynamaktadır. Yakın geçmişte kullanılan klasik bakım

yöntemlerinden günümüz bakım yaklaşımlarını içeren sınıflandırma Şekil-3' de görülmektedir.



Şekil-3 : Bakım Yaklaşımları

1.2.3.1.Arızı Bakım

Böyle bir sistem, araç gerecin bozulmasının üretimi etkilemediği ve tamir masraflarından başka bir masrafın olmadığı durumlarda kullanılabilir. Bu yöntem; çok sayıda, yedekleri bulunan ve fazla pahalı olmayan makinelerle üretim yapan tesislerde ve atölyelerde uygulanmaktadır. Makine oluşan bir beklenmedik arıza nedeniyle durduğunda yedeği yoksa program dışı bir bakım gerekecektir. Makinelerin yedeğini bulundurma ise; hem sermaye ve hem de depolama yönünden büyük yük getirecektir. Bu bakım yönteminin bir başka dezavantajı ise, hasarın ne zaman meydana geleceği bilinmediğinden, gerçek bir üretim planı yapmak mümkün olamamaktadır (Venkatesh, 1999;11).

1.2.3.2.Önleyici Bakım

Tesis ve donanımın belirli bir programa göre arıza oluşma koşulu aranmaksızın yapılan muayene, yağlama, ayarlama, yenileme, revizyon yolları ile kullanılabilirlik süresinin artırılması çalışmalarıdır. Bu tür zaman esaslı çalışmalar Planlı Bakım olarak da adlandırılmaktadır. Amaç acil bakım ihtiyaçlarını en aza indirmektir. Sürekli (devamlı) bir üretim için öncelikle arıza ve hataların önlenmesi gerekir. Bu ise uygun ekipmanın kurulması ve doğru olarak çalıştırılması ile mümkündür. Önleyici bakım, 3 faaliyeti gerektirir.

- 1- Kötüye gidişi önlemek için günlük bakım (temizlik, kontrol, yağlama, sıkma, vb.)
- 2- Kötüye gidişi ölçmek için periyodik muayeneler ve ekipman teşhisleri,
- 3- Kötüye gidişi önlemek için tamir etme.

Önleyici bakım faaliyetleri, makineleri sağlıklı tutmak için gösterilen çabaya benzetilirse, bu bakım türü "Makine Sağlığı Yönetimi" olarak da tanımlanabilir. Önleyici bakım kavramı aşağıdaki şekillerde uygulanabilmektedir.

1.Koruyucu Bakım (Periyodik Bakım): İmalatçı firmalar veya yapılan incelemeler sonucu belirlenen bir bakım programının periyodik olarak uygulanması, bakım anlarında gerekli onarım, yağlama, yenileme vb. faaliyetlerin gerçekleştirilmesidir. Sistematik Bakım olarak da adlandırılabilir.

2.Kestirimci Bakım: Gereğinde özel cihazlar kullanarak yapılan periyodik gözlem, muayene ve kayıt izleme sistemiyle makine, parça ve donanımın bakım-onarım gereksinimlerinin belirlenerek en uygun zamanda bu faaliyetlerin gerçekleştirilmesidir. Böylece daha az duruşa, işçilik ve malzeme harcamasına neden olunmakta, parça ömürlerinden daha uzun süre yararlanılmaktadır (Belek &Toprak, 1997;34).

Önleyici bakımın dezavantajları:

- Üretim, planlanan periyotlarda yine umulmadık, beklenmeyen arızalardan dolayı durmaya mahkumdur. Bu ani ve plansız üretim durmaları hem bakım ekibini güç durumda bırakabilir , hem de üretim planını bozar.

- Bakım ekibi, plan ve programı yapılmış ama gerçekte belki o anda gerekmeyen bakım için zaman kaybedecektir. Bundan dolayı da çok sayıda bakım personeli istihdam etmek gerekecektir.

- Gerek istatistik ve gerekse tecrübelerle değişmesi planlanan parçalar, belki de ömürlerini tamamlamadan değiştirilmek zorunda kalacaktır. Ayrıca bir parçada oluşan hasar, hesapta olmayan başka parçalarda da hasar yaratacağından birçok parçanın stokta hazır bulundurulması gerekecektir. Bu da yedek parça maliyetini arttıracak gibi stoklama problemi de getirir.

- Bakım sırasında, özellikle hassas makinelerin sökölüp tekrar monte edilmeleri, çalışma hassasiyetini ve ayarını bozabilir. Bu ayarsız süre içinde üretim hatalı ve düşük olacaktır. Periyodik bakımdan sonra, gerek ayar ve gerekse yeni parçalardaki sürtünme ve aşınmalar dolayısıyla makinenin rejim haline gelmesi için bir süre geçecektir. Yeni ayarlamalar ve ilk aşınmalardan sonra iyi çalışma şartlarına dönülecektir ama, bu arada üretim kalitesinde ve miktarında düşme olacaktır (Patton, 1983;2).

1.2.3.3.Verimli Bakım

Güvenilirliği ve bakım kolaylığını sağlamak için önleyici, kestirimci ve bakım yapılabilirliği geliştirici geliştirici teknikleri, tasarım-ürün yaşam döngüsü maliyeti ilkeleri doğrultusunda yaratıcı bir şekilde birleştiren sistematik bakım faaliyetleridir. Tasarım Yönelik Bakım olarak da adlandırılmaktadır. Verimli bakım aşağıdaki iyileştirmelere verilen isimdir.

- ⇒ Ekipmanı arızadan koruma,
- ⇒ Muayeneyi, onarımı ve kullanımı kolaylaştırma,
- ⇒ Güvenliği sağlama.

Verimli bakımda ekipmanı kullanan operatöre iki ana görev düşmektedir:

- ⇒ Günlük kontrollerin sonuçlarını ve tüm arızaların detaylarını kaydetmek,
- ⇒ Arızaları ve bunların sebeplerini önleyici iyileştirme fikirleri üretmek.

Bu anıza kayıtlarına ve iyileştirme fikirlerine dayanarak bakım uzmanları ekipman tasarımcıları, tekrar eden problemler üzerinde çalışırlar ve makineleri daha az arızalanabilecek, daha kolay bakım yapılabilir ve daha güvenli olacak şekilde geliştirirler (Tanyaş, 1999 ;22).

1.2.3.4.Toplam Verimli Bakım

Toplam Verimli Bakım, 1.4 deki Toplam Verimli Bakım Kavramları bölümünde detaylı olarak açıklanacaktır. Aşağıdaki Tablo-2' de bakım yaklaşımları arasındaki ilişkiyi ve etkin oldukları konuları görölmektedir.

Tablo-2 :Bakım Yöntemleri Arasındaki İlişki

ÖZELLİK	TOPLAM VERİMLİ BAKIM	VERİMLİ BAKIM	ÖNLEYİCİ BAKIM
EKONOMİK VERİMLİLİK	*	*	*
BAKIM GEREKTİRMEYEN MAKİNE TASARIMI	*	*	
MEVCUT SİSTEMİN İYİLEŞTİRİLMESİ	*	*	
OTONOM BAKIM	*		

(Wireman,1998;133)

1.3. TOPLAM KALİTE YÖNETİMİNDEN TOPLAM VERİMLİ BAKIMA GEÇİŞ

1.3.1. Toplam Kalite Yönetimi ve Toplam Verimli Bakım İlişkisi

İş dünyasında globalleşme ile birlikte sözü edilen kavramların başında Toplam Kalite gelmektedir. Müşteri tatmini, sürekli gelişme, katılımcı yönetim, sıfır iş kazası, sıfır stok, sıfır arıza, esnek üretim, yalın organizasyon gibi pek çok konuları içeren Toplam Kalite Yönetimi (TKY) bir kalite devrimini yaratmıştır. Bu dönüşümü uygulayabilen her şirkete TKY dünya pazarlarında rekabet edebilmek için eşsiz bir fırsat oluşturmuştur. Bunun sonucunda şirketler kendilerine çok yönlü bir "Verimlilik ve Rekabet Gücü" yaratma yarışı içine girmişlerdir (www.erkuntsan.com).

TKY müşteri isteklerinin tam ve en ekonomik biçimde karşılanmasını öngören bir sistemler bütünüdür. Müşteri memnuniyeti hedefine; sorumluluk ve yetkilerini yüksek düzeyde kullanan, problem çözme yetenekleri üstün, yaratıcılıklarını kullanabilen güvenen çalışanlar ile ulaşabileceği açıktır. Bu nedenler TKY'nin benimsediği organizasyonlarda çalışanların potansiyelini harekete geçiren çeşitli mekanizmalar oluşturulmaktadır. Toplam Verimli Bakım, Toplam Kalite Yönetimini güçlendiren bu mekanizmalardan birisidir. TVB özellikle makine operatörlerinin katılımını sağlayan bir yöntemdir. TVB Toplam Kalite uygulamalarını güçlendiren bir yapı taşıdır. Gerçekte TKY'de başarılı olan şirketler genellikle TVB

sürecinde de başarılı olurlar. Toplam Kalite Yönetimi ve Toplam Verimli Bakım arasındaki ilişki Tablo-3' de görülmektedir.

Toplam Verimli Bakım ve Toplam Kalite Yönetiminin başarısının anahtar içeriği çalışanların katılımıdır. TVB ve TKY' deki gerçek güç, şirketin hedeflerine katkı ve fikir üretecek çalışanların bilgi ve deneyimlerini kullanmasıdır. TVB' ın hedefi, süreç tekrarlanabilirliğini ve zayıflamasını azaltmaktır. Bu ise, TKY' nin süreç geliştirme hedeflerine uygun olarak bağlanır (Dixon Campbell,1995;124).

1.3.2. Toplam Kalite Yönetimi ve Toplam Verimli Bakım Arasındaki Benzerlikler

Hem Toplam Verimli Bakım hem de Toplam Kalite Yönetimi, bir şirketi daha rekabetçi yapmaya yönelmiş süreçlerdir. Her iki süreç de maliyetleri azaltmaya, müşteri memnuniyetini artırmaya, ve zamanı yönetmeye yöneliktir. Bu gelişmeler 1990'ların küresel ekonomisinde bir şirketi daha rekabetçi yapan gelişmelerdir. TKY, organizasyondaki tüm süreçleri alır ve basit kalite geliştirme teknikleriyle onları geliştirir. TVB süreci, donatım sağlamlığını artırır, süreci daha tekrarlanabilir hale getirir ve hasarı azaltır. TVB ve TKY' nin başarısının anahtar içeriği çalışanların katılımıdır. TVB ve TKY 'deki gerçek güç, şirketin hedeflerine katkı ve fikir üretecek çalışanların bilgi ve deneyimlerini kullanmasıdır. TVB' ın hedefi, süreç tekrarlanabilirliğini ve zayıflamasını azaltmaktır. Bu ise, TKY' nin süreç geliştirme hedeflerine uygun olarak bağlanır (Jostes& Helms,1994;19).

Günümüzde TVB ve TKY'nin karşı karşıya bulunduğu en büyük sorunlardan bir tanesi işletmenin küçülmesidir. Küçülme, TVB uygulamasında ve devamlılığında kritik faktör olan işçi motivasyonunu etkilemektedir. Eğer TVB sürecine yeterli sayıda yüksek motivasyonlu ve yetenekli işçi dahil edilemezse başarı şansı düşük olur.

TVB programı, TKY ile yakın benzerlikler taşır. İşçinin inisiyatif sahibi olması, benchmarking, dokümantasyon, vb. TKY'de kullanılan pek çok araç TVB' ın yerleştirilmesinde ve verimli bir şekilde uygulanmasında kullanılır. Aşağıda iki program arasındaki benzerlikler belirtilmiştir;

1. Her iki programda da üst-düzey yönetimin tam bağlılığı gerekir.
2. Çalışanlar, bakım-onarım faaliyetleri için yetkilendirilir.

3. Uzun bir zaman dilimi göze alınmalıdır.Çünkü TVB'ın yerleşmesi bir yıl ya da daha uzun süre alabilir. İşçilerin düşünce yapısında da, sorumluluklarına ilişkin değişikliklerin yer alması gerekir.

1.3.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Toplam Verimli Bakım Arasındaki Farklar

TVB Toplam kalite yönetimiyle örtüşür, tek fark TVB ın ürün yerine ekipmana odaklanmasıdır. TKY ile kalite birinci elden üretilirken TVB ile bakım birinci elden gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır (Wireman,1998;142).

Tablo-3 : Toplam Kalite Yönetimi ve Toplam Verimli Bakım Arasındaki İlişki

Kategori	Toplam Kalite Yönetimi	Toplam Verimli Bakım
AMAÇ	Kalite (çıktı ve etkileri).	Ekipman (Girdi ve sebep).
HEDEFE ULAŞMA YOLLARI	Yönetimi sisteme et. Software tabanlıdır.	Çalışanların katılımı. Hardware tabanlıdır.
HEDEF	Her yerde kalite.	Kayıp ve israfın önlenmesi.

(Venkatesh,1999;3)

1.4. TOPLAM VERİMLİ BAKIM KAVRAMLARI

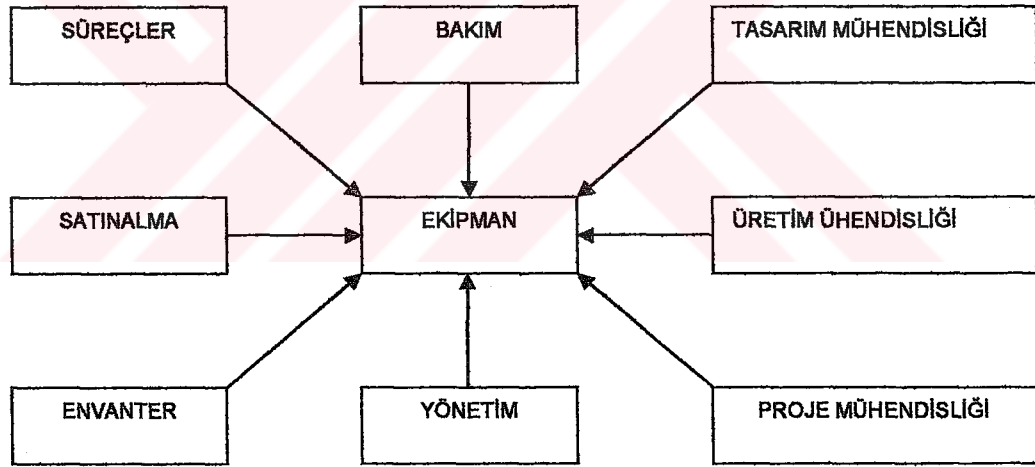
1.4.1. Toplam Verimli Bakımın Tanımı

Toplam verimli bakım, günlük üretim ve hizmet faaliyetlerinin yanı sıra tüm çalışanların grup odaklı olarak katılımını ön gören, makine operatörlerinin otonom bakımını gerektiren, arızaların tümüyle önlenmesi ile makine toplam etkinliğinin artırılmasına yönelik yeni bir bakım sistemidir.

TVB en yalın ifadeyle, bir fabrikada kullanılan ekipmanın verimliliğini ya da etkinliğini artırmak ve olası makine hatalarından kaynaklanacak ıskartaları önlemek amacıyla gerçekleştirilen tüm çalışmaları kapsayan bir terimdir. TVB, makinelerin tıbbi bilimi olarak da görülebilir. TVB parçaları ve cihazları üretmenin yeni tanımlanmış bir konseptini içeren üretim programıdır TVB bakımı, işin gerekli ve hayati önemi olan bir unsuru olarak odak noktasına koyar. Onu kar getirmeyen bir

faaliyet olarak görmeyi bırakır. Bakım esnasında geçen zaman; üretim gününün bir parçası ve bazı durumlarda, üretimin bütünleyici bir parçası olarak planlanır (İmai,1987;159).

TVB sadece bir koruma girişimi veya iyileştirme programı değil stratejik bir işletme felsefesidir. TVB ekipman iyileştirmesinde operatörlerden genel müdüre kadar organizasyondaki her bireyi kapsar. Ekipman iyileştirmesi sadece ekipmanın nitelik veya nicelik bakımından artışı anlamına gelmez aynı zamanda ekipmanın optimum kullanımını da içerir. Hedef tüm ekipman kayıplarını elimine etmektir. Ekipman yönetiminde bu kayıpların elemine edilmesi, genel azami ekipman etkinliğini temin eder. Ancak, bu kayıpların önlenmesi herhangi tek bir departmanın çerçevesini aşar. TVB ın bir işletme felsefesi olmasının nedeni budur. Bir şekilde ekipmanın kullanımıyla ilgili olan tüm departmanlar, TVB programına dahil edilmeli ve onun birer parçası olmalıdırlar. Aşağıdaki Şekil-4 TVB felsefesini sunmaktadır.



Şekil-4 : Toplam Verimli Bakım Felsefesi
(Wireman,1998;142)

1.4.2 Toplam Verimli Bakımın Amacı ve Hedefi

Eğer TVB bir işletme felsefesiye, o zaman amaçları ve hedefleri nelerdir? Amaç ekipman verimliliğini sürekli olarak iyileştirmektir. Bir şirket dünyanın hiçbir yerinde bir başka şirketin kendisinin sahip olduğu aynı ekipmana veya üretim süreçlerine sahip olmadığından veya diğerinin elindekilerle kendisinden daha fazla üretemeyeceğinden emin olmak ister. Aksi halde düşük sermayeli üretici konumuna

düşer ki bu da yarışta kendisini geride bırakır. Bir şirketin ekipmanı ve işlemleri bir FORMULA yarış ekibiyle örneklenebilir. FORMULA olayında temel olarak bütün arabalar aynıdır. Aynı ekipmana sahip rakip şirketler gibi. Birinciye belirleyen kriter ekibin (pit ekibinin, tasarım mühendisleri, pilot, teknisyenler vs.) işbirliği ve yarış kazanmaya odaklanmalarıdır. Bakım etkinliğinin iyileştirilmesi bakım departmanının bir FORMULA ekibi kadar etkili ve etkin olmasını sağlar. Bir pit ekibinin performansı saniyenin ondalıklarıyla değerlendirilir. Pit bakımı sırasında kaybedilen onda bir saniyelik zaman, kazanmayla kaybetmek arasındaki farkı belirleyebilir. Saniyenin onda biri final çizgisinin iki araba boyu geçilmesi anlamına gelir. Bir şirketin bakım ekibi her gün ne kadar zaman kaybediyor? diye sormalıyız (Wireman,1998;143).

Rekabet piyasasında düşük sermayeli üreticinin varlığı; organizasyonun çalışma şekli ile aynı kaynaklarla / varlıklarla rakiplerinden daha fazla verim elde etmeye odaklanmasına bağlıdır. Bu hedef TVB'nin felsefesini oluşturur.Bunlar;

- Bakımın etki ve etkinliğini iyileştirmek,
- Erken ekipman yönetimi ve bakım önlenmesine odaklanma,
- İlgili tüm personelin eğitimi,
- Operatörlerin kullandıkları ekipmanın günlük bakımına katılmalarıdır.

Kısa dönemde Toplam Verimli Bakımın hedefleri aşağıdaki gibidir:

- Üretim departmanı için otonom bakım programı geliştirmek,
- Bakım departmanı için planlı bakım programı geliştirmek
- Bakım personeli için beceri geliştirme programı geliştirmektir.

Uzun dönemde Toplam Verimli Bakımın hedefleri aşağıdaki gibidir:

- Yeni ekipman tasarlamak,
- Kayıp zamana yol açan kaynakların elimine edilmesini sağlamaktır

(Arçelik TVB El Kitabı,1996;12).

Tablo-4'de TVB'nin çıktılan ve bu çıktılarda ulaşılması gereken hedefleri görülmektedir.

Tablo – 4 :Toplam Verimli Bakımın Çıktı ve Hedefleri

ÇIKTILAR	HEDEF
VERİMLİLİK	Minimum % 85 TEE'ye (Toplam Ekipman Etkinliği) ulaş. Öğle yemeği esnasında bile makineleri çalıştır. (Öğle yemeği operatörler içindir, makineler için değil)
KALİTE	Hiçbir müşteri şikayetinin olmayacağı şekilde işlet.
MALİYET	Üretim maliyetini % 30 azalt.
EĞİTİM	Ekipmanı ve işletmeyi sahiplenmede % 100 bilince ulaş.
GÜVENLİK	Olabilecek iş kazalarını önleyici bir ortam oluşturur.
MORAL	Önerileri 3 kat arttır. Birden fazla yeteneği olan, esnek işçiler yetiştir.

(Venkatesh,1999;8)

1.4.3. Toplam Verimli Bakımın Kazançları

- TVB ilk anda imkansız gibi görünen SIFIR HATA, SIFIR KAZA ve SIFIR KAYIP la üretim yapabilir hale gelmemizi sağlayacak bir üretim modelidir.
- TVB beklenmedik arızaların önüne geçmenin en akıllıca yoludur.
- TVB bir makine ve ekipmanda oluşan kısa duruşların yok edilmesi için en uygun bir modeldir.
- TVB bir tezgah ve makinede verilen hurdaları azaltmanın en etkin yoludur.
- TVB bir tezgahta oluşan Kurma, ayar ve dönüş zamanlarının minimize edilmesi için gerekli yöntem ve metodları uygular.
- TVB metodolojisiyle eski bir makine ve ekipmanı ilk günkü (halinde) performansında çalıştırmak mümkündür.
- TVB ile iş kazalarının önüne geçmek mümkündür (www.multimania.Com/hconline/engineer_us.htm):

İKİNCİ BÖLÜM

İŞLETME KAYIPLARININ GİDERİLMESİNDE TOPLAM VERİMLİ BAKIM YAKLAŞIMI

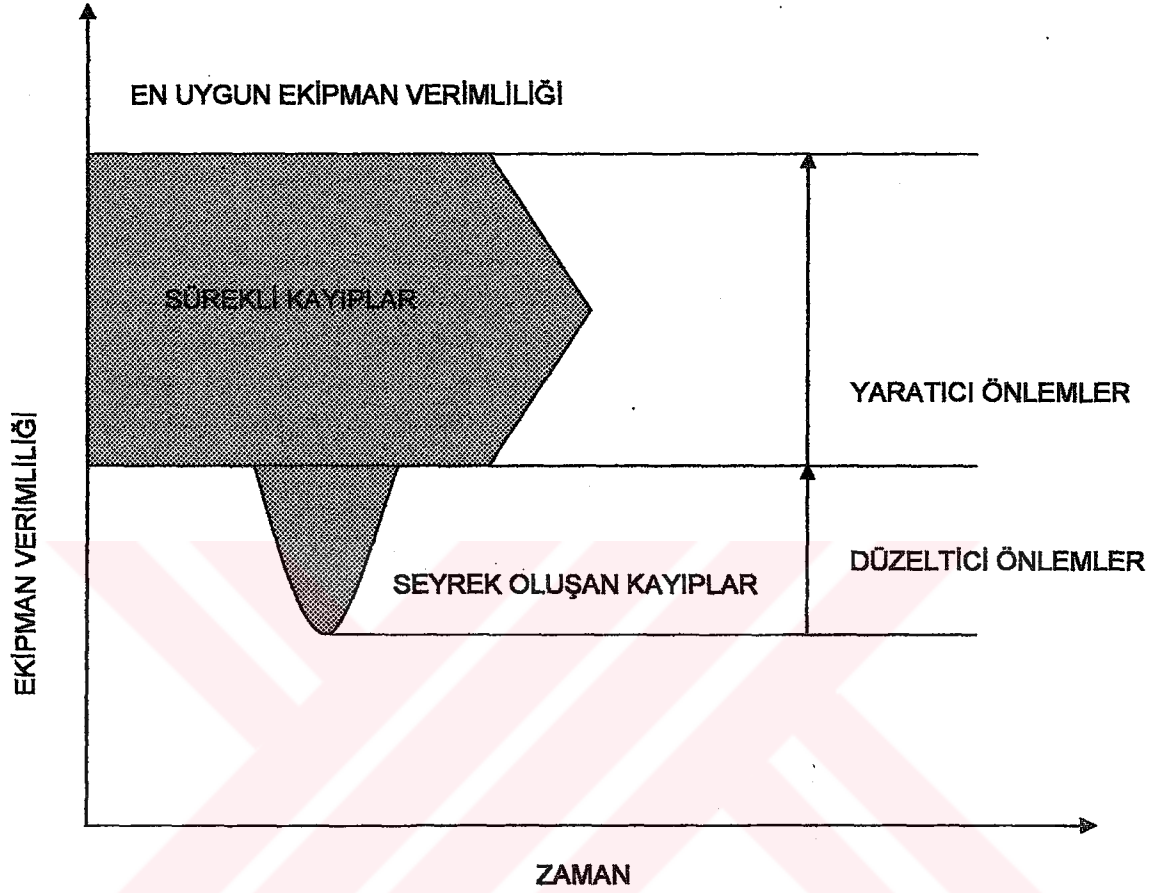
2.1 KAYIPLARIN DOĞASININ ANLAŞILMASI

2.1.1. Sürekli (Kronik) ve Seyrek Oluşan Kayıplar

Kayıpların yok edilmesi hakkında yapılacak inceleme öncesi, kayıpların özelliklerini anlamak gerekmektedir. Genelde, duruşlar ve kalite hatalarından oluşan kayıplar, meydana geliş şekilleri açısından incelenir. TVB ise, ekipman verimliliğine dayanan kayıplarla ilgilenir.

Ekipmanın gerçek verimliliği ve optimum değeri arasındaki fark, aynı kayıpların kısa aralıklarla oluşması durumunda, sürekli kayıplar olarak gösterilir. Şekil-5' de sürekli ve seyrek oluşan kayıplar görülmektedir. Bazen, kayıpların tekrar limit değerlerinin ötesine aniden yükselir, böylece ekipman verimliliği hızla düşer.. Bu tip kayıplar seyrek olan kayıplar olarak gösterilir ve işletme koşulları, hammadde, düzenekler, aletler, elektrik besleme ve voltajı, atmosferik sıcaklık, nem, hava akımı gibi çeşitli nedenlerden dolayı meydana gelirler.

Seyrek olan kayıplar, ekipmanın verimliliğini azalttığı zaman, sebepleri genellikle, sorun arama şeklinde izlenir. Daha sonra, makineyi normal koşullara döndürmek için gerekli düzeltici çalışmalar yapılır. Bunun yanında, ekipman verimliliği, hatalardan dolayı düşük seviyelerde kalırsa, bu geleneksel karşı önlemlerle asla geliştirilemez. Bu durumda bilinen bütün kuramlar ve sabit fikirler terk edilmelidir. Sadece, çarpıcı fikirlere dayalı iyileştirmeler hedefleri zorlayabilir. Sonuçta varılacak hedef: sıfır duruş ve sıfır hatadır (Kordsa A.Ş Yayını,1996;6).



Şekil-5 :Sürekli ve Seyrek Oluşan Kayıplar
(Kordsa A.Ş Yayını,1996;7)

2.1.2. Kayıplar Niçin Oluşur?

2.1.2.1.Kayıpların Nedenleri

Kayıpların nedenleri, sürekli veya seyrek kayıpların olmasının yanı sıra, Şekil-6'da gösterildiği gibi tekli, çoklu ve karmaşık nedenli olarak üç türde sınıflandırılabilir. Tek bir nedenden dolayı meydana gelen kayıplar, "tekli neden" olarak gösterilir. Yanlış operasyon, uygun olmayan hammadde tedariki, V-kayışı kopması ve rulman bozulması gibi, tekli nedenler, genellikle seyrek kayıplarla sonuçlanırlar. Fakat bu tip nedenler ve onun karşı önlemleri nispeten kolaylıkla keşfedilebilirler.

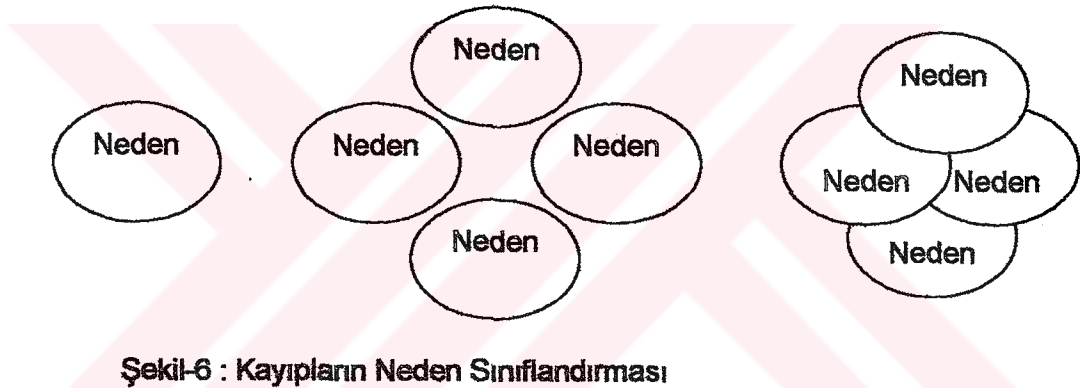
Zamanla, başka benzer bir sorun aynı makinede veya yakınındaki ekipman parçasında da meydana gelebilir. Nedenler aynı zamanda meydana gelirse ve her biri kendi etkileri açısından bağımsız olursa, bunlar “çoklu nedenler” olarak gösterilir. Kayıplar, ender olarak bu nedenlerin belli uygun birleşimlerinin aynı anda ortaya çıkmasıyla oluşur. Bu tür durumlar ise “karmaşık nedenler” olarak gösterilir.

Bozuklukların oluşumu ve eğilimi, bozulmaların ilerlemesi, tasarım şartları, çalışma ortamı ve atmosferik koşullar gibi mevcut verilerin, dikkatle incelenmesi çok önemlidir. Üretim, bakım ve mühendislik hizmetleri departmanlarından seçilen personelle oluşan proje takımı, çözümler bulmada çok etkili bir yaklaşımdır (Tajiri, Gotoh,1992;6).

TEKLI NEDEN

ÇOKLU NEDENLER

KARMAŞIK NEDENLER



Şekil-6 : Kayıpların Neden Sınıflandırması

(Tajiri,Gotoh,1992;8)

2.1.2.2. Ekipman Hatalarının Artması

Kayıplara neden olan ekipman durumu, ekipman hatası olarak gösterilir. Büyüklüğüne ve kayıpların üzerindeki etkisine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılır.

Büyük Hata: Ekipmanın içindeki tek bir hata, duruşlara ve üretimin kesilmesine sebep olabilir. Kayıpların nedenleri açısından, bu durum çoğunlukla “tekli neden” olarak sınıflandırılır.

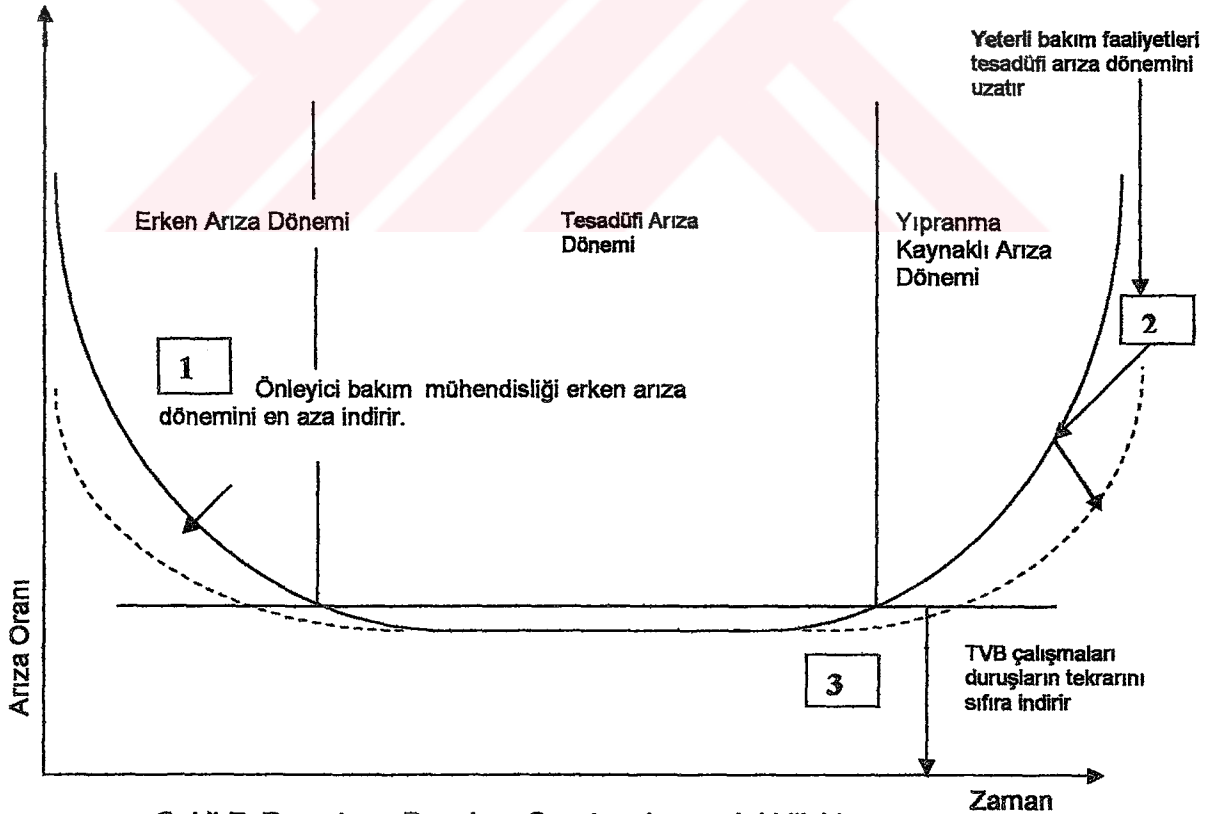
Orta Hata: Ekipmandaki tek bir hata, fonksiyonlarının azalmasına neden olur. Ancak devamlı çalışmasını engellemez. Kayıplar açısından genellikle “çoklu neden” olarak sınıflandırılır.

Küçük Hata: Ekipmandaki tek bir hata, kendi başına kayıplara neden olmaz. Sadece bu tür hataların belirli birleşimleri oluştuğunda, bu hatalar, kayıplara sonuçlanır. Kayıpların nedenleri söz konusu olduğunda, bu durum çoğunlukla “karmaşık nedenler” olarak sınıflandırılır.

İşletme yönetiminde geleneksel sağduyu yaklaşımı; hiçbir zaman burada tanımlanan küçük hataların (Örneğin, ekipmandaki sınırlı kirlilik, aşınma, çarpıklık, boşluk, gevşeklik veya çizikler) duruşlara neden olacağını göz önüne almaz. Seyrek olsa da yine de önemsiz hatalar, neticede kayıplara sonuçlanır. Daha da ötesi, bu tür sorunlar geleneksel yaklaşımla hiçbir zaman çözülmemezler. Sıfır duruşlara ulaşmak için, büyük, orta ve küçük tüm hataların yok edilmesi kesinlik kazanmaktadır (Kordsa A.Ş. Yayını, 1996;8).

2.1.2.3. Zorunlu ve Doğal Bozulma

Ekipmanın her bir parçasının, kendisine özgü, ömür ve bozulma özelliği vardır. Şekil-7 parçaların bozulma oranları arasındaki ilişkiyi göstermektedir.



Şekil-7: Parçaların Bozulma Oranları Arasındaki ilişki
(Karallı, 2001;11)

Erken Bozulma Devresi: Gerçekte bir çok işletmede, ilk çalıştırma ve devreye alma sırasında, mühendislik hatalarından kaynaklanan, çok yüksek sayıda erken bozulmalar meydana gelmektedir. Fabrika mühendisleri genellikle, ya parçaların dayanım toleransını düşük tahmin ettiklerinden ya da, müşterilerinin kendilerine verdiği tasarım koşullarına ve talimatlara itibar etmediklerinden, parça tasarımında hata yaparlar.

Makineler işletmede monte edildikten sonra, yapılan test çalışmalarında, arızaların mümkün olduğunca tespit edilebilmesi için, ekipman, deneme amaçlı olarak alt ve üst limitlerinde çalıştırılır. Ekipmanın devreye alınma dönemi, işletme çalışma koşullarının, erken bozulma devresinden, tesadüfi arıza devresine geçiş zamanıdır.

Tesadüfi Arıza Devresi: Eğer tüm bozulmalar iyileştirilirse, işletme çalışmaları bir sistem olarak başarıyla yürütülür ve dengelenir. Bundan sonra, bozulma oranları hemen hemen düzene girer. Ekipman ve onun parçaları tesadüfi olarak bozulur. Sık sık meydana gelen olağan dışı bozulmalara, devreye alma sırasında düzeltilmeyen, yetersiz mühendislik ve yetersiz imalattan kaynaklanan ekipman yetersizliğinden daha çok uygun olmayan çalıştırma koşulları ve bakımı ihmal etmek neden olmaktadır.

Yıpranarak Arızalanma Devresi: Ekipmanın her bir parçası, beklenen ömrünü doldurduğu zaman bozulur. Bu zamanlarda, ekipmandaki arıza oranı, sistemli olarak artar. Bu tür kritik bir arıza, ekipmanın çalışmasını durdurur. Ancak, maliyet açısından etkin olduğu sürece, zamanında yapılan bakımla parçalar değiştirilirse, tesadüfi arıza devresinde ekipmanın kullanım süresi uzar.

Parçalarda meydana gelen bozukluklar, ekipmanın arızalanmasına neden olur. Ekipmandaki bozulma iki bölüme ayrılır. Doğal bozulma ve zorunlu bozulma. Ekipmanın tasarımı, imalatı, montajı, çalıştırılması ve bakımı, uygun yapılmasına rağmen, zaman geçtikçe, her bir parçanın aşınma özelliğine bağlı olarak ekipman yıpranır. Bu tür bozulmalara, doğal bozulma denir. Bu durumda, ekipman ömrü, doğal ömür olarak adlandırılır.

Zorunlu bozulma, doğasındaki özelliklerden daha çok, insan hatasıyla meydana gelen hızlı bozulmalardır. Örnek olarak, yetersiz tasarımılanan belirli parçaların aşırı yüklenmesi, yağlama ve temizlik eksikliği, gevşek sıkılmış cıvatalar verilebilir. Daha kökten sebepler, ekipman çalıştırmada ve onarımda yapılan yanlışlıklardır. Gerçekte, pek çok işletmede oluşan günlük arızalara, bu tür zorunlu bozulmalar neden olur (Kordsa A.Ş Yayını, 1996;10).

2.1.2.4. Görülebilen ve Gizli Hatalar

Hataların kayıplarla bağlantısı konusunda gizli ve açığa çıkan hatalar arasındaki farkı ayırt etmek ekipmanlarda meydana gelen hataları daha iyi anlamaya yardımcı olacaktır. Gizli hatalar çeşitli fiziksel nedenlerden dolayı görülemezler. Bunun nedenleri şöyle sıralanabilir;

- Ekipman toz, kir veya herhangi bir yabancı maddeden dolayı kirlenmiştir, sonuç olarak, hatalar görülemez. Son olarak, ekipman hayli kirlendiğinde, kimse yeterli inceleme yapmak için yanına yaklaşamaz.
- Ekipmanların kritik alanlarının, ekipmanın yetersiz tasarımından dolayı kullanıcı tarafından denetlenmesi zordur.
- Ekipmanlara yerleştirilen koruyucu kapakları muayene amacı ile kaldırma ve yerleştirme, çok zaman ve çaba gerektirir. Sonuç olarak; kapaklar, incelemelerde genellikle kaldırılmaz.
- Ekipmanların muayenesi ve temizlenmesini, kullanıcının kolaylıkla yapabilmesi göz önüne alınmadan, ekipman tasarımı yapılmıştır. Örneğin; bu amaca yönelik, ne bir muayene kapağı, ne de giriş deliği konulmuştur.
- Ekipmanın, kullanıcının görüş açısı ve duruşuna uygun olmaması nedeni ile hataların gizli kalmasına neden olmaktadır.
- Görülebilir hataların önemi, geleneksel düşüncelerden dolayı değerlendirilememektedir.
- Görülebilir hataların çoğu, kayıpların başlıca sebepleri olarak görülmemektedir. Bu da, yeterli eğitim noksanlığından kaynaklanmaktadır.

Diğer yandan, herhangi bir kişi tarafından anında tespit edilen hatalara; görülebilir hatalar denir. İyi bir eğitim, belli miktarda sağduyu ve teknik yetenek

varlığı, gizli olan hataları bile, bir bakışta ortaya çıkarabilir. Bu önemli kavramlar göz önüne alındığında, birkaç basit uygulama önerilebilir:

- Gizli hataları ortaya çıkarın.
- Arızalar oluşmadan önce, inceleme için ekipmanın çalışmasını bilerek durdurun veya ara verin.
- Ekipmanda tespit ettiğiniz hatayı acilen ve tam olarak onarın (Kordsa A.Ş. Yayını,1996;11).

2.2 ALTI BÜYÜK KAYIP

TVB'da kayıplar ile ekipman etkinliği arasındaki ilişki açık olarak ürün kalitesi ve çalışmaya hazır ekipman ile tanımlanmıştır. Ekipmanın etkinliğini düşüren nedenler göz önüne alındığında, ana kayıplar, altı başlıkta sınıflandırılmıştır. Şekil-8' de altı büyük kayıp ve geliştirme hedefleri verilmiştir.

2.2.1. Onarım Gerektiren Ekipman Hatalarının Neden Olduğu Duruş Kayıpları

Arıza kayıpları, altı büyük kayıp arasında en büyüğüdür. Bu kayıplar, makine duruşu olarak ölçülür. Genelde arızalar her türlü faktörden kaynaklanmakla beraber; çoğunlukla sadece büyük arızalara dikkat edilir, fakat bunların meydana gelmesine katkıda bulunan çok sayıda küçük hatalar fazla önemsenmez. Büyük arızaların bir çoğu; gevşek vida, aşınma, döküntü ve kirletici maddeler gibi önemsiz görünen faktörler nedeniyle meydana gelirler. Bu faktörlerin ihmal edilmesi sonucunda biriken etkileri, sonuçta ekipman verimini düşürecek düzeye ulaşır (A.Leflar,2001;229).

2.2.2. Ekipmanı Kurma / Ayarlama Kayıpları

Bu kayıplara işletme koşullarındaki değişimler sebep olur. Bunlardan bazıları, her üretim veya vardiya başlangıcındaki üretim akışındaki değişiklikler, ürünlerdeki ve üretim koşullarındaki değişikliklerdir. Bu tür kayıplar, makine duruşları, kod değişim ayarları (ekipman değişiklikleri, kalıp, düzene, el aletleri değişimleri), üretim başlangıcı ve ayarlar oluşturur. Bunun da büyüklüğü duruşla ölçülür (A.Leflar, 2001;229).

2.2.3. K Duru Kayıpları

Bir makinede meydana gelen durdurma, sıkıştırma ve boşta çalışma gibi olaylardan kaynaklanır. Genelde, bu tür kayıplar, elde yeterli aletler olmadığı için kaydedilemez. Operatörler belirlenen zaman içinde k duruşları nleyemediklerinde, ekipmanda herhangi bir hasar olmamasına rağmen, bir çok firma, bu tür k duruşları önemini vurgulama açısından, makine duruşu olarak dikkate alırlar (A. Leflar, 2001;232).

2.2.4. Hız Kayıpları

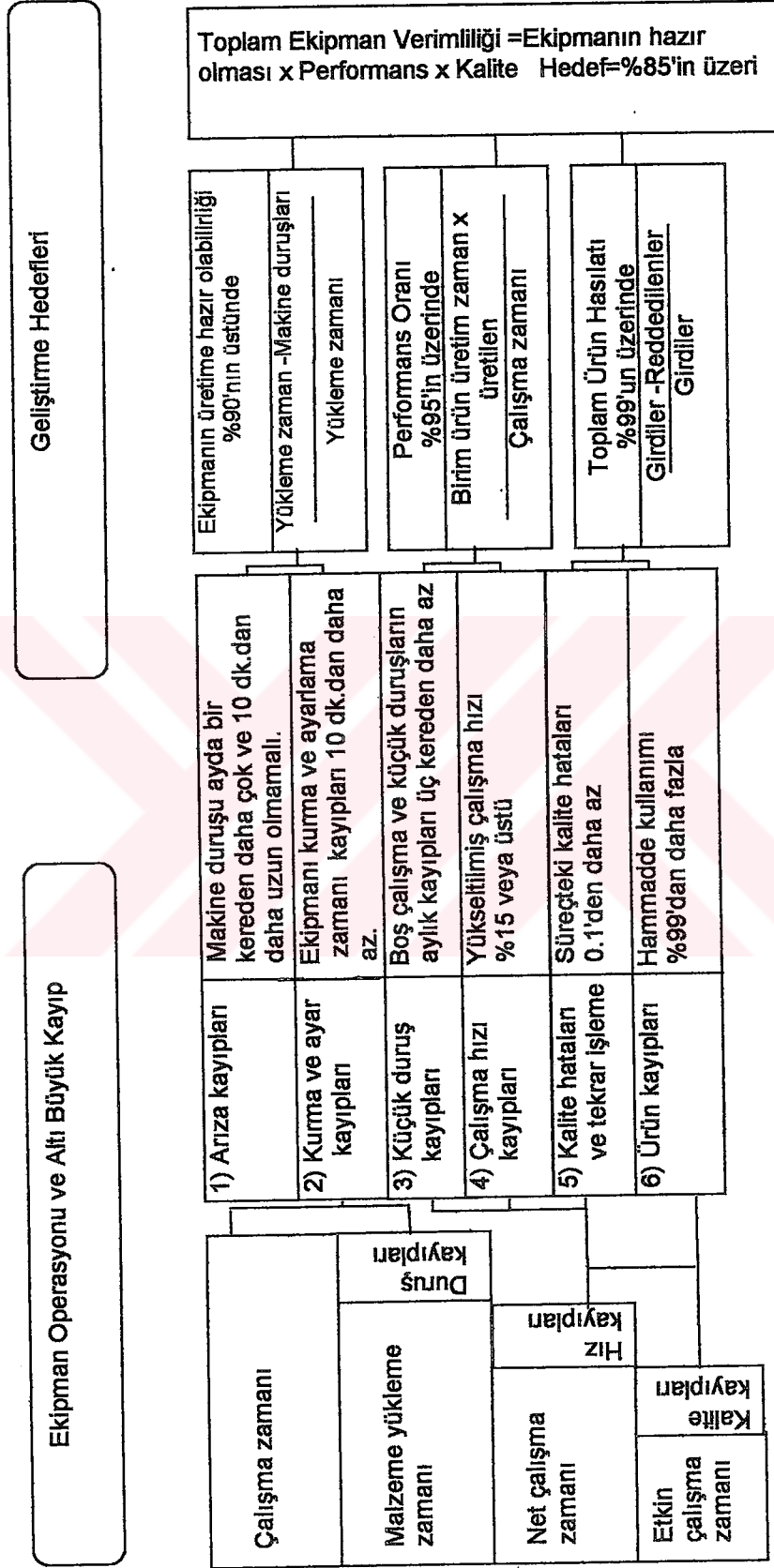
Hız kayıpları, üretim hızındaki azalmadan dolayı meydana gelir. Ekipman orijinal veya teorik hızda çalıştırılmaz. Yüksek alıma hızında, kalite hataları ve k duruşlar sık sık oluşur. Bundan dolayı, ekipmanın uygun hızda çalışması istenir. Hız kayıpları, teorik çalışma hızının, gerçek çalışma hızına oranı ile lr (A.Leflar, 2001;233).

