

TOPLAM VERİMLİ BAKIM
VE
KORDSA'DAKİ TOPLAM VERİMLİ BAKIM
UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Maden Müh.Coşkun GÖKTAŞ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 09 / 06 / 1997

Tezin Savunulduğu Tarih : 27 / 06 / 1997

Tez Danışmanı : Prof.Dr. Sıtkı GÖZLÜ

Diğer Juri Üyeleri : Prof.Dr. Ayhan TORAMAN

Doç.Dr. Semra DURMUŞOĞLU

HAZİRAN 1997

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında, 1970’li yıllarda Japonya’da geliştirilen, ülkemizde ise son yıllarda uygulanmaya başlayan, Toplam Verimli Bakım konusu ele alınmıştır. Toplam Verimli Bakım, kalite ve verimliliğin üst sınırlarını sürekli olarak zorlayan, üretim araçlarının sıfır kayıp ve sıfır hata ile üretim yapar hale getirilmesini sağlayan bir bakım sistemidir. Bu çalışmamda,devamlı olarak desteğini gördüğüm danışmanım Prof Dr. Sıtkı GÖZLÜ’ye, kaynaklara ulaşmamda yardımcı olan Doç. Dr. Semra DURMUŞOĞLU’na, KORDSA’daki çalışmalarım süresince yardımlarını esirgemeyen Makina Müh. Salih ÖZCAN’a, tez yazımını gerçekleştiren Maden Müh. İsmet KATIRCIOĞLU’na teşekkür ederim. Ayrıca tüm öğrencilik hayatım boyunca maddi ve manevi olarak desteğini gördüğüm aileme teşekkürler....

6 Haziran 1997

Coşkun GÖKTAŞ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ

ŞEKİL LİSTESİ

TABLO LİSTESİ

ÖZET

SUMMARY

SAYFA NO

BÖLÜM 1	GİRİŞ	1
	1.1 Bakımın Tanımı Ve Bakım Kavramları	1
	1.2 Tamir Bakım Faaliyetlerinin Üretime Etkisi	2
BÖLÜM 2	TVB KAVRAMININ ORTAYA ÇIKIŞI VE GELİŞİMİ	4
BÖLÜM 3	TVB'NİN TANIMI VE BİLEŞENLERİ	7
	3.1 TVB'nin tanımı	7
	3.2 TVB'nin Hedefleri	8
	3.2.1 Ana Hedef	8
	3.2.2 İş Hedefleri	9
	3.3 Altı Önemli TVB Faaliyeti	10
	3.3.1 Altı Büyük Kaybın Giderilmesi	11
	3.3.2 Planlı Bakım	14
	3.3.3 Kullanıcı Bakım (Otonom Bakım)	14
	3.3.4 Önleyici Mühendislik	15
	3.3.5 İmalatı Kolay Ürün Tasarımı	15
	3.3.6 TVB Eğitimi	15
	3.4 TVB Etkinliğinin Örnekleri	16

BÖLÜM 4	TVB UYGULAMA SAFHALARI	18
4.1	TVB Gelişiminin Üç Aşaması	18
4.2	TVB’te Geçiş Kararının Açıklanması	18
4.3	Eğitim Çalışmalarına Başlanması	19
4.4	TVB’yi Geliştirecek Organizasyonun Oluşturulması	19
4.4.1	Anahtar Bağlantılar	21
4.4.2	Bakımcı / Operatör	21
4.4.3	TVB Ofisi	22
4.5	Temel TVB Politika Ve Hedeflerinin Saptanması	22
4.6	TVB Ana (Master) Planının Oluşturulması	23
BÖLÜM 5	TVB GELİŞTİRME PROGRAMI	26
5.1	Giriş	26
5.2	Ekipman Etkinliğinin Artırılması	26
5.2.1	Ekipman Etkinliğinin Ölçülmesi	27
BÖLÜM 6	ALTI BÜYÜK KAYBIN ORTADAN KALDIRILMASI	30
6.1	Arıza Kayıpları	30
6.1.1	Sıfır Hatanın Basit Prensipleri	31
6.1.2	Beş Karşı Önlemi Kimler Alır ?	40
6.1.3	Üretim Ve Bakım Bölümlerinin Görevlerinin Yeniden Yapılanması	41
6.1.4	Üretim Ve Bakım Bölümlerinin Görevlerinin Yeniden Dağıtılması	41
6.2	Hazırlık ve Ayar Sürelerinin Kısaltılması	48
6.2.1	Hazırlık ve Ayar Süreleri ile İlgili Yaygın Problemler	48
6.2.2	Hazırlık Sürelerinin İyileştirilmesi	49
6.2.3	Ayar Sürelerinin Kısaltılması	52

6.3 Boşta Çalışma ve Küçük Duruş Sürelerinin		
Kısaltılması	54	
6.3.1 Azaltmaya Yönelik Statejiler	54	
6.4 Hız Kayıplarının Azaltılması	57	
6.4.1 Hız Kayıplarını Azaltma Yaklaşımları	57	
6.5 Kronik Kalite Hatalarının Azaltılması	58	
6.5.1 Dağınık ve Sürekli (Kronik) Hatalar	58	
6.5.2 Dağınık ve Kronik Hataları Azaltma		
Stratejileri	59	
BÖLÜM 7	KULLANICI (OTONOM) BAKIM PROGRAMI	62
7.1 Kullanıcı Bakım Programının Amaçları		62
7.2 Kullanıcı Bakımı Geliştirme Programı		63
7.2.1 Kullanıcı Bakımın Yedi Adımı		63
7.2.2 KÖPU Çevrimi		64
7.3 Kullanıcı Bakımda Eğitim Programı		64
7.3.1 Eğitim Çeşitleri		64
7.3.2 Eğitim Araçları		67
BÖLÜM 8	BİRİNCİ ADIM : BAŞLANGIÇ TEMİZLİĞİ	70
8.1 Ekipman Açısından Amaçları		70
8.2 Çalışanlar Açısından Amaçları		71
8.3 Birinci Adımın Geliştirilmesi		72
8.3.1 Faaliyet Panosu ve Dört Liste		73
8.3.2 Operatör Sorularının Cevaplandırılmasıyla		
Başarılan Daha Etkin Eğitim		76
8.4 Kullanıcı Bakım Denetlemede Kilit Noktalar		76
BÖLÜM 9	İKİNCİ ADIM : KİRLENME KAYNAKLARINA	
KARŞI ÖNLEMLER		80
9.1 Ekipman Açısından Amaçları		80
9.2 Çalışanlar Açısından Amaçları		80

9.2.1 Sorunları Çözmeyi Öğrenme ve Başarılı	80
Sonuçlarla Tatmine Ulaşma	81
9.2.2 Makinaların Çalışma Mekanizmalarının	
Öğrenilmesi	82
9.3 İkinci Adımın Geliştirilmesi	82
9.3.1 Alt Adımlar ve Karşı Önlemlerin Önceliği	82
9.3.2 Kirlenme Kaynaklarının Çeşitleri	83
9.3.3 Zor Temizleme Bölgelerine Karşı Önlemler	85
9.3.4 Nerede-Nerede ve Niçin-Niçin Analizi	86
9.4 Kullanıcı Bakım Denetlemesinde Kilit Noktalar	87

BÖLÜM 10 ÜÇÜNCÜ ADIM : TEMİZLİK VE YAĞLAMA	
STANDARTLARININ BELİRLENMESİ	93
10.1 Ekipman Açısından Amaçları	93
10.2 Çalışanlar Açısından Amaçları	93
10.3 Üçüncü Adımın Geliştirilmesi	94
10.3.1 İkinci Adımda Ulaşılan Temizliğin	
Muhafaza Edilmesi	94
10.3.2 Üçüncü Adımın Alt Adımlara Ayrılması	94
10.4 Yağlama Kontrol Sisteminin Geliştirilmesi	95
10.4.1 Yağlama Kontrolü Nedir ?	95
10.4.2 Yağlama Kontrol Sisteminin Bakım	
Departmanı Tarafından Hazırlanması	96
10.4.3 Yağlama Eğitimi ile Adım Çalışmalarının	
Başlatılması	97
10.4.4 Yağlama Noktalarının ve Yüzeylerinin	
Belirlenmesi	98
10.4.5 Günlük Yağlama Görevlerinin Dağılımı	98
10.4.6 Geçici Yağlama Standartlarının	
Oluşturulması	99
10.4.7 Hatalı ve Zor Yağlama Bölgelerinin	
İyileştirilmesi	99

10.4.8 Temizlik ve Yağlama Standartlarının Oluşturulması	100
10.4.9 Renk Kodlu Yağlama Kontrol Sisteminin Bütünüyle Uygulanması	101
10.5 Kullanıcı Bakım Denetlemesinde Kilit Noktalar	101
BÖLÜM 11 DÖRDÜNCÜ ADIM : KAPSAMLI MUAYENE	107
11.1 Ekipman Açısından Amaçları	107
11.2 Çalışanlar Açısından Amaçları	107
11.3 Kapsamlı Muayenenin Geliştirilmesi	108
11.3.1 Kapsamlı Muayene Prosedürleri ve Alt Adımları	108
11.3.2 Muayene Eğitiminin Hazırlanması	110
11.3.3 Kapsamlı Muayene Eğitiminin Yürütülmesi	112
11.3.4 Geçici Muayene Standartlarının Yerleştirilmesi	114
11.3.5 Ekipmanın İyileştirilmesi ve Geliştirilmesi	114
11.4 Kullanıcı Bakım Denetlemesinde Kilit Noktalar	115
BÖLÜM 12 BEŞİNCİ ADIM : KULLANICI BAKIM STANDARTLARI	120
12.1 Ekipman Açısından Amaçları	120
12.2 Çalışanlar Açısından Amaçları	120
12.3 Beşinci Adımın Geliştirilmesi	121
12.3.1 Kullanıcı Standartlarının ve Alt Adımları Hazırlık Prosedürleri	121
12.3.2 Verilen Zaman Hedeflerine Ulaşmak	123
12.4 Kullanıcı Bakımda Günlük Muayene	124
12.4.1 Üretim ve Bakım Bölümleri Arasındaki İşyükü Dağılımının Belirlenmesi	124

12.4.2 Muayene Konularının ve Periyotlarının Belirlenmesi	125
12.4.3 Muayene Zamanı	126
12.5 Kullanıcı Bakım Standartlarının Hazırlanması	127
12.5.1 Temizlik, Yağlama ve Muayenenin Uygun Bir Şekilde Birleştirilmesi	127
12.5.2 Kullanıcı Bakım Standartlarının Yerleştirilmesi	128
12.6 Kullanıcı Bakım Denetlemesinde Kilit Noktalar	129

BÖLÜM 13 ALTINCI ADIM : PROSES KALİTE GÜVENİLİRLİĞİ	133
13.1. Ekipman Açısından Amaçları	133
13.2 Çalışanlar Açısından Amaçları	133
13.3 Sıfır Hataya Ulaşma Mücadelesi	134
13.3.1 Kalite Koşullarının Doğal Yapısı	134
13.3.2 Kalite Tanımları, Nedenleri ve Sonuçları Arasındaki İlişki	135
13.3.3 Kalite Güvenilirliğinin Beş Kriteri	136
13.3.4 Sıfır Hataya Yaklaşım	137
13.4 Adım 6-1. Kalite Sonuçlarına Yönelik İyileştirmeler	139
13.4.1 Adım 6-1.1. Hatalı Ürün Akışını Önleyici Karşı Önlemlerin Alınması	139
13.4.2 Adım 6-1.2. Ürünlerin Taşınması	141
13.4.3 Adım 6-1.3. Kalite Hataları Oluştuğunda Bulunabiliyor mu?	142
13.5 Adım 6-2. Kalite Nedenlerine Yönelik Çözümler	142
13.5.1 İyileştirme Önlemlerinde İlerleme	142
13.5.2 Karşı Önlemlerin Sıralanması	144

13.6 Adım 6-3. Proses Kalite Güvenilirliğinin	
Sağlanması	146
13.7 Kullanıcı Bakım Denetlemesi	147
BÖLÜM 14 YEDİNCİ ADIM : KULLANICI DENETİMİ	152
14.1 İşletme İçinde Bütünüyle Uygulanan TVB	152
14.2 Mevcut TVB Seviyesinin Korunması ve	
Geliştirilmesi	153
BÖLÜM 15 KORUYUCU (PLANLI) BAKIM	155
15.1 Tanım	155
15.2 Bakım Faaliyetlerinin Standartlaştırılması	155
15.2.1 Standartların Önemi	155
15.2.2 Ekipman Bakım Standartları	156
15.3 Bakım Planlaması	157
15.3.1 Bakım Plan Tipleri	157
BÖLÜM 16 ERKEN EKİPMAN YÖNETİMİ	163
BÖLÜM 17 KORDSA'DAKİ TVB UYGULAMALARININ	
DEĞERLENDİRİLMESİ	165
17.1 KORDSA Hakkında Genel Bilgiler	165
17.2 KORDSA'da Toplam Kalite Çalışmaları	166
17.3 Toplam Verimli Bakım Çalışmaları	168
17.3.1 TVB Eğitimi	169
17.3.2 5S Faaliyetleri	170
17.3.3 TVB Organizasyonu	172
17.3.4 TVB Politika ve Hedefleri	173
17.3.5 TVB Master Planının Oluşturulması	174
BÖLÜM 18 KORDSA'DA TVB UYGULAMA SAFHALARI	179
18.1 Altı Büyük Kaybın Önlenmesi	179

18.2 Kullanıcı Bakım Programı	179
18.2.1 Chiller Kompresörler	182
18.2.2 Vamatex Tezgahları	190
18.2.3 Günne Tezgahları	196
18.2.4 Diğer Makinalar	202
BÖLÜM 19 KORDSA'DA PLANLI (PERİYODİK) VE ARIZİ BAKIM FAALİYETLERİ	203
19.1 Planlı Bakım Faaliyetleri	203
19.2 Arızı Bakım Faaliyetleri	207
BÖLÜM 20 KORDSA TVB UYGULAMA SONUÇLARI, DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÖNERİLER	209
20.1 TVB Uygulama Sonuçları ve Değerlendirilmesi	209
20.2 Öneriler	215
KAYNAKLAR	
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİL LİSTESİ

SAYFA NO

Şekil 3. 1	TVB'nin Buzdağı Benzetisi	8
Şekil 3. 2	TVB, İş Hedefleri İlişkisi	10
Şekil 3. 3	Altı önemli TVB Faaliyeti	11
Şekil 3. 4	Üretim Girdileri ve Çektiları Arasındaki İlişki	13
Şekil 4. 1	TVB Organizasyonel Yapısı	20
Şekil 4. 2	TVB Haberleşmesinin Önemi	21
Şekil 7. 1	Ekipman Yoğun KÖPU Çevriminin Tekrarlanması	65
Şekil 8. 1	Dört Liste	75
Şekil 9.1	Niçin-Niçin Analizi	88
Şekil 11. 1	Kapsamlı Muayeneyi Geliştirme Prosedürü	109
Şekil 11.2	Kapsamlı Muayene Eğitim Programı	112
Şekil 14.1	TVB Faaliyetlerinin Gelişimi	153
Şekil 15.1	Bakım Standart Tipleri	156
Şekil 17.1	KORDSA'da TVB Organizasyonu	172
Şekil 19.1	KORDSA Bakım Bölümü Organizasyonu	203
Şekil 19.2	Planlı Bakım Faaliyet Akım Şeması	204
Şekil 20.1	Arıza Süreleri	211
Şekil 20.2	İki Arıza Arasındaki Ortalama Süre	211
Şekil 20.3	Arızalanan Ekipman Ortalama Devreye Alma Süresi	212
Şekil 20.4	Bakım Maliyetleri	212
Şekil 20.5	Bakım Malzemesi Ortalama Stok Seviyeleri	213
Şekil 20.6	Ara Stok Seviyeleri	213
Şekil 20.7	Eğitim Süreleri	214

TABLO LİSTESİ**SAYFA NO**

Tablo 2. 1	Japonya’da TVB’nin Gelişimi	5
Tablo 2. 2	Japon Endüstrisinde TVB’nin Gelişimi	6
Tablo 3. 2	TVB Etkinliğinin Örnekleri	17
Tablo 4. 1	Tokai Kauçuk Endüstrisindeki Temel TVB Hedefleri	23
Tablo 4. 2	Tokai Kauçuk Endüstrisindeki Temel TVB Politikaları	24
Tablo 4. 3	Pirelli TVB master Planı	25
Tablo 6. 1	Ekipman Yönetimindeki Zayıflıklar	31
Tablo 6. 2	Hazırlık ve Ayar Süreleri (%)	49
Tablo 6. 3	Ayarları Analizinde Kullanılacak Adımlar	53
Tablo 6. 4	Boşta Çalışma ve Küçük Duruş Tip ve Nedenleri	56
Tablo 6. 5	Hız Kayıplarını Önleme Stratejileri	59
Tablo 6. 6	Dağınık ve Kronik Hatalar Arasındaki Farklar	60
Tablo 6. 7	Dağınık ve Kronik Hataları Azaltma Stratejileri	60
Tablo 8. 1	Temizliğin Etkileri	70
Tablo 8. 2	1.Adım Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	78
Tablo 9. 1	2.Adım’ın Alt Adımlara Ayrılması	84
Tablo 9. 2	2.Adım Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	90
Tablo 10.1	3.Adım’ın Alt Adımlara Ayrılması	95
Tablo 10.2	Yağlama Kontrolü	96
Tablo 10.3	Yağlamayla İlgili Hatalı Bölgeler	100
Tablo 10.4	Zor Yağlama Bölgeleri	100
Tablo 10.5	Temizlik ve Yağlama Standartları Örneği	103
Tablo 10.6	3.Adım Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	104
Tablo 11.1	4.Adımın Alt adımlara Bölünmesi	108
Tablo 11.2	4.Adım Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	115
Tablo 12.1	5.Adımın Alt Adımlara Ayrılması	124

Tablo 12.2	5.Adım Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	130
Tablo 13.1	Adım 6-2'nin Alt Adımlara Ayrılması	147
Tablo 13.2	3.Adım kullanıcı Bakım Denetleme Formu	148
Tablo 17.1	KORDSA Ünite Kapasiteleri	166
Tablo 17.2	KORDSA TVB Master Planı	175
Tablo 18.1	Chiller Kompresörler Kirlilik Kaynakları ve Çözümleri	184
Tablo 18.2	Chiller Kompresörler Yağlama Standartları	186
Tablo 18.3	Chiller Kompresörler Temizlik Standartları	187
Tablo 18.4	Chiller Kompresörler Muayene Noktaları	189
Tablo 18.5	Vamatex Tezgahları Kirlilik Kaynakları ve Çözümleri	193
Tablo 18.6	Vamatex Tezgahları Temizlik Standartları	194
Tablo 18.7	Vamatex Tezgahları Yağlama Standartları	195
Tablo 18.8	Günne Tezgahları Kirlilik Kaynakları ve Çözümleri	199
Tablo 18.9	Günne Tezgahları Temizlik Standartları	200
Tablo 18.10	Günne Tezgahları Yağlama Standartları	201
Tablo 19.1	KORDSA Planlı Bakım Listesi	205
Tablo 19.2	KORDSA Planlı Bakım İş Bildirim Formu	206
Tablo 19.3	Planlı Bakım Talimatı	206
Tablo 19.4	Planlı Bakım İşletim Formu	207
Tablo 19.5	KORDSA Arızı Bakım Bildirim Formu	208

ÖZET

TVB, üretim sistemlerinde sıfır ekipman duruşu ve sıfır kalite hatasını hedefleyen bir bakım sistemidir. Altı büyük kayıp olarak adlandırılan ;

- Arıza kayıpları
- Hazırlık kayıpları
- Ayar kayıpları
- Boşta çalışma ve küçük duruş kayıpları
- Hız kayıpları
- Kalite kayıpları' nın ortadan kaldırılmasını amaçlar.

TVB, altı büyük kaybı ortadan kaldırabilmek amacıyla, altı önemli faaliyeti içerir. Bu faaliyetler şunlardır :

- Üretim, bakım ve mühendislik departmanlarınca organize edilen proje grubunun, altı büyük kaybı ortadan kaldırması. (Ekipman etkinliğinin maksimize edilmesi)
- Bakım departmanının planlı bakım faaliyetlerini yürütmesi.
- Mühendislik hizmetleri departmanının önleyici mühendislik faaliyetlerini yürütmesi.
- Ürün tasarım departmanının imalatı kolay ürün tasarım faaliyetlerini yürütmesi.
- Yukarıdaki çalışmaların eğitim ile desteklenmesi.

Bu çalışmada tüm bu faaliyetler ayrıntıları ile ele alınmış, geniş bir içeriğe sahip olması ve pek çok yeni konuyu bünyesinde barındırması nedeniyle bazı kısımlar özet olarak verilmiştir.

Tez iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda, TVB tanım, tarihçe ve hedefleri ele alındıktan sonra, TVB'nin ana konuları olan, altı büyük kaybın ortadan kaldırılması, kullanıcı (otonom) bakım, planlı bakım ve erken ekipman yönetimi konularına yer verilmiştir.

İkinci kısımda ise, ülkemizin önde gelen firmalarından olan KORDSA'daki TVB uygulamalarının değerlendirilmesi yapılmıştır. KORDSA, ülkemizin tek ve ilk, kord bezi ve endüstriyel bez üreten firmasıdır. KORDSA' da TVB uygulamaları 1994 yılında başlatılmış ve halen sürdürülmektedir. Bu süre içinde şu sonuçlara ulaşılmıştır :

- Arıza sürelerinde ortalama %38' lik azalma.
- İki arıza arasındaki ortalama sürede %175'lik artış.
- Arızalanan ekipmanın ortalama devreye giriş süresinde %41' lik azalma.
- Bakım maliyetlerinde %4 artış.
- Bakım malzemesi ortalama stok seviyesinde %33' lük azalma.
- Prosesler arası stok seviyesinde %35'lik azalma.
- Personel eğitim saatlerinde %45'lik artış.

SUMMARY

Total Productive Maintenance (TPM) is a new approach which is based on more effective use of equipment. Production equipment has become unimaginably sophisticated. We see equipment for automation, such as robots and unmanned production ; we also see equipment for superprecise processing of micron - size objects and processing that requires speeds, pressures, and temperatures challenging current technology.

TPM, which organizes all employees from top management to production line workers, is a companywide equipment maintenance system that can support sophisticated production facilities.

The dual goal of TPM is zero breakdowns and zero defects. When breakdowns and defects are eliminated, equipment operation rates improve, costs are reduced, inventory can be minimized, and as a consequence, labor productivity increases.

Of course, such results cannot be achieved overnight. It takes an average of three years. In early stages of TPM , the company must bear the condition and educating personnel about equipment. The actual cost depends on the quality of the equipment and the quality of maintenance. As productivity increases, however, these costs are quickly replaced by profits. For this reason TPM is often referred to as “profitable PM”

A complete definition of TPM includes the following five elements :

1. TPM aims to maximize equipment effectiveness.
2. TPM establishes a through system of PM for the equipment's entire life span.
3. TPM is implemented by various departments (engineering, operations, maintenance)
4. TPM involves every single employee, from top management to workers on the floor.
5. TPM is based on the promotion of PM through motivation management : autonomous small group activities.

To achieve overall equipment effectiveness, TPM works to eliminate the “six big losses” that are formidable obstacles to equipment effectiveness. They are ;

1. Breakdowns
2. Set up times
3. Adjustment times
4. Idling and minor stoppages
5. Reduced speed
6. Process defects

According to the Japanese Industrial Standards (JIS), “a failure results in loss of a standard function in a certain object (e.g., system, machine, part).” This “loss of a standard function” indicates that machine failures are not limited to unexpected breakdowns that lead to a complete stoppage. Even when equipment is running, deterioration can cause various losses, such as the loss of a standard function, longer and more difficult setup/adjustment, frequent idling and minor stoppages, and reduction in processing speed and cycle time. Such losses must be treated as failures.

Unexpected breakdowns with complete stoppage are called “function - losses failures “ while those involving equipment deterioration despite continued operation are called “function - reduction failures.”

Breakdowns represent the tip of the iceberg. We tend to become overly concerned with breakdowns as serious defects because they are so obvious, and there certainly are cases in which a single defect causes a breakdown. Small defects, however, such as dirt, dust, abrasion, loosening, scratches, and warping - which may seem insignificant on their own - are the real problem.

These small defects can suddenly become large. Sometimes they overlap to create a stronger effect, triggering both function - loss and function - reduction failures. As the saying goes, “even one match can cause a fire,” so it is important to stamp out defects while they are small. This is fundamental concept behind preventive maintenance.

Defects that go undetected and untreated are called “hidden defects.” If they remain untreated, they will trigger breakdowns. Therefore, it is important to expose hidden defects and restore optimal conditions.

To eliminate failures we must expose hidden defects and treat equipment before it breaks down. The following five concrete countermeasures help eliminate failures :

1. Maintaining well - regulated basic conditions (cleaning, lubricating, and bolting)
2. Adhering to proper operating procedures
3. Restoring deterioration
4. Improving weakness in design
5. Improving operation and maintenance skills

To ensure that simple procedures are performed thoroughly, both the operations and maintenance departments must understand each other's role and cooperate, like the wheels of a car. They must be willing to adjust their points of view and behavior and fulfill their respective duties. Everyone involved with equipment operation or maintenance must work to eliminate failures.

TPM consists of three stages. They are preparation stage, implementation stage and stabilization stage.

In the preparation stage, a suitable environment is created by establishing a plan for the introduction of TPM. There are five steps in the preparation stage. They are ;

1. Announce top management decision to introduce TPM
2. General TPM education
3. Create organizations to promote TPM
4. Establish basic TPM policies and goals
5. Formulate master plan for TPM development

TPM is implemented through four basic TPM development activities :

1. Improve effectiveness of each piece of equipment
2. Develop an autonomous maintenance program
3. Preventive maintenance
4. Conduct training to improve operation and maintenance skills
5. Develop early equipment management program

The final step in the TPM development program is to perfect TPM implementation and set even higher goals for the future.

Autonomous maintenance by operators is a unique feature of TPM ; organizing it is central to TPM promotion within the company. The longer a company has been organized, the harder it is to implement autonomous maintenance, because operators and maintenance personnel find it difficult to let go of the concept : “ I operate - you fix.” Operators are used to devoting themselves full-time to manufacturing, and maintenance personnel expect to assume full responsibility for maintenance.

Such attitudes and expectations cannot be changed overnight, which is one of the reasons why it typically takes three to four years to progress from the introduction of TPM to its full implementation.

In promoting TPM, everyone from top to bottom in the organization must believe that is feasible for operators to perform autonomous maintenance and that individuals should be responsible for their own equipment. In addition, each operator must be trained in the skills necessary to perform autonomous maintenance.

Autonomous maintenance consists of seven steps. They are ;

1. Initial cleaning
2. Countermeasures for the causes and effects of dirt and dust
3. Cleaning and lubricating standards
4. General inspection
5. Autonomous inspection
6. Process quality control
7. Full autonomous maintenance

Audits of circle activities and equipment by supervisors and staff play an important role in the successful development of an autonomous maintenance system. To conduct them

effectively, supervisors and staff must understand the work - palace environment thoroughly ; they must provide the circles with appropriate instructions and encouragement to give workers a sense of accomplishment as they complete each step.

Scheduled (preventive) maintenance carried out by the maintenance department must be coordinated with the autonomous maintenance activities of the operations department so the two departments can function together like the wheels of a car.

Last three section of this study introduces TPM implementation in KORDSA. KORDSA is the cord tire and industrial fabric producer.

KORDSA A.Ş. was founded in 1973 as the first and last cord fabric and industrial fabric production industry of Türkiye. With its 28.000 tons of tire cord fabric and 5.000 tons of industrial fabric capacity, KORDSA is a leader in the sector. KORDSA offers to the world markets various types of tire cord fabrics, conveyor belting fabrics, chafer fabrics, polypropylene liners, single cords and other various types of industrial fabrics.

The quality concept embedded in the company culture since 1989 has passed through several stages and finally materialized itself as “ ISO 9001 QUALITY CERTIFICATE”. “TOTAL QUALITY MANAGEMENT” system was adopted in 1995 and KORDSA has been awarded the “NATIONAL QUALITY AWARD” by TUSIAD KALDER along with the “SUPPLIER OF THE YEAR” prize by Pirelli -Tr and Brisa in 1996.

KORDSA introduced the TPM program in 1993. TPM is started with preparation stage. In the preparation stage a suitable environment was created. The preparation activities are ;

1. Announcing top management decision
2. TPM education
3. Creating TPM organization
4. Establishing basic TPM policies and targets
5. Formulating TPM master plan

After the preparation stage, TPM Implementations were started. TPM implementation was heavily concentrated on autonomous maintenance program.

It was through that breakdowns would be decreased in volume by autonomous maintenance practices after having six big losses. The other losses were excluded from the TPM program.

The first four steps of the autonomous maintenance program were completed on some machines, and still in progress on the others. These steps were taken under autonomous maintenance program coverage ;

Initial cleaning :

Operators develop an interest in and concern for their machines through cleaning them thoroughly. Operators learn that cleaning is inspection. They also learn basic lubricating and bolting techniques and become skilled in detecting equipment problems.

2.Countermeasures for the causes and effects of dirt and dust :

The more difficult it is for the individual to perform initial cleaning, the stronger will be his desire to keep the equipment clean and thus, to reduce cleaning time. Measures to eliminate the causes of dust, dirt, chips, and so on, or limit scattering and adherence (by using covers and shields) must be adopted. If a cause cannot be removed completely, more efficient cleaning and inspection procedures must be designed for the problem areas.

3.Cleaning and lubricating standards

In steps 1 and 2, operators identify the basic conditions that should apply to their equipment. When this has been done, the TPM circles can be standards for speedy and effective basic maintenance work to prevent deterioration, cleaning, lubricating, and bolting for each piece of equipment.

4.General inspection

Steps 1 through 3 are carried out to prevent deterioration and control the basic conditions of equipment maintenance - cleaning, lubricating, and, bolting. In step 4, operator attempt to measure deterioration with a general inspection of equipment. Moreover, in working to restore the equipment to good operating conditions, the operator's equipment competence is increased.

General inspection training must be carried out one category at a time, beginning with skill development. Its effectiveness is audited and reinforced with additional training and practical applications. This cycle of training, application, auditing, and modification is repeated for each inspection category. This fourth step may take along time to complete, because all operators must develop the ability to detect abnormalities. It is the best method to produce competent operators, however, so this step should not be rushed. Positive results cannot be achieved until each worker acquires all the necessary skills.

It is estimated that the TPM program at KORDSA will be completed in 2001. The results in this practice have been very successful, and the number of failures has dropped by 50% since the beginning of the program. Overall Equipment Effectiveness (OEE) has been lifted over 85%, the ideal value of OEE. It is very necessary to include the other five losses that were disregarded in the TPM program in order to increase the value of OEE within the company practices.

BÖLÜM 1. BAKIMIN TANIMI VE BAKIM FAALİYETLERİNİN ÜRETİME ETKİSİ

1. 1. BAKIMIN TANIMI VE BAKIM KAVRAMLARI

Bakımın tanımı iki şekilde yapılabilir:

1. Üretim sisteminin plan ve programlarına uygun olarak çalışmasını sağlayan, istenen çalışma düzeyinde kalmasını kontrol altında tutan bir yürütme ve kontrol fonksiyonudur.

2. Bir sistemin, fonksiyonlarını istenilen düzeyde yerine getirebilmesi için gerçekleştirilen her çeşit onarım, yenileme, muayene vb. faaliyetler.

Burada bazı bakım kavramlarını sıralamak gerekirse;

Arızı Bakım:

Herhangi bir arıza anında, büyük kayıplara yol açmamak için derhal uygulanması gereken bakım.

Önleyici (Koruyucu) Bakım:

Tesis veya ekipmanın belirli bir programa göre (zaman esaslı) arıza meydana gelme şartı aranmaksızın yapılan, muayene, yağlama, ayarlama, yenileme, revizyon yolları ile kullanılabilirlik süresinin artırılması çalışmalarıdır. Bu tür çalışmalar planlı bakım olarak da adlandırılmaktadır. Amaç arızı bakımları en aza indirmektir.

Kestirimci Bakım:

Belirli makina veya ekipman için özel donanım, aparat ve teknikler kullanarak önleyici bakım ihtiyacını saptamak için yapılan muayene mahiyetindeki bakım uygulamalarıdır.

Verimli Bakım:

Güvenirliliği ve bakım kolaylığını sağlamak için önleyici, kestirimci ve bakım yapılabilirliği tekniklerini, tasarım-ömür çevrim maliyeti prensipleri doğrultusunda yaratıcı bir şekilde birleştiren sistematik bakım faaliyetleri. (Durum esaslı)

Bakım Kolaylığı:

Tesis ve ekipmanın bakım ve onarım faaliyetlerinin rahatlıkla ve hızlı bir şekilde yapılabilmesi için uygun tasarımlara sahip olma özelliğidir. Dolayısıyla bakım ve onarım süreleri düşerken ekipmanın kullanılabilirliği artmaktadır.

Bakım Yapılabilirliğini Geliştirme:

Arızaları önlemek ve bakım kolaylığını sağlamak için yapılan her türlü iyileştirme ve modifikasyonlardır.

Kullanıcı (Otonom) Bakım:

Ekipmanların işletilmesinden sorumlu kullanıcıların (operatör, ayaracı vb.), ekipmanın uygun çalışma koşullarının sağlanmasında yaptığı bakım işleridir. Bunlar, günlük yağlama, temizleme, küçük ayar ve kontrollerdir.

Bakım Önlemi (Önleyici Mühendislik):

Ekipmanın güvenilirliğini, kolay bakım olanaklarını ve çalıştırılmasını; geçmiş deneyimlere dayanarak yeni makinaların tasarlanması kavramıdır. [1]

1. 2. TAMİR BAKIM FAALİYETLERİNİN ÜRETİME ETKİSİ

Üretimin programlara uygun biçimde sürdürülmesi, üç temel üretim unsurundan birini oluşturan ekipman ve tesislerin aksamadan çalışmasına bağlıdır. Ekipmanların belirli zamanlardaki bakımlarının yapılması ve beklenmedik zamanlarda ortaya çıkan arızaların giderilmesi, üretim akışını mümkün olduğu kadar aksatmadan yapılmalıdır. Üretim sistemi büyüdükçe veya üretim miktarı arttıkça tamir-bakım faaliyetlerinin önemi artar. Yüzlerce tezgahtan oluşan bir üretim hattında birkaç makinanın arızalanması, zincirleme etkilerle bütün sistemi felce uğratabilir. Sipariş üretiminde

arızalanan veya bakıma alınan makinaların yokluğunu bir ölçüde giderme olanağı vardır. Fakat sürekli üretimde ve özellikle proses imalatında arızaların üretim akışı üzerindeki etkisi çok büyüktür. Örneğin, bir petrol rafinerisinde bir noktada beliren arıza tüm sistemin durmasına yol açar. Arıza giderildikten sonra, normal üretim düzeyine çıkıncaya kadar da uzun bir süre geçer. Demir-çelik, şeker, çimento vb. imalatda da durum aynıdır. Otomasyonun ağırlık taşıdığı fabrikalarda arızaların giderilmesinde son derece iyi yetiştirilmiş, yetenekli tamir-bakım personeline ihtiyaç vardır. Özellikle karmaşık mekanizmaların ve elektriksel veya elektronik kontrol cihazlarının yer aldığı makinalarda kalifiye tamir-bakım personelinin çalıştırılması zorunludur.

Tamir-bakım faaliyetlerinde üretimin aksamasını minimum düzeyde tutmak gerekli fakat yeterli değildir. Herhangi bir makinanın bakıma alınması, diğer makinaların boş kalmasına sebep oluyorsa kapasite kaybı var demektir. Çok makinalı sistemlerde tamir-bakım faaliyetleri yüzünden kapasite kaybının önlenmesi ayrı bir sorundur. Diğer taraftan tamir-bakım işlerini yürütecek insangücünden yararlanma oranını da yüksek tutmak gerekir. Tamir-bakım faaliyetlerinde belirsizlik bulunduğundan eldeki kısıtlı insangücü kaynaklarından % 100 yararlanmak mümkün değildir. Bu oranın yüksek tutulması, tamir-bakım faaliyetlerinin toplam maliyetinin düşürülmesi açısından önem taşır.

Tamir-bakım faaliyetlerindeki aksaklıkların üretim akışı, verimlilik ve dolayısıyla maliyetler üzerindeki etkileri şöyle özetlenebilir.

1. Makinaların ve onları çalıştıran operatörlerin boş kalmaları.
 2. Dolaylı işçilik ve imalat genel masraflarının artması.
 3. Müşteri taleplerinin karşılanamaması, satışlarda düşmeler.
 4. Aksaklığın meydana geldiği departmanla ilgili bulunan diğer departmanlardaki gecikme ve boş beklemler.
 5. Hatalı ürün oranının artması, kalitenin düşmesi.
- Siparişlerin zamanında teslim edilememesi yüzünden müşteriye kaybetme. [2]

BÖLÜM 2. TVB KAVRAMININ ORTAYA ÇIKIŞI VE GELİŞİMİ

II. Dünya Savaşından sonra, Japon endüstri firmaları, yönetim, imalat, beceri ve tekniklerini ABD’den ithal etmişler ve birtakım değişikliklerden sonra kendi sistemlerinde uygulamışlardır. Sonraki yıllarda Japon ürünleri üstün kaliteleriyle tüm dünyada yayılmaya başlamış ve tüm gözler Japon yönetim teknikleri üzerinde odaklaşmıştır.

Ekipman bakımı alanında da aynı durum görülmektedir. Japonlar yaklaşık elli yıl önce Amerikan tarzı “Verimli” bakımı kendi ülkelerine ithal etmiş ve Japon endüstriyel ortamına uyacak şekilde modifiye ederek, zenginleştirmişlerdir.