2.2.5. Kalite Hataları ve Tekrar İşleme Kayıpları

Bu tür kayıplar, tanım dışı veya normal operasyon sırasında üretilen hatalı ürünlerden kaynaklanmaktadır. Bu rnler, ya tekrar işlenmekte, ya da ıskarta olmaktadır. Burada, rnler tekrar işlenirken harcanan emek ve ıskartaya giden malzeme kayıpları söz konusudur. Bu kayıpların niceliği, kaliteli ürünün toplam üretilen ürüne oranıyla lr. Bazen bu "süreç içinde kalite hatası" olarak tanımlanır. Bu kayıplar, makineleri ilk devreye alma ve ayarlama çalışmaları sırasında meydana gelen kalite hatalarından veya normal çalışmada oluşan hatalı ürünlerden ayırmak gerekir (A.Leflar,2001;231).

2.2.6. rn Kayıpları

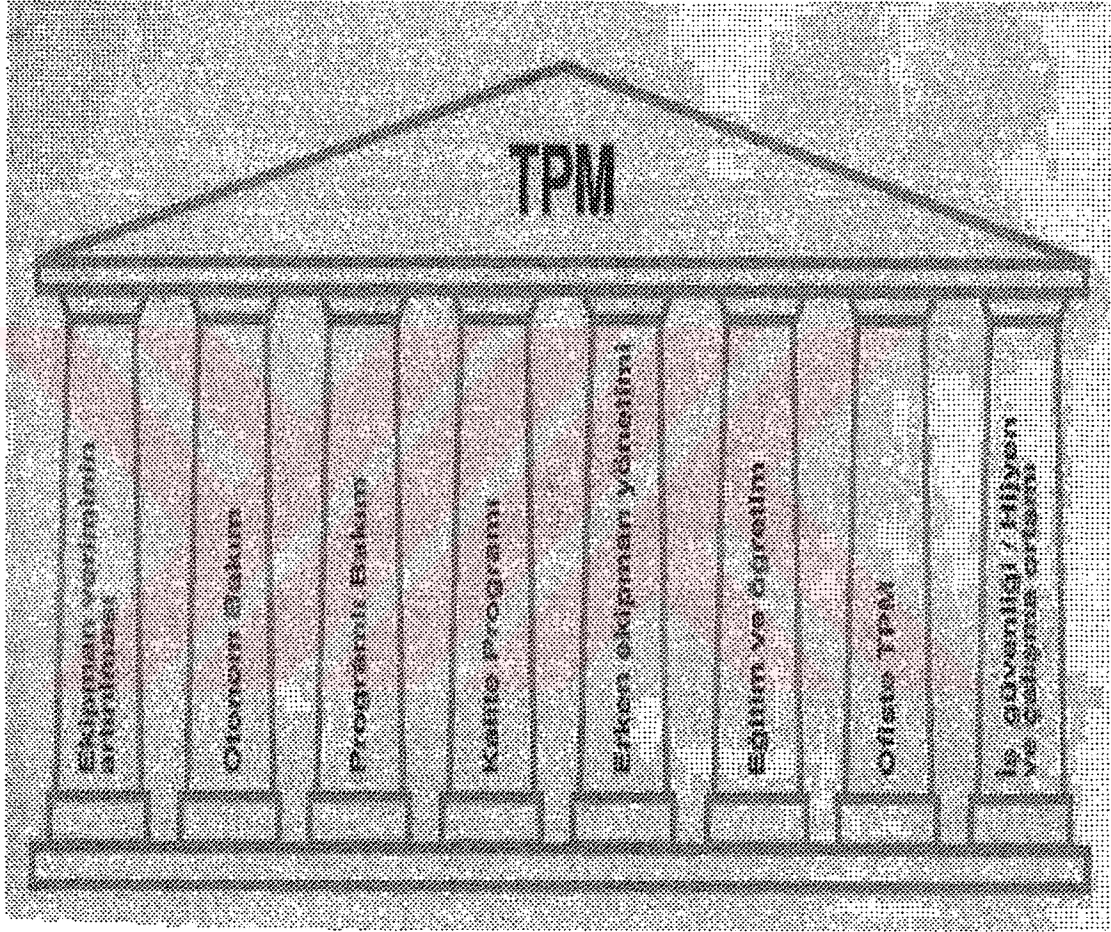
rn kayıpları, standartlara uymayan veya kusurlu, ıskarta ve artan hammaddelerden oluşmaktadır. rn kaybı iki gruba ayrılır. Birincisi, rn tasarım, imalat yöntemleri, ekipman sınırlamasının sonucundan kaynaklanan hammadde kayıplarıdır. Diğer grup ise, operasyon değişikliği veya operasyon başlangıcındaki koşulların kararlılığı ile ilgili kalite hatalarından kaynaklanan, ayarlama kayıplarıdır (A.Leflar,2001;232).



Şekil-8: Altı Büyük Kayıp ve Geliştirme Hedefleri
(Kordsa A.Ş Yayını, 1996;4)

2.3 TOPLAM VERİMLİ BAKIMIN 8 ANA FAALİYETİ

TVB yaklaşımını geçerli kılmak üzere 8 ana faaliyet dalında, aynı aynı yapılması gerekenler vardır. TVB' in çatısı, ancak her biri aynı zamanda TVB'in komitelerini oluşturan Şekil-9' da görülen 8 sütundaki ana faaliyetin dengeli bir şekilde inşaa edilmesiyle yerine oturabilecektir.



Şekil-9 :Toplam Verimli Bakımın 8 Ana Faaliyeti.

(Lever Elida TVB El Kitabı,2001;25)

Yukarıdaki belirtilen 8 ana faaliyetin, Japon İşletmesi Bakım Enstitüsü (Japan Institute of Plant Maintenance - JIPM) tarafından ortaya konan ve 30 yıllık birikimin neticesi olan üslupla yürütülmesi söz konusudur. Genellikle, çok da zor olmayan bu uygulama ile 2-3 yıl içinde fabrikanın dünya ölçeğinde rekabetçi bir konuma gelmesi beklenir. TVB' de hedeflere ulaşabilmek için, çalışmalara topyekün katılımın, şirket

üst yönetiminin sürekli desteğinin ve JIPM tarafından sunulan metodolojinin eksiksiz uygulanması gerekir (Lever Elida TVB El Kitabı,2001;25).

2.3.1. Odaklanmış İyileştirmeler(Kobetsu-Kaizen)

Kaizen, Japonca'da sürekli iyileşme demektir. TVB uygulamalarında tespit edilen kayıpların üzerine Kaizen ekipleri kurarak gidilir. Temel olarak Kaizen, küçük ilerlemeler içindir. Ancak bu ilerlemeler sürekli devam eder ve organizasyondaki herkesi içerir. Kaizen; büyük, "spectacular" yeniliklerin zıttıdır. Kaizen hiç ya da çok az yatırım gerektirir. Arkasındaki prensip: "Çok sayıdaki küçük ilerlemeler, az sayıdaki büyük ilerlemelere göre, bir organizasyon ortamında, daha etkilidir." İşyerindeki verimi etkileyen kayıpları azaltmayı hedefler. Detaylı ve geniş bir prosedür kullanarak, farklı Kaizen araçlarını kullanarak, sistematik kayıplar ortadan kaldırılır. Bu aktiviteler üretim alanları ile kısıtlı değildir ve idari alanlarda da kullanılabilirler (Venkatesh,1999;7).

Kaizenlerde ne gibi konular seçilir:

- Arıza duruşlarında azalma
- İşgücü ihtiyacında azalma
- Ara stoklarda azalma
- Mamul stoklarında azalma
- Ürünün kat ettiği yolda kısalma
- Üretim sahası ihtiyacında azalma
- Kalite maliyetlerinde azalma
- Kaza riskinin azaltılması

TVB uygulayan işyerlerinde ekip çalışmaları ön plana çıkmıştır. Kişisel başarılar (birbirleriyle ilişkilendirilmemiş, saman alevi gibi parlayıp sönen, kuruluşa pek faydası dokunmayan) yerine, önceden planlanmış, küçük adımlar halinde herkesin rol aldığı geliştirmeler özendirilmelidir. TVB komiteleri ve TVB Ofis yaptığı çalışmalarla, "Kaizen" konularını (temalar) belirler, ekipleri oluşturur. Şirketin mevcut durumu gözden geçirilir. Fabrikanın hedeflerine ulaşmada ayak bağı olan kayıplar önceliklendirilir. Tablo-5'de Kaizen uygulamalarının 10 adımını görülmektedir. İyi bir

TVB fabrikasında her çalışanın ortalama olarak, yılda en az 2-3 Kaizen çalışmasında rol alması beklenir (Lever Elida TVB El Kitabı,2001;27).

Tablo-5 : Kaizen Uygulamasında 10 Adım

ADIM	TANIM	UYGULAMALAR
1	Kayıp Yapısının Analizi	Üretimde darboğaz oluşturan, sık sık problem çıkaran ekipmanlar. Çevreye ve insan sağlığına tehdit oluşturan hususlar.
2	Konunun ve Hedeflerin belirlenmesi	Kayıp yapısına göre konular paylaşılır. En önemli konu seçilir. Bizi tatmin edecek hedefler sayısal olarak ifade edilir.
3	Ekibin belirlenmesi	Konunun çözümüne ilişkin beceri düzeylerine bakılarak ekip oluşturulur. Ekip lideri belirlenir.
4	Mevcut Durumun İncelenmesi	Ekip mevcut durumu inceler ve konu hakkında bilgi verir.
5	Faaliyet Planının Hazırlanması Ve İlanı	Faaliyet planı hazırlanır ve kaizen bölgesinde ilan edilir.
6	Analiz Ve Karşı Tedbirlerin Kararlaştırılması	Problem çözme tekniklerine başvurulur. İlave verilir toplanır,gözlemler yapılır. Önlemler kararlaştırılır. Geçici standartlar hazırlanır.
7	Uygulama	Gerekli bütçenin ayrılır ve iyileştirme uygulamaya konulur.
8	Sonuçların doğrulanması	İyileştirme uygulandıktan sonra her bir kayıp için etkilerin doğrulanması yapılır. Hedefe ulaşıp ulaşılmadığı kontrol edilir.
9	Standardizasyon	Problem tekrarını önlemek için gerekli güvence sağlanır, 6.adımdaki geçici standartlar kalıcı hale getirilir. Yönetime sunuş veya raporlama yapılır.
10	Yaygınlaştırma	Yaygınlaştırma için ekip dışındaki personele eğitim verilir. Aynı tipteki diğer ekipman,proses ve hatlara bilgi verilir.

(Lever Elida TVB El Kitapları Serisi-1,Kaizen Ekip El Kitabı,2002;27)

2.3.2. Planlı Etkin Bakım

Planlı bakım sistemi, bakım departmanı tarafından oluşturulur. Başarılı sonuçlar, ancak bakım bölümü personelinin uyumlu ve hızlı çalışma yapmasıyla elde edilir. Bu çalışmalar, işletmede TVB'ın uygulanmasında, ana faaliyetlerin içinde yer aldığı dönemi oluşturmak için gereklidir. Konuyla ilgili bu çalışmalar dört safhaya ayrılır:

1. Parça ömürlerindeki değişkenliklerin azaltılması,
2. Parça ömürlerinin uzatılması,
3. Yıpranan parçaların düzenli olarak değiştirilmesi
4. Parça ömürlerinin tespit edilmesidir.

Bazı şirketlerde bu dört safha, operatör çalışmalarına uyum gösteren planlı bakımın kurulması için, aşağıda sıralanan yedi-adım programına ayrılmıştır. Bu çalışmalarda, parça ömürleri en üst düzeye çıkarıldıktan sonra, düzenli bakım sistemi kurulabilir (Tajiri and Gotoh,1992;17).

Fabrikanın bakım birimleri, makinelerdeki temel bakım işlemlerini operatörlere devrettiklerinde, ileri bakım tekniklerini uygulamaya daha fazla zaman ayırabileceklerdir. "SIFIR ARIZA" hedefine ulaşmak, otonom bakım faaliyetleri ile etkin bakım faaliyetlerinin, birlikte, uyum içinde yürütülmesiyle mümkün olabilecektir.

Etkin Bakım Yapısının Oluşturulmasına 7 adım;

1. Etkin bakımın gereğinin farkına varılması,
2. Etkin bakım amaç ve politikalarının belirlenmesi,
3. Organizasyonun oluşumu, pozisyonların doldurulması,
4. Yapının kurulması, gerçekleştirme konularının kararlaştırılması,
5. Her konu maddesi için sorun ve metotların ortaya konması,
6. Gerçekleştirme planı çerçevesinin belirlenmesi,
7. Sonuç sağlama ve bakım sisteminin kurulması şeklinde özetlenebilir (Lever Elida TVB El Kitabı,2001;32).

2.3.3. Otonom (Kullanıcı) Bakım

“SIFIR ARIZA” TVB 'ın önemli hedeflerinden biridir. Makineleri hiç arıza yapmayan, üretilen ürünlerin hepsi kaliteli, operasyonlardan çıkan hurdalar fevkalade azalmış fabrikaya ulaşmak hedeftir. Böyle bir fabrikaya ulaşabilmek için makine operatörlerinin, makinelerinin işleyişi hakkında uzman seviyesinde bilgilendirilmiş olması gerekiyor. Operatörlerin makinelerini çok iyi tanımaları, bakımlı tutulması konusunda sorumluluk almaları ve ekipmanlarını büyük bir ustalıkla kullanmaları gerekmektedir.

Kullanıcı bakım faaliyetleri, bakım personelinin teknik desteğiyle, operatörler tarafından yürütülür. Temel ekipman koşullarının oluşturulması (temizlik, yağlama ve sıkma), ekipman kullanım koşullarının gözlemlenmesi, kapsamlı muayene ile ortaya çıkan yıpranmış parçaların değiştirilmesi, bilgili operatörlerin geliştirilmesi, kullanıcının denetimi altındaki kullanıcı bakımın yürütülmesi gibi, büyük hedefleri başarmak için, operatörler, yedi adım programında eğitilirler. Operatörlerin koydukları kuralların yine kendileri tarafından takip edilerek temel bakım faaliyetlerinin yerine getirilmesine kullanıcı bakımı denir (TPM Shop Floor Series, 1996;43).

2.3.3.1. Otonom Bakımın Amaçları

Kullanıcı bakım faaliyetlerinin iki amacı vardır,

1. Çalışanlar açısından bakarsak; yeni tanımlanan görevleri ışığında, bilgili operatörlerin gelişmesini teşvik etmek,
2. Ekipman açısından bakacak olursak; normal işletme koşullarının dışına çıkan herhangi bir sapmanın anında keşfedildiği, düzenli bir işletme ortamı tesis etmektir (Tajiri, Gotoh, 1999;51).

2.3.3.2. Operatörlerin Görevlerinin Yeniden Gözden Geçirilmesi

Japonya'da bugünkü montaj endüstrisi, son zamanlardaki bilgisayar ve mikro elektronik teknolojisindeki gelişmeleri temel alarak, tekrarlamalı el işlerindeki otomasyonu devamlı hızlandırmaktadır. Otomasyona dayalı teknoloji, imalatçıların yaşamını sürdürmesi için, en önemli kaynaklardan biridir. İşletmelerde hala

tekrarlamalı el işleri bulunmasına rağmen, mevcut eğilim kesinlikle otomasyon yönündedir. Otomasyonun gelişmesiyle yeni şartlara uyum sağlayan işçiler, sonunda sabit ve monoton, tekrarlı işlerden kurtarılıp, gerçekten insana yaraşır işlerle uğraşmaktadırlar. Öbür yanda, bugünkü karmaşık ve bilgi gerektiren üretim sistemleri için, sadece insanlar tarafından yerine getirilebilen fonksiyonlar, vazgeçilmezdir. Bu gerçeği kavramak ve karşılık vermek için, TVB, "işçi" yerine "operatör" terimini kullanmaktadır.

Bir bütün olarak, üretimcilerin işleminin incelenmesi, imalatla ilgili tüm personelin, eğitim ve bakım bölümlerinin görev anlayışının ötesine geçmelerini gerektirir. Sadece üretim ve bakım bölümleri değil, doğrudan veya dolaylı günlük üretime etkisi olan, kalite güvenilirlik, malzeme hazırlama, mühendislik hizmetleri, ürün tasarım yönetim ve diğer destekleyici bölümler gibi tüm departmanlar hesaba katılmalıdır. İdari organizasyon ve üretim sistemlerinde en temel ilke, dinamik ve etkin sorumlulukla, ikinci endüstri devrimi boyunca toplumda ve teknolojiye meydana gelen şiddetli değişimlere, dinamik ve esnek cevap vermektedir.

TVB, tüm elemanların katılımıyla, tüm çalışanların fonksiyon ve görevlerini incelemeye ve değişik departmanların ilişkilerini analiz etmeye bir araçtır. Bu sürecin bir yararı, operatör görevlerinin tekrar gözden geçirilmesinin gerçekleştirilmesidir. Kullanıcı bakım programının sonucu olarak, yöneticilerin ve operatörlerin düşünce şekli, doğal olarak değişir.

2.3.3.3. Bilgili Operatör

"Bilgili operatör" sözcüğü, ekipmanları onarabilen ve aynı zamanda bakım teknisyeni olan operatör anlamına gelmez. Daha doğrusu, operatör becerisinin önemli bir yanını, yani, kayıpların işaretlerinin keşfedilmesini vurgular. Bu demektir ki, iyi bir operatör, duruş ve kalite hataları oluşmadan önce, ekipmalarını çalıştırırken, olağandışı koşulların varlığında, bir takım şeylerin kötü gittiğini anlayabilmelidir. Genelde tüm kayıplar, duruşlar ve kalite hataları öncesi, ekipman bazı işaretler verir. Küçük hataların yanında, titreşim, gürültü, koku ve aşırı ısınma gibi belirli hata işaretleri görülebilir.

Kayıpların oluşumunu önlemede, anormallik göstergelerinin erken teşhisinde, operatörlerin uzmanlaşmaları beklenebilir. Yöneticiler, bu tip hataları hemen tespit edip bakım bölümüne raporlayacak veya sorunu kendileri hemen halledebilecek yetenekte, operatörler yetiştirmek zorundadırlar. Bunu mümkün kılmak için, operatörlere, kullanıcı bakım programının başından itibaren, ekipmanın temel yapı ve işlevi hakkında temel bilgilerden sonra, çalışan gerçek ekipman üzerinde, pratik eğitim verilmelidir.

2.3.3.4. Eğitim

Ekipman çevresinde devamlı çalışan operatörler dışında, operasyon koşullarını algılayabilen, bakım, mühendislik ve ürün tasarım mühendisleri tarafından sorulabilecek soruları, en doğru cevaplandırabilecek başka bir kimse yoktur. Genel olarak, ilgililer, operatörlerin gizli yetenek ve potansiyellerini küçümserler. Bundan hareketle, operatörleri hayatları boyunca, monoton tekrarlamalı işlerde tutmaktan suçluluk duymazlar. Ancak, operatörlere yeterli teşvik eğitim ve fırsat sağlanırsa, ileri seviyede arzulanan sonuçların elde edildiği yeteneklere kavuşurlar. Kullanıcı bakımın amacı, bilgili operatörler yetiştirmek için çaba göstermektedir. Daha ileri giderek, bir şirket yeni bir üretim mühendisliğine doğru, operatörleri eğitmelidir.

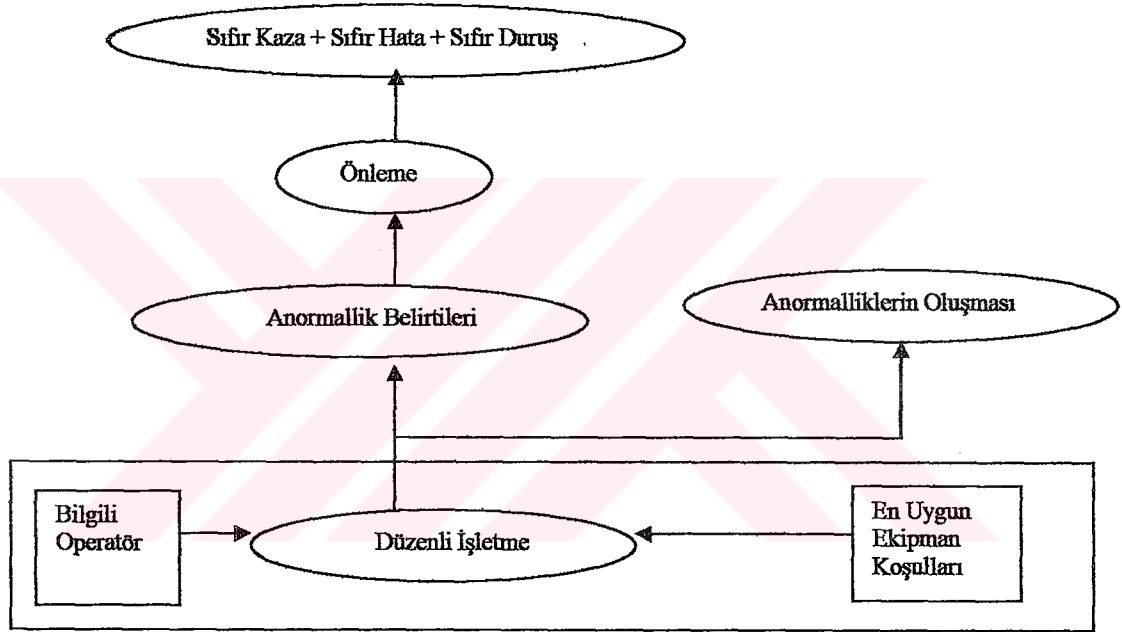
2.3.3.5. Düzenli İşletme

Eğer bilgili bir operatör, birçok küçük duruşların, anızaların devamlı meydana geldiği kirli bir işletme ortamında çalışırsa, kendi özel yeteneklerini kullanamaz. Şekil-10 'da görüldüğü gibi "Düzenli bir işletme" veya başka bir deyişle, normal koşullar dışına sapmaları, herhangi bir kişinin bir bakışta yakalayabileceği işletme, uygun çalışma koşullarının kurulduğu bir ortamda ürün imal eden, bilgili operatörler sayesinde gerçekleştirilebilir. Bu tür prosesler, gerekli koşullar, çalışanların ve ekipmanın uygun durumlar sağlandığında gerçekleştirilebilir. Bunun yanında, çalışanlar ve ekipmanlar birbirlerini tamamlamalıdır. Sadece bu şartlar altında, Sıfır Kaza, Sıfır Hata ve Sıfır Duruşa ulaşılabilir.

Uygun ekipman koşulları; (temizlik, yağlama ve sıkma gibi) temel ekipman koşullarının sabırla yerleştirildiği, ekipman kullanım koşullarının çok iyi

gözlemlendiği, yıpranan parçaların yenilendiği ve ekipmanların devamlı uygun şartlarda çalıştırıldığı durumların bütünüdür.

Yöneticilerin kullanıcı bakım hedeflerini, hem çalışanlar, hem de ekipman açısından bakarak anlamaları gerekmektedir. Bu yöneticiler aynı zamanda, bilgili operatörler yetiştirmek için, gerekli çabaları göstermelidirler. Böylece, Şekil-10 de gösterildiği gibi düzenli bir işletme ortamının gerçekleştirilmesinde, anlamlı katkılar sağlamış olurlar (Kordsa A.Ş Yayını, 1996;49).



Şekil-10 : Düzenli İşletme ve Sıfıra Yönelme Kavramı
(Kordsa A.Ş Yayını, 1996;54)

2.3.3.6 Otonom Bakımın Yedi Adımı

Operatörlerin bakım departmanından bağımsız olarak kendi makinelerinin bakımında rol almaları ve oluşabilecek arızaları henüz anormallik safhasına ulaşmadan tespit edip üretim duruşlarını önleme faaliyeti olan otonom bakım Tablo-6'da görüldüğü gibi yedi adımdan oluşmaktadır. İlk üç adımda; makinelerin üzerindeki "kötüye gidiş" analiz edilip, gerekli önlemler alınarak durdurulur. Bunun

için temel bakım faaliyetleri olan temizleme, kontrol ile yağlama ve sıkma işlemleri aksatılmadan yerine getirilir. Makinelere üzerinde tespit edilen uygunsuzluklar için Hata Kartları asılarak, makineleri ilk günkü hallerine döndürmek amaçlanır. Sadece temel bakım gereksiniminin karşılanması ile makinelerde arızaların yandan fazlasının ortadan kaybolması olasıdır. Otonom Bakımın ilk üç aşamasından sonra makineler temiz ve bakımlı bir görüntüye kavuşur. 4nc ve 5nci adımlarda; makinelerimizin üzerinde oluşabilecek anormallikleri, önceden fark edip bunların arızlara dönüşmemesi için yollar bulunur ve uygulanır. Bu arada teknik eğitimler alınarak uygulamalara alınan eğitimler yansıtılır. 6ncı adımda; dikkat makinenin fabrika üretim sürecinin içindeki yerine genişleyerek, iş akışı ve görsel yönetim hususunda geliştirme faaliyetlerine devam edilir. 7nci adıma gelindiğinde; operatörler makineleri ve iş yerlerinde otonom bakımı tam olarak uygulayacak seviyeye gelirler (Lever Elida Operatörün El Kitabı,2002;2).

Birinci Adım: Temizleme (Kontrol), Yağlama, Sıkma

Makinelerin ili dışlı temizlenmesi ile işe başlanır. Temizlik faaliyetleri sırasında rastlanılan aksaklıklar Hata Kartları asılarak işaretlenir. Makinenin üzerinde yağlamaya ilişkin ihtiyaçlar belirlenir ve bunlar eksiksiz giderilir. Sıkılması gereken civata ve somunlar tespit edilir, gerekli sıkma işlemi yapılır. Makinenin temel bakım gereksinimi ilk andan itibaren tamamen karşılanmaya başlanır.

Hata Kartı:

Mevcut sistemin çalışmasında o an için engel teşkil etmeyen, ancak önlem alınmazsa zaman içinde sistemde iş kazalarına, kalitesel olumsuzluklara, arızalara veya çalışma glklerine sebep verebilecek aksaklıkların ortadan kaldırılması için verilen kayıtlı bildirimdir.

Tablo-6 :Otonom Bakımda 7 Adım

ADIM	TANIM	UYGULAMALAR
1	Temizlik ve Kontrol	Makinelerin temizlenmesi, kontrolü, Hata Kartlarının (F-Tag) asılması, cıvata ve somunların sıkılması, yağlamanın işler hale getirilmesi.
2	Ulaşılması güç noktaların ve problem kaynaklarının ortadan kaldırılması	Birinci adımda yapılan işlerin kolaylıkla yapılır hale getirilmesi, ulaşılması zor (veya yağlanması zor) yerlere çareler bulunması.
3	Geçici temizlik ve yağlama standartlarının oluşturulması	Temizleme ve kontrol, yağlama, sıkma işlemleri için "geçici" standartların hazırlanması ve geçici standartların yürürlüğe konması.
4	Teknik eğitimler ve genel kontroller	Teknik eğitimlerin uygulanması. Makina üzerinde oluşan anormalliklerin görsel yoldan tespit edilip arzuya dönüşümünün engellenmesi.
5	Otonom kontroller	Otonom kontroller için standartlar belirlenir. Otonom kontroller yürütülür.
6	Standardizasyon	Geçici standartların resmileştirilmesi ▪ Temizleme ve kontrol, yağlama, sıkma ▪ İş akışı ▪ Bilgi akışı ▪ Takım ve kalıp yönetimi standartlarının yürütülmesi.
7	Otonom Bakım Yönetimi	Otonom bakımın uygulanması.

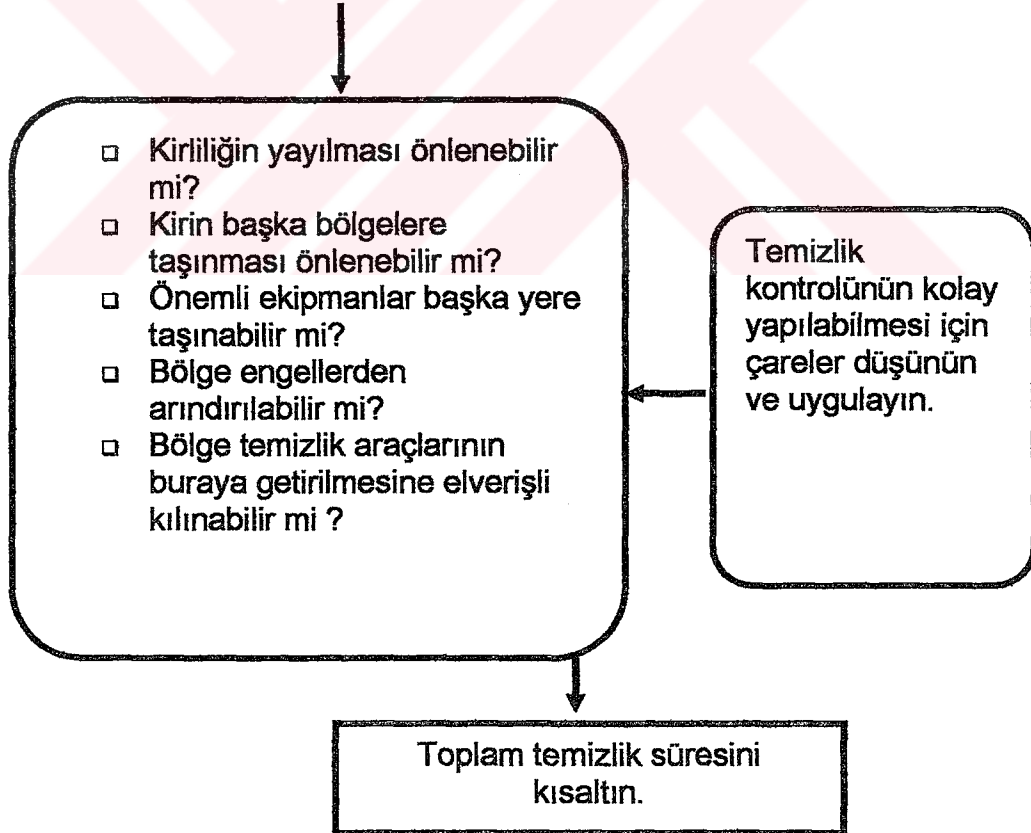
(Lever Elida TVB El Kitabı, 2001;31)

İkinci Adım: Ulaşılması Güç Noktaların ve Problem Kaynaklarının Ortadan Kaldırılması

İkinci adımın genel özelliğinin, birinci adımda yapılan işlere kolaylıklar getirilmesi olduğu söylenebilir. Bunun için ekip çalışmasının ve sistematik yaklaşımların önem kazandığı belirtilmelidir. İkinci adımda, zor ulaşılır yerler, kolaylıkla ulaşılabilir hale getirilir. Kapaklar, menteşeli ve kilitli duruma dönüşür. Kapalı bölgelerde çalışan mekanizmalar görsel kontrol amaçlı şeffaf hale getirilir. Yağlama noktaları ortaya çıkarılır, uygun yerlere merkezi yağlama sistemleri eklenir.

Şekil-11' de temizlenmesi zor olan yerlere ilişkin önlemleri Şekil-12' de ise zor yağlanan noktalara ilişkin önlemleri görülmektedir.

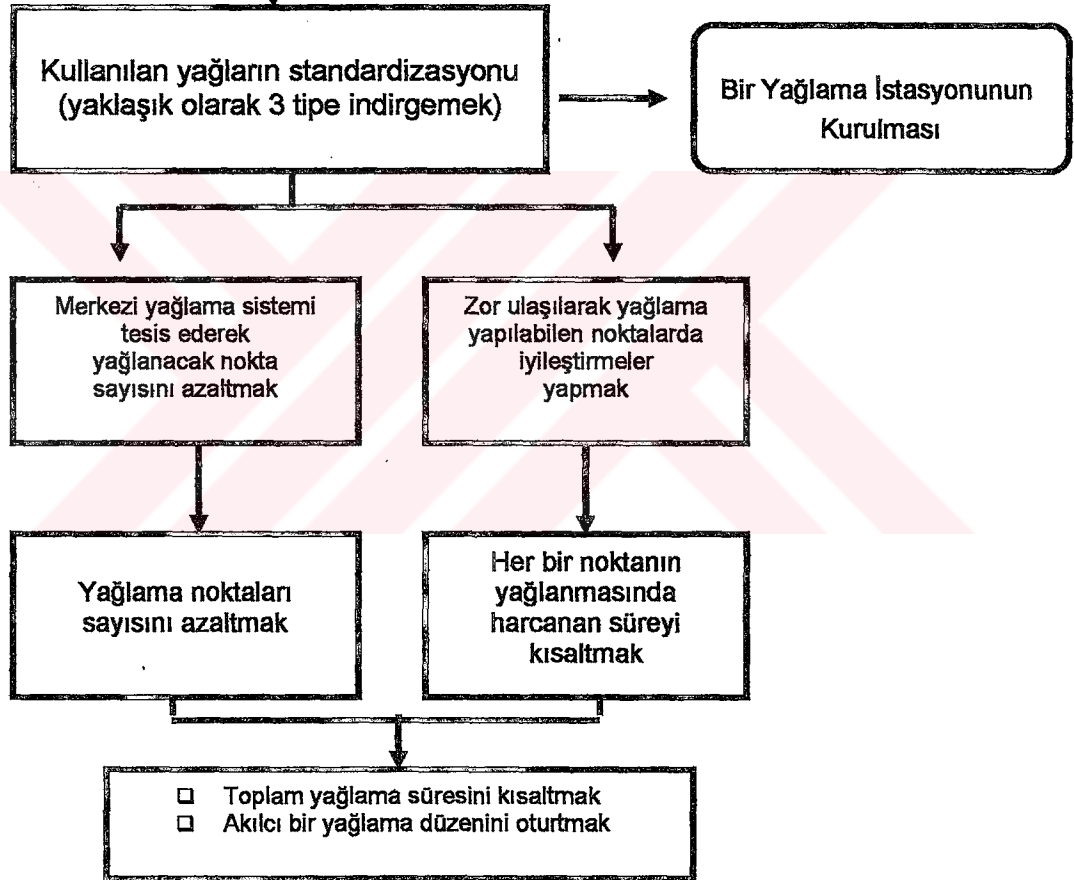
Temizlik Yeri		A	B	C	D
Konu					
Temizliğin Önemi		Büyük Orta Küçük	Büyük Orta Küçük	Büyük Orta Küçük	Büyük Orta Küçük
Temizleme Sebebi					
Temizlik Araçları					
Temizlik Frekansı					
Temizlik Süresi	Her Temizlikte				
	Ayda-Toplam				



Şekil-11 : Temizlenmesi Zor Olan Yerlere İlişkin Önlemler

(Lever Elida Operatörün El Kitabı,2002;29)

Yağlama Yeri						
Konu	(noktası)	(noktası)	(noktası)	(noktası)	(noktası)	(noktası)
Yağ Tipi						
Yağlama Frekansı						
Yağlama Miktarı						
Yağlama Süresi						



Şekil-12 : Yağlanması Zor Olan Noktalara İlişkin Önlemler
(Lever Elida Operatörün El Kitabı, 2001;30)

Üçüncü Adım: Geçici Otonom Bakım Standartlarının Oluşturulması

Üçüncü adımda, operatörlerin ekipmanlarının “hızlı kötüye gidiş” i durdurmak için ne gibi işleri muntazaman yapmaları gerektiğini belirleyip, bunları “geçici bakım

standartı” olarak oluştururlar. Operatörlerin yetkinlikleri arttıkça, arıza oluşumu öncesi makinelerde ortaya çıkan anormallikler keşfedilmekte ve hızlı bir tempo ile gereken önlemler alınmaktadır. Geçici bakım standartları uygulamaya konulur ve yeni gelişen bulguların ışığında sürekli güncelleme edilir. Tablo-7’ de geçici otonom bakım standartlarının hazırlanması görölmektedir (Tajiri,Gotoh,1999;143).

Dördüncü Adım: Eğitimler ve Genel Kontroller

Makinelerin temel bakım gereksinimlerinin (temizlik ve kontrol, yağlama, sıkma) incelenmesi ilk üç adımın konusudur.Bunu takiben, operatörlerin makinelerini daha iyi anlayabilmelerine yönelik olarak yoğun iş başı eğitimlerinin verilmesine sıra gelmiştir. Makinesinin yapısını ve çalışma mekanizmasını öğrenen operatörler, makinelerinin optimum çalışma koşullarının ne olması gerektiğine karar verirler.

Tek Nokta Dersleri

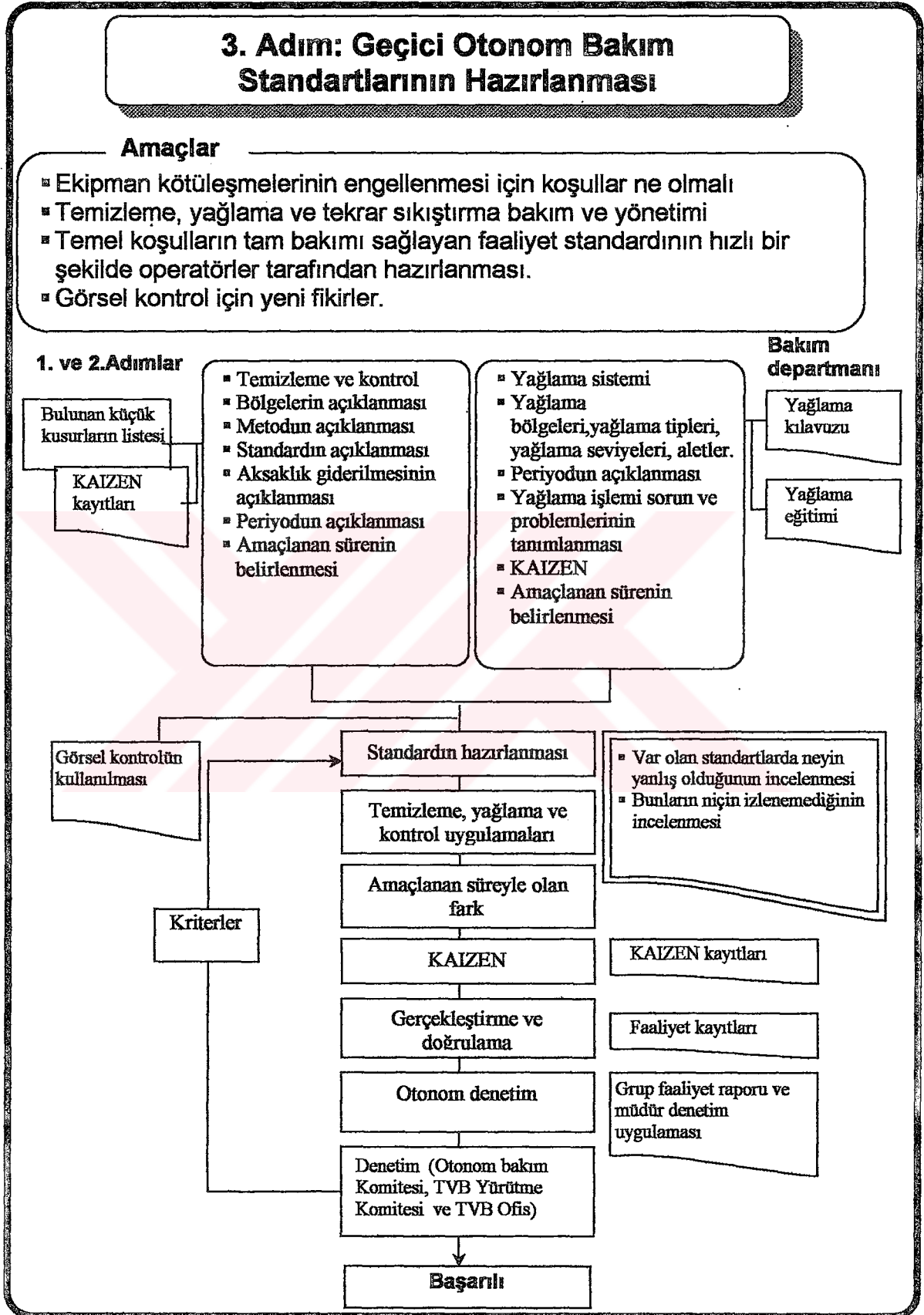
Özellikle dördüncü adımda, 5-10 dakikalık derslerle, operatörler makineleri ve yapmakta oldukları işler konusunda bilgilendirilirler. Tek nokta dersi şöyle özetlenebilir:

1. Araştırma yaparak ve mevcut bilgiyi derleyerek işe başlayın.
2. “Tek Nokta Dersleri”ni kendiniz tasarlayın.
3. Bütün takım çalışanlarına dersleri uygulayın.
4. Atölye zemininde, iş başında konuyu görüşün.
5. Tek Nokta derslerini sürekli geliştirin.

Genel Kontrolün Gerçekleştirilmesi

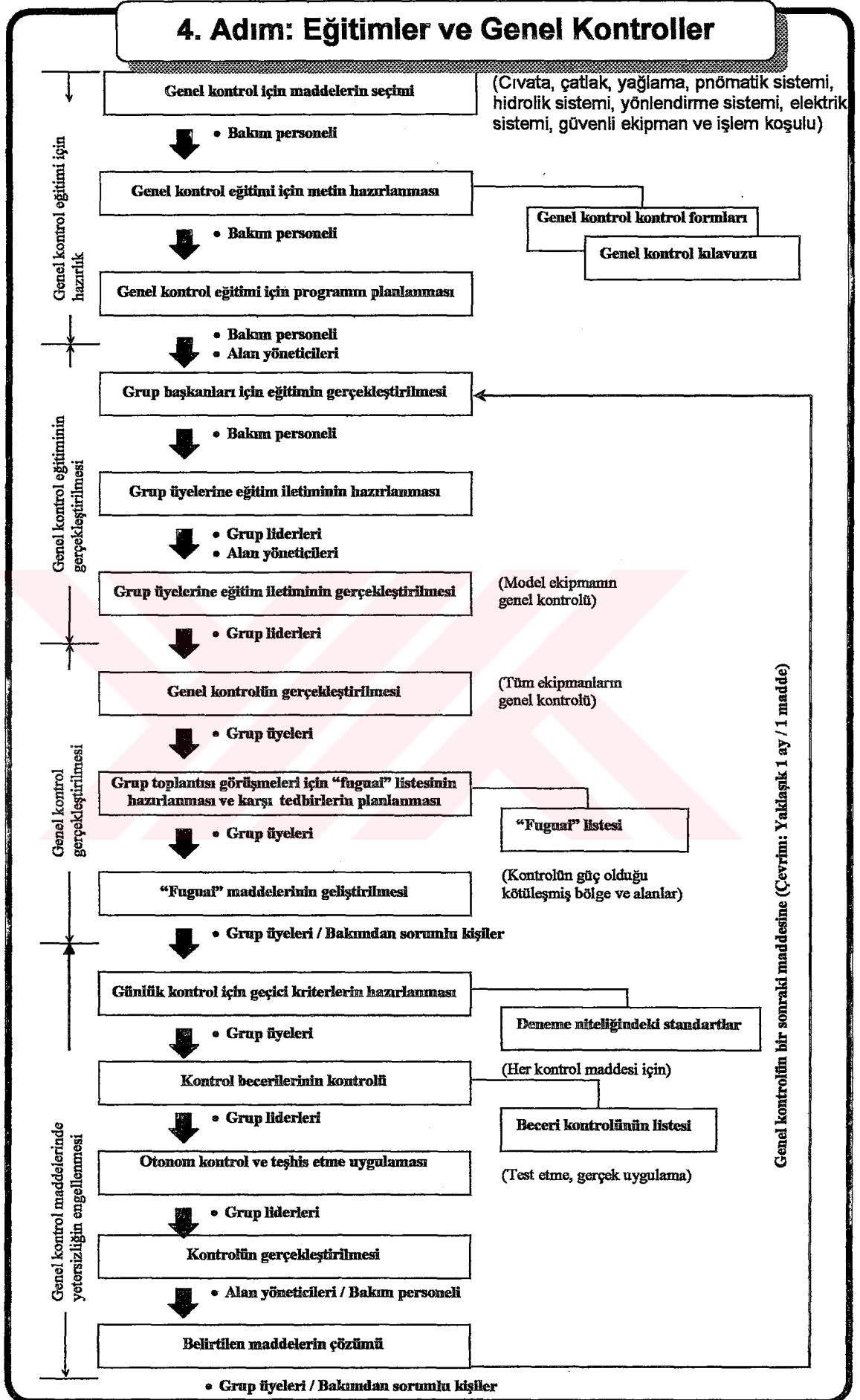
Operatörlerin ekipmana hakim olabilmeleri için ekipmanın her parçasıyla ilgili ortak olan temel bilgileri öğrenmeleri ve süreçlerine tanımaları gerekir. Tablo-8’ de gösterilen dördüncü adımın gelişiminde, temel makine parçaları, yağlama, pnömatik, hidrolik, elektrik, çalışma prensibi, ekipman güvenliği ve makineyle üretim koşulları ile ilgili eğitimler verilmektedir. Bu eğitimle, anormallikleri ve kusurları bulma becerileri edinilmektedir. Bu süreç, genel kontrolle ilgili eğitimin hazırlanması, genel kontrolün gerçekleştirilmesi, genel kontrol maddelerindeki yetersizliklerin engellenmesi ve her konu için en az ayda bir PUKÖ(Planla-Uygula-Kontrol Et-Önlem Al) döngüsünün çevrilmesi ile başarılabılır (Tajiri,Gotoh,1999;165).

Tablo-7 : Geçici Otonom Bakım Standartlarının Hazırlanması



(Lever Elida TVB'da Operatörün El Kitabı, 2002; 32)

Tablo-8 : Dördüncü Adımın Gelişimi



(Lever Elida TVB'da Operatörün El Kitabı, 2002; 40)

Beşinci Adım: Otonom Kontroller

İlk dört adımda “hızlı kötüye gidiş” in tamamen önlenmesine yönelik faaliyetler yapılmıştır. Tablo-9’ da gösterilen beşinci adımdan itibaren, amacımız makinelerle ilk günlük performanslarını ve hassasiyetlerini yeniden kazandırmak olmalıdır. Makineler, artık daha az arıza yapacaktır. Dikkatimizi, ürünlerin kalitesine yöneltme zamanı gelmiştir. Makinelerde hangi koşulların ürünlerin hangi özelliklerini etkilediğinin farkına varılması ve optimum çalışma koşullarının sürekliliğinin sağlanması gerekmektedir (Tajiri, Gotoh, 1999; 185).

Geliştirilecek görsel kontroller:

Yağlama

- Renklerle kodlanmış yağlama noktaları,
- Yağ tiplerinin ve yağlama periyotlarının belirtilmesi,
- Yağ seviyelerinin belirlenmesi (minimum ve maksimum),
- Hedeflenen yağ tüketim miktarının belirlenmesi,
- İhtiyaç duyulan yağ tiplerinin yağlama noktalarına işaretlenmesi.

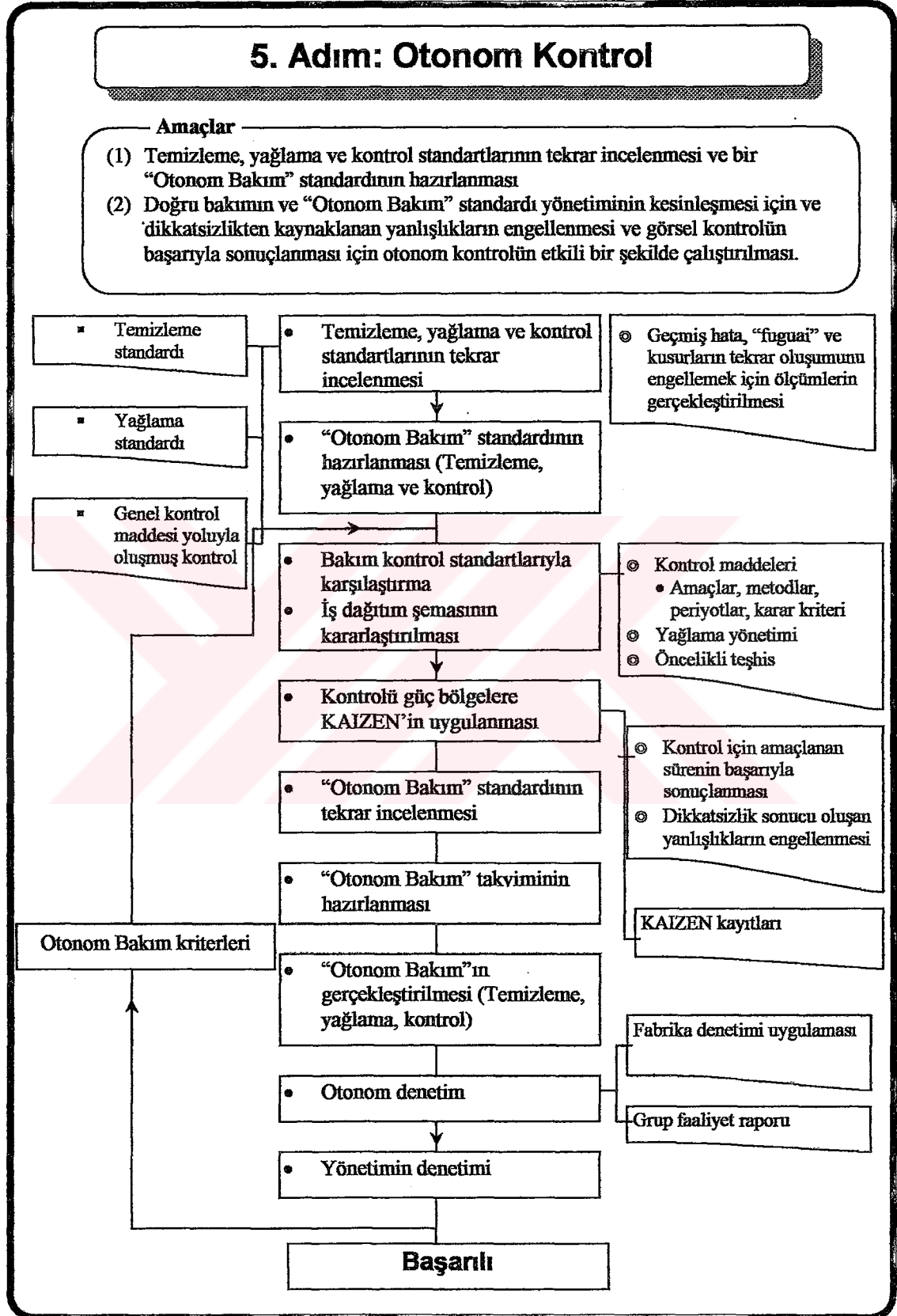
Makine Parçaları

- Kontrol edilecek kısımların işaretlenmesi,
- Bakımcılar tarafından kontrol edilecek yerlerin ayrı renk koduyla belirtilmesi,
- Kontrol yolunun ve sırasının işaretlenmesi.

Tahrik Sistemleri

- V-kayış ve kasnak tiplerinin işaretlenmesi,
- Zincir ve dişli tiplerinin işaretlenmesi,
- Bu teçhizatın gözetim altında tutulabilmesi için şeffaflaştırmaların yapılması.

Tablo-9 : Otonom Kontrol



(Lever Elida TVB'da Operatörün El Kitabı,2002;42)

Altıncı Adım: Standardizasyon

Önceki adımlarda, ekipman üzerinde öncelikle temel koşulların sağlanması ve günlük kontrol gibi üzerinde önemle durulan faaliyetler gerçekleştirilmiştir. Tablo-10'da gösterilen 6ncı adım olan standardlaştırma, bakım ve bu faaliyetlerin yönetiminin kesinleşmesini ve de operatörün ekipman ve ekipman çevresindeki işlerle ilgili rolünün büyümesini amaçlamaktadır. Bu adımda;

- Operasyon planları,
- Operasyon akış planları,
- İş standardı kriteri,
- Veri kayıt standartları,
- Kalıp, format, alet ve ölçüm aygıtlarının kullanım kriterleri,
- Yedek parçaların kullanım kriterleri,
- Operasyon kalite güvencesi kriterleri, vb resmileştirilir.

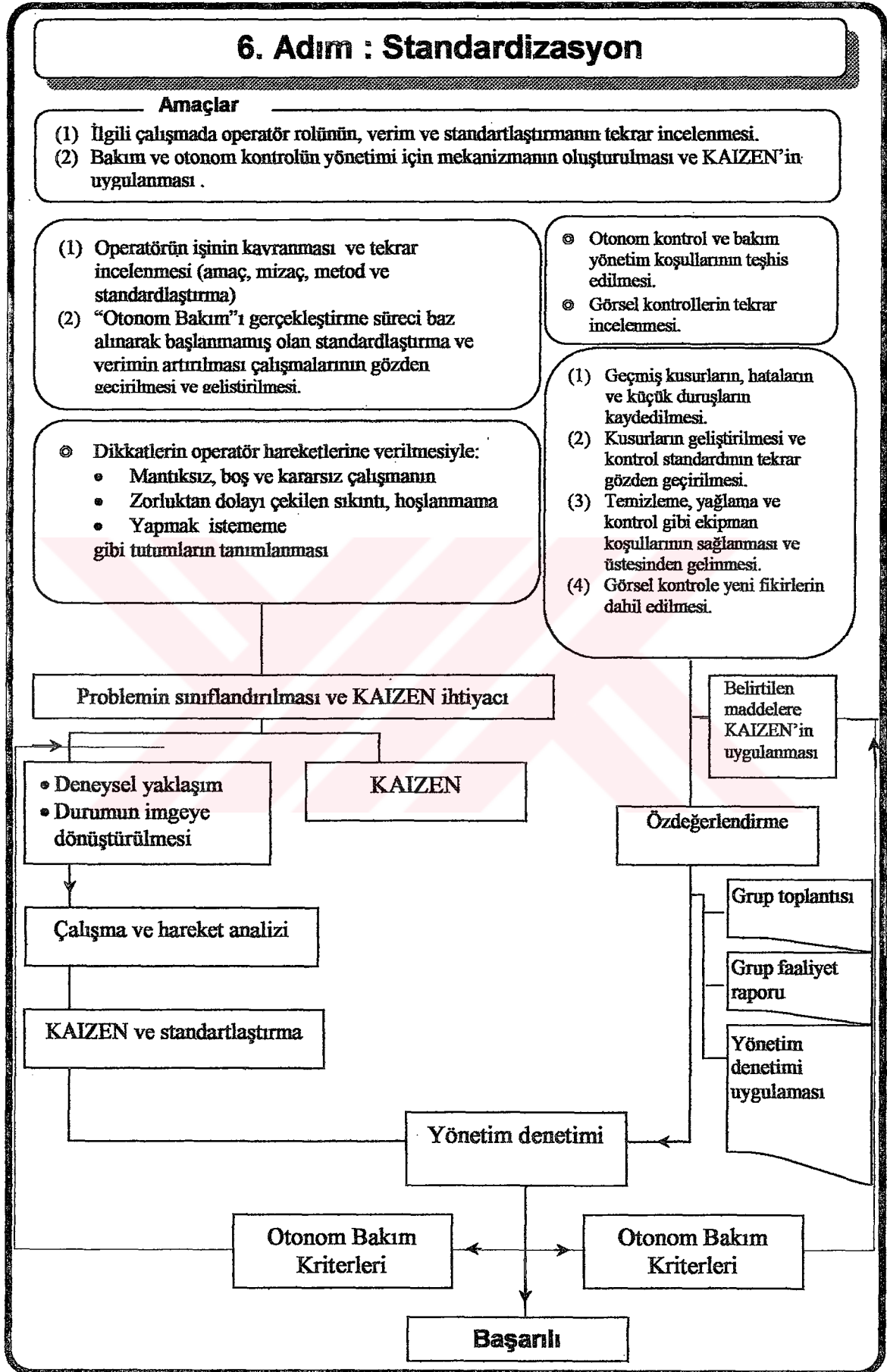
Kayıpların tümüyle düşürülmesiyle, otonom yönetimin bitirici dokunuşu gerçekleştirilir (Tajiri, Gotoh, 1999;223).

Yedinci Adım: Otonom Yönetim

Gerçekleştirilen ilk altı adımda, tüm faaliyet sonuçlarının toplanmasıyla, ekipmanın ilk günkü hallerine getirilmesi, operatörlerin makinelerinden anlar ve onları sahiplenir bilince ulaşmaları, iş akışının kayıplardan arındırılması mümkün olmuştu. Tablo-11'de gösterilen yedinci adıma gelindiğinde operatör, kendi yeteneklerinin farkına varmıştır. Artık bir dış uyarı beklemeden takımlar kendi sahalarını, kendi iradeleri ile yönetebilirler.

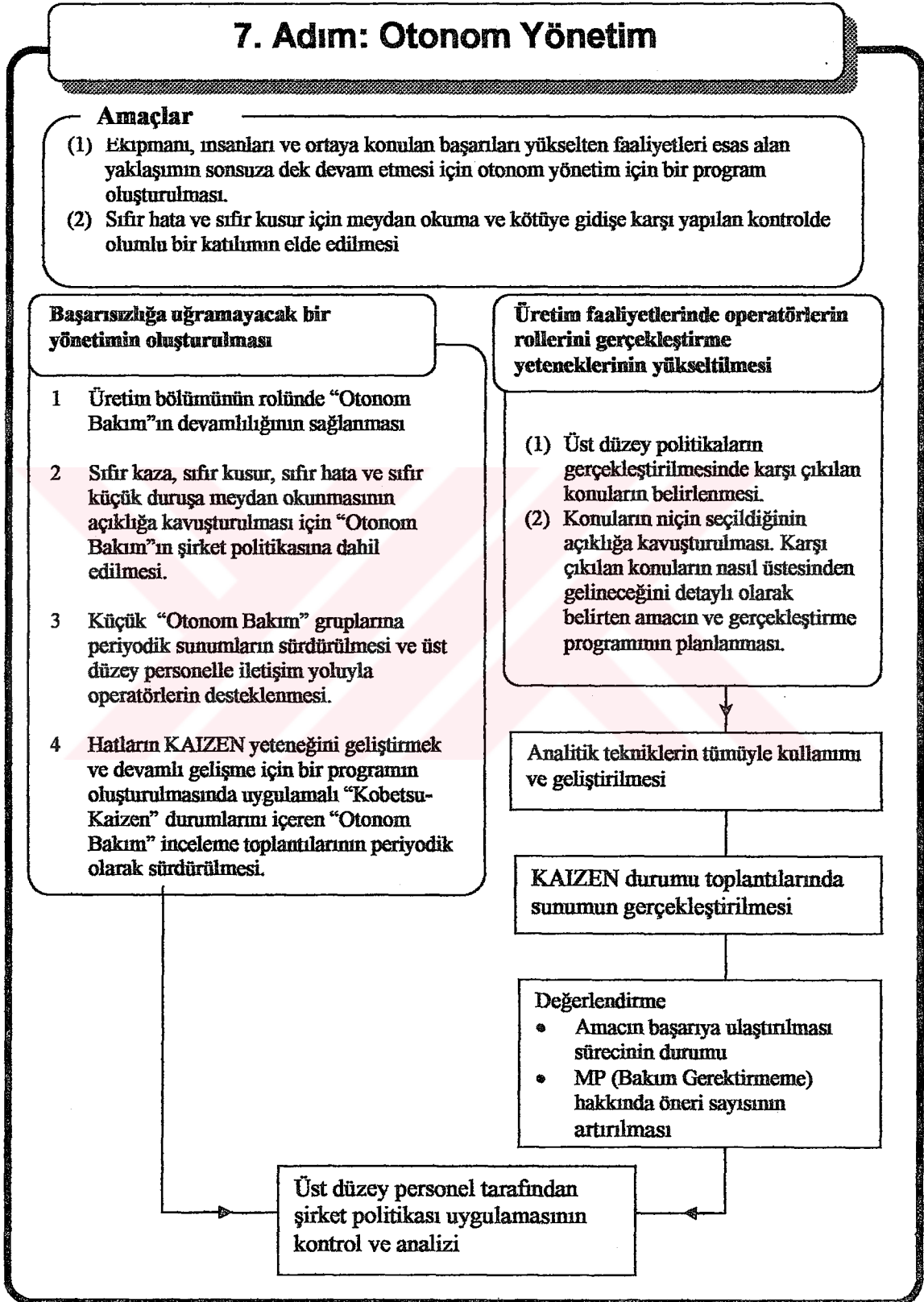
Üst yönetim, otonom bakım gruplarına şirket hedef ve stratejilerini bir kere verdikten sonra, dikkatini başka alanlara kaydırabilme olanağına kavuşmuştur. Çünkü, operatörler, işlerini dış yardım almaksızın, en iyi yapabilecek yetkinliklere ulaşmıştır (Tajiri, Gotoh, 1999;263).

Tablo-10 : Standardizasyon



(Lever Elida TVB'da Operatörün El Kitabı,2002;44)

Tablo-11: Otonom Yönetim



(Lever Elida TVB'da Operatörün El Kitabı,2002;46)

2.3.3.7.Otonom Bakımın Gelişiminde Yönetimin Rolü

Otonom bakım adımları gelişirken, fabrika yönetimi, operatörlere gerekli eğitim desteğini sağlamakla birlikte, çalışanların bu yöndeki motivasyonunu da gözetmelidir. Operatörler yakın çevrelerindeki problemlerin üzerine giderken şu soruların cevaplarını da biliyor olmaları gerekmektedir;

- Ne yapacağız? – KONU
- Neden yapacağız? – VİZYON
- Ne ölçüde yapacağız? – HEDEFLER
- Nasıl Yapacağız? – METOD
- Hangi sıra ile yapacağız? – PLAN
- Kim neyi yapacak? – ROL PAYLAŞIMI
- Ne gibi sonuçlar elde edeceğiz? – DEĞERLENDİRME

Takım Çalışmasının Özendirilmesi

TVB çalışmalarının bütününde olduğu kadar, otonom bakım çalışmalarında da takım çalışmalarının rolü önemlidir. Otonom bakım uygulamasının başladığı bir hat veya makine üzerinde, görevli bulunan personelin tamamı yürütülen çalışmalarda rol almalıdır. Bireysel olan ve şirket iş sonuçlarına yansımayacak başarılar yerine, takım halinde sistematik problem çözme teknikleri kullanılarak gerçekleştirilmiş küçük fakat tutarlı “kaizen”lere itibar edilmelidir. TVB Ofis’in koordinasyonunda önceliklendirilmiş düzeltme ve geliştirme faaliyetleri belli bir disiplin altında, makinelere uygulanmalı, sonuçlar kontrol edilmeli ve doğru yönde gidildiğinden emin olunmalıdır.

Otonom Bakım Uygulamalarında Gözetilecek Prensipler

Üzerinde otonom bakım uygulanan her makine (veya hat) için bir “Otonom Bakım Panosu” tahsis edilmelidir. Bu panoda yapılmakta olan çalışmalara ilişkin bilgi ve grafikler güncel olarak sergilenmelidir. Otonom bakımı uygulayan takım elemanlarının, sık sık bir araya gelerek kısa süreli takım toplantıları yapmaları gerekecektir. Anılan toplantılarda, operatörler görüş alışverişinde bulunup, bazı kararları alacaklardır. Dolayısıyla, toplantı yapma tekniği konusunda da çalışanlar bilgilendirilmelidirler (Lever Elida Operatörün El Kitabı,2002;21).

2.3.4. Erken Ekipman / Ürün Yönetimi

İdealde, ekipmanların bakıma ihtiyacı yoktur. Bu ideale ulaşmak için geliştirilecek sistem aşırı derecede önemlidir. Bir ekipman işletmeye alındığında; tasarım, fabrikasyon ve kurma aşamaları her ne kadar iyi bir şekilde gerçekleştirilmiş gibi gözükse de, test çalışmaları ve deneme üretimi esnasında problemler açığa çıkar. Mühendislik ve bakım mühendisleri normal üretim başlamadan önce bir çok modifikasyon yapmak zorunda kalabilirler.

Erken ekipman yönetimi; bütün işletme çabalarını mümkün olan en kısa zamanda seri üretime çevirecek bir dizi iyileştirici faaliyeti gerektirir. Sorunların nedenleri sadece devreye alma sırasında değil daha erken safhada, bir dizi fabrika mühendisliği hizmetleri esnasında yok edilmelidir. Bu safhalar, düşünsel tasarımı, temel tasarımı, ayrıntılı tasarımı, siparişi, imalat ve ikmali, montajı, test çalışmalarını, devreye almayı ve üretime devretmeyi kapsar. İşlev ve diğer etkenler açısından uygun olmayan ekipman nitelikleri incelenmelidir. Bu inceleme ekipman güvenilirliğini, kolay bakım olanaklarını, ekonomikliğini, kolay çalıştırılabilirliğini ve güvenliği içine alır. TVB sisteminin başarıya ulaşmasında en önemli temel faaliyetlerden biri olan ekipman yönetiminde; işletmenin sahip olduğu ekipmanların en üst verimlilik düzeyinde tutulmasını sağlamalıdır. Bu faaliyeti gerçekleştiren takımlar sürekli iyileştirme takımlarının yaptıkları çalışmaların önemli çıktısı ise ekipman iyileştirmelerdir (Kaykayoğlu, 1997;12).

Ekipman iyileştirme, işletmelerin rekabet ettiği firmalara karşı üstünlük kurmasını sağlayabilmek stratejik bir unsurdur. Çünkü ekipman üzerine yapılan değişiklikler ile ekipmanın üretime kattığı değerde arttırılmaktadır. Bunun yanında işçilik, malzeme ve enerji kayıplarının da önüne geçilerek, ekipmanın bakım yapılabilirliği iyileştirilmekte, ömrü uzatılmakta, ürün kalitesi arttırılmakta, bakım zamanları kısalmakta, bakım maliyetleri azalmaktadır. Ekipman iyileştirme bunların yanında müşteri memnuniyetini artırmanın da kilit elemanlarından olabilmektedir. Müşteriye ürünlerin teslim zamanının, üretim sistemindeki aksaklıklar nedeniyle geciktirilmesi, müşteride şirket hakkında olumsuz düşüncelere neden olmaktadır. Bu olumsuz düşünceler şirketin satışlarının düşürerek doğrudan karlılık üzerinde etkisini gösterir. Ekipman iyileştirme, maliyet-etkin bir faaliyettir (www.bilesim.com.tr).

TVB 'ın bu faaliyet alanı, yeni bir makine veya tesisi devreye alırken, yeni tasarlanmış bir ürünü ilk defa üretirken yaşadığımız büyük kayıpları ortadan kaldırmak üzere baş vurduğumuz yöntemleri içerir.

Kolay üretilebilir ürün nedir?

- Ekipman üzerinde kolaylıkla (ve kararlı konumda) sabitlenebilir.
- Kolay konuşlandırılır.
- Hatalı ayarlamalara karşı korunmuş.
- Üzeri çizilmez / kirlenmez.
- Çapak yapmaz / artık bırakmaz.
- Kolay akar, kolay dolar.
- Benzerlerinden kolaylıkla ayırt edilir.
- Ölçümleri ve kontrolleri kolaydır.
- Tehlikesizdir / zararsızdır.

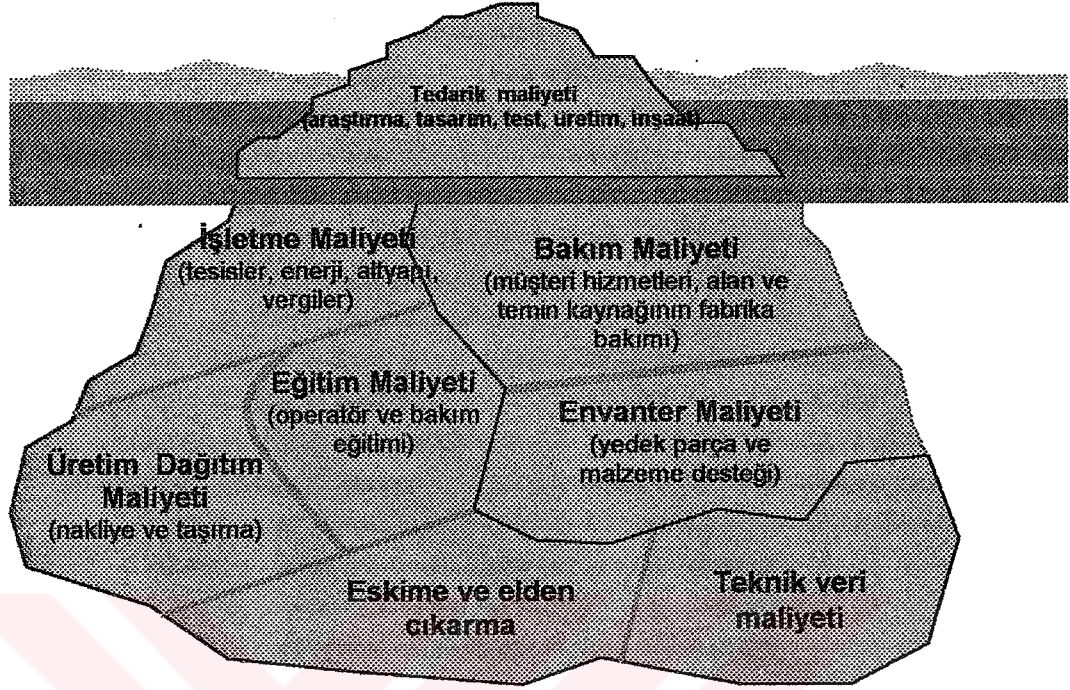
Yeni ekipmanlar nasıl olmalıdır?

- Kullanması kolay
- Temizlemesi kolay
- Bakımı kolay, güvenilir, arıza riski düşük
- Mamul ve boy dönüşü zamanları çok kısa
- Çalıştırılması masrafsız
- İş kazası riski düşük
- Ekonomik ömrü uzun
- Yeni ürünlere kolay uyabilen, esnek olmalıdır.

Yaşam Döngü Maliyeti (LCC – Life Cycle Cost):

Yeni ekipman temininde ekipmanın Yaşam Döngü Maliyeti (LCC) göz önünde bulundurulmalıdır. Ekipmanın satın alma fiyatı, Şekil-13' de görülen buzdağının su üzerinde kalan kısmı gibidir. Tedarik maliyeti açıkça görülebilirken ürün maliyetinin en yüksek olduğu safha olan işletim ve destek safhası maliyetleri görülememektedir. Asıl maliyetler sonradan ortaya çıkar. Yaşam Döngü Maliyeti Hesabı, araştırma ve geliştirme, tasarım, test ve değerlendirme, üretim, inşaat, üretim dağıtımı, sistemin işletimi, bakım ve idamenin sürdürülmesi , sistemin kullanımdan kaldırılması ve imha edilmesi kapsamında gerçekleşen tüm sistem

aktiviteleri ile ilgili maliyetlerin hesaplanmasını kapsamaktadır (Lever Elida TVB El Kitabı,2001,38).



Şekil-13 : Satın Alımda Maliyetler
(Blanchard,1997;71)

2.3.5. İş Güvenliği / Hijyen ve Çevre Ortamı

Sıfır İş Kazası

TVB uygulayan iş yerlerinde "iş kazaları" nın hiç olmaması için en üst düzeyde önem gösterilir. Tüm çalışanların bireysel sorumluluk alanlarına da odaklanarak, sağlık, iş güvenliği ve mal varlıklarımızı koruma konusundaki bilinç ve eğitim düzeylerini artırmaları beklenmektedir. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Politikasının uygulanması için gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetlerin başlatılabilmesi amacıyla risk noktalarının eksiksiz raporlanması gerekmektedir.

Hijyen ve Çevreye Saygı

Fabrika hijyeninin sağlanabilmesi için üretim sahalarının ve ekipmanların hijyenik kurallara uygun olarak düzenlenmesi, yerleşimlerinin sağlanması, sürekli

olarak hijyenik temizliğin yapılması ve kontrol edilmesi önem verilen prensiplerden biridir. Tüm çalışanların bireysel sorumluluk alanlarına odaklanarak, hijyen ve çevre bilinçlerini, eğitimleri artırılmakta, çevre konusundaki katkıları teşvik edilmektedir. Fabrika hijyeninin sağlanmasından ve çevreyi koruyucu tedbirlerin alınmasından tüm fabrika çalışanları sorumludur (Lever Elida TVB El Kitabı, 2001;40).

2.3.6. Toplam Verimli Bakımda Eğitim

Yetersiz eğitimle TVB' in hiçbir prensibi başarmaz. Operatörlere, yeteneklerini geliştirmek için, eğitim verilmelidir. Sadece nasıl olduğunu bilmeleri yeterli değildir, neden olduğunu bilmeleri de gerekir. Edindikleri deneyim ile, bir sorunun üstesinden nasıl geleceklerini bilirler. Çalışanlar, yeteneğin 4 aşamasına erişmek için eğitilmelidirler. Amaç, uzmanlarla dolu bir fabrika yaratmaktır. Değişik yetenek aşamaları şunlardır: Aşama 1 : Bilmiyor, Aşama 2 : Teoriyi biliyor ama yapamaz, Aşama 3 : Yapabilir ama öğretmez, Aşama 4 : Yapabilir ve öğretebilir.

Eğitim Faaliyetlerinin Aşamaları:

1. Politika ve öncelikleri koymak ve eğitimdeki mevcut durumu tespit edilmesi,
2. Operasyon ve bakım yeteneği seviyesini geliştirmek için eğitim sistemi kurmak ve çalışanları eğitilmesi,
3. Aktivitelerin değerlendirilmesi ve gelecekteki yaklaşımın çalışılması
4. Eğitim sisteminin başlama vuruşunun yapılması,
5. Eğitim takviminin hazırlanması (Venkatesh, 1999;14).

TVB in bütün unsurlarının dayandığı temel prensibi ekipman bilinci olan operatörler yetiştirmektir. Eğitim ve öğretim TVB in temel iyileştirme faaliyetlerinden biri olmakla kalmayıp diğerlerini de destekleyen en önemli temel taşıdır. Yöneticiler, takım liderleri, bakım çalışanları ve ekipman kullanıcıları öğrenim sürecine yoğun olarak katılmalıdır. Öğretim aşağıdaki unsurları destekler;

1) Karar vermenin ademi merkezileşmesi ve çalışanların yetkilendirilmesi : Bu durum onların bilgi ve kendine güven içinde otonom olarak hareket etmelerini sağlayacak zira nerede ve ne zaman yardım isteyeceklerini bilen birer takım oyuncusu haline geleceklerdir.

2) Bakım önlemesi veya güvenilirlikten fedakarlık etmeden bakım müdahalelerinin en aza indirgenmesi : Bu durum standart işletim prosedürlerinin yerleştirilmesi, ekipman hatalarının ve diğer anormalliklerin sistematik olarak analiz edilmesi ile gereğinin yapılmasıdır.

3) Bakım personeli ve operatörler için esneklik ve iş tatmininin maksimize edilmesi ve farklı beceriler kazandırılması.

4) TVB'nin maliyetleri ve getirilerinin değerlendirilmesi için performans ölçütleri : Programın başarıları çalışanlara duyurulur ve ekipman verimliliğini elde etmedeki engeller ortadan kaldırılır. Aşağıdaki Tablo-12' de yönetim ile bakım ve üretim departmanları arasındaki eğitim - öğretim sorumlulukları görülmektedir (Dixon Campbell, 1995;134).

Tablo-12: Yönetim, Bakım Ve Üretim Departmanlarının Eğitim-Öğretim Sorumlulukları

	YÖNETİM	BAKIM MÜHENDİSLİĞİ	ÜRETİM	BAKIM
TVB HEDEFLERİ, ELEMENLARI VE ÖGELERİ	*	*	*	*
GENEL EKİPMAN TEMİZLİĞİ, MUAYENESİ VE TAKİBİ			*	*
PROBLEM TANIMLAMA, ANALİZ ARAÇLARI		*	*	*
ANA EKİPMAN İŞLEVSELLİĞİ, AYARLAMA VE BECERİLERİN OPTİMİZASYONU			*	*
TEKNİK YETENEKLERE ODAKLANMA				*
BAKIM ÖNLEME VE EKİPMANI YENİDEN TASARLAMA		*	*	*

(Dixon Campbell, 1995;133)

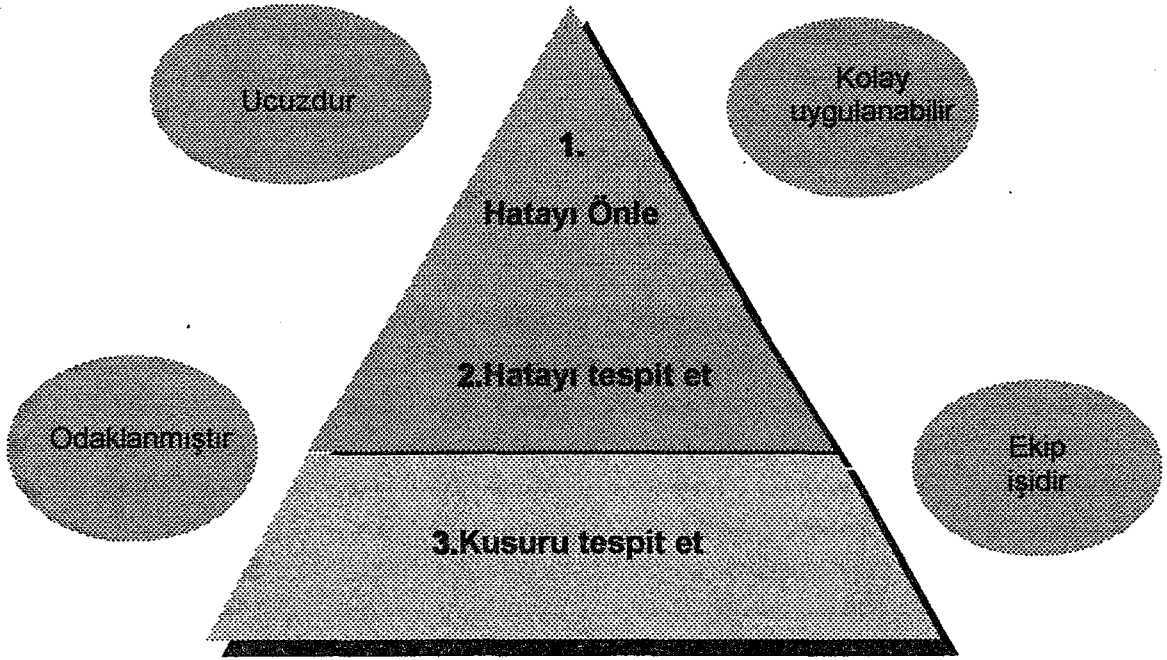
2.3.7. Kalite Bakımı (Hinshutsi-Hozen)

Kalite Bakımı, koşulları sıfır hataya ayarlayan ve kalite hatası yapmayacak şekilde ekipmanı kontrol altında tutan; ölçülen değerlerin standart limitler arasında olduğunu doğrulayarak kalite hatalarını önleyen; gözlemlenen değerlerdeki değişimleri, hata olasılıklarını önceden belirlemek amacıyla kullanılan bir TVB yaklaşımıdır. Hatasız üretim yoluyla en üst kalite seviyesine ulaşarak müşteri mutluluğunu hedefler. Odak, "Odaklanmış Gelişim"e benzer bir şekilde, sisteme uyumsuzlukları yok etmektir. Önce, ekipmanın hangi parçalarının ürün kalitesine etki ettiği anlaşılır, mevcut kalite sorunları ortadan kaldırılmaya başlanır ve ardından potansiyel kalite sorunlarına geçilir. Makinelerin hatasız çalıştığını tespit etmek için makinenin durumu; zaman serileri halinde veri toplayarak ölçülen verileri standartlarla karşılaştırıp ölçülen değerlerin dönüşümü gözlenerek oluşabilecek hatalar tahmin edilir ve gerekli önlemler alınır. Kalite Bakımının 10 Adımı ;

- 1- Mevcut hataları listeleme ve gruplandırma
- 2- Hata nedenlerinin belirlenmesi
- 3- 3M (Malzeme, Metod, Makine) koşullarının belirlenmesi
- 4- 3M koşullarının "hata" noktalarının tespiti
- 5- Hata noktalarının analizi
- 6- Hatalara karşı "Kaizen"lerin düzenlenmesi
- 7- 3M koşullarının yeniden kontrol edilmesi
- 8- 3M koşullarının "sıfır hata"ya ayarlanması
- 9- Kalite Matrisinin Hazırlanması
- 10-Kalite Sisteminin Gözden Geçirme Standardıdır.

TVB'ın En Etkili Kalite Aracı POKA YOKE

Son yıllarda dünyada adı duyulan bu teknik sayesinde gerçekten "SIFIR HATA" elde edilebilir. Şekil-14'de gösterilen Poka Yoke makine ve operasyonların hatalı üretim yapmasının tamamen imkansız anlayışından hareket eden bir tekniktir. Japon sanayicileri mallarına karşı duyulan müşteri güvenini, fabrikalarına monte ettikleri çok sayıda POKA YOKE araçları ile sağlamışlardır (Shinan Kogyo,1995;41).



Şekil-14 : Poka Yoke
(Lever Elida TVB El Kitabı,2001;42)

2.3.8. Toplam Verimli Bakım Ofisi

TVB herkesin işidir. Ofislerde çalışanlar da bunlara dahildir. Fabrikada üretim sahası dışında,

- İdari Birim
- Mali Birim
- Depolama ve Sevkiyat
- Satın alma
- Üretim Planlama
- Geliştirme
- Kalite Sistem Yönetimi

gibi birimler faaliyetlerini ofislerde yürütürler. TVB uygulayan fabrikalarda ofisler, üretim sahasındaki makineler ve ürünlerin karşılığı olarak ofis ekipmanları ve bilgiyi işlemede kullandıkları prosesleri ele almalıdırlar. Elle tutulur sonuçlar hedeflenmelidir. TVB yaklaşımı ofislerdeki araç-gerece uygulanmalı, bölümler belirlenmelidir(takımlar, gruplar) (Lever Elida TVB El Kitabı,2001;43).

2.4 . SIFIR DURUŞLARA ULAŞMADA BEŞ ÖNLEM

Sıfır duruşları gerçekleştirmede temel strateji; gizli hataları ortaya çıkarmak ve arızalar oluşmadan, ekipman hatalarının derhal düzeltilmesi için, üretimi amaçlı olarak durdurmaktır. Başka bir deyişle, operatörlerin yeterli incelemesini güçleştiren engelleri ortadan kaldırmaktır. Temel duruş nedenlerine karşı, aşağıdaki beş önlemle organize olunması ve her birinin baştan sona sistemli yürütülmesiyle sıfır hatalara ulaşılır.

- 1) Temel ekipman koşullarının (temizlik, yağlama ve sıkma) oluşturulması,
- 2) Ekipman kullanım koşullarına uyulması,
- 3) Yıpranan parçaların değiştirilmesi,
- 4) Tasarım yetersizliklerinin giderilmesi,
- 5) Çalıştırma ve bakım becerilerinin pekiştirilmesidir.

2.4.1 Temel Ekipman Koşullarının Oluşturulması

Temizlik, yağlama ve sıkma üçlüsü, temel ekipman koşulları olarak bilinir. Sıfır Duruşlara ulaşmak için, geçmişte uzun zaman içinde sıkça ihmal edilen temizlik, yağlama ve sıkma önlemleri ile temel ekipman koşulları yerleştirilmelidir. Temizlik, ekipman ve çevresine bulaşmış yabancı maddelerin yok edilmesidir. Anormal titreşimlere, sıkışmalara, hızlı aşınmalara, tutuşmalara, hatalı hareketlere, düşük hassasiyete neden olabilen bu maddeler; kayarak hareket eden parçalarda, hidrolik, pnömatik, elektrik ve enstrüman sistemlerinde küçük duruşlara ve arızalara; tanklarda ısı eşanjörlerinde ve borulama sistemlerinde paslanma, kaçak ve tıkanmalara neden olabilirler.

Yetersiz temizlikten kaynaklanan ekipman yıpranması, zorunlu yıpranmalara tipik örnektir. İlave olarak, hammaddeler ve işlenen parçalara karışan veya bulaşan bu yabancı maddeler, kalite hatalarına sebep olmaktadır. Burada ele alınan temizleme, ne yüzeysel güzel görünüm olarak işletmenin temiz tutulma sorunu, ne de geleneksel işletme tertip ve düzenidir.

TVB açısından temizliğin amacı, makinelerin orta veya önemli arıza seviyesine ulaşmadan, önemsiz hataların ortaya çıkarak düzeltilmesidir. Diğer taraftan, baştan başa temizlikle, operatörler, ekipmanın işlev ve yapısı hakkında bilgi edinirler. Başka bir deyişle; temizlik, ekipmanı konu, işletmeyi dersane olarak ele alan eğitim şeklidir.

Yağlama, ekipman yıpranmasının önlenmesinde ve güvenilirliğinin korunmasında en önemli gereksinimlerden biridir. Uygun yağlamanın, sıkça başansızlığa uğramasının belirli nedenleri, aşağıda verilmiştir;

- 1) Çalışan personele, yağlama ve onun gerçek kayıpların önlenmesindeki öneminin öğretilmemesi,
- 2) Yöneticiler ve mühendislerin bile, yağlamanın önemine, gereken ilgiyi göstermemeleri,
- 3) Yağlama standartlarının (yağlanacak noktalar ve yüzeyler, yağlayıcı türü, miktarı, aralığı ve yağlama araçları) hazırlanmaması,
- 4) Yağlamaya yönelik eğitim ve deneyimin kullanıcılara aktarılmaması.
- 5) Önemli sayıdaki yağlama noktalarına, birçok yağlayıcı türünün uygulanmasındaki zorluklar,
- 6) Yağlamaya yeterli zaman ayrılmaması,
- 7) Yağlama işleminin uygulanmasında güçlük çıkaran ve uzun zaman alan, pek çok yağlama noktasının bulunmasıdır.

Sıkma, makinelerdeki hemen hemen tüm parçalar, birbirlerine civata ve somunlarla bağlanmıştır. Bu elemanların yıpranması, gevşek veya kayıp olması; titreşime, ayar bozukluğuna veya ekipmanda yanlış hareketlere ve dolayısıyla üretimde küçük duruş ve arızalara neden olurlar. Yetersiz sıkma, yetersiz el aletleri veya uygun aletlerin gerektiği şekilde kullanılmamasından da kaynaklanabilir.

2.4.2. Ekipman Kullanım Koşullarına Uyulması

Proje mühendisleri, tasarım aşamasında, ekipmanın kullanım koşullarını bütünüyle göz önüne alamazlar. Yeni bir işletme kurma veya mevcut ekipmanın yenilenmesinde, makinelerin çoğunluğu, genelde tasarımcı firmalardan satın alınır. Düzenekler, aletler, malzeme taşıma arabaları ve diğer teçhizat gibi işletmeye özgü

ekipmanları, işletmedeki mühendisler tasarımılandırır. Bu tasarımlarda sensörler, hava filtreleri, regülatörler, yağlayıcılar ve vanalar gibi hazır alınan küçük parçalar, genellikle detaylı incelenmeden satıcıların ve imalatçıların sundukları şekilde bırakılırlar.

Eğer bir işletme, mühendislik tasarımlarında veya imalat aşamasında, yukarıdaki noktaları, dikkatlice göz önüne almadan çalışmaya başlarsa daha sonra sıkça görülen küçük duruşlar ortaya çıkacaktır. Bazen parçalar, sensörlere çarparak onları hasarlayacaktır. Bu seri üretimde parçaların yüksek dereceli güvenilirliklerine ve uzun ömürlerine rağmen, mühendislerin bu konulara dikkat etmemeleri, gelecekte pek çok sorunlara neden olabilecektir.

2.4.3. Yıpranan Parçaların Yenilenmesi

İşletmelerde duruş olduğunda, problemi iyileştirici gayretler, genellikle arızaların belirtilerine uygun tabiidir. Başka bir deyişle, ilgili parçaların olası yıpranması takip edilmeksizin, sadece yıpranan parça onarılır veya yenilenir. Bu gibi aniden bozulan parçalar fazla yıpranmadıklarından, parçalar üzerinde kısmen geliştirme yapmak veya yenilemek genelde azdır.

Tesadüfi arıza safhasında olan bir ekipmanda, arızalar oluştuğunda, kısmi yenileme veya ilişkili parçaların yıpranma nedenlerine dikkat etmeksizin, sadece arızalanan parçaları amaçlayan geliştirme, aynı ekipmanda benzer arızaların oluşmasını engelleyemeyecektir. Arızalı parçalarla ilişkisi olan diğer parçaların yıpranması ihmal edilir ve gizli kalırsa, bu parçalar arızalandığında, ilişkili parçaların da yıpranmış olabileceği söylenebilir.