1950’li yıllarda başlayan “Arıza Bakımı” faaliyetlerinde tesis ve makinalarda oluşan arızalarda bakım elemanları çağrılıyordu. Takip eden yıllarda ortaya konulan “Koruyucu Bakım”, “Verimli Bakım”, 1970’li yıllarda Japonya’da “TOPLAM VERİMLİ BAKIM” olgusunda konsolide olmaya başladı ve 1971 senesinde J.I.P.E. (Japanese Institute of Plant Engineers) bu kalite ve verimliliğin üst sınırlarını zorlayan metodolojiye “TOPLAM VERİMLİ BAKIM” adını koydu. Artık “Ben üretirim, sen tamir edersin” felsefesi de sona ermiş oldu. Tablo 2.1.’de TVB’nin gelişimi görülmektedir. [3]

Tablo 2.2.’de görüldüğü gibi Japon endüstrisinde bakım çalışmalarının gelişimi dört aşamalıdır: [4]

1. Arıza Bakımı
2. Önleyici Bakım
3. Verimli Bakım
4. TVB

Tablo 2. 1. Japonya’da TVB’nin Gelişimi.

	1950	1960	1970
Bakım Sistemi	Önleyici Bakım Bakım fonksiyonları kurulmaya başlandı.	Verimli Bakım Güvenilirlik, tezgah tasarımında ekonomi ve verimliliğin önemi anlaşılmaya başlandı.	Toplam Verimli Bakım Bütün çalışanların katılımı ile verimlilik ve insana saygı temeli üzerine oturmuş detaylı bakım sistemi.
Teoriler	• 1952 Koruyucu Bakım • 1953 Verimli Bakım • Düzeltici Bakım	• 1960 Önleyici Bakım • 1962 Güvenirlilik Mühendisliği • 1962 Bakım Kolaylaştırıcı Mühendislik	• Davranış Bilimleri • Yaratıcılık • Performans Analizi • Sistem Mühendisliği • Ekoloji • Lojistik
Ana Olaylar	1951 PM yaklaşımını takip eden ilk Japon firması. (La Toa Nenrya Kogyo) 1953 20 firma PM ile ilgilenip araştırma yapmaya başladı. 1958 George Smith Verimli Bakım (PM) konusu için Japonya’ya gitti.	1960 Bakım konulu ilk konferans. 1962 Japanese Productivity Association bakım konusunda araştırma yapması için görevlendirildi. 1963 Japonya Londra’daki Uluslararası tesis bakım konferansına katıldı. 1964 Japonya ilk Verimli Bakım (PM) ödülünü aldı. 1965 Japonya New York’daki tesis bakım konferansına katıldı. 1969 Japanese Institute of Plant Engineers kuruldu.	1970 Uluslararası tesis bakım konferansı Japonya’da düzenlendi. 1970 Japonya Los Angeles daki Uluslararası tesis bakım konferansına katıldı. 1973 Düzeltici bakım konusunda bir sempozyum düzenlendi. 1973 Japonya İngiltere’de düzenlenen Treteknoloji konferansına katıldı. 1974 Avrupa Bakım Konferansına katılım. 1976 “ 1978 “ 1980 “

TVB'nin Yaratıcısı:

TVB kavramını geliştiren ve Japonya'da bunu tanıtan kişi Seiichi Nakajima'dır. Nakajima 1950 yılında Amerikan Önleyici bakım uygulamaları konusunda çalışmaya başlıyor ve 1962'de ilk defa Amerika'yı ziyaret ediyor. Bundan sonra her yıl Amerikalı ve Avrupalı imalatçıları ziyaret ederek, onların üretim faaliyetlerini gözlemliyor ve önleyici bakım sistemleri hakkında bilgi topluyor.

Tablo 2. 2. Japon Endüstrisinde TVB'nin Gelişim Aşamaları

		1976	1979
Aşama 1	Arıza Bakım	% 12,7	% 6,7
Aşama 2	Önleyici Bakım	% 37,3	% 28,8
Aşama 3	Verimli Bakım	% 39,4	% 41,7
Aşama 4	TVB	% 10,6	% 22,8

Nakajima, Amerikalılar'ın bakım uygulamalarını Japonya'da tanıtıyor ve bundan sonra 1970'lerin başlarında bu bilgilerini Toplam Kalite Kontrol ve tüm çalışanların katılımı kavramıyla birleştirerek TVB'yi geliştiriyor.

Aralık 1987'de Nakajima liderliğindeki bir ekip Amerika'ya giderek iki haftalık süre içerisinde birçok işletmeye TVB hakkında seminerler veriyor. Nakajima, Amerika'daki seminerlere olan büyük ilgiden oldukça etkileniyor. [5]

TVB, hızla uluslararası bir sistem haline gelmektedir. Amerika'da ve Avrupa ülkelerinde geniş bir uygulama görmüştür. TVB, ülkemizde 1990'lı yılların başlarında kabul görmüş, başta Pirelli, Brisa, Kordsa, Tofaş, Arçelik olmak üzere birçok firmada uygulanmaya başlanmıştır.

BÖLÜM 3. TVB’NİN TANIMI VE BİLEŞENLERİ

3.1. TVB’NİN TANIMI

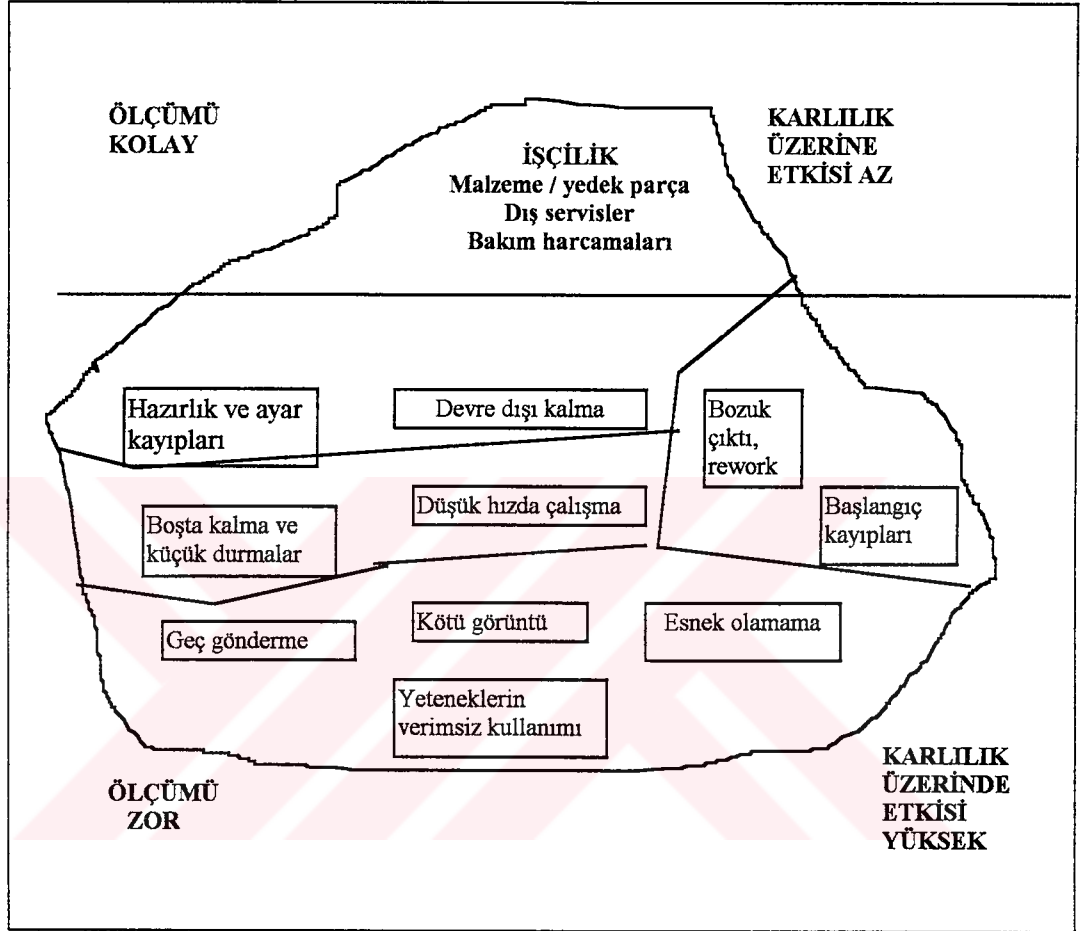
Türkçe’ye “Toplam Verimli Bakım” olarak çevrilen Total Productive Maintenance, kalite ve verimliliğin üst sınırlarını sürekli olarak zorlayarak üretim araçlarının sıfır kayıp ve sıfır hata ile üretim yapar hale getirilmesi için uygulanabilecek bir bakım sistemidir. Bu sistemin felsefesi, üretimin bağlı olduğu her değer (insan, makina, süreç) en iyi (verimli) durumda tutulmasıdır.

TVB bunu; doğru bilgi toplama, analiz ve problem çözümünde üretim(süreç)-bakım(mühendisler) eşdeğer ortaklığıyla sağlar. Deneylenen iyi sonuçlar standartlaştırılıp haberleştirilir. Böylece başarılarından, hem herkesin haberi olur, hem de onları herkes kullanabilir. Çalışma araçları, görsel yönetim, problem çözme teknikleri ve sürekli iyileştirme anlayışdır. TVB, Toplam Kalite Yönetimi (TKY)’nin bir uygulamasıdır. Toplam kalite, yöntemler üzerinde sürekli iyileştirmeyi, üretim değerleri üzerinde TVB’yi ve malzeme üzerinde anında üretim tekniklerini (tam zamanında üretim) uygular. Tabii ki, bütün bu işlerde esas rol doğal olarak kişiye düşmektedir. TVB’nin amacı iç ve dış müşterilerin memnuniyetini (tüm çalışanların katılımıyla) sağlamaktır. [6]

TVB fikrini ilk dile getiren Nakajima; “TVB, fabrikanın yapması gereken üretimi niçin yapamadığının incelenmesi ve buna neden olan hataların ortadan kaldırılmasıdır” der. TVB’ye göre bakım, hatalı cihazı salt “git ve tamir et” anlayışı değildir. Üretim sistemleri mükemmelliğini, TEE(Toplam Ekipman Etkinliği) adıyla ölçüp ona değer katan, çalışanlar,süreçler,makina ve cihazlar yoluyla geliştirmek ve iyileştirmektir. [7]

TVB’nin buzdağı benzetisinde, kolay ölçülebilen ve kara etkisi az olan bileşenler (işçilik, bakım harcamaları vb.) dışarıdaki tepededir. Ne yazık ki, genel olarak bakım maliyetlerini azaltma denince çoğunlukla bu en kolay ulaşılan bölge akla gelir ve hemen kısıntılara gidilir. Halbuki bu bölge maliyet üzerine etkisi en az olan bileşenleri

hemen kısıntılara gidilir. Halbuki bu bölge maliyet üzerine etkisi en az olan bileşenleri barındırır. Buna karşın buzdağının yıkıcı etkisi çok fazla olan 7/8'i görünmezdedir. Bu zor bileşenlere ilerki bölümlerde geniş olarak yer verilecektir. (Şekil 3. 1.) [6]



Şekil 3. 1. TVB'nin Buzdağı Benzetisi

3. 2. TVB'NİN HEDEFLERİ

3. 2. 1. ANA HEDEF

TVB'nin ana hedefi altı büyük kayıp olarak adlandırılan olguları sıfıra veya en alt düzeye indirmektir. Bu altı kayıp;

1. Arıza kayıpları
2. Hazırlık(kurma) kayıpları
3. Ayar kayıpları
4. Başta çalışma ve küçük duruş kayıpları
5. Hız kayıpları
6. Kalite kayıplarıdır.

TVB çalışmasında, bu altı kaybın elenerek (ideal halde sıfırlanarak), normal koşullarda önemli bir harcama yapmadan tüm makinelerin verimliliğinde ve ürün kalitesinde doğrudan ölçülebilir bir gelişme sağlamak hedeflenir.

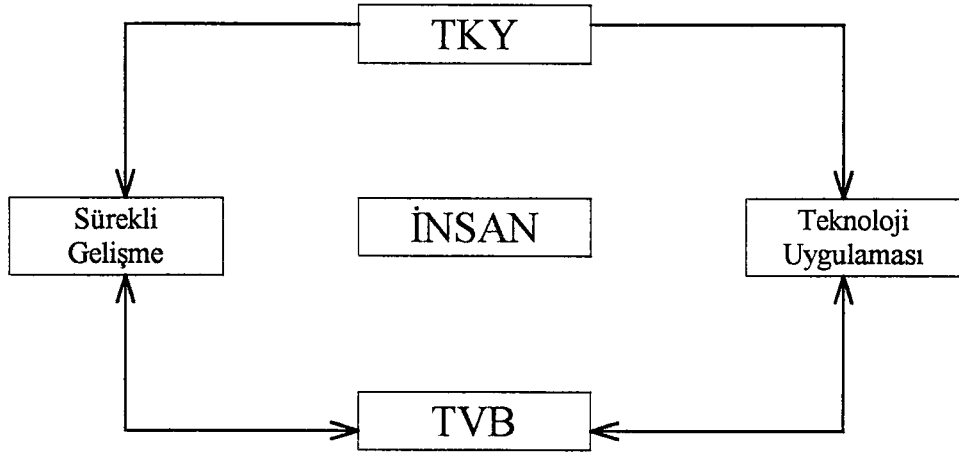
3. 2. 2. İŞ HEDEFLERİ

Bu hedefler şu şekilde sıralanabilir;

- Dünya çapında başarı
- Müşteri memnuniyeti
- Maliyette rekabet edebilme
- Pazar payı

TVB'nin hedefiyle şirketin iş hedefleri çakışır bu nedenle TVB'nin bütün organizasyonca kabul görmesi gerekir. Şekil 3. 2. 'de, TVB-iş hedefleri ilişkisi görülmektedir. Yapısında gerçek açıklık, güven ve karşılıklı saygı olmalıdır.

TVB, tek başına bir yönerge değildir. Şirketin iş yapma biçimi, vizyonu ve değerleriyle mantıksal bağı vardır. Bu nedenle şirket hedeflerine ulaşmanın bir yolu da TVB uygulamasıdır. [6]

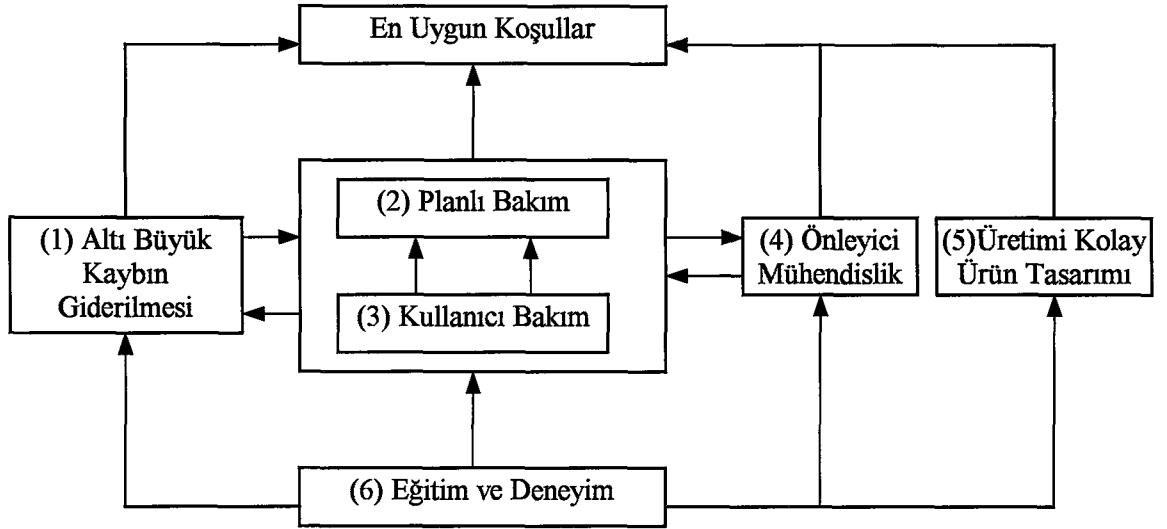


Şekil 3. 2. TVB, İş Hedefleri İlişkisi

3. 3. ALTI ÖNEMLİ TVB FAALİYETİ

TVB çalışmaları altı önemli faaliyetten meydana gelir. Tabii ki, TVB'nin gelişmesi her şirket ve işletmede, imal edilen ürünler, işletme yerleşimi çevresindeki kültür gibi koşullarla, uyum içinde olmalıdır. Genelde TVB, şekil 3. 3.'de özetlenen altı önemli faaliyeti içerir.

1. Üretim, bakım ve mühendislik departmanlarınca organize edilen proje grubunun, altı büyük kaybı ortadan kaldırması. (Ekipman etkinliğinin maksimize edilmesi.)
2. Bakım departmanının planlı bakım faaliyetlerini yürütmesi.
3. Üretim departmanının kullanıcı bakım faaliyetlerini yürütmesi.
4. Mühendislik hizmetleri departmanının önleyici mühendislik faaliyetlerini yürütmesi.
5. Ürün tasarım departmanının imalatı kolay ürün tasarım faaliyetlerini yürütmesi.
6. Yukarıdaki çalışmaların eğitim ile desteklenmesi.



Şekil 3. 3. Altı Önemli TVB Faaliyeti

Şekil 3. 3'te gösterildiği gibi, TVB'nin başarılı olması, ancak yukarıda belirtilen altı önemli faaliyetin içinde yer alan insanların arasındaki işbirliğinin, sağlanmasıyla mümkündür.

TVB'nin başarıya ulaşması, kişilerde herhangi bir kıskançlık ve güven eksikliği olmadan takım çalışması yapılmasına bağlıdır. TVB'ı başlatmak için karar verildiğinde, fabrika ve şirket yöneticileri, tüm faaliyetleri, çeşitli çevrelerden gelecek engellemelere rağmen desteklemelidir. [4]

3. 3. 1. ALTI BÜYÜK KAYBIN GİDERİLMESİ (EKİPMAN ETKİNLİĞİNİN ENÇOKLANMASI)

Bir fabrikadaki iyileştirme çalışmalarının amacı ; verimliliği artırarak, daha az girdi ile daha çok çıktı üretmektir. Çıktı (Output), yalnızca miktar ile değerlendirilmez. Miktarın yanında, daha yüksek kalite, daha düşük maliyetler, zamanında dağıtım, daha gelişmiş endüstriyel güvenlik ve sağlık, daha yüksek moral ve daha iyi çalışma koşulları bu değerlendirmede önemlidir.

Çıktı ve girdi arasındaki ilişki şekil 3. 4'te görülmektedir. Girdi : işgücü, makina ve malzeme kalemlerinden oluşurken, Çıktı ise, üretim miktarı , kalite, maliyet, dağıtım,

güvenlik, sağlık ve çevre temizliği kalemlerinden oluşmaktadır. Sağ kolonda ise, her bir çıktı faktörünü düzenleyen metotlar yer almaktadır.

Bu şekilde görüldüğü gibi, tesis tasarım ve bakım departmanı, tüm çıktı faktörleri ile direkt ilişki halindedir. günümüzde otomasyona ağırlık verilmesi ile, makina ve ekipmanlar çıkının artırılmasında en önemli faktör haline gelmişlerdir. [4]

TVB'ın amacı ekipman etkinliğini yükseltmek ve çıktıyı artırmaktır. Bunu gerçekleştirebilmek için altı büyük kaybın ortadan kaldırılması gerekir. Altı büyük kayıp aşağıda yer almaktadır :

A Arıza Kayıpları

Onarım gerektiren, ekipman hatalarının neden olduğu kayıplardır.

B-C- Hazırlık ve Ayarlama Kayıpları

Bu kayıplara işletme koşullarındaki değişimler sebep olur. Bunlardan bazıları, her üretim veya vardiya başlangıcındaki üretim akışındaki değişiklikler, ürünlerdeki veya üretim koşullarındaki değişikliklerdir. (ekipman değişiklikleri, kalıp, düzene, el aletleri değişimleri)

D- Küçük Duruş ve Boşta Çalışma Kayıpları

Bir makinada meydana gelen durdurma, sıkışma ve boşta çalışma gibi olaylardan kaynaklanır. Genelde, bu tür kayıplar elde yeterli aletler olmadığı için yok edilemezler. Bu kayıplar bundan dolayı, (%100 performans oranı) formülü temel alınarak değerlendirilir. Operatörler belirlenen zaman içerisinde (10 dakika gibi) küçük duruşları önleyemediklerinde, ekipmanda herhangi bir hasar olmamasına rağmen, birçok firma, bu tür duruşların önemini vurgulamak amacıyla, makina duruşu olarak ele alırlar.

GİRDİ		PARA		YÖNETİM
ÇIKTI	İNSAN	MAKİNA	MALZEME	METODU
ÜRETİM (P)				ÜRETİM KONTROL
KALİTE (Q)				KALİTE KONTROL
MALİYET (C)				MALİYET KONTROL
DAĞITIM (D)				DAĞITIM KONTROL
GÜVENLİK (S)				GÜVENLİK VE KİRLİLİK
MORAL (M)				İNSAN İLİŞKİLERİ
	İNSANGÜCÜ TAHSİSİ	TESİS TASARIMI VE BAKIM	ENVANTER	

$$\text{ÇIKTI} / \text{GİRDİ} = \text{VERİMLİLİK}$$

Şekil 3. 4. Üretim Girdileri ve Çıktıları Arasındaki İlişki.

E- Hız Kayıpları

Hız kayıpları makinanın standart (veya tasarlanmış) hızı ile işletim hızı arasında fark olmasından kaynaklanan kayıp üretimdir. Hız kayıpları, teorik çalışma hızının, gerçek çalışma hızına oranı ile ölçülür.

F- Kalite Kayıpları

Bir üretim sırasında üretilen parçaların veya ürünlerin tamamının veya bir kısmının yapılan ölçümler sonucu istenilen özelliklerde olmadığı tesbit edildiği hallerdeki hatalara sürekli (Kronik) kalite hataları denir. Hatalı ürünler kesin kayıplardır, geri dönüşleri ve düzeltilme imkanı çok azdır. [8]

3. 3. 2. PLANLI BAKIM

Planlı bakım sistemi, bakım departmanı tarafından oluşturulur. Başarılı sonuçlar, ancak bakım bölümü personelinin uyumlu ve hızlı çalışma yapmasıyla elde edilir. Konuyla ilgili çalışmalar dört safhaya ayrılır;

- Parça ömürlerindeki değişikliklerin azaltılması.
- Parça ömürlerinin uzatılması.
- Yıpranan parçaların düzenli olarak değiştirilmesi.
- Parça ömürlerinin tesbit edilmesi.

3. 3. 3. KULLANICI BAKIM (OTONOM BAKIM)

Kullanıcı bakım faaliyetleri, bakım personelinin teknik desteğiyle operatörler tarafından yürütülür. Temel ekipman koşullarının oluşturulması (temizlik, yağlama, cıvata sıkma), ekipman koşullarının gözlemlenmesi, kullanıcının denetimi altındaki kullanıcı bakımın yürütülmesi gibi, büyük hedefleri başarmak için operatörler yedi adım programında (adım adım eğitim ve deneyim) eğitilirler. Operatörlerin koydukları kuralların, yine kendileri tarafından takip edilerek, temel bakım faaliyetlerinin yerine getirilmesine, “ Kullanıcı Bakım “ adı verilir.

Kullanıcı bakım, bakım departmanı tarafından yürütülen planlı bakım çalışmalarını, operatörler tarafından tamamlanacak şekilde planlanır.Bundan dolayı, her iki grubun görevleri dikkatlice koordine edilmelidir.Üretim ve bakım departmanlarının sıkı işbirliği olmaksızın, dört safhanın birincisi olan “parça ömürlerindeki değişikliklerin azaltılması “ konusunu başarmak imkansızdır.

Kullanıcı bakım sisteminin kurulması için ; en az üç yıl, bazen dört yıl gerekir. Hayli zaman alıcı olmasına rağmen, bütün çalışanların katıldığı işletme çapındaki bu faaliyet, önemli etkiler ve yaralarla sonuçlanacaktır. Bunun yanında, altı büyük kaybın yok edilmesi faaliyetleri, daha kısa zaman aralığında, kesin sonuçlar üretebilir. Ancak bu faaliyetlerin sağlayacağı yararlar, işletmenin küçük bir bölümü ile sınırlı kalacaktır.

3. 3. 4. ÖNLEYİCİ MÜHENDİSLİK

Yeni üretim hattının devreye alınması sırasında, ortaya çıkan sorunların çözülmesi gerekir. “Erken ekipman yönetimi “, bütün işletme çabalarını, mümkün olan en kısa zamanda seri üretime çevirecek bir dizi iyileştirici faaliyetleri gerektirir. Bu amaçla, sorunların nedenleri sadece devreye alma sırasında değil, daha erken safhada, bir dizi fabrika mühendisliği hizmetleri sırasında yok edilmelidir. Bu safhalar, düşünsel tasarım, temel tasarım, ayrıntılı tasarım, sipariş, imalat ve ikmal, montaj, test çalışmaları, devreye alma ve üretime devretmedir.

Daha da öteye gidilerek, işlev ve diğer etkenler açısından uygun olmayan ekipman nitelikleri incelenmelidir. Bu gözden geçirme ekipman güvenilirliğini, kolay bakım olanaklarını, ekonomikliğini, kolay çalıştırabilirliği ve güvenliğini içine alır. Bu geçmişteki deneyimlere dayanarak mevcut sorunlarının çözümlerinin keşfini ve yeni ekipman geliştirilmesini sağlayabilir. Bu tür çalışmalar, önleyici mühendislik olarak adlandırılır ve ekipmanın, mühendislik, sipariş, imalat ve devretme aşamalarında alınan tüm önleyici faaliyetleri içerir.

3. 3. 5. İMALATI KOLAY ÜRÜN TASARIMI

Çözümü zor imalat güçlükleri, ürün tasarım aşamasında, kolay imalat ve kalite güvenilirliğini tesis edilerek, kolaylıkla yok edilebilir. Bu alanda, yeterli deneyim birikimi henüz oluşmamıştır ve TVB’de önemi giderek artmaktadır.

3. 3. 6. TVB EĞİTİMİ

Yukarıda anlatılan faaliyetler, işletme dışındaki TVB uzmanlarınca yürütülmeyecektir. TVB hedeflerine ulaşmada, işletme içi olanaklar yeterli olmayabilir. Bu durumda, katılımcı bütün çalışanlar, konuyla ilgili her eğitim fırsatını değerlendirerek, gerekli bilgi ve becerilerini geliştirmek için bu faaliyetleri takip etmelidirler. Esas olarak yetersiz eğitimle TVB’ın hiçbir prensibi başarılamaz. Başka bir deyişle ; operatörlerin

kullanıcı bakımın yedi adım programındaki eğitimi, üretim departmanınca TVB sisteminin başarıyla uygulanabilmesi için yapılan önemli bir katkıdır. [8]

3. 4 . TVB ETKİNLİĞİNİN ÖRNEKLERİ

TVB’ın iki ana hedefi vardır : (1) Sıfır Arıza (2) Sıfır Hata. Arızalar ve hatalar önleğinde ekipman etkinliği artar, maliyetler düşer, stoklar azalır ; böylece, işgücü verimliliği artar. Tablo 3. 1’de TVB uygulayan bazı Japon firmalarının ulaştığı iyileşmeler görülmektedir. Görüldüğü gibi TVB uygulaması sonucunda arıza sayısında % 98’e varan oranlarda düşüş sağlanabilmiştir. Bazı firmaların ekipman kullanım oranlarında % 17-26 arasında bir artış olurken, bazılarında proses hataları % 90 oranında düşmüştür. İşgücü verimliliği ise ortalama olarak % 40-50 oranında artmıştır. Elbette bu sonuçlara çok kısa sürede ulaşamaz. Tatminkar sonuçlara ulaşabilmek için ortalama olarak üç yıl gereklidir. Bunun yanında, TVB uygulamasının ilk aşamalarında işletme, ekipmanlarını belirli şartlarda tutmak ve çalışanlarını ekipmanlar hakkında eğitmek amacıyla ortaya çıkan ekstra harcamalara katlanmak zorundadır. Verimlilik artışıyla bu maliyetler elde edilen karlar tarafından hızla karşılanacaktır. [4]

Tablo 3. 2. TVB Etkinliğinin Örnekleri

Kategori	TVB'nin Etkinliğinin Örnekleri
U (Üretkenlik)	- Aranan İşgücü Etkinliği % 140 (İşletme M) % 150 (İşletme F) - Çalışan Başına Katma Değer Artışı % 147 (İşletme A) % 117 (İşletme AS) - Artan Çalışma Oranı % 17 (% 68 - > % 85) (İşletme TK) - Azalan Arızalar % 98 (1000 - > 20 vaka/ay) (İşletme TK)
K (Kalite)	- Azalan Proses Hataları % 90 (% 1.0 - > % 0.1) (İşletme MS) - Azalan Hatalar % 70 (% 0.23 - > % 0.08) (İşletme TK) - Azalan Müşteri Şikayetleri % 50 (İşletme MS) % 50 (İşletme F) % 25 (İşletme NZ)
M (Maliyet)	- İnsan Gücünde Azalma % 30 (İşletme TS) % 30 (İşletme C) - Bakım Maliyetlerinde Azalma % 15 (İşletme TK) % 30 (İşletme F) % 30 (İşletme NZ) - Enerji Tasarrufu % 30 (İşletme C)
T (Teslimat)	- Azalan Stok % 50 (11 gün - > 5 gün) (İşletme T) - Artan Stok Devir Sayısı % 200 (3 - > 6 kere/ay) (İşletme C)
G (Güvenlik/Çevre)	- Sıfır Kaza (İşletme M) - Sıfır Kirlilik (Tüm İşletmelerde)
M (Moral)	- İleri Sürülen Önerilerde Artış % 230 (36.8 - > 83.6 çalışan/yıl) (İşletme N) - Artan Küçük Grup Toplantıları % 200 (2 - > 4 toplantı/ay) (İşletme C)

BÖLÜM 4. TVB UYGULAMA SAFHALARI

4. 1. TVB GELİŞİMİNİN ÜÇ AŞAMASI

TVB programı hazırlı, uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Hazırlık aşamasında, TVB uygulamasına başlayabilmek amacıyla, uygun ortamın oluşturulabilmesi için gerekli bir plan ortaya konulur. Bundan sonra TVB uygulamasına geçilir ve son aşama ise değerlendirme aşamasıdır.

Motivasyonu yükseltmenin ve olumlu sonuçlar elde etmenin en etkin yolu çalışanlara ulaşacakları bir hedef göstermektir. Japonlar için bu hedef Verimli Bakım (PM) ödülünü kazanmaktır.

Hazırlık süresi, fabrikanın büyüklüğüne, teknoloji düzeyine, yönetim standartlarına ve mevcut bakım durumuna bağlı olarak üç ile altı ay arasında zamanı kapsar. Hazırlık süresinden sonra TVB uygulama çalışmaları, iki -üç yıl içerisinde tamamlanır.(Şekil 4. 1)

Değerlendirme aşamasında ise ; fiili değerlerle, planlanan TVB hedefleri karşılaştırılır ve daha iyiye ulaşabilmek için yeni hedefler belirlenir.

4. 2. TVB'YE GEÇİŞ KARARININ AÇIKLANMASI

TVB programının ilk adımını, TVB'ye geçiş kararının alınması oluşturur. Üst yönetim tüm çalışanları toplayarak bu kararı açıklamalı ve onları bu proje konusunda teşvik etmelidir. Bu konuşmada, TVB kavramı konusunda genel bilgi, TVB'den beklenen yararlar, hedeflenenler yeralabilir.

Üst yönetimin TVB'yi çok iyi anlamış olması gerekir. Daha önce bahsedildiği gibi hazırlık döneminin amacı etkin bir değişiklik yaratmaktır.

4. 3. EĞİTİM ÇALIŞMALARININ BAŞLAMASI

İkinci adım, TVB eğitim çalışmalarıdır ve çok kısa sürede başlatılması gerekir. TVB eğitiminin amacı yalnızca TVB'yi açıklamak değil, aynı zamanda morali yükseltmek ve değişime karşı oluşabilecek dirençleri yumuşatmaktır. Dirençler farklı şekilde olabilir. Bazı işçiler, TVB çalışmaları sonucu iş yüklerinin daha da artacağına, bazıları da işten çıkarılacaklarına inanabilirler.

TVB eğitimi, bu ve benzeri dirençleri ortadan kaldırabilmeli ve morali yükseltmelidir. Atölye işçileri slide gösterileri, tek nokta dersleri vb. yollarla eğitilebilirler. Bu eğitim seansları müdürlerin ve diğer yöneticilerin davet edilmesiyle daha da zenginleştirilebilir. Eğitim çalışmaları kullanıcı bakım (KB) bölümünde detaylı olarak ele alınmıştır. [4]

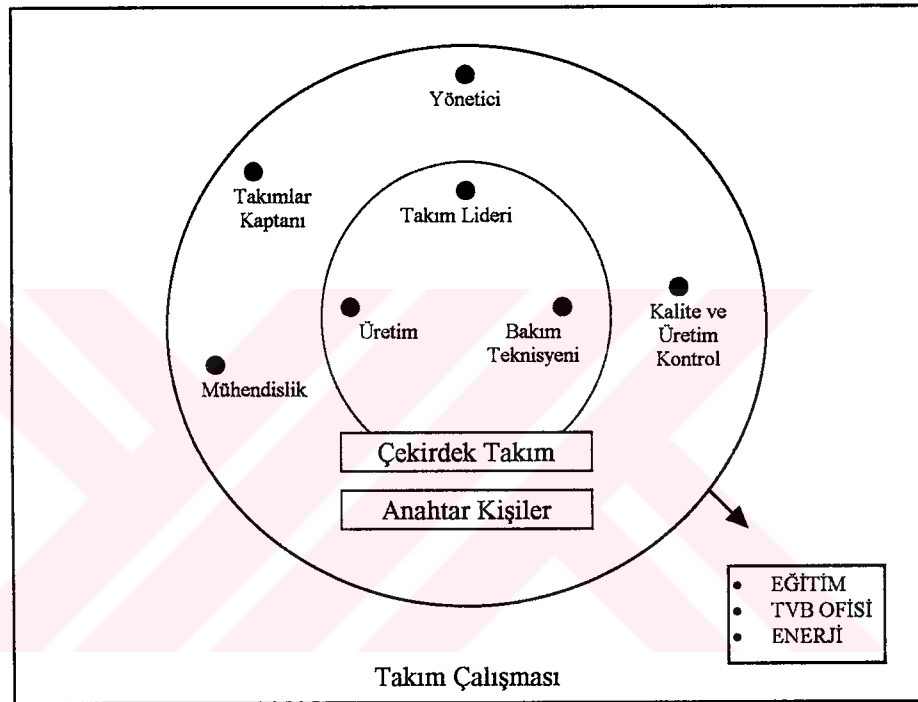
4. 4. TVB'Yİ GERÇEKLEŞTİRECEK ORGANİZASYONUN OLUŞTURULMASI

TVB'in başarıya ulaşması, kişilerde herhangi bir kıskançlık ve güven eksikliği olmadan takım çalışması yapılmasına bağlıdır. Şekil 4. 1'de tipik bir TVB organizasyonu görülmektedir. TVB organizasyonunda en tepede üst yönetim yer almaktadır. Üst yönetimin görevi, TVB kavramının benimsetilmesi, biçim verme çalışması, raporların üretilmesi ve TVB çalışmalarının bu çerçevede yürütülmesini sağlamaktır.

TVB organizasyonunda bulunan takımlardan sorumlu takımlar kaptanı yer almaktadır. Takımlar kaptanı mühendislik grubundan seçilebilir. Bu görev iş yapmaktan ziyade, yaptırır. TVB görev takımlarının çalışabilmesi için önlerini açar ve onlara destek verip, yönlendirir. Bu kişi ayrıca imalat içindeki TVB yetkilisiyle birlikte üretimle ilgili tüm personelin TVB farkındalığının ve araçlarının kullanımının artmasından sorumludur. TVB görev takımları, en az kayıp ve en çok verimlilikle çalışmak zorunda olan üretimle ilgili kişilerden oluşur. Takım diğer anahtar personel tarafından desteklenmelidir. Kendisinden yardım istenenler ise, ekipman verimliliğini ençoklamak tek hedefi ile tam iş birliği yapacaklardır. Takım elamanı ise, kayıpların

ve ekipman bağlantılı kalite problemlerinin elenmesi için “bir kere hepsi için” çözümler üretmeyi ve sonuçları haberleştirmeyi sağlar.

TVB şirket içinde değişimler önerir. Değişimin ne olduğunu içeren bilginin özellikle değişimin etkili olduğu alanlardaki kişilerden başlayarak haberleştirilmesi çok önemlidir. Ancak bu şekilde değişimin kendini nasıl etkileyeceği bilinmediği için, direnenlerin sayısı ve TVB sonuçlarının haberleştirilmesi iki nedenle çok önemlidir:



Şekil 4. 1. TVB Organizasyonel Yapısı

1. Değişimin kapsamının ve getirilerinin daha az bilinmesi, daha çok kabul yapılmasına ve daha çok şüphe duyulmasına neden olur. Bunun sonucu olarak kişiler enerjilerini destekten ziyade direnç göstermeye ayırırlar.

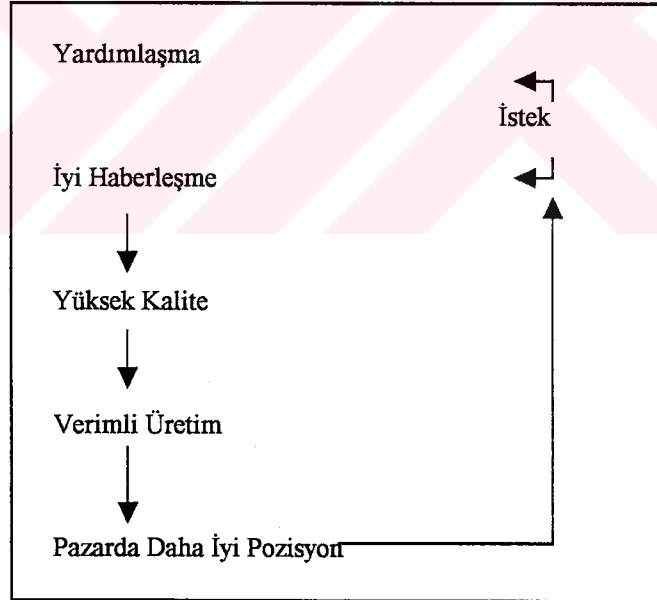
2.. TVB sonuçlarının bilinmesi ve elde edilen başarıların paylaşılması genelleştirme sürecinde çok yararlı olacaktır. TVB ile doğrudan uğraşmayan personelin ilgisi sağlanacak, bu ise farkındalığın artmasına katkıda bulunacaktır. Şekil 4. 2’de TVB haberleşmesinin önemi vurgulanmaktadır.