2.4.4. Tasarım Yetersizliklerinin Düzeltilmesi

Genellikle, makine yapımcılarının, kendilerinin imal ettikleri ekipman parçalarında, yeterli işletim deneyleri yoktur. Kullanıcıların isteklerine azami çabayı göstermelerine rağmen, ekipman, geçmişteki çalıştırma koşullarının getirdiği deneyime değil, mühendislerin hayal gücüne bağlı olarak tasarımılandır. Ekipman bir işletmede tasarımılansa bile, çoğu proje mühendislerinin üretim ve bakımla ilgili bilgi ve deneyimi sınırlıdır. Ekipmanı tasarımılayan ve onu kullanan personelin, değişik

bilgi zeminlerine sahip olmaları ve değişik departmanlara ait olmalarından dolayı, sorunlar her ikisinin ortak sınırında oluşur. Bundan dolayı, tasarım yetersizliklerinin giderilmesi, üretim aşamasında, genellikle işletme personeli tarafından başlatılmalıdır.

2.4.5. Ekipman Çalıştırma ve Bakım Yeteneklerinin Arttırılması

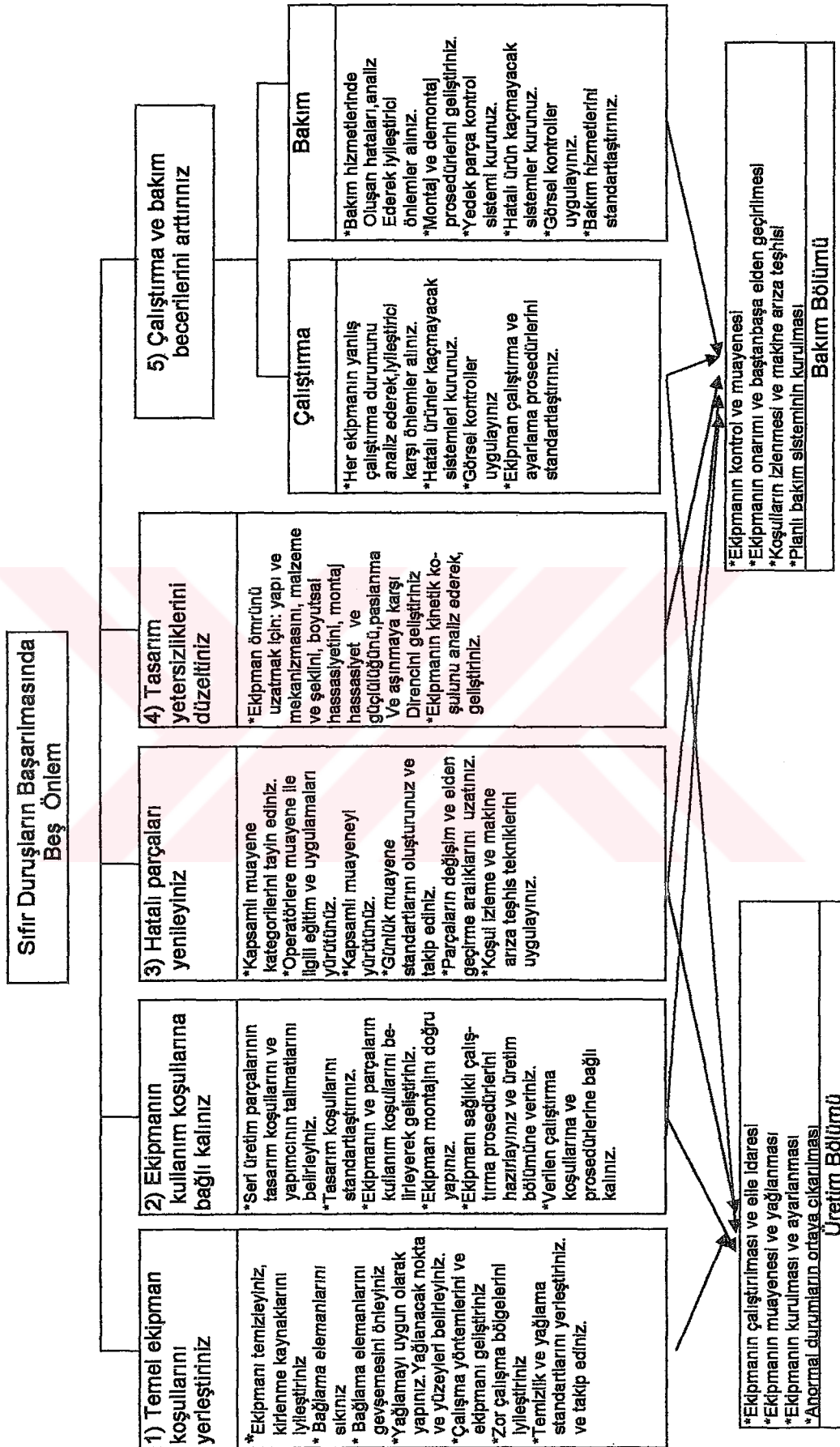
Hiçbir operatör veya bakım teknisyeni, ekipmanı amaçlı olarak yanlış çalıştırmayı ve hasarlamayı veya hatalı onarım yapmayı istemez. Tabi ki, kirli bir işletmede çalışmayı veya iş kazaları ile yaralanmayı da arzu etmezler. Aksine, imalat işlerinde doğrudan görev alanlar, Sıfır Kaza, Sıfır Hata ve Sıfır Duruş ortamında çalışmayı gerçekten arzularlar.

Doğal tercihler bir tarafa, yeterli bilgi ve beceriyi elde edememiş personel, bu hedeflere ulaşamaz. Bundan hareketle, pek çok işletme, operatör eğitimlerinde işbaşı yöntemini uygulamaktadır. Yöneticiler ve çalışanlar tarafından, bu eğitim yöntemlerinin tümüyle anlaşılması ve yönetimde uygulanması, temel gerekliliktir (Kordsa A.Ş Yayını,1996;37).

2.5 ÜRETİM VE BAKIM BÖLÜMLERİNİN YENİDEN YAPILANMASI

Beş önlem, bir noktaya kadar ekipmanla ilgili sorunları içermesine rağmen, asla sadece bakım departmanı tarafından uygulanmamalıdır.

Görünen şudur ki, ekipman kullanımı ve bakım işlevlerinden her ikisi de olmadan, uzun süreli üretime devam etmek imkansızdır. Ancak, bu iki işlev, genelde birbirinden ayrılmıştır. Başarılı bir şekilde beş önlemi uygulamak için, bakım ve üretim departmanlarının işlev ve görevlerine bakılmalıdır. Şekil-15 de sıfır duruş hedefinin başarılmasında beş önlem ile bunların üretim ve bakım bölümleri arasındaki bağlantı görülmektedir.



Şekil-15: Sıfır Duruş Hedefinin Başarılmasında Beş Önem

2.5.1. Üretim ve Bakım Bölümlerinin Görevlerinin Yeniden Dağıtılması

Beş karşı önlemle sıfır duruşa ulaşmadaki anahtar rol; üretim, bakım ve proje mühendislerinin işbirliğidir. Bu üç grup arasındaki yetersiz iletişim ve işbirliği, bugün bile büyük kayıplara neden olmaktadır. Üretim ve bakım fonksiyonları ve proje mühendisliği katılımı olmaksızın imalat, tam olarak yapılamaz. Bu departmanların sadece eş zamanlı ve karşılıklı çabalarıyla ekipmanlar çalıştırılabilir ve bakımları yapılabilir. Ekipmanlara bugünün artan güveniyle, operatörler de makinelerin bakımının bir bölümünü üstlenmelidir. Operatörlerin bu yeni görevi, toplam verimli bakımın temel bir parçasıdır. Bu da, ekipmandaki yıpranmanın önlenmesidir. Operatörler temel ekipman koşullarını, basit ve küçük yollarla, sabırla kurup sürdürmezlerse, bakım bölümü sürekli bakımı ve diğer görevlerini yeterli olarak başaramaz. Üretim ve bakım bölümlerinin görevleri Tablo-13' de gösterilmiştir.

2.5.2. Üretim Bölümünün Bakım Faaliyetleri

Üretim departmanı, dikkatini, yıpranmaların önlenmesi üzerinde yoğunlaştırır ve aşağıdaki görevleri üstlenir:

A) Yıpranan parçaların yenilenmesi

- 1) Temel ekipman koşullarını yerleştirin (temizlik, yağlama, sıkma).
- 2) Çalışma veya üretim değişimleri esnasında, gerekli ayarları yapın.
- 3) Arızaların, küçük duruşların ve kalite hatalarının verilerini kaydedin.
- 4) Ekipmanı onarmak -geliştirmek için, bakım personeliyle ilişki kurun.

B) Yıpranmaların incelenmesi

- 1) Günlük olarak makine muayenelerini yapın.
- 2) Parçaların periyodik incelemelerini yapın.

C) Yıpranmaların önlenmesi

- 1) Küçük onarımları yapın (basit parça değişimleri).
- 2) Duruş ve kalite hatalarını anında doğru olarak, bakım bölümüne bildirin.
- 3) Ekipmanın onarımında bakım personeline yardımcı olun.

Bu çalışmalar arasında, temel ekipman koşullarının bakımı ve günlük incelemeler, en gerekli olanlarıdır. Bu çalışmaların bakım departmanı olmaksızın yürütülmesi, aşırı iş yüküne neden olur. Öte yandan, operatörler yıpranmalarla ilgilenirse, daha kesin uygulama ve etkileyici sonuçlar beklenir. Operatörler ekipmanlarla devamlı çalıştıkları için, günlük ekipman koşullarını ve eğilimlerini daha iyi bilecekleri apaçıktır. Operatörleri kullanıcı bakım faaliyetlerini yürütecek noktaya getirmek için, üç veya dört yıl boyunca, devamlı eğitim ve alıştırma çalışmaları gerekir. Bunun yanında, operatörlerin tatmin edici bakım sistemi, yedi adım programının ayrıntılı kavramlarına uygun olarak organize edilmeli ve geliştirilmelidir.

2.5.3. Bakım Bölümünün Bakım Faaliyetleri

Bakım Departmanı, ekipman yıpranmalarını incelemek ve önlemek için dikkatini yoğunlaştırıp, aşağıdaki faaliyetleri bakım uzmanları olarak yüklenir:

A) Yıpranan parçaların yenilenmesi

- 1) Arızaların onarılması.

B) Yıpranmanın incelenmesi

- 1) Düzenli ekipman muayene ve bakımlarının yapılması.
- 2) Kritik parçaların ömür tahmininde, ekipman koşullarının gözlemlenmesi, ekipman arıza teşhislerinin yapılması

C) Yıpranmanın önlenmesi

- 1) Profesyonel bakım görevinin yerine getirilmesi.
- 2) Şirket dışına yaptırılacak bakım işlerinin planlanması ve yürütülmesi.
- 3) Ekipman güvenliğinin ve bakım kolaylığının geliştirilmesi.
- 4) Geliştirme ve önleyici bakım ile ilgili bilgilerin kullanılması ve mühendislik departmanına verilmesi.

Ekipman içindeki hasar görmüş parçaların yenilenmesi, eski anlayışta mümkün olmamasına rağmen, şimdi operatörler tarafından yürütülmektedir. Bakım grubu, kapsamlı geliştirmeler, koşulları gözlemleme, ekipman arıza teşhisi, risk yönetimi, vs. gibi yüksek düzeydeki bakımdan sorumludur. Aynı zamanda mühendislik departmanına, ekipmanda keşfedilmiş tasarım yetersizliklerini raporlamalıdır. Operatörlerin çabalarıyla tekrar etmeyen duruşlar ve parçaların ömürlerinin uzaması, bakım grubuna değişik günlük görevleri yürütme olanağı verir. İyi niyetlere rağmen geçmişte bunlar başaranlamamıştır (Kordsa A.Ş. Yayını, 1996;46).

Tablo-13: Üretim ve Bakım Bölümlerinin Görevleri

Hedef	Yöntemler	Faaliyetler			Üretim Bölümü	Bakım Bölümü
		Yıpranmaların Yenilenmesi	Yıpranmaların Muayenesi	Yıpranmaların Önlenmesi		
Toplam ekipman verimliliğinin %85'in üstüne çıkarılması	Bakım Faaliyetleri	Normal Üretim	Uygun Operasyon		*	
			Kurma ve Ayarlama		*	
			Temizlik		*	
		Düzenli Bakım	Yağlama		*	
			Sıkma		*	
			Düzenli Muayene		*	
		Periyodik Bakım		Küçük Bakım Hizmetleri	*	
			Muayene		*	
		Kestirimci Bakım	Bakım Hizmetleri		*	*
			Koşul İzleme ve Makine Arıza Teşhisi	Ekipmanı Elden Geçirme	*	*
	İyileştirici faaliyetler	Arıza Bakım		Parçaların değiştirilmesi ve elden geçirme	*	*
			Anormalliklerin erken teşhisi Anında ve sağlıklı raporlama			*
		Güvenilirlik	Onarım			
			Güçlendirme		*	
			Yük azaltılması			
		Yürütülebilir Bakım		Muayene Prosedürleri		*
				Bakım Prosedürleri	*	*
				Bakım Kalitesi	*	*
						*
						*

(Kordsa A.Ş Yayını, 1996;45)

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TOPLAM VERİMLİ BAKIMI UYGULAMA SÜRECİ

3.1.TOPLAM VERİMLİ BAKIM UYGULAMASINDA KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR

TVB çalışmalarının bir işletmede uygulamaya geçirilmesi aşaması belki de en önemli ve en zor kısımlarından başta gelenidir. Bu proje en önce işletmenin TVB uygulamalarını başlatma kararı alması ile uygulamaya alınır. Ancak bu karar iyi düşünüldüğü ve fizibilitesi gerçekleştirilip verilmesi gereken bir karardır. Çünkü TVB, belki de birkaç yıl sürecek bir uygulama ile ancak yerleştirilebilecek bir anlayıştır. Projenin başarıya ulaşması her şeyden önce uygulayacak kişilerin inancına ve kararlılığına bağlıdır. İşletme sahipleri ve yöneticilerin bu kararı almaları tabiki konuyu anlamalarına ve benimsemelerine bağlı olduğu için ilk aşamada geniş kapsamlı bir bilgilendirme ve eğitimi gerektirir. TVB' in uygulanmasını etkileyen ve dikkate alınması gereken 3 önemli faktör vardır. Bunlar çevresel, organizasyonel ve yönetsel faktörlerdir (Dixon Campbell,1995;131).

3.1.1. Çevresel Faktörler

- İşletmenin bulunduğu ÜLKE
- İşletmenin içinde bulunduğu ENDÜSTRİ

Bütün işletmelerin kültürel ve çevresel farklılıklarını çıkarmak yerine, farklı ülkelerdeki ve endüstrilerdeki TVB çalışmalarına da bakılmalıdır. TVB'in en fazla uygulandığı ülke Japonya'dır. Endüstriler de ekipman bakımındaki farklılıklara sebep olacak önemli faktörlerden biridir. Çünkü kullanılan ekipmanlar, müşteri talepleri, çalışma hızı ve benzeri bir çok etken sektörler arasında farklılıklar gösterebilir. Elektronik makine sektöründe de önemli bir rekabet vardır, fakat müşteri etkisi otomotiv sektöründeki kadar önemli değildir. Dolayısıyla TVB'in daha düşük seviyelerde uygulandığı söylenebilir (McKone, Schroeder, Kristy, 1999; 123).

3.1.2. Organizasyonel Faktörler

- İşletmede bulunan EKİPMANIN YAŞI
- İşletmede bulunan EKİPMANIN TÜRÜ

- İŞLETMENİN BÜYÜKLÜĞÜ
- İŞLETMENİN YAŞI
- Çalışanların SENDİKALAŞMA oranı

Şirket büyüklüğü bir bakım programının uygulanmasını etkileyecek önemli bir faktördür. Değişik yazarlar büyük ölçekli şirketlerin farklı TVB programlarını geliştirmek ve uygulamak için daha istekli oldukları konusunda hemfikirdirler. Büyük şirketlerin bu konudaki en önemli avantajı finansal güçlerinin ve insan kaynaklarının zenginliğidir.

Tezgah ve ekipman yaşı da TVB' i etkileyecek organizasyon içi faktörler olarak açıklanabilir. Zira bir çok şirket TVB çalışmalarına eski ekipman ve tezgahlarını yenileriyle değiştirdikleri zaman başlamaktadırlar. Ekipmanlar mükemmel şartlarda olduğu zaman TVB programlarına başlamaya daha kolay karar verilebilecektir. Ayrıca yaşlı ve yorulmuş ekipmanların bakım çalışmaları, aşırı bir çaba gerektirmektedir.

Ayrıca yaşlı sistemlerde operatörlerin bakım çalışanlarına karşı "ben idare ediyorum-sen tamir et" şeklinde bir yaklaşımı olabilir. Bu da bakım elemanları ve diğer çalışanlar arasında bütünlüğü engelleyebilir. Ekipman standartlaştırılmış olması veya çok çeşitli olması da bakım çalışmalarını etkiler. Standart ekipman için bakım elemanlarının belirli şeyleri öğrenmesi gerekir. Aksi halde elemanların çeşitli becerilere sahip olması gerekir (McKone, Schroeder, Kristy,1999;134).

3.1.3. Yönetsel Faktörler

İşyerindeki birçok yönetsel faktör de bakım çalışmalarını önemli oranda etkileyebilir. Tam zamanında üretim, toplam kalite yönetimi, çalışan katılımı gibi faktörler fabrikalarda TVB' in kullanılmasıyla yakından ilişkilidir.

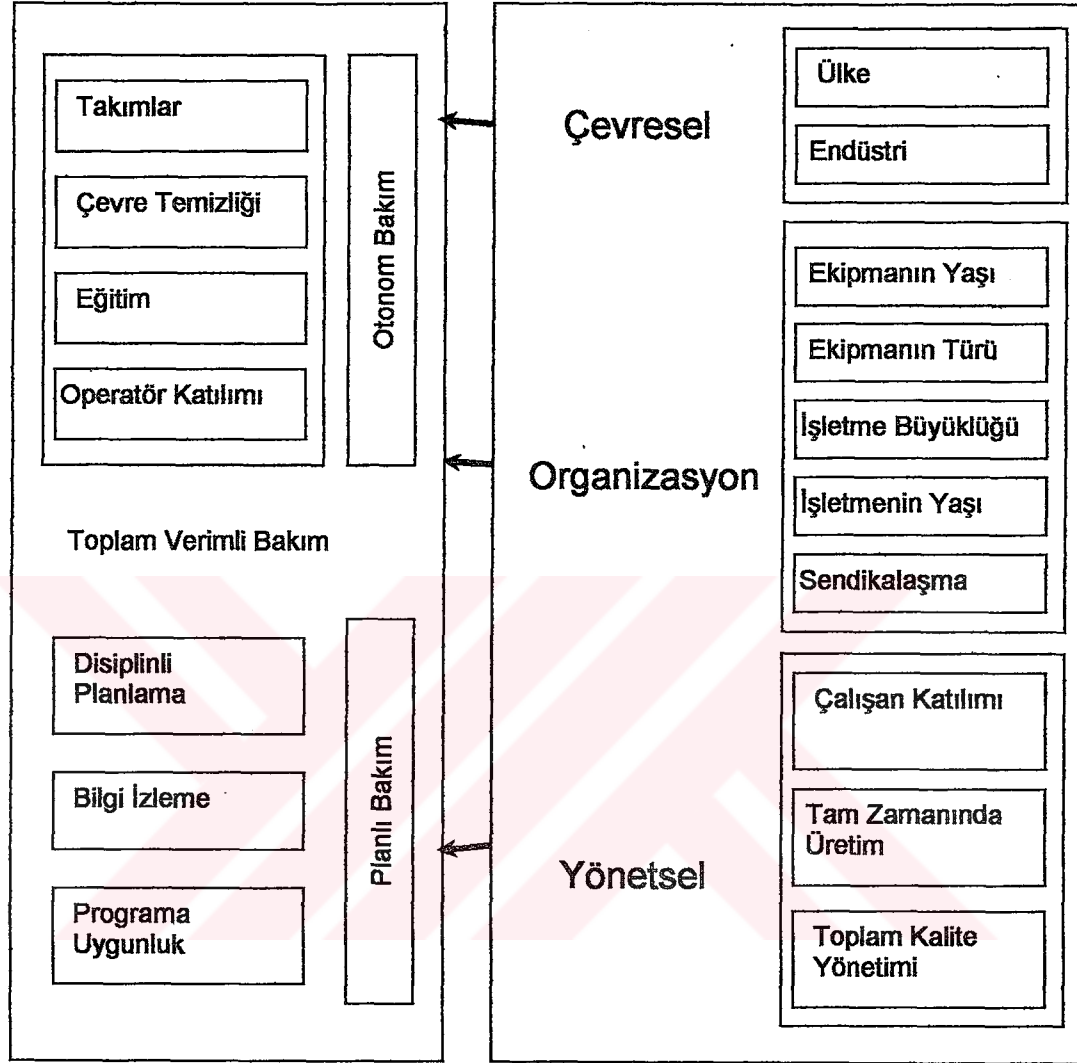
Birçok şirket Tam Zamanında Üretim programları sayesinde stoklarını düşürmekte ve gelen taleplere anında üretim yaparak cevap verme yoluna gitmektedir. Ekipman açısından bakınca herhangi bir duruş veya boş kalma anında stokların azaltılmış olmasından dolayı maliyetler artmaktadır. Bir başarısızlığın

maliyeti bütün üretimdeki kayıp üretim olarak karşımıza çıkabilir. Şirketler stok bulundurmadiğı için, ekipman hatalarından dolayı oluşacak sorunları mümkün olabildiğince aza indirmek isterler. Bu da proaktif bakım ile mümkün olabilmektedir. Tam zamanında üretim de çok iyi planlanmış bakım sistemlerine ihtiyaç vardır. Böylece arızadan sonra müdahale etmek yerine planlandığı gibi bakımlar yapılabilir.

Yakın geçmişte kalite standartlarında bazı değişiklikler söz konusu oldu. Artık hatalı ürün oranı milyonda bir ölçülüyor, sıfır hata yapılması hedefleniyor ve Toplam Kalite Yönetimi çalışmaları destekleniyor. Bunu sağlayabilmek için makinelerin de tam kapasite ile sürekli çalışabilmesi ve güvenilir olması gerekmektedir. Güçlü bir Toplam Kalite Yönetimi uygulayıcısı olan şirketler de TVB sistemini kolayca kurabilirler.

Bugün, bir çok işletme eğer sorumluluk verilirse işçilerin firmanın başarısına önemli katkılarda bulunacağını anlamıştır. Kalite geliştirme grupları, kalite çemberleri bunlara örnek olarak verilebilir. Çalışan katılımı Toplam Verimli Bakım için de çok önemli bir faktördür. Şirketler ekipmanla ilgili önemli bilgileri onlarla beraber çalışan ve onların bakımını gerçekleştiren kişilerden alabilirler. Bütün çalışanlarını şirketlerin süreçlerine katan şirketler sahip oldukları yeteneklerin ve kaynakların daha çabuk farkına varırlar. Bu yüzden başarılı TVB için çalışan katılımı da çok önemlidir. Tablo-14' de TVB in 2 ana faaliyeti ile TVB etkileyen faktörler arasındaki ilişki görülmektedir (McKone, Schroeder, Kristy, 1999;144).

Tablo-14: Planlı ve Otonom Bakım Elemanları ile TVB'ı Etkileyen Faktörler Arasındaki İlişki



(McKone, Schroeder, Kristy,1999;138)

3.2. İYİ BİR TOPLAM VERİMLİ BAKIM ORTAMI İÇİN 5 S YAKLAŞIMI

Toplam Verimli Bakım 5 S ile başlar. İş yeri düzensiz ise problemler net olarak görülemez. İş yerini temizlemek ve düzenlemek çalışanların problemleri ortaya çıkarmasını sağlar. Gelişmenin ilk adımı problemleri görünür kılmaktır. 5 S Toplam Verimli Bakım için bir hazırlık adıdır.TVB ile daha verimli ekipman kullanımı sağlayan çalışanlar "benim makinem" anlayışını kazanır. 5 S ise işyeri ortamının temiz ve düzenli olmasını sağlayan yöntemler beraberinde "benim saham" bilincinin yeşermesini sağlar (Venkatesh,1999,17).

Her iki katılım aracının hayata geçirilmesi ve başarılı olması insan faktörünü ön planda tutan, TKY anlayışını benimseyen yönetimlere bağlıdır. TVB ve 5 S kimi çevrelerce bilindiği gibi TKY' nin ne alternatifi, ne de bir sonraki adımı değildir. TVB ve 5 S çalışanlarının sürekli iyileştirmeye katılımlarını sağlayan ve kaynakların etkin kullanımına olanak tanıyan TKY uygulamalarıdır. Günümüzün rekabet şartlarında çalışanların şevkini, heyecanını ve yaratıcı gücünü harekete geçiremeyen organizasyonların kalıcı başarıları elde edemeyeceği gerçeği bilinmektedir. Bu bağlamda yalnız sınırlı bir etki alanı olan yönetici kadroların değil, tüm çalışanların kuruluş faaliyetlerine katılımı gereklidir. Bu katılımı sağlayan mekanizmalardan ikisi TVB ve 5 S' dir. 5 S bu çalışmanın konusu olan TVB' ın da ön adımıdır. Makine ekipman verimliliğini sağlamak için öncelikle 5 S uygulamasının teşvik edilmesi gerekir (Hiraro,1998,11).

3.2.1. 5 S Kavramı

5 S' e göre düzenli çırak dağınık ustadan daha hızlı iş yapar. 5 S, işyeri temizlik ve düzenine çalışmaların katılımını sağlayan sistematik bir yaklaşımdır. 5S işyeri temizlik ve düzenine çalışanların katılımını sağlayan sistematik bir yaklaşımdır. Diğer iyileştirme fırsatları için zemin hazırlayan 5 S iyileştirmede öncelik taşıyan temel bir kavramdır. 5 S'in hedeflediği temiz ve düzenli bir çalışma ortamının iş güvenliği, kalite, verimlilik ve moral üzerinde olumlu etkileri vardır. S harfi ile başlayan beş Japonca kelimenin bir arada ifade edilmesi 5 S'i oluşturmaktadır. Bu kelimeler ile Türkçe karşılıkları şöyledir (Çelebi,1997;63).

1.Sınıflandırma (Seiri)

Bu; kritik, önemli, sık kullanılan, kullanışsız, yada şu anda gerekli olmayan olarak nesneleri sınıflandırmak ve organize etmek demektir. İstenmeyen nesneler çöpe atılabilir. Kritik nesneler kullanılmak için yakında tutulabilir ve yakın gelecekte kullanılması düşünülmeyen nesneler başka bir yerde saklanabilir. Bu aşama için, nesnenin değeri maliyet değil, fayda esas alınarak kararlaştırılmalıdır. Bu aşamanın sonucunda, arama süresi düşürülür (Hiraro,1998,16).

- Gerekli ve gereksiz malzemeleri ayırt et.
- Gerekmeyenleri at.

2.Düzenleme (Seiton)

Buradaki konsept: “Her nesnenin bir yeri ve yalnızca bir yeri vardır” dır. Nesneler kullanıldıktan sonra aynı yere konulmalıdır. Nesneleri kolayca tanımlayabilmek için isim plakaları ve renk kodları kullanılmalıdır. Dikey raflar bu amaç için kullanılabilir ve alt raflara ağır nesneler konur.

Malzemeleri gerektiğinde kolayca ulaşılacak ve yeterince alınabilecek şekilde fonksiyonel olarak yerleştir (Hiraro,1998,16).

3.Temizleme (Seiso)

Bu aşama, iş yerini gres, yağ, çöp, kıymık, vs. den temizlemeyi içerir. Gevşemiş, sarkan kablolar ve makinelerden akan yağ ortadan kaldırılır.

- Temiz bir çalışma ortamı için çöp, pislik ve yabancı maddeleri at.
- Çalışmayı kolaylaştıracak bir ortam yarat (Hiraro,1998,18).

4.Standardizasyon (Seiketsu)

Çalışanlar, görüş alış verişinde bulunarak iş yerini / makineleri / yolları temiz tutmak için standartları belirlemelidir. Bu standartlar bütün organizasyon için uygulanmalı ve rastgele aralıklarla denenmeli / incelenmelidir (Hiraro,1998,18).

- Her şeyi her zaman temiz, düzenli tutmayı alışkanlık haline getir.

5.Disiplin (Shitsuke)

5 S’i bir yaşam biçimi olarak görerek organizasyon içerisindeki çalışanlar için bir disiplin oluşturur. Bu; yakalılık takmayı, iş prosedürlerini takip etmeyi, organizasyona bağlı olmayı vs. içerir (Hiraro,1998,19).

- Disiplinli ve iyi bir çalışma ortamı yaratmak için iş ahlakı kurallarına sıkı sıkıya sarıl.

- Sorumluluklara uygun çalışma alışkanlıklarını yerleştir.

3.2.2. 5 S in Amaçları

5 S' in amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Çalışanların ortamını iyileştirmek,
- Çalışanların arasındaki engelleri kaldırmak,
- Toplam verimliliği yükseltmek,
- Çalışanların düşünce sistemlerini ve davranışlarını değiştirmek,
- Katılımı sağlamak,
- Sıfır arıza, sıfır hata ve sıfır kaza,
- Taşımada doğru zaman kayıplarının azaltılması,
- Çalışanlar arasında uyum duygusunun gelişmesidir (Arçelik TVB El

Kitabı,1996;48).

3.2.3. 5 S nin Faydaları

Başarılı 5 S uygulamasının yukarıda sıralanan etkileri dört alanda fayda sağlar.

İş Güvenliği: Gerekli bir şeyin yerli yerinde bulunduğu düzenli bir işyerinde daha az iş kazası gerçekleşir.

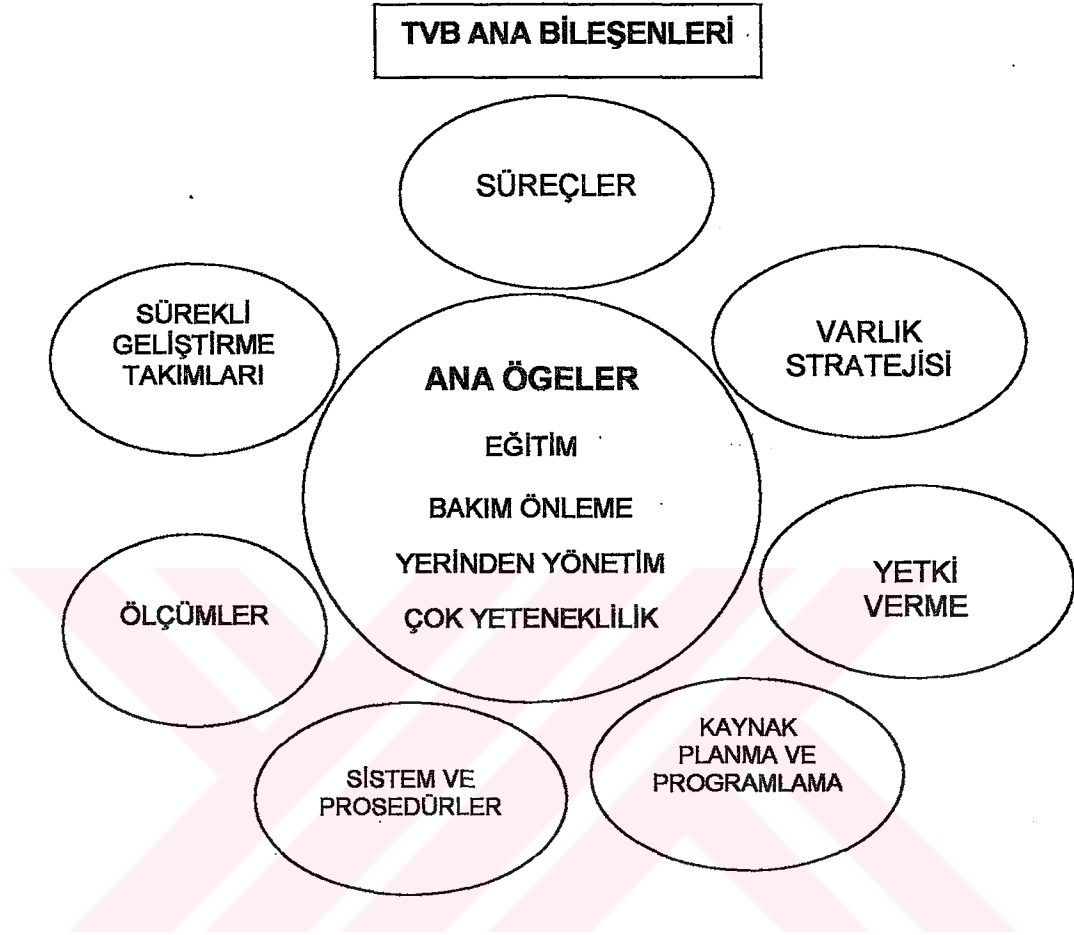
Kalite: İşyerinin, kir, pas, toz gibi unsurlardan arındırılması ile cihaz ayarlarının bozulması ve hassas ölçüm gerektiren noktalarda yapılabilecek olası hatalar önlenir.

Verimlilik: 5S ile düzensiz bir sahada meydana gelebilecek malzeme, ekipman arama ve malzeme hareketi gecikmeleri önlenir. Ayrıca kir ve toz kaynaklı parça aşınma ve eskimelerine de meydan verilmeyerek makine verimliliklerinde artış sağlanır.

Moral : Temiz ve düzenli bir çalışma ortamı çalışanları işe cezbeden ciddi bir motivasyon unsurudur (Kaynak:Sugiyama,1989;56).

3.3 TOPLAM VERİMLİ BAKIM UYGULAMASINDA ANA BİLEŞENLER

Her şirket kendine ait bir TVB tanım ve vizyonuna sahiptir. Ancak yine de çoğu zaman ortak eleman ve öğeler bulunmaktadır. Her Toplam Verimli Bakım programının 7 bileşeni vardır. Bunlar TVB çarkı olarak aşağıdaki Şekil-16'da gösterilmiştir.



Şekil-16: Toplam Verimli Bakım Çarkı
(Dixon Campbell, 1995;127)

3.3.1.Varlık (Ekipman) Stratejisi

Bu bileşen Toplam Verimli Bakım, Tam Zamanda Üretim ve Toplam Kalite Yönetiminin prensiplerini desteklemek için sıkça kullanılmaktadır. Bu amaçla bazı ekipmanlar yeni düzenleme içine taşınırken gereksiz olanlar kaldırılmaktadır. Kurma değişiklikleri ve yeni makine ihtiyaçları da çoğunlukla planın bir parçasıdır. Varlık stratejisi üretim sürecinin basitleştirilmesi, otomasyonu, bakımın icrası sürecinde en önemli etkiye sahiptir. Bakım stratejinin yeni varlık yapısına göre düzenlenmesi bu kapsamda önem taşımaktadır. Tam zamanında üretim prensiplerine geçildiğinde bakım yönetiminde aşağıdaki konular uygulamaya dahil edilmelidir (Dixon Campbell, 1995;126).

Ekipman Yerleştirme Değerlendirmeleri : Bakım yapılabilirlik, işletilebilirlik, hidrolik / buhar / pnomatik/ elektrik/ tesisat hizmetleri, çevresel kaygılar, zemin yüklemeye ilişkin hususlar dikkate alınmalıdır.

Ekipman Değişiklikleri : Örneğin bir ekipman kurulmasından önce sürekli kayıpların çözülmesi. Bu aynı zamanda kolaylaştırıcıların (renkli hizmet çizgileri, makine kaldıraçları ile yıpranmayı ve gürültüyü önlemek için gereksiz hareketin azaltılması) sağlanması anlamına da gelmektedir.

Taşıma Sonrası Hizmetler : Makinenin tatmin edici koşullarda çalışması için gereken destek hizmetlerinin içerir. Bu kapsamda Önleyici bir bakım programının yerleştirilmesi veya revize edilmesi de önemi taşır.

3.3.2.Yetkilendirme

TVB çalışanların sahip olduğu yetkileri arttırmayı hedeflemekte birlikte çalışanlara sorumluluk ve özerklik de verir. Aynı zamanda TVB belirli bir alanda çalışan işçilerin işletmenin diğer alanlarında çalışanlarından öğrenecekleri veya onlara öğretecekleri konular olduğu anlayışını kabul eder. Tüm organizasyon; motive olmuş sürekli iyileştirme takımlarından hem güç kazanır hem de bu sayede yeni fikirler ortaya çıkar. TVB ortamı operatörler ile bakım bölümü arasında beceri değişimini teşvik ederken farklı yetenekler kazanılması için eğitim alınmasını sağlar. Üretim, pazarlama, mühendislik ve denetim gibi departmanlarda çalışanların iş tatmininde artış sağlanır. Ancak teşkilatlanmaya ilişkin düzenlemeler dikkatli şekilde planlanmalıdır. TVB hakkında esas heyecan verici husus onun organizasyon kültürünü temelden değiştirebilme özelliğidir. Merkezi ve tam bir komuta / kontrol anlayışına dayalı bakım yapısı tam zamanında üretim, toplam kalite yönetimi ve toplam verimli bakım yaklaşımlarını destekleyemez. İşçinin sorumluluk alanı sadece kendisinin çalıştığı ekipman ve üretim süreci bölümleriyle sınırlı değildir. Burada yatan temel felsefe kendini işe adama, şartlar, sebepler ve sonuçlar konusunda duyarlı olmaktır (Dixon Campbell,1995;128).

3.3.3. Kaynak Planlama ve Programlama

TVB yerleşmesi süresince, özellikle çalışanların ekipman konusunda daha bilinçli hale gelmek üzere eğitim almalarından dolayı bakım departmanına yönelik

taleplerde ciddi bir artış olacaktır. Çalışanlar ekipman bakımının bir parçası olacaklarsa bakım departmanının bu konuda planlama ve programlama prosedürlerini hazırlamış olmaları gerekmektedir. Bakım departmanının önceliklerin belirlenmesi konusunda kapasite ve yetenekleri olmalı, işleri kısa sürede ve profesyonel biçimde icra edebilmelidir. Bu sayede hem ekipmanı yakından tanımaları hem de operatörler ve denetimciler ile daha yakın işbirliği kurmaları mümkün olacaktır (Dixon Campbell,1995;129).

3.3.4. Sistem ve Prosedürler

Sürekli iyileştirme takımları ekipman performansına odaklandıkça standart uygulama üretim ve bakım prosedürleri de kendiliğinden ortaya çıkacaktır. Bu uygulamaların dokümanite edilmesi gerekmektedir. Kısa süre içinde ekipman geçmiş, parça ve malzemeler, kişisel eğitimin gelişimi ve maliyetler gibi konulara ilişkin bilgileri takip etmek günlük rutin işler arasına girecektir. İyi seçilmiş bir veri yönetim sistemi vazgeçilmez bir araç olacaktır. Sistematik bakım yönetimin amacı başarısızlık riskini azaltacak veya hafifletecek en etkin yolu bulmaktır. İlk olarak spesifik bir vakadaki başarısızlığının nedeni anlaşılmalı ikinci olarak da tedavi seçilmelidir. Bu tedavi zamana ve kullanım şartlarına bağlıdır (Dixon Campbell,1995;129).

3.3.5. Ölçüm

Sürekli iyileştirme ile günün gerçeği ileriye dönük hedefe göre değerlendirilir. Bakım yönetimindeki temel amaç ekipman verimliliğidir. Verimlilik çıktıların girdilere oranı olarak tanımlanır. TVB için sürekli iyileştirme başarısının ölçülmesi faydalıdır. Bu çerçevede aktif takımların sayısı ve bunların kişisel ve kolektif gelişimi dikkate alınmalıdır. Gelişim hakkında elde edilen başarıların çalışanlara duyurulması olumlu bir motivasyon unsurudur. Özellikle en iyi rakiplerin bulunduğu durumu tam anlamıyla kavrayarak kendi konumumuzu değerlendirmek geleceğe dönük hedeflere ulaşmada faydalı olacaktır (Dixon Campbell,1995;130).

3.3.6. Sürekli İyileştirme Takımları

Japonya'daki Kaizen prensiplerine bağlı sürekli iyileştirme Toplam Kalite Yönetimi ve Tam Zamanında Üretim yaklaşımı açısından anahtar bir role sahiptir. Toplam Kalite Yönetimi, Tam Zamanında Üretim ve sürekli iyileştirme süreçlerini

uygulamaya koyan işletmeler sürekli iyileştirme takımları kurmak zorundadır. TVB takımları gündemlerini etkili bakım ve bilgi yönetim sistemleri üzerine inşa etme eğilimi göstermektedir. (Örneğin; Hata analizi için ekipman geçmişleri) Bu analiz üretim akışında en çok sorun veya en büyük katma değer yaratan ekipman ve süreçlere ilişkin hataların gözden geçirilmesi ile başlar. TVB daki kullanıcılar ekipmanları ile güçlü bir ilişki kurarlar. Takımlar başarısızlık nedenlerini, bunların etkilerini ve bu başarısızlıkları ortadan kaldırmak için alınması gereken önlemleri anlayacak bir ortam geliştirirler (Dixon Campbell,1995;130).

3.3.7.Süreçler

TVB, ekipman bakımının yönetim şekliyle ilgili kökten değişiklikler öngörür. Önleyici bakım, arıza bakım ve envanter yönetimiyle ilgili bazı geleneksel yöntemler artık uygun olmaktan çıkar. Bu yeni esneklik ve yetkilendirme ikliminde varolan süreçler yeniden gözden geçirilmelidir. Bu süreçler net bir şekilde anlaşılmalı analiz edilmeli ve TVB'in amaçlarını destekleyecek şekilde yeniden tasarlanmalıdır. Süreçteki her adım değer katmalı ve maliyet, zaman, hizmet, kalite veya diğer kaynaklarda olası bir israfı en aza indirmelidir (Dixon Campbell,1995;131).

3.4. TOPLAM VERİMLİ BAKIM UYGULAMA PLANI

TVB'in ne anlama geldiği ve ne içereceği her uygulama için birbirinden farklıdır. Uygulama planının kendisi de işletmenin durumuna ve ortamına özel olmalıdır.

3.4.1 Japon İşletme Bakım Enstitüsü'nün (JIPM) Toplam Verimli Bakım Uygulama Planı

Pek çok farklı uygulamada başarısı ispatlanmış olan rehber niteliğindeki temel yöntem aşağıdaki Tablo-15'de verilmektedir. Japon Fabrikası Bakım Enstitüsü'nden adapte edilen bu uygulama planına göre firma hedefe ulaşmak için 4 aşamadan geçmelidir. Bu program arızalar arası ortalama zamanı sabitlemekten başlayıp ekipman ömrünü uzatmaya, yıpranmayı önlemeye ve son olarak da ekipmanın durumunu izleme yoluyla ekipman ömrünü tahmin etmeye kadar uzanır. Bu dört aşamalı faaliyet üretim ve bakım personeli ile mühendislerin uyum halinde çalışması ile yürütülür. Tüm uygulama süreci kapsamlı bir eğitim ve öğretim programı ile desteklenir (Dixon Campbell,1995;131).

Tablo-15:Japon Fabrikası Bakım Enstitüsünden Adapte Edilen TVB Uygulama Planı

	Arızalar arasındaki ortalama zamanı sabitle.	Ekipman ömrünü uzat.	Periyodik olarak yıpranmayı onar.	Ekipman ömrünü tahmin et.
Kullanıcı Bakımı	Hızlanmış yıpranmayı temizleyerek , yağlayarak sıkıştırarak ve görünür hataları düzelterek tamir et.	Ekipmanın fonksiyon ve mekanizmasını daha fazla öğren. Muayene kabiliyeti geliştir.	Kullanıcı muayene ve ayarlamalarını yap, çalışma sahalarını organize et ve yönet.	İşlemleri ve günlük ekipman bakımını / muayenesini özerk şekilde yönet, basit tamir ve parça değişimlerini yap.
Ekipman Geliştirme	Hızlanmış yıpranmayı önlemek için aşağıdakileri geliştir. -kirlilik kaynaklarını kontrol et. -temizleme yağlama ve muayene şartlarını geliştir. Kronik ekipman kayıplarını ve tekrar işlemeyi önle .	-Tasarım ve üretim hatalarını düzelt. -İşletme ve tamir hatalarını önle -Düzensiz hataları önle -İşlerliği ve bakılabilirliği geliştir.		-Yeni hammadde ve teknolojiler kullanarak ömrü daha da uzat. -Gelişmiş hata analiz tekniklerini öğren ve uygula.
Planlı Bakım	-Ekipman kayıtlarını hazırla. -Günlük muayene ve yağlama standartları yerleştirmeleri için operatörlere yardım et. -Görsel kontrolleri başlat. -Kullanım şartlarını netleştir ve bu şartlara uy.	-Hataları sıralandır önleyici bakım işlerine öncelik ver. -Rutin bakım faaliyetlerini standartlaştır. -Hataları ekipmanları yedek parçaları ve maliyetleri denetlemek için veri yönetim sistemleri yatır.	-Parça ömürlerini tahmin et. -Yıpranma göstergelerini öğren. -Periyodik muayene ve parça değişimleri için standart belirle. -Planlı muayene ve bakım işlerinin etkinliğini geliştir. -Verilerin ve yedek parçalarının kontrolünü geliştir.	-Ömrünü tahmin etmek için koşul bazlı denetim tekniklerinin uygula. -Tahmini ömre dayalı periyodik onarımları uygula.
Kalite Bakımı	Kalite ile ekipman, insan, hammadde, yöntemler arasındaki ilişkiyi netleştir.		Ekipman kontrol şartlarını oluştur ve idame ettir.	Tasarım aşamasında kalite bakım kontrollerini yerleştir.
Bakım Önleme	Veri sistem ihtiyaçlarını tanımla ve ekipman geliştirme dokümantasyonuna başla.	Yeni ekipman tasarım aşamasında mevcut ekipman geliştirme bilgilerini dahil et.		

(Dixon Campbell,1995;132)

3.4.2 Toplam Verimli Bakım Uygulamasında 12 Adım

A)Hazırlık Aşaması: TVB uygulama programının ilk beş adımıdır. TVB' ın tanıtım faaliyetlerinin sonucu olarak iş ortamı TVB için hazırlanır.TVB için politika ve stratejiler, organizasyon ve uygulama planı açık bir şekilde ve kararlılıkla duyurulur. Normal koşullar altında bu beş basamağın tamamlanması için en az 6 aylık zamana ihtiyaç vardır.

B)Geliştirme Aşaması: Ürünün üretim aşamasına benzetilebilir. Tamamlanması için iki yada üç seneye ihtiyaç duyulur. TVB hedeflerine ne kadar süre içinde ulaşılabileceğini belirlemek ve planı uygulamaya almak çok önemlidir.

C)Kurumsallaşma Aşaması: Son kontrol ile üretimin tamamlandığı aşamadır.Ulaşılan sonuçlar hedeflerle karşılaştırılır ve daha yüksek hedefler ortaya konur (Kaykayoğlu,1997;12).

1. Adım : Üst Yönetimin Deklarasyonu ve TVB' ın Tanıtımı

Üst yönetim kararlılığı ve bu kararlılığı çalışanlarına hissettirebilmesi çok önemlidir. Temel sağlam atılmalıdır ki zamanla işe yaramayan ilavelere ihtiyaç duyulmamalıdır.TVB için her ne kadar tüm çalışanların katılımı gerekiyorsa da, üst yönetimin önderliği ve desteği çok önemlidir.

2.Adım : Toplam Verimli Bakım Eğitimleri ve Kampanyaları

TVB' ın yaygınlaştırılması ve çalışanların bilgilendirilmesi amacıyla eğitim kitapçıkları hazırlanır ve eğitim toplantıları düzenlenir. Bu toplantılar ve eğitimlerin asıl hedefi :Operatörlerde, "benim makinem" sahiplenme duygusunu geliştirmektir. İşçi yerine "Operatör" kavramı, işçinin sadece üretimden sorumlu olmadığını, sorumluluk alanlarının kalite, belirli bakım faaliyetleri ve iyileştirme konuları ile de genişlediğini belirtmek için kullanılmaktadır. Yeni uygulamalara karşı operatörlerde öteden beri var olan dirençlerin kırılması ve onlara yeni görevler verilmesi, yeni uygulamaların, aslında onların hayatını daha da kolaylaştıran uygulamalar olup olmadığıyla yakından ilgilidir. Bu nedenle, eğitimlerin içeriği, gerçekte operatörlerin kendi çalışma koşullarını nasıl iyileştireceği temeli üzerine oturtulur.

3. Adım : Toplam Verimli Bakım Organizasyonunun Oluşturulması

Yatay örgütlenmenin dikey yönetim zincirinin her kademesinde oluşturulması şeklinde kurulan organizasyon yapısı TVB' in işletme çapında yaygınlaştırılması ve başarıya ulaştırılması için önemlidir. TVB çalışmalarının hızlandırılması, standardizasyonun sağlanması, yaygınlaştırılması ve takibinin yapılması amacıyla TVB yürütme kurulu ve 2.3.ncü bölümde belirtilen TVB' in 8 ana faaliyetinde komiteler kurulur ve sorumluları belirlenir.

4. Adım : TVB Temel Politika ve Hedeflerinin Belirlenmesi

Ölçülmeyen hiç bir şey iyileştirilemez gerçeğinden hareketle, temel politika ve hedefler belirlenirken, işletmenin mevcut durumu en küçük detaya kadar, toplanan verilerle analiz edilmelidir. Bu hedefler işletmedeki Ana TVB Panosu üzerinde bütün çalışanlarla paylaşılmalıdır. Ulaşılabilir hedefler belirlenmelidir. Hedefler belirlenirken iç ve dış ihtiyaçlar göz önünde bulundurulmalıdır. Şirket için orta ve uzun vadeli hedefler belirlendikten sonra, işletmedeki her seviye ve departman için ayrıntılı alt hedefler belirlenmeli ve sahiplendirilmelidir.

5.Adım : Master Planın Oluşturulması

TVB sistematığının doğru ve hızlı işleyebilmesi için strateji ve hedeflerin zaman planını da içeren bir master planı yapılır.

6.Adım : Toplam Verimli Bakım İçin Start Verilmesi

TVB geliştirme sürecinin başlangıcıdır. Hazırlık aşamasında yönetimin kadrosunun önderliği daha önemlidir. Ancak 6ncı adımla birlikte tüm elemanlar TVB için çalışmaya başlamalıdır. Her çalışan altı büyük kaybın önlenmesi için belirlenen TVB politika ve hedeflerinin başarıya ulaşması için üstüne düşen görevi yapmalı ve çalışmalarını desteklemelidir

7. Adım : Üretim Bölümlerinin Etkinliğinin Arttırılması

Bu sorumluluk, Üretim Takımlarına verilmiştir. Üretim ve bakımdan sorumlu olan bu üretim takımları operatör, mühendis ve teknisyenlerden oluşmaktadır. Bu gruplar Odaklanmış İyileştirme, Otonom Bakım, Planlı Bakım ve Eğitim konularında çalışmaktadırlar.

8. Adım : Erken Ürün / Erken Ekipman Yönetimin Yapılması

Kolay ve ilk seferinde doğru üretilebilecek ürünleri tasarlamak için Know-How kitapçıklarını hazırlama, ürün geliştirme prosedürlerini belirleme ve gözden geçirme odaklı çalışmalar yaparak, tasarımın her aşamasında kullanılan kontrol formları ve standart tablolar yardımıyla, hiç bir şeyi şansa bırakmayacak şekilde ürün geliştirme süreci irdelenir. Önceki sabit kıymet yatırımlarından ve TVB faaliyetlerinden elde edilen deneyimlerden de faydalanarak, erken ürün yönetiminde olduğu gibi, ekipmanların siparişinden kabulüne kadar geçen süreçte, ilk seferinde amaca uygun, işletimi ve bakımı kolay ekipmanların teminini / tasarımını güvence altına alacak sistematigi kurma çalışmaları yapılır.

9. Adım : Kalite Bakımın Uygulanması

Sıfır hataya ulaşmak için kalite hatalarının kök nedenlerini, ürün kalitesi ile ekipman durumu arasındaki ilişkinin belirlenmesini ve ekipman bakım ve kullanımının sistematigini oluşturmak için çalışılır. Bu faaliyetleri gerçekleştirmek için kritik ekipmanların üzerine etiketler yapıştırılarak düzenli kontrolün kimin tarafından yapılacağı belirlenir.

10. Adım : Toplam Verimli Bakım Ofisinin Kurulması

Destek birimlerinden bir orta kademeli yönetici, alt komiteyi yönetebilir. Alt komitelerde bütün destek birimlerinin temsilcileri, üretim ve kalite departmanlarından insanlar da alt komitelerde yer almalıdır. TVB Koordinatörü bu komiteleri planlar ve komiteye rehberlik eder. Hedefi; yönetim, karar mekanizmalarının hızlı çalışabilmesi için görev tanımlarının düzenlenmesini ve bilgi akış sistematiğinin irdelenmesini sağlayarak yalın yönetimlerin oluşturulması konusunda çalışmalar yapmaktır.

11. Adım : Güvenlik, Sağlık ve Çevre Sisteminin Oluşturulması

Sıfır iş kazası, atıkların kontrol yönetim sisteminin oluşturulması için aşağıdaki adımlar izlenmektedir ;

- Emniyetli ekipmanların temin edilmesi ve tesis edilmesi,
- Kişi bilinçlendirmesinin sağlanması için eğitimler ve afişlerin hazırlanması,
- Kazaların incelenerek kırmızı kart uygulamalarıyla kaza riski olan yerlerdeki iyileşmelerin sağlanması,
- Denetim sistemlerinin kurulmasıdır.

12. Adım : Toplam Verimli Bakım Ödülüne Başvuru

12 adımın sonuncusu « TVB Ödülüne Başvuru » aşaması, işletmede gerçek anlamda bir kültür değişiminin gerçekleşip gerçekleşmediğinin bağımsız ve akredite bir kurum tarafından belgelenmesidir. TVB çalışmalarını ivmelendirdiğine inandıkları TVB ödülü amaç değil, değişimin gerçekleşmesini hızlandırmak için kullanılan bir araçtır. JIPM tarafından verilen TVB ödülünün üç seviyesi vardır. Birinci seviye olan Mükemmellik Ödülü'nde üretim odaklı fabrika bazında ikinci seviye olan Devamlılık ve Özel Ödülü'nde işletme ve tedarik zinciri bazında üçüncü seviye olan Dünya Klası Ödülü'nde pazarlama ve şirket bazında denetleme yapılmaktadır (Arçelik TVB El Kitabı, 1996;57).

3.4.3. Toplam Verimli Bakımda Pilot Uygulama

TVB in ardında yatan teoriyi anlamamanın ötesinde sistemde köklü değişiklikler yapmadan önce bazı pratik bilgilere sahip olunması gerekir. İşletmenin belli bir bölümdeki pilot bir proje ortaya çıkabilecek olumsuz düşünceleri önleyecek ve uygulama takımının hem deneyim hem güven kazanmasını sağlayacaktır. Pilot uygulamasında çok faydalı olabilecek bir çalışma da öncesi / sonrası çalışmasıdır . Bu kapsamda etkin bir metot pilot uygulama yapılan alanın fotoğraflanması veya videoya alınması, hataların, düzensizliklerin ve bozulmaların aranması ve tespit edilmesidir. Alüminyum çelik ve benzer imalat sektörlerinden gözlenmiştir ki bir dizi resim-foto gerçekte sayısız kelimeden daha çok anlatım gücüne sahiptir. Görsel bir kayıt tutma aşağıdaki 8 aşamalı pilot yaklaşımın bir parçasıdır.

- 1) Eğitim (Temel): Şirket çapında TVB elemanları, öğeleri ve TVB ın amaçları ile TVB ın toplam kalite yönetimi, tam zamanında üretim ve sürekli iyileştirme ile olan ilişkisi hakkında seminerler düzenlenmesi.
- 2) Anket : Kültür, tavır, hazırlık ve yönetim stili nedeniyle hangi alanların pilot programa en uygun olduğunun belirlenmesi.
- 3) Seçim : Başarı olasılığına ve verimlilikte iyileştirme potansiyeline göre pilot alanın seçilmesi. Bu diğer alanlara da uygulanabilir olmalıdır.
- 4) Veri Toplama :Kayıtlı hatalar, kurulumlar, atıl olmalar, küçük gecikmeler kalite ve verim kayıpları nedeniyle ortaya çıkan kayıpların sıklığının ve süresinin pareto analiziyle incelenmesi.
- 5) Eğitim (Spesifik) :Pilot alan personeli üzerine detaylı bir seminer sunma ve bu çerçevede seçim sürecinin, ekipman kayıpları veri analizinin ve TVB vizyonunun anlatılması.
- 6) Fotoğrafik Tur : Kendi alanlarında Ekipman bozulmaları, hataları, vb. konularda durum fotoğrafları veya videoları çekebilecek personele sahip olunması.
- 7) Öğretim : Kayıplar konusundaki pareto analizinin sonuçlarının fotoğrafik turla birleştirilmesi. Ayrıca birinci aşamada (güvenilirliğin sabitlenmesi) ekipman bozulması ve bu nedenle faaliyetler yoluyla ekipman kayıplarının ortaya çıkmasının minimize edilmesi için üretim sağlanması.
- 8) Başlangıç : 1nci aşama için resmi başlangıç tarihinin ve yerinin seçilmesi. Üretim malzeme bakım ve mühendislik alanlarında iyileştirme için sorumlulukların kategorize edilmesidir (Dixon Campbell,1995,135).

3.5.TOPLAM VERİMLİ BAKIMIN ÖLÇÜLMESİNDE ANA GÖSTERGELER

3.5.1. Toplam Ekipman Etkinliği (TEE)

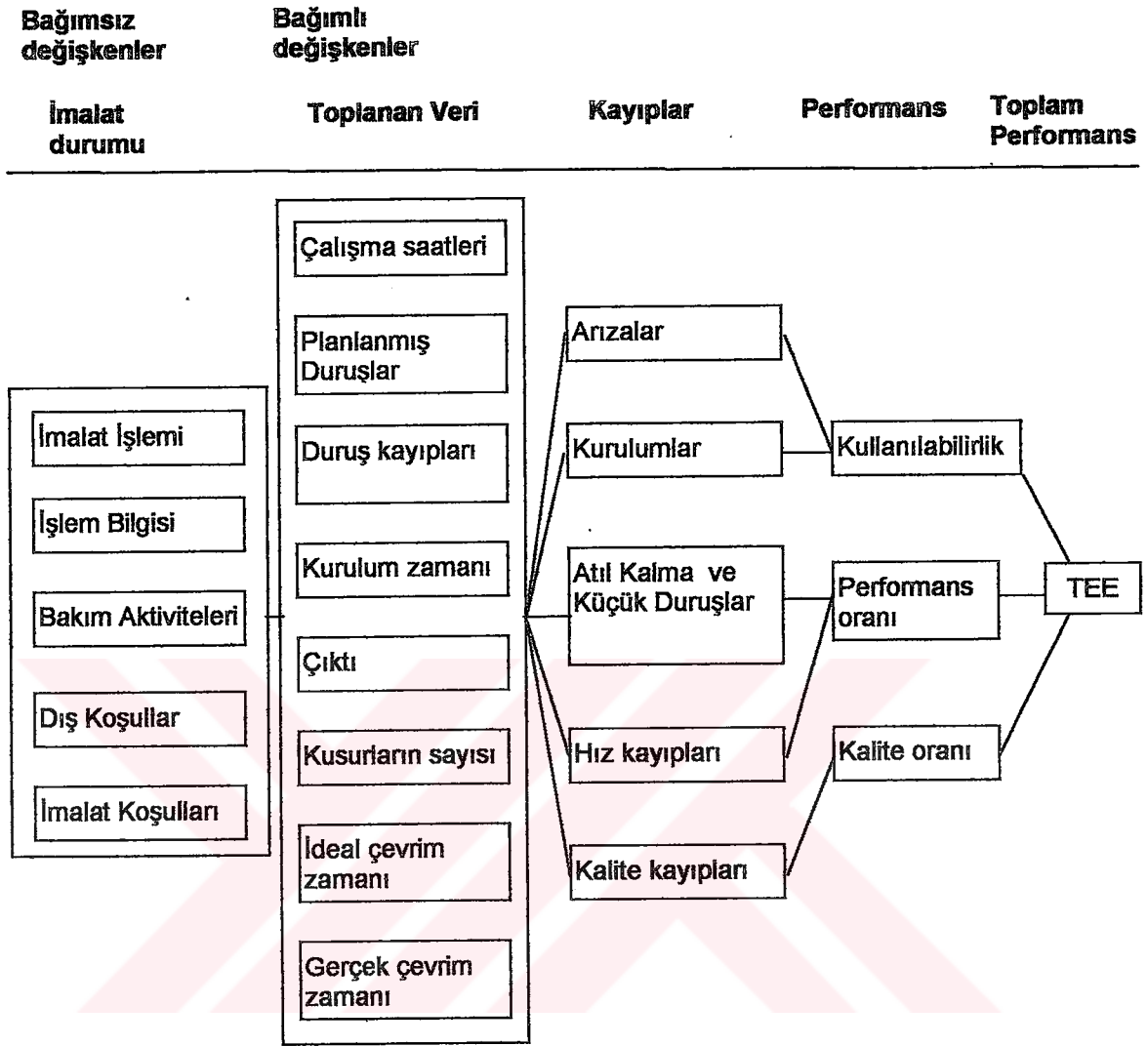
Genel verimlilik kavramı paralelinde, bir üretim veya hizmet kuruluşunda verimliliğin artırılması, teorik olarak girdilerin en aza indirilerek çıktıların en yüksek düzeye çıkarılması ile mümkündür. Bir üretim ortamında girdiler çok genel olarak insangücü, makine ve malzeme olarak sınıflandırılabilir. Çıktıları ise, sadece ürün sayısı ile ölçmek hataya yol açar; bunun yerine çıktılar aşağıdaki Tablo-10 daki gibi altı özellikle tanımlanabilir.

Tablo-16: Girdi ve Çıktı Faaliyetleri Arasındaki İlişkiler

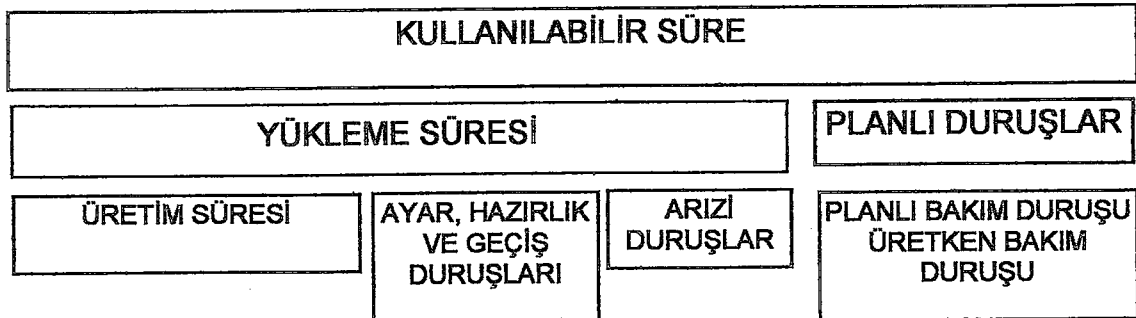
Girdi Çıktı	Mali Kaynak			Yönetim Metodu
	İnsan Gücü	Makine	Malzeme	
Üretim				Üretim Kontrol
Kalite				Kalite Kontrol
Maliyet				Maliyet Kontrol
Teslimat				Teslimat Kontrol
Güvenlik				Güvenlik / Çevre Kontrol
Moral				Beşeri İlişkiler
	İnsan Gücü Planlama	Tesis, Mühendislik / Bakım	Envanter Kontrol	Çıktı / Girdi = Verimlilik

(Tanyaş,1999;28)

Bakım onarım sistemimizin performansı ve yeterliliği konusunda bir değerlendirme yapabilmek için tesis ve makinelerimizin etkinlik ve verimliliğini ölçmemiz gerekmektedir. Şekil-17' de gösterilen bağımlı ve bağımsız değişkenler ekipman etkinliğini etkiler. Makine etkinliğini olumsuz yönde etkileyen üç faktör duruşlar, üretim hızı düşüşleri ve kalite kayıplarıdır. Duruşlar Şekil-18' deki gibi sınıflandırılabilir.



Şekil -17 : TEE Etkileyen Değişkenler
(Ljungberg,1998;498)



Şekil-18:Toplam Ekipman Etkinliğini Etkileyen Duruşlar
(Akal,1997;192)

Diğer taraftan bakımsızlık nedeniyle oluşan ıskarta, hurda ve yeniden işleme kayıpları ile azalan hassasiyet sonucu oluşan hız kayıplarında makine toplam etkinliğinin hesaplanmasında dikkate alınır. Toplam ekipman etkinlik oranını hesaplariken, duruş kayıplarını değerlendirmek üzere kullanılabilir oranını, hız kayıplarını değerlendirmek üzere Performans Oranını ve Kalite Kayıplarını değerlendirmek üzere Kaliteli Ürün Oranı aşağıdaki şekilde kullanılmaktadır.

Toplam Ekipman Etkinliği = Kullanılabilirlik Oranı x Performans Oranı x Kaliteli Ürün Oranı

Bu oranlara ait kavramlar ve hesaplanma yöntemleri aşağıdaki gibi açıklanmaktadır:

A) Kullanılabilirlik oranı : Bir tesis veya makinenin fiili üretim süresinin teorik üretim süresine oranıdır. Teorik üretim süresi planlı bakım süreleri hariç bir makinenin bir periyot içinde en fazla üretimde bulunabileceği süredir. Teorik üretim süresi yükleme süresi olarak da adlandırılabilir.

Matematik formülasyon olarak :

$$\begin{aligned}\text{Kullanılabilirlik} &= \text{Üretim Süresi} / \text{Yükleme Süresi} \\ &= (\text{Yükleme Süresi} - \text{Duruşlar Süresi}) / \text{Yükleme Süresi}\end{aligned}$$

Bu formülde :

$$\text{Yükleme Süresi} = \text{Kullanılabilir Süre} - \text{Planlı Duruşlar}$$

$$\text{Planlı Duruş} = (\text{Planlı Bakım} + \text{Verimli Bakım}) \text{ Duruşları}$$

$$\text{Duruşlar Süresi} = \text{Arızalar} + \text{Ayar,Hazırlık ve Geçiş Süreleri}$$

Bu formüllerden de anlaşılacağı gibi, yükleme süresi, günlük (yada aylık) kullanılabilir süreden o günkü (veya o ay içindeki) planlı duruşların çıkarılmasıyla elde edilir.

Planlı duruşlar ise, üretim planında yer alan verimli ve planlı bakım faaliyetlerine ayrılan sürelerin toplamıdır. (geliştirme toplantıları, periyodik bakım gibi) Örneğin günlük çalışma süresinin 8 saat yani 480 dakika olduğunu varsayalım. Eğer günlük planlı duruşlar 20 dakika ise, bu durumda günlük yükleme süresi $480 - 20 = 460$ dakikadır.

Üretim süresi : Ekipman duruşunun (üretim dışı süre) yükleme süresinden çıkarılmasıyla hesaplanır. Daha başka bir ifade ile ekipmanın fiili üretimde olduğu süreyi gösterir. Ekipman duruşu ise arızalardan, kurma, ayar, hazırlık, tip değiştirme(bir üründen başka ürüne geçme) ve kalıp değişimlerinden vs ileri gelen kayıpları içerir. Örneğin yükleme süresi yukarıda saptanan 460 dakika olsun. Eğer günlük duruşlar 20 dakika arıza, 20 dakika ayar ve 20 dakikalık hazırlık olmak üzere toplam 60 dk ise günlük üretim süresi $460 - 60 = 400$ dk olarak gerçekleşecektir. Bu durumda, kullanılabilirlik ya da çalışma oranı şu şekilde hesaplanacaktır :

$$\text{Kullanılabilirlik} = 400 \text{ dk} / 460 \text{ dk} \times 100 = 0,87 \text{ (\%87)}$$

Ekipmanın çalışma durumu sadece yukarıda değinilen kullanılabilirlik oranının hesaplanmasıyla belirlenmemektedir. Kullanılabilirlik oranı temel altı kayıp içerisinde duruşların performansa etkisini gösterir. Oysa, ekipmanın gerçek çalışma durumunu belirlemek için tüm kayıpların hesaba katılması gerekir. Bu yüzden performans verimliliği de hesaplanmalıdır. Kullanılabilirlik oranının genelde en az % 99 olması istenir.

B) Performans oranı : Bir tesis veya makine öngörülenden daha düşük hızda çalışır ise normal hızda üretebileceği parça sayısından daha az parça üretir. Bu bir kayıptır. Düşük hızda çalışmanın nedeni işlenen malzemenin uygun olmaması, kalıp hatası, enerji sorunu vb. olabilir.

Performans verimliliği, üretim hızı oranı ile net üretim oranının çarpımıdır. Üretim hızı oranı, ideal hız (tasarlanan ekipman kapasitesine dayanan) ve fiili üretim hızı arasındaki farkla ilgilidir. Üretim hızı için matematiksel formülasyon :

$$\text{Üretim hızı oranı} = \text{Teorik çevrim süresi} / \text{Fiili çevrim süresi}$$

Örneğin, parça başına teorik ve fiili çevrim süreleri sırasıyla 0.5 ve 0.8 dk. olsun. Bu durumda :

$$\text{Üretim hızı oranı} = (0.5 \text{ dakika} / 0.8 \text{ dakika}) \times 1000 = 0,625 \%$$

Net üretim oranı ise belirli bir zaman diliminde verilen hızın korunma oranını ölçer. Kayıtlara geçirilmemiş küçük problemler ve yavaşlama kayıpları ile kaydı tutulmuş ufak duruşları kapsar. Özetle bu oran genellikle göz ardı edilen küçük

duruşların da ekipmanın da toplam etkinlik oranının içerisinde yer alabilmesi için hesaplanmaktadır.

$$\text{Net üretim oranı} = \text{Fiili üretim süresi} / \text{Üretim süresi}$$

Örneğin, günlük üretilen parça adedi 400, parça başına fiili çevrim süresi 0.8 dakika ve üretim süresi de 400 dakika ise :

$$\text{Net üretim oranı} = (400 \text{ parça} \times 0.8 \text{ dakika}) / 400 \text{ dakika} \times 100 = 0,80$$

Performans verimliliğini bu verileri kullanarak hesaplarsak :

$$\text{Performans verimliliği} = \text{Net üretim oranı} \times \text{Üretim hızı oranı}$$

$$\text{Performans verimliliği} = (\text{Fiili üretim süresi} / \text{Üretim süresi}) \times (\text{Teorik çevrim süresi} / \text{Fiili çevrim süresi})$$

$$\text{Fiili üretim süresi} = \text{Fiili çevrim süresi} \times \text{Üretilen Miktar} \quad \text{olduğuna göre;}$$

Performans verimliliği = (Üretilen Miktar x Teorik çevrim süresi) / Üretim süresi şeklinde de hesaplanabilir.

$$\text{Performans verimliliği} = (400 \text{ parça} \times 0.5 \text{ dk}) / 400 \text{ dk} \times 100 = 0,50 (\%50) \text{ veya}$$

$$\text{Performans verimliliği} = 0,80 \times 0,625 = 0,50 (\% 50)$$

Performans verimliliğinin (oranının) genelde en az % 95 olması istenir.

C) Kaliteli ürün oranı : Gerek başlangıç üretimi (deneme üretimi) ve gerekse normal üretim sırasında ortaya çıkan standartlara uymayan ürün miktarı düşüldükten sonra bulunan sağlam ürün miktarının toplam ürün miktarına oranıdır.

Standartlara uygun üretim miktarı

$$\text{Kaliteli ürün oranı} = \frac{\text{Standartlara uygun üretim miktarı}}{\text{Toplam üretim miktarı}}$$

Standartlara uygun parça miktarı 392 ise ;

Kaliteli ürün oranı = 392 / 400 = 0.98 olacaktır. Bu oranın da % 99' dan az olmaması istenir. Bu durumda makine toplam etkinliği aşağıdaki şekilde hesaplanır :

$\text{Toplam Ekipman Etkinliği} = \text{Kullanılabilirlik} \times \text{Performans verimliliği} \times \text{Kaliteli ürün oranı}$

$$\text{Örnek verilerle Toplam Ekipman Etkinliği} = 0.87 \times 0.50 \times 0.98 \times 100 = \% 42,6$$

Kullanılabilirlik % 87 olmasına rağmen, makinenin toplam etkinliği hesaplandığında % 42,6 gibi düşük bir değer elde edilmektedir. Örnekte kullanılan veriler tipik bir işletmeye aittir.

Deneyimlere dayanan ideal değerler ise şöyledir :

- * Kullanılabilirlik % 90' dan fazla
- * Performans verimliliği..... %95' den fazla
- * Kaliteli ürün oranı..... %99' dan fazla

olmalı böylece de toplam etkinlik oranı : $0.9 \times 0.95 \times 0.99 \times 100 = \% 85$ ve yukarısı olmalıdır (Tanyaş,1999;32).

Ekipmanın toplam etkinliğindeki bir artış paralelinde üretkenlikte de bir artışı beraberinde getirmektedir. Mevcut etkinlik oranının % 50 olan değerini ideal durum olan % 85' e, yükseltirsek üretkenlikteki artışı % 70' i dahi bulabilir. Eğer karlı TVB' i uygulamak ve optimal ekipman etkinliğini sürdürmek istiyorsak şu iki faktöre özellikle dikkat etmeliyiz :Birincisi, uygun yönetim ve kontrolün sağlanabilmesi için ekipmanın çalışmasına ait kayıtların doğru tutulması ;ikincisi de ekipmanın çalışma durumunu hesaplama da kullanımı basit bir cetvelin tasarlanmasıdır.

Güçlü yanları: Bu gösterge TVB' a başlayan her şirket için gereklidir.

Zayıf yanları: Bu göstergenin yanlış kullanılması dışında bir zayıf yanı yoktur. Bu hesaplama asıl olarak operatörler ve bakım personeli için ekipmanı iyileştirmedeki düzeylerinin takibine yönelik geliştirilmiştir. Göstergenin etkili olabilmesi için, fabrika, departman veya alana değil ekipmana odaklanması gerekmektedir (Wireman,1998;144).

3.5.2. Erken Ekipman Yönetimi ve Bakım Önlemesi

Erken bakım yönetimi ve bakım önlenmesi, ekipmanı daha uzun süre verimli kullanmaya yönelik yollar geliştirmek üzere incelemek veya bakım aktivitesinin tamamen elimine edilmesi anlamına gelmektedir. 1970'lerin modelleriyle kıyaslanacak olursa, performanstan da ödün verilmeksizin, arabalar daha az bakıma ihtiyaç duymaktadır. Tasarım değişiklikleri mühendislik çalışmalarına dayandırılarak yapılmıştır. Aynısı günümüzde fabrikalardaki üretim ekipmanlarına uyarlanabilir.

Bakımın daha hızlı yapılmasına yönelik daha iyi malzeme, yöntem ve hatta yollar bulmak üzere mühendislik çalışmaları yapılmalıdır. Bu gösterge şu anda üzerinde çalışılan veya çalışılmakta olan hangi kritik ekipman üzerinde tasarım iyileştirmesi yapılacağını inceler. Bu iyileştirmeler bakım ihtiyaçlarını azaltabilir veya ekipmana yapılacak bakım zamanını azaltabilir. Aşağıdaki şekilde formülize edilebilir.

Tasarım çalışmalarınca tespit kritik ekipmanı eleman sayısı / toplam kritik ekipman eleman sayısı (Hedef % 100'dür.)

Güçlü yanları: Bu gösterge azami ekipman etkinliğinin varlığından emin olmak isteyen her şirket için vazgeçilmezdir. Her şey aynı kalmakla beraber verimi artıracak bir dizayn değişikliği rekabet sonucunu etkileyebilir.

Zayıf yanları: Bu göstergenin önemli bir zaafı yoktur (Wireman,1998;145).

3.5.3. 5S Prensibi

Bu gösterge kritik ekipmanın hangi oranda 5S programına katıldığını veya uygulamada olduğunu inceler. Bu aktiviteler işyerinin temizliği ve düzeni ile ilgilidir. İşyerinin daha etkili olmasının yolları gösterilir veya ekipmanla ilgili problemler ortaya konur, zira temiz ekipmanın incelenmesi daha kolaydır. Aşağıdaki şekilde formülize edilebilir.

5S aktivitesine uyan kritik ekipman eleman sayısı / toplam kritik ekipman eleman sayısı (Hedef % 100'dür.)

Bu aktiviteler iyileştirmeye yönelik önemli fırsatları gün ışığına çıkarabilir. Hiçbir zaman gözden kaçınılmamalıdır çünkü genellikle çok düşük maliyette olup önemli tasarruflara neden olabilmektedir.

Güçlü yanları: Bu gösterge çalışanların katılımını önemseyen her şirket için vazgeçilmezdir. Aktiviteler yapı itibarıyla temeldir ve herkese katılım şansı sunar. Bu gösterge ekipmanların kaybolmamasını ve herhangi bir operatörün aktivite dışında kalmamasını sağlar.

Zayıf yanları: Bu göstergenin en önemli zaafı kişinin sadece temizliğe ve düzene fazlaca odaklanmasına neden olabilmesidir. Bu ekipmanların tek iyileştirme ihtiyacının temizlik olduğunu düşünenler tarafından bazı şirketlerin sürüklendiği bir yanılgıdır. Temizlik tabii ki başlamak için iyi bir yerdir fakat kalmak için değildir (Wireman,1998,145).

3.5.4. Toplam Verimli Bakım Girişimlerine Bağlı Kazanımlar

Bu gösterge genel ekipman etkinliğindeki artışın kantifiye edilmesinden oluşur. Örneğin TEE 45'ten %55'e çıkmakla ne kadar artı ürün üretilmiş veya işlenmiştir? Örneğin tanesi 10 dolardan 5000 ürün fazla üretilmiş olabilir. O halde 50.000 dolar değerinde bir ürün artışı vardır. Fakat bu artı ürünleri satacak pazar var mıdır? Yoksa satışlar sabit kontratlara mı bağlanmıştır? Bu konular ürün artışının şirkete gerçek değerini etkilemektedir. Belki de en önemli kazanım artan etkinliğe bağlı olarak ürünlerin daha düşük maliyetle üretilibilmeleridir. Belki de fazladan üretilen her ürünün satışı için piyasada bir talep vardır. Her iki durumda da bu inceleme yapılmalı ve gerçek kazanım hesaplanmalıdır. İncelenecek ana iki alan: Artmış kapasite ve artan kalitedir. TEE gerçek gösterge olsa da sonuçların paraya çevrilmesi şarttır. Sonra haftalık veya daha çok aylık bazda iyileşme sonuçları gözden geçirilmeli ve sonuç ekipmanın üzerine yapıştırılmalı, böylece çalışanlar da emeklerinin sonuçlarını görme olanağı bulurlar. Bu tip bir yaklaşım kişileri daha çok iyileştirme olanakları aramaya yönleltebilmekte ve motive etmektedir (Wireman,1998;146).

3.5.5. Birim Başına Üretim Maliyetinin Düşmesi

Bu gösterge bir öncekiyle yakından ilişkilidir. Bazı şirketler TVB' ın sonucu olan artan üretim kapasitesine pazar bulmak yerine ürün maliyetini düşürmeye odaklanır. Bu yaklaşım genellikle sabit alıcıları olan şirketler tarafından kullanılır. Bu durumlarda da kar marjı pozitif etkilenir çünkü ürün maliyeti de bir harcamadır/çıktıdır. Bu çıktıdan tasarruf edilmesi veya üretim maliyetinde azalma bir kazanım sağlamaktadır. Üretim maliyetinin haftalık bazda gözden geçirilmesi ve 12 aylık pencerelerde gösterilmesi özellikle şirketlerinin kar marjını artırmayı hedefleyen yöneticiler için ilginç bir gösterge olabilmektedir (Wireman,1998;146).

3.5.6. Devamsızlık

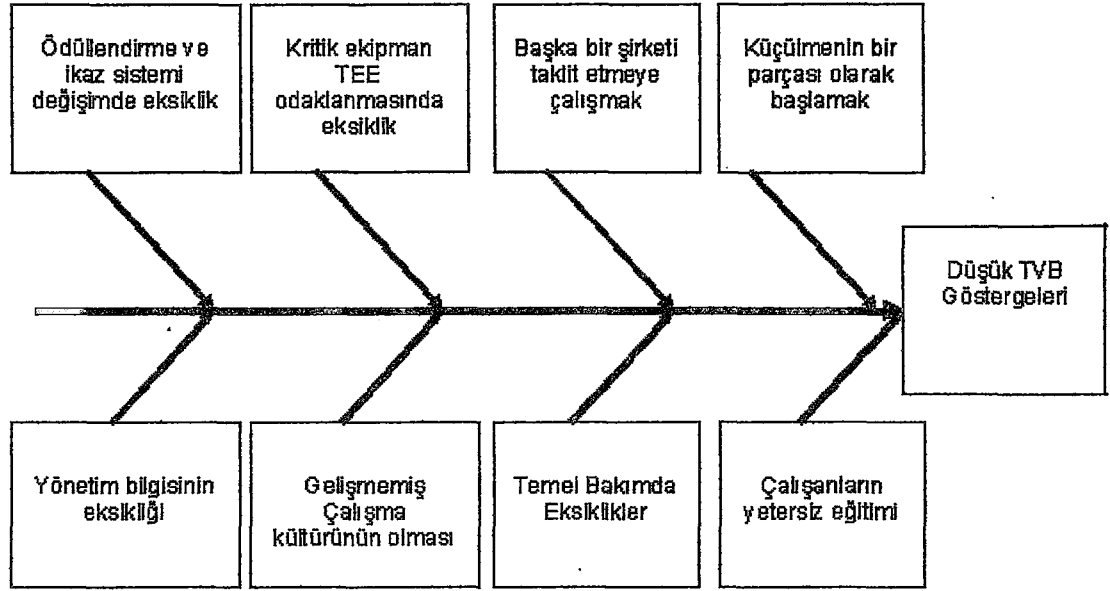
Devamsızlık çalışanların moralini, durumunu yansıtan iyi bir göstergedir. Çalışanların motivasyonları yüksekse daha katılımcı ve daha üretken olurlar. Tam tersi ise üretken olmama eğilimi gösterirler. İşten kaytarmanın yüksek olması düşük morale bağlantılıdır. Düşük işten kaytarma oranı ise yüksek morale işaret eder. Gösterge, iş başında bulunulmayan zaman ile iş başında bulunulması gereken zamanın bölümünden elde edilir.

Güçlü yanları: Bu gösterge her şirket için sadece moral düzeyi belirlemek için değil aynı zamanda organizasyon etkinliğini görmek açısından iyi bir göstergedir.

Zayıf yanları: Moral düşüklüğü dışında işten kaytarmaya neden olan başka faktörler de vardır. Bu faktörler etkili olduğunda göstergenin yanlış yorumlanmasına neden olabilmektedir (Wireman,1998;147).

3.6. DÜŞÜK TOPLAM VERİMLİ BAKIM GÖSTERGELERİNE NEDEN OLAN FAKTÖRLER

Günümüzde çoğu şirket yalnızca kısmi veya tam odaklanmamış TVB girişimlerine sahiptir. Bu tip şirketler çalışan katılımına sahip fakat TEE odağını kaçırmış tersi olarak TEE odaklanmamış fakat problem kökenini araştıran analizler yapmadıkları kalıcı çözümler getirememektedirler. Şekil-19' da gösterildiği gibi TVB başansızlığı altında yatan 8 ana problem vardır:



Şekil-19: TVB Uygulamasını Olumsuz Etkileyen 8 Ana Neden
(Wireman,1998;147)

3.6.1. Küçülmenin Bir Parçası Olarak Başlamak

Bazı şirketler Toplam Verimli Bakım çalışanlarını ekipman bakımının bir parçası haline getirerek zamanla bakım personelinin bir kısmından vazgeçmenin bir yolu olarak görürler. TVB' a bu tip bir yaklaşım çalışanlar arasında güvensizliğe neden olmaktadır. TVB' in başarılı olması için gerekli olan motivasyonun önü baştan kesilmiş olur. Bu problem ancak organizasyonun TVB' in bir küçülme girişimi olmadığını kavramasıyla aşılabılır. TVB' in amacı sürekli ekipman iyileştirmesidir. Eğer şirketin amacı küçülmeye gitmekse TVB' dan başlamak hata olacaktır (Wireman,1998;148).

3.6.2. Çalışanların Yetersiz Eğitimi

TVB operatör ve bakım personelinin kullandıkları ekipmana ilişkin iyileştirmeye yönelik yeni fikirler geliştirmelerine ihtiyaç duyar. Çoğunlukla kullanılan ekipman teknik malzemelerdir. Ekipman teknolojisindeki karmaşıklık arttıkça TVB içinde olan kişilerin de bilgi ve becerileri artmak durumundadır. Katılımcıların yeterli eğitim almaları sağlanmadan çok az ya da hiç iyileşme beklenebilir (Wireman,1998;148).

3.6.3. Başka Bir Şirketi Taklit Etmeye Çalışmak

TVB bir “copycat” programı değildir. Her şirkette aynı şekilde işletilmez çünkü her şirketin kendine özgü değişkenleri farklıdır. Bu değişkenlerden bazıları çalışanların beceri düzeyleri, ekipman veya işleme tipleri, çalışma tipi (sürekli veya aralıklı), operatör- makine oranı ve çalışma kültürüdür. Farklı özelliklere sahip şirketler aynı TVB girişimlerini uygularlarsa işlem uymayacaktır. Bir şirket kendi ekipmanlarını inceleyip daha etkin kılmak için kendisine nelerin gerekli olduğuna karar vermelidir (Wireman,1998;148).

3.6.4. Temel Bakımda Eksiklikler

TVB temelin doğru yapılması üzerine kurulmuştur. Gerçekten de araştırmalar ekipman hasarlarının neredeyse yarısının temizlik, gözlem, yağlama ve doğru tespit etme gibi temel bakım eksikliklerinden kaynaklandığını ortaya koymuştur. Temel süreçler ihmal edildiği takdirde TVB’ da beklenen sonuçlar gerçekleşemez (Wireman,1998;149).

3.6.5. Kritik Ekipmanın TEE Odaklanmasında Eksiklik

Bu çok yol alma fakat derine inememe problemdir. Bazen fabrikadaki TVB kaynakları o kadar sınırlıdır ki alınan sonuçlar fabrika veya ekipmanın genel verimliliğine etki etmeyecek kadar küçük olur. Başlangıç aşamalarında TVB kritik, can alıcı, üretimi sırtlayan veya kısıtlayıcı ekipman üzerine odaklanmalıdır. Eğer bu yapılmazsa sonuçlar fark yaratmayacak ve TVB asla elle tutulur sayısal sonuçlar vermeyecektir (Wireman,1998;149).

3.6.6. Çalışma Kültürünün Yeterince Gelişmemiş Olması

Çalışma kültürü öyle bir konudur ki bazı fabrikaların geçmişinde çalışan-yönetici ilişkileri olumsuz geçmiş olabilir. Karşılıklı anlayış ve güvenin tekrar oluşturulması her iki taraf için de zaman alan zahmetli bir iştir fakat TVB’ in başarılı olması için de şarttır. Eğer iki taraftan biri karşı taraftan TVB kurumsallaştırılmasıyla ilgili art niyet kuşkusu duymaktaysa, karşılıklı güven ve işbirliği gelişemeyecektir. Ancak ekipman etkinliğinin iyileştirilmesiyle ilgili ortak bir bakış ve en iyi olma arzusu

doğru çalışma kültürünü besleyecek ve işbirliği mümkün olacaktır (Wireman,1998;149).

3.6.7. Ödül ve Başarı Tanıma Sistemlerindeki Eksiklik

Eğer şirket TVB' ın sunduğu yeni bakışı yansıtan ödüllendirme ve başarıları tanıma ile ilgili yaklaşımında gerekli değişikliği yapmazsa yeni davranışlar kazanılmayacaktır. Eski davranış kalıpları değişmez ise zaman içinde eski alışkanlıklara tekrar dönülecektir (Wireman,1998;149).

3.6.8. Yönetim Bilgisinin Eksikliği

Yönetim kadrosu TVB 'in ne olduğunu, hangi kaynakların gerektiğini, demirbaş ve ekipman üzerinde hangi değişimlerim gerekli olduğunu gerçekten bilmediği zaman bu problem meydana gelmektedir. Bazı firmalar TVB'ın uygulamaya konmasını mucizevi bir yaklaşım olarak almaktadırlar. Bu yaklaşım adeta bir perinin gelerek sihirli bir değneği çalışanlara değdirmesi ve TVB inisiyatifi kutsamasının TVB çalışmalarının başarıya ulaşması için yeterli olduğunu ifade etmektedir. Bu problemin üstesinden gelmenin yolu TVB 'in ne olduğu ve ne olmadığı konusunda eğitim vermektir. Bu eğitimi yapmanın en iyi yolu alt, orta ve üst düzey yöneticilerin bir arada TVB eğitimine tabi tutulmasından geçer. Bu sayede organizasyonda herkesin aynı mesajı alması, konuyu anlaması, sorular sorması ve cevapları da beraber çalıştıkları kişilerin önünde alması sağlanır. Bu şekilde TVB içeriğindeki tüm yanlış anlama ve yanlış iletişim önlenecektir (Wireman,1998;150).

3.7. TOPLAM VERİMLİ BAKIM UYGULAMASINDA ANAHTAR BAŞARI FAKTÖRLERİ

TVB uygulamasında en önemli faktör yönetimin kendini bu konuya adanmasıdır. Çok kapsamlı planlamaları ve önemli bütçeleri olmasa da kendilerini bu konuya adayan işletmeler bu konuda başarılı olurlar. Yönetimin kendini adama derecesi yaptıklarından gözlenebilir. Ayrılan kaynak tabi ki önemlidir ama daha önemli olan üst yönetimin konuya ayırdığı kişisel zaman ve bireysel katılımlardır. Diğer başarı faktörleri ise şunlardır;

- 1) Proje ömrü süresince takım yaklaşımı,
- 2) TVB liderleri veya proje yöneticilerinin istekliliği ve takım kurma yeteneği,
- 3) İyi tanımlanmış bir metodoloji,
- 4) Öğrenme süreci, özellikle bakım ve kullanım arasında ekipmanın yaptığı işi nasıl yaptığı ve ekipmanın nasıl etkin çalışır halde tutulacağı gibi önemli konularda iletişim,
- 5) Olumlu davranışı ve sonuçları teşvik edecek mekanizmaların varlığı.