4. 4. 1. ANAHTAR BAĞLANTILAR

Takım, anahtar personelden aldığı destek oranında başarılı olur. Bunlar, üst yönetim, takımlar kaptanı, TVB ofisi, imalat TVB yetkilisi, mühendislik elemanları, kalite kontrol, üretim planlama ve eğitim personelidir.

4. 4. 2. BAKIMCI /OPERATÖR

Bakımcı çekirdek takımın elemanıdır. Bir futbol takımı ile karşılaştırılırsa, operatörler ileri oyuncular, bakımcılar ise savunma elemanlarıdır. Her iki çalışanda kendi işinde uzman ve görevini tam olarak yapıyor, fakat diğerinin işine de yardımcı olmaya istekli olmalıdır. Bölüm 6'da bakım personeli ve operatörlerin sorumlulukları detaylı olarak yer almaktadır.



Şekil 4. 2. TVB Haberleşmesinin Önemi

4. 4. 3. TVB OFİSİ

TVB'in başarısının, birinci olarak üst yönetimin kararlılığına, ikinci olarak TVB ofis yöneticisine bağlı olduğunu söylemek mübalağa olmaz. Çünkü, bu idari yönetici TVB'de çok önemli rol oynar. TVB ofis yöneticisi, planlama, örgütlenme ve önderlikteki yetenekleriyle birlikte idari ve mühendislik deneyimi olanlar arasından seçilmelidir. Ofis üyeleri, çalışmalarını doğrudan üst yönetime rapor edebilen seçkin mühendislerden oluşmalıdır.

TVB Ofisi, TVB faaliyetleriyle ilgili bütün taktikleri içeren tüm planlamadan ve diğer ilgili departmanlara destek vermekten sorumludur. Bundan dolayı, TVB ofisinin, kullanıcı bakımla ilgili birçok farklı görevleri vardır. Fiili uygulamalarda, TVB ile ilgili bazı çalışmaları direkt kendi yürütürken, asıl olarak ise, diğer sorumlu departmanların TVB ile görevlerini planlar.

TVB ofisi, sadece kullanıcı bakımı değil, aynı zamanda altı büyük kaybın giderilmesi, planlı bakımın ve önleyici mühendislik sisteminin oluşturulması gibi, diğer önemli faaliyetlere destek verir. Departman yöneticileri, diğer departmanlarla aralarındaki görüşme ve düzenlemeleri TVB yöneticisi ile birlikte yürütülmelidir. TVB ofisi, TVB hakkındaki tüm bilgi ve talimatları benimseterek, personel arasındaki kesin kararlılığın devamlı olarak muhafazasına yardımcı olur. TVB ofisinin, planlama ve idari yeteneklerinin yanında, üretimde uygun koşulların gerçekleştirilmesinin temelini ve bu engellerin aşılmasında şirket yönetiminin sabit karlılığı gereklidir. [6]

4. 5. TEMEL TVB POLİTİKALARI VE HEDEFLERİNİN SAPTANMASI

Üst yönetim, TVB ile ilgili temel politika ve hedefleri ortaya koyar. TVB'nin hata ve arızaları ortadan kaldırması en az üç yıl sürebilir. Bu yüzden yönetimin orta ve uzun vadeli TVB programı hazırlaması gerekir.

TVB ile ilgili parola ve sloganlar duvarlara yazılmalı, temel politika ve yıllık yönetim hedeflerine bağlı kalınmalıdır. Hedeflerde miktar ve zaman açıkça ortaya konmalıdır.

Örneğin; 1998 yılı sonunda arızaların % 50 civarında düşmesi sağlanarak, ekipman etkinliği % 80'in üzerine çıkarılacak gibi.

Tablo 4. 1.'de 1981 yılında PM ödülü kazanan TOKAI KAÜÇUK FABRİKASI'nın TVB hedefleri yer almaktadır. Tablo 4. 2.'de ise aynı firmanın izlediği politikalar görülmektedir. [4]

Tablo 4. 1. Tokai Kauçuk Endüstrisinin TVB Hedefleri

Konular	Mevcut Durum 1/78	Hedef 3/81
1. Arızaların azaltılması	938 adet/ay	50 ad/ay (min)
2. Ciddi ekipman arızalarının azaltılması	1.03 olay/100 saat	0.2 olay/100 saat (min)
3. Boşta çalışma süresinin kısaltılması	5.80 saat/ay	2.90 saat/ay (min)
4. Ekipman işlem oranının artırılması	% 88.8	% 95 (min)
5. Verimliliğin artırılması	% 113	% 141 (min)
6. Proses kalite hatalarının azaltılması	% 0.7	% 0.35 (min)
7. Enerji sarfiyatının azaltılması		%30 oranında
8. Öneri sayısının azaltılması	2.1 adet/yıl kişi	10 ad/yıl kişi
9. Kazaların azaltılması	14.05 olay/1 milyon saat	7 olay/1 milyon saat

4. 6. TVB ANA (MASTER) PLANININ OLUŞTURULMASI

Bu etkin faaliyetler nasıl gerçekleştirilmelidir ? Hazırlık aşamasında, öncelikle TVB Ofisi koordinasyonluğunda 3 -4 yıllık bir uygulama planı hazırlanır. Bu plan "TVB Master Planı" olarak adlandırılır. Tablo 4. 3'de ana plan örneği görülmektedir.

Altı önemli TVB faaliyetini yürütme programı, çalışanların teknik düzeyi ve işletmenin mevcut koşulları ele alınarak, dikkatlice hazırlanmalıdır. Bütün bu faaliyetlerde aynı anda yol almak için, yeterli deneyim ve sayıda mühendis olmadığı durumlarda uygun öncelikler verilebilir.

Tablo 4. 2. Tokai Kauçuk Endüstrisindeki Temel TVB Politikaları

TEMEL TVB POLİTİKASI
* TVB ile ekipman etkinliğinin ençoklanması
* Yüksek kalite ve verimliliği gerçekleştirmek için, ekipmanın çalışma ve bakım koşullarının iyileştirilmesi.
* Moralin yükseltilmesi.
AMAÇ: 1981 Ağustos’unda verilecek PM ödülünü kazanmak.
BAŞLICA AKTİVİTELER
* Arızaların azaltılması ile verimliliğin artırılması.
* Hazırlık ve ayar sürelerinin kısaltılması ile stokların azaltılması ve verimliliğin artırılması.
* Enerji ve malzemelerin tasarruflu bir şekilde kullanılması ile maliyetlerin azaltılması.
* Mevcut ekipman etkinliğinin artırılması ve uzun ömür için iyileştirme çalışmalarının yapılması.
* Her çalışan başına katma değeri artırmak, yeni üretim teknikleri geliştirmek.
* Çalışanların moralini yükseltmek için eğitim çalışmalarına hız vermek.
* Bilgili operatörler yatıştırmek.

Örneğin, bütün işletmede faaliyetlere başlamadan önce, yöneticiler ve mühendisler, altı ay boyunca, altı büyük kaybın yokedilmesi için çalışırlar. En önemli makinalar, pilot makinalar olarak belirlenir. İşletme yöneticileri, pilot makinalarda hem duruşları ve kalite hatalarını giderirler, hem de makinanın fonksiyonlarını geliştirerek işletmenin bakım yükünü azaltırlar. Bundan sonra operatörler kullanıcı bakım programını başlatırlar. Aynı zamanda, bakım departmanı operatörlerin çalışmalarına destek vererek planlı bakım faaliyetlerini yürütürler. [4]

Tablo 4. 3. Pirelli TVB Master Planı [9]

	1/1992	1/1993	1/1994
Bireysel İyileştirmeler			
Pilot Otonom Bakım Faaliyetleri			
Otonom Bakım Yaygınlaştırma			
Planlı Bakım			
Eğitim			
Kalite Bakımı			
Yeni Ekipman Yönetimi			
Ofislerde TVB			
Güvenlik ve Temizlik			

BÖLÜM 5. TVB GELİŞTİRME PROGRAMI

5. 1. GİRİŞ

Bu bölümde TVB'nin gelişiminde Japon firmalarında uygulanan geliştirme programı ele alınmıştır. Endüstrinin tipi, üretim metotları, ekipman koşulları, özel ihtiyaçlar, problemler, teknikler ve bakım düzeyi firmadan firmaya değişebildiği için TVB programında değişiklikler yapılabilir.

Temel olarak TVB uygulaması dört hedefi içerir. Bu hedefler ileriki konularda detaylı olarak ele alınacaktır. Bu dört hedef :

- Ekipman etkinliğinin artırılması.
- Operatörlerin otonom bakımı.
- Bakım bölümünün yürüttüğü planlı bakım faaliyetleri.
- Operasyon ve bakım becerilerinin geliştirilmesi.

5. 2. EKİPMAN ETKİNLİĞİNİN ARTIRILMASI

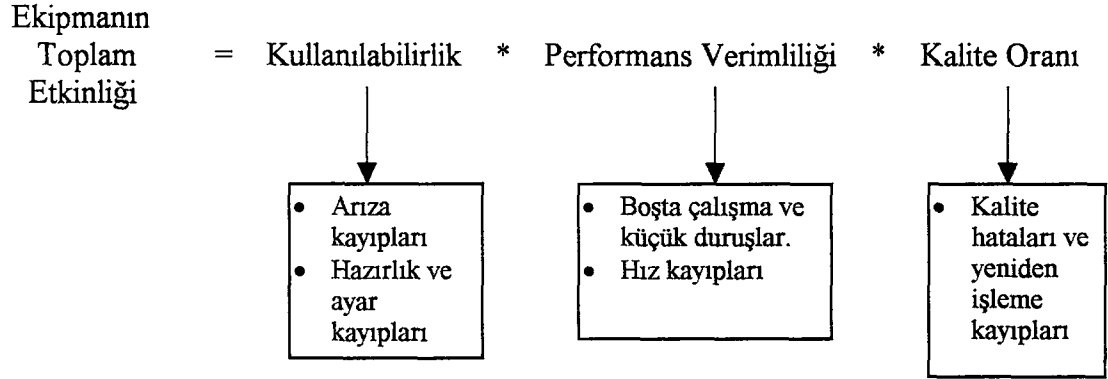
Ekipman etkinliği, ekipmanın üretime kattığı değerin ölçüsüdür. TVB ekipman etkinliğini iki şekilde artırır :

1. İşlem süresi boyunca ekipmanın verimliliğini ve kullanılabilirliğini artırmak,
2. Hatalı ürün miktarını azaltmak ve kaliteyi artırmak.

Sıfır hata ve sıfır arızaya ulaşabilmek, yani ekipman etkinliğini artırabilmek (ençoklamak) için öncelikle altı büyük kaybın ortadan kaldırılması gerekir. Altı büyük kaybı ortadan kaldırma çalışmaları 6. Bölüm'de ele alınmıştır.

5. 2. 1. EKİPMAN ETKİNLİĞİNİN ÖLÇÜLMESİ

Ekipman etkinliği şu formül kullanılarak ölçülebilir :



TVB yalnızca arızaları ele almaz ; Toplam ekipman etkinliğiyle ilgili tüm faktörleri ele alır. Bunlar ;

1. Kullanılabilirlik.
2. Performans verimliliği.
3. Kalite oranı.

Bu faktörler her iş merkezinde rahatlıkla hesaplanabilir. Her faktör, ürünün karakteristiğine, ekipmana ve üretim sistemine bağlı olarak değişiklikler gösterebilir.

A - KULLANIM ORANININ HESABI

Kullanım oranı; işlem süresinin, yükleme süresine oranıdır. Matematiksel olarak şu şekilde formüle edilebilir;

$$\text{Kullanım oranı} = \frac{\text{İşlem süresi}}{\text{Yükleme süresi}} \quad (5.1)$$

(İşlem süresi = Yükleme süresi -Plansız duruşlar)

Bu formüllerde yer alan yükleme süresi ; birim zamandaki toplam kullanılabilir süreden , aynı zaman içerisindeki planlı duruş sürelerinin çıkarılmasıyla elde edilir.

Planlı duruşlar, üretim çizelgesinde yer alan planlı bakım veya yönetim faaliyetleri sonucu oluşurlar.

İşlem süresi ; ekipmanın plansız duruş süresinin, yükleme süresinden çıkarılması ile hesaplanır. Başka bir ifadeyle ekipmanın fiili üretimde olduğu süreyi gösterir.

Ekipmanın plansız duruşları ise, arıza, hazırlık, ayarlama işlemleri v.s. sonucu oluşur.

B - PERFORMANS VERİMLİLİĞİNİN HESABI

Performans verimliliği işlem hızı oranı ile net işlem oranının çarpımıyla elde edilir.

İşlem hızı oranı ; ideal hız (tasarlanan hız) ve fiili işlem hızı arasındaki farkla ilgilidir.

İşlem hızı oranı, matematiksel olarak şu şekilde formüle edilir ;

$$\text{İşlem hızı oranı} = \text{Teorik çevrim süresi} / \text{Fiili çevrim süresi} \quad (5.2)$$

Net işlem oranı ise, göz ardı edilen küçük duruş ve boşta çalışmalarında ekipman etkinlik oranının içerisinde yer alabilmesi için hesaplanır :

$$\text{Net işlem oranı} = \text{Üretilen miktar} * \text{Fiili çevrim süresi} / \text{İşlem süresi} \quad (5.3)$$

C- KALİTE ORANININ HESAPLANMASI

Kalite oranı şu şekilde hesaplanır:

$$\text{Kalite Oranı} = \text{Hatasız Ürün Sayısı} / \text{Toplam Ürün Sayısı}$$

Ekipman etkinliğinin hesabı ile ilgili bir örnek verelim;

A firmasının çalışma koşulları aşağıda verilmiştir. Bu veriler ışığında ekipman etkinliği şu şekilde hesaplanır:

$$\text{Günlük çalışma süresi} = 60 \text{ dk} * 8 \text{ saat} = 480 \text{ dk}$$

$$\text{Yükleme süresi} = 460 \text{ dk/gün}$$

$$\text{Duruş süresi} = 60 \text{ dk/gün}$$

$$\text{İşlem süresi} = 400 \text{ dk/gün}$$

Üretim miktarı = 400 adet/gün
 Hazırlık süresi = 20 dk
 Hatalı ürün miktarı = % 2
 Fiili çevrim süresi = 0.8 dk
 Teorik çevrim süresi = 0.5 dk

A firmasının kullanım oranı = $(400 / 460) * 100 = \% 87$ 'dir.

Performans verimliliği ise şu şekilde hesaplanır:

İşlem hızı oranı = $(0.5 / 0.8) * 100 = \% 62.5$

Net işlem oranı = $(400 * 0.8 / 400) * 100 = \% 80$

Performans verimliliği = $(0.625 * 0.800) * 100 = \% 50$

Kalite Oranı % 98 olduğundan toplam ekipman etkinliği:

Toplam ekipman etkinliği = $(0.87 * 0.50 * 0.98) * 100 = \% 42.6$

Kullanım oranı % 87 olduğu halde, ekipmanın toplam etkinliği % 42.6 gibi oldukça küçük çıkmıştır.

Tecrübelerle dayalı olarak, ideal değerler şu şekilde verilebilir:

- Kullanım oranı % 90'dan büyük
- Performans verimliliği % 95'ten büyük
- Kalite Oranı % 95'ten büyük

Bunun sonucunda, toplam ekipman etkinliği:

$(0.90 * 0.95 * 0.95) * 100 = \% 85$ 'ten büyük olacaktır. [4]

BÖLÜM 6. ALTI BÜYÜK KAYBIN ORTADAN KALDIRILMASI

6. 1. ARIZA KAYIPLARI

Arıza teriminin Japonca'daki karşılığı kosho ; “eski bir şeye kasten zarar vermek” anlamına gelir. Bir başka ifadeyle, insanların bazı tavır ve davranışları sonucu ekipman arızaları oluşmaktadır. Bir çok insan ;

- Operatörler makinaryı denetlemekle sorumlu değildir.
- Tüm makinalar arızalanabilir.
- Tüm arızalanan makinalar tamir edilebilir, şeklindeki düşüncelere sahiptir.

Bu türdeki yaklaşımlarla arızaları önleyebilmek oldukça zordur. Arızaların önüne geçilebilmesi için bu tür düşünce yapısının değiştirilmesi ve ekipmanın gereken özenle kullanılması gerekir.

Mücadele genellikle kabuller ve buna dayandırılan eylemlerden oluşur. Bu konuda yapılacak ilk iş “ ekipman asla arızalanmamalıdır” fikrinin kabulüdür. Bu aşamada arızayı, işlev kaybı ve azalması olarak ikiye ayırmakta yarar vardır. İşlev kaybında üretim durmaktadır. İşlev azalmasında ise, makina çalıştığı halde hazırlık ve ayarın uzaması, küçük duruşlar, üretim hızının düşmesi ve artan hatalar kendini gösterir ve “giderek kötüleşme” olarak adlandırılır. Arızalar organizasyon bozukluklarından veya teknik nedenlerden dolayı kritik hale de dönüşebilir. Fakat bu halde dahi “ekipman asla arızalanmamalıdır” önermesinin geçerliliğini unutmamak gerekir.

Ancak bunu benimsemiş takımlar, kronik hatalar üzerine gidebilir. Aksi halde durum dahada kötüye gidebilir. Bu hem uygulayıcıların moralini, hemde hızlı yayılmayı olumsuz ettiler. Bu nedenle arızaları engelleyecek etkinliklerin planlanmasında yeteri kadar harcamadan çekinmeyerek iyi analizler yapmak ve ilk seferde doğru adımı atmaya çalışmak gerekir.

Organizasyon zayıflıkları ; bakım, üretim iş ayrımı (ben üretirim, o tamir eder), bakıma ilgi duymamak, bakım elemanlarının gelişen teknolojiye ayak uydurmada zorlanmaları olarak görülebilir. Tablo 6. 1’de ekipman yönetimindeki zayıflıklar verilmiştir.

Tablo 6. 1. Ekipman Yönetimindeki Zayıflıklar.

Ekipman İyileştirme	Günlük Bakım	Koruyucu Bakım	Teknoloji
• Radikal eylem yok • Yetersiz arıza analizi • Bakımcı Sayısı az • Sadece tamir var • “Neden” analizi için bilgi yetersiz.	• Kullanılmıyor • Kötüleşme önlemi az • Kötü işletme • Muayene yetersiz ve yetenek az • Sürekli aşırı yük	• Bakım zamanı az • Tamir sırasında çok hata oluşuyor. • Salt arıza bakımı • İyileştirme ve Koruyucu bakım yok ve aşırı yük	• Teknoloji ve yetenek yetersiz • Eğitim yetersiz • Personel yetersiz kullanılıyor

Yetersiz ekipman bakımı altı büyük kaybın yanında kalite ve üretimde kötüleşmeye, enerji ve insan gücü kaybına neden olabilir. Bu kayıplar bazen süreç maliyetinin % 30 -50’sine kadar varabilir. Bu nedenle yönetim ve şeflerin, şirketin gelişmesinde, koruyucu bakımın temel rolünü anlaması çok önemlidir. [6]

6. 1. 1. SIFIR HATANIN BASİT PRENSİPLERİ

Ekipman hataları arızalara neden olabilir. Arızaların çoğu dikkati çekmeyen, gizli hatalardan oluşur ve çoğunlukla kroniktirler. Çok sık olduklarından giderek normal karşılanırlar. Örneğin ; hız düşmesi kaybı, ayırt edilmesi zor olan bir çeşit arızadır. Geleneksel bakım , çok görünen önemli hataların üzerine giderki, yanlış değildir. Fakat TVB, işlev kaybının yanında gizli hatalardan kaynaklanan işlev azalmasıyla da ilgilenir. Bazen tek bir hata, bazende küçük hataların birleşimi (özellikle; toz, aşınma, titreşim, gevşek vidalar, gıcırdama, çarpıklık, aşırı ısınma) arızalara neden olabilir. Arızaların giderilmesinde ilk adım gizli hataları farketmekir. Bunlar, zayıf muayene, muayene zorlukları, kir ve yağdan farkedilmeyebilir. Bazende aşıkardıkları halde,

bilinç dışına itilirler, hafife alınırlar, somut belirtiler olmasına rağmen gözden kaçarlar. Arıza nedenlerine karşı, aşağıdaki beş önlemle organize olunması ve her birinin baştan sona sistemli yürütülmesiyle sıfır hataya erişilebilir. [8]

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

A - TEMEL EKİPMAN KOŞULLARININ OLUŞTURULMASI

Temizlik, yağlama ve sıkma (cıvatalama) üçlüsü, temel ekipman koşulları olarak bilinir. Sıfır arızaya ulaşmak için, geçmişte uzun zaman içinde sıkça ihmal edilen temizlik, yağlama ve sıkma önlemleri ile temel ekipman koşulları yerleştirilmiştir. Ekipmanın yapısı ve çalışma yöntemleri geliştirilerek oluşturulan koşulların, kolaylıkla muhafazası için, önleyici tedbirler de alınmalıdır.

• Temizleme

Temizlik, ekipman ve çevresine bulaşmış yabancı maddelerin yok edilmesidir. Anormal titreşimlere, sıkışmalara, hızlı aşınmalara, tutuşmalara, hatalı hareketlere, düşük hassasiyete v.s.'ye neden olabilen bu maddeler ; kayarak hareket eden parçalarda, hidrolik, pnömatik, elektrik ve enstrüman sistemlerinde küçük duruşlara ve arızalara ; tanklarda, ısı eşanjörlerinde ve boru sistemlerinde paslanma, kaçak ve tıkanmalara neden olabilirler. Yetersiz temizlikten kaynaklanan ekipman yıpranması, zorunlu yıpranmalara tipik örnektir. İlave olarak, hammaddelere ve işlenen parçalara karışan ve 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. Temizlik, sıfır duruş ve sıfır hatalara ulaşmada araç olarak, gizli hataların ortaya çıkarılması ve temel ekipman koşullarının yerleştirilmesidir.

elleyerek, çalışan personel, aşınma, boşluk, gevşeklik, darbe izleri, deformasyon, sızıntı, aşırı ısınma, titreşim ve gürültü gibi, çeşitli tipte arıza belirtilerini bulabilir. Başka bir deyişle, gizli hatalar, temizlik yaparken kolayca bulunmuş olur.

Temizliğin yüzeysel anlamda alındığı bazı şirketlerde, genellikle ekipman ve bina boyanarak, görünür temizliğe çaba sarfedilir. Bu tür faaliyetler, görüntü uğruna hataların gizlenmesine neden olduğundan, daha önemli faaliyetlerin geride bırakılmaması için, asla ele alınmamalıdır.

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

• Yağlama

Ekipmanlar yağlanacak pek çok çeşitli döner ve hareketli parçaları içerirler. Bu parçaları yeterli seviyede yağlamak için, uygun yağlayıcılar sağlanmazsa, titreşim, gürültü, aşırı ısınma, aşınma ve sıkışma gibi anormal koşullar oluşur ve bazende duruşlarla sonuçlanır. Yağlama, ekipman yıpranmasının önlenmesinde ve güvenilirliğinin muhafazasında en önemli gereksinimlerden biridir.

İşletmede görünen kayıplar kolaylıkla anlaşılıyor ve önemli sayıda kalite hatalarının tekrarına neden oluyor veya ekipmanı kurma ve ayarlama güçlükleri yaratıyorsa, bunlar; görünüşte ilgisi olmayan, yetersiz yağlama gibi gizli hatalardan daha az önemlidir. Örneğin ; yağlama kontrol programı uygulayarak, bir işletmenin elektrik tüketimi, % 5 aşağıya çekilebilir. Bu örnek, yetersiz yağlamanın ekipmanı nasıl aşırı yüklediğini, sonuçta yetersiz güç iletiminin kaliteyi ve hızlı yıpranmayı ne ölçüde etkilediğini bize açıklar.

Genelde yağlamanın önemi herkes tarafından bilinir. Ancak, yetersiz yağlama sorunları devamlı ortaya çıkmasına rağmen, sorunun ciddi ele alınması ve etkili karşı önlemlerin alınması, genellikle ihmal edilir. Yetersiz yağlamanın her zaman anında duruşmalara ve kalite hatalarına neden olmadığı gereğinden hareketle ; ilgililer yoğun iş ortamlarında bu gereksinimi küçümseme eğilimindedirler. Bundan dolayı bu durumlar birçok işletmede gizli hata nedenlerinin tipik örnekleridir. Uygun yağlamanın sıkça başarısızlığa uğramasının belirli nedenleri, aşağıda verilmiştir.

- Çalışan personele, yağlama ve onun kayıpların önlenmesindeki öneminin öğretilmemesi.
- Yönetici ve mühendislerin bile, yağlamanın önemine, gereken ilgiyi göstermemeleri.
- Yağlama standartlarının (yağlanacak noktalar ve yüzeyler, yağlayıcı türü, miktarı, aralığı ve yağlama araçları) hazırlanmaması.
- Yağlamaya yönelik eğitim ve deneyimin kullanıcılara aktarılmaması.
- Yağlama işleminin uygulamasında güçlük çıkaran ve uzun zaman alan, pek çok yağlama noktasının bulunması.
- Yağlamaya yeterli zaman ayrılmaması.

Mühendislik departmanı, yeni makinaları üretim ve bakım departmanlarına devrederken; dikkatli incelemeden, sadece yapımcının çalıştırma el kitaplarını klasör içine toplayarak yağlama standartlarını hazırlar. Diğer yandan, işletmede alt yöneticiler ve mühendisler, ortaya çıkan mevcut duruşlar ve kalite hatalarının çözümlenmesi için baskı altındadırlar. Sonuçta, ne ekipmanı iyileştirici yeterli zamanları, ne de ekipmanın çalışma şartlarında yağlamayı kolaylaştıracak, yağlama şartlarını gözden geçirecek zamanları vardır.

Bakım personeli, genellikle pek çok sayıda iş emirleriyle oldukça yoğun bir tempo içindedir. Operatörler de, devamlı üretim sorunları ve çok sayıdaki küçük duruşlardan dolayı, verilen yağlama standartlarını takip etmek için yeterli zaman bulamazlar. Her biri, kendi vardiyaları sona ermeden ciddi duruşlar olmamasını ümit ederler. Bu durum pek çok işletmede gözlemlenebilen tipik bir kısır döngüdür.

- **Sıkma**

Makinalarda hemen hemen tüm parçalar, birbirlerine cıvata ve somunlarla bağlanmıştır. Bu elemanların hasarlanması, gevşek veya kayıp olması ; titreşime, ayar bozukluğuna veya ekipmanda yanlış hareketlere ve dolayısıyla üretimde küçük duruş ve arızalara neden olurlar. Kolay tutuşabilen malzeme kullanan işletmelerde, tutuşma veya patlamaların yer aldığı ciddi kazaların sayısı, sanıldığı kadar az değildir. Bu kazalar genellikle flanşlardaki gevşek cıvataların neden olduğu tutuşturucu maddelerin sızması sonucu oluşmaktadır.

Birkaç cıvata gevşediğinde, sızıntının anında başlaması gerekmez. Titreşim ve sıcaklık değişimi sonucunda, devamlı genişleme ve daralmalar, gevşek bir cıvatanın, diğer cıvataları gevşetmesine neden olabilir. Oluşan boşluk zamanla büyüyerek, sonuçta tolerans sınırını aşar. Gevşek cıvata gibi önemsiz bir hata, ihmal edildiğinde, zamanla ani duruşlara veya daha kötü bir felakete neden olabilmektedir.

Bir işletmede, duruşların nedenleri üzerinde yapılan ayrıntılı bir araştırmada, hatalı cıvata ve somunların payının % 60 olduğu ortaya çıkmıştır. Başka bir işletmede, ayrıntılı bir inceleme daha şaşırtıcı sonuçları ortaya çıkarmıştır, öyle ki, 2273 cıvata dan 1091 adeti gevşek veya kayıptı. Ayrıca kalıp ve düzeneklerdeki, cıvata ve somunların aşırı gevşek veya dengesiz sıkılmaları, çeşitli sorunların ortaya çıkmasına neden olmuştur.

B - EKİPMAN KULLANIM KOŞULLARINA UYULMAMASI

Ekipman ve parçalarının tasarımı, belirli toleranslar içinde ve istenen kullanım koşulları altında, işlev görecektir şekilde yapılır. Örneğin ; hidrolik sistemlerde; yağ sıcaklığı, yağ basıncı, yağ seviyesi, oksitlenme ve yabancı maddelerle kirlenme; enstrüman sistemlerinde; çevre sıcaklığı, nem, toz, şok ve aşındırıcı gaz, montaj yeri ve yöntemleri, tahrik ünitesi şekli, sensörlerin temas eden parçaları gibi kullanım koşulları vardır.

Proje mühendisleri, tasarım aşamasında, kullanım koşullarını bütünüyle göz önüne almazlar. Yeni bir işletme kurma veya mevcut ekipmanın yenilenmesinde, makinaların çoğunluğu, genelde tasarımcı firmadan satın alınır. Düzenekler, aletler, malzeme taşıma arabaları ve diğer techizat 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 veya imalatçıların sundukları şekilde bırakılırlar.

Eğer bir işletme, mühendislik tasarımlarında veya imalat aşamasında, yukarıdaki noktaları, dikkatlice göz önüne almadan çalışmaya başlarsa, daha sonra, sıkça görünen 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.

Dahada ötesi, proje mühendisleri, ekipmanın tasarımını ve montajını, ne kadar doğru yaparlarda yapsılar, proje mühendislerinin tasarım kavramları ve satıcının detaylı çalıştırma talimatları gibi, ekipman koşulları ile ilgili hassas ve doğru bilgiler, makina işletmeye devredildiğinde, üretim ve bakım departmanlarına gerektiği şekilde verilmemiş olabilir. Bu nedenle, yetersiz eğitiden dolayı operatörler, kullanım koşullarını yeterince takip edemezler. Daha da kötüsü, işletme personeli, bu gibi konuların varlığından tamamen habersiz olabilir. Bu durumlar, ekipmanın çeşitli tipte zorunlu yıpranmasına neden olacaktır. Başka bir deyişle, ekipman, doğal yıpranma yerine, kullanıcıların uygun olmayan davranışlarından dolayı, giderek hasarlanacaktır.

C - YIPRANAN PARÇALARIN YENİLENMESİ

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

Örneğin, varsayalım ki, bir şaft boğazından kırıldı. Yedeği ile değiştirmeden veya kuvvetlendirmek için tasarım değişikliği yapmadan önce, kullanım koşullarına uyulup uyulmadığını ve ekipmanın toplam dengesinin mevcut şartlarda devam edip etmediğini araştırmak, çok daha önemlidir. Şaftla birlikte kullanılan diğer ilgili parçaların, ayrıntılı araştırmasından sonra şaft değiştirilmelidir. Ancak böyle bir araştırma sonucunda, tasarım değişikliğinin mutlak gerekliliğine ve alınacak tedbirin, şekil değişikliği mi, malzeme değişikliği mi veya mevcut şaftın ısıtma işlemi mi olacağı kararlaştırılmalıdır.

Bir işletmede gerçekte yaşanan bu olayda, şaftın kırılmasının gerçek nedeni ; şaftın kendisinde değildi. Kama kanalındaki aşınmadan kaynaklanan aşırı titreşimin, şaftın en zayıf olduğu boğaz bölümünden kırılmasına neden olmasıydı.

Bir ekipmanda arızalar oluştuğunda, kısmi yenileme ve ilişkili parçaların yıpranma nedenlerine dikkat etmeksizin, sadece hasarlanan parçaları amaçlayan geliştirme, aynı ekipmanda benzer arızaların oluşmasını engelleyemeyecektir. Arızalı parçalarla ilişkisi olan diğer parçaların yıpranması ihmal edilir ve gizli kalırsa, bu parçalar hasarlandığında, ilişkili parçalarında yıpranmış olacağını farzedebiliriz. Çoğu durumda, yıpranma, emniyet sınırları içinde kaldığından, etkileşimli parça aşınmaları pek önlenemez.

Zamanla ekipman normal koşullarda giderek yıpranır. En çok yıpranan ve zayıflayan parçalar bir diğeri tarafından hasarlanır. Parçaların geliştirilmesi kararından önce, yetkililerin orijinal resim ve tanımlara dönerek olası yıpranma safhalarını anlamaya çalışması gerekir. Ekipmanın toplam dengesini oluşturan bu sistematik yaklaşım, uzun bir yöntem görünmesine rağmen, sıfır duruşa uzanan en kısa yoldur.

D - TASARIM YETERSİZLİKLERİNİN DÜZELTİLMESİ

Genellikle makina yapımcılarının, kendilerinin imal ettikleri makina parçalarında, yeterli işletim deneyimleri yoktur. Kullanıcının isteklerine azami çabayı göstermelerine

rağmen, ekipman geçmişteki çalıştırma koşullarının getirdiği deneyime değil, mühendislerin hayal gücüne bağlı olarak tasarımlanır.

Ekipman bir işletmede tasarımlansa bile, çoğu proje mühendislerinin üretim ve bakımla ilgili bilgi zeminlerine sahip olmamaları ve değişik departmanlara ait olmalarından dolayı, sorunlar her ikisinin ortak sınırında oluşur. Bundan dolayı tasarım yetersizliklerinin giderilmesi, üretim aşamasında, genellikle işletme personeli tarafından başlatılmalıdır.

Bazıları, bu sonucu daha önceki bölümlerde yapılan açıklamalara ters bir görüş olarak görebilir. Böyle bir durumda yöneltilecek soru, kendi hatırı için yapılan geliştirme değil, bu tür gelişmeyi başarmadaki yöntem ve ilkelerdir. Etkin geliştirmede kullanılan teknikler, aynı pazardan satın alınan ve benzer makinaları kullanan rakip şirketlerin rekabetteki en önemli güç kaynaklarından birini oluşturur. Diğer taraftan, hedef ve amaçları yeterli açıklıkta belirtilmemiş stratejileri uygulayan şirketler, hiçbir zaman rakipleri ile rekabet edemezler.

Kullanıcı bakımının her adım programında, alt personel, kirlenme kaynakları, güç çalışma alanları, bağlayıcılar (civata, somun vs.), güç iletimi gibi özel alanlara dikkat etmelidir. Amaç ve hedeflerini açıkça ortaya koyduktan sonra, işletme personeli sorunlar ve tasarım yetersizlikleriyle aynı anda uğraşabilir. Özellikle duruşlar ve kalite hatalarını, mevcut makina çalışma koşullarının değerlendirilmesini temel alan, teknik ve mantıksal sonuçlara göre iyileştirir.

E - EKİPMAN ÇALIŞMA VE BAKIM YETENEKLERİNİN ARTIRILMASI

Her şirket, işletmedeki makinaların duruşlarına karşı, değişik önlemler uygular. Ne var ki, bu durum, düzenekler, el aletleri, kalıplar, hammaddeler, ürünler vs. gibi teçhizatla uğraşan kullanıcıların, çeşitli sorunlarla karşı karşıya kalmasına neden olmaktadır. Öbür yandan, üretim hattında çalışanların ve yazılı talimat olarak adlandırdığımız bilgi ve becerilerinin değerine, daha az önem verilir. Maalesef, yazılı talimat sözcüğü yöneticilere, pratik olmayan standartlar ve iş tanımlarıyla, operatör ve

bakım teknisyenlerini yükleyen monoton yayınları içeren, bürokratik kontrol sistemlerini çağrıştırır. Sonra da, pek çok yönetici, işletme personelinin kurallara yeterince uymadığından sızlanırlar. Bu tutum onların yönetim eksiklerini ortaya koyar.

Hiçbir operatör veya bakım teknisyeni, ekipmanı amaçlı olarak yanlış çalıştırmayı ve hasarlamayı veya hatalı onarım yapmayı istemez. Tabi ki, onlar 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. Ancak, bu tür eğitim oldukça etkisiz olabilir. Çalışanlarına beceri ölçme sistemleri uygulayarak beceri geliştirme eğitimi sağlayan, sadece bir kaç şirket mevcuttur. Daha da ötesi, ayrıntılı bir araştırma, doğru bilinen, ancak yanlış olan pek çok ekipman çalıştırma, bakım ve muayene yönteminin varlığını açığa çıkarmıştır. Bundan dolayı, belirli tipteki makinalar ve proseslere uygulanabilir teknikleri içeren değişik yaklaşımlar belirlenir ve uygulanır. Ardından, operatörler ve bakım personeli bu özel işletim ve bakım becerilerinin uygulanmasını öğrenirler. Bu arada, özellikle otomasyon teknolojisindeki gelişmelere göre, bu temel tekniklerin devamlı değiştiği unutulmamalıdır.

7. ve 11. bölümlerde, kullanıcı bakım eğitim ve yöntemlerinin ayrıntıları verilmiştir. Sadece üretim ve bakım departmanları değil, proje mühendisliği, kalite güvenilirliği ve diğer idari departmanlar gibi imalata dolaylı katılan departmanlara da uygulanabilir, çok başarılı örnek çalışmalar anlatılmıştır. Bundan hareketle, yöneticiler ve çalışanlar tarafından, bu eğitim yöntemlerinin tümüyle anlaşılması ve yönetimde uygulanması, temel gerekliliktir.

6. 1. 2. BEŞ KARŞI ÖNLEMİ KİMLER ALIR ?

Daha önce de anlatıldığı gibi, beş karşı önlem, bir mertebeye kadar ekipmanla ilgili sorunları içermesine rağmen, asla sadece bakım departmanı tarafından uygulanmamalıdır. Ancak, şirket bunda ısrar ederse, bakım personel sayısı artırılmalıdır. Aksi takdirde, çalışan personel aşırı yüklenecek ve beş karşı önlem uygulanıyor görüntüsü vermeye çalışacaklardır.

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. Buna göre, üretim departmanı, üretimle ilgili alışlagelmiş görevlerine ilaveten, temel bakımı da üstlenmektedir. Operatörlerin bu ilave çabaları, kullanıcı bakım olarak adlandırılır ve aşağıdaki faaliyetleri içerir:

1. Temel ekipman koşullarını sürdürmek.
2. Ekipmanın kullanım koşullarına uymak.
3. Ekipmanın dış yıpranmasını görsel olarak inceleyerek, beş duyuyla ve basit arıza arama teknikleriyle, anormallik işaretlerini ortaya çıkarmak.
4. Ekipman çalıştırma, kurma, ayarlama ve muayene becerilerini geliştirmek.