Başarılı bir TVB uygulaması kesinlikle ölçülebilir faydalar sağlayacaktır. Yetkilendirilmiş ve motive edilmiş çalışanlar ekipman verimliliğini arttırmada önemli katkılar sağlayacaktır (Dixon Campbell, 1995; 136).



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

LEVER ELİDA FABRİKASINDA TOPLAM VERİMLİ BAKIM UYGULAMASI

4.1. UNİLEVER ŞİRKETİNİN TANITIMI

4.1.1.Dünyada Unilever

Unilever 2 Eylül 1929'da İngiliz Şirketi Lever Brothers ve Hollanda Şirketi Margarine Unie' nin birleşmesiyle 2 uluslu bir şirket olarak kurulmuştur. Her iki şirkette birleşmeden önce yağ sektöründe faaliyet göstermekteydi. Birleşme sonucu ortaya iki şirket çıkmıştır. Bunlar; Londra merkezli Unilever PLC ve Rotterdam merkezli Unilever N.V. şirketleridir. Bugün şirket 5 kıtada 90 dan fazla ülkeye yayılmış olup 500 fabrikası bulunmaktadır. Unilever gıda ile kişisel ve ev temizlik bakım malzemeleri üreten 13 şirket kategorisi ile dünyada en yüksek 72 nci satış hacmine ve net kara sahiptir. Yıllık cirosu 51.5 milyar Euro olan Unilever 90 ülkede 290 bin çalışanı ile % 50 gıda sektöründe, % 22 ev ve profesyonel temizlik sektöründe, % 26 kişisel bakım sektöründe ve % 2 diğer alanlarda faaliyet göstermektedir. Unilever'in Türkiye'de; Gebze Ev ve Profesyonel Temizlik Fabrikası, Çayırova Besan (Knorr) Fabrikası, Çorlu Dondurma Fabrikası, Çorlu Margarin Fabrikası, Rize Çay Fabrikası (2), Ayvalık Sıvı Yağ Fabrikası olmak üzere 6 adet fabrikası bulunmaktadır.

4.1.1.1. Unilever'in Kurumsal Amacı

Unilever' deki amaç; insanların her yerde her türlü ihtiyacını karşılamaktır. Müşteri ve tüketicilerin isteklerini ve ihtiyaçlarını anlamak, bu ihtiyaçlara yaratıcı bir şekilde ve hayatının kalitesini arttıracak markalı ürünlerle ve hizmetlerle karşılık vermek bu amaca ulaşmak için gerek koşullardır.

Uzun dönemde başarı istisnai performans ve verimlilik standartlarımıza tam bir sadakati, bir arada etkin bir şekilde çalışmayı, yeni fikirlere ve sürekli öğrenmeye açık olmayı gerektirir. Bunun için Unilever'de; işletmede çalışanlara, müşterilerine, topluma ve içinde yaşadığımız dünyaya karşı en yüksek kurumsal davranış standardını yerleştirmek başarı olarak sayılmıştır.

4.1.2. Lever Elida Fabrikasının Tanıtımı

Bu tezde Toplam Verimli Bakım uygulaması olarak Gebze Ev ve Profesyonel Temizlik Fabrikasında inceleme yapılmıştır. Dünya Unilever' in tek temizlik ve kişisel bakım malzemesi üreten fabrikası olan Gebze Lever Elida Fabrikası'nda sabun ve deodorant haricindeki bütün ev ve kişisel bakım / temizlik malzemeleri üretilmektedir. Üretime 1975' te geçen Gebze Fabrikası, Elida kozmetiğin 1996' daki katılımıyla birlikte ev ve kişisel bakım üretim merkezi haline gelmiştir. Toplam 42.606 m2 alana yerleşmiş olan Lever Elida Fabrikası 29.825 m2 üretim alanı ile yıllık 150 bin ton üretim kapasitesine sahiptir. 1975 yılında kurulmuş olan Gebze Fabrikasının ismi 1987 yılında Lever-İş, 1993 yılında İş Bankası hisseleri alınarak sadece Lever, 1996 yılında Elida kozmetiğin İzmit'e taşınmasıyla birlikte 1998 yılında Lever Elida olarak değişmiştir. Gebze Lever Elida Fabrikasında sıvı, toz ve şampuan olmak üzere 3 farklı üretim alanı ve hattı bulunmaktadır. Haftanın 5 iş gününde toz deterjan üretim hattında; 8 er saatten 3 vardiya, sıvı ve şampuan bölümünde ise 8 er saatten 2 vardiya olmak üzere toplam 300 kişi çalışmaktadır. Toz deterjan bölümünde 18 farklı ebatta 51 kalem, sıvı temizlik malzemeleri bölümünde 17 farklı ebatta 41 kalem, şampuan bölümünde ise 10 farklı ebatta 80 kalem ürün üretilmektedir. Üretim Departmanlarındaki Hat isimleri; Toz Dolum Hatlarında; Goglio A, B, C, D ve Özertaş 2, Sıvı Dolum Hatlarında; Line 1, 2, 3, 4, Şampuan Dolum Hatlarında; Ronchi 1, 2 şeklindedir.

4.1.2.1. Lever Elida Fabrikasının Vizyonu

Lever Elida Fabrikasının Vizyonu; kazanan kültür yaratarak odaklanılan temizlik ve kişisel bakım ürünlerinin büyümesi için el ele vererek 2005 yılına kadar dünya çapında lider bir işletme olmaktır.

4.2. LEVER ELİDA FABRİKASINDA TOPLAM VERİMLİ BAKIM

4.2.1. Lever Elida Fabrikasında Toplam Verimli Bakıma Geçiş

Toplam Verimli Bakım başlangıçta Dünya Unilever'de pilot uygulama ile başlanmıştır. Daha sonra bütün fabrikalar Dünya Unilever' in belirlediği hedeflere paralel ve orantılı olarak kendi yol haritalarını belirleyerek master planlarını

oluşturmuş ve çalışmalara başlamıştır. Ülke ekonomisine önemli katkılarda bulunan, çevreye ve topluma karşı sorumluluklarının bilincinde, teknoloji ve kalite açısından dünya çapında ve standartlarında lider bir fabrika olmayı kendine hedef seçen Lever Elida kendi uzun ve kısa dönem master planı oluşturarak Toz Deterjan üretim hattı olan Goglio-A hattında pilot uygulama yapmaya karar vererek 2000 yılında TVB çalışmalarına başlamıştır.

4.2.2. Lever Elida Çalışanlarının Toplam Verimli Bakım Yaklaşımı

Her değişime karşı direnç olduğu gibi Lever Elida Fabrikasında da Toplam Verimli Bakım geçişte tepki olmuştur. Bu tepki insanları inandırarak, işleri beraber yaparak, anketler yerine direk sıcak ilişki kurularak, kolay uygulanabilir bir yerde pilot uygulama yapılarak aşılmıştır.

4.2.3. Lever Elida Fabrikasının Toplam Verimli Bakım Amaçları

Lever Elida Fabrikasının Toplam Verimli Bakım çalışmalarındaki amaçları aşağıdaki gibidir;

- 1) Yüksek verimlilik ve üretkenlik,
- 2) Esnek, pazara yönelik üretim,
- 3) Düşük maliyet yapısı,
- 4) Hatasız ürün kalitesi,
- 5) "Sıfır" kaza,
- 6) Sorunlarla boğuşmak yerine "önlem",
- 7) İyileştirilmiş çalışma şartları,
- 8) Geliştirilmiş işyeri kültürüdür.

4.2.4. Lever Elida Fabrikasının Toplam Verimli Bakım Politikası

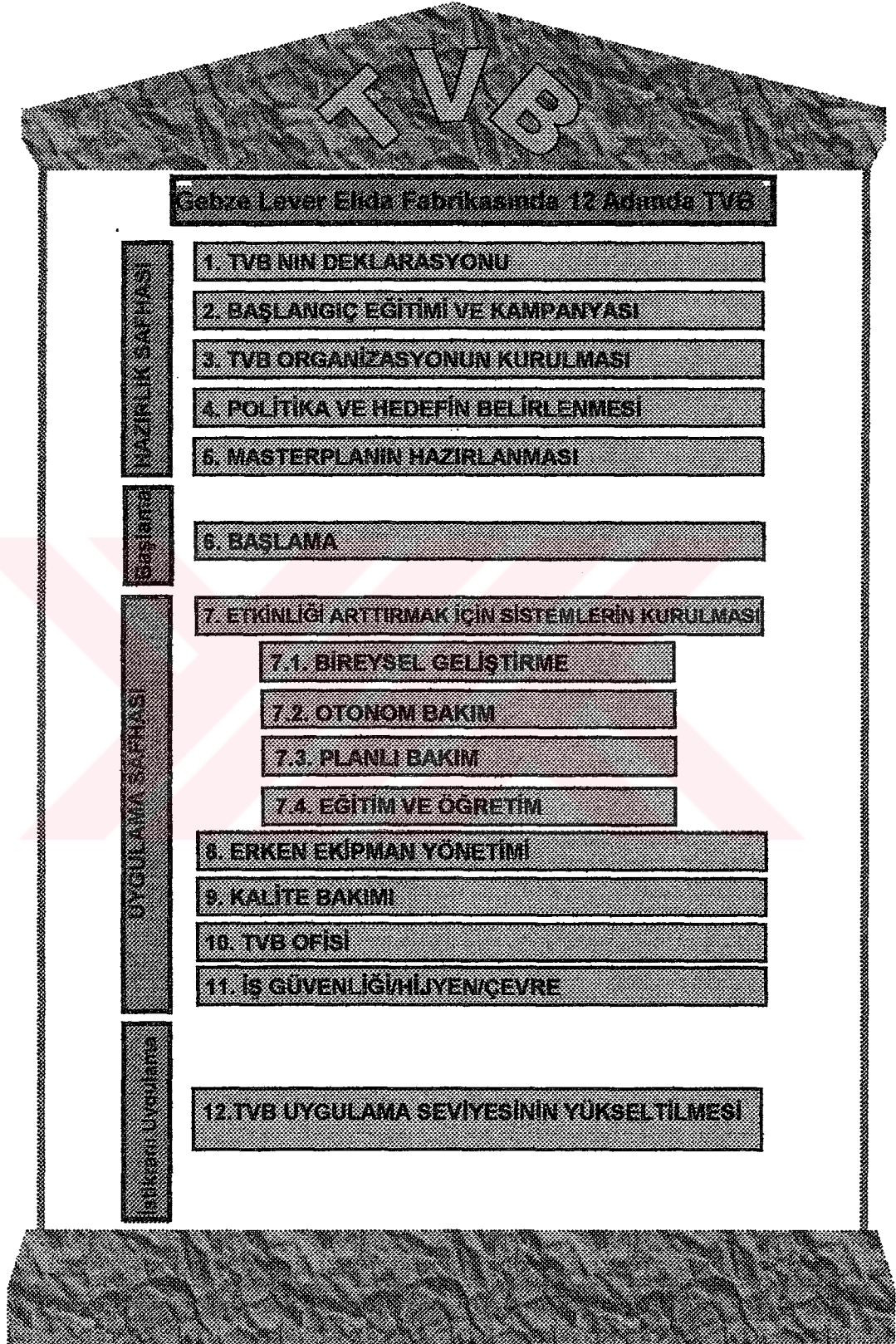
Lever Elida Fabrikasının Toplam Verimli Bakım Politikası; tüm çalışanlarının katılımını, yönetimin sürekli taahhüt ve desteğini sağlayarak, arızaların, kalite hatalarının, iş kazalarının ve her türlü düzensizliklerin ortadan kaldırılması için Gebze Fabrikasında Toplam Verimli Bakım uygulamaktır.

4.2.5. Lever Elida Fabrikasının Toplam Verimli Bakım Stratejisi

Lever Elida Fabrikasının Toplam Verimli Bakım çalışmalarındaki stratejileri aşağıdaki gibidir;

- 1) Eğitim yolu ile bilgi ve becerilerin geliştirilmesi,
- 2) Üst yönetimin sürekli desteğinin sağlanması,
- 3) Tüm kademelerin tam katılımının sağlanması,
- 4) Ekip çalışmalarına önem ve ağırlık verilmesi,
- 5) Para, zaman, işgücü gibi gerekli kaynakların sağlanması,
- 6) Her türlü israfın önlenmesi,
- 7) Etkin bakım/onarım işlemlerinin yerleştirilmesi,
- 8) Dağınıklık, kirlilik, zorluklar ve tehlikelerin ortadan kaldırılması,
- 9) Dış desteklerin, Unilever kaynaklarının (eğitim, örnek uygulamalar) kullanılması,
- 10) Uzun soluklu bir program yaklaşımının benimsenmesidir.

4.3. 12 ADIMDA LEVER ELİDA FABRİKASINDA TOPLAM VERİMLİ BAKIM



Şekil-20: Gebze Lever Elida Fabrikasında 12 Adımda TVB

1. Adım : Üst Yönetimin Deklarasyonu ve TVB' ın Tanıtımı

1 MART 1999'da üst yönetim tarafından yönetimin kararları hakkında tüm çalışanları bilgilendirmek ve çalışanların sahiplenmesini sağlamak için TVB ile ilgili kavramların, hedeflerin ve beklenen yararların anlatıldığı bir toplantı ile Foto-1' de görülen TVB deklarasyonu yapılmıştır.



Foto-1:Üst Yönetimin TVB Deklarasyonu

2. Adım : TVB Eğitimleri ve Kampanyaları

Toplam Verimli Bakımın yaygınlaştırılması ve çalışanların bilgilendirilmesi amacıyla Foto-2' de görülen Gebze Organize Sanayi Bölgesinde, Şile'de ve Gebze Fabrikasında eğitim kampanyaları düzenlenmiştir. TVB hakkında Foto-3' de görülen eğitim bültenleri hazırlanmıştır. Bu eğitimlerin asıl hedefi ; operatörlerde, "benim makinem" sahiplenme duygusunu yerleştirmek ve geliştirmektir. Lever Elida' da işçi yerine "Operatör" kavramı; işçinin sadece üretimden sorumlu olmadığını, sorumluluk alanlarının kalite, belirli bakım faaliyetleri ve iyileştirme konuları ile genişlediğini belirtmek için kullanılmaktadır.



Foto-2: Gebze Organize Sanayi Bölgesi ve Şile'deki Eğitimler

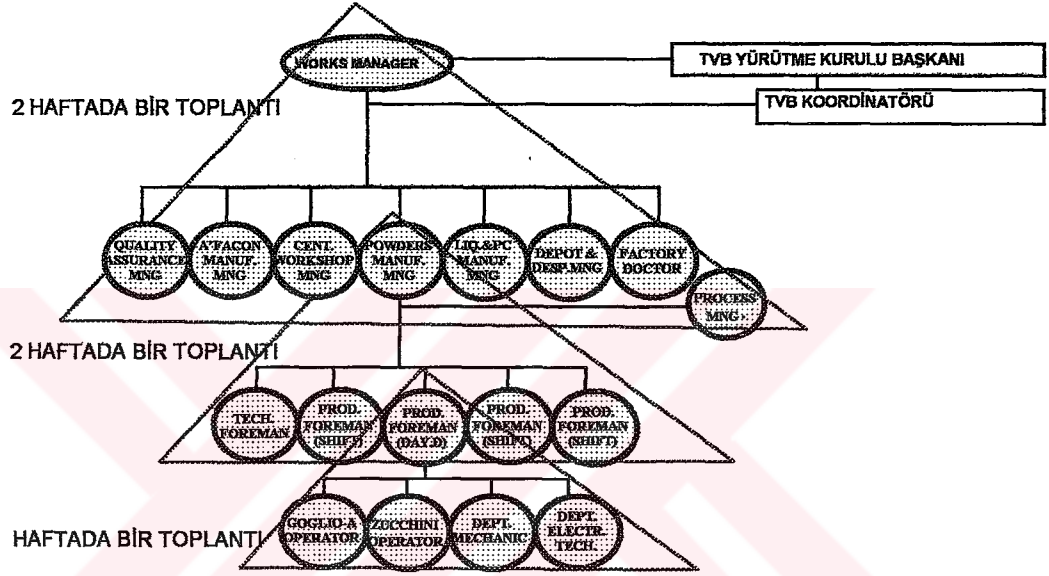


Foto-3: TVB Bültenleri

3. Adım : TVB Organizasyonunun Oluşturulması

12 adımın içerdiği faaliyetleri Gebze Lever Elida Fabrikası bünyesinde yürütmek, koordine etmek ve sürekliliğini sağlamak amacıyla TVB' in ana faaliyet sütunda yer alan konularda 8 komite ve komite lideriyle fabrika müdürünün bir araya gelmesiyle oluşan « TVB Yürütme Kurulu » oluşturulmuştur. Her komitenin bir lideri ve 5 ile 12 arasında üyesi bulunmaktadır. Şekil-21' deki organizasyon şemasında da görüldüğü gibi, hiyerarşik yapı yerine hem mühendis hem de operatörün bulunduğu çapraz bir yapı kurulmuştur. Böylece, organizasyonun tamamının TVB çalışmaları içinde yer alması sağlanmaktadır. Her komitenin görevi, kendi faaliyet alanlarında

kararlar almak ve aldığı bu kararları TVB Yürütme Kuruluna sunmak ve onaylananları uygulamaktır. TVB yürütme kuruluna sunuş, TVB ofis ve komitelerin yöneticilere çalıştıkları projeleri ve ilgili önerilerini açıkladıkları 10-15 dakikalık bir toplantıdır. Katılanlar, hazırladıkları görsel malzemenin de yardımı ile çalışmalarını ortaya koyar ve elde edilen kazançları sergilerler. TVB Yürütme Kurulu ana kararlar almak, komite sunumlarını dinlenmek üzere Foto-4' de görüldüğü gibi 15 günde bir toplanır. Alt 8 komite ise 7-15 günde bir toplanır.Yapılan toplantıların hepsi tutanak altına alınır ve dosyalanır.



Şekil-21: Gebze Lever Elida Fabrikasının TVB Organizasyonu
(Kaynak:Lever Elida TVB El Kitabı,2001)

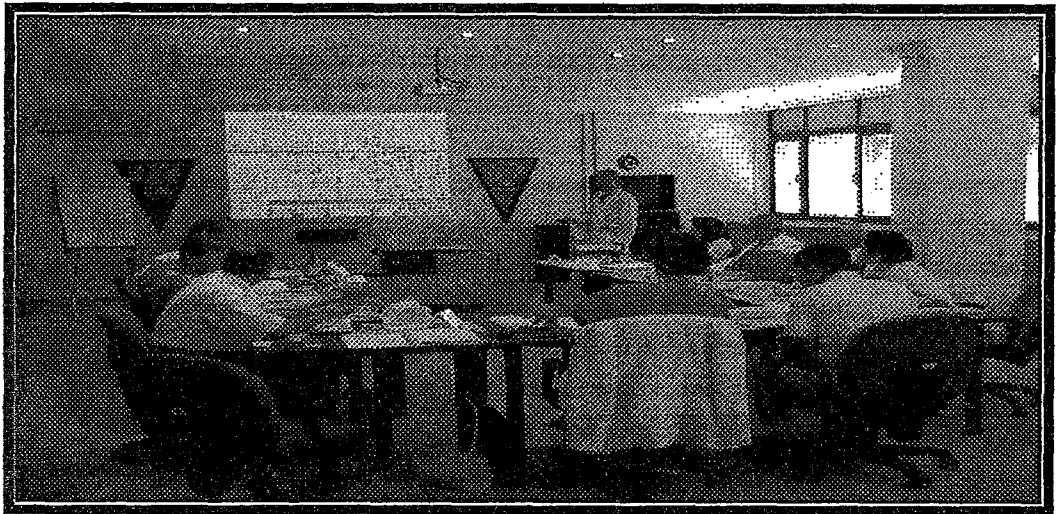


Foto-4:TVB Yürütme Kurulu Toplantısı

4. Adım : TVB Hedeflerinin Belirlenmesi

Lever Elida Fabrikasında temel politika ve hedefler belirlenirken, işletmenin mevcut durumu en küçük detaya kadar, toplanan verilerle analiz edilmiştir. Hedefler belirlenirken iç ve dış ihtiyaçlar göz önünde bulundurulmuş ve 4.4 ncü bölümde belirtilen ulaşılabilir hedefler belirlenmiştir. Özellikle Japonya'daki TVB uygulayan şirketlerin, TVB uygulama kararı almalarından itibaren 3 ile 5 yıl içerisinde elde ettikleri sonuçlarla da kıyaslanarak hedefler belirlenmiştir. Bu hedefler;

- Verimlilik (Yıllık Üretim Miktarı, TEE, Ton Başına Adam Saat ve Arıza Sayısı)
- Kalite (Kalite Değersizlik İndeksi (QDI), Kalitesizlik Maliyetleri ve Şikayetler)
- Maliyet (Üretim, Tamir & Bakım, Enerji ve Fazla Tüketim Maliyetleri)
- Eğitim (Eğitim Saatleri, Eğitim Konusu)
- İş Güvenliği / Hijyen / Çevre (Kaza Sıklık ve Ciddiyet Oranı)
- Motivasyon (Devamsızlık, Kaizen Sayısı ,Öneri Sayısı)

başlıkları altında verilmiştir. Bu hedefler işletmedeki Foto-5'de görülen TVB Ana Panosu üzerinde bütün çalışanlarla paylaşılmaktadır. Şirket için orta ve uzun vadeli hedefler belirlendikten sonra, işletmedeki her seviye ve departman için ayrıntılı alt hedefler belirlenmiştir.

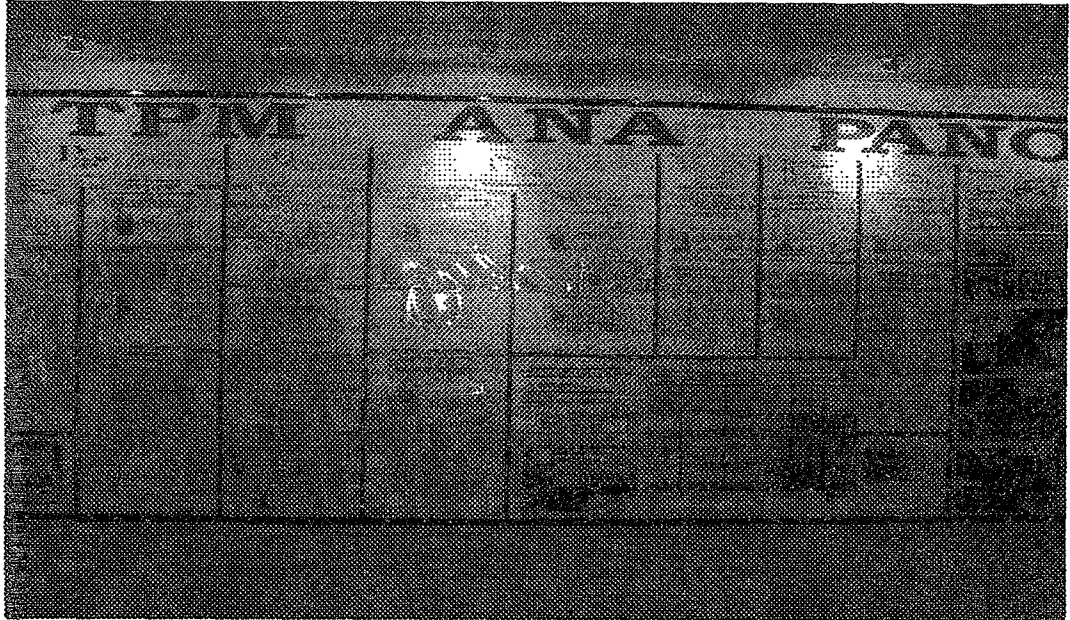


Foto-5:TVB Ana Panosu

5. Adım : Master Planın Oluşturulması

Lever Elida Fabrikasının master planı hazırlanırken şirket vizyonuna göre ulaşılması gereken hedefler rakamsal olarak belirlenmiş ve sonra bu rakamlara nasıl bir yöntem uygulanarak ulaşılabileceği tespit edilmiştir. Daha sonra çok genel olarak faaliyet iş takvimi çıkarılarak hangi komitenin yıl ve ay bazında neleri yapacağı kararlaştırılıp son olarak detaylı aktivite planı çıkarılmıştır.

6. Adım : Başlama Vuruşu (Kick-off)

Müşterilerin, yan sanayi kuruluşlarının, tedarikçilerin davet edildiği, üst düzey yöneticilerden operatörlere kadar bütün işletme personelinin katıldığı bir toplantı ile 14 Temmuz 2000 tarihinde Foto-6' da görüldüğü gibi işletmenin en ücra köşesine kadar temizlik yapılarak (Ön Temizlik) çalışmalara başlanmıştır.



Foto-6:TVB Başlama Vuruşu

7. Adım : Üretim Bölümlerinin Etkinliğinin Arttırılması

7.1. Bireysel Geliştirmeler (Kobetsu Kaizen)

Kaizen uygulama stratejisi, işletmede Kaizen ortamını ve kültürünü yerleştirmekten sorumlu olan üst yönetimin cesaretlendirme ve yönlendirmesiyle örgütteki herkesin bir arada çalışmasını öngörür. Lever Elida Fabrikasında kayıplara bağlı Kaizen Komitesi her Kaizen projesinde sorumluluk almak için hedefleri belirler

ve takımları görevlendirir. Kaizen Ekipleri oluşturulurken kıstas ekip üyelerinin beceri düzeyleridir. Bu bağlamda, Kaizen ekipleri içinde eğer kişisel becerilerine ihtiyaç duyuluyorsa yöneticiler dahi görevlendirilir. Foto-7 de Line2 hattında boy dönüş sürelerinin kısaltılmasına yönelik Kaizen ekip çalışması görülmektedir. Bu ekip çalışmasının 9369 euro getirisi olmuştur.



Foto-7: Line2 Hattında Boy Dönüş Sürelerinin Kısaltılmasına Yönelik Kaizen Ekip Çalışması

Ayrıca, TVB' i ekip işi olarak gören, herkesin fikrinin önemli olduğunu ve değer verilmesi gerektiğini savunan, önemsiz gibi görülen bir önerinin şirket genelinde çok büyük artı değer yaratabileceğine inanan Lever Elida Fabrikasında sistemi geliştirmeye yönelik, çözümü ile birlikte verilen her türlü kayıtlı bildirim olarak adlandırılan Bireysel Öneri Sistemi kurulmuştur. Fabrikanın kritik yerlerine konan beyaz ve pembe olmak üzere iki kopyadan oluşan öneri formları öneri sahibi tarafından öneri kutuları yerine direk olarak departman yöneticisine yapılmaktadır. Öneriyi alan departman yöneticisi öneriyi değerlendirir, işlemi gerçekleştirecek aksiyon sahibini belirler, talimatını verir ve pembe kopyayı kendisinde tutar beyaz kopyayı da takip sorumlusuna gönderir. Aksiyon sahibi aksiyonu gerçekleştirir ve takip sorumlusunu bilgilendirir. Takip sorumlusu da öneri bilgilerini bilgisayarda öneri izleme dosyasına girer ve öneri gerçekleşene kadar kopyayı bekletir daha sonra

beyaz kopyayı TVB Ofisine gönderir. TVB Ofisi de gerçekleşen öneriyi dosyalar ve puanlamasını yapar. Lever Elida Fabrikasında TVB'a geçiş safhasından şu ana kadar sistemi geliştirmeye ve verimliliği arttırmaya yönelik toplam 2500 adet öneri verilmiştir. Ekler bölümüne EK-1 olarak öneri verme prosedürü ve örnek bir öneri formu konulmuştur.

7.2. Otonom Bakım

Temel olarak tezgahların iyileşmesini hedefleyen komite Otonom Bakım Faaliyetleri'nin oluşturulması, standart formların hazırlanması ve işletme içerisine yaygınlaştırılmasını üstlenmiştir. Muayene, temizleme, kontrol ve yağlama yoluyla operatörlerin bakım faaliyetlerine katılımın artırılması ve "babamın fabrikası", "benim makinem" kavramlarının geliştirilmesi sağlanmıştır. 5 S yaklaşımının ilk iki adımı olan Sınıflandırma (Seiri), Düzenleme (Seiton) yapıldıktan sonra 3 ncü S olan Temizlik (Seiso) ile Lever Elida Fabrikasında otonom bakıma geçilmiştir. İkinci bölümde açıklanan 7 adımda otonom bakım uygulamasına 1nci adımdan başlanır ve tamamlanan her adım sonunda, operatörler kendilerine daha önceden verilen kontrol listesi üzerinden özdeğerlendirme yaparlar. Kendi değerlendirmeleri neticesinde 80 puan ve daha üstü puana ulaştıklarında otonom bakım komitesine giderek bir üst adıma terfi etmek istediklerini belirtirler. Otonom bakım komitesi, TVB Yürütme kurulu ve TVB Ofisi aynı kontrol listesi üzerinden yaptığı kontrolde 75 puan veya üzeri verirse bir konuyu üst adıma terfi ettirir.

Lever Elida Fabrikasında; otonom bakım safhasında kullanılan mevcut sistemin çalışmasında o an için engel teşkil etmeyen, ancak önlem alınmazsa zaman içinde sistemde iş kazalarına, kalitesel olumsuzluklara, anzalara veya çalışma güçlüklerine sebep verebilecek aksaklıkların ortadan kaldırılması için kayıtlı bildirim olarak üç çeşit hata kartı kullanılmaktadır. Sistem üzerindeki hata; o noktada çalışan operatör tarafından giderilecek ise yeşil renkli hata kartları, bakımçı tarafından giderilecek ise sarı renkli hata kartları, iş güvenliği konusunda ise kırmızı renkli hata kartları kullanılır. Sistemdeki olumsuzlukları belirten bu kartları ekipman üzerine herkes takabilmektedir. Şu ana kadar fabrikada 17 bin civarında hata kartı kullanılmış ve bunların Foto-8 de görüldüğü gibi 15 bin adedi çözülmüştür. Ekler bölümüne EK-2 olarak örnek hata kartı formları konulmuştur.



Foto-8:Çözömlenmiş Hata Kartı Kumbarası

Ayrıca otonom bakım esnasında Lever Elida Fabrikasında yapılabilecek potansiyel hataların diğör çalışanlar tarafından yapılmaması, operatörleri makineleri ve yapmakta oldukları işler konusunda bilgilendirmek maksadıyla tek bir konusu olan 5-10 dakikalık tek nokta dersleri icra edilmektedir. Tek nokta dersleri herhangi bir çalışma noktasında, çalışanları eğitmek ve becerilerini geliştirmek amacıyla çalışanlar tarafından hazırlanan, fotoğraf - çizim - anlatım içeren tek sayfalık kayıt altına alınmış eğitimlerdir. Hazırlanan eğitimler, ilgili çalışma noktasında bir dosyada tutulur ve belirli zaman aralıklarında bu eğitimler tekrarlanır. Tek nokta dersini hazırlayan personel bunu onaylanmak üzere departman yöneticisine sunar, onaylanan ders iş güvenliği sorumlusu tarafından iş güvenliği çerçevesinde gözden geçirilir varsa gerekli düzenlemeleri yapar son olarak da TVB Ofisi dersin hangi noktaya asılacağını belirler, asar ve bir kopyasını dosyalayıp puanlamasını yapar. Hazırlanan bu tek nokta dersleri ekipmanın yanında herkes tarafından görölebilecek şekilde Foto-9' da göröldüğü gibi asılı bulundurulur. Lever Elida Fabrikasında şu anda 48 merkez noktada tek nokta istasyonu bulunmaktadır. Ekler bölümüne EK-3 olarak Tek Nokta Dersi Hazırlama Prosedürü ve örnek bir Tek Nokta Dersi Eğitim Formu konulmuştur.

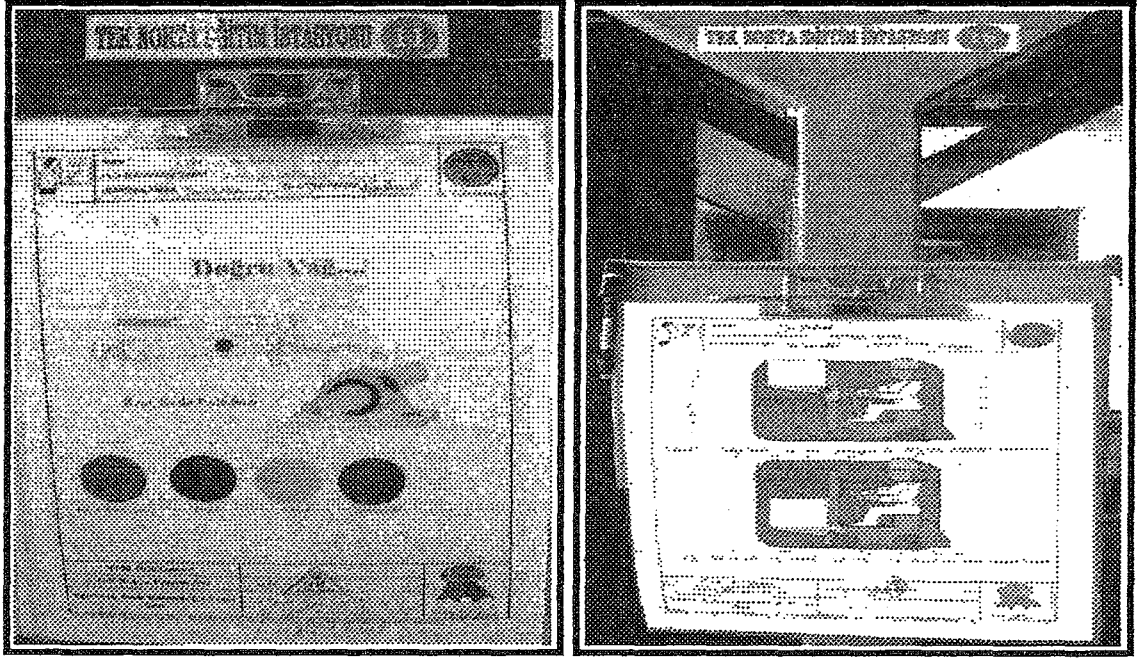


Foto-9:Tek Nokta Dersleri

Üzerinde otonom bakım uygulanan her makine veya hat için Foto-10' daki gibi bir "Otonom Bakım Panosu" tahsis edilmiştir. Bu panoda yapılmakta olan çalışmalara ilişkin bilgi ve grafikler güncel olarak sergilenmektedir.



Foto-10:Otonom Bakım Panosu

7.3. Planlı Bakım

Sıfır Hata, Sıfır Arızaya ulaşmak için Fabrika dahilindeki bütün ekipmanların değerlendirilmesi ile kayıpların yok edilmesi ve zayıf yönlerin geliştirilmesi için mevcut durumun tespiti yapılarak Bilgi Yönetim Sisteminin oluşturulmuştur. Bütün arızalar arıza veritabanına kaydedilmektedir. Tespit edilen arızalar analiz edilmekte ve diğer komiteler ile paylaşılmaktadır. En yüksek öneme ve önceliğe sahip olan arızalar Kaizenler için ciddi şekilde değerlendirilmektedir. Kritik önemdeki ekipmanlarda ortaya çıkan arızaların ardında yatan temel nedenler farklı problem çözme teknikleri ile incelenerek bu sorunların tekrarı önlenmeye çalışılmaktadır. Bu maksatla arızaları tespit etmek, tamir etmek, azaltmak ve sıfırlamak için etkin bir önleyici ve kestirimci bakım sistemi kurulmuştur. Fabrikada her pazartesi periyodik olarak bakım yapılmaktadır.

7.4. Eğitim

Lever Elida Fabrikasında Foto-11 ve 12'de görüldüğü gibi teorik ve uygulamalı eğitim odasından oluşan bir adet ana eğitim merkezi vardır. Bu merkezde fabrikanın ihtiyaçlarına göre belirlenmiş, otonom bakım çalışmalarının 7 adımının ilk üç adımı için dizayn edilmiş 12 adet eğitim seti bulunmaktadır. Bunlar; Civata Somun Kullanım Seti, Anahtar Takım Eğitim Seti, Motor Redüktör ve Aktarma Sistemleri Eğitim Seti, Sıvı Akışkanlar Eğitim Seti, Ölçüm Tekniği Eğitim Seti, Elektrik Eğitim Seti, Toz Taşıma Seti, Yağlama Eğitim Seti, Kimya Eğitim Seti, Fotosel Eğitim Seti, Pnömatik Eğitim Seti, İş Güvenliği Eğitim Setidir. Örneğin yağlama setinde; fabrikada kullanılan 4 ana temel yağın farklı renklerle kodlandırılması ve hazırlanan sürtünme tezgahında yağlamanın önemi, Pnömatik eğitim setinde; yeterli hava gelmediğinde yanan kırmızı ışıkta makinenin çalıştırılmaması gerektiği, Motor Redüktör ve Aktarma Sistemleri Eğitim Setinde; Kablo nedir? Şalter nedir? Switch nedir? Termostat nedir? Redüktör nedir? Kayış, zincir nedir? Rulman çeşitleri nelerdir? Neye yarar? gibi soruların cevapları, Civata Somun Kullanım Setinde; yalama olunca ne yapılacağı, Ölçüm Tekniği Setinde; Sayaç nedir? Basınç yükselince ne yapılacağı gibi konular öğretilmektedir. Her istasyonun bir sertifikalı öğretmeni bulunmakta ve bu istasyonlarda üretim talebine ve ihtiyaca göre eğitim verilmektedir.



Foto-11:Teorik Eğitim Odası

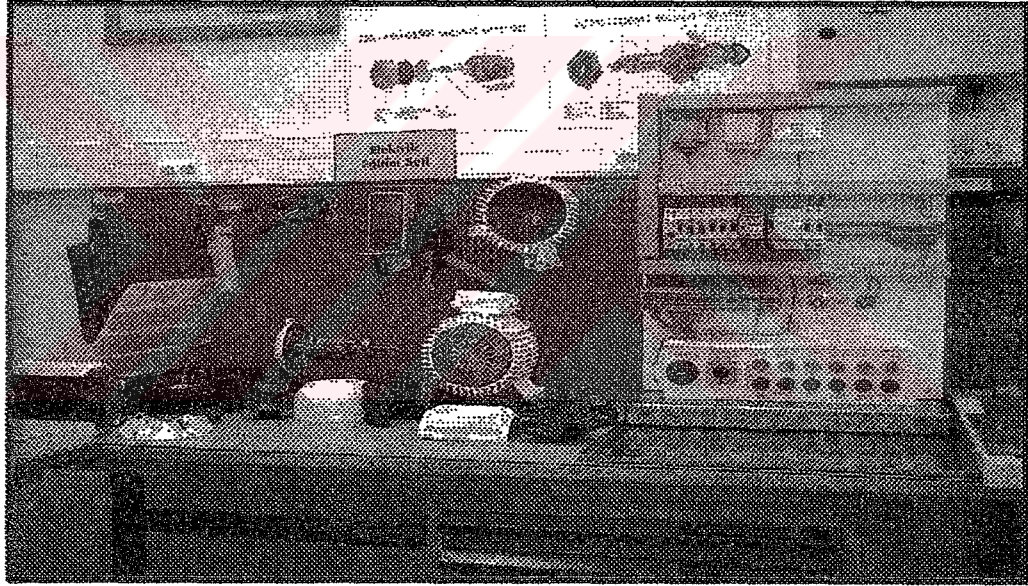
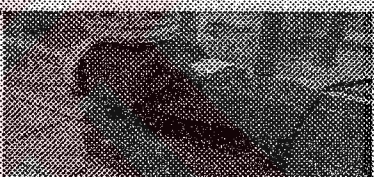


Foto-12:Uygulamalı Eğitim Odası

8. Adım : Erken Ekipman Yönetimi

Yaşam döngüsü maliyet analizleri yapılarak kullanımı ve bakımı kolay ekipmanları işletmeye kazandırmak, ilk seferinde amaca uygun, işletimi ve bakımı kolay ekipmanların teminini / tasarımını güvence altına almak maksadıyla Lever Elida Fabrikasında erken ekipman yönetim akış şeması uygulanarak proje geliştirme konusu ve önceliği belirlenmekte, problem tanımlanmakta ve analiz edilmekte, kayıp

	Improvement Record - 15				
All white fields are mandatory	Responsible person:				

Geliştirme konusu		Prombierdeki kâğıdın yenisi ünlmesi				
Çalışma birimi	NAMET	Ülke	Fabrika	Kategori	Proje Aşamaları	
		Turkey	Gebze Hınc	Sas Üretim	ÜRETIM	
Ekipman tip	Ekipman Tedarikçisi	Ekipman no	Urun	Oncelikli Risk etımı		
Mıcer	SSP Alfa Laval		Domestos	A	B	
Yetkili kişi	Ahmet Altunşık			Tarih	01 Haz 2002	
Problem'in Tanımı					Oncelikli Risk Miktarı	
Prombierde aşırı sıcaklık nedeniyle pompa mikserdeki karışımın kâğıdının değeriyle etkilenmesi nedeni oluyur.					30 ton başlık pompatın ve 20 saat/ay teminlik	
Arsana	Üretim	MP Fonksiyon	Kayıp Cesi	Urun hatası		
		Güvenlilik				
Geliştirme Açıklaması					Sonradan Kayıp Miktarı	
Karıştırıcıya vakum olan sıcaklık tipi pompası EOSE ile pompası ile değiştirildi.					Hesaplanan kayıp ve problem kalması	
Analiz Metodu					Other : Please specify	
☒ 4 Mader ☒ 5M ☒ FMEA ☐ CBAC ☐ WOLA ☐ FMEA ☐ Maplin						
Risk değerlendirilmesi					Other : Please specify	
☐ Risk değerlendirilmedi ☐ TRA ☐ PIR ☐ FMEA ☒ Çözüm ☐ NDCAS						
Geliştirme yatırımı	2000 EURO				günlük	
Sonuçlar						
Önce	Sonra				LP	
						
Aktarımlar	Aktarılan Sah	Oncelik	Gelişim Potansiyeli	FMEA kategorisine	Tarih	Farklılık
Sonradan pompaların birisi kesilmiş pompası ile değiştirildi	A Aktarılmış	A	☐	☐	01 Haz 2002	☒
			☐	☐		☐

9. Adım : Kalite Bakımı

109

10. Adım : TVB Ofisi

TVB çalışmalarının hızlandırılması, standardizasyonun sağlanması, yaygınlaştırılması ve takibinin yapılması amacıyla Foto-14' te görülen TVB Ofisi kurulmuştur. İşletme içinde bütün veri alış verişi kurulan On-line Veri Tabanı (Knowledge Management System) hizmeti sayesinde yapılmaktadır. TVB Ofisi tarafından belirtilen aylık hedeflere ulaşamayan departman ve hatlara hangi kayıplardan dolayı hedeften sapıldığı bu ağ ile sorumlulara gönderilmekte ve bu bilgiyi alan personelde kayıp sebeplerini hemen sorgulamaya başlayarak sürekli Kaizen faaliyeti yapmaktadırlar. Fabrikada yapılan her türlü faaliyet TVB Koordinatörü olarak TVB Ofisinin bilgisi dahilinde planlanmakta ve kayıt altına alınmaktadır.

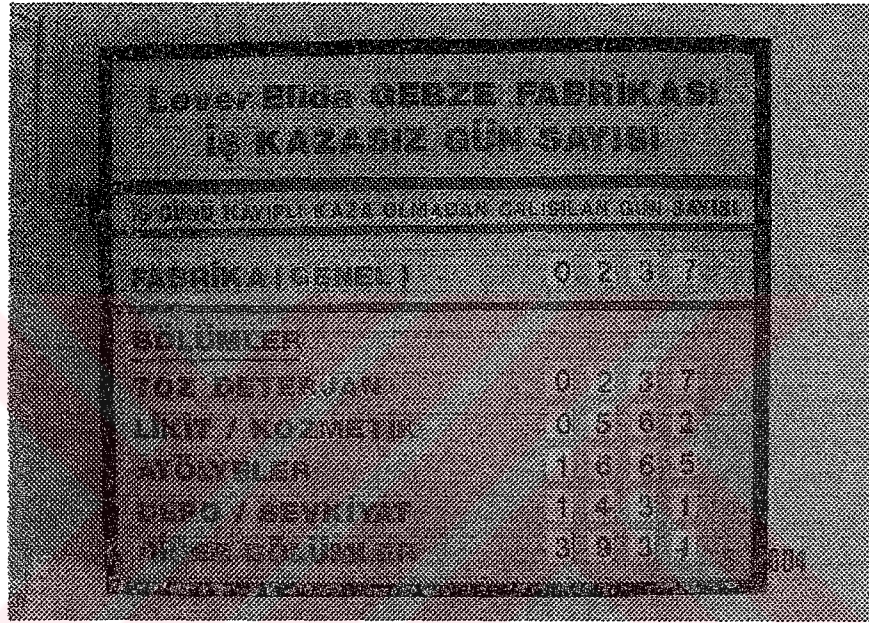


Foto-14:TVB Ofisi

11. Adım : Güvenlik, Sağlık Ve Çevre Sisteminin Oluşturulması

Lever Elida Fabrikası, 1997 yılından bu yana TSE-ISO 14001 Çevre Yönetimi Belgesi sahibidir. Fabrika hijyeninin sağlanmasından ve çevreyi koruyucu tedbirlerin alınmasından tüm fabrika çalışanları sorumludur. Tüm çalışanların bireysel sorumluluk alanlarına odaklanarak, hijyen ve çevre bilinçlerini, eğitimleri arttırılmakta, çevre konusundaki katkıları teşvik edilmektedir.