Diğer yandan, daha kapsamlı bakımımı üstlenecek grup, bakım departmanıdır. Bakım personelinin çabaları, sürekli bakım olarak adlandırılır ve aşağıdaki faaliyetleri içerir:

1. Kullanıcı bakıma teknik olarak yardımcı olmak.
2. Muayene, ağır bakım, çalışma koşullarının gözlenmesi ve makina arıza teşhisleriyle, makinadaki hatalı parçaları yenilemek.
3. Ekipmanın uygun kullanım koşullarını belirlemek ve tasarım yetersizlikleri keşfedildiğinde, gerekli iyileştirmeleri yapmak.
4. Bakım bilgi ve becerilerini geliştirmek.

Üretim ve bakım departmanları, belirtilen bu görevleri uygularsa, yeterli ekipman koşulları yerleştirilebilir ve beş karşı önlem yaklaşımıyla muhafaza edilir.

6. 1. 3. ÜRETİM VE BAKIM BÖLÜMLERİNİN GÖREVLERİNİN YENİDEN YAPILANMASI

Son zamanlara kadar, Amerikan stili yönetimden etkilenen Japon üreticilerinin çoğu, üretim ve bakım departmanlarının görevlerini ayırdı. Bu yaklaşımın, insan kaynaklarının kullanımında en etkili yol olduğuna inandırılmışlardı. Operatörler üretim faaliyetleri üzerinde yoğunlaşmış, ancak ekipmanın işlev ve yapısı ile ilgili çok az bilgiye sahip olarak çalışmaktaydılar. Aynı anda, bakım personeli de bakım iş emirleriyle gerektiği şekilde ilgileniyordu. Sonuç olarak, operatörler ve bakım personeli, karşılıklı yardımlaşma yolu yerine, kendi yollarında yürüyorlardı.

Montaj endüstrisi otomasyonunda, yeni ilerlemelere ayak uydurabilmek için, işletmelerde hızla artan oranda değişik tiplerde makineler kullanılmaya başlandı.

Ancak, bununla ters orantılı olarak, çalışan personel sayısı giderek düşmeye ve yaş ortalaması da yükselmeye başladı. Daha ciddi problem ise, yüksek seviyede endüstrileşmiş ülkelerde, yaygınca görülen, genç neslin imalat işlerine karşı ilgisinin azalmasıdır. Kendi geleceklerini belirleyen gençlerin, kötü şartlarda, pis fabrikalarda tehlikeli ekipmanlarla ve az maaşla ağır işlerde çalışmamalarını beklemek doğaldır.

Bu gelişmeler ışığında; verimliliğini, kalitesini ve işletme çalışma koşullarını, gelecek on yıl içinde çarpıcı bir şekilde geliştirmeyen ve dünya pazarlarında rekabet eden şirketlerin hayatta kalması güçleşecektir. Bu aşamada TVB popüler olmaktadır. Çünkü işletmeler bu zorlukları, üretim ve bakım departmanlarının görevlerini yeniden yapılandırarak, kullanıcı bakım programının yedi adımını uygulayarak yenebilirler.

6. 1. 4. ÜRETİM VE BAKIM BÖLÜMLERİNİN GÖREVLERİNİN YENİDEN DAĞITILMASI

Üretim, bakım ve proje mühendislerinin işbirliği, beş karşı önlemle “Sıfır Duruş” a ulaşmadaki anahtardır. Bu üç grup arasındaki yetersiz iletişim ve işbirliği, bugün bile büyük kayıplara neden olmaktadır.

Görünen odur ki, üretim, bakım fonksiyonları ve proje mühendisliği katılımı olmaksızın imalat, tam olarak yapılamaz. Bu departmanların sadece eş zamanlı ve karşılıklı gayretleriyle ekipmanlar çalıştırılabilir ve bakımları yapılabilir. Ekipmanlara bugünün artan güveniyle, operatörler de makinaların bakımının bir bölümünü üstlenmelidir. Operatörlerin bu yeni görevi, toplam 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.

Ekipmanın verimliliğini en üst seviyeye yükseltmek ve bakım hedeflerine tümüyle ulaşmak için, iki tip çalışma, aynı anda yerine getirilmelidir:

Bakım faaliyetleri, ekipman yıpranmalarını ve duruşları önler.

- **Önleyici Bakım:**
 - * **Günlük Bakım:** Temel ekipman koşullarını muhafaza eder ve yıpranan parçalar değiştirilir.
 - * **Periyodik Bakım:** Periyodik olarak ekipmanı denetler ve hatalı parçalar yenilenir.
 - * **Kestirimci Bakım:** Makina çalışma koşulları gözlemlenir ve muhtemel arızalar büyümeden teşhis edilerek giderilir.
- **Arızı Bakım:** Arızalar oluşuktan sonra ekipmandaki yıpranma düzeltilir. TVB başarıyla uygulanırsa, bu gereksiz olacaktır.

İyileştirici faaliyetler, ekipmanın ömrünü uzatır, bakım için harcanan zamanı azaltır, nihai sonuç olarak ise bakımı gereksiz kılar.

- **Güvenilirliğin geliştirilmesi:** Ekipman, güvenilirliğini geliştirerek, duruşları önler.
- **Bakım kolaylığının geliştirilmesi:** Bakım çalışmalarını kolaylaştırır.

Yukarıdaki tüm faaliyetler, üç önemli takım faaliyeti olarak sınıflandırılabilir. Bunlar ekipmanı yenileme, ekipmanı muayene ve ekipman yıpranmasını önlemedir. Bu

faaliyetler, yöntem ve etkinlik açısından birbirlerinden farklı olmalarına rağmen, bunlardan herhangi biri ihmal edilirse, bakım hedeflerine ulaşamaz.

A - ÜRETİM BÖLÜMÜNÜN BAKIM FAALİYETLERİ (KULLANICI BAKIM)

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

1. Yıpranan parçaların yenilenmesi
 - Temel ekipman koşullarının yerleştirilmesi. (temizlik, yağlama, sıkma)
 - Çalışma veya üretim değişimleri esnasında, gerekli ayarların yapılması.
 - Arıza, küçük duruş ve kalite hataları verilerinin kaydedilmesi.
 - Ekipmanı onarmak veya geliştirmek için, bakım personeliyle ilişki kurulması.
2. Yıpranmaların İncelenmesi (beş duyu ile gözlem ve kolay arıza teşhisleri)
 - Günlük olarak makina muayenelerinin yapılması.
 - Parçaların periyodik incelemelerinin yapılması.
3. Yıpranmaların Önlenmesi
 - Küçük onarımların yapılması (basit parça değişimleri)
 - Duruşların veya kalite hatalarının anında ve doğru olarak, bakım bölümüne bildirilmesi.
 - Ekipmanın onarımında bakım personeline yardımcı olunması.

Bu çalışmalar esnasında, temel ekipman koşullarının yerleştirilmesi ve günlük incelemeler, en gerekli olanlardır. Bu çalışmaların bakım departmanı olmaksızın yürütülmesi, aşırı iş yüküne neden olur. Gerekliği kadar ek bakım personelinin harekete geçirilmesi uygun olabilir, fakat bu genellikle imkansızdır.

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. Bu yaklaşım, sadece, meydana gelen ekipman arızalarında onarımı yapmak için koşarak gelen bakım personelinin durumuyla karşılaştırılmaz.

Ancak, 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. Şirket çabuk sonuçlara ulaşamamaktan dolayı hayal kırıklığına uğramamalı ve programın ikinci yarısına geçmek için, ilk yarısını ihmal etme gibi kestirme yollara kesinlikle gitmemelidir. Bu tür davranışlar kesinlikle başarısız olacaktır.

Kullanıcı bakım, kendi yaptıkları işlerin günlük durumlarının sorumluluğunu alabilen bilgili operatörlere dayanır. TVB'nin ne olduğu tam anlaşılamazsa, hiç bir zaman Sıfır Duruş ve Sıfır Hata elde edilemez. Bütün TVB faaliyetleri, kullanıcı bakım dahil, öncelikle insan yeteneğini geliştirir ve ekipmanı değil, düşünme yollarını değiştirir. Bu noktayı iyi algılayarak, yöneticilerin, TVB'yi şirket ve işletmelerin orta ve uzun vadeli yönetim planlarıyla birleştirmeleri gerekir.

B - BAKIM BÖLÜMÜNÜN BAKIM FAALİYETLERİ (PLANLI BAKIM)

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

1. Yıpranan parçaların yenilenmesi

- Arızaların onarılması

2. Yıpranmanın incelenmesi

- Düzenli ekipman muayene ve bakımlarının yapılması.
- Kritik parçaların ömür tahmininde, ekipman koşullarının gözlenmesi, ekipman arıza teşhislerinin yapılması.

3. Yıpranmanın önlenmesi

- Profesyonel bakım görevinin yerine getirilmesi.
- Şirket dışına yaptırılacak bakım işlerinin planlanması ve yürütülmesi.
- Ekipman güvenliğinin ve bakım kolaylığının geliştirilmesi.
- 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, v.s. 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 başırlanamamıştır.

Sonuç olarak, burada özetlendiği gibi sürekli bakım, kullanıcı bakım ile yakın işbirliği içinde geliştirilmelidir.

Planlı Bakım Sisteminin Yerleştirilmesi:

Bakım programının düzenli takip edilmesi, planlı bakım sisteminin iyi uygulandığı anlamına gelmez. Gerçekten planlı bakım sistemine ulaşmak için, hedeflenen Sıfır Hata'daki dört safhanın yerine getirilmesi gerekmektedir. Parçaların değiştirme aralığını en üst düzeye ulaştırdıktan sonra, kesin düzenli bakım yürürlüğe girer. Ondan sonra kritik ekipmanlarda, kestirimci bakım uygulanabilir. Bu yaklaşımla gerçekleştirilen bakım sistemi, gerçek planlı bakım olarak adlandırılır.

Kullanıcı Bakımdan Gelen İş Emirlerinin Anında ve Süratle Ele Alınması:

Özellikle, kullanıcı bakım programının 1. ve 4. Adımında, operatörler büyük miktarlarda yıpranmış veya hatalı parçalar ortaya çıkaracaklardır. Bunların yenilenmesi, veya küçük değişiklikler, operatörler tarafından yapılamayacağı için, bakım grubu tarafından yapılması istenir. Sonuç olarak, bakım grubu, Kullanıcı Bakım (KB) grupları tarafından gelen iş emirleriyle sık sık boğulacaklardır. Bunu önlemek için, daha önceden önlem alınmalıdır. Bu iş istek emirlerine gösterilecek yavaş tepki, operatörlerin şevklerini ve kullanıcı bakım faaliyetlerini azaltır. Bu tür isteklerin ele alınmasında, uygun bir gösterge kullanılır. Bu da “iş emri tamamlama oranı” olarak adlandırılır (tamamlanan iş emirleri, verilen iş emirleri sayısına bölünür). Bu tamamlama oranı % 85’den yüksek tutulmalıdır.

Kullanıcı Bakıma Yardım Edilmesi ve Yol Gösterilmesi:

Bakım bölümünün yeterli yardım ve kılavuzluğu olmazsa, operatörler kullanıcı bakım çalışmalarını, gerektiği gibi yerine getiremezler. Bakım personeli, operatörlere, iş güvenliği konularını, yeterli temizliği ve 1. Adım’da el aletlerinin kullanımını, 4. Adım’da da programlanan kapsamlı muayene deneyiminde, ayrıntılı teknik desteği sağlamalıdır.

Ekipmanı Yanlış Çalıştırma Bilgilerinin Analiz Edilmesi ve Karşı Önlemlerin Planlanması:

Bakım ve üretim bölümleri, operatörlerin yanlışlarına karşı, sebeplerin incelenerek, önleyici tedbirlerin planlanmasında işbirliği yapmalıdırlar. Hata olmaması için, önlemler veya görsel kontroller, gerektiğinde oluşturulmalıdır. Bu tür iyileştirici faaliyetleri gerçekleştirmek için, yanlış çalıştırma ile ilgili bilgiler, önceden kaydedilmelidir. Tabi ki, ciddi yanlış çalıştırmalara, anında müdahale edilmelidir.

Bakımın Teknik Düzeyinin ve Daha Kapsamlı Tekniklerin Geliştirilmesi:

Öncelikle, bakım personelinin operatörleri eğitmesi için yeterli yeteneğinin olması gerekir. Altı büyük kaybın yok edilmesi ve planlı bakım sistemini yerleştirmek için, bir çok teknik ayrıntının çözümlenmesi gerekmektedir. İlaveten, otomasyonda bugünkü teknik gelişmeye cevap vermek için, daha kapsamlı teknikler gerekmektedir. Ekipmandaki çağdaş gelişmeye paralel olarak, bakım standartlarını ve ilgili dökümanları güncelleştirmek gerekmektedir.

Bakım Bilgilerinin ve Değerlendirme Sonuçlarının Kaydedilmesi:

Günlük raporlarda kaydedilen bilgiler, ne kadar ayrıntılı olursa olsun, bakım sorunlarına etkili kılavuz olarak hizmet edebilecek şekilde, yeterince açık ve kesin olamaz. Bundan dolayı, bilgileri tipi, yeri ve duruşlara neden olan sebepler, açık bir şekilde kaydedilerek; yayınlanmalıdır. Bu alanda bilgisayar uygulaması, verilerin saklanması ve bakım sonuçlarının etkilerinin değerlendirilmesinde, planlı ve kestirimci bakım sistemlerinin kurulmasında, en temel önceliklerden biridir.

Bakım Bilgilerinin Mühendislik Hizmetleri Bölümüne Raporlanması:

Sarfedilen çabalar ne kadar büyük olursa olsun, mevcut işletmenin, güvenilirliği, bakım ve çalıştırma kolaylığı, iş güvenliği ve ekonomi gibi, ömür boyu nitelikleri, ele alındığında, çok küçük yararlar sağlanmış olabilir.

Bundan dolayı, çalışma, duruş, kalite hataları verileri yanında, bunları geliştirme bilgileri, gelecekte, işletmenin tasarım ve geliştirilmesinde yardımcı olması amacıyla mühendislik departmanına verilmelidir. Bu tür bilgiler, “Bakım Önleyici” (Maintenance Prevention) bilgiler olarak adlandırılır. Bu bilgiler, ilgili herkesin ulaşabileceği dökümanlar halinde standartlaştırılmalıdır.

Bir çok firmada, bakım bölümü, bakım kolaylığının geliştirilmesiyle pek ilgilenmez. Başka bir deyişle, hiç kimse, bakım grubunun ekipmanı ne kadar yavaş onardığını veya elden geçirdiğini kavrayamaz. Bakım personelinin işlerini anında ve etkili yerine getirme istekleri, operatörlerin üretimi artırma isteklerinden daha zayıftır. Bakım bölümü mühendisleri ve yöneticileri bu noktaya maksimum dikkati vermelidirler. [8]

6. 2. HAZIRLIK VE BAKIM SÜRELERİNİN KISALTILMASI

Hazırlık ve ayar süresi, bir ürünün üretimi tamamlandığı zaman başlar, diğer ürünün standart kalitede üretilmeye başlandığı zamana kadar sürer. Bir başka deyişle, bu süreler; kalıpların sökülmesi, tezgahın temizlenmesi, diğer ürün için kalıpların hazırlanması, malzemenin yerleştirilmesi, ekipmanın hazırlanması, deneme çalışması ve eğer gerekliyse ayarların yeniden yapılması faaliyetlerini kapsar. Bu işlemlerin mümkün olan en kısa süre ve kalitede yapılması gerekmektedir. Bunun için sistematik ve planlı bir çalışma gerekmektedir. [10]

6. 2. 1. HAZIRLIK VE AYAR SÜRELERİ İLE İLGİLİ YAYGIN PROBLEMLER

Hazırlık ve ayar süreleri üretim hızını doğrudan etkileyen faktörler olduğu için tüm dünyada bu sürelerin kısaltılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Aşağıda sıralanan konularda yapılacak iyileştirmeler ile bu sürelerde kısaltmalar yapılabilir.

- Çalışma metodları (prosedürler, metodlar, işlem becerileri)
- Teknik problemler (gerekli teknik iyileştirmeler)
- Ayar ve doğruluk arasındaki ilişki
- Kullanılan alet ve cihazlar (şekil, mekanizma vs)
- Değerlendirme için gerekli denetim.

Tutarsız olarak işlem yapılması (metodları, prosedürlerin işçiden işçiye farklı olması) durumunda işlemleri standardize etmek oldukça güçtür.

Tablo 6. 2.'de hazırlık ve ayar sürelerinin % olarak ortalama içeriği gösterilmiştir.

Tablo 6. 2. Hazırlık ve ayar süreleri (%)

İşlemler	%
• Malzeme, alet ve tertibatın hazırlanması	20
• Kalıpların, aletlerin sökülmesi ve takılması	20
• Merkezleme ve boyutlandırma	10
• Deneme üretimi ve ayarlama	50

6. 2. 2. HAZIRLIK SÜRELERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ

Hazırlık faaliyetlerini ikiye ayırabiliriz;

1. Ekipman çalışırken yapılan hazırlık faaliyetleri (dış hazırlık faaliyetleri); makina çalışırken yapılan, jig, kafa ve araçların ayarları, çıkacak parçalar için tezgah ve depo alanının hazırlanması ve kısmi ön birleştirme ve ısıtmadır. Bu işlemler zaman kazanmak için önceden yapılır.
2. Ekipman dururken yapılan hazırlık faaliyetleri (içsel hazırlık faaliyetleri); kalıpların değiştirilmesi, merkezleme ve ayar faaliyetlerini kapsar. Bu faaliyetler mümkün olduğunca, ekipman çalışırken yapılabilirse, kayıplar azalacaktır. Hazırlık sürelerinin iyileştirilmesinde ilk adım budur.

Hazırlık ve ayar sürelerinin kısaltılmasında üç temel husus akıldan çıkarılmamalıdır;

- Parça ve araçların gerektiğinde hazır olması ve aranmaması.
- Gereksiz hareketlerden kaçınılması (tezgah yerleşim yerlerinin ve stok alanlarının en uygun şekilde düzenlenmesi).
- Doğru alet ve parçaların kullanılması.

Hazırlık işlemlerinin kısaltılabilmesi için öncelikle ekipman çalışırken ve dururken yapılan hazırlık işlemlerinin ayrılması gerekir;

- Ekipman çalışırken hangi faaliyetler gerçekleştirilecek ve hangi metod uygulanacak ?
- Ekipman dururken hangi faaliyetler gerçekleştirilecek ve hangi metod uygulanacak ?

sorularına cevap aranmalıdır.

Hazırlık faaliyetleri belirlenirken şu prosedür uygulanabilir:

1. Bu faaliyet gerekli mi ? Elimine dileyebilir mi ?

2. İş prosedürünün değerlendirilmesi

- Mevcut prosedür optimal mi ?
- Görevler daha başka bir şekilde yapılabilir mi ?
- Bazı işlemler birleştirilebilir mi ?
- Bazı işlemler eşzamanlı yapılabilir mi ?

3. Prosedürün etkinliğinin artırılması.

- İş prosedürünün ana noktaları nelerdir ?
- Mevcut prosedür uygun mu ?
- Bu prosedürün zorlukları nelerdir ?
- Nasıl iyileştirilebilir ?
- Standardize edilebilir mi ?

4. İşgücünün dağılımı

- Görevlerin dağılımı optimal mi ?
- Personel sayısı yeterli mi ?

Bu tür araştırmalar yapılarak hazırlık sürelerinde % 30-50 oranında azaltma yapılabilir.

İşsel hazırlık işlemleri aşağıda sıralanan yöntemler kullanılarak dışsal hazırlık işlemlerine dönüştürülebilir;

1. Ön montaj: Ekipman durdurularak yapılan montaj işlemleri ekipman çalışırken yapılabilir.
2. Standart ve ortak aletlerin kullanılması: Tüm işlemlerde kullanılabilecek standart aletlerin kullanılması işlemleri çabuklaştıracaktır.
3. Ayarların elimine edilmesi: Mümkün olduğunca ekipmanın durdurulmasını gerektiren ayarlardan kaçınılmalıdır.

İşsel hazırlık işlemleri, montajların iyileştirilmesi ve hızlı bağlantı elemanlarının kullanılması ile kısaltılabilir:

1. Bağlantı işlemlerinin basitleştirilmesi; civata sayısının azaltılması, daha etkin bağlantı elemanlarının kullanılması, civataların hidrolik sistemle sıkılması gibi yöntemlerle bu sağlanabilir.
2. Paralel işlemlerin eşzamanlı olarak yapılması; iki işçinin işlem adımlarını eş zamanlı olarak birlikte gerçekleştirmesi, bir işçinin bunları yapmasına göre daha kısa sürede olabilir. Bazı işlemlerde zamanlama ve koordinasyon çok önemli olmasına rağmen, çoğu işlemlerde aynı iş zamanı içerisinde hazırlık işlemleri aynı anda yapılarak hazırlık süresi yarı yarıya kısaltılabilir.
3. İşçi sayısının ve dağılımının optimizasyonu

Bazen, geniş, komplike hazırlık işlemlerini çok sayıda işçinin gerçekleştirmesi gerekir.

Bu gibi olaylarda şu noktalar üzerinde durularak hazırlık ve ayar süreleri kısaltılabilir:

Her faaliyet için optimal işçi sayısı nedir ?

Faaliyet bölünebilir mi ? Nasıl ?

Kritik yol nedir ? Kısaltılabilir mi ?

İşgücü nasıl daha etkin kullanılabilir ?

5. 2. 3. AYAR SÜRELERİNİN KISALTILMASI

Ayar sürelerinin kısaltılabilmesi için öncelikle ayarların amaçlarının nedenlerinin ve etkinliğinin analiz edilmesi gerekir.

A - AYARLARIN AMACI

Ayarlar şu temel amaçları yerine getirirler:

- Yerleştirme; x,y,z eksenlerine göre parçaların konumlandırılmasını sağlamak.
- Merkezleme; kesme ucunun iş parçası üzerine merkezleştirilmesi vs. gibi.
- Ölçme; dizayn boyutlarına uygun olarak kesme derinliğinin ayarlanması vs. gibi
- Denge; basıncın, yayların, vidaların vs. ayarlanması ile dengeyi sağlamak.

B - AYAR NEDENLERİ

Aşağıdaki durumlar için ayar gereklidir;

- Hataların toplanması: Ekipmanda doğruluk zayıf ve belirli kontrol sınırları yoksa küçük hataların artan etkisi ancak periyodik ayarlarla giderilebilir.
- Rijitliğin yitimi: Bazen makina ancak çalışınca hatalar oluşmaya başlar. Bu ilgili parçanın esnediğini gösterebilir.
- Standartların yitimi: Standartlar olmadığında, yetersiz olduğunda veya standartların belirlenebilmesi için yeterli veri olmadığında ayarlar gereklidir.
- Zorunlu ayarlar: Bazen insan müdahalesi ve ayar yapılması zorunludur.
- Uygun olmayan çalışma koşulları: Çalışma kural ve yöntemlerinin berrak olmamasından veya iş sonuçlarının iyi kontrol edilmemesinden dolayı da ayar gerekebilir.

C - AYARLARIN ETKİNLİĞİNİN ANALİZİ

Hangi ayarların gerekli, hangilerinin gereksiz olduğunu belirlemek ve gereksiz olanları eleyebilmek için Tablo 6. 3.'de gösterilen analiz kullanılabilir.

Bu tabloda belirtilen adımları açıklamak gerekirse;

1. Amaçların tanımlanması:

Her ayarın amacının açıkla tanımlanması gerekir. Bazı durumlarda ayar birden fazla amaca hizmet edebilir.

2. Yöntemlerin analizi:

Aşağıda belirtilen noktalar göz önüne alınarak mevcut ayar işlemlerinin detaylı olarak analiz edilmesi gerekir:

- Adımların sayısı
- Genel metod ve kriterler
- Bağlama metodları
- Referans yüzeyleri
- Ayarların fonksiyonları
- Ölçme metodları
- Ayar parçalarının bağımlı ve bağımsız olma durumu

Tablo 6. 3. Ayarların analizinde kullanılacak adımlar

<u>Amaç</u> Ayar hangi fonksiyonu yerine getiriyor ?
<u>Geçerlilik</u> Şu anda neden gerekiyor ?
<u>Yöntem</u> Ayar nasıl yapılıyor ?
<u>Prensip</u> Tam olarak gerçek işlevi nedir ?
<u>Nedensel unsurlar</u> Ayarlara sebep olan koşullar nelerdir ?
<u>Alternatifler</u> Nasıl ortadan kaldırılır ?

3. Prensiplerin analizi:

Ayar ile sağlanan gerçekte nedir ? sorusuna cevap aranmalıdır.

4. Nedenlerin belirlenmesi:

Tüm detayları ile işlemlerin amaçları belirlenmeli, sebepler listelenmelidir.

5. Alternatiflerin tasarlanması:

Bu adımda gerekli iyileştirmeler ortaya konur.

Bu analizler sonucu ayar sürelerinde % 30-50'ye varan oranlarda kısaltmalar yapılabilir. [10]

6. 3. BOŞTA ÇALIŞMA VE KÜÇÜK DURUŞ SÜRELERİNİN KISALTILMASI

Ekipmanın meydana gelen bir sorun ile üretim yapmadan çalışması veya durması sonucu oluşan kayıplardır. Bu tür kayıplar kolaylıkla giderilebilen kayıplardır. Boşta çalışma ve küçük duruşlar, arızalar gibi ekipmanın fonksiyonlarının kaybolmasına veya azalmasına sebep olmazlar, sadece kısa bir süre için kesilmesine sebep olurlar. Küçük duruş ve boşta çalışmalar kolaylıkla giderilmelerine karşın aslında üretimde neden oldukları kayıplar oldukça fazladır. Kayıplara dikkat edilmediği ve ölçülmediği için çözüm üretilmesi de zordur. Bu nedenle ilk adım bunların neden oldukları kayıpların ölçülmesidir. Tablo 6. 4.'de küçük duruş tipleri ve nedenleri yer almaktadır.

6. 3. 1. AZALTMAYA YÖNELİK STRATEJİLER

Temel olarak TPM'in önleme stratejilerini şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Parça ve jiglerdeki küçük hataların düzeltilmesi:

Başta çalışma ve küçük duruşlardan kaynaklanan kayıpları azaltmaya başlarken, önce parça ve jiglerdeki küçük kusurların araştırılması ve düzeltilmesi gerekir. Bu tür kayıplar genellikle dışsaldır ve duyu organlarıyla algılanabilir. Çalışanların bu tür kusurları tesbit edebilmesi için şu konularda bilinçlendirilmesi gerekir.

- Problemin bulunmasının gerekliliği,
- Mevcut durumu olması gerekenle karşılaştırarak gizli problemlerin ortaya çıkarılması.
- Olağandışı herşeyin araştırılması (herşey potansiyel bir faktör olabilir). Örneğin; sesteki değişmeler hatanın bulunmasında önemli uyarılardır.

Bu tür küçük kusurların zamanında önlenmesi, boşa çalışma ve küçük duruşların oluşturacağı kayıpların günden güne artarak büyümesini engeller.

2. Temel ekipman bakım koşullarının yerine getirilmesi:

Bazen duruşlar, temel bakım işlemlerinin (temizlik, civatalama, yağlama) yerine getirilmemesinden kaynaklanır. Bütün işçilerin bu konuda bilinçlendirilmesi gerekir.

3. Temel işlemlerin gözden geçirilmesi:

Bu sorunlar ayarlama ve hazırlık işlemlerinin doğru olarak yerine getirilmemesinden kaynaklanabilir. Ayar ve hazırlık işlemlerinin yeniden gözden geçirilmesi ve doğru olarak yapıldığından emin olunulması gereklidir.

4. Analitik yaklaşım:

Sebeplerin neler olabileceği birer birer ortaya konmalıdır. Tüm mümkün sebepler sistemik bir yaklaşımla hiç bir faktör gözardı edilmeden belirlenmelidir.

5. Gerekli iyileştirmelerin yapılması:

Tüm faktörler ortaya sistematik bir şekilde konulduktan sonra, mevcut koşulların nasıl optimum yapılabileceği araştırılır. Bu çalışmada geçmişte edinilen tecrübe ve eldeki verilerden yararlanılır.

Tablo 6. 4. Boşta Çalışma ve Küçük Duruş Tip ve Nedenleri

TİP	NEDEN
<u>Transfer hattı</u> 1. Tıkanma 2. Tutma 3. Sıkıştırma 4. Üstüste gelme 5. Yetersiz beslenme 6. Aşırı beslenme 7. Yanlış ekleme 8. Parçaların fırlaması	<u>1. Parça ve malzeme kaynaklı</u> • Yanlış boyut, biçim, tipte parça veya malzeme kullanımı • Magnetik alan varlığı veya yokluğu <u>2. Transfer ve beslenme sistemi kaynaklı</u> • Yanlış biçim, zayıf yüzey, hatalı, kirli, pürüzlü bağlantı parçaları • Hatalı besleyici parçalar • Hatalı pozisyonlama kontrolü
<u>Birleştirme sistemi</u> 1. Çarpma ve diğer hatalar 2. Çift besleme 3. Yanlış ekleme 4. Zamanlama hatası 5. Yanlış çıkarma	<u>Birleştirme sistem kaynaklı</u> • Jig doğruluğu • Parça doğruluğu • Zamanlama • Montaj <u>Üretim yönetimi kaynaklı</u> • Hazırlık sırasında yanlış ayar • Yanlış kurma
<u>Yakalama sistemi</u> 1. Hatalı yanıt	<u>Yakalama sistemi kaynaklı</u> • Sistem hatası • Kötü sensör montajı • Zamanlama • Yanlış duyarlık belirlenmesi • Uygun olmayan işletme koşulları

6. Tasarım eksikliklerinin giderilmesi:

Tüm bu çalışmalara rağmen, kayıplar önlenemediyse, sorun ekipman tasarımından kaynaklanabilir. Tasarım eksikliklerini giderebilmek için mühendislik çalışması yapılmalıdır. [10]

6. 4. HIZ KAYIPLARININ AZALTILMASI

Hız kaybı, ekipmanın standart (veya tasarlanmış) hızı ile işletim hızı arasında fark olmasından kaynaklanan kayıp üretimdir. Bu tür kayıplar ekipmanın işletim standartlarına göre çalıştırılması ile giderilebilir. Hız kayıplarının iyileştirilmesinde, her ürün için standart hıza ulaşma, her ürün için standart hızın artırılması, tasarım hızına ulaşma, tasarım hızının geçilmesi aşamalarından geçilir.

Hız kayıplarıyla ilgili ortak sorunlar şu şekilde sıralanabilir :

- Özellikle yaşlı ekipmanlarda ve özel tasarımlarda bazen hız tanımı belli değildir.
- Problemlerin yetersiz incelenmesi nedeniyle, hız artırılınca bazı hatalar ortaya çıkabilir.

6. 4. 1. HIZ KAYIPLARINI AZALTMA YAKLAŞIMLARI

Hız kayıpları şu sebeplerden dolayı oluşabilir :

- Mühendislik aşamasında yetersiz sınaama yüzünden çözülmemiş problemler.
- Ekipman mekanizma ve sistemleri ile ilgili hatalar.
- Yetersiz günlük bakım.
- Kullanım koşullarına uyulmaması.

Sebepler belirlendikten sonra bunları düzeltme yoluna gidilir. Problemlere çözümler bulunduğunda, hem teknik kapasite artacak, hemde bakım çalışmalarında gelişme sağlanacaktır.

Hız kayıplarını azaltabilmek için kullanılabilecek bir geliştirme programı Tablo 6. 5’de görülmektedir. [6]

6. 5. KRONİK KALİTE HATALARININ AZALTILMASI

Eğer üretim sistemi, çeşitli iyileştirme ve kontrol ölçümlerine rağmen sürekli olarak, tamamen veya kısmen hatalı ürünler oluşturuyorsa, kronik kalite hataları söz konusudur.

Kronik kalite hatalarındaki çözümsüzlüklerin nedenleri şu şekilde sıralanabilir :

1. İyileştirmeler neden bilinmeden “olsa olsa” yöntemi kullanılarak yapıldığından sonuç başarısızdır : “Neden bilinmeden etkili önlem alınamaz.”
 2. Karmaşık çözümleri sevmek ; halbuki, hataların nedenleri çoğunlukla basittir. İyi akıl yürütebilmek için, işletme ve makineyi iyi tanımak gerekir.
- Nedenlerin yanlış tanımı ve uygunsuz incelemeler ; bu üstün körü yaklaşımlarla sonuç almak mümkün değildir. Doğru çözüm üretilmediğinden, kalite hataları kendilerini yenileyip dururlar.

6. 5. 1. DAĞINIK VE SÜREKLİ (KRONİK) HATALAR

Dağınık hatalar, seyrek olarak oluşan hatalardır. Ani olarak meydana gelirler. Çözümü kronik hatalara göre daha kolaydır. Sebepleri genellikle sorun arama şeklinde izlenir. Daha sonra, ekipmanı normal koşullara döndürmek için gerekli düzeltici çalışmalar yapılır.

Kronik hatalar uygunsuz koşullardan dolayı oluşur. Onlar durumu değiştiren hamleci çözümler gerektirirler. Hamleci düşünce, varolan unsurların kontrol aralığını sıkıştırmayı, dikkatten kaçan küçük hataları yakalayabilecek şekilde kontrol yöntemleri geliştirmeyi ve o ana kadar kontrol edilemeyen unsurlara dikkati gerektirir. Tablo 6. 6’da dağınık ve kronik problemler arasındaki farklar özetlenmiştir

Tablo 6. 5 Hız kayıplarını önleme stratejisi

Mevcut durumun tesbiti	• Hız • Arıza / Duruşların frekansı • Üretim hatalarının durumu • Her işlem için çevrim süresi • Boşta çalışma süreleri
Mevcut durumun olması gereken, standartıyla karşılaştırılması	• Standart koşullar nelerdir ? • Mevcut hız ile standart hız arasındaki fark • Farklı ürünler için hızdaki farklılıklar
Geçmiş problemlerin araştırılması	• Hız nasıl bir değişim gösterdi ? • Problemlerin tipleri • Benzer ekipmanlardaki farklılıklar.
İşlem teori ve prensiplerinin araştırılması	• Mekanik koşullar • İşlem koşulları • Teorik değerler • İşlem teori ve prensiplerden kaynaklanan problemler
Mekanizmanın araştırılması	• Her parçanın teknik özellikleri • Dönen parçaların etidi
Problemlerin listelenmesi	• Problemlerin listelenmesi ve koşulların tanımlanması • Optimal koşullarla karşılaştırma
Problemlerin düzenlenmesi	• Mekanik problemler • Elektrik / Elektronik problemler • Kalite problemleri
Problemlere karşı iyileştirici önlemlerin alınması	• Tüm elde edilen veriler ışığında çözümlerin ortaya konulması ve uygulanması
Sonuçların testi	

6. 5. 2. DAĞINIK VE KRONİK HATALARI AZALTMA STRATEJİLERİ

Tablo 6. 7’de kronik ve dağınık kalite hatalarının azaltılma stratejileri özetlenmiştir. Kronik kalite problemlerinin azaltılabilmesi için iki temel strateji uygulanabilir. Bunlar :

Tablo 6. 6. Dağınık ve kronik hatalar arasındaki farklar.

Görünüş	Dağınık Hataların Doğası	Kronik Hataların Doğası
Uyarma Etkisi	Hata ani oluşur	Hata benimsenmiş.
Çözüm	Eski durumunu yeniden sağla.	Durumu değiştir.
Gereken veri tipi	Birkaç değişkenli basit veri.	Çok değişkenli, karmaşık
Veri toplama için plan	Var olan kanallardan tekdüze	Özel tasarlanmış.
Analiz sıklığı ve kim yapar.	Birkaç ayda bir, teknik personel.	Her saat, personeli

Tablo 6. 7. Dağınık ve kronik hataları azaltma stratejileri

Dağınık Hataların Azaltılması Adımları	Kronik Problemlerde Hamleci Düşünce
- Bakımla ve kontrolle kötü koşulların eski haline getirilmesi. - Kötü standartların revize edilmesi ve iyilerle karşılaştırmalar. - Kontrol noktalarının gözden geçirilmesi. - Yönetici / operatör ortak sorumluluğu.	- Durumu değiştirecek iyileştirmeler. - Şirket iyileştirme hedefleriyle karşılaştırma. - Varolan standartlar ve kontrol noktalarının yeniden incelenmesi. - Yöneticilerin sorumluluk alması.

A - NEDENSEL UNSURLARIN SABİTLEŞTİRİLMESİ

Kronik problemlerin azaltılması için bütün değişken unsurların sabitleştirilmesi, normal ve anormal koşullar arasındaki farkın tanımlanması ve hataların oluşmasını ilk defada önlemek gerekir. Nedensel unsurlar, olayı dolaylı veya doğrudan oluşturdukları ispatlanmış veya anlaşılmış unsurlardır. Sabitleştirmek burada nedensel unsurların değişmesini engellemek anlamında kullanılmıştır. Kronik hataların halinde, bu kararsız ve karmaşık değişkenlerin bir bir sabitleştirilmesi gerekir. Örneğim ; bir işlem, başındaki operatörüne bağlı olarak günden güne farklı yapılabilir. Bu değişiklikler standart eksikliklerinden veya standart kullanımındaki hatalardan kaynaklanır. Böyle

hallerde yöneticiler olayın farkında olmalı, operatörler ise yöntemlerini soruşturabilmelidir. Bu durumda en gerçekçi çözüm, çıktıyı etkileyecek her nedensel unsurun (çalıştırma prensipleri, çalışma yöntemleri, ekipman mekanizması, işletme koşulları v.s.) sabitleştirilmesidir.

B - KARŞILAŞTIRMA

Herhangi bir programda kalite hatalarını azaltmak amacıyla normal koşullar (hata yok), anormal koşullarla, önemli farkları tanımlamak için sistematik olarak karşılaştırılmalıdır. Şu konularda karşılaştırmalar yapılabilir ;

- Hatalı ve hatasız ürünler biçim, boyutlar, işlevsel olarak karşılaştırılır.
- Süreç karşılaştırılır.
- Değişen parçaların etkileri karşılaştırılır.

Karşılaştırma ile öncelikle, önemli farkların yeri, tabiatı, boyutu ve nedeni tanımlanabilirse, bunlar çeşitli yöntemlerle sayısal ve kalitesel olarak analiz edilebilir.

Karşılaştırmanın verimliliğini artırabilmek için kullanılan yöntemler şunlardır ;

1. Çok ince farkları yakalayabilmek için analitik doğruluğun artırılması : Çıplak gözle görülemeyen hatalar için, mikroskop, büyüteç gibi araçlar kullanılabilir.
2. Yeni ölçüm yöntemlerinin araştırılması ; farkların açık olmadığı durumlarda bile onların varlıklarının işaretleri alınabilir. Bu işaretleri algılayabilecek ölçüm teknikleri geliştirilmelidir.
3. Nedensel unsurların yeniden incelenmesi.
4. Ekipman parçalarıyla kalite karakteristikleri arasındaki ilişkinin analizi

Hatayı oluşturan olayın incelenmesi, hata azaltılması için önemlidir. Fakat sürekli iyileştirme sağlanamayabilir. Çünkü hata olayı aniden oluşup yok olur veya başka bir olayla yer değiştirebilir. Bu nedenle hataları oluşturmaktan alıkoyacak yöntemlerde bakılmalıdır. [6]

BÖLÜM 7. KULLANICI (OTONOM) BAKIM PROGRAMI

7. 1. KULLANICI BAKIM PROGRAMININ AMAÇLARI

Kullanıcı bakım faaliyetlerinin iki amacı vardır. Çalışanlar açısından bakarsak; yeni tanımlanan görevleri ışığında, bilgili operatörlerin gelişmesini teşvik etmek. Ekipman açısından bakacak olursak ; normal işletme koşullarının dışına çıkan herhangi bir sapmanın anında keşfedildiği, düzenli bir işletme ortamını tesis etmek.

TVB, tüm elemanların katılımıyla, tüm çalışanların fonksiyon ve görevlerini incelemede ve değişik departmanların ilişkilerini analiz etmede bir vasıtaadır. Bu prosesin bir yararı, operatör görevlerinin tekrar gözden geçirilmesinin gerçekleştirilmesidir. Kullanıcı bakım programının bir sonucu olarak, yöneticilerin ve operatörlerin düşünce şekli, doğal olarak değişir. Yedi adım programı, bu geçişi kolaylaştırmak için tasarlanmıştır.

İyi bir operatör, duruş ve kalite hataları oluşmadan önce, ekipmanı çalıştırırken, olağan dışı 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 aşınma gibi işaretler de algılanabilir. TVB' yi uygulamadan önce, bu tür küçük işaretleri, aşırı kayıp ve anormallikler ile boğulmuş işletmede görmek imkansızdır. 3. Adım sayesinde, temel ekipman koşulları oluşturulduğunda, genellikle duruşların sayısı yarı yarıya azaltılır.

Bu durumda, kayıp belirtilerini ortaya çıkarmak mümkün olacaktır.

Yöneticiler, bu tip hataları hemen tesbit edip bakım bölümüne raporlayacak veya sorunu kendileri hemen halledebilecek yetenekte, operatörler yetiştirmek zorundadırlar. Bunun için, operatörlere kullanıcı bakım programının başından itibaren, ekipmanın temel yapı ve işlevi hakkındaki temel bilgilerden sonra, uygulamalı eğitimler verilmelidir.

Bu, uzun zaman ve parasal harcama gerektiren oldukça zor bir görevdir. Kayda değer yararlar elde etmek için, TVB sisteminin bütün işletmede kesinlikle uygulanması şarttır.

7. 2. KULLANICI BAKIMI GELİŞTİRME PROGRAMI

7. 2. 1. KULLANICI BAKIMIN YEDİ ADIMI

Şimdiye kadar, kayıpların nedenlerinin, kayıplar oluşmadan önce belirlenmesi gerektiği vurgulandı. Genellikle otomasyonun hakim olduğu işletmelerde, kalite hataları, ekipmanlardan kaynaklanan sorunlardan ileri gelmektedir. Sonuçta ekipmanlar, insanlar tarafından tasarlanırlar, imal edilir, yerine yerleştirilir ve bakımı yapılır. Dolayısıyla, kayıpların insanoğlunun davranış ve düşünce düzeninden ileri geldiğini söyleyebiliriz.

Bu durumda, alışlagelmiş düşüncelerimizde çarpıcı değişiklikler olmazsa, sıfır duruş ve sıfır hata hiç bir zaman elde edilemez. Bugünkü imalatçılardan önemle beklenen tavır, karşı önlemler üreten yaklaşımdır. TVB' nin amacı bu yolda kazanılan bilgi ve becerileri uygulayarak, mevcut ekipmanları bütünüyle geliştirmek ve gelecek ekipman ve ürün değişikliklerine hazır olmaktır. Bu amacı gerçekleştirebilmek için kullanıcı bakım programı geliştirilmiştir.

Bu program aşağıda sıralanan yedi adımdan oluşmaktadır :

1. Başlangıç temizliği
2. Kirlenme kaynaklarına karşı önlemler
3. Temizlik ve yağlama standartları
4. Kapsamlı muayene
5. Kullanıcı bakım standartları
6. Proses kalite güvenilirliği
7. Kullanıcı denetimi

Bu yedi adım sonraki bölümlerde ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

7. 2. 2. KÖPU ÇEVİRİMİ

Tüm kullanıcı bakım programları, KÖPU çevrimini takip edilecek şekilde yapılır. KÖPU ; planla, uygula, kontrol et ve önlem al sözcüklerinin baş harflerinden meydana gelmektedir ve şu anlamları içerir ;

- **Kontrol et** : Sistemi bütünüyle inceleyin ve sorunları ortaya çıkarın.
- **Önlem al** : Sorunları çözmek için karşı önlemler alın.
- **Planla** : Maliyet açısından verimli olduğu sürece, ekipmanı geliştirerek, sorunların tekrarını önleyin. Çabalar başarısız olduğunda, problemleri bir bakışta tesbit edebilecek, görsel kontroller yaratın. Eğer her iki uygulamada başarısız olursa, insan müdahaleleriyle sorunların tekrarını önleyin. Çalışma standartları, prosedürler ve kontrol formlarıyla takip edilmesi gereken kuralları hazırlayın.
- **Uygula** : Aynı problemlerin tekrarını önleyebilmek için, kuralları uygulatın ve takip edin. Eğer yapılan çabalar yeterli değilse, kontrole geri dönün. Hedeflenen kriterler gelene kadar, aynı KÖPU çevrimini tekrarlayın.

Kullanıcı bakım programında operatörler KÖPU çevrimini çok kez tekrar ederler. Bundan dolayı kullanıcı denetiminde uzmanlaşırlar. Şekil 7. 1' de sıfır hataya ulaşmak için, KÖPU çevriminin dikkatinin, ekipmanda yoğunlaştığı gösterilmektedir. Bütün TVB programları, bu kavram temeli üzerine kurulmuştur. Kullanıcı bakımı anlamak ve herhangi bir departmanının kendi TVB geliştirme programını planlaması için, özellikle KÖPU çevrimine aşina olması temel esastır.

7. 3. KULLANICI BAKIMDA EĞİTİM PROGRAMI

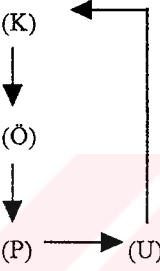
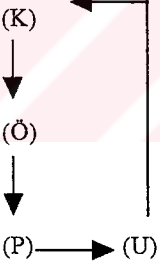
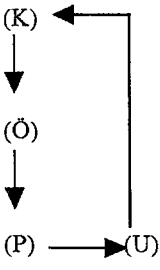
7. 3. 1. EĞİTİM ÇEŞİTLERİ

Genelde operatörler aşağıda listelenen önemli kategorilerde, temel eğitim alırlar :

- Tanıtım maksatıyla eğitim.
- Adım eğitimi.

- Muayene eğitimi.
- Bakım becerilerini geliştirme eğitimi.
- Günlük eğitim.
- İş güvenliği, kalite, çalıştırma ve ürün değişimi gibi diğer arzu edilen eğitici konular.

Birçok işletme, kendi ortamlarına uyabilecek değişik düşünceler dener. Bu temel eğitici sistemlerin özeti aşağıda verilmiştir.

Adım	KÖPU Çevrimi	Önemli Faaliyetler
1. İlk Temizlik	 <pre> graph TD K((K)) --> O((Ö)) O --> P((P)) P --> U((U)) U --> K </pre>	• Ekipmanı baştan sona temizleyiniz. • Ekipmandaki hatalı bölgeleri tesbit ederek iyileştiriniz.
2. Kirlenme kaynaklarına karşı önlemler.		• Kirlenme kaynaklarını belirleyiniz.
3. Temizlik ve yağlama standartları.		• Temizliği güç bölgelere ve kirlenme kaynaklarına karşı önlemler alınız. • Yağlama konusunda kapsamlı muayene yapınız. • Temizlik ve yağlama standartlarını oluşturunuz.
4. Kapsamlı muayene	 <pre> graph TD K((K)) --> O((Ö)) O --> P((P)) P --> U((U)) U --> K </pre>	• Bağlama elemanları için kapsamlı muayene yapınız. • Geçici muayene standartlarını oluşturunuz.
		• Ekipmandaki küçük hatalı bölgeleri düzeltiniz. • Muayenesi güç bölgelere karşı önlemler alınız.
		• Günlük muayene standartlarını revize ve takip ediniz. • Ekipman ve muayene yöntemlerini geliştiriniz.
5. Kullanıcı bakım standartları.	 <pre> graph TD K((K)) --> O((Ö)) O --> P((P)) P --> U((U)) U --> K </pre>	• Ekipmanı tümüyle temizleyiniz, yağlayınız ve muayene ediniz.
		• Güç çalışma bölgelerini belirleyiniz ve gerekli iyileştirici önlemleri alınız.
		• Kullanıcı bakım standartlarını ve düzenli temizlik, yağlama ve muayene faaliyetlerinin takvimini hazırlayınız.
		• Kullanıcı bakım standartlarını ve takvimini takip ediniz. • Ekipman ve çalışma yöntemlerini geliştiriniz.

Şekil 7. 1. Ekipman Yoğun KÖPU Çevriminin Tekrarlanması

Tanıtım Maksatıyla Yapılan Eğitim:

Tanıtım eğitimi, temel TVB kavramları üzerine alıştırma ve genel bilgileri ile, TVB faaliyetlerini uygulamak için gerekli bilgileri içerir. TVB eğiticileri tarafından, fabrika müdüründe içeren işletme personeli, yarım yıl boyunca , TVB uygulamasının hazırlık aşamasının her konusunda eğitilir. Alt yöneticiler, denetleyiciler ve KB grubu liderleri, departmandaki düzeylerine göre, çalışma yerlerinden eğitim salonlarına gelirler.

Bu zamanda, alt ve üst yöneticilerden istenen önemli görev, mevcut temel statünün anlaşılmasında, her düzeyde fikir birliğinin kurulmasıdır. Göz önüne alınması gereken bazı faktörler, işletmenin gerçek koşulları, iş çevresi ve sonuçta, TVB'yi uygulamadaki gereklilik ve amaçtır.

Adım Eğitimi :

Her adıma başlamadan önce üretim departmanı yöneticileri ve bakım mühendisleri , operatörlere, her adımda nasıl ilerleyeceklerini öğretmelidirler. Referans olarak programlanan faaliyetler, güvenlik konuları, kullanıcı bakım denetlemesindeki kilit noktalar, uygulanacak adım faaliyetinin, yedi adım programında kendisinden önceki ve sonraki adımlarla ilişkisi ve diğer gereksinimlere ilgili amaç ve detaylı prosedürler ele alınmalıdır. Operatörler, yönetici modeli kullanılarak gerçek ekipman ve örneklerle eğitilmelidirler. Yönetici modellerindeki gerçek deneyimler ele alınarak, sorunların, hataların ve güvenlik konularının vurgulanması önemlidir.

Muayene Eğitimi :

Her işletmede yaygınca kullanılan seri üretim parçalarıyla, pek çok makinede oluşturulan ortak işlevler, bir kaç kapsamlı muayene kategorisine göre seçilmiş ve sınıflandırılmıştır. Muayene eğitimi kategorik olarak, Bölüm 7. 3. 2'de anlatılan "kademeli eğitim" yöntemi uygulanarak yürütülür. Üretim departmanı yöneticileri, denetleyiciler ve KB grubu liderleri her bir kategorinin harekete geçirilmesinde bakım mühendisleri tarafından eğitildikten sonra, öğrendiklerini operatörlere öğretirler.

Seçilen konular, işletme koşullarına göre değişir. Tipik rnekler, yağlama, bağlama elemanları, elektrik, güç iletimi, hidrolik , pnömatik ve benzerlerini içerir.

Bakım Becerilerini Geliştirme Eğitimi :

Sınırlı sayıda personelden oluşan bakım departmanı, kullanıcı bakımdan gelen büyük sayıdaki iş emirlerini karşılayamaz. Bu durumu azaltmak için, operatörlere mümkün olduğunca, V kayış ve filtre değişimi, zincir kısaltma ve kaynak gibi, oldukça basit hizmetlerin öğretilmesi gerekmektedir. Bu yaklaşım, bakım teknisyenlerinin iş yükünü azaltır, aynı zamanda operatörlerin motivasyonunu geliştirir.

Bu arada operatörlere çok fazla eğitim ve acele uygulamalarla aşır yüklenmeden kaçınılmalıdır. Aksi takdirde, eğitimlere ayak uydurmakta başarısız kalacaklardır. İdealde, operatörler, grup liderlerinin ve bakım personelinin yardımıyla kademeli olarak gelişirler.

Günlük Eğitim :

TVB'nin başarıyla uygulanmasında kilit durumda olmasına rağmen, eğitim için gerekli zaman, operatörlerin meşguliyetleri ile sınırlanmıştır. Fakat eğitim, özellikle belirlenen zamanla sınırlandırılmaz. Bu durumda, günlük görüşmelerde ve iş başında, grup liderleri, bazen yöneticiler ve bakım personeli, 5-10 dakikalık zamanlarda, aynı konuları, operatörler tarafından iyi anlaşılana kadar tekrar etmelidirler. Bilgili operatörler yetiştirmede, en basitinden en karmaşığına kadar, bütün konular sabırla ve devamlı olarak öğretilmelidir.

7. 3. 2. EğİTİM ARAÇLARI

TVB'de kademeli eğitim ve tek nokta dersi, operatörlerin günlük eğitimlerinde önemli araçlar olarak kullanılır.

Kademeli Eğitim :

KB grup liderlerinin, bakım personeli veya üretim yöneticilerince eğitimi ile başlar. Sonra, bu grup liderleri, öğrendiklerini operatörlere aktarırlar. Operatörlerin bu tür endirekt eğitimi "kademeli eğitim" olarak adlandırılır. Bu tip eğitimde, grup liderlerinin operatörleri eğiterek, kendi liderlik yeteneklerini geliştirmeleri beklenir. Dahada ötesi, eğitim sırasında konuları bütünüyle anlamazlarsa, operatörlere bu konuları hiçbir zaman öğretmezler. Sıklıkla, yöneticilerden veya bakım personelinde tavsiye almaya ihtiyaç duyarlar ve kendi kendilerine çalışırlar. Bu liderler, özellikle kendi KB gruplarınca işletilen özel ekipmanın işlev ve karakteristiklerini öğretmekte uzman olmalıdırlar. Bu tür zorunluluk, liderlerde sorumluluk duygusunu geliştirir. Kademeli eğitim, özellikle, geniş idari yapıdaki işletmelerde çok etkilidir.

Tek Nokta Dersi :

Konu olarak ekipmanın yapı ve işlevi, düzeneklerin sökölüp takılması, temizlik, yağlama, muayene yöntem ve kriterleri, iş güvenliği ve diğer ilgi çeken konular ile ilgili herhangi bir başlık seçilebilir. Grup üyeleri, her fırsatta bir araya geldiklerinde, bu tek nokta tekrar tekrar açıklanır. Çalışma ortamlarında çok sık uygulanan tek nokta dersi, 1 konu- 1 sayfa eğitim yöntemine dayanmaktadır.

Tek nokta dersleri genellikle yöneticiler, denetleyiciler, grup liderleri ve bazen operatörler tarafından hazırlanır. Bunu hazırlayanların, seçilen başlık ile ilgili gerçek bilgilerinin olması gerekmektedir. Kendi kendilerine çalışmalı ve uzmanlara danışmalıdırlar. Kendi ekipmanlarına yoğunlaşmış ve kendi üstlerince yazılmış öğretim malzemelerini anlamak, sadece operatörlerin değil, yazarların anlaması açısından da çok verimlidir.

Diğer yandan, tek nokta dersleri hazırlanırken, bakım veya fabrika mühendisleri, operatörlere bunları anlatmada aşırı güçlük içindedirler. Çünkü bu dersler muhtemelen pekçok teknik sözcük ve karmaşık resimleri içine almaktadır. Kullanıcı bakımla ilgili genel bir bilgi verdikten sonra bundan sonraki bölümlerde kullanıcı bakımın yedi adımı bütün detaylarıyla ele alınacaktır. [8]



BÖLÜM 8. BİRİNCİ ADIM : BAŞLANGIÇ TEMİZLİĞİ

8. 1. EKİPMAN AÇISINDAN AMAÇLARI

Başlangıç temizliği, kullanıcı bakım çalışmalarının başlangıcında, ekipmanlara, kalıplara, aletlere ve düzeneklere yapışan, kir, toz, kırıntı, talaş, yağ ve hurda gibi yabancı maddeleri tamamen yok etmeyi amaçlayan çalışmaları içerir. Bu temizlik, işletme yönetiminin geleneksel anlamda anladığı gibi, olağan bir temizlik olmayıp, ekipmanın kirletici maddelerden tamamen arındırılmasına kadar yapılan kapsamlı bir temizliktir. Tablo 8.1’de temizliğin olumlu etkileri özetlenmiştir.

Tablo 8. 1. Temizliğin Etkileri

Fiziksel Etkiler	Psikolojik Etkiler
1. Kalite - Kalite hataları azalır. - Kalite istikrarı sağlanır. 2. Ekipman - Kötü işlevler erken yakalanır. - Yıpranmaya karşı koruma sağlanır. - Parça ömrü uzar. - Ekipman işlevleri desteklenir. - Kötü kullanım önlenir. - Parça doğruluğu desteklenir.	- Kötü işlevleri yakalayacak yetenek gelişir. - Ekipmana ilgiyi artırır. - Kurallara (disiplin) bağlılık artar. - İş yapma isteğini artırır. - Tedarikçinin güvenini artırır.

Daha önce bahsedildiği gibi, temizlik gizli hataları ortaya çıkarmayı ve gidermeyi hedefler. Temizlik esnasında herkes ekipmandaki tüm parçalara dokunur ve köşe bucağa göz atar. Bu yaklaşım sayesinde gizli hataları, gürültüyü, titreşimi, kokuyu ve

ısınmayı tesbit etme şansı artar. Kirlenmeden aşınmış ekipmanda, hatalar kolaylıkla tesbit edilebildiğinden, küçük hatalar, duruşlar ve kalite hatalarıyla sonuçlanan önemli kusurların oluşmadan, süratle iyileştirilmesini mümkün kılar.

Temizlik, kullanıcı bakım çalışmalarının başlangıç noktasıdır. “Temizlik muayenedir” kavramını her zaman hatırlayarak, operatörler, duruşları ve kalite hatalarını her zaman önlemek için, ekipmanı temizlerler.

8. 2. ÇALIŞANLAR AÇISINDAN AMAÇLARI

ne kadar iyi temizlense de, ekipmanlar, hergün toz, kir, yağ ve kırıntılarla kaplanır. Bundan dolayı, aynı alanlar defalarca temizlenmelidir. Pek çok kişi, olayların gidişatından memnun olmayabiri ve “odacı gibi temizlik için bu işletmede çalışmıyoruz. Aynı yeri hergün temizlemekten yorgun ve hastayım.” vs. şeklinde şikayet edebilirler.

Yöneticiler de dahil olmak üzere çalışan personel, bu çalışmalardan hoşnut olmayabilir. Bu aşamada, bu gibi tavırların ortaya çıkması arzu edilir. Ekipmanın bütün diğer bölgeleri tümüyle temiz olacağı için, kirlenme kaynakları dikkatlerini çekeceğinden açıkça görülebilir. Sadece bu deneyim, temizliğin önemini ve iyileştirmelerin gerekliliğini, onlara öğretir. Bundan dolayı, işletmede mevcut görüşlerin ve sağduyulu yaklaşımların, ciddi olarak incelenmesi esastır.

Uzun zaman kirli kalan ekipmanın temizlenmesi, büyük çaba gerektirir. Bazı fabrikalar, bütün işletmenin temizlenmesi için, altı ay ile bir yıl arasında zaman harcarlar. Tek başına bir grup lideri veya birkaç operatör, böyle bir görevi tek başlarına asla bitiremeyeceklerinden, kullanıcı bakım (KB) grubundaki bütün çalışanların, bu çabaya katkıda bulunmaları şarttır.

KB grup liderlerinin birinci görevi, önderlik yapmak ve operatörler arasında ekip çalışmasını gerçekleştirmektir. Grup liderleri, operatörlerin TVB çalışmalarına zorlamayla değil, gönüllü olarak katılımlarını sağlamalıdır. Grup liderleri, oldukça

kolay olan temizlik işleriyle başlayarak, küçük operatör gruplarını yönetmede ihtisaslaşmayı öğrenirler.

Başlangıç temizliğinde, ekipmanın bütün bölümlerinin sıkı incelenmesi, operatörlerin ilk deneyimi olabilir. Başlangıçta, temizlik işlerinde isteksiz olan operatörler, tekrarlanan temizliklerden sonra yapılan grup görüşmeleriyle, kademeli olarak ekipmanlarına samimi ilgilerini geliştirirler. Sonuçta; operatörler doğal olarak ekipmanlarını temiz tutmak isterler ve bu sırada pekçok bulgu ve sorunları ortaya çıkarırlar.

8. 3. BİRİNCİ ADIM GELİŞTİRİLMESİ

8. 3. 1. FAALİYET PANOSU VE DÖRT LİSTE

Çoğu işletmeler vardiya bazında çalışır. Değişik vardiyalarda, proses ve ekipmandan sorumlu operatörlerin, birbirleriyle karşılaşma fırsatları çok azdır. Bu personel arasında iletişimi daha iyi sağlamak için, her KB grubu, ekipman koşullarında grubun başardığı ilerlemelerin gösterilmesi için “faaliyet panosu” diye adlandırılan büyük bir pano hazırlar.

Etkin faaliyet panosu, panoya bakanların, grubun değişik çalışmalarını ve kaydedilen gelişmeyi çabuk tesbit etmelerini mümkün kılacak şekilde düzenlemelidir.

Geliştirmedeki önemli fikirlerin ve tek nokta derslerinin panoya asılması oldukça yararlıdır.

Faaliyet panosunun özelliği, operatörlerin günlük işlerine ve her KB grubuna tahsis edilen ekipmana göre değişir. Bütün gruplarca sağlanması gereken temel bilgiler, aşağıdaki konuları içermelidir:

- KB grubu tarafından oluşturulan çalışmanın konu ve hedefi, çalışma plan ve programı,

- Dönüm noktaları, hedefler ve gerçek performanslar ile, ekipman verimliliğini ve altı büyük kaybı ölçen önemli göstergeler,
- Grup çalışmalarının, planlanan ve gerçek performansları (toplantı saatleri, sıklığı, konular, katılanlar ve öneri sayısı),
- Dört liste (hata listesi, soru listesi, kirlenme kaynakları listesi, zor çalışma bölge listesi),
- Tek nokta dersleri vs.

Bu kısımda yukarıda bahsedilen dört liste ayrıntılı olarak incelenecektir. Şekil 8.1’de bu dört liste görülmektedir.

A - HATA BÖLGE LİSTESİ

Temizleme sırasında tesbit edilen yıpranan parçalar, yetersiz ve hatalı monte edilen parçalar, bozulan parçalar ve farklılık arzeden bölgeler gibi hatalı ekipman bölgelerinin, kesin olarak belirlenmesi için operatörler bu bölgeleri etiketlendirmelidir. İlgili bilgiler, Şekil 8.1’de gösterilen hatalı bölge listesine kaydedilmelidir. Operatörler daha sonra, sorunun giderilmesinin kendilerince veya bakım departmanınca ele alınacağına karar verirler. Planlanan bitirme tarihlerini de listeye koyarlar.

B - SORU LİSTESİ

Başlangıç temizliği sırasında ve sonrasında ortaya çıkan bir soru ne kadar önemsiz olursa olsun, operatör bu soruları Şekil 8.1’de gösterilen ve soru listesi olarak adlandırılan listeye yazarlar.

Soru listesi, operatörlerin bilgi ve soruları paylaştıkları ve ekipmanı kademeli olarak anlamalarını sağlayan en önemli araçtır. Listedeki soruların cevapları, tek nokta dersleri gibi uygun yöntemlerle bütün grup üyelerince anlaşıldığında, listedeki sorular işaretlenir ve tarihleri kaydedilir.

Özet olarak, operatör sorular üretmeye ve diğer operatörlerin anlayabileceği şekilde, bu soruların cevaplarını vermeye teşvik edilmelidirler. Sonuçta, operatörler, daha

temel sorunları keşfetmedeki yeteneklerini geliştirirler. Tüm çalışanlar, sorunları etkin olarak aramaya başladığında, ekipmandaki gizli hatalar tesbit edilebilir.

C - KİRLENME KAYNAKLARI LİSTESİ

Tezgahlardaki metal talaş kırıntıları, kalıplardaki kenar sızıntıları, ekipmanın bozuk çalışmasından kaynaklanan kir, toz, yağ ve hammadde sızıntıları vs. gibi yabancı maddeler üreten, ekipmanın belirli bölgeleri, kirlenme kaynağı olarak ele alınır. Bu kaynaklar arasında, örneğin , tamir takımı veya kauçuk hortum gibi yıpranan parçalardan kaynaklanan sızıntılar, 1. adımda değiştirme ve onarım yoluyla kolaylıkla iyileştirilirler.

Kullanıcı bakımın ilk dönemlerinde, kirlenme kaynakları listesi, operatörlerin, “temizlik muayenedir” kavramını benimsemelerinde çok önemli rol oynar.

Operatörler bu kirlenme kaynaklarını tamamen kapsayacak şekilde, ciddi bir çalışma yapmalıdırlar. Eğer bu kirlenme kaynakları, ayrıntılı gözlemler yapılmadan kaydedilirse, 2. adımda etkin karşı önlemler alınamaz.

D - ZOR ÇALIŞMA BÖLGESİ LİSTESİ

Zor çalışma bölgesi, operatörlerin, temizleme, yağlama, muayene ve diğer günlük görevlerini yaparken, zorlukla karşılaştıkları, ekipmanın özel bölgeleridir. Bu sorunlu bölgeler, Şekil 8.1’de gösterilen gibi, zor çalışma bölgeleri listesine yazılır.

Bu bölgelerle ilgili karşı önlemler alınırken, maliyet faktörü göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin, çalışma güclüğü olan bölgede, ilgili kirlenme kaynakları başarıyla yok edildiğinde, önlem almaya gerek kalmaz. Bununla ilgili olarak, çabuk kirlenen ve temizleme zorluğu giderek artan bölge dışındakiler için, alınacak önlemler, 2. adıma kadar ertelenmelidir.

(1) Hatalı Bölge Listesi

Tarih	Hatalı Bölgeler	Karşı Önlemler	Önlem Alan			Sorumlu Operatör	Planlanan Tarih	Bitirme Tarihi
			Üretim	Bakım	Müh.Hiz			

(2) Soru Listesi

Tarih	Sorular	Cevaplar ve Karşı Önlemler	Soruyu Soran	Planlanan Tarih

(3) Kirlenme Kaynakları Listesi

Tarih	Nerede ?	Ne ?	Bulan Kişi

(4) Çalışılması Güç Bölge Listesi

Tarih	Çalışılması Güç Bölgeler	Bulan Kişi

Şekil 8. 1. Dört Liste

8. 3. 2. OPERATÖR SORULARININ CEVAPLANDIRILMASIYLA BAŞARILAN DAHA ETKİN EĞİTİM

Kullanıcı bakım programının ilk aşamalarında, süratli eğitim sağlamak amacıyla operatörlere aceleyle, aşırı güç konularının öğretilmemesi, çok önemlidir.

Operatörlerin eğitimi, temel ve basit konularla, kademeli olarak sürdürülmelidir. Bu sırada, meraklı operatörler kendi kendilerine öğrenmeye ve yöneticilere veya mühendislere sorularını sormaya başlayacaklardır. Operatörlerin soruları ne kadar basit olursa olsun, kesinlikle cevaplandırılmalıdır. Operatörlerin sorularının cevaplandırılması, operatörlerin eğitiminde, en etkili yoldur.

Bunun yanında; operatörlerin sorularını cevaplandıran alt yöneticiler, mühendisler, grup liderleri ve bakım personeli sıkı araştırma yapmalıdırlar. Eğitimdeki bu katılım, öğreticilerin teknik düzeyinin artmasına ve gelecekteki yöneticilerin eğitimine yardımcı olur.

8. 4. KULLANICI BAKIM DENETLEMESİNDE KİLİT NOKTALAR

1. Adım sonundaki denetleme, yedi adım programında ilk ve en önemli adım olup, tüm kullanıcı bakım çalışmalarının gelecekteki gelişmesini derinden etkiler. Denetimi yürüten denetçilerin ve denetlenen operatörlerin, ilk deneyimleri olduğu için, bu prosedürlere aşinalıkları yoktur. Neticede çoğu operatör kendisini rahatsız hissedecektir.

Yöneticiler, denetimin sadece adımın bitiş onayının son değerlendirmesi değil, bunun yanında, operatörlerin eğitiminde önemli bir fırsat olduğunu unutmamalıdır. Gerçekten denetlenen, denetleyicilerin liderliği veya yöneticilerin becerileri değil, operatörlerin çalışmalarıdır. Bununla beraber, bazı yöneticiler denetimi ağırlıkla, hatalara ve puana önem veren okul sınavlarına benzeterek, puan verme şekline dönüştürebilirler. Bu tür denetim anlamsız olup, operatörlerin motivasyonunu azaltır. Bundan dolayı denetçiler, her operatörün grup çalışmalarını anlayıp anlamadığını ve katılıma istekli olup olmadığını kontrol etmelidir.

Tablo 8.2’de denetim formunun bir örneği verilmiştir. Tabii ki, denetim formlarının, her işletmede, çalışma koşullarına uygun olarak, hazırlanması gerekir. [8]



Tablo 8.2. 1.Adım Kullanıcı Bakım Denetleme Formu

1.Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 1/1
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar
1	Grup Faaliyetleri (genel)	
1.1	1. Adım hedefleri yeterince anlaşıldı mı?	
1.2	Faaliyet planları önceden hazırlandı mı? Plan uygun olarak yürütüldü mü?	
1.3	Yöneticilerin modeli iyi anlaşıldı mı?	
1.4	Faaliyet panosu yeterince kullanıldı mı?	
1.5	Hatalı bölgeler sağlıklı tesbit edildi mi? Tüm grup üyeleri aynı fikirdeler mi?	
1.6	İmal edilen hatalı bölgeler mevcut bilgi ile tesbit edilebilir mi?	
1.7	İyileştirmelerden sonra tanıtma kartları toplanıp muhafaza ediliyor mu?	
1.8	Sorunlar yeterince ortaya konuldu mu?	
1.9	Sorunlar kesinlikle çözümlendi mi? Bu sorunlar tüm üyelerce iyice anlaşıldı mı?	
1.10	Kirlenme kaynakları doğru olarak belirlendi mi? Kirlenme kaynakları listesine kaydedildi mi?	
1.11	Yapılan işin öncesi ve sonrası ayırt edilebiliyor mu?	
1.12	Güvenlik konuları dikkatlice ele alındı mı?	
1.13	TVB faaliyetlerine ayrılan zaman ve sıklık yeterli mi?	
1.14	TVB faaliyetlerinde daha etkin yollar takip edildi mi?	
1.15	Kullanılan yedek parça ve sarf malzemeleri kaydedildi mi?	
1.16	Saha faaliyetlerinden sonra toplantı yapıldı mı? Faaliyetler raporlandı mı?	
1.17	Faaliyetlere bütün üyeler katıldı mı?	
1.18	Bütün üyeler aynı derecede işbirliği yapıyorlar mı? Faaliyetlere katılmayan belirli bir üye var mı?	
1.19	Kayda değer fikirler diğer KB gruplarına etkin olarak tanıtıldı mı?	
1.20	Bakım bölümüyle olan işbirliği tatmin edici mi?	
2	Ekipman (ana makina ve çevresi)	
2.1	Aşağıda belirtilen ekipman bölgelerinde kirlenme veya yabancı maddeler var mı?	
(1)	Dönen, karşılıklı çalışan veya ayarlama parçaları	
(2)	Çalışılan ürünle temasta olan parçalar	

Tablo 8. 2. (Devamı)

1.Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 1/2
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar
(3)	Çerçeveler, yataklar veya diğer benzeri parçalar	
(4)	Konveyör bantları, kanallar veya diğer malzeme nakil sistemleri	
(5)	El aletleri, düzenekler veya diğer yardımcı parçalar	
(6)	Sensörler, mikro sviçler (micro swiches), konsol ve panellerin iç/dış aydınlatmaları	
(7)	Hava filtreleri, regülatörler, yağlayıcılar, silindirler, selenoid valfler veya diğer pnömatik cihazlar	
(8)	Motorlar, kayışlar veya güvenlik kapakları	
2.2	Aşağıda listelenen bozuk veya hatalı parçalar var mı?	
(1)	Gevşek, hasarlanmış veya kaybolan civata ve somunlar	
(2)	Kayarak çalışan parçalarda gevşeklik, el aletleri ve düzeneklerin sıkışması	
(3)	Motorlardan, selenoid valflerden veya benzeri ekipmanlardan gelen anormal sesler	
(4)	Hasarlanmış borular, hortumlar veya kablolar	
2.3	El aletleri ve düzenekler gösterilen yerlerde depolanıyor mu?	
2.4	Proses sahasında gereksiz malzemeler var mı? Yerlerde atılan veya yürütülen parçalar var mı?	
2.5	Gereksiz ekipman parçaları var mı?	
2.6	Kaliteli veya kusurlu ürünler kolaylıkla ayırt edilebiliyor mu?	
2.7	Etiketler ve isim plakaları temiz ve okunaklı mı?	
2.8	Makina durum göstergeleri veya uyarı lambaları çalışıyor mu?	
2.9	Güvenlik cihazları düzgün olarak çalışıyor mu?	
3	Yağlama	
3.1	Hava yağlayıcıları, gaz hazneleri ve merkezi yağlama sistemleri etrafında kir, toz ve sızıntı var mı?	
3.2	Yağ seviyeleri uygun mu? Yağlanan yüzeylerde yeterli yağ var mı?	
3.3	Yağlama nokta ve yüzeylerinde kirlenme var mı?	
3.4	Yağlayıcılarda kirlenme ve eskime var mı?	
4	Kısa İyileştirme Programı	
4.1	Kısa iyileştirme programı taslağı biliniyor mu?	
5	Kalan Konular	
5.1	Kalan sorular ve ekipman hataları var mı? Varsa mantıksal açıklaması yapıldı mı? Bu konuları çözümlmek için yapılan plan ve programlar yeterince açık mı?	

BÖLÜM 9. İKİNCİ ADIM : KİRLENME KAYNAKLARINA KARŞI ÖNLEMLER

9.1. EKİPMAN AÇISINDAN AMAÇLARI

1. Adım boyunca başarıyla temizlenen makinaların durumunu kolaylıkla muhafaza etmek için, kirlilik kaynakları yok edilmelidir. Eğer, kaynağı ortadan kaldırmak kesinlikle mümkün değilse, en azından, ekipmanda uygun değişikliklerle, kirliliğin yayılmasının önlenmesi gerekir. Kirliliğin ortadan kaldırılması ve yayılmasının önlenmesinde başarı sağlanamadığında, operatörler her kirlenme kaynağını gidermeye ve ekipmanın çevresini temizlemeye mecbur edilirler. Operatörler yaptıkları işin nihayetinde, temizliği hedeflenen zamanda bitirebilmek için, ya kendi temizlik yöntemlerini, ya da ekipmanı geliştirmelidirler.

Ekipmanın yanısıra hammadde ve ürünler, yabancı maddelerle kirlenmeden, başarılı olarak üretimin gerçekleştirilmesi mümkün oluyorsa, sadece ekipmanın yıpranması önlenemez, aynı zamanda ürünlerin kalitesi de geliştirilmiş olur. Buna ilaveten, temiz ekipmanda küçük hatalar kolayca tesbit edilir ve önemli hatalara dönüşmeden iyileştirilme sağlanır. Sonuç olarak; kirliliğin önlenmesinde yapılacak bütün iyileştirici faaliyetler, ekipmanın yüksek verimliliğine katkıda bulunur. Aynı zamanda, temizlemesi güç bölgelere getirilen çözümler sayesinde, bakım kolaylığı artar.

9. 2. ÇALIŞANLAR AÇISINDAN AMAÇLARI

9. 2. 1. SORUNLARI ÇÖZMEYİ ÖĞRENME VE BAŞARILI SONUÇLARLA TATMİNE ULAŞMA

1. Adımda operatörler, geçmişte, uzun zaman sonucu, fazla kirlenmiş ekipmanı temizlerler. Başlangıç temizliğinde yaşanan aşırı güçlük, operatörlerin ekipmanının bir daha kirlenmesine izin vermemelerini sağlar. Bundan başka, ekipman temizlenince, basit bir kirlenme varlığı bile, operatörleri rahatsız etmeye başlar. Sonuç olarak

basit bir kirlenme varlığı bile, operatörleri rahatsız etmeye başlar. Sonuç olarak operatörler ve diğer çalışanlar, ekipmanı daha kolay temizlemenin sağladığı heves ve ilgi ile daha çok motive olurlar.

2. Adım, operatörlerin coşkusunu yükseltir. Gerçekte operatörler, kendi kendilerine, karşılıklı işbirliğini temel alarak, ekipmanlarını geliştirirler. Sonuç olarak, kirlilik kaynakları ve temizlemesi zor bölgeler yok edilmiş olur.