Çalışanların bireysel sorumluluk alanlarına da odaklanarak, sağlık, iş güvenliği ve mal varlıklarını koruma konusundaki bilinç ve eğitim düzeyleri artırılmaktadır. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Politikasının uygulanması için yönetim sistemi mevcuttur. Kazaların iş günü kayıplı, kısıtlı çalışma şartlı, ilk yardım ve tıbbi tedavi ile tehlikeli durumlar olmak üzere analizi yapılmakta ve fabrika girişinde Foto-15' te görülen kaza istatistiği tablosunda sergilenmektedir.



Lever Elida GEBZE FABRİKASI				
İŞ KAZASIZ GÜN SAYISI				
İŞ GÜNÜ KAYIPLI KAZA OLMADAN ÇALIŞILAN GÜN SAYISI				
FABRİKA (GENEL)	0	2	3	7
BÖLÜMLER				
TOZ DETERJAN	0	2	3	7
LİKİT / KOZMETİK	0	5	6	2
ATÖLYELER	1	6	6	5
DEPO / SEVİYAT	1	4	3	1
Diğer bölümler	3	8	3	1

Foto-15:Kaza İstatistiği

12. Adım : TVB Ödülüne Başvuru

Lever Elida Gebze Fabrikası, üretimde mükemmelleşme çabalarının karşılığını rekor bir sürede almıştır. 2000 yılında Toplam Verimli Bakım modelini benimseyen Lever Elida Gebze Fabrikası; 19 MART 2003 JIPM tarafından yapılan ön değerlendirmeyi başarıyla tamamlamış ve 2003 TVB Mükemmellik Ödülü'nü almaya hak kazanarak 3 yıl içinde dünyanın "mükemmel" fabrikaları arasına girmiştir.

4.4. LEVER ELİDA FABRİKASINDA TOPLAM VERİMLİ BAKIM HEDEFLERİ

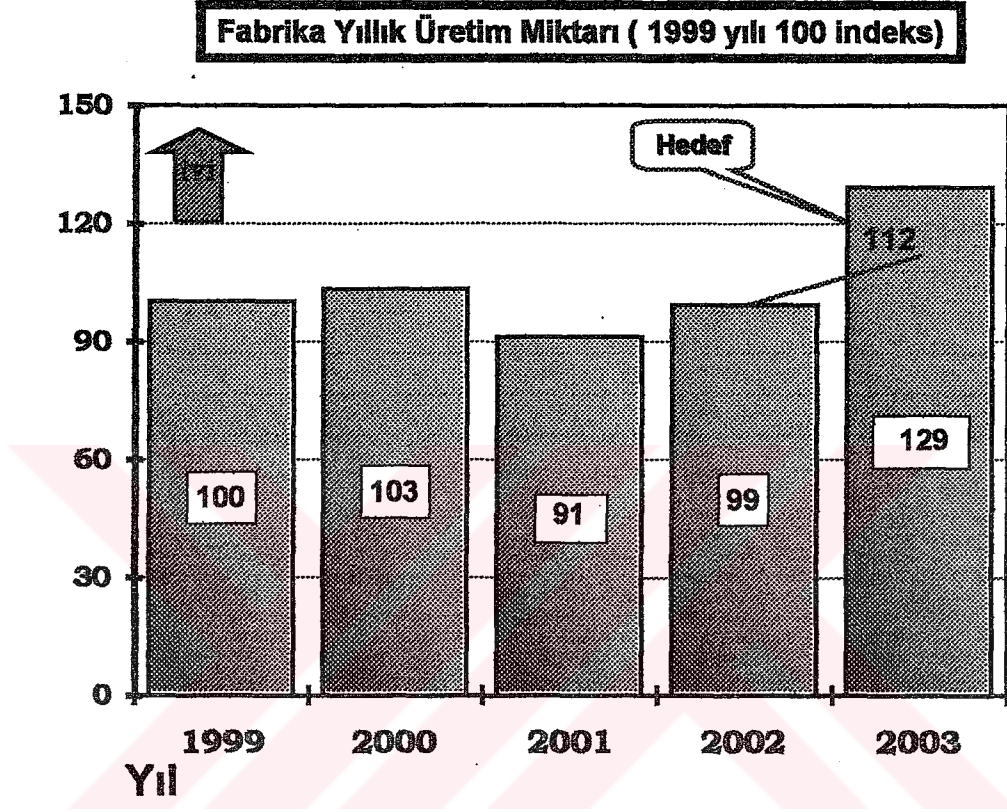
Tablo-17: Lever Elida Fabrikasının TVB Hedefleri

HEDEF FAALİYETLER		BİRİM	2003 YILI HEDEFİ
VERİMLİLİK	YILLIK ÜRETİM MİKTARI	İNDEKS	112
	TOPLAM EKİPMAN ETKİNLİĞİ	%	85
	TON BAŞINA ADAM-SAAT	ADAM-SAAT / TON	3.5
	ARIZA SAYISI	ADET	35
KALİTE	KALİTE DEĞERSİZLİK İNDEKSİ	İNDEKS	0.5
	KALİTESİZLİK MALİYETLERİ	EURO / TON	2.4
MALİYET	ÜRETİM MALİYETİ	İNDEKS	58
	TAMİR&BAKIM MALİYETİ	İNDEKS	49
	ENERJİ MALİYETİ	İNDEKS	63
EĞİTİM	EĞİTİM SAATLERİ	ADAM/SAAT	35
	EĞİTİM KONUSU	KONU/SAAT	8
İŞ GÜVENLİĞİ	KAZA SIKLIK ORANI	İNDEKS	0
	KAZA CİDDİYET ORANI	İNDEKS	0
MOTİVASYON	DEVAMSIZLIK	%	3.5
	KAİZEN SAYISI	ADET	424
	ÖNERİ SAYISI	ADET	18.040

4.5. TOPLAM VERİMLİ BAKIM HEDEFLERİNİN DEĞERLENDİRMESİ

4.5.1.Verimlilik

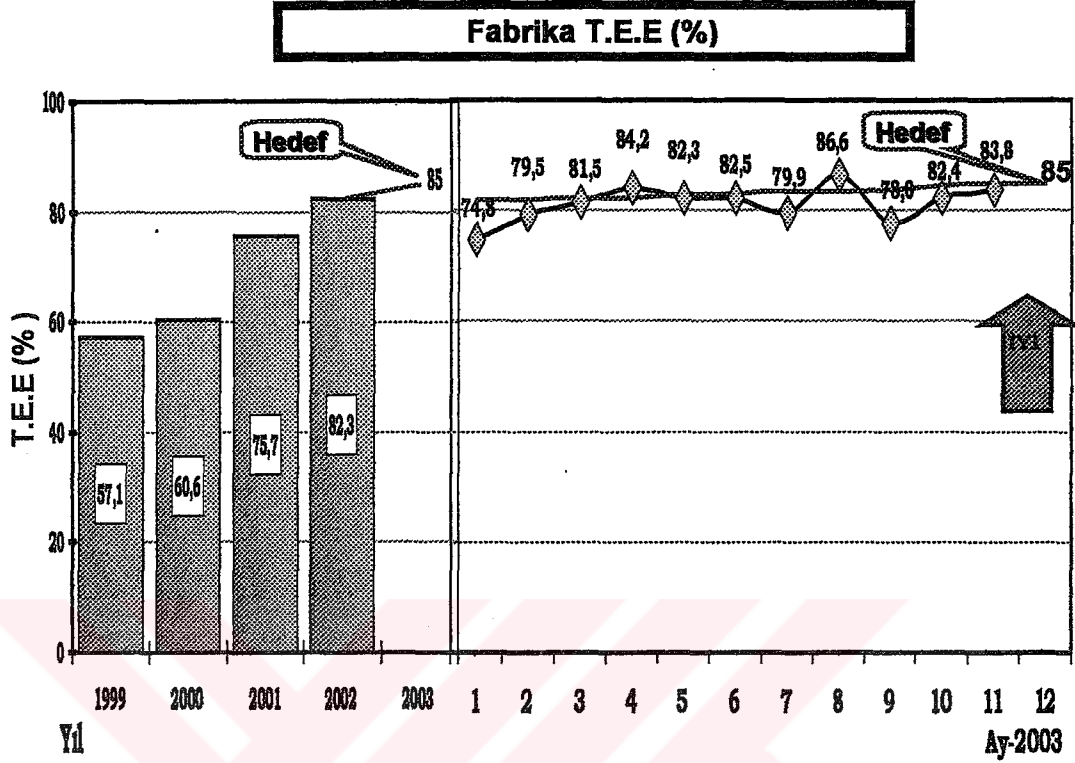
A) YILLIK ÜRETİM MİKTARI



Grafik-1: Fabrika Yıllık Üretim Miktarı

Verimlilik hedefinde Fabrika Yıllık Üretim Miktarı; her yıl için Gebze Lever Elida Fabrikasında üretilen bütün ürünlerin toplam miktarı 1999 yılı 100 indeks baz alınarak Grafik-1' de gösterilmiştir. Bu göstergeye göre 1999 yılında 100 olan fabrikadaki yıllık üretim miktarı; 2000 yılında 103, 2001 yılında 91, 2002 yılında 99 2003 yılında ise 129 olarak gerçekleşmiştir. Grafik-1'de görüldüğü gibi 2003 yılında 112 olarak belirlenen hedefin üzerinde bir üretim gerçekleştirilmiştir. 4 yıllık genel sürece baktığımızda da yıllık üretimde artış görülmektedir.

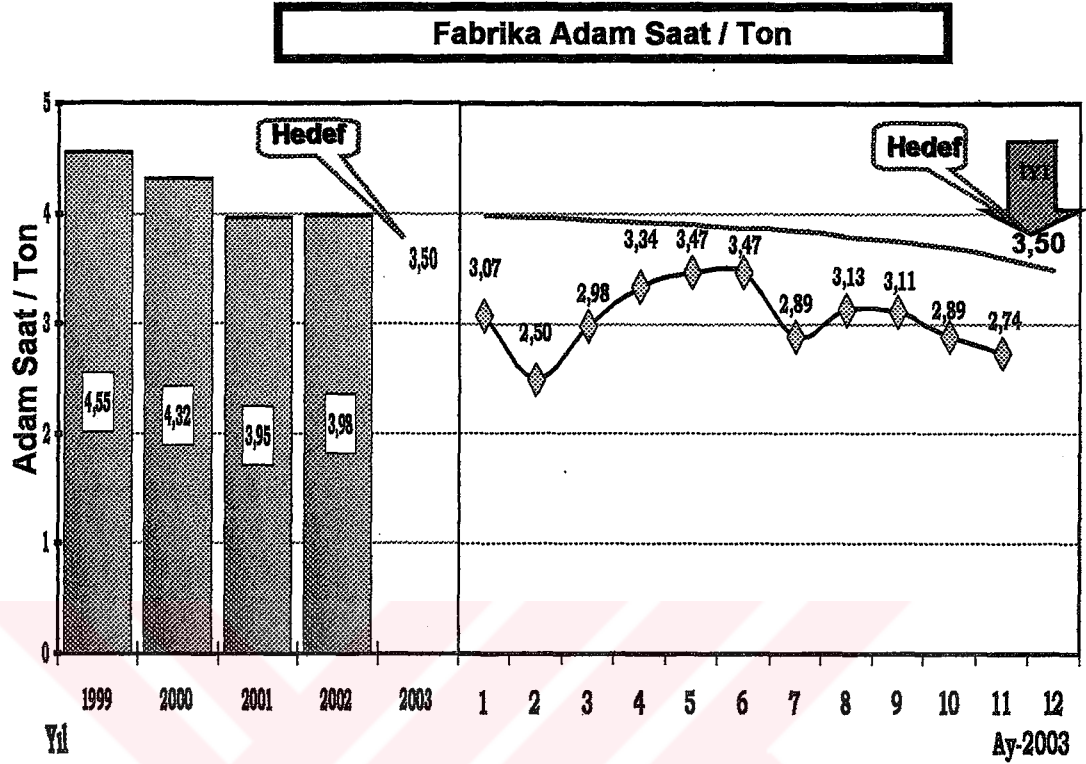
B) TOPLAM EKİPMAN ETKİNLİĞİ



Grafik-2: Fabrika Toplam Ekipman Etkinliği

Toplam Ekipman Etkinlik Oranı; duruş kayıplarını değerlendirmek üzere kullanılabilirlik oranı, hız kayıplarını değerlendirmek üzere performans oranı ve kalite kayıplarını değerlendirmek üzere kaliteli ürün oranının çarpımıyla hesaplanmaktadır. Grafik-2'de Gebze Lever Elida Fabrikasında TVB uygulamalarının başladığı 1999 yılından 2003 yılı Kasım ayına kadar geçen sürede Toplam Ekipman Etkinliğinde iyi yönde olumlu gelişme görülmektedir. 1999 yılında % 57.1, 2000 yılında % 60.6, 2001 yılında % 75.7, 2002 yılında % 82.3 olarak gerçekleşen TEE 2003 yılı sonunda % 85 olarak hedeflenmiş olup Kasım ayı itibarıyla % 83.6 'dır. Genel olarak 4 yıllık zamanda ekipman etkinliğinin, toplam verimli bakım uygulamalarıyla iyi yönde hızla arttığı görülmektedir.

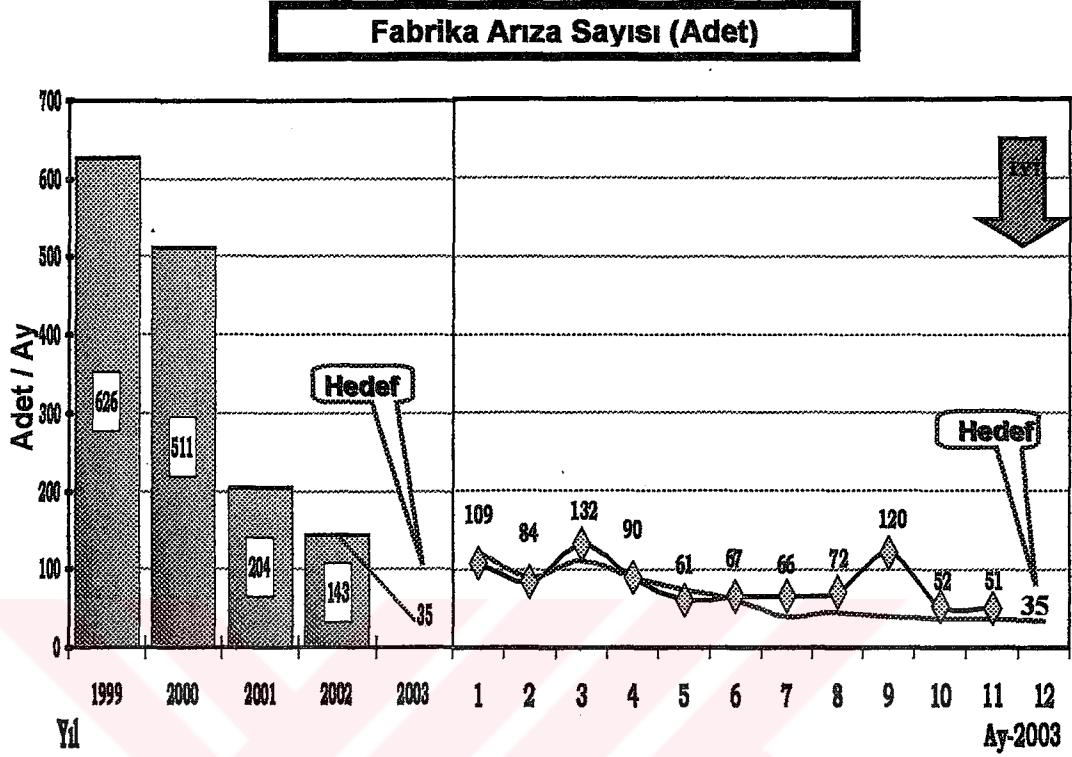
C) TON BAŞINA ADAM SAAT



Grafik-3: Fabrika Adam Saat / Ton

Lever Elida Fabrikasında, çalışanların toplam üretim çalışma saatinin toplam üretim miktarına oranı olarak hesaplanan Ton Başına Adam-Saat hedefi Grafik-3' te görülmektedir. 1999 yılında 4.55, 2000 yılında 4.32, 2001 yılında 3.95, 2002 yılında 3.8 olan oran 2003 yılı için 3.5 olarak belirlenmiş olup, Kasım ayı itibariyle 2.74 olarak gerçekleşmiştir. Daha az emekle aynı kalitede daha fazla üretimin amaçlandığı dolayısıyla da bu oran; 1999 yılından itibaren iyi seviyede düzgün ve olumlu yönde azalma göstermekte ve istenilen hedeflere ulaşılmaktadır.

D) ARIZA SAYISI

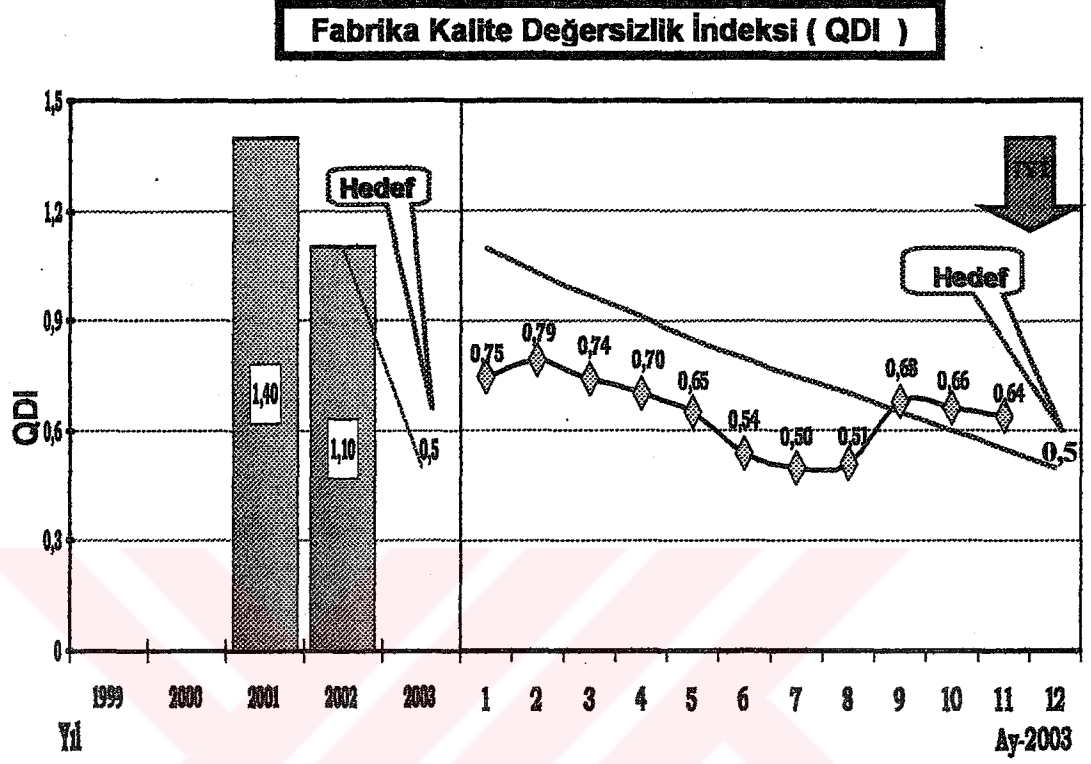


Grafik-4: Fabrika Anza Sayısı

Lever Elida Fabrikasında dolum hatları olan; Goglio A, B, C, D – Özertaş (Toz Dolum Hatları), Line 1, 2, 3, 4 (Sıvı Dolum Hatları) ve Ronchi 1, 2 (Şampuan Dolum Hatları) de kaydedilen arıza sayıları Grafik-4' de görülmektedir. Buna göre 1999 yılında 626 olan arıza sayısı 2000' de 511' e, 2001' de 204' e, 2002 yılında ise 143' e düşmüştür. 2003 yılı sonunda 35 olarak belirlenen arıza sayısı Kasım ayı itibariyle 51 olup gelişme iyi yöndedir. 1999 yılından itibaren başlayan bu 4 yıllık süreçte meydana gelen arıza sayılarında gözle görülür çok net bir azalma görülmektedir.

4.5.2. Kalite

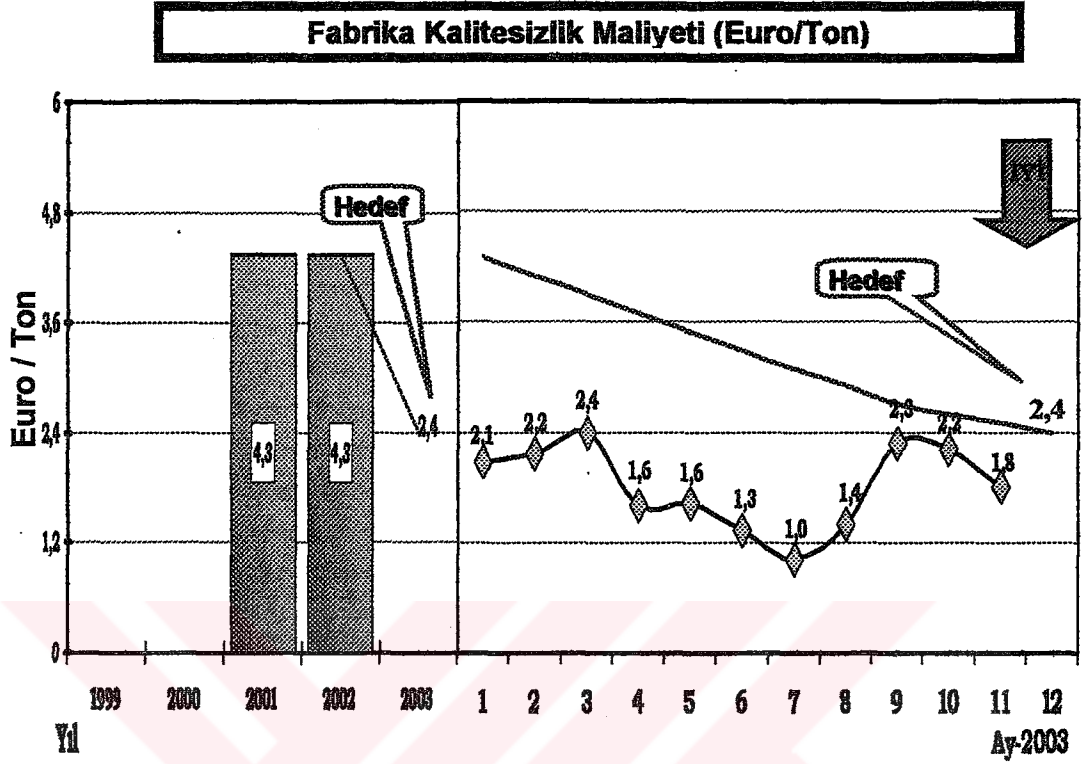
A) KALİTE DEĞERSİZLİK İNDEKSİ



Grafik-5: Kalite Değersizlik İndeksi(QDI)

Kalite hedefinin ilk kategorisi olan kalite değersizlik indeksi; $QDI = (100 \times A + 65 \times B + 30 \times C + D) / N$ formülüyle hesaplanmaktadır. Bu formüldeki A, B, C ve D hataların tiplerini, N ise örneklem sayısını göstermektedir. Formülden de anlaşılacağı üzere A tipi hata diğer hatalara göre daha önemli hata olduğundan 100 ile çarpılmakta diğer hatalardan B 65, C ise 30 ile çarpılmaktadır. Ürünü en az etkileyen hata olan D'nin ise herhangi bir katsayısı bulunmaktadır. Grafik-5'de görüldüğü gibi 2001 yılında 1.40, 2002 yılında 1.10 olan QDI 2003 yılı sonunda 0.5 olarak belirlenmiş olup Kasım ayı itibariyle 0.64' tür. 2003 yılı ayları için gerçekleşen değerler Eylül ayına kadar hedeflerin de altında kalarak iyi yönde gerçekleşmiş Eylül, Ekim ve Kasım aylarında ise hedeflerin biraz üzerine çıkılmasına rağmen tekrar Aralık ayı hedefi doğrultusunda iyi yönde düşüş sağlamıştır.

B) KALİTESİZLİK MALİYETİ

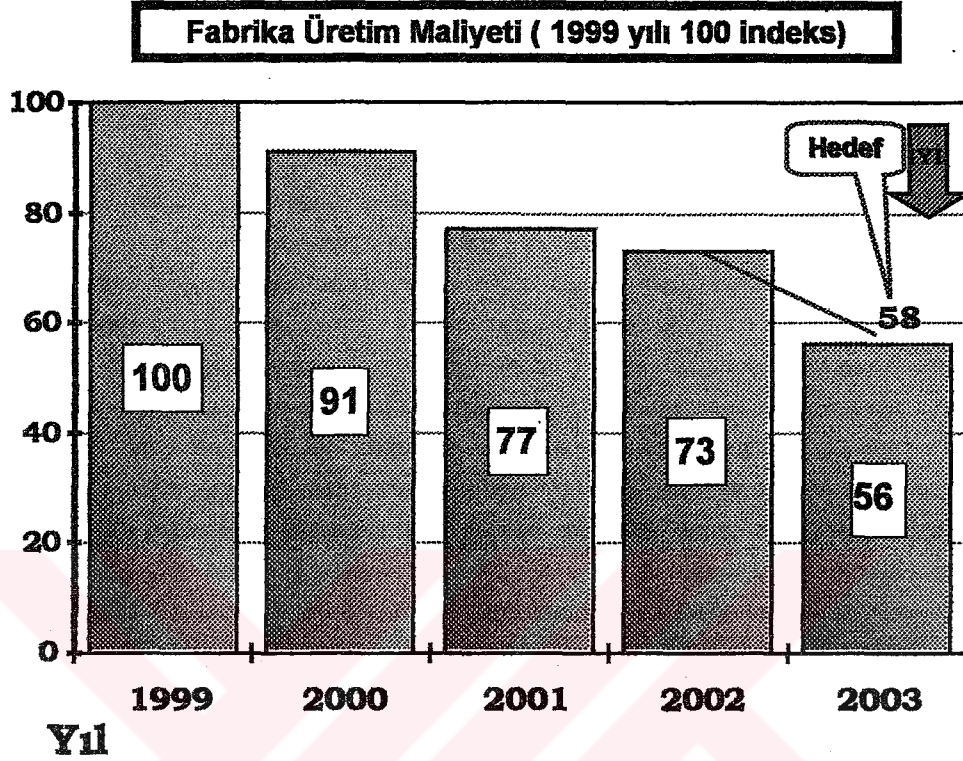


Grafik-6: Kalitesizlik Maliyeti

Lever Elida Fabrikasındaki Kalitesizlik Maliyeti; (Hatalı Üretim Maliyeti + Tekrar İşleme Maliyeti + Üretim Kaybı Maliyeti + Atık Atımı Maliyeti + Şikayetlerin Maliyeti + Taşıma ve Depo Maliyeti + Kaza Maliyeti) / Toplam Üretim şeklinde formülize edilmektedir. Bu formüle göre hesaplanan değerler ışığında kalitesizlik maliyeti Grafik-6'da görüldüğü gibi 2001 yılında ton başına 4.3 Euro, 2002 yılında da yine aynı 4.3 Euro olarak gerçekleşmiştir. Kalitesizlik maliyeti hedefi, 2003 yılı sonunda 2.4 Euro olarak belirlenmiş olup Kasım ayı itibarıyla 1.8' dir. 2003 yılı ayları için gerçekleşen değerler her ay için belirlenen hedeflerin altında iyi yönde kalmıştır. Ayrıca kalitesizlik maliyetinde olumlu bir azalma görülmektedir.

4.5.3. Maliyet

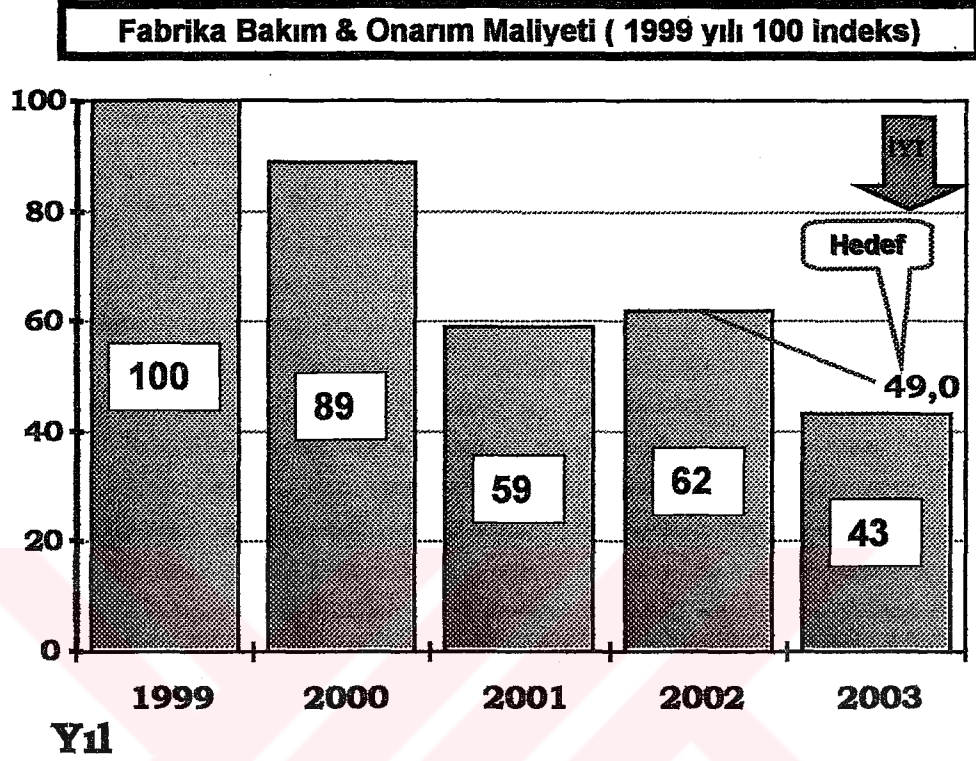
A) ÜRETİM MALİYETİ



Grafik-7: Fabrika Üretim Maliyeti

Maliyet hedefinde Fabrika Üretim Maliyeti; Gebze Lever Elida Fabrikasındaki Direk İşçilik Giderleri, Genel İşçilik Giderleri, Enerji, Tamir & Bakım, Amortisman, Taşıma, Kira ve Diğer Giderlerin toplamının Toplam Üretime oranı formülüne göre hesaplanmaktadır. Grafik-7’de görüldüğü gibi 1999 yılı 100 indeks baz alınarak üretim maliyeti; 2000 yılında 91, 2001 yılında 77, 2002 yılında 73 olarak gerçekleşmiş, 2003 yılında ise 56 indeks ile 58 olarak belirlenen hedefin iyi yönde altında kalmıştır. 4 yıllık genel üretim maliyetinde belirlenen hedefler gerçekleştirilmekte ve olumlu bir azalma görülmektedir.

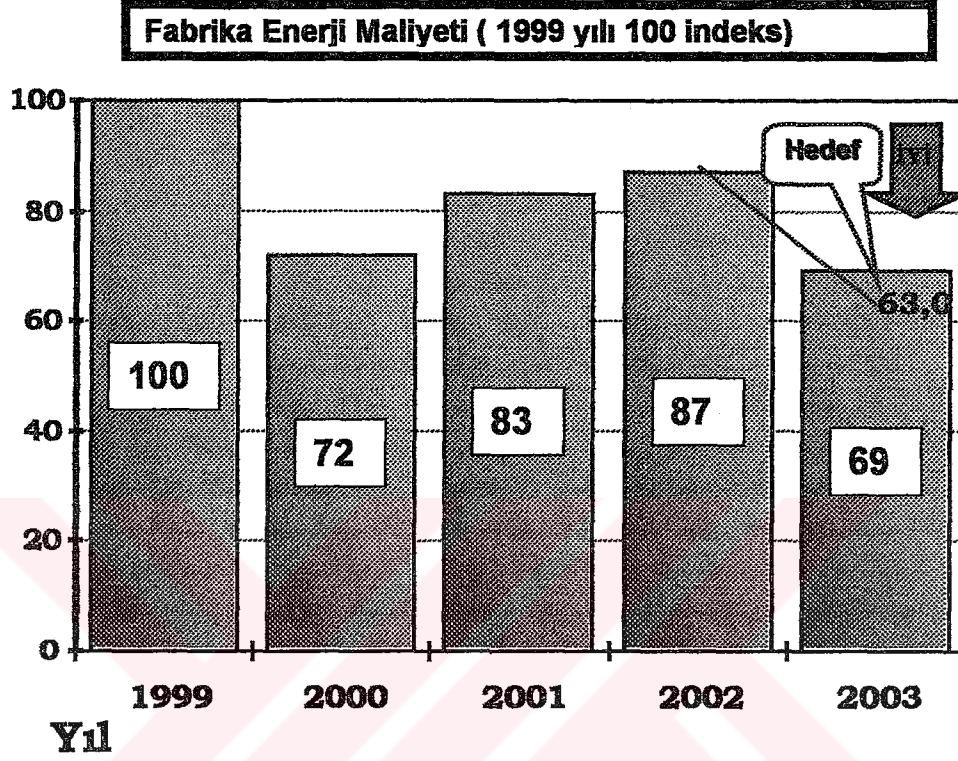
B) BAKIM ve ONARIM MALİYETİ



Grafik-8: Fabrika Bakım ve Onarım Maliyeti

Maliyet hedefinde Fabrika Bakım ve Onarım Maliyeti; Gebze Lever Elida Fabrikasındaki Bakım Onarım Maliyetinin Toplam Üretime oranı olarak hesaplanmaktadır. Grafik-8 'de görüldüğü gibi 1999 yılı 100 indeks baz alınarak Fabrika Bakım Ve Onarım Maliyeti; 2000 yılında 89, 2001 yılında 59, 2002 yılında 62 olarak gerçekleşmiş, 2003 yılında ise 43 indeks ile 49 olarak belirlenen hedefin iyi yönde altında kalınmıştır. 4 yıllık genel bakım ve onarım maliyetinde belirlenen hedefler gerçekleştirilmekte ve olumlu bir azalma görülmektedir.

C) FABRİKA ENERJİ MALİYETİ

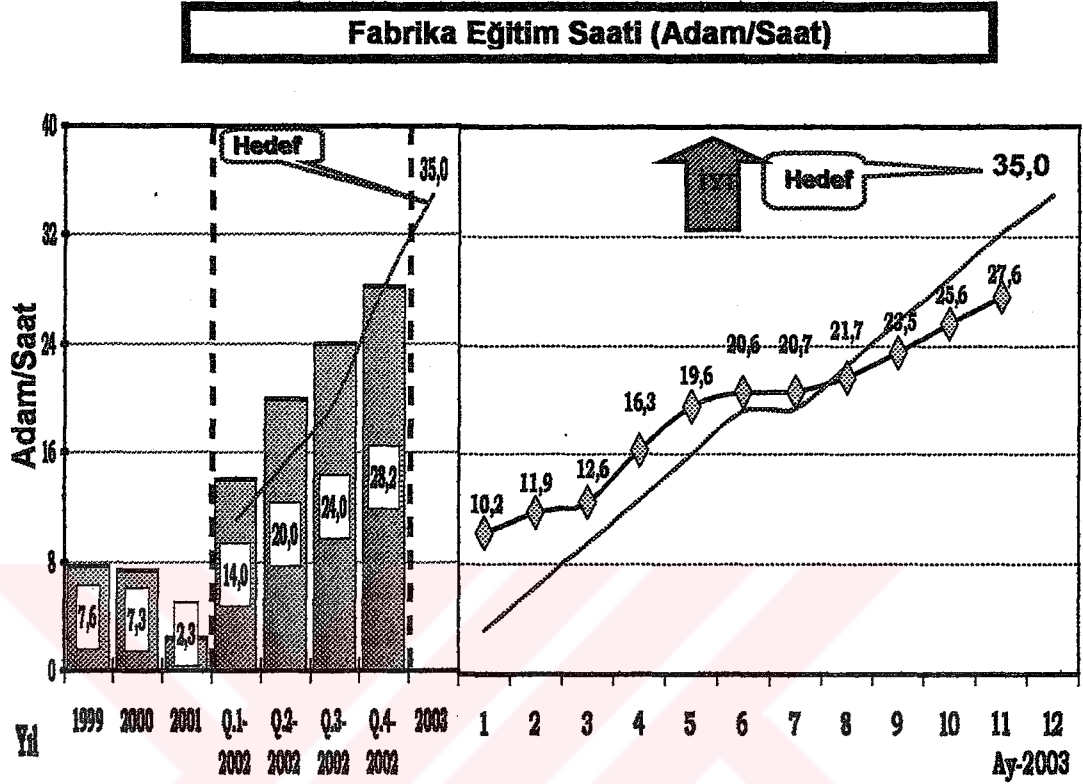


Grafik-9: Fabrika Enerji Maliyeti

Maliyet hedefinde Fabrika Enerji Maliyeti; Gebze Lever Elida Fabrikasındaki Kullanılan Enerji Maliyetinin Toplam Üretime oranı olarak hesaplanmaktadır. Grafik - 9'da görüldüğü gibi 1999 yılı 100 indeks şeklinde baz alınarak Fabrika Enerji Maliyeti; 2000 yılında 72, 2001 yılında 83, 2002 yılında 87 olarak gerçekleşmiş, 2003 yılında ise 69 indeks ile 63 olarak belirlenen hedefin üzerinde kalmıştır. Buna rağmen 4 yıllık genel enerji maliyeti incelendiğinde 1999 yılında başlanan toplam verimli bakım uygulamaları ile belirlenen hedeflere yakın değerler gerçekleştirilmekte ve enerji maliyetinde olumlu bir azalma görülmektedir.

4.5.4. Eğitim

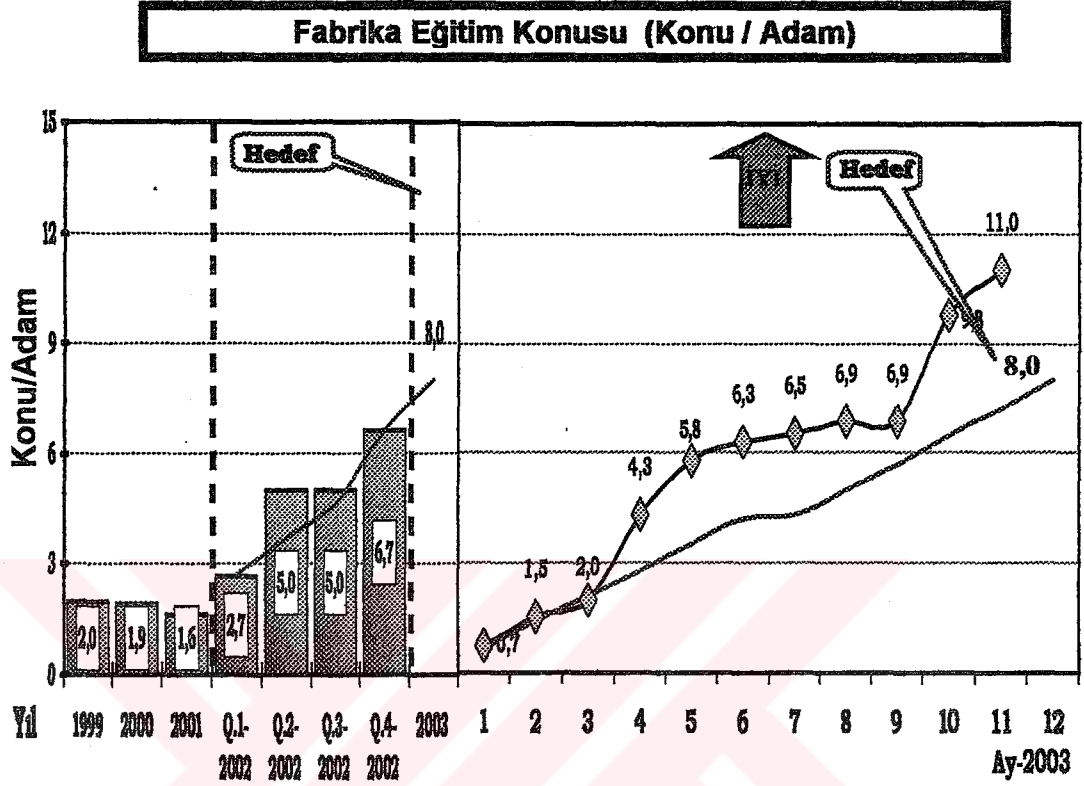
A) EĞİTİM SAATLERİ



Grafik-10: Fabrika Eğitim Saati

Eğitim hedefinde Eğitim Saati; Gebze Lever Elida Fabrikasındaki eğitim saatinin toplam çalışan sayısına oranı ile hesaplanmaktadır. Grafik-10'da görüldüğü gibi fabrika adam başına eğitim saati; 1999 yılında 7,6, 2000 yılında 7,3, 2001 yılında 2,3, 2002 yılının ilk çeyreğinde 14,0 ikinci çeyreğinde 20,0 üçüncü çeyreğinde 24,0 dördüncü çeyreğinde ise 28,2 olarak gerçekleşmiştir. Fabrika eğitim saati hedefi, 2003 yılı sonunda 35 adam / saat olarak belirlenmiş olup Kasım ayı itibariyle 27,6 dır. 2003 yılı ayları için gerçekleşen değerler Eylül ayına kadar belirlenen hedeflerin üzerinde iyi yönde artmış olup Eylül, Ekim ve Kasım aylarında hedefin altında kalmıştır. Genel olarak baktığımızda 1999 yılından itibaren personel başına düşen eğitim saatinde olumlu yönde artış görülmektedir.

B) EĞİTİM KONUSU

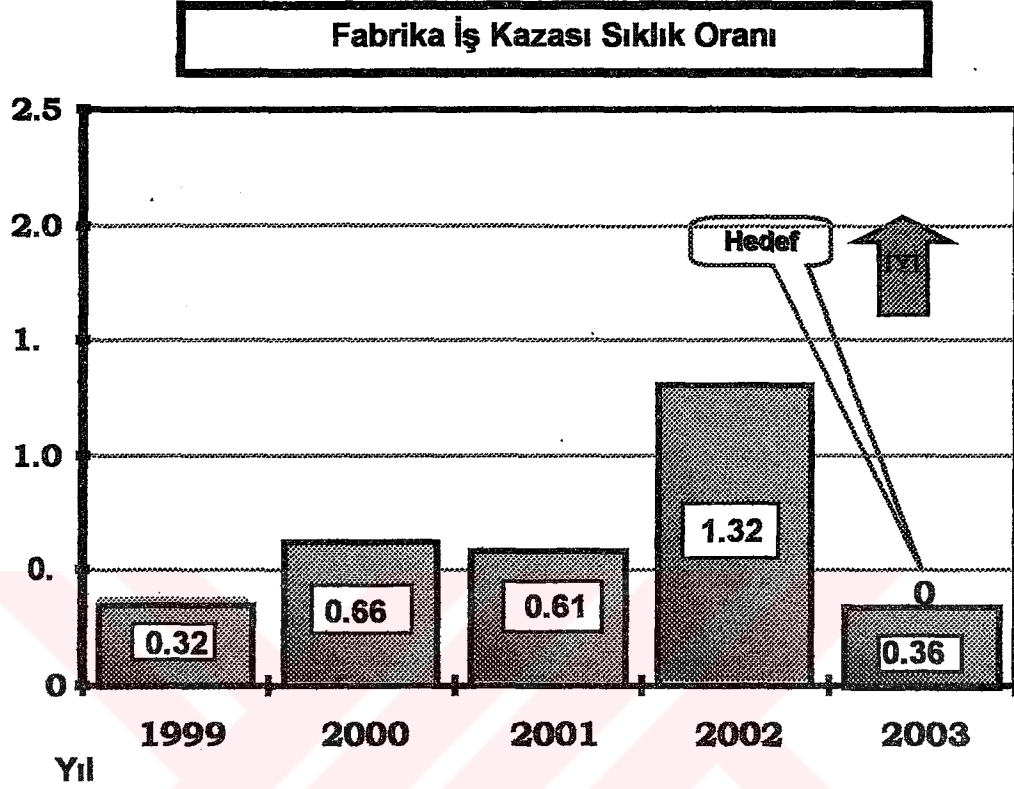


Grafik-11: Fabrika Eğitim Konusu

Gebze Lever Elida Fabrikasındaki çalışan başına düşen eğitim konusu; eğitim konularının eğitilmiş personelle çarpımının toplam çalışan sayısına oranı ile hesaplanmaktadır. Grafik -11 'de görüldüğü gibi fabrikada adam başına eğitim konusu; 1999 yılında 2, 2000 yılında 1.9, 2001 yılında 1.6, 2002 yılının ilk çeyreğinde 2.7 ikinci çeyreğinde 5.0 üçüncü çeyreğinde 5.0 dördüncü çeyreğinde ise 6.7 olarak gerçekleşmiştir. Fabrika eğitim konusu hedefi, 2003 yılı sonunda kişi başına 8 konu olarak belirlenmiş olup Kasım ayı itibariyle 11'dir. 2003 yılı ayları için gerçekleşen değerler belirlenen hedeflerin üzerinde iyi yönde artmıştır.