Yukarıda açıklanan temizlik konusuyla, operatörler, temel ekipman koşullarını yerleştirirler ve ekipmanı nasıl geliştireceklerini öğrenirler. Ekipmanda uygulanan temizliğin, ekipman duruşları ve kalite hatalarının giderilmesinde önemli katkısı vardır. Tüm personel çabalarıyla elde edilen başarılı sonuçlar sayesinde, operatörler geliştirdikleri TVB çalışmalarının doğasını ve önemini anlarlar.

Ekipmanın geliştirilmesi ve teknik becerilerin artırılmasında 2. Adım, daha sonra karşılaşılabilecek zor adımların kolay aşılmasında, operatörleri yönlendirir.

9. 2. 2. MAKİNALARIN ÇALIŞMA MEKANİZMALARININ ÖĞRENİLMESİ

2. Adım'da operatörler, karşı önlem almak için yaptıkları hazırlıklarda, yabancı madde kaynakların nasıl oluştuğunu dikkatlice gözlemlerken, makinaların temel çalışma ve hareket düzenleri hakkında bilgi edinirler.

Gözlenen kirlilik, tek bir yerden kaynaklanıyormuş gibi gözükebilir. Çalışan personel, ayrıntılı olarak nerede-nerede analizi yaparak, birkaç yerden gelen kirliliğin dar bir bölgede yoğunlaşıp, tek bir olay gibi görünen bir vakayı, niçin-niçin analiziyle araştırarak, çoklu vakaların birbirleriyle birleşerek, tekbir olay gibi, kendilerini yanılttığını keşfedebilirler. En sorunlu ve ihmal edilmiş kirlilik kaynaklarının, karmaşık karakteristikleri vardır.

Bundan dolayı, üstünkörü ve çabuk uygulanan karşı önlemler kullanılmamalıdır. Bu tür bir yaklaşım, problemin sadece başka bir bölgeye kaymasına neden olur. Bundan dolayı, doğru çözümlerin bulunması için, makinaların çalışma prensiplerinin ışığında, olayın mantıksal analizinin yapılması tavsiye edilir. Aksi taktirde, tesadüfen ortaya çıkan bir başarının dışında, çözümlenmiş gibi görülmesine rağmen, yabancı maddeler farklı yoldan yeniden oluşur.

Kirlenme kaynaklarını yok etmeye yönelik yaklaşım, TVB'nin temel iyileştirme kavramını oluşturur. Daha da ötesi, alınan başarılı sonuçlar, iş güvenliği, kalite ve ekipman verimliliği konularında uygulanır. Burada, kirlenme kaynaklarına karşı alınacak önlemlerin mantıksal stratejisi söz konusudur. Sonuç olarak 2. Adım herkese anlaşılabilir iyileştirmelerin nasıl başarılabileceğini gösterir.

9. 3. İKİNCİ ADIMIN GELİŞTİRİLMESİ

9. 3. 1. ALT ADIMLAR VE KARŞI ÖNLEMLERİN ÖNCELİĞİ

Bir kirlenme kaynağı iyileştirileceğinde, iki tür çalışma uygulanmalıdır. Birincisi; temizlik gerektirmeyecek şekilde kirlilik kaynağının etkisini azaltmaktır. Diğer ise; daha kolay temizlik yapabilmek için, temizlik metod ve araçlarında değişiklik yapmaktır. Şayet birinci uygulama başarılı olursa, ikinci uygulama gerekli değildir. Kirlenme kaynaklarına karşı alınacak önlemler, aşağıda belirtilen öncelikle, operatörlerin aynı işleri tekrar tekrar yapmamaları ve hem temizlik, hem de temizliğin kolay yapılması amacı ile ekipmanlarda yapılan değişikliğin maliyeti gözönünde bulundurularak alınmalıdır.

1. Kirlenme kaynağına karşı önlemler:

- a. Kirliliğin kaynağında oluşmadan yok edilir.
- b. Yukarıdaki önlemin başarısızlığında, günlük temizlik işlerinin azaltılması için kirlenmenin yayılmasını önleyin.

2. Zor temizleme bölgesine karşı önlemler

- c. Yukarıdaki iki önlemin başarısızlığı durumunda, operatörler ekipmanı elle temizlerler ve ondan sonra, temizlik prosedürünün kolaylaştırılması için, temizlik yöntem ve aletlerini geliştirirler.
- d. Yukarıdaki tüm alınan önlemlerin başarısızlığında, son seçenek olarak, temizliğin daha kolay yapılabilmesi için, ekipmanda gerekli değişiklikleri yapın.

3. Yukarıda elde edilen sonuçlar, üretim mühendisliği ile mühendislik ve proje hizmetleri departmanlarına raporlayın.

Kirliliği oluşturan maddeler, işgüvenliği, ürün kalitesi, makina arıza duruşları, küçük duruşlar ve ayarları olumsuz şekilde etkiler. Bundan dolayı karşı önlemler de temizleme zamanının azaltılmasına göre değil, bu etkilerin büyüklüğüne göre geliştirilmelidir.

Karşı önlemlerin gerçek hedef ve zaman planlaması, gelecek bölümde anlatılacak, kirlenme kaynaklarının doğası göz önüne alınarak gerçekleştirilir. Özel işletme koşullarında uyumlu alt adım örneği, Tablo 9.1.'de gösterilmiş olup, çeşitli stratejilerin planlanmasında yararlı bir rehberdir.

9. 3. 2. KİRLLENME KAYNAKLARININ ÇEŞİTLERİ

Öncelikle, yabancı maddeler kaynağında yok edilmelidir. Eğer bu kaynakların yok edilmesi mutlak olarak mümkün değilse, elden geldiğince yabancı maddelerin oluşumu azaltılmalı ve yayılmalarında sınırlandırılmalıdır. Aşağıda belirtildiği gibi, üç çeşit kirlenme kaynağı vardır:

1. Makinaların teknik sınırlamalarından oluşanlar

Yabancı maddeler, makinaların çalışma mekanizmalarına bağlı olarak oluşurlar.

- Metal kırıntılar, hurdalar, soğutma sıvısı gibi kirlilik kaynakları, malzemeyi işleme sırasında oluşur.

Tablo 9. 1. İkinci Adımın Alt Adımlara Bölünmesi

Alt Adım	Ana Faaliyetler
1	Kirlenme kaynaklarını gözden geçiriniz.
2	Temizlenmesi güç bölgeleri gözden geçiriniz.
3	Temizlik periyotlarını planlayınız.
4	Temizlik zamanı hedeflerini hazırlayınız.
5	İyileştirme hedeflerini hazırlayınız.
6	Kirlenme kaynakları:
6.1	Niçin-niçin analizini uygulayınız.
6.2	İyileştirme faaliyetlerini planlayınız.
6.3	İyileştirme faaliyetlerini uygulayınız.
6.4	Uygulanan faaliyetlerin sonuçlarını değerlendiriniz.
7	Temizlenmesi güç bölgeler:
7.1	Niçin-niçin analizini uygulayınız.
7.2	İyileştirme faaliyetlerini planlayınız.
7.3	İyileştirme faaliyetlerini uygulayınız.
7.4	Uygulanan faaliyetlerin sonuçlarını değerlendiriniz.
8	Temizlik standartlarını gözden geçiriniz.
9	Kalan konuları gözden geçiriniz.
10	Kısa iyileştirme programı geliştiriniz.
11	Kullanıcı bakım denetlemesini yürütünüz.

- Plastik kalıplamada, ya da lastik pişirmedeki kalıp atığı malzemeler
- Dekorasyon ve boyama proseslerindeki solvent zerrecikleri vs.

Bu kirlenme kaynaklarına karşı şu önlemler alınmalıdır.

- Kesme hızı, soğutma sıvı miktarı ve solvent zerreciklerinin yoğunlaşmasını en aza indirin.
- Koruyucu kapağın olmadığı durumlarda, yabancı maddelerin sıçramasını denetim altına alın.
- Yabancı maddelerin yayılmasını, en azından, koruyucu kapaklarla önleyin.
- Yabancı maddelerin yayılmasını, hazne, oluk veya tava ile sınırlayın.

2. Yabancı maddelerin oluşmasına müsaade edilmemesi

Ekipmanın yetersiz bakım ve çalıştırılmasına bağlı olarak oluşan aşağıda belirtilen yabancı maddeler, uygulanacak karşı önlemlerle sıfıra düşürülmelidir:

- Yağ sızıntıları, hidrolik yağlar, soğutma sıvıları, solvent zerrecikleri, kayan parçalarda oluşan metal tozları gibi, ekipmanın kendisinden oluşan yabancı maddeler.
- Ekipmandan düşen parçalar.
- Borulardan sızan sıvılar.

3. Ekipman dışındaki etkenlerden oluşan yabancı maddeler.

Operatörlerin temizlikle ilgili çalışmaları, tüm prosese uygulandığında, aşağıda belirtilen kirlilik kaynaklarına karşı önlemler, 6.Adımda ele alınır. Ancak, bu tür karşı önlemlerin mümkün olduğunca erken ele alınması arzu edilir.

- Kir, vida, iplik, üstüğü, iş eldivenleri
- Satın alınan parçalara yapışan, ambalaj kağıdı ve artık parçaları
- Bina dışından gelen toz, kir ve böcek gibi maddeler

9. 3. 3. ZOR TEMİZLEME BÖLGELERİNE KARŞI ÖNLEMLER

Günlük temizleme, yağlama ve muayene işleri gibi, zor çalışma bölgelerine karşı önlemler, sırasıyla 2. Adım, 3. Adım ve 4.Adım'da ele alınır. 1.Adım'da pek çok, zor temizleme bölgesi tesbit edilir ve aşağıda belirtildiği gibi, zor temizleme listesine kaydedilir:

- Düzenli temizlik gerektiren ekipmanlarda, temizlik elemanlarının gezineceği platformların sağlanamaması.

- Güvenlik amaçlı kapakların konulması sonucu, bu kapakların basitçe açılıp kapanmaması nedeni ile, temizliğe fazla zaman ayrılmaması.
- Ekipmanın temizleme, yağlama ve muayene açısından dikkatlice tasarımlanmaması ve operatörlerin, ne makina içine girebilmeleri ne de önemli bölgeleri gözetleyememeleri.
- Boruların, kabloların ve hortumların zeminde ve ekipman çevresinde kalabalık oluşturması.

Bu zor temizleme bölgelerine karşı, aşağıdaki yenileyici ve iyileştirici önlemler gerekli olabilir:

- Ekipmanı daha güvenli yere taşıyın ya da gezinme platformları ve merdivenleri yerleştirin
- Mevcut güvenlik kapaklarını, daha çabuk açılıp kapanabilecek şekilde düzenleyin.
- Gözetleme deliği sağlayın veya ekipmanın temel parçalarını çıkarabilir yapın.
- Kablo ve boruların düzenlenmesi için kablo kanalları ve boru destekleri yerleştirin.

Zor temizleme bölgelerine karşı yukarıdaki önlemler ele alındığında, operatörlerin kendi kendilerine ekipmanda tesbit ettikleri sorunlara, mümkün olduğunca kalıcı iyileştirmeler yapmaları esastır. Operatörlerin iş ortamında sorunları arayarak, bakım personeli desteğinde, uygun karşı önlemleri almaları, uygun çalışma koşullarının geliştirilmesi ve muhafazasında etkili yoldur.

9 .3. 4. NEREDE - NEREDE VE NİÇİN - NİÇİN ANALİZİ

Nerede-nerede ve niçin-niçin analizi kirlenme kaynaklarının tesbitinde kullanılan bir analiz çeşitidir. Bu analiz şu sırayla yürütülür:

1. Her KB grubu, verilen ekipmanda oluşan uygun bir sorunu seçer.
2. Grup, geliştirme hedeflerini ve bitiş tarihini saptar. Planların aksamaması için, KB grubu, normalde gerçekçi hedef olarak görülmeyen “sıfır kirlenme” gibi zor hedefler tesbit eder.

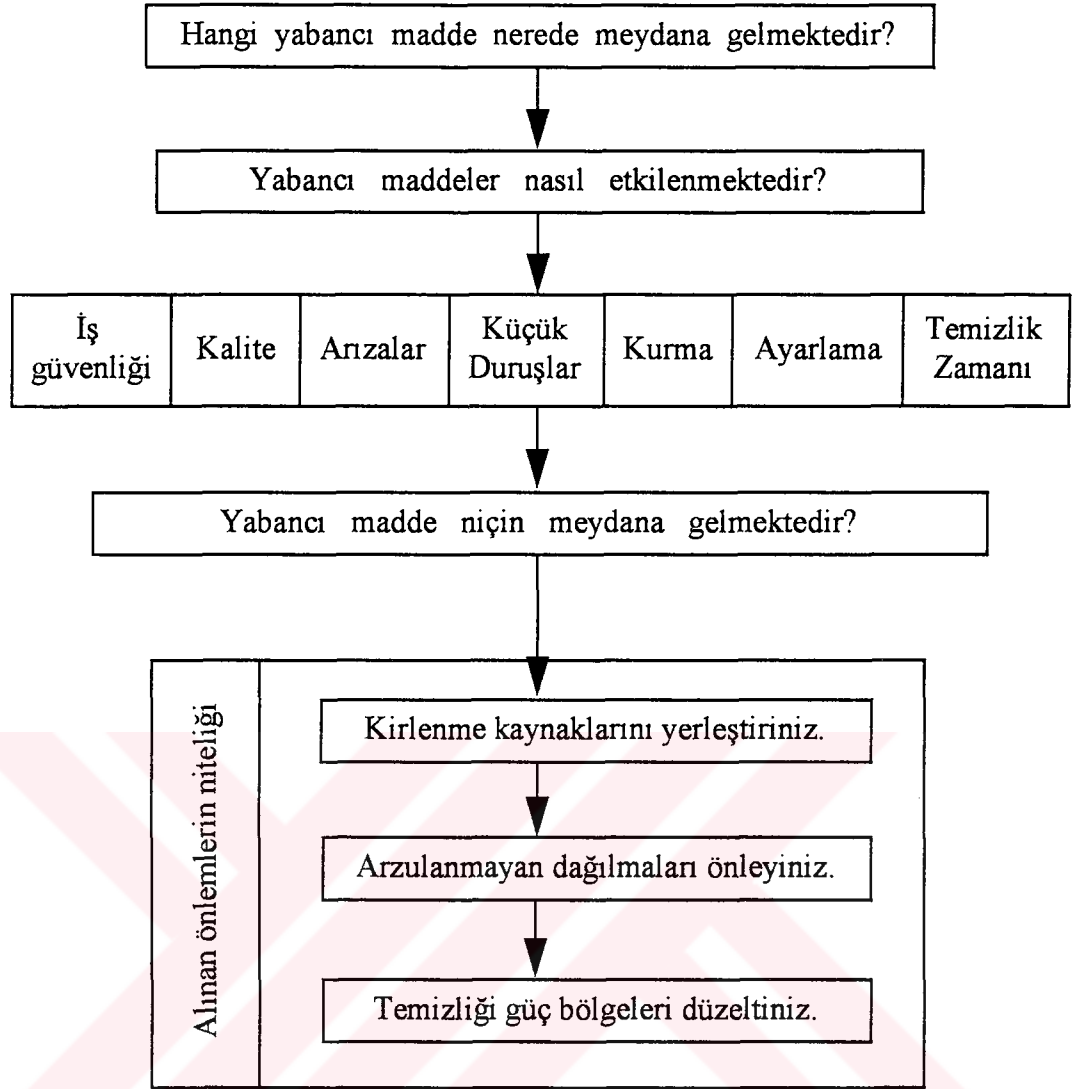
3. KB grubu, her operatöre gerekli işleri dağıtarak, çalışma plan ve programlarını hazırlar.
4. Hiçbir operatör, sabit fikirlere ve düşünceye dayalı ön çözümleri beklememelidir. Söz konusu olayı, ayrıntılı gözlemledikten sonra, elde edilen veriler, denetleme ve yanımların tekrarı esasına göre, analiz etmelidir.
5. Sadece bir çözüm önerilmiş olsa bile, ileride ortaya çıkabilecek diğer çözümleri etkisiz kılacağı gözönünde bulundurularak, sorunların çözümünde kolay önlem ele alınmamalıdır. Burada hedef, sadece etkili sonuçlar değil, operatörlerin problemleri kendilerince çözüme ulaştıracak eğitim verilmesidir.
6. Kullanıcı bakım değerlendirmede, yöneticiler KB gruplarının aşırı zor hedefleri seçtiğini tesbit ettiklerinde, hedeflerin sonraki adıma kadar ertelenmesini isteyebilirler.

Şekil 9.1’de niçin-niçin analizi özetlenmiştir.

9. 4. KULLANICI BAKIM DENETLEMESİNDE KİLİT NOKTALAR

Herşeyden önce, denetleyiciler, tüm operatörlerin grup çalışmalarına aşina olup, olmadığını ve her KB grubunun kullanıcı bakım çalışmalarını en iyi şekilde uygulayıp, uygulamadığını dikkatlice kontrol etmelidirler. Denetimde, temizlik zamanı hedeflerine ulaşıp ulaşılmadığından ziyade, aşağıdaki noktaların doğrulanması daha önemlidir.

- Operatörler, ekipman yapı ve işlevi, kirliliğin etkileri vs. gibi konular hakkında neler öğrendiler?
- Operatörler kirliliğin zararlı etkilerini ve ilgili sebeplerini nasıl araştırdılar?
- Deneme ve yanılma yoluyla yapılan çalışmalarda, operatörlerin çabaları ne kadar etkiliydi?
- Operatörlerin, karşı önlemleri, iş güvenliği, kalite, arızı duruşlar, küçük duruşlar, kurma ve ayarlama açısından ne kadar etkiliydi?



Şekil 9.1. Niçin - Niçin Analizi

Yukarıdaki ilgi noktaları tatmin edici değilse, KB grubu, temizliğe verilen hedefin zamanında bitirilmesine rağmen, başarısız olarak değerlendirilir. 2. Adım çalışmalarının gerçek amacı, kendi kendilerine sorunları çözümlayebilen bilgili operatörler yetiştirmektir.

Yöneticiler, operatörlerin, geliştirmedeki aşırı teknik detaylara dikkatlerini toplamalarından ziyade, kullanıcı bakım çalışmalarının, gelecekteki yönünü görmelerine yardımcı olmak için, soru ve cevap oturumları düzenlenmelidir.

Yöneticilerin gözönünde bulundurmaları gereken önemli bir nokta da, KB gruplarının TVB programından kopmalarının önlenmesidir. Çünkü, 2. Adım, kopmaların oluşma olasılığı en yüksek olduğu adımdır. Bu bakış açısından, bu denetlemede, gerçek denetlenenler, operatörleri günlük işlerinde yönetmesi ve eğitmesi gereken alt yöneticiler ve formenlerdir. Tablo 9.2’de denetleme formlarının örneği verilmiştir. [8]



Tablo 9. 2. İkinci.Adım Kullanıcı Bakım Denetleme Formu

2. Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 2/1
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar
1	1.Adım Koşulları	
1.1	1. Adım'da ulaşılan temizlik düzgün muhafaza edildi mi?	
1.2	1. Adım'da kalan konular çözümlendirildi mi?	
2	Grup Faaliyetleri (genel)	
2.1	2. Adım hedefleri yeterince anlaşıldı mı?	
2.2	Faaliyet planları önceden hazırlandı mı? Plan uygun olarak yürütüldü mü?	
2.3	Yöneticilerin modeli iyi anlaşıldı mı?	
2.4	Faaliyet panosu yeterince kullanıldı mı?	
2.5	Hatalı bölgeler sağlıklı tesbit edildi mi? Tüm grup üyeleri aynı fikirdeler mi?	
2.6	İmal edilen hatalı bölgeler mevcut bilgi ile tesbit edilebilir mi?	
2.7	İyileştirmelerden sonra tanıtma kartları toplanıp muhafaza ediliyor mu?	
2.8	Sorunlar yeterince ortaya konuldu mu?	
2.9	Sorunlar kesinlikle çözümlendi mi? Bu sorunlar tüm üyelerce iyice anlaşıldı mı?	
2.10	Faaliyetler aşağıdaki şekilde geliştirildi mi?	
	2.10.1 Kirlenmeyi kaynağında yok ediniz.	
	2.10.2 Kirliliğin yayılmasını önleyiniz.	
	2.10.3 Temizlik yöntem ve aletlerini geliştiriniz.	
	2.10.4 Daha kolay temizlik için ekipmanda değişiklik yapınız.	
2.11	Güvenlik konuları dikkatlice ele alındı mı?	
2.12	TVB faaliyetlerine ayrılan zaman ve sıklık yeterli mi?	
2.13	TVB faaliyetlerinde daha etkin yollar takip edildi mi?	
2.14	Kullanılan yedek parça ve sarf malzemeleri kaydedildi mi?	
2.15	Saha faaliyetlerinden sonra toplantı yapıldı mı? Faaliyetler raporlandı mı?	
2.16	Faaliyetlere bütün üyeler katıldı mı?	
2.17	Bütün üyeler aynı derecede işbirliği yapıyorlar mı? Belirli bir üye faaliyetlere katılmıyor mu?	
2.18	Kayda değer fikirler diğer KB gruplarına etkin olarak tanıtıldı mı?	
2.19	Bakım bölümüyle olan işbirliği tatmin edici mi?	

Tablo 9. 2. (Devamı)

2. Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 2/2
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar
3	Geçici temizlik standartları	
3.1	Temizlik zaman hedefleri, iş dağıtımı ve bölgeler, yönetici tarafından açıkça belirlendi mi? İlgili talimatlar gereğince anlaşıldı mı?	
3.2	2. Adımın başlangıcında geçici temizlik standartları uygulamaya alındı mı?	
3.3	1. Adım'da başarılan temizliğin muhafazasında temizlik periyotları tamamlandı mı?	
3.4	Her iyileştirici önlemden sonra geçici temizlik standartları gözden geçiriliyor mu?	
3.5	Ekipman çalışırken ve duruşta iken yapılacak temizlik işleri açıkça belirlendi mi? Grup üyeleri tarafından yeterince anlaşıldı mı?	
3.6	Temizlik standartlarına uygun olarak, herkes ekipmanı temizleyebiliyor mu? Zaman hedefleri başarıldı mı? Başarılmadıysa uygun plan ve program hazırlandı mı?	
4	Kirlenme Kaynakları	
4.1	Amaca yönelik olarak alınan iyileştirici önlemler kirlilik kaynaklarını oluşturan gerçek koşulların değerlendirilmesini temel alıyor mu?	
4.2.	Kirlilik kaynaklarının yerleri ve çeşitleri ayrıntılı gözlemlerle açıkça anlaşıldı mı?	
4.3	Ekipmanın yapı ve işlevi yeterince öğrenildi mi? Gereğinde niçin-niçin analizi uygulandı mı?	
4.4	Su, yağ ve buhar sızıntısı gibi aşınan parçalardan oluşan basit kirlilik kaynakları bütünüyle iyileştirildi mi?	
4.5	İyileştirmelerin maliyet ve etkileri gözden geçirildi mi? Gerçek rakamlar kaydedildi mi?	
5	Temizliği Güç Bölgeler	
5.1	Amaca yönelik olarak alınan iyileştirici önlemler hantal çalışma bölgelerindeki temizlik, sorunlarının gerçek koşullarının ayrıntılı değerlendirmelerini temel alıyor mu?	
5.2	Baştan sona iyileştirilen kirlenme kaynakları, temizliği zor bölgelere karşı alınan gereksiz karşı önlemler midir?	
5.3	İyileştirmelerin maliyet ve etkileri gözden geçirildi mi? Gerçek rakamlar kaydedildi mi?	

Tablo 9. 2. (Devamı)

2. Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 2/3
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar
6	Ekipman (ana makina ve çevresi)	
6.1	El aletleri ve düzenekler gösterilen yerlerde depolanıyor mu?	
6.2	Gereksiz ekipman parçaları var mı?	
6.3	Proses sahasında gereksiz malzemeler var mı? Yerlerde atılan veya düşürülen parçalar var mı?	
6.4	Kaliteli veya hatalı ürünler kolaylıkla ayırt edilebiliyor mu?	
6.5	Makina durum göstergeleri veya uyarı lambaları çalışıyor mu?	
6.6	Güvenlik cihazları düzgün olarak çalışıyor mu?	
7	Yağlama	
7.1	Hava yağlayıcıları, gaz hazneleri ve merkezi yağlama sistemleri etrafında kir, toz ve sıkıntı var mı?	
7.2	Yağ seviyeleri uygun mu? Yağlanan yüzeylerde yeterli yağ var mı?	
7.3	Yağlayıcılarda kirlenme ve eskime var mı?	
8	Görsel Kontrol	
8.1	Temizlik sorunlarını kolaylaştıran etkin görsel kontroller uygulanıyor mu?	
8.2	Mevcut teknik bilgi ve beceriyi kullanarak kurulan görsel kontroller var mı?	
9	Kısa İyileştirme Programı	
9.1	Konu, altı büyük kayıplardan seçildi mi?	
9.2	Sorunlar ve hedefler açıkça tanımlandı mı?	
9.3	Kolay olmayan karşı önlemler alındı mı?	
9.4	İyileştirilerin maliyet ve etkileri gözden geçirildi mi? Gerçek rakamlar kaydedildi mi?	
10	Kalan Konular	
10.1	Kalan sorular ve ekipman hataları var mı? Düzeltici önlemler için sıkı plan ve programlar hazırlandı mı?	
10.2	Kirlenme kaynaklarına ve temizliği zor bölgelere karşı ele alınmayan iyileştirici önlemler var mı? Varsa mantıklı açıklaması yapıldı mı? Bu konuları çözmek için yapılan plan ve programlar yeterince açık mı?	

BÖLÜM 10. ÜÇÜNCÜ ADIM : TEMİZLİK VE YAĞLAMA STANDARTLARININ BELİRLENMESİ

10. 1. EKİPMAN AÇISINDAN AMAÇLARI

1. Adım'da operatörler uzun zaman boyunca ihmal edilen kirliliği tamamen ortadan kaldırırlar. Başarılan temizliğin korunmasına engel kirlilik kaynakları ve zor temizleme bölgeleri, 2. Adım'da iyileştirilir. Ekipman yeni görünecek kadar temiz olur ve operatörler de bu koşulları kendi kendilerine yerleştirdikleri, temizleme standartlarını, kolaylıkla takip ederek muhafaza ederler.

3. Adım'da, özellikle zor yağlama bölgelerindeki noksan yağlamadan meydana gelen hataları belirlemek ve iyileştirmek için, baştan sona yağlama noktaları ve yüzeyleri, incelenmek üzere ele alınır. Bu incelemenin sonucunda elde edilen yenileyici ve iyileştirici çalışmalar neticesinde, uygun ve güvenilir yağlama metodları gerçekleştirilir. Operatörlerin inanarak yaptıkları yağlama ve temizlik ile, ekipmanın yüksek güvenilirliği ve bakımlı olması başılır. 3. Adım'ın temel ekipman koşullarının yerleştirilmesinde önemli rolü vardır.

10. 2. ÇALIŞANLAR AÇISINDAN AMAÇLAR

3. Adım boyunca, operatörler başarılan ekipman koşullarını muhafaza etmek için, temizleme ve yağlama standartlarını oluştururlar. TVB uygulamasından önce , bu kurallar mühendislik, bakım ve üretim departmanlarından oluşan personel tarafından hazırlanırdı. Sonra yöneticiler bu kuralları operatörlere devreder ve uygulanması için zorlanırlardı. Bu birçok şirketteki işletme yönetiminde karşılaşılan uygulamaydı. Ancak, kullanıcı denetimini amaçlayan TVB'de, gerçek deneyimi temel alan bu kurallar, bunları uygulayacak olan operatörler tarafından oluşturulur. Tabii ki, kuralların üst yönetimce oluşturulduğunda olduğu gibi, kurallar hayal ürünü olmamalıdır.

Operatörler, standartları, kendileri oluşturduğunda, hem tatbiki kolay, hem de uygun çalışma koşullarını kolaylaştıracak şekilde yaparlar. Standartları takip etmenin gerekliliği ve önemini anlarlar. Bu ortamda operatörler, kesinlikle kendi kurallarını takip etmeye yönelirler. Dahada ötesi, bu yaklaşım, işletme çalışmalarındaki görevlerinin önemiyle, operatörleri etkiler. Bu, kullanıcı denetiminin ilk adımıdır.

10. 3. ÜÇÜNCÜ ADIMIN GELİŞTİRİLMESİ

10. 3. 1. İKİNCİ ADIMDA ULAŞILAN TEMİZLİĞİN MUHAFAZA EDİLMESİ

2. Adım sonunda elde edilmiş başarılı temizliği, operatörler 3. Adım'da muhafaza ederek geliştirmelidirler. Bu uzun yol boyunca yöneticiler, operatörlerle birlikte, “temizlik muayenedir” kavramını etkin hale getirmelidirler.

10. 3. 2. ÜÇÜNCÜ ADIMIN ALT ADIMLARA AYRILMASI

3. Adım'ın başlangıcında operatörler, yağlama hakkında bakım mühendisleri tarafından eğitilirler. Operatörler temel bilgi ve becerileri kazandıklarında, ilgili pratik çalışmaları aşağıdaki sıralamaya göre uygularlar:

- Kontrol et : Yağlama noktalarını ve yüzeylerini belirleyin. Yağlamayla ilgili hatalı bölgeleri tesbit edin.
- Önlem al : Hatalı bölgeleri iyileştirin ve zor yağlama bölgelerinde değişiklikler yapın.
- Planla : Temizlik ve yağlama standartlarını oluşturun.
- Uygula : Temizlik ve yağlama standartlarını uygulayın.

Hedeflenen zamana ulaşana kadar, yukarıdaki KÖPU çevrimi tekrarlanır.

Tablo 10.1'de, bu alt adımların örneği yer almaktadır.

Tablo 10. 1. Üçüncü Adımın Alt Adımlara Ayrılması

Alt Adım	Ana Faaliyetler
1	Yağlama eğitimini düzenleyiniz.
2	Yağlama nokta ve düzeylerini belirleyiniz.
3	Düzenli yağlama sorunlarını sahiplendiriniz.
4	Geçici yağlama standartlarını hazırlayınız.
5	Yağlama periyotlarını planlayınız.
6	Yağlama zaman hedeflerini hazırlayınız.
7	Geliştirme hedeflerini hazırlayınız.
8	Kirlenme kaynakları:
8.1	Yağlanma ile ilgili kirlenme kaynaklarını belirleyiniz.
8.2	İyileştirme faaliyetlerini planlayınız.
8.3	İyileştirme faaliyetlerini uygulayınız.
8.4	Uygulanan sonuçlarını değerlendiriniz.
9.1	Ekipman hatalarını belirleyiniz.
9.2	Ekipman hatalarını düzeltiniz.
10	Temizlenmesi zor bölgeler:
10.1	Niçin-niçin analizini uygulayınız.
10.2	İyileştirme faaliyetlerini planlayınız.
10.3	İyileştirme faaliyetlerini uygulayınız.
10.4	Uygulanan sonuçlarını değerlendiriniz.
11	Yağlama standartlarını gözden geçirin.
12	Bakım bölümünün hazırladığı yağlama standartlarıyla kıyaslayınız.
13	Temizlik ve yağlama standartlarını hazırlayınız.
14	Kısa iyileştirme programı hazırlayınız.
15	Kullanıcı bakım denetimini yapınız..

10. 4. YAĞLAMA KONTROL SİSTEMİNİN GEÇEKLEŞTİRİLMESİ

10. 4. 1. YAĞLAMA KONTROLÜ NEDİR ?

Yetersiz yağlamadan kaynaklanan gizli ve önemli kayıplar olmasına rağmen, geçmişte hiçkimse, yağlamaya gereken dikkati göstermemiştir. Bazı olağandışı durumlarda, yağlama görevi operatörlere bırakılır ve yağlayıcı çeşitleri ile ilgili kararlarda, soru sorulmaksızın, satıcının talimatları takip edilir. Her yeni ekipman kurulduğunda, değişik yağlayıcı tipi ve markaları kullanılır. Ne yazık ki, bakım grubu sistematik bir politika izlemeden, düzensiz aralıklarla kirli yağların değiştirilmesine önem verir. Bu koşulların birçok işletmede, TVB uygulamaya başlandığında, var olduğu görülür. Hiç kimse sık sık oluşan yağ sızıntıları, kirlenmiş yağlar ve ihmal edilen yağlama gibi

sorunların varlığından şüphe duymamıştır. Tablo 10.2’de gösterildiği gibi, oldukça basit ve kolaydır.

Tablo 10. 2. Yağlama Kontrolü

Yağlama Kontrolü	Yağlama Nokta ve Yüzeyi
1. Temiz yağlayıcı sağlayınız. 2. Operatör koşullarına uyumlu 3. Gösterilen yağlama noktalarına 4. Gösterilen yağlama yüzeylerine 5. Gösterilen zamanda 6. Uygun miktarda yağlayıcı sağlayınız.	Yağlama Noktası : Yağlayıcının sağlanması gereken nokta. Yağlama Yüzeyi : Gidip gelen ve dönen parçalar ve zincir gibi yağlama gerektiren hareketli parçalar.

10. 4. 2. YAĞLAMA KONTROL SİSTEMİNİN BAKIM DEPARTMANI TARAFINDAN HAZIRLANMASI

3. Adım’a başlamadan önce bakım bölümü aşağıdaki hazırlıkları yapmak zorundadır:

Yağlama Kontrol Sisteminin Oluşturulması:

- Yağlayıcıların tip ve vizkozitesini birleştirin ve en aza indirin.
- Her tip patlayıcı için, tip numarası ve ayırt edici renk kodları belirleyin. Sonra renk, kontrol kurallarını koyun.
- Yağlayıcının tip ve vizkozitesini, yağlama periyotlarını ve yağlama iş dağıtımını gösteren yağlama etiketlerini hazırlayın.
- Hava yağlayıcılarında, yağlama seviyelerinin nasıl gösterileceğini, yağlayıcı hazne kenarına yerleştirilen seviye göstergesini ve diğer yağlayıcı tipleri için belirleyin.
- Yağlayıcının merkezi ve lokal stoklanması, konteyner tipi stok miktarı, tedariki, atılması ve her çeşit yağlayıcı stoklanması ile sorumlu personelin görev yeri gibi, yağlama kontrol kurallarını belirleyin.

- Gerektiğinde, yukarıda anlatılan çalışmalarla ilgili gösteri için örnekler ve modeller hazırlayın.

Yağlama Eğitimi İçin Gerekli Malzemelerin Hazırlanması:

Yağlamanın temel teorisini öğretmek için, gerekli malzemeler;
Örneğin; önemli döner ve karşılıklı hareket eden parçalar, yağlama alet ve edavatlarının yapı ve işlevleri v.b.

- Yağlama kontrol el kitapları
- Yağlama muayene el kitapları ve kontrol formları
- Görsel ve işitsel malzemeler, tek-nokta dersleri ve arakesit modelleri

10. 4. 3. YAĞLAMA EĞİTİMİYLE ADIM ÇALIŞMALARININ BAŞATILMASI

Yağlamayla ilgili eğitim, 3. Adımın başlangıcında yürütülür. Operatörler için kapsamlı muayene konularında diğer ayrıntılı eğitim, 4. Adım'da yapılacaktır. Bununla ilgili olarak, bakım bölümü, eğitimin ilkelerini ve ayrıntılarını belirler ve daha önce anlatıldığı gibi, önceden gerekli hazırlıkları yapar.

Operatörler için; bu eğitim çalışmalarına yağlama münasebetiyle başvurmak dolaylı bir yöntemdir. Ele alınan başlıklar; temel yağlama bilgileri, döner ve karşılıklı hareket eden parçaların yapısı, yağlayıcı çeşitleri, renk kodlu yağlama kontrolü, yağlama aletleri, muayene çalışmaları, yöntemler ve kriterler, yağlama sistemi akış diyagramı ve yetersiz yağlamanın neden olduğu zorlukların, ekipman ve ürün kalitesi açısından ele alındığı örnek çalışmalardır.

10. 4. 4. YAĞLAMA NOKTALARININ VE YÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ

Operatör ve bakım personeli, ikişerli gruplar halinde birleşerek, yağlama muayenelerini kapsamlı olarak yürütürler. Bütün yağlama noktaları ve yüzeyleri, ilgili ekipmanın konstrüksiyon resimleri ve satıcının bakım ve el kitabının gözden geçirilmesi yanında, baştan sona ekipmanın muayenesi ile belirlenmelidir. Bu prosedürün uygulanmasıyla, daha önce bakım bölümünce bile belirlenemeyen ve ihmal edilen, makinanın pek çok parçalarındaki bütün yağlama noktaları ve yüzeyleri, genellikle tesbit edilir. Bazı durumlarda, yağlama noktaları boyanarak tesbit edilmelerine rağmen, uzun zaman yağlanmamıştır. Konuyla ilgili detaylı bir araştırma yapılması, bu tür noktaların gözardı edilmemesi için gereklidir.

Bu muayeneler sırasında, bakım personeli operatörlere, makinada yıpranmış ve hatalı parçaları nasıl bulacaklarını öğretir ve yağlama çalışmalarında yardımcı olurlar. Aynı zamanda, her yağlama nokta ve yüzeyi için, günlük yağlama ve görev dağılımı belirlenir. Makina başında yapılan eğitim ve alıştırma çalışmaları, operatörlerin becerilerini pekiştirir. Bu yolla, KB grubu her makina parçası için, yağlama noktaları ve yüzeylerini, yağlayıcı çeşidini, yağlama periyotlarını, yağlama ve muayene yöntemleri gibi ayrıntıları listelerler.

10. 4. 5. GÜNLÜK YAĞLAMA GÖREVLERİNİN DAĞITIMI

Günlük yağlama görevlerinin dağıtımı, üretim ve bakım bölümleri arasında yapılan görüşmelerle belirlenir. Bununla birlikte, günlük yağlama ve muayene çalışmaları temel olarak operatörler tarafından yapılır. Diğer yandan bakım bölümü, makinayı dağıtmaya gerek duymayan veya iş güvenliği konusunda özel beceri isteyen, istisnai yağlama işlerini üstlenirler. Bakım personeli, bundan başka çalışmalarını, daha ileri düzeyde yağlama kontrollerinin başarılması konusu üzerinde yoğunlaştırır. Operatör tarafından yapılması beklenen önemli yağlama ve muayene çalışmaları şunlardır.

- El yağlayıcıları, basınçlı yağlama tabancaları ve fırçalarla uygulanan yağlama.
- Hazne ve hava yağlayıcılarındaki yağ seviyesinin ve uygun yağlamanın kontrolü.
- Şansımamlarda, dişli takımlardaki pompalarda, kompresörlerde ve gerekli diğer parçalarda yağ sıcaklığı ve seviyesi ile uygun yağlamanın muayenesi.
- Uzaktan veya merkezi yağlayıcı ve gres sistemleri ile yağlanacak yüzeylerin, yağ miktarı, sıcaklık ve tıkanıklıklar açısından muayenesi.

10. 4. 6. GEÇİCİ YAĞLAMA STANDARTLARININ OLUŞTURULMASI

Bundan önceki çalışmaların sonucunda, operatörler her yağlama noktası için, yağlayıcı çeşitleri, yağlama ve muayene yöntemleri, yağlama aletleri, yağlama periyotları hakkında karar verirler. Bundan sonra operatörler, bakım personelinin yardımıyla, yağlama sıralamasına ve/veya izlenecek yollara uygun olarak, geçici yağlama standartlarını kaleme alırlar. Yağlama periyotları, geçmişte hazırlanan kayıtlar yoksa, başlangıçta deneyimlere dayalı tahminle veya makina yapımcısının verdiği bilgilere göre kararlaştırılır. Genel olarak yapımcılar gereğinden daha sık yağlamayı önlemeye meyillidirler. Günlük üretim esnasında yağlanan yüzeylerin çalışma koşullarını gözlemleyerek, yağlama periyotlarının uzatılması önemlidir.

10. 4. 7. HATALI VE ZOR YAĞLAMA BÖLGELERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ

Operatörler, geçici yağlama standartlarına göre, deneme yağlama ve muayene çalışmalarını yürüttüklerinde, Tablo 10.3 ve Tablo 10.4 'de gösterildiği gibi, makinaların zor yağlama bölgelerinde çok sayıda ve değişik tipte hasarlı parçalar tesbit ederler.

Yukarıda anlatılan çalışmalara ek olarak, operatörler, yağlama yüzeylerinin fiili çalışma koşullarını dikkatle gözlemler. Bu gözlemle bağlantılı olarak uygun yağlama koşulları elde edilene kadar, yağlama periyotları uzatılabilir veya kısaltılabilir. 2.

Adım'a benzer olarak, zor yağlama bölgelerine karşı iyileştirici önlemler, yıpranmış ve hatalı parçaların yenilenmesinden sonra alınır.

Tablo 10.3. Yağlamayla İlgili Hatalı Bölgeler

Operatörler aşağıda belirtilen zamanlarda kendilerini zorda ve hazırlıksız hissederler:

- Yağlama noktalarına yağlayıcı sağlamakta.
- Yağlayıcı miktarını kontrol ederken.
- Yağlanan yüzeylerin durumunu kontrol ederken.

Tablo 10. 4. Zor Yağlama Bölgeleri

- Yağlama hazneleri, tüpler, borular, vanalar ve fittingler gibi yağlama sistem elemanlarındaki hasarlanma, tıkanma veya kirlenme.
- Yağlama noktaları ve yüzeylerindeki tıkanma ve kirlenmeler.
- Aşırı yağlama, yetersiz yağlama ve yağ kaçaqları.
- Yağın oksitlenmesi veya toz, kir, su veya diğer yabancı maddeler nedeniyle kirlenmesi.

10. 4. 8. TEMİZLİK VE YAĞLAMA STANDARTLARININ OLUŞTURULMASI

Geçmişteki adımlarda biriken yenileme ve iyileştirme çalışmalarına göre, operatörler, yöneticiler tarafından verilen zaman hedeflerinde başarılı olmuşlarsa, uygun temizlik ve yağlama standartlarını tek bir standart formatta derlerler. Tablo 10.5'de temizlik ve yağlama standartları ile ilgili tipik bir örnek gösterilmektedir. Hazırlanan bu standartlar hala geçicidir.

5.Adım'da, kapsamlı muayenenin her katagorisinde oluşturulan, bu standartlar ve ayrıntılı muayene standartları, günlük bakım standartları olarak derlenirler.

Operatörler, kullanıcı bakım grubu ve bakım personeli tarafından hazırlanmış iki muayene standartının mukayesini takip ederler. Standartların derlenmesi, TVB çalışmalarının son hedefi değildir. Operatörler, verilen görevleri verilen zaman

hedefleri içinde bitirebilmek için, ekipman ve çalışma yöntemlerinin geliştirilmesindeki çalışmalarını sürdürmeye devam etmelidirler.

10. 4. 9. RENK KODLU YAĞLAMA KONTROL SİSTEMİNİN BÜTÜNÜYLE UYGULANMASI

- Yukarıda anlatılan çalışmaları sona erdirmek için, operatörler, yağlama ve muayeneyi koyulaştırmaya ve ekipmanı hatalardan arındırmaya yönelik, renk kodlu yağlama kontrol sisteminin uygulanıp, uygulanmadığını, aşağıdaki gibi kontrol ederler:
- Renk kodu kurallarına göre, yağ tankları, yağlayıcılar ve basınçlı yağlama tabancalarını, seçilen renk kodlarıyla, uygun yerlerinde viskoziteyi göstererek boyayın.
- Her yağlama noktasına, yağlama etkilerini asın.
- Hava yağlayıcılarında ve yağ seviye göstergelerinde, uygun yağ seviye bölgesini işaretleyin.
- Aşırı ısınmayı kontrol edebilmek için, rulmanlı yataklara, hız düşürücü şansımanlara, hız çevirici şansımanlara ve diğer kritik parçalara ısı hissedici bantlar yapıştırın.

10. 5. KULLANICI BAKIM DENETLEMESİNDE KİLİT NOKTALAR

Bu son denetleme, temel ekipman koşullarının yerleştirilmesini hedefleyen kullanıcı bakım programının ilk bölümünü tamamlar. Bu denetlemede, denetleyicilerin teyit etmesi gereken birinci nokta, operatörlerin “temizlik muayenedir”, ekipmanın kullanım koşullarını inanarak gözlemlenmesi ve yıpranmaların önlenmesi gibi, temel TVB kavramlarını ne derinlikte anladıklarıdır.

Aynı zamanda, her operatörün, kalite hataları ve duruşlarla bağlantılı olan herhangi bir olayı gözlemleme ve analiz etmede gerekli olan beceri ve alışkanlıklarını ne derece kazandığının tesbit edilmesi gerekir. Eğer bazı operatörler, yeterli ilerlemeyi

kaydedememişlerse, grup liderlerine danışarak bu operatörlerin uygun destekleyici eğitim almaları sağlanmalıdır.

Saha denetlemesi boyunca ve takip eden toplantıda, yöneticiler operatörlere kendilerinin koydukları kuralları uygulamalarının önemini vurgulamalıdır. Aynı zamanda, operatörler, işletme çalışmalarında kendi katılımlarının ve paylaştıkları görevlerin önemini anlamalıdır.

Saha denetlemesinde yöneticiler, TVB çalışmalarına katılan tüm operatörlerin, yağlama ve temizlemeyi, hedeflenen zamanda ve kendi koydukları standartlara uygun yaptıklarından emin olmalıdırlar. Tablo 10.6 denetleme form örneklerini göstermektedir. [8]



Tablo 10. 5. Temizlik ve Yağlama Standartları Örneği

Hazırlayan .		Yayınlanma Tarihi :	
Kontrol :		Sona Erme Tarihi :	
Onay :		Proses :	
Ekipman : PU-449		Temizlik ve Yağlama Standartları	
Yer	Temizlik Standartları	Temizlik Yöntemleri	Periyot
			Dk Gün Hafta Ay
1. Ana gövde ve çevresi	Kauçuk parçaları ve yabancı maddelerden arındırılacak	Islak bezle silerek temizleme	15 * *
2. Kaide	Gres yağı ve kirden arındırılacak	Kazıyarak temizlenecek ve süpürülecek	5 * *
3. Yağ gözleme camı	Yağın net olarak görülmesi	Islak bezle silerek temizleme	3 * *
4. Yağ pompası	Yağ kaçağı ve kirlilik olmayacak	Islak bezle silerek temizleme	10 * *
5. Yeraltı çukuru	Yağ kaçağı olmayacak	Islak bezle silerek temizleme	30 * *
<i>Temizlik esnasında muayene edilecek noktalar :</i>	1) Merkezi yağlama sisteminin ringlerinde civatalarda gevşeklik olmayacak 2) Dağıtım bloklarında gevşek civata ve yağ sızıntısı olmayacak 3) Rehber plakalarında gevşek civata olmayacak		* *
Yer	Yağlama Standartları	Yağlayıcı Tipi	Yağlama Yöntemleri
6. Hava yağlayıcısı	Seviye gösterilen limitler arasında olmalıdır.	Mavi - 32	El yağdanlığı
7. Sonsuz vida	Seviye gösterilen limitler arasında olmalıdır.	Yeşil - 150	Yağ bidonu
8. Ana dişli	Yeterli yağ filmi	Beyaz - C2	Kazıyıcı
9. Yağ pompası	Seviye gösterilen limitler arasında olmalıdır	Yeşil - 68	Yağ bidonu
<i>Yağlama esnasında muayene edilecek noktalar:</i>	1) Ana dişli emniyet kapağında boşluk olmamalıdır. 2) Gres pompasının ankaj civatalarında gevşeklik olmamalıdır. 3) Hava yağlayıcısından yeterli yağ gelmelidir.		* *

Tablo 10. 6. Üçüncü Adım Kullanıcı Bakım Denetleme Formu

3.Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 1/3
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar
1	2. Adım Koşulları	
1.1	2. Adım'da ulaşılan temizlik düzgün muhafaza edildi mi? Temizlik standartları kesinlikle uygulandı mı?	
1.2	2. Adım'da kalan konular çözümlendirildi mi?	
2	Grup Faaliyetleri (genel)	
2.1	3. Adım hedefleri yeterince anlaşıldı mı?	
2.2	Faaliyet planları önceden hazırlandı mı? Plan uygun olarak yürütüldü mü?	
2.3	Yöneticilerin modeli iyi anlaşıldı mı?	
2.4	Faaliyet panosu yeterince kullanıldı mı?	
2.5	Güvenlik konuları dikkatlice ele alındı mı?	
2.6	TVB faaliyetlerinde ayrılan zaman ve sıklık yeterli mi?	
2.7	TVB faaliyetleride daha etkin yollar kullanıldı mı? Hatalı bölgeler sağlıklı tesbit edildi mi? Tüm grup üyeleri aynı fikirdeler mi?	
2.8	Kullanılan yedek parça ve sarf malzemeleri kaydedildi mi?	
2.9	Saha faaliyetlerinden sonra toplantı yapıldı mı? Faaliyetler raporlandı mı?	
2.10	Faaliyetlere bütün üyeler katıldı mı?Ayrılma belirtileri görüldü mü?	
2.11	Bütün üyeler aynı derecede işbirliği yapıyorlar mı?	
2.12	Kayda değer fikirler, diğer KB gruplarına etkin olarak tanıtıldı mı?	
2.13	Bakım bölümüyle olan işbirliği tatmin edici mi?	
3.	Yağlama Eğitimi	
3.1.	Grup liderlerine ve operatörlere eğitim verildi mi? Konuların % 80'den fazlası yeterince anlaşıldı mı?	
3.2.	Yağlamayla ilgili cihazlar, parça tipleri, isimleri, yapıları ve işlevleri anlaşıldı mı?	
3.3.	Yağlamayla ilgili ekipman hatalarının nedenleri, kriterleri, değerlendirmeleri ve iyileştirilmeleri anlaşıldı mı? Herkes ekipmanı gerçekten muayene edebiliyor mu?	

Tablo 10. 6. (Devamı)

3.Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 2/3
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar
3.4	Herkes sorumlu olduğu ekipmanın aşağıda listelenen sorunlarını biliyor mu?	
(1)	Yağlanan nokta ve yüzeyleri	
(2)	Kullanılan yağlayıcı tipleri	
(3)	Yağlamanın kontrolü ve yağlama sıklığı	
(4)	Kontrol noktaları	
4	Kapsamlı Yağlama Muayenesi	
4.1	Tüm yağlanan nokta ve yüzeylerin yerleri kesin olarak belirlendi mi?	
4.2	Yağlanan yüzeylerde yeterli yağ var mı?	
4.3	Yağlanan yüzeylerde aşınma, aşırı ısınma, anormal ses ve koku var mı?	
4.4	Yağlama sisteminde kirlenme, kaçak, hasarlı veya tıkanık gres hazneleri, nipeller ve diğer yağlama noktaları var mı?	
4.5	Uzaktan veya merkezi yağlama sistemlerinde hasarlı veya tıkanık boru ve fittingler var mı?	
4.6	Kirli veya bozuk yağ var mı?	
5	Geçici Yağlama Standartları	
5.1	Yağlama zaman hedefleri, iş dağıtımı ve bölgeler, yönetici tarafından açıkça belirlendi mi? İlgili talimatlar gereğince anlaşıldı mı?	
5.2	Geçici yağlama standartları kapsamlı muayeneden hemen sonra mı hazırlandı?	
5.3	Her iyileştirici önlemden sonra geçici yağlama standartları gözden geçiriliyor mu?	
5.4	Ekipman çalışırken ve duruşta iken yapılacak yağlama işleri açıkça belirlendi mi? Grup üyeleri tarafından yeterince anlaşıldı mı?	
5.5	Yağlama standartlarına uygun olarak, herkes ekipmanı muayene edip yağlayabiliyor mu? Zaman hedefleri başarılı mı? Başarılmadıysa uygun plan ve program hazırlandı mı?	

Tablo 10. 6. (Devamı)

3.Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 3/3
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar
6	Temizlik / Yağlama Standartları	
6.1	Temizlik / Yağlama Standartları, 2. Adım'da hazırlanan geçici temizlik standartlarıyla, 3. Adım'da hazırlanan yağlama standartlarının sistematik birleştirilmesinden oluşuyor mu?	
6.2	Herkes temel ekipman koşullarıyla ilgili hataları tesbit edebiliyor mu?	
6.3	Standartlarına uygun olarak, herkes ekipmanı temizleyip yağlayabiliyor mu? Zaman hedefleri başarılı mı? Başarılımadıysa uygun plan ve program hazırlandı mı?	
7	Ekipman (ana makina ve çevresi)	
7.1	El aletleri ve düzenekler gösterilen yerlerde depolanıyor mu?	
7.2	Gereksiz ekipman parçaları var mı?	
7.3	Proses sahasında gereksiz malzemeler var mı? Yerlerde atılan veya yürütülen parçalar var mı?	
7.4	Kaliteli veya özürlü ürünler kolaylıkla ayırt edilebiliyor mu?	
7.5	Makina durum göstergeleri veya uyarı lambaları çalışıyor mu?	
7.6	Güvenlik cihazları düzgün olarak çalışıyor mu?	
8	Görsel Kontrol	
8.1	Renkli yağlama kontrolleri, yağlama etiketleri, yağ seviyeleri ile ilgili talimatlar gibi görsel kontroller kullanılıyor mu?	
8.2	Görsel kontroller uygulanıyor mu? Kayda değer düşünceler diğer KB gruplarına aktarılıyor mu?	
9	Kısa İyileştirme Programı	
9.1	Konu, altı büyük kayıplardan mı seçildi?	
9.2	Sorunlar ve hedefler açıkça tanımlandı mı?	
9.3	Kolay olmayan karşı önlemler alındı mı?	
9.4	İyileştirilerin maliyet ve etkileri gözden geçirildi mi? Gerçek rakamlar kaydedildi mi?	
10	Kalan Konular	
10.1	Kalan sorular ve ekipman hataları var mı? Düzeltici önlemler için sıkı plan ve programlar hazırlandı mı?	
10.2	Kirlenme kaynaklarına ve temizliği zor bölgelere karşı ele alınmayan iyileştirici önlemler var mı? Varsa mantıklı açıklaması yapıldı mı? Bu konuları çözümlemek için yapılan plan ve programlar yeterince açık mı?	

BÖLÜM 11. DÖRDÜNCÜ ADIM : KAPSAMLI MUAYENE

11. 1 EKİPMAN AÇISINDAN AMAÇLARI

4.Adım'a başlamadan önce, bağlama elemanları, elektrik, güç üretimi, hidrolik ve pnömatik gibi muayene konuları seçilmelidir. Muayene yöntemleri ve her kategorideki yıpranma kriterleri ile, ekipmanın yapı ve işlevini öğrenerek, operatörler ekipmanı muayene ederler ve kendilerinin tesbit ettikleri hatalı bölgeleri iyileştirirler. Bu tür bazı iyileştirici ve yenileyici yöntemler, operatörlere çok zor geldiğinde, bakım bölümünden yeterli destek istenir.

Operatörler, makinalar üzerindeki uygun yerleri işaretler ve etiketler koyarlar. Örneğin, isim plakaları, kod numaraları veya önemli yerlere diğer gerekli çalıştırma ve muayene talimatları, vb. Muayenesi zor bölgeleri de; sadece oluşturulan kontrol yöntemleriyle değil ayrıca kendilerinin keşfettiği yeni kontrol yöntemlerini uygulayarak, değiştirirler.

Her muayene sonunda bu tür çabalar sonucu başarılan ekipman koşullarını muhafaza etmek için, geçici muayene standartlarını oluştururlar.

11. 2. ÇALIŞANLAR AÇISINDAN AMAÇLARI

Her bir muayene konusunda, operatörler ekipmandaki bozulma ve anormallikleri tesbit edebilmek için, gerekli muayene ve temel bakım becerilerinde eğitilirler. Bu eğitim stratejileri ve onu izleyen kapsamlı muayenelerde, operatörler plan yapmanın ve ekipmanın gerçek çalışma koşulları ile ilgili derlenmiş verilerin analizi ile elde edilen, doğru rakamlara dayalı sonuçların, gözden geçirilmesinin önemini anlarlar.

Kısa aralıklardaki uygun sayıda, muayene konularıyla bağlantılı KÖPU çevrimini içeren, kullanıcıların denetim yeteneğini arttırmak ve operatörleri eğitmek için sağlanan bu temel hazırlıklar, eğitici ve pratik deneyimler sayesinde gerçekleştirilir.

11. 3 KAPSAMLI MUAYENENİN GELİŞTİRİLMESİ

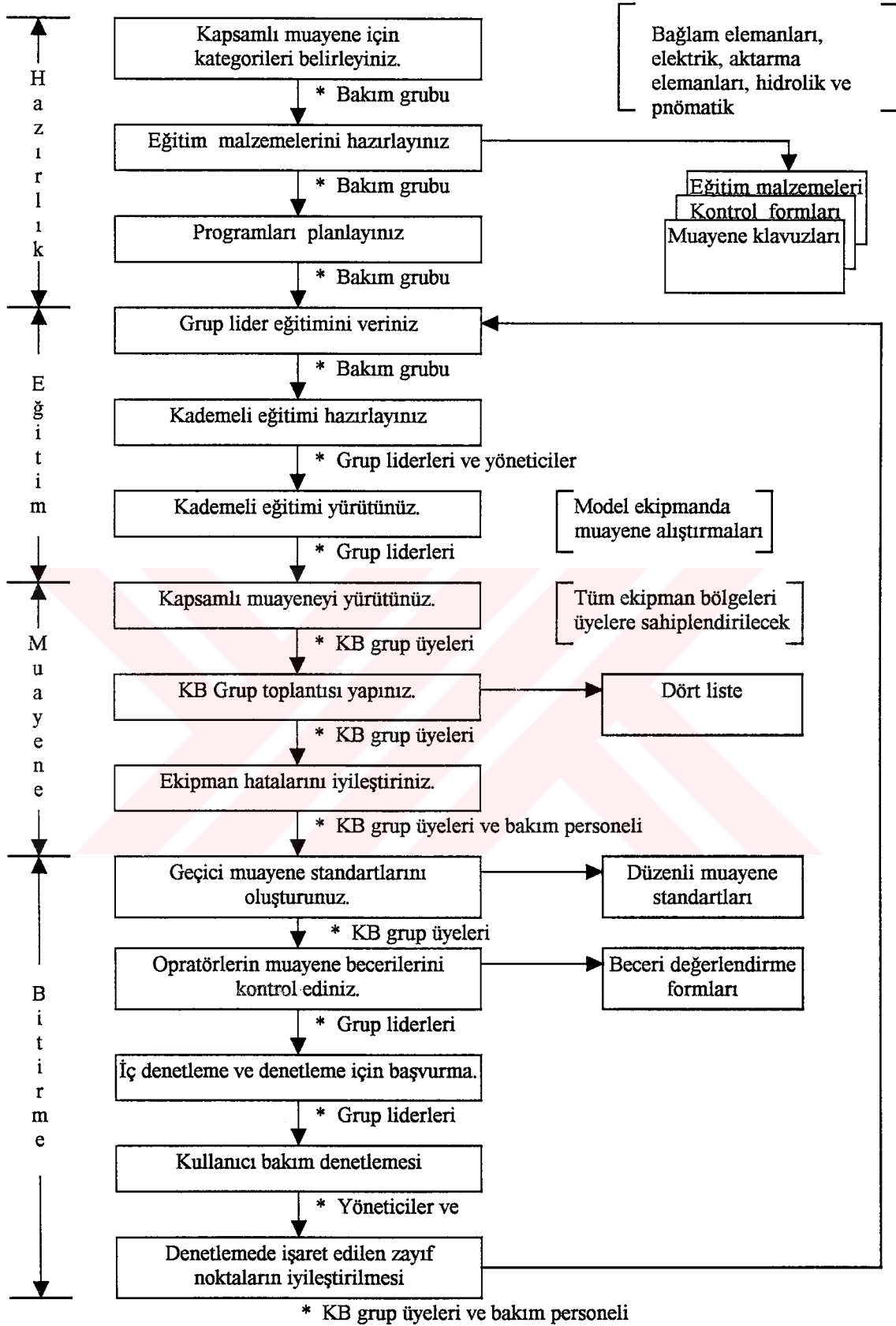
11. 3. 1 KAPSAMLI MUAYENE PROSEDÜRLERİ VE ALT ADIMLARI

Her muayene kategorisindeki eğitimden sonra, operatörler yeni edindikleri becerileri uygulayarak ekipmanı gerçek anlamda muayene ederler ve tespit ettikleri hatalı bölgeleri çalışma kapsamına alarak, öğrendikleri bilgi ve becerilerle deneyimlerini kuvvetlendirirler. Bu yolla, eğitim hedeflerine ulaşılması yanında, ekipman hatalarının bütünüyle giderilmesi hızlandırılmış olur.

Şekil 11. 1’de görüldüğü gibi, standardizasyonu ve kullanıcı bakım alt adım yönetimini takip eden önleyici tedbirlerle bağlantılı olarak, eğitimsel ve deneyimsel çalışmalar, tanımlanan muayene kategorilerini kapsayana kadar tekrarlanır. Bu sistem boyunca operatörler, yöneticiler ve mühendisler de gerektiği şekilde eğitilirler. TVB’nin uygulandığı birçok işletmede, Tablo 11. 1’de görülen, alt adımlara bölünen kapsamlı muayeneyi geliştirmek için, yaklaşık bir yıllık zaman harcanır. Bütün çalışanlar KÖPU çevrimini kısa aralıklarla sık sık tekrar ederek kullanıcı denetime alışırlar.

Tablo 11. 1 4. Adım’ın Alt Adımlara Bölünmesi

Alt adım	Ana Faaliyetler
1.1	Genel eğitim düzenleyiniz.
1.2.	Özel eğitim düzenleyiniz.
2.1	Kapsamlı bir test uygulayınız.
2.2	Muayene kontrol listesi hazırlayınız.
3.1	Kapsamlı muayeneyi uygulayınız.
3.2	Hatalı bölgelere karşı önlem alınız.
4	Geçici muayene standartları hazırlayınız.
5	Muayene periyotlarını hazırlayınız.
6	Muayene zaman hedeflerini planlayınız.
7	İyileştirme hedeflerini hazırlayınız.
8.1	Zor muayene bölgelerini belirleyiniz.
8.2	Zor muayene bölgelerine karşı önlemler alınız.
9.	Muayene standartlarını gözden geçiriniz.
10	Günlük muayene görevlerini sahiplendiriniz.
11	Operatörlerin muayene becerilerini kontrol ediniz.
12	Kısa iyileştirme programı geliştiriniz.
13	Kullanıcı bakım denetimini yapınız.



Şekil 11. 1 Kapsamlı Muayeneyi Geliştirme Prosedürü

11. 3. 2 MUAYENE EĞİTİMİNİN HAZIRLANMASI

1. Kapsamlı Muayene İçin Bir Kategorinin Belirlenmesi:

Bakım bölümü, kapsamlı muayene için kategori ve temel eğitim ilkelerini belirler. Aynı zamanda, operatörlerin istekleri doğrultusunda ekipmanın hangi parçasının nasıl muayene edileceğini, ilave olarak ekipmanın doğru çalıştırılması, kurulması ve ayarlanması gibi günlük bakımın başarılmasında gerekli bilgiyi belirler. Bu konularla ilgili ayrıntılı analizler, her işletmedeki ekipman karakteristiğine, proses düzenlenmelerine, çalışma yöntemlerine, muayene edilecek ekipmanın yıpranmasına, meydana gelen kalite hatalarına ve duruşlara, vs'ye göre yürütülmelidir.

Seçilen kategoriler, bağlama elemanlar, güç iletimi, elektrik, hidrolik, pnömatik, su, buhar gibi işletmede geniş kapsamlı olarak uygulanan olayları içerir. Muayene kategorilerinin seçilmesi, önemli ekipmanların işletme koşullarına ve kullanıcı bakım faaliyetlerinin ilkelerine göre değişir. Burada bağlama elemanları, elektrik, güç iletimi, hidrolik, pnömatik gibi ekipmanların, kapsamlı muayene kategorileri ele alınmıştır. Muayenenin temel maddeleri, bu bölümün sonunda yer alan denetleme formlarında özetlenmiştir. Diğer ayrıntılar, bakım bölümü tarafından hazırlanan muayene kontrol listelerinde ve el kitaplarında belirtilmelidir.

2. Eğitim Malzemelerinin Hazırlanması:

Bakım bölümünce hazırlanan gerekli eğitim malzemeleri, kontrol listeleri ve kapsamlı muayene el kitaplarıdır. Her muayene kategorisi için, mühendisler operatörlerin, görsel muayene yada oldukça basit ölçüm aletleri kullanarak yapabilecekleri muayeneleri göz önünde bulundurarak, operatörlerin ele alacakları kontrol noktaları ve muayene kriterlerinin yer aldığı muayene kontrol formları hazırlamalıdır. Bakım mühendisleri, bundan sonra, operatörlerin ekipmanı inceleyebilmelerini sağlayabilmek için, eğitim programının ayrıntılarını incelerler. Bu ayrıntılar ; oluşturulduktan sonra, kapsamlı muayene el kitaplarında basit bir dil kullanılarak anlatılmalıdır. Bu el kitapları, ekipmanın temel yapısını, görevini, muayene

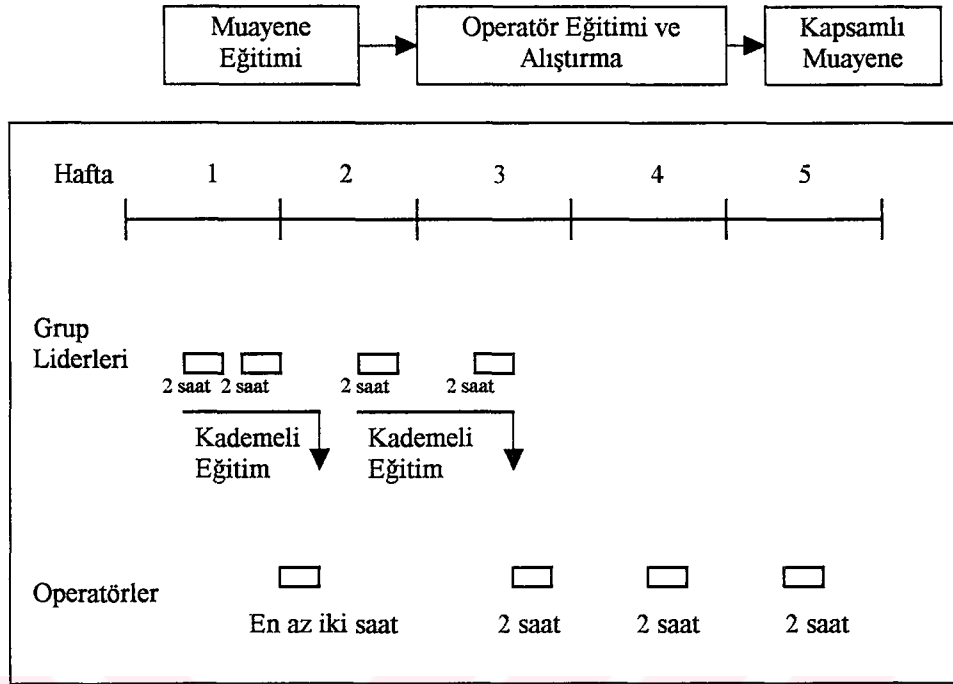
yöntemlerini, kriterleri, yıpranma olayını ve sebeplerini, ana ekipmanla ilgili iyileştirmeleri, alt bölümleri ve temel parçalarını içermelidir.

Bu eğitim malzemeleri tek başına, operatörlerin yukarıda listelenen konuları tamamen anlamalarını pekiştirmede yeterli değildir. İşletmede bulunan birbirine benzer ekipmanlardan tipik parçalar, alt parçaların açılımı, basitleştirilmiş çizimler, krokiler, görsel ve işitsel malzemeler gibi somut ve görülebilir malzemeler seçilmelidir. Ek eğitim malzemelerinin dikkatli hazırlanması ve toplanmasına mümkün olduğunca erken başlanması çok önemlidir. Örneğin, atölyedeki deneysel çalışmalarda bakım teknisyenleri tarafından imal edilmiş kesit modelleri oluşturmak, görsel video bantları hazırlamak veya satın almak, vs.

3. Zamanın Planlanması:

Bu programdan sorumlu bakım mühendisleri öğrenim araç-gereçlerini hazırlarken, aynı anda eğitim zamanını da planlamalıdır. Her muayene kategorisine göre ayrılan zaman, operatörlerin başlangıçtaki ortalama beceri düzeyi ile, gelecekteki beceri düzeyinin farkına göre tespit edilir. Bir çok şirket, kapsamlı muayenenin herhangi bir kategorisine birkaç ay gibi bir süre ayırır.

Hazırlanan liste, operatörlerin bilgi ve becerileri öğrenmeleri için, mantıklı, fakat sıkı bir zaman çerçevesi içinde olmalıdır. Eğitim ve ardından gelen alıştırmadaki bağ dikkatlice gözden geçirilmelidir. Çünkü bazı operatörler, ekipmanı muayene noktasına gelmeden çok daha önce, öğrendiklerini unutmaktadırlar. Öbür yandan, operatörlerin planlanan fazla çalışma saatlerinin etkinliği, eğitim olanaklarının düzenlenmesi, üretim planlarından kaynaklanan sınırlamalar vs. gibi faaliyetlerin önemi açısından grup liderlerinin de bu konularda hazır olmalarına özel önem verilmelidir. Şekil 11. 2., eğitim zaman planlamasına bir örnektir.



Grup liderlerinin eğitimi bakım personeli tarafından yürütülür:

- Parça isimleri, yapısı, ekipmanın işlevi
- Sorunlar ve düzeltici önlemler.
- Ana konular, yöntemler ve muayene kriterleri.
- Muayene alıştırmaları ve kaliteli eğitim yöntemleri ana konulardır.

Operatörlerin eğitimi grup liderleri tarafından yürütülür:

- Parça isimleri, yapısı, ekipmanın işlevi.
- Sorunlar ve düzeltici önlemler.
- Model ekipmanda muayene alıştırmaları ve toplantılar.
- Kapsamlı muayene ve muayenenin gözden geçirilmesi ana konulardır.

Şekil 11. 2. Kapsamlı Muayene İçin Eğitim Programı

11. 3. 3. KAPSAMLI MUAYENE EĞİTİMİNİN YÜRÜTÜLMESİ

1. Öncelikle Grup Liderlerinin Eğitiminin Yürütülmesi:

Bu eğitim programının kilit noktası, KB liderlerine sadece kapsamlı muayene yaklaşım ve yöntemlerinin öğretilmesi değil, bundan sonra elde ettikleri bilgileri operatörlere aktarabilmek için kademeli eğitimi başarılı olarak nasıl yerine getirilebileceğinin de

öğretilmesi gerekir. Bakım mühendisleri, bundan dolayı grup liderlerinin bunu başarabilmeleri için, kesit modelleri, taslaklar, çizimler ve diğer yardımcı görsel araçları kullanmaları gerekir.

2. Kademeli Eğitimin Hazırlanması:

Grup liderleri sadece kendilerine öğretilenleri, anlaşılır bir biçimde, grup üyelerine aktarmaktan başka, bakım personelinin desteğiyle kendi ekipmanlarına uygun eğitim malzemeleri ve kendi eğitim programlarını dikkatlice hazırlayabilmelidirler.

Operatörlere verilecek bilgi ve becerileri güvenli bir şekilde öğretirken, anlaşılması güç konuların tamamen öğrenilmesi için çalışmalıdırlar.

3. Kademeli Eğitimin Yürütülmesi:

Kademeli eğitimde, dersler grup liderleri tarafından sunulur ve ilgili ekipman parçaları, grup üyeleri tarafından incelenir. Bu inceleme deneyleri boyunca, operatörler ekipmanın yapı ve işlevini, parça isimleri ile birlikte muayene kriter ve yöntemlerini, yıpranmaları ve iyileştirmeleri öğrenirler. Bu kurslar boyunca anlamsız veya şüpheli görünen konular, soru listesine not edilmelidir. Gelecek adıma, cevaplandırılmayan küçük soruların sarkmaması çok önemlidir. Bir çok işletmede operatörlerin konu ile ilgili bilgilerini kontrol etmek için kısa testler yapılır.

4. Eğitimin Zevkli Hale Getirilmesi:

Muayenedeki eğitim ve alıştırma çok uzun zaman sürebilir. Bu yüzden, arzulanan sonuçlara ulaşabilmek için, eğitimi sıkıcı olmaktan çıkarıp, eğlenceli hale getirmek önemlidir. Bu amaçla değişik fikirler denenmelidir. Bunlardan bazıları, basit makinaların dağıtılması ve tekrar toplanması, işletmede problemin elle araştırılması, hatalı parçaların tesbit edildiği yarışmalar vs.'dir.

11. 3. 4. GEÇİCİ MUAYENE STANDARTLARININ YERLEŞTİRİLMESİ

4. Adımın iki amacı, operatörlerin becerilerinin artırılması ve ekipmanda yıpranmış parçaların yenilenmesidir. Muayene ile ilgili planlı eğitim programı tamamlandıktan sonra, operatörler ekipmanı değişik kategorilerle baştan sona muayene ederler. Önceki adımlarda olduğu gibi, operatörler, yıpranan veya hatalı parçalara ve zor muayene bölgelerine kimlik etiketleri asarlar. Operatörler günlük muayene için ekipmanın özel bölgelerini belirlerler ve sonra önceki kapsamlı muayene sonuçlarına dayanan muayene sırası ve/veya çalışma şekillerine uygun, geçici muayene standartlarını oluştururlar.

11. 3. 5. EKİPMANIN İYİLEŞTİRİLMESİ VE GELİŞTİRİLMESİ

Kapsamlı muayenede, ekipmandaki yıpranmalar ve hatalar büyük oranda tesbit edilir. Bu yetersizliklerin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için, KB grubuna bağlı tüm operatörlere bu görev verilir. Eğer muayene edilmesi zor bölgelerle karşılaşırsa, hedeflenen muayene zamanına ulaşana kadar, muayene yöntemleri ve ekipman tekrar gözden geçirilmelidir.

Önceki adımlarda olduğu gibi, operatörler iyileştirme ve geliştirme faaliyetlerini başarıyla tamamladıklarında, kimlik etiketleri toplanır ve dördü listedeki ilgili maddeler işaretlenir. Operatörler tarafından kesinlikle çözümlenemeyen sorunlar bakım bölümüne aktarılır. Bu tür faaliyetler birkaç kez tekrarlanarak, tüm operatörler kendi muayene becerilerini giderek artırır.

TVB'nin bu aşamasındaki en önemli nokta, üretim bölümünden, bakım bölümüne, operatörlerin kapsamlı muayenelerinde tesbit ettikleri sorunların yarısından fazlası için yardım talep eden büyük sayıdaki iş emirleridir. Bakım personeli, operatörlerden gelen iş emirlerine mümkün olduğunca çabuk ve etkili cevap vermelidir. Aksi takdirde, KB grubu şevk ve inancını yitirir ve sonuçta kapsamlı muayene başarısız olur.

11. 4. KULLANICI BAKIM DENETLEMESİNDE KİLİT NOKTALAR

Kullanıcı bakım denetlemesi, her bir muayene kategorisine verilen alt adımlar sonunda yürütülür. Kapsamlı muayene, operatörlerin muayenesiyle eğitim ve deneyim sağlamada, kapsamlı ve sistematik bir süreçtir. KÖPU çevrimi, operatörlerin kullanıcı bakım yeteneklerinin geliştirilmesi için, kısa zaman aralıklarında sık sık tekrar edilir. Denetleme formlarında derlenen muayene edilecek maddeler ve çeşitleri, operatörlerin günlük görevlerinin parçası olarak, ekipmanda muayenesi istenen seçilmiş parçaları yansıtır.

4. Adım, operatörlerin eğitimi açısından 7 adım programının en önemli adımıdır.

Kapsamlı muayene ilerlerken, meydana gelen duruşlar da süratle azalır. Bu tür yararlı sonuçlar, sadece operatörleri değil, yönetici ve denetleyicileri de teşvik eder. Tablo 11. 2, kullanıcı bakım denetim formlarının örneklerini göstermektedir. [8]

Tablo 11. 2. 4.Adım Kullanıcı Bakım Denetleme Formu

4.Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 4/1
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar
1.	3. Adım koşulları	
1.1.	3. Adım'da ulaşılan temizlik muhafaza edildi mi? Temizlik ve yağlama standartları kesinlikle uygulandı mı?	
1.2.	2. Adım'dan kalan konular çözümlendi mi?	
2	Grup faaliyetleri	
2.1.	4. Adım hedefleri yeterince anlaşıldı mı?	
2. 2	Faaliyet planları önceden hazırlandı mı?	
2.3	Yöneticilerin modeli iyi anlaşıldı mı?	
2. 4	Faaliyet panosu yeterince kullanıldı mı?	
2. 5	Güvenlik konuları dikkatlice ele alındı mı?	
2. 6	TVB Faaliyetlerine ayrılan zaman ve sıklık yeterli mi?	
2. 7	TVB Faaliyetlerinde daha etki yollar takip edildi mi?	
2. 8	Kullanılan yedek parça ve sarf malzemeler kaydedildi mi?	
2. 9	Saha faaliyetlerinden sonra toplantı yapıldı mı? Faaliyetler raporlandı mı?	

Tablo 11. 2. (Devamı)

4.Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 4/2
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar
2. 10.	Faaliyetlere bütün üyeler katıldı mı? Ayrılma belirtileri görüldü mü?	
2. 11.	Bütün üyeler aynı derecede işbirliği yapıyorlar mı? Belirli bir grup üyesi faaliyetlere katılmıyor mu?	
2. 12.	Kayda değer fikirler, diğer KB gruplarına etkin olarak tanıtıldı mı?	
2. 13.	Bakım bölümü ile olan işbirliği tatmin edici mi?	
3.	Muayene Eğitimi (Her kategoride)	
3. 1.	Grup liderlerine ve operatörlere eğitim verildi mi? Konuların % 80'den fazlası yeterince anlaşıldı mı?	
3. 2.	Parça tipleri, isimleri, yapıları ve işlevleri anlaşıldı mı?	
3. 3.	Ekipman hatalarının nedenleri, kriterleri, değerlendirmeleri ve iyileştirmeleri anlaşıldı mı? Herkes ekipmanı gerçekten muayene edebiliyor mu?	
3. 4.	Herkes sorumlu olduğu ekipmanla ilgili muayene konularını ve kontrol noktalarını biliyor mu?	
4.	Kapsamlı Muayene (Her Kategoriyeye Göre) * Her kategorik muayene için ekteki formlar kullanılır.	
5.	Geçici Muayene Standartları (Her Kategoriyeye Göre)	
5. 1.	Muayene zaman hedefleri, iş dağılımı ve bölgeler yönetici tarafından açıkça belirlendi mi? İlgili talimatlar yeterince anlaşıldı mı?	
5.2.	Geçici muayene standartları, kapsamlı muayeneden hemen sonra mı hazırlandı?	
5.3.	Her iyileştirici önlemden sonra geçici muayene standartları gözden geçiriliyor mu?	
5. 4.	Ekipman çalışırken ve duruşta iken yapılacak muayene açıkça belirlendi mi? Grup üyeleri tarafından yeterince anlaşıldı mı?	
5. 5.	Geçici muayene standartlarına uygun olarak, herkes günlük muayeneyi yürütebiliyor mu? Hatalı parçalar gerçekten tesbit edilebiliyor mu?	

Tablo 11. 2. (Devamı)

4.Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 4/3
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar
5. 6.	Muayene periyotları planlandı mı?	
5. 7.	Zaman hedefleri başarıldı mı? Başarıldıysa uygun plan ve program hazırlandı mı?	
6.	Ekipman (Ana makina ve çevresi)	
6. 1.	El aletleri ve düzenekler gösterilen yerlerde de depolanıyor mu? Eksik ve hasarlı var mı?	
6. 2.	Ortalıkta gereksiz ekipman parçaları var mı?	
6. 3.	Proses sahasında gereksiz parçalar var mı? Yerlerde atılan ve düşürülen parçalar var mı?	
6. 4.	Kaliteli ve hatalı ürünler kolaylıkla ayırt edilebiliyor mu?	
6. 5.	Güvenlik cihazları düzgün çalışıyor mu?	
7.	Görsel Kontrol	
7. 1.	Muayene sorunlarını kolaylaştıran etkin görsel kontroller uygulanıyor mu?	
7.2.	Yeni görsel kontroller uygulanıyor mu? Kayda değer düşünceler diğer KB gruplarına aktarılıyor mu?	
8.	Kısa İyileştirme Programı	
8. 1.	Konu altı büyük kayıplardan mı seçildi?	
8. 2.	Sorunlar ve hedefler açıkça tanımlandı mı?	
8. 3.	Kolay olmayan karşı önlemler alındı mı?	
8. 4.	İyileştirmelerin maliyet ve etkileri gözden geçirildi mi? Gerçek rakamlar kaydedildi mi?	
8. 5.	Sorunların tekrarını önlemede karşı önlemler alındı mı?	

Tablo 11. 2. (Devamı)

4.Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 4/4
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar
9.	Kalan Konular	
9. 1.	Kalan sorunlar ve ekipman hataları var mı? Düzeltici önlemler için sıkı plan ve programlar hazırlandı mı?	
9. 2.	Muayenesi zor bölgelere karşı alınmayan iyileştirici önlemler var mı? Bu konuları çözümlmek için yapılan plan ve programlar yeterince açıklandı mı?	
	EKLER	
4.	Adım 4. 1. (Kapsamlı bağlama elemanları muayenesi)	
4. 1.	Paslanmış, gevşek ve eğilmiş cıvata ve somun var mı?	
4. 2.	Saplamaların uzunlukları yeterli mi?	
4. 3.	Pul gibi gevşemeyi önleyici yöntemler yeterince uygulanıyor mu?	
4. 4.	Kritik saplamalarda çift somun ve uyuşma işaretleri kullanılıyor mu?	
4. 5.	Bağlantı elemanları ile ilgili diğer parçalar muayene ediliyor mu?	
4. 6.	Ortaya çıkarılan diğer hatalı parçalar düzeltiliyor mu?	
4.	Adım 4. 2. (Elektrik donanımının kapsamlı muayenesi)	
4. 1.	Kablolarda ve kablolama borularında kirlenme, çizilme ve hasar var mı? Kabloları temas eden su, buhar ve hareketli parçalar var mı?	
4. 2.	Topraklama kablolarında kopma ve gevşeme var mı?	
4.3.	Operatör konsollarında, kumanda panellerinde ve dağıtım panellerindeki cihazlar düzgün çalışıyor mu? Gereksiz malzemeler kutunun içinde bırakılmış mı?	
4. 4.	Operatör konsolları, kumanda panelleri ve dağıtım panellerinin içinde vedışında kir, toz ve başka kirlenme var mı? Havalandırma yeterli mi?	
4. 5.	Motorlarda anormal sıcaklık gürültü ve koku oluşuyor mu? Tesbit saplamalarında gevşeme var mı?	

Tablo 11.2. (Devamı)

4.Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 4/5
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar
4. 6.	Hasarlı ve kirlenmiş limit switch, proximity switch veya sensör var mı?	
4. 7.	Tüm elektrik ve enstrüman parçaları, kablolama ve kablo boruları muayene edildi mi?	
4. 8.	Ortaya çıkarılan tüm hatalar düzeltildi mi?	
4.	Adım 4. 3. (Güç iletim elemanları muayenesi)	
4. 1.	Yıpranmış veya yağlanmış kayış var mı? Kayış gerilimleri düzgün mü? Aşınmış ve ayarsız kasnaklar var mı?	
4. 2.	Zincir ve dişlilerde aşınma ve gevşeme var mı?	
4. 3.	Şaftlarda hasarlanma, ayarsızlık ve boşluk var mı? Yataklarda aşırı ısınma, titreşim ve ses var mı?	
4. 4.	Şanzıman ve frenlerde ses, titreşim ve aşırı ısınma var mı?	
4. 5.	Güç iletim elemanları ve cihazlar muayene edildimi?	
4. 6.	Ortaya çıkarılan tüm hatalı elemanlar düzeltildi mi?	
4.	Adım 4. 4. (Hidrolik ve pnomatik elemanların kapsamlı muayenesi)	
4. 1.	Hidrolik ve pnomatik elemanlarda, hortumlarda, borularda, vanalarda ve diğer parçalarda kirlenme, hasar, kaçak ve titreşim var mı?	
4. 2.	Dönen parçalarda, motorlarda ve diğer hidrolik ve pnomatik elemanlarda anormal ses, titreşim ve ısınma var mı?	
4. 3.	Hava filtre, regülatör ve yağlayıcıların montajı düzgün mü? Yağlayıcıların yağ seviyeleri yeterli mi? Filtrelerde yabancı madde var mı?	
4. 4.	Basınç ve seviye göstergeleriyle termometrelerin montajı düzgün mü?	
4. 5.	Boruların ve hortumların montajları düzgün mü?	
4. 6.	Ortaya çıkarılan tüm hatalı elemanlar düzeltildi mi?	

BÖLÜM 12. BEŞİNCİ ADIM: KULLANICI BAKIM STANDARTLARI

12. 1. EKİPMAN AÇISINDAN AMAÇLARI

5. Adım’a girerken, makinalardaki duruşlar önemli ölçüde azalır. Bir çok proseste, aylık bazda, sıfır duruş gerçekleştirilir. Çalışan personel, güvenilir ve kararlı çalışma koşullarının, özellikle önceki adımlarda ulaşılan koşullarla kıyaslandığında yeni koşulların muhafaza edilebileceğini görecektir.

Eğer operatörler, makinaların güvenilir ve bakımlı olması için harcanan her çabaya rağmen; hala, temizlik, yağlama ve elle muayene yapmaya gerek duyuyorlarsa, istenen görevlerin daha kolay ve insan hatalarından arınmış olarak yapılması için, diğer görsel kontrollerin ve hata önleyici sistemlerin keşfedilmesinde daha etkin çabalar sarfetmelidirler.

Ek olarak, insan ve mekanik öğelerin rolleri, etkin çalışmayı geliştirmek amacıyla araştırılır. 5. Adım, normal veya uygun koşullarda küçük sapmaların bir bakışta tesbit edilebileceği, düzenli bir işletmenin gerçekleştirilmesini amaçlar.

12. 2. ÇALIŞANLAR AÇISINDAN AMAÇLARI

3. Adım’da oluşturulan temizlik ve yağlama standartları ile, 4. Adım’da verilen her muayene kategorisine göre hazırlanan geçici muayene standartları, 5. Adım’da birleştirilir. Her iki standart, operatörler tarafından yürütülen gerekli günlük temizlik, yağlama ve muayene görevlerini açıklayan “kullanıcı bakım standartları” olarak birleştirilir.

Operatörler, bu standartları takip ederek, proseslerinde kurulu tüm ekipmanları, deneme yoluyla, temizler, yağlar ve muayene ederler. Bu çabaların tekrarlanmasıyla, daha etkin standartların oluşturulabilmesi için, ekipman ve prosesin bir sistem olarak baştan sona anlaşılmasıyla, operatörler günlük bakım prosedürlerinin uygun bileşimini

araştırır ve tesbit ederler. Bundan sonra günlük görevlere verilen süre ve aralıkları dikkate alarak, proses içinde duruşlar ve kalite hataları ile ilgili veriler elde etmeyi ve kullanmayı öğrenirler.

12. 3. BEŞİNCİ ADIMIN GELİŞTİRİLMESİ

12. 3. 1. KULLANICI STANDARTLARININ VE ALT ADIMLARIN HAZIRLIK PROSEDÜRLERİ

Ekipmana yönelik tüm çalışmaları bitirmek ve kullanıcı bakım standartlarını oluşturmak için, 5. Adım aşağıdaki gibi uygulanır:

1. Temizlik ve Yağlama Standartlarının Gözden Geçirilmesi:

3. Adım'da oluşturulan temizlik/yağlama standartlarının yürütülmesiyle elde edilen deneyimlere dayanarak, temizlik görevleri ve yağlama kontrolleri aşağıda belirtildiği gibi, tekrar gözden geçirilmeli ve gerekli iyileştirici önlemler alınmalıdır.

Temizlik Standartları:

- Temizlenecek olan, temizlik yöntemleri, periyotları ve kriterler yeterli oranda kapsanıyor mu?
- Herhangi bir kirlilik kaynağı ele alınmadan bırakıldı mı?
- Yeni tesbit edilen kirlilik kaynakları var mı?
- Eğer bir problem bulunursa, gerekli önlemler alınmalıdır.

Yağlama Standartları:

- Yağlama noktaları ve yüzeyleri, yağlayıcı çeşitleri, yağlama yöntemleri, periyotları ve muayene kriterleri yeterli oranda kapsanıyor mu?
- Kullanıcı bakım, bakım bölümü arasındaki yağlama görevlerinin dağılımı yeterli midir?

- Eğer bir problem bulunursa, gerekli önlemler alınmalıdır.

2. Geçici Muayene Standartlarının Gözden Geçirilmesi:

4. Adım'da her muayene kategorisi için oluşturulan muayene standartlarının yürütülmesiyle elde edilen deneyime dayanan geçici muayene standartları, burada tekrar gözden geçirilir.

- Muayene yeri, amaçlar, yöntemler, periyotlar ve değerlendirme kriterleri gibi konular yeterli oranda kapsanıyor mu?

3. Bakım Bölümünün Muayene Standartları ile Karşılaştırması:

Kullanıcı bakım ve bakım personeli tarafından oluşturulan iki ayrı standart, uygun muayene görevlerinin dağılımını belirlemek için, birbirleriyle karşılaştırılmalıdır. Bu durumda, operatörler her kategori için hazırlanan muayene standartlarını her ekipman parçası için günlük ve tek muayene standartlarına çevirirler.

4. Geçici Kullanıcı Bakım Standartlarının Oluşturulması:

Günlük muayene, temizlik ve yağlama standartları: Günlük temizlik, yağlama ve muayene için, geçici kullanıcı bakım standartları olarak derlenir. Operatörler, şimdi görsel kontrolleri uygulayarak ve zor çalışma bölgelerini değiştirerek, günlük bakım için daha az zaman harcamalıdır.

5. İçten Bozulmaların Sebep Olduğu Anormalliklerin Belirlenmesi:

Günlük muayene standartları, uyarı kartlarının analizine dayalı olarak aşağıda belirtildiği gibi, tekrar gözden geçirilir.

- Kullanıcı bakım ile bakım personeli arasındaki iş dağılımı uygun mudur?
- Geçmişteki arızaları ve küçük duruşları iki gruba ayırın: Birincisi, temel ekipman koşullarının yetersiz uygulanması nedeniyle, ikincisi ise, dikkatli gözlem

eksikliğinden kaynaklanır ki bunları operatörlerin günlük çalışma esnasında görsel muayene ile görmeleri beklenir.

- Ekipman yapı ve fonksiyonuna dayanan arızaları ve küçük duruşları analiz edin ve gerekli iyileştirici önlemler alın.
- İyileştirici önlemlerin sonuçlarına göre, günlük muayene standartlarını gözden geçirin.
- Operatörlerin teknik bilgi ve becerilerini geliştirmek amacıyla, operatörlerin becerilerini değerlendirin.

6. Kullanıcı Bakım Standartlarının Oluşturulması:

- Görsel kontrollere ek olarak, temizlik, yağlama ve muayene zaman hedeflerini yakalamak için, ekipmanı ve çalışma yöntemlerini geliştirin.
- Kullanıcı bakım standartlarını ve uygulama zamanını, tekrar gözden geçirerek sonuçlandırın.
- Günlük bakımı, kullanıcı bakım standartlarına ve henüz bahsedilen prosedürlere göre hazırlanmış zaman planlamasına göre yürütün.

Yukarıdaki çalışmalar, uygun alt adımlara ayrıldıktan sonra uygulanırlar.

Tablo 12. 1.'de, bu alt adımların örnekleri gösterilmektedir.

12. 3. 2. VERİLEN ZAMAN HEDEFLERİNE ULAŞMAK

Yöneticiler tarafından belirlenen, hedef zaman içinde temizlik, yağlama ve muayeneyi bitirmek için ekipmanın iyileştirilmesi ve çalışma yöntemlerinin geliştirilmesinde çabalar sürdürülerek, operatörlerin günlük bakımda harcadıkları zaman azaltılmalıdır. Örneğin; 3. Adım'da 10 dakikada yapılan temizlik işleminin, 4. Adım'da 7 dakikada, 5. Adım'da 5 dakikada yapılması.

12. 4. KULLANICI BAKIMLA GÜNLÜK MUAYENE

12. 4. 1. ÜRETİM VE BAKIM BÖLÜMLERİ ARASINDAKİ İŞ YÜKÜ DAĞILIMININ BELİRLENMESİ

5. Adım'a başlamadan önce, bakım bölümü, bakım standartlarını, kendi açılarından muayene, kalibrasyon, parçaların değişimi, koşulların izlenmesi, arıza teşhisleri, elden geçirme, v.s. ile ilgili konuları hazırlamak zorundadır.

Bu standartlardaki, ekipman demontajını gerektirmeyen muayene konuları, operatörler tarafından bu adımda hazırlanan muayene standartlarının amaç ve metodları ile aynıdır. Bazen operatörlerin oluşturdukları muayene standartlarının, bakım bölümünün oluşturduklarından daha üstün olması şaşırtıcıdır. Çünkü, hiçbir işletme, yürütülen muayeneleri, 4. Adım'daki kadar baştan sona yapmaya katlanamaz. Tabii ki, bazılarının zayıf noktaları vardır. Bundan dolayı, kullanıcı bakımın ve bakım departmanının oluşturduğu standartlar, her ekipman parçası için, madde madde karşılaştırılır.

Tablo 12. 1. 5. Adım Alt Adımları

Alt adım	Önemli Faaliyetler
1	1, 2, 3 ve 4. Adımlar'dan kalan konuların gözden geçirilmesi.
2	Sorunlar:
2. 1.	3. Adım'da oluşturulan temizlik ve yağlama standartları ve 4. Adım'da oluşturulan Kategorik Muayene Standartlarındaki sorunları belirleyiniz.
2. 2.	İyileştirici önlemleri planlayınız.
2. 3.	İyileştirici önlemler alınır.
2. 4.	Önlemlerin sonuçlarını değerlendiriniz.
3.	Arızalar ve küçük duruşlar:
3. 1.	Nedenlerini inceleyiniz.
3. 2.	İyileştirme faaliyetlerini planlayınız.
3. 3.	İyileştirme faaliyetlerini uygulayınız.
3. 4.	Uygulama sonuçlarını değerlendiriniz.
4. 1.	Geçici düzenli muayene standartlarını oluşturunuz.
4. 2.	Bakım bölümünce oluşturulan bakım standartlarıyla kıyaslayınız.
4. 3.	Muayene zaman hedeflerini oluşturunuz.
4. 4.	Geçici düzenli muayene planlarını yapınız.
4. 5.	Düzenli muayeneyi yürütünüz.
5	Temizlik, yağlama ve muayene standartlarını gözden geçiriniz.
6	Kullanıcı bakım standart ve planlarını oluşturunuz.
7	Kısa iyileştirme programı geliştiriniz.
8	Kullanıcı bakım denetimini yapınız.

Tekrarlanan veya ele alınmayan muayene konuları için, bu standartlar baştan sona gözden geçirilerek, üretim ve bakım departmanları arasındaki günlük görev dağılımı sonunda belirlenir. Bu iki standardın dikkatlice ayarlanması çok önemlidir, böylece birbirlerini bütünlerler.

12. 4. 2. MUAYENE KONULARININ VE PERİYOTLARININ BELİRLENMESİ

Uygun muayene periyotları, kullanıcı bakımı uygulayanlara günlük, haftalık ve aylık olarak dağıtılır. Çünkü operatörler, günlük görevlerinin hazırlığı ve bitirilmesi yanında, ilgili standartlarda belirtilen temizlik ve yağlamaya oldukça zaman harcadıklarından, muayene için uygun zaman ayırmaları zorlaşır. Bundan dolayı, vardiya veya gün bazında takvimlenen muayene ancak, güvenlik ve kalite açısından ciddi sorunlar yaratan konularla sınırlı tutulur. Diğer muayeneler, haftalık veya aylık olarak yerine getirilir.

Yukarıdaki düşünceleri akılda tutarak, operatörler tüm bu muayeneleri, çeşitli işletmelerde yaygın olarak kullanılan kontrol formlarına güvenmekten ziyade, “şartlı refleks” olarak, en iyi şekilde öğrenmelidirler. Diğer yandan, operatörlerden kontrol formları olmadan, günlük bir çok konuyu muayene etmelerini beklemek mantıksızdır. Bundan dolayı, daha çok konunun, daha kısa periyotlarla muayene edilmesi için yeterli zaman sağlanması daha uygundur. Zamanın genişletilmesine uygun bir yaklaşımla, operatörler muayeneleri daha mükemmel ve gerçekçi yürütürler.

Bundan başka, operatörler günlük görevleri sırasında çok küçük hataları meydana çıkarma becerisini giderek artırırken, daha az bilimsel muayeneler yapmaları yeterlidir. Bu, TVB programının başlangıcından beri operatörlerden beklenen bir yaklaşım biçimidir.

12. 4. 3. MUAYENE ZAMANI

Günlük muayene için, muayene konuları ve periyotları oluşturulduğunda, muayeneye ayrılacak zaman, ekipmana ve çalışma koşullarına bağlıdır. Genelde muayene zamanı aşağıdaki konular göz önüne alınarak tesbit edilir :

- Operatörlerin günlük görevleri, proses koşullarının gözlemlenmesini, makina çalıştırılmasını ve tekrarlanan el işlerini içeriyor mu?
- Bir operatör kaç makineyi idare ediyor?
- Operatörler, hangi iş hareketlerini ve yollarını takip etmektedirler?
- Ekipman ne seviyede otomasyondadır?
- Proses kalitesinde muayene için yeterli zaman ayırımı var mıdır?
- Operatör, ekipmanı duruş veya çalışma sırasında muayene ediyor mu?

Gerçekte, muayene için verilen zaman, operatörün gerçek çalışma saatinden ne kadarını, muayene için ayırabileceğiyle belirlenir. Herşeyden önce, yukarıdaki koşulları dikkate alarak, geçici zaman hedefleri oluşturulur. Sonra, her muayene konusu için, farklı periyotlarda deneme muayeneleri yürütülür.

Hedeflenen ve harcanan zaman arasındaki farkı gözönüne alarak, operatörler, ekipmanı ve muayene metotlarını geliştirirler. Aynı zamanda üretim ve bakım departmanaları da verilen konu ile ilgili muayene zamanı ve periyotlarını yeniden gözden geçirirler. Bu deneme ve yanılma yaklaşımıyla, uygun görev dağılımlarını bulurlar.

Başlangıçta oldukça zaman almasına rağmen, muayene zamanı, tekrarlanan uygulamalarla bir yere kadar azaltılabilir. Ekipman temizlenirken veya yağlanırken etkin muayene yapılabilmesi için, günlük temizlik, yağlama ve muayenenin kullanıcı bakım çalışmaları esnasında dikkatlice gözden geçirilmesi çok önemlidir.

12. 5. KULLANICI BAKIM STANDARTLARININ HAZIRLANMASI

12. 5. 1. TEMİZLİK, YAĞLAMA VE MUAYENENİN UYGUN BİR ŞEKİLDE BİRLEŞTİRİLMESİ

Etkin standart hazırlamak için operatörün iş sıralaması ve yönteminin uygun bir şekilde oluşturulması gerekir.

Uygun Birleşimin Bulunması:

Hiç bir operatör, temizlik, muayene ve yağlamayı etkin bir şekilde yapabilmek için, aynı proses bölgesini üç kere dolaşma ihtiyacı duymamalıdır. Çalışma konuları ve periyotları oluşturulduğunda, operatörler her bir vardiyada veya günlük olarak ekipmanın hangi bölgesinde, ne yapılması gerektiğini belirlerler. Operatörler, “Tek ya da çift operatörün olması mı daha iyidir?”, “Her iki el de boş mu?”, “Bu günlük görevlerinin birleşimi uygun mudur?” gibi konuları düşünürler. Sonuç olarak, çeşitli birleşimler denenir:

- Temizlik, yağlama ve muayene ayrı maddeler olarak,
- Temizlik ve yağlama,
- Temizlik ve muayene,
- Muayene ve yağlama

Operatörlerin İş Sırası ve Yöntemlerinin Belirlenmesi:

4. Adım'daki çalışmalar sırasında, operatörler temizlik, yağlama ve muayene standartlarını hazırlarken, verilen zaman hedeflerine ulaşmak için, işlerinin sıralamasını ve yöntemlerini belirlerler. Ancak, yukarıda bahsedilen birleşimlerdeki günlük bakımın yürütülmesinde, kesin iş sıralama ve yöntemlerin her zaman takip edilmesi, en iyisi olmayabilir. Bundan dolayı operatörler, çalışma düzenlerini gözden geçirerek, en uygun yolu bulurlar.

12. 5. 2. KULLANICI BAKIM STANDARTLARININ YERLEŞTİRİLMESİ

Standartlar şu şekilde oluşturulabilirler:

Temizlik Standartları:

- Temizlik bölgesi: Parçalar, alt bölüm, ekipman ve proses üniteleri.
- Temizlik kriterleri: Kirden, tozdan, artık yağdan ve metal kırıntılarından arınmış olmalı.
- Temizlik yöntemi: Süpürme, silme, emme ve boşaltma.
- Temizlik aletleri: Üstüğü, süpürge, fırça, kazıyıcı veya özel el aletleri.

Yağlama Standartları:

- Yağlama bölgesi: Parçalar, alt bölüm ve ekipmanları.
- Yağlama kriterleri: Yağlama noktalarında yağ haznesi seviyeleri veya yüzeylerdeki yeterli yağ filmi.
- Yağlayıcılar: Tip, viskozite, ve kod numarası.
- Yağlama aletleri: El yağlayıcısı, pompa ve basınçlı yağ tabancası.

Muayene Standartları:

- Kapsam: Bağlama elemanları, elektrik, güç iletimi, hidrolik ve pnömatik konularını kapsar.
- Muayene Bölgesi: Parçalar, alt bölüm, ekipman ve proses üniteleri.
- Muayene kriterleri: Numune, ölçü aleti değerlerini koruma, renk, gürültü, titreşim, aşırı ısınma ve koku.
- Muayene Yöntemi: Gözlem, dokunma, dinleme, koku alma ve ölçü aletlerinin okunması.
- Düzeltici Önlem: Ayarlama, parçaların değişimi, sıkma, gevşetme veya bakım personelinin çağırma.

Yukarıdakilere ek olarak, uygulama zamanı, periyotlar, sorumlu personelin isimleri gibi ortak maddeler yazılarak kaydedilir. Tüm operatörlerin, bu konudaki gerekli becerileri geliştirmeleri istenir. Aksi takdirde, hazırlanan listedeki sorumlu personel kısmı, “operatörler” olarak doldurulamaz. Yeterli beceriye sahip operatörler, daha önceki adımlarda ele alınmayan veya yeterli ölçü aleti kullanımı gereken belirli muayenelerin sorumluluğunu da üstlenirler.

Ancak, tüm operatörlerin mümkün olduğunca en kısa zamanda belirli düzeydeki bir uzman seviyesine getirilmeleri için, gerekli çabalar sarfedilmelidir. İlgili standartların düzeltilmesini ve yeniden incelenmesini sağlamak için, standartların etkinlik sınırlarını açıkça belirlemek çok önemlidir.

12. 6. KULLANICI BAKIM DENETLEMESİNDE KİLİT NOKTALAR

Şimdiye kadar ekipmana yapılan çalışmaları sonuçlandırmak için, denetleyiciler, tüm konuların tamamen yeterli olup olmadığını kontrol ederler. Eğer bazı sorunlar hala çözülmediyse, operatörler somut karşı önlemler planlamalıdır. 1. Adım’dan, 5. Adım’a kadar olan aşamalar gözden geçirildiğinde, denetleyiciler, operatörlerin arızaların ve küçük duruşların nedenlerini takip edip etmediklerinden ve görsel kontrollerin bütünüyle uygulanıp uygulanmadığından emin olmalıdırlar.

Ek olarak, her operatör, kullanıcı bakım standartlarına göre, verilen zaman içinde, ekipmanı temizleyip, yağlayıp, muayene edebildiğini göstermek zorundadır.

Denetleyiciler aynı zamanda, operatörlerin makinalarda etkin geliştirme yapmaları için, diğer proseslerde başarılan ve kendi ekipmanlarına da uygulanabilir yöntemleri benimseyip benimsemediklerini belirlemelidirler.

5. adım başarıyla tamamlansa bile, ekipman üzerinde yoğunlaşan faaliyetlerin sonu değildir, aksine, yüksek teknik düzeye henüz erişen operatörler ve bakım personeli, ekipmana yönelik en iyi gözlem gücünü oluştururlar. Sonuç olarak, yeni sorunlara karşı bilinç düzeyi gelişir ve bu sorunlarla kısa iyileştirme programlarının konusu olarak ilgilenirler. Tablo 12. 2. denetim formlarına örnekler göstermektedir. [8]

Tablo 12. 2. Beşinci Adım Kullanıcı Bakım Denetleme Formu

5.Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 5/1
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar
1.	1-2-3-4 .Adım'ların gözden geçirilmesi	
1.1.	1-2-3-4. Adım'larda tesbit edilen hatalar düzeltildi mi?	
1.2.	Kirlenme kaynaklarına karşı alınan önlemler bitirildi mi?	
1.3.	Düzenli bakımın yürütülmesi için, zor bölgeler değiştirildi mi?	
1.4.	Yukarıda bahsedilenlerle ilgili çözümlenemeyen konular var mı?Varsa mantıklı açıklaması yapıldı mı? Bu konuları çözmek için yapılan plan ve programlar yeterince açık mı?	
2.	Grup Faaliyetleri (genel)	
2.1.	3. Adım hedefleri yeterince anlaşıldı mı?	
2.2.	Faaliyet planları önceden hazırlandı mı? Plan uygun olarak yürütüldü mü?	
2.3.	Yöneticilerin modeli iyi anlaşıldı mı?	
2.4.	Faaliyet panosu yeterince kullanıldı mı?	
2.5.	Güvenlik konuları dikkatlice ele alındı mı?	
2.6.	TVB faaliyetlerine ayrılan zaman ve sıklık yeterli mi?	
2.7.	TVB faaliyetleride daha etkin yollar kullanıldı mı?	
2.8.	Kullanılan yedek parça ve sarf malzemeleri kaydedildi mi?	

Tablo 12. 2 (Devamı)

5.Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 5/2
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar
2.9	Saha faaliyetlerinden sonra toplantı yapıldı mı? Faaliyetler raporlandı mı?	
2.10	Faaliyetlere bütün üyeler katıldı mı?Ayrılma belirtileri görüldü mü?	
2.11	Bütün üyeler aynı derecede işbirliği yapıyorlar mı?	
2.12	Kayda değer fikirler, diğer KB gruplarına etkin olarak tanıtıldı mı?	
2.13	Bakım bölümüyle olan işbirliği tatmin edici mi?	
3	Düzenli bakım faaliyetleri	
3.1	Temizlik, yağlama ve muayene zamanları yeterince azaltıldı mı? İş yöntemleri ve ekipmanda değişiklikler yapıldığında ilgili standartlar gözden geçirildi mi?	
3.2	Dahili yıpranmanın neden olduğu duruşlar beş duyu ile önlendi mi?Uyarı kart sistemi etkin olarak kullanılıyor mu?	
3.3	Yanlış operasyonlara karşı alınan önlemlerde bakım bölümü ile	
3.4	işbirliği yapıldı mı?	
3.5	Kayda değer duruş ve operasyonların önlenmesi KB gruplarına etkin olarak öğretildi mi? İlgili standartlar devamlı gözden geçirildi mi?	
3.6	Geçmiş adımlarda hazırlanan standartlar, güvenlik, kalite ve duruşlar açısından yeterince değerlendirildi mi? Tesbit edilen duruşlar iyileştirildi mi?	
	Her operatör kullanıcı bakım standartlarına doğru olarak uyguluyor mu? Zaman hedeflerine ulaşıldı mı?	
4	Ekipman (ana makina ve çevresi)	
4.1	El aletleri ve düzenekler gösterilen yerde depolanıyor mu? Eksik ve hasarlı var mı?	
4.2	Ortalıkta gereksiz ekipman parçaları var mı?	
4.3	Kaliteli ve hurda ürünler kolaylıkla ayırt edilebiliyor mu?	
4.4	Makina durum göstergeleri ve uyarı lambaları çalışıyor mu?	

Tablo 12. 2 (Devamı)

5.Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 5/3			
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar			
5	Görsel kontrol				
5.1	Muayene sorunlarını kolaylaştıran etkin görsel kontroller uygulanıyor mu?				
5.2	Yeni görsel kontroller uygulanıyor mu?				
6	Kısa iyileştirme programı				
6.1	Konu altı büyük kayıptan mı seçildi?				
6.2	Kalite sorunlarıyla yeterince ilgilenildi mi?				
6.3	Sorunlar ve hedefler açıkça tanımlandı mı?				
6.4	Sorunların tekrarını önlemede karşı önlemler alındı mı?				
7	Kalan konular				
7.1	Ekipmanla ilgili çözümlenmemiş kalan konular var mı? Varsa mantıklı açıklaması yapıldı mı? Bu konuları çözmek için plan ve programlar hazırlandı mı?				

BÖLÜM 13. ALTINCI ADIM: PROSES KALİTE GÜVENİLİRLİĞİ

1. Adım'dan, 5. Adım'a kadar yürütülen tüm faaliyetler, ekipman ve sıfır duruş üzerine odaklanmıştır. 6. Adım'da, kullanıcı bakım faaliyetleri, sıfır hata hedefine yönlendirilmiştir. Ürün kalitesi, insan davranışı ile değil, kalite hatalarını sıfıra indirecek proseslerle güvence altına alınmalıdır. Bu bölümde “proses” kelimesi, genelde üretim hatlarına kurulmuş, tekli veya çoklu ekipmanları içeren fonksiyonel birimler olarak ele alınmaktadır.

13. 1. EKİPMAN AÇISINDAN AMAÇLARI

Her adımda, kaliteli ürünler üreten yüksek derecede güvenilir prosesler, proses kalitesinin açık belirlenmesi ve ilgili kalite koşullarının korunmasıyla gerçekleştirilir. Böylece, bir sonraki proseslere hatalı ürünler göndermeyen prosesler, hem ekipman hem de çalışma yöntemlerinin geliştirilmesi, görsel kontroller ve hata önleyiciler gibi çeşitli araçlarla belki başarılabılır. Proses güvenilirliği açısından, 6. Adım, fabrika boyunca sadece ekipman değil, malzemelerin de bulunduğu ve herkesin, bir bakışta, normal ve anormal durumları tesbit edebileceği gerçekten düzenli bir işletmenin gerçekleştirilmesini amaçlar.

13. 2. ÇALIŞANLAR AÇISINDAN AMAÇLARI

Kalite güvenilirliğinin temel kavramları ve yöntemleriyle, ekipmanın çalışan mekanizmalarını kavrayarak, operatörler, iki önemli faaliyeti geliştirirler: Herşeyden önce; hatalı ürünlerin alt proseslere ulaşmasını ve ikinci olarak da; hatalı ürün üretilmesini önlerler. 6. Adım, yöneticilerden gelen ayrıntılı talimatların gereğinin yapılmasını, operatörlerin kalite, ekipman ve prosedürler hakkındaki bilgilerinin geliştirilmesini teşvik etmeyi amaçlar.

1. Adım'dan, 5. Adım'a kadar sıfır duruşu elde ettikten sonra, çalışan personel, 6. Adım'da sıfır hataya ulaşabilmek için niteliksel konularla uğraşmalıdır. Bu yaklaşım,

son yıllarda montaj endüstrilerindeki otomasyonun ilerlemesi açısından daha önemli hale gelmiştir.

13. 3. SIFIR HATAYA ULAŞMA MÜCADELESİ

13. 3. 1. KALİTE KOŞULLARININ DOĞAL YAPISI

Bir ekipman parçasını oluşturan, iki tür alt bölüm vardır. Birincisi ; işleme, kaplama, montaj, ayarlama, paketlenme ve taşıma gibi asıl fonksiyonları desteklemede iş gören parçalar, diğeri ise; ekipmanı tahrik etme, güç iletimi, yağlama, soğutma ve kontrol gibi yardımcı fonksiyonları sağlayan parçalardır. Genellikle ekipmanın parça ve bölümlerinde kaliteyi belirleyen birçok faktörün var olduğu kabul edilir. Örneğin ;

- Şaft, yatak ve hidrolik sistemler gibi dönen ve karşılıklı hareket eden parçalar.
- Ayarlama pimleri, master plakaları, düzelticiler gibi sabitleyici ve ayarlayıcı parçalar.
- Parçaları delen ve kesen, kesme aletleri ve kalıplar.
- Oto boyama ve metal dekorasyon proseslerinde, fırındaki hava ve sıcaklık dağılımı.

Yukarıda anlatılan her etken, istenilen kaliteyi yaratan, belirli sayıdaki koşulları içerir. Bu koşullar “kalite koşulları” olarak ele alınır. Eğer kalite koşulları, her zaman korunursa, hatalı ürünler imal edilmeyecektir. Başka bir deyişle, kalite güvenilirliğinin güvencesi, kaliteyi belirleyen, ekipmanın kalite koşullarının korunmasına eşittir. Kalite koşullarının başarılmasında aşağıdaki iki yaklaşım kullanılır.

1. Soyut Yaklaşım : Mühendislik aşamasında, ürün tasarım ve mühendislik departmanınca yürütülür. Gelecekteki ekipmanla imal edilecek geleceğin ürününün, ayrıntılı kalite analizi yapılarak, kalite koşulları önceden tanımlanır.
2. Somut Yaklaşım : Üretim süresi boyunca, üretim, bakım ve mühendislik departmanlarınca yürütülür. Ekipmanın çalışma koşulları ve elde edilen kalite dikkatle

gözlemlenerek, açık olarak belirtilen kalite koşulları ile birlikte, kaliteyi yaratan mevcut ekipmanın analizi yapılır.

Her iki yaklaşımda, mühendislik departmanı kalite koşulları analizi ve tasarımında yüksek seviyede yeteneğe sahip olmalıdır ve ilgili departmanları, değişik görüşlerle desteklemelidir.

13. 