4.5.5. İş Güvenliği

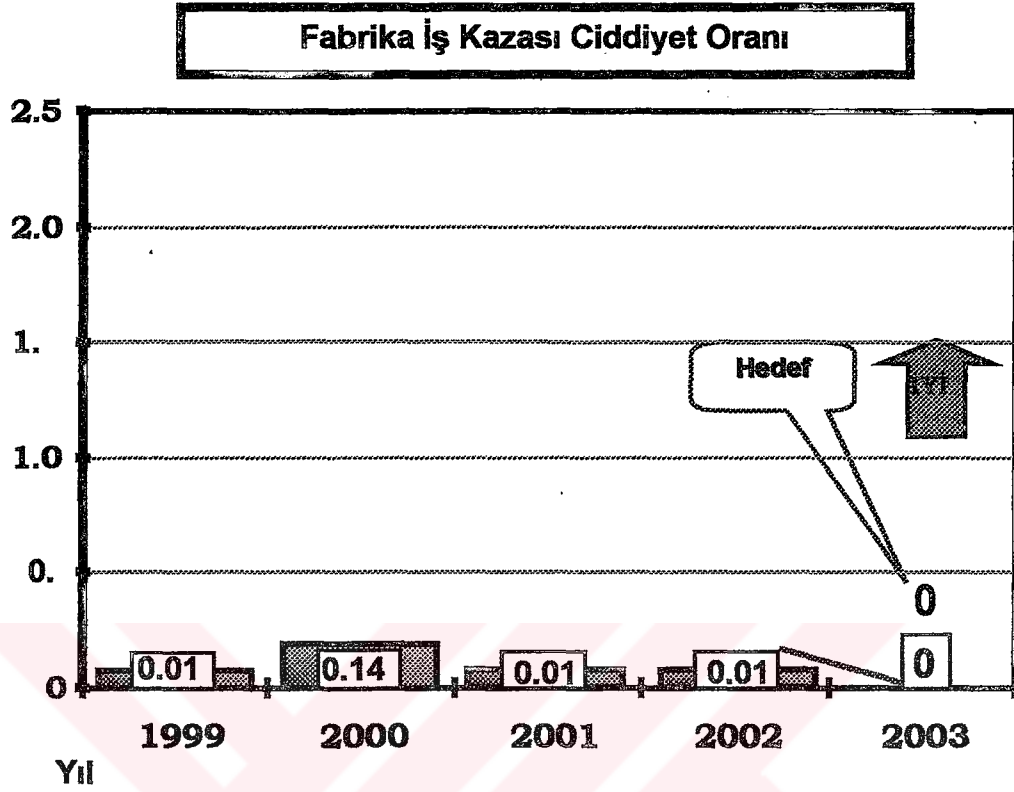
A) KAZA SIKLIK ORANI



Grafik-12: Fabrika İş Kazası Sıklık Oranı

Gebze Lever Elida Fabrikasındaki İş Kazası Sıklık Oranı; iş günü kayıplı kaza sayısının çalışanların toplam çalışma zamanına oranı ile hesaplanmaktadır. Grafik -12 'de görüldüğü gibi fabrikada iş kazası sıklık oranı; 1999 yılında 0.32, 2000 yılında 0.66, 2001 yılında 0.61, 2002 yılında 1.32 olarak gerçekleşmiştir. 2003 yılı sonunda 0 olarak belirlenen Fabrika iş kazası sıklık oranı 0.36 olarak gerçekleşmiştir.

B)KAZA CİDDİYET ORANI

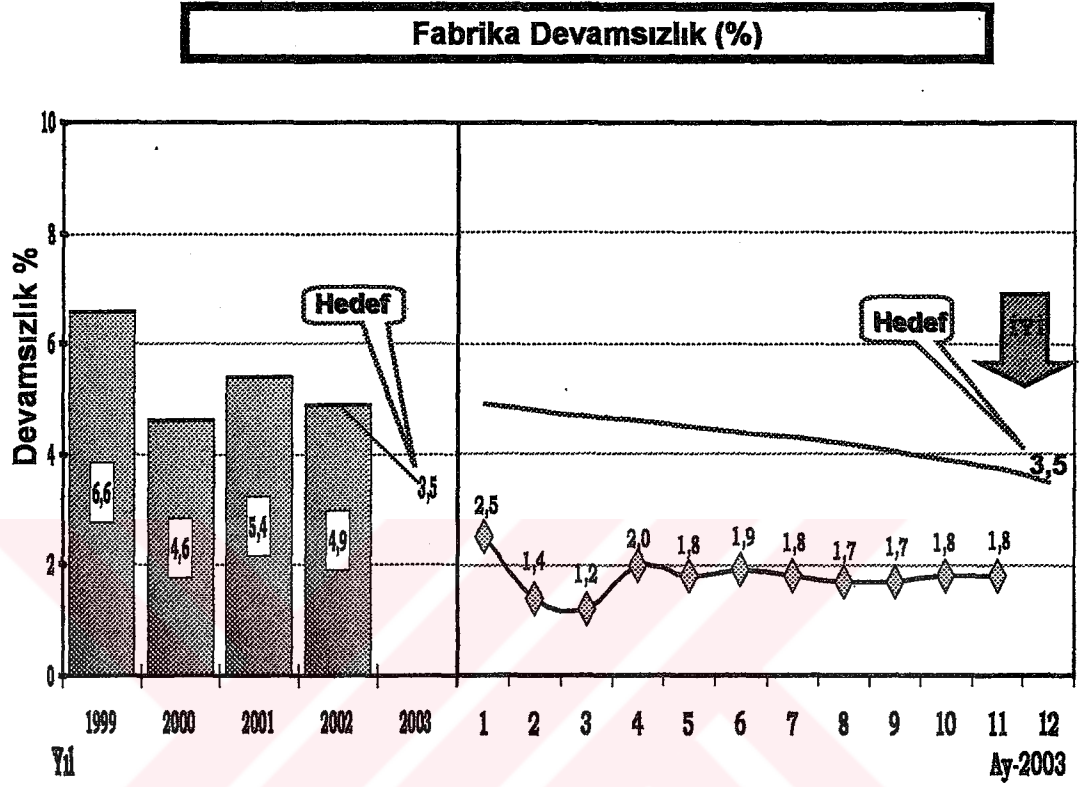


Grafik-13: Fabrika İş Kazası Ciddiyet Oranı

Gebze Lever Elida Fabrikasındaki İş Kazası Ciddiyet Oranı; iş günü kayıplı kaza sayısından dolayı kaybedilen zamanın çalışanların toplam çalışma zamanına oranı ile hesaplanmaktadır. Grafik-13 'de görüldüğü gibi fabrikada iş kazası ciddiyet oranı;1999 yılında 0.01, 2000 yılında 0.14, 2001 yılında 0.01, 2002 yılında 0.01 olarak gerçekleşmiştir. Fabrika iş kazası ciddiyet oranı hedefi, 2003 yılı sonunda 0 olarak belirlenmiş ve bu hedef gerçekleşmiştir.

4.5.6. Motivasyon

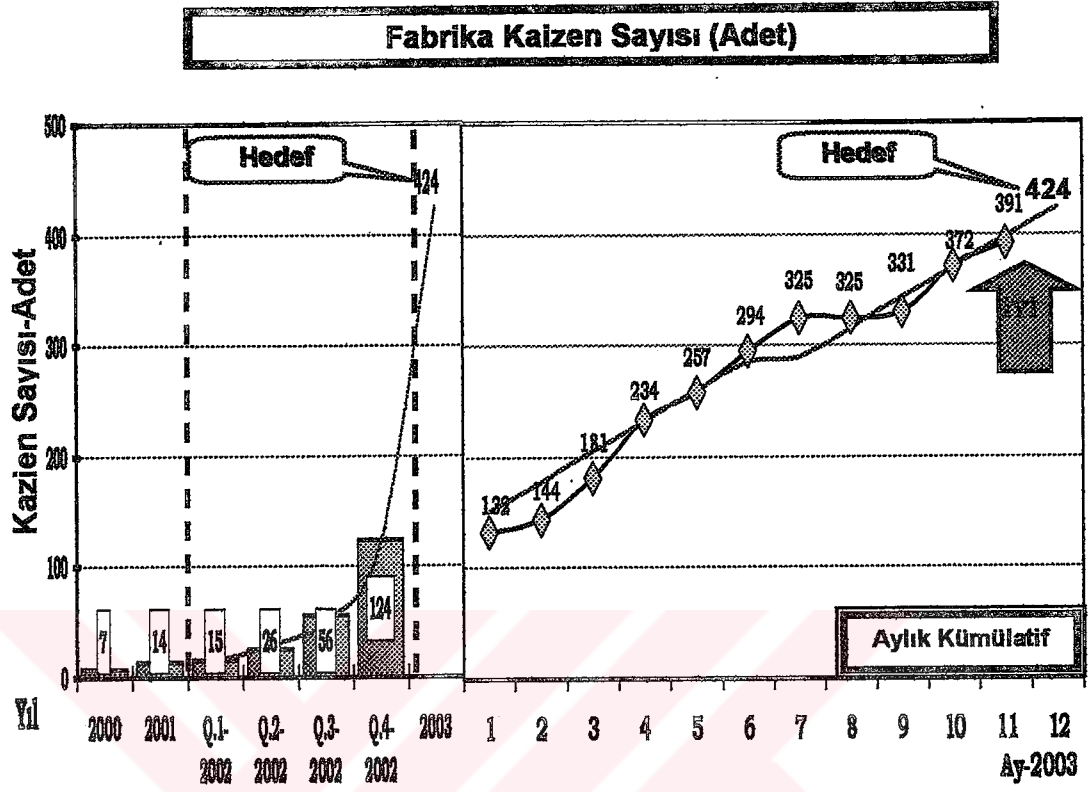
A) DEVAMSIZLIK



Grafik-14: Fabrika Devamsızlık Oranı

Motivasyon hedefinde Devamsızlık; Gebze Lever Elida Fabrikasındaki devamsızlık saatinin toplam çalışma zamanına oranı ile hesaplanmaktadır. Grafik-14 'de görüldüğü gibi fabrikadaki devamsızlık; 1999 yılında % 5.6, 2000 yılında % 4.6, 2001 yılında % 5.4, 2002 yılında % 4.9 olmuştur. 2003 yılında ise % 3.5 olarak belirlenen devamsızlık hedefi Kasım ayı itibariyle %1.8 olarak gerçekleşmiştir. 2003 yılı ayları için gerçekleşen değerler belirlenen hedeflerin altında iyi yönde kalmış olup 1999 yılından itibaren belirli bir seviyede kalan devamsızlık oranı 2003 yılında net bir şekilde önceki yıllara nazaran % 50 seviyesinde azalma göstermiştir.

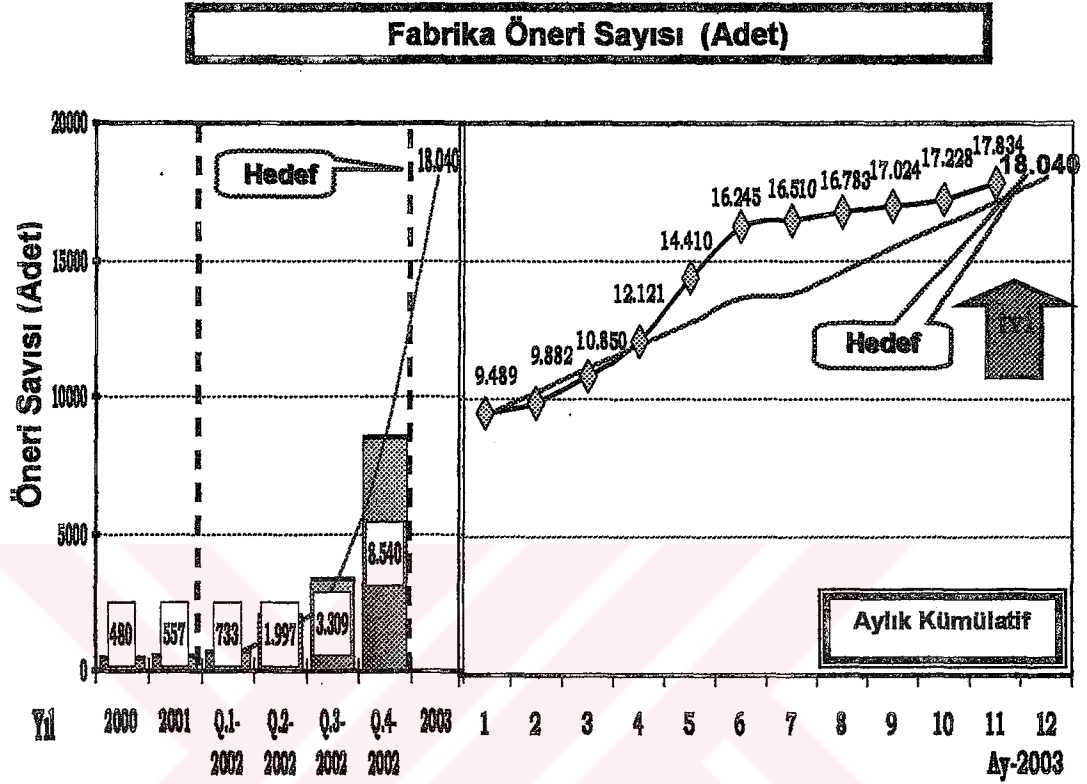
B) KAİZEN SAYISI



Grafik-15: Fabrika Kaizen Sayısı

Motivasyon hedefinde Kaizen Sayısı; Gebze Lever Elida Fabrikasındaki iyileştirmeye yönelik yapılan Kaizen sayılarının toplamı ile hesaplanmaktadır. Grafik-15 'de görüldüğü gibi fabrikadaki Kaizen sayısı; 2000 yılında 7, 2001 yılında 14, 2002 yılının ilk çeyreğinde 15 ikinci çeyreğinde 26 üçüncü çeyreğinde 56 dördüncü çeyreğinde ise 124 olarak gerçekleşmiştir. 2003 yılında 424 olarak belirlenen aylık kümülatif Kaizen sayısı hedefi Kasım ayı itibarıyla 391 olarak gerçekleşmiştir. 2003 yılı ayları için gerçekleşen değerler belirlenen hedeflerle aynı yönde gelişme göstermiş olup 2000 yılından itibaren yapılan iyileştirmelerde belirgin bir seviyede artış sağlanmıştır.

C) ÖNERİ SAYISI



Grafik-16: Fabrika Öneri Sayısı

Motivasyon hedefinde Bireysel Öneri Sayısı; Gebze Lever Elida Fabrikasındaki çalışanlar tarafından yönetime iletilen öneri sayılarının toplamı ile hesaplanmaktadır. Grafik-16 'de görüldüğü gibi fabrikadaki öneri sayısı; 2000 yılında 480, 2001 yılında 557, 2002 yılının ilk çeyreğinde 733 ikinci çeyreğinde 1.997 üçüncü çeyreğinde 3.309 dördüncü çeyreğinde ise 8.540 olarak gerçekleşmiştir. 2003 yılında 18.040 olarak belirlenen aylık kümülatif öneri sayısı hedefi Kasım ayı itibariyle 17.834 olarak gerçekleşmiştir. 2003 yılı ayları için gerçekleşen değerler belirlenen hedeflerle aynı yönde gelişme göstermiş olup 2000 yılından itibaren yapılan bireysel önerilerde belirgin bir seviyede artış görülmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Geleneksel olarak bakımın; üretken, temel bir fonksiyon olmadığı ve destekleyici bir fonksiyon olarak işe küçük bir katma değer kattığı düşünülmektedir. Bununla birlikte, özellikle son 15 yılda, bütün üretim endüstrilerinin bakım etkinliğini iyileştirmek için bir çok farklı yaklaşım kullandığı görülmektedir. Varlıkların ve makinelerin bakımı üretim fonksiyonun temel bir parçasıdır ve etkin bir bakım stratejisi üretim faaliyetlerine katma değer eklemede önemli bir katkıda bulunabilir. Etkin bir bakım stratejisinin rekabet avantajı sağlamada kattığı değer Toplam Verimli Bakım (TVB) programı sayesinde anlamlı olabilir.

TVB faaliyetleri bütün israfların ortadan kaldırılmasına odaklanmıştır. TVB herkesle ilgilenir ve pratik iyileştirme fikirlerinin yürütülmesi için takım çalışmasından faydalanır, operatörlerin ekipmanlarını ve çalışma alanlarını sahiplenmeleri için gayret sarf eder, ekipmanın ve üretim sisteminin muhafazası için sistem kurar, tüm çalışanlara ilave yetenekler ve bilgi sağlar. Toplam Verimli Bakım felsefesi, üretimin bağlı bulunduğu her değer (insan, makine, süreç) en verimli durumda tutulması için çalışmaktır. TVB bunu, doğru bilgi toplama, analiz ve problem çözümünde üretim ve bakım eşdeğer ortaklığı ile sağlar. Toplam Verimli Bakım uygulaması, işletme bazında aktif katılımı sağlamakta, çalışma ortamına canlılık ve iş güvenliği getirmekte, istikrarlı ürün kalitesini ve de yüksek karlılığı sağlamaktadır.

TVB, makineleri, işletme ortamını, çalışanları ve süreçleri geliştirmeyi, kayıpların tespit edilmesi ve azaltılması yolu ile verimliliğin artırılmasını hedefleyen sistematik bir yaklaşımdır. TVB, sistemin bütünü ile birlikte, her bir makinenin verimliliğini dikkate alır, tüm kayıplarla ilgilenir ve makinelerle birlikte çalışanların da geliştirilmesini gerekli görür. Makinenin kapasitesinin kullanım oranının artırılması, teslim süresinin kısaltılması, sıfır hatalı üretim, sıfır iş kazası ve çalışanların geliştirilmesi, TVB çalışmalarının temel hedeflerini oluşturur. Bu hedeflere Gebze Lever Elida Fabrikasında 2000 yılından itibaren uygulanan Toplam Verimli Bakım çalışmaları sayesinde ulaşılarak fabrikanın verimliliği artmıştır.

1975 yılından itibaren Türkiye'nin lider temizlik ve kişisel bakım markalarının üretimini gerçekleştiren Lever Elida Gebze Fabrikası, üretimde mükemmelleşme çabalarının karşılığını kısa bir sürede almıştır. 2000 yılında Toplam Verimli Bakım

modelini benimseyen Lever Elida Gebze Fabrikası, 2003 TVB birinci seviye olan Mükemmellik Ödülü'nü almaya hak kazanarak 3 yıl içinde dünyanın "mükemmel" fabrikaları arasına girmiştir.

Fabrikada bugüne kadar yapılan çalışmalar sayesinde verimlilik % 40 oranında artarken, yüklü bir tasarruf sağlanmıştır. Lever Elida Fabrikası şirket devamlılığının sürdürülmesi, rekabet gücünün geliştirilmesi, moral motivasyonun artırılması ile sıfır hata, sıfır arıza, sıfır kayıp ve sıfır iş kazasını esas alan TVB uygulamaları ile hedeflerine rakiplerinden çok daha hızlı ulaşmaktadır. Fabrikada üretilen ve 40 yıldır deterjanda kalite ve temizliğin sembolü olan ürünler, TVB uygulamaları sayesinde tüketicilerine çok daha uygun fiyatla ulaşmaktadır.

Toplam Verimli Bakım uygulamalarının ardından elde edilen tasarrufların ürün kalitesine yansıtıldığını ve bu sebeple daha etkili leke çıkartan, özel formüllü bir OMO yaratılmıştır. Ayrıca, ürün kalitesine yatırım yapılmasına rağmen, fiyatlarda 2001 kriz öncesi fiyatlara geri dönecek şekilde % 45'lik bir indirimle gidilmiştir.

Toplam Verimli Bakım uygulamalarına başlama tarihi olarak belirlenen Temmuz 2000 yılından 2004 yılının Nisan ayına kadar toplam 500.000 Euro harcanmış ve 2004 yılı için 100.000 Euro tahsis edilmiştir. Yapılan bu harcamaların sonucunda TVB'in getirisi ise 1999 yılından itibaren 1.5 Milyon Euro olmuştur ve bir koyup üç alma sloganı olarak kabul edilmiştir.

Ürün tasarımından nihai müşteriye uzanan süreç içerisindeki her türlü katma değerli işlerin yok edilmesi, sürecin en başından itibaren önlenebilmesi için gerekli sistem ve standartların oluşturulması ile « sıfır hata, sıfır iş kazası ve sıfır kayıp » anlamına gelen TVB faaliyetlerin işletmeye sağladığı fayda Gebze Lever Elida Fabrikasında yapılan inceleme sonucunda net olarak ortaya konulmuştur.

Toplam katılımın sağlanamaması, yönetim desteğinin eksikliği, yetersiz danışmanlık ve eğitim, çalışanların direnci, önceliklerin değişmesi, yanlış uygulama stratejisi, uygulaması zor pilot alanının seçilmesi gibi birçok nedenden dolayı TVB çalışmaları başarısızlıkla sonuçlanmaktadır. Bu gerçekten hareketle işletme ve ülke ekonomisi açısından "Arıza oluşana kadar makine çalışsın" anlayışını terk edecek, bilimsel şekilde makine ve tesislerinde Toplam Verimli Bakım uygulamasına

başlayacak diğer işletmelere yol gösterecek 7 aşamadan oluşan bir TVB yol haritası Tablo-18'de öneri olarak sunulmuştur. Birinci aşama; işletmenin veri toplama aracıyla mevcut durum analizi yapılarak kayıp ve ekipman problemlerinin belirlenmesi ve fizibilite çalışmasının yapılmasıdır. İkinci aşama; üst yönetimin TVB yaklaşımını sahiplenmesi, benimsemesi ve bunu deklere etmesidir. Hazırlık aşaması olan üçüncü aşama; TVB Yürütme Kurulu, TVB Komiteleri, TVB Ofisi ile TVB Kordinatörünün belirlendiği TVB organizasyonunun kurulması, koordinator tarafından çalışanların eğitim programlarıyla ikna edilmesi ve çalışma kültürünün oluşturulması, çalışanların yetkilendirilmesi, politika ve hedeflerin belirlenmesi, bilgisayar ağı odaklı yönetim sisteminin tesisi, ödül ve öneri sisteminin kurulması, kolay uygulanabilir pilot bölgenin seçilmesi ve master planının oluşturulması aşamasıdır. Yapılan hazırlıklardan sonra dördüncü aşamada seçilen pilot bölgede otonom bakım uygulamaları, çapraz fonksiyonel takımlar kurularak iyileştirmeye yönelik kaizen çalışmaları ve eğitim faaliyetleri yapılır, gelişmeler fotoğraflanır ve kayıt edilir. Beşinci aşamada ise; uygulama öncesi ve sonrası analizi ile pilot bölgenin değerlendirilmesi yapılır, aksaklıklar tespit edilerek giderilir ve sonuçlar TVB Ana Panosunda çalışanlarla paylaşılır. TVB'ın fabrika genelinde uygulanması olan altıncı aşamada; planlı bakım sistemi kurulur, otonom bakım uygulamaları ile iyileştirme faaliyetleri hız kazanarak yaygınlaşır, erken ekipman yönetimi sistemi uygulanmaya başlanır, kalite bakım çalışmaları yapılır, çalışanların beceri düzeylerini arttırmaya yönelik sürekli bir faaliyet olan eğitim çalışmaları ile iş güvenliği ve çevre yönetim sistemi uygulamaları yapılır. Son aşamada ise uygulanan Toplam Verimli Bakım seviyesinin artırılması için JIPM' e başvurulur.

Tablo-18 :TVB Yol Haritası

1.DURUM TESPİTİ	2.KARAR ALINMASI	3.HAZIRLIK AŞAMASI	4.ΠİLOT UYGULAMA	5.ΠİLOT UYGULAMANIN DEĞERLENDİRMESİ	6.FABRİKA GENELİNDE UYGULANMASI	7.TVB ÖDÜLÜNE BAŞVURU
• Bilgi toplama • Fizibilite çalışması ✓ TEE gözlemle ve hesaplama. ✓ Görev plan ve programları geliştir. ✓ Çapraz fonksiyonel takımlar kur. ✓ Beceri seviyelerini tespit et. ✓ Motivasyonun belirlenmesi ✓ Mevcut bakım sisteminin analiz et. ✓ Ekipman problemlerini kaydet. ✓ Takım Çalışma kültürünü tespit et. ✓ Kayıpları ve geliştirmeye yönelik faaliyetleri belirle.	• Üst yönetimin sahiplenmesi • Üst yönetim tarafından TVB in deklarasyonu	• TVB organizasyonun kurulması ✓ TVB Yürütme Kurulu ✓ TVB Komiteleri ✓ TVB Koordinatörü • Eğitim ✓ TVB konseptinin öğretilmesi ve çalışanların itina edilmesi ✓ Eğitim plan ve takviminin hazırlanması ✓ Eğitim bülteni,seminer ve konferansların düzenlenmesi ✓ Çalışma kültürünün oluşturulması • Politika ve hedeflerin belirlenmesi • Bilgisayar ağı odaklı yönetim sisteminin tesisi • Ödül ve öneri sisteminin kurulması • Kolay uygulanabilir pilot bölgenin seçilmesi • Master planın oluşturulması	• Faaliyetlerin fotoğraflanması ve kayıt edilmesi • Otonom bakımın uygulanması ✓ 7 adimin uygulanması ✓ 5 S uygulaması ✓ Hata kartı uygulamaları ✓ Tek nokta dersleri • Kaizen ✓ 10 adimin uygulanması ✓ İyileştirme takımları kurma ✓ İyileştirme için öneri verme • Eğitim ✓ Beceri düzeylerinin artırılması ✓ Çalışma kültürünün oluşturulması	• Öncesi / sonrası durum analizi • Sonuçları ve gelişmeleri TVB ana panosunda çalışanlarla paylaşma • Aksaklıkların tespiti ve analizi ve giderilmesi	• Bilgisayar tabanlı etkin planlı bakım sisteminin kurulması • Otonom bakımın uygulanması ✓ 7 adimin uygulanması ✓ 5 S uygulaması ✓ Hata kartı uygulamaları ✓ Tek nokta dersleri • Kaizen ✓ 10 adimin uygulanması ✓ İyileştirme takımları kurma ✓ İyileştirme için öneri verme • Erken Ekipman Yönetimi ✓ Ömür devri maliyetli analizi ✓ Bakım Önleme ✓ Kolay bakım yapılablirlik • Kalite Bakımı • Eğitim ✓ Beceri düzeylerinin artırılması ✓ Çalışma kültürünün oluşturulması • İş güvenliği ve çevre ✓ İş güvenliği ve sağlığı sisteminin kurulması ✓ Çevre yönetim sisteminin kurulması	• Mükemmellik Ödülü • Devamlılık ve Özel Ödülü • Dünya Klasi Ödülü

KAYNAKLAR

Kitaplar

A.Leflar, James, 2001, Practical TVB : Successful Equipment Management at Agilent Technologies, Productivity Pres.

Akal, Zuhai,1997,İş Etüdü, Uluslararası Çalışma Örgütü, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları:29.

Arçelik,1996, Toplam Verimli Bakım El Kitabı.

Campbell, John Dixon, 1995,Strategies for Excellence in Maintenance Management, Uptime.

Davis, R.K.,1995, Productivity Improvements Through TPM, Practice Hall PTR.

Hiraro,Hiroyuki,1998,5 S for Operators: 5 Pillars of the Visual Workplace.

Imai, Masaaki, 1987, Kaizen The Key to Japan's Competitive Success.

Japan Institute of Plant Maintenance Productivity Pres,1996,TPM for Every Operator

Kordsa A.Ş.,1996,Toplam Verimli Bakım Uygulaması,Bir Japon Yaklaşımı.

McKone, Kathleen A., Schroeder, Roger G., Kristy O., 1999, Total Productive Maintenance: A Contextual View Journal of Operations Management.

Nakajima, Seichi, 1988, Introduction to TPM, Productivity Pres.

Nyman ,Don; Levitt Joel, 2001, Maintenance Planning,Scheduling, and Coordination.

Patton, J. D. Jr.,1983, Preventative Maintenance, Publishers Creative Services Inc, New York .

Senike,Keniche,1999,TPM for the Lean Factory:Innovative Methods and Worksheet for Equipment Management.

Shinan Kogyo, Nikkon,1995, Poka Yoke:Improving Product Quality by Preventing Defects, Factory Magazine.

Sugiyama,1989; The Improvement Book, Productivity Pres, Cambridge.

Tajiri, Masaji and Fumio Gotoh,1992, TVB Implementation, A Japanese Approach, Mcgraw – Hill, Inc.

Tajiri, Masaji and Fumio Gotoh, 1999, Autonomous Maintenance in Seven Steps:Implementing TVB on the Shop Floor.

Takashi, Osada,1996, The 5 s-S's Five Keys to a Total Quality Environment.

TPM For Supervisors,1996, Development Team Shop Floor Series, Productivity Press.

Unilever, Lever Elida 2001,Toplam Üretken Bakım El Kitabı.

Unilever, Lever Elida TVB El Kitapları Serisi-1, Kaizen Ekip El Kitabı, 2002.

Unilever, Lever Elida 2002, TVB ' de Operatörün El Bakımı, Otonom Bakım, El Kitapları Serisi-2.

Wireman, Henry, 1998, Developing Performance Indicators for Managing Maintenance.

Makaleler

A.Raouf , 1994, "Improving Capital Productivity Through Maintenance", Department of Systems Engineering, King Fahd University of Petroleum and Minerals, Dhahran, Saudi Arabia, International Journal of Operations & Production Management, Vol.14 No.7.

Benjamin S. Blabchard, 1997, "An Enhanced approach for Implementing Total Productive Maintenance in The Manufacturing Environment", College of Engineering, Virginia Polytechnic Institute and State University,Blackburg, Virginia, UK,Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol.3 No.2.

David J.Sherwin and Patrik Jonsson, 1995,TQM, "Maintenance and Plant Availability", Vaxjö University, Vaxjö, Sweden, Journal of Quality In Maintenance Engineering, Vol.1 No.1.

Jack Roberts, Ph.D., 1997, "Total Productive Maintenance (Tpm)", Department of Industrial and Engineering Technology Texas A&M University-Commerce,The Technology Interface.

Joel Levitt, Springfield Resources,1997, "Managing Preventive Maintenance, Excerpt From Joel Levitt's Book, Managing Factory Maintenance, Explains How to Justify a Preventive Maintenance Program".

Mcadam, Rodney; Duffner, Anne-Marie,1996," Implementation of Total Productive Maintenance in Support of an Established Total Quality Programme", Total Quality Management, Vol.7, Issue 6.

Mcadam, Rodney; Mcgeough, Fergal,2000, "Implementing Total Productive Maintenance in Multi-Union Manufacturing Organizations: Overcoming Job Demarcation", Total Quality Management, Vol.11 Issue 2.

M.Ben-Daya And S.O.Duffuaa,1995, "Maintenance and Quality: The Missing Link", King Fahd University of Petroleum and Minerals, Dhahran, Saudi Arabia, Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol.1 No.1.

Miyake, Dario Ikuo; Enkawa, Takao, 1999, " Matching The Promotion of Total Quality Control and Total Productive Maintenance: An Emerging Pattern For The Nurturing of Well-Balanced Manufacturers ", Total Quality Management, Vol.10 Issue 2.

Orjan Ljungberg, 1998, "Measurement of Overall Equipment Effectiveness as a Basis For Tpm Activities", Department of Operations Management, Chalmers University, Gothenburg, Sweden, International Journal of Operations & Production Management, Vol.18 No.5.

Patrik Jonsson, 1997, "The Status of Maintenance Management in Swedish Manufacturing Firms", Department of Management and Economics, Vaxjö University, Sweden, Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol.3 No.4.

Roberto Cigolini and Francesco Turco, 1997, " Total Productive Maintenance Pratices: A Survey in Italy", Dipartimento Di Economia E Produzione, Politecnio Di Milano, Milan, Italy, Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol.3 No.4.

Robert S. Jostes and Marilyn M. Helms, 1992, "Total Productive Maintenance and its Link to Total Quality Management" .

Venkatesh, J, 1999, "An Introduction to Total Productive Maintenance ".

Diğer

Aksu, Afşin İbrahim, 2003, (Yayınlanmamış) Yüksek Lisans Tezi, Toplam Verimli Bakım ve Endüstri İşletmelerinde Bir Uygulama, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, İzmir.

Belek, H.T. ve Toprak, T., 1997. Endüstriyel Tesislerde Makine Performansına Dayalı Bakım Planlaması. İ.T.Ü. Makine Fakültesi Matbaası, (Yayınlanmamış) Eğitim Notu, İstanbul.

Çelebi,Tuğrul, 1997, (Yayınlanmamış)Yüksek Lisans Tezi, Toplam Kalite Açısından 5S ve Toplam Verimli Bakım,İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü , Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı.

Karallı, Reşat, 2001, Toplam Verimli Bakıma Giriş (Yayınlanmamış Ders Notları), İzmir.

Kaykayoğlu,C.Ruhi,1997,Toplam Verimli Bakım, Mess Eğitim Vakfı Notları.

Kocakoç, Mustafa, 2001, (Yayınlanmamış) Yüksek Lisans Tezi Üretim Süreçlerinde Toplam Üretken Bakım,Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı,İzmir.

Netaş Eğitim Semineri Notları.

Tanyaş, Mehmet,1999, İ.T.Ü. İşletme Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü (Yayınlanmamış) Ders Notları.

www.bilesim.com.tr/tr/fuarcilik/win03/etkinlikler/egitimseminerleri (14 Haziran 2003).

www.erdemir.com.tr (24 Temmuz 2003).

www.erkuntsan.com (26 Temmuz 2003).

www.jipm.or.jp (10 Mayıs 2003,26 Ekim 2003,14 Mart 2004, 27 Mayıs 2004).

www.marshallinstitute.com/pubs2/articles.asp (15 Eylül 2003, 09 Nisan 2004).

www.mt-online.com (05 Aralık 2003, 17 Ocak 2004, 25 Mayıs 2004).

www.multimania.com/hconline/engineer_us.htm (13 Şubat 2004, 27 Mayıs 2004).

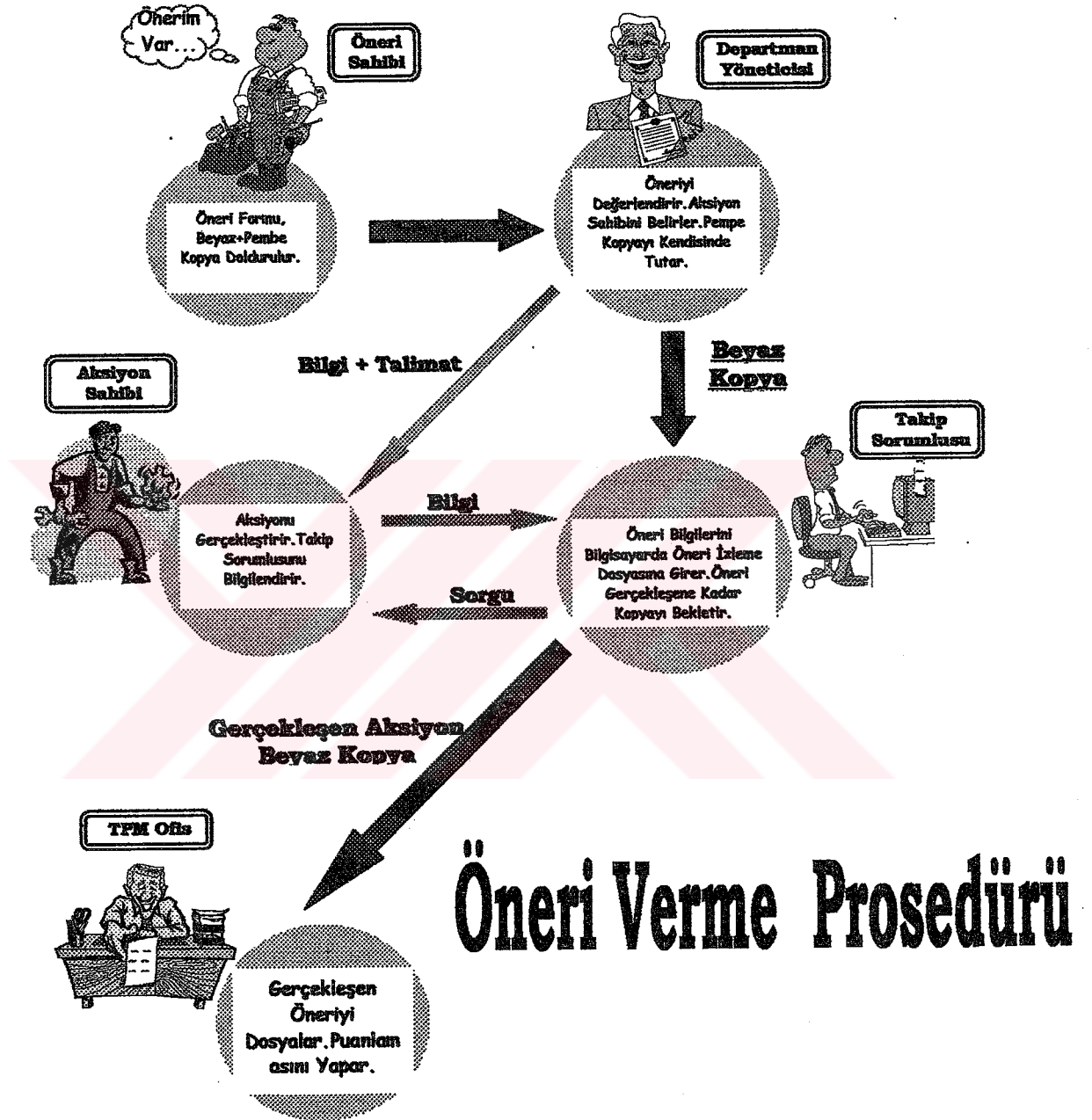
www.plant-maintenance.com/maintenance_articles_tpm (13 Mayıs 2004).

www.tpmonline.com/articles/tpm (24 Mart 2004, 13 Mayıs 2004).

www.ytuky.org.tr/arsiv/makale (23 Mart 2004).



EK-1: BİREYSEL ÖNERİ VERME PROSEDÜRÜ VE ÖRNEK ÖNERİ FORMU





ÖNERİ FORMU

LeverElida



Gebze Fabrika

Seri No: Ö - 0001

Öneri Sahibi

Yöneticisi

Tarih

Alaattin ÇAMKERTEN

Nurettin NAL

19.11.2002

NE ?

5 kg. torba toz deterjan dışkutularının palet üzerine örgü şeklinin , 8 kg da olduğu gibi yapılması.5 kg dışkutuların palet üzerine örgüsünde bir katta 6 adet dışkutu konmaktadır.Önerdiğim durumda ise 7 adet olacaktır.

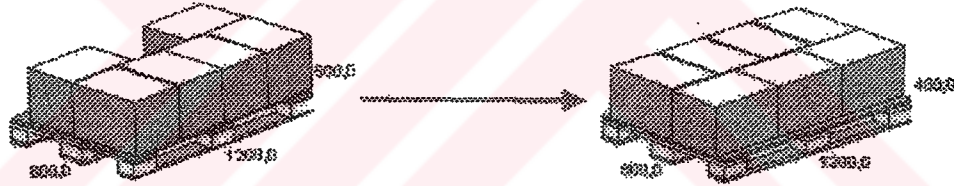
Önerinizi Kısaca Açıklayınız.

NEDEN ?

5 kg torba toz deterjan dışkutularının palet üzerine dizilimleri neticesinde 30 adet dışkutu konulabiliyordu.Önerdiğim örgü şekli ile 35 adet olacaktır.Böylelikle bir palete 5 adet daha fazla dışkutu konacaktır.Bu bize palet kullanım sayısında ve taşıma masrafları konusunda tasarruf sağlayacaktır.Ayrıca bu örgü şekli daha dengeli olduğu için taşınma esnasında palet yıkılma olaylarının da en düşük seviyeye indirecektir.

Önerinizin Gerekçesini, Getireceği Faydaları Belirtiniz.

NASIL ?



Uygulamaya Yön Gösterici Fikrlerinizi Yazınız.

Öneri Sahibinin İmzası

Yöneticinin Görüşü:

Uygun Bir Öneridir.Öneri ile ilgili deneme çalışması yapılacaktır.Kutularda ezilme görülmediği takdirde öneri uygulamaya geçirilecektir.

Değerlendirme Sonucu:

RED

KABUL

Aksiyon Sahibi

Planlanan Aksiyon Bitiş Tarihi



Alaattin ÇAMKERTEN

26.11.2001

Takip Sorumlusu:

Aksiyon Gerçekleşme Tarihi

Takip Sorumlusunun İmzası

24.11.2001

BEYAZ KOPYA : Yönetici tarafından önerinin değerlendirilmesi sonrası Takip Sorumlusuna iletilecektir.

EK-2: HATA KARTLARI ÖRNEKLERİ

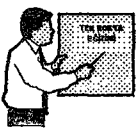
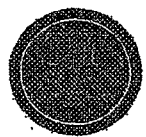
HATA KARTI	
OPERATÖR	
Seri No:	O- 0001
Departman Adı:	_____
Ekipman Adı:	_____
Hata Kartı Asılma Tarihi:	__ / __ / 200-
Hatayı Bulan Kişi:	_____
Hatanın Tanımı:	_____
Hatayı Bulan Tarafından Doldurulacak	
BU KOPYA EKİPMAN ÜZERİNDEKİ HATALI BÖLGEYE ASILACAKTIR	

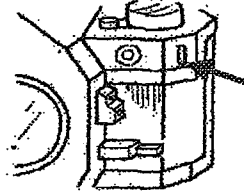
HATA KARTI	
BAKIMCI	
Seri No:	B- 0001
Departman Adı:	_____
Ekipman Adı:	_____
Hata Kartı Asılma Tarihi:	__ / __ / 200-
Hatayı Bulan Kişi:	_____
Hatanın Tanımı:	_____
Hatayı Bulan Tarafından Doldurulacak	
BU KOPYA EKİPMAN ÜZERİNDEKİ HATALI BÖLGEYE ASILACAKTIR	

HATA KARTI	
İŞ GÜVENLİĞİ	
Seri No:	İ- 0001
Departman Adı:	_____
Ekipman Adı:	_____
Hata Kartı Asılma Tarihi:	__ / __ / 200-
Hatayı Bulan Kişi:	_____
Hatanın Tanımı:	_____
Hatayı Bulan Tarafından Doldurulacak	
BU KOPYA EKİPMAN ÜZERİNDEKİ HATALI BÖLGEYE ASILACAKTIR	

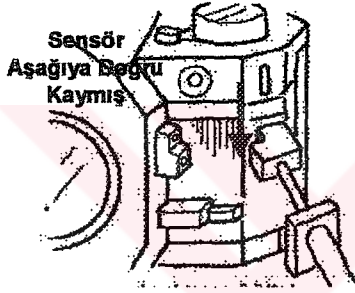


TEK NOKTA EĞİTİM FORMU

	Konu : <u>Sensör Seviye Ayarı</u>	
	Hazırlayanın Adı-Soyadı : <u>Ahmet Sadıkoğlu</u>	
	Hazırlanış Tarihi: <u>19/11/2001</u>	Dep.Yön. İmzası: 

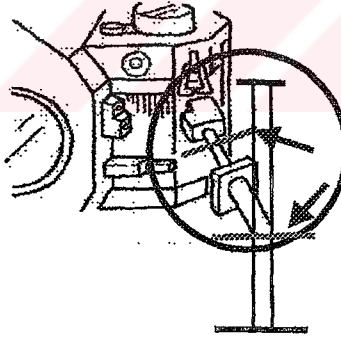


Fotoğraf Üretim Hattı Askı Monte Noktası Çıkışında Sık Sık Askısız Fotoğraf Makinalarının Üretildiği Görülmektedir ve Bu Fotoğraf Makinaları Askısız Şekilde Paketlenerek Tüketicilere Gitmektedir.Oysa Üretim Hattında Askısız Fotoğraf Makinalarını Kenara Ayırmak İçin Sensörlü Bir Kol Vardır.Peki Neden Sistem Çalışmamaktadır?



Askısız Fotoğraf Makinalarını, Üretim Bantından Ayırmak Amacıyla Üretim Bantına Bir Sensör Yerleştirilmiştir.Bu Sensör, Fotoğraf Askısının Monte Noktası İçin Ayrılan Çukuru Boş Görürse Fotoğraf Makinalarını Askısız Olarak Kenara Ayırmaktadır.Eğer Bu Noktayı Dolu Görürse, Askıyı Fotoğraf Makinasına Takıldı Kabul Ederek, Ayırma Yapmamaktadır.

Sensörün Dikey ve Yatay Konumunu Belirtmek Amacıyla Kol Üzerinde Yeşil Çizgiler Vardır.Sensör , Bu Yeşil Çizgiler Üzerine Sabitlenmediği Taktirde (Sensör Olması Gereken Konumdan Aşağıda veya Yukarıda) , Fotoğraf Makinası Askısı Montesi İçin Ayrılan Boşluğu Görememekte, Dolayısıyla Tüm Fotoğraf Makinalarını Askısı Takılmış Olarak Görmektedir. Buda Askısız Fotoğraf Makinalarının Tüketicilere Girmesine Neden Olmaktadır.



Sonuç: Sensör Kolu Yeşil Çizgilerle Belirtilen Çizgiler Üzerine Sabitlenmelidir.

TPM Ofis Onayı:	O.K	 Onay 
Tek Nokta Eğitim No:	1	
Eğitimin Asıl Belirlenmiş Yeri:	Fotoğraf Makinası Askı Monte Çıkış Noktası	

evizyon No: 01-25.10.2001

T.P.M. Form No : 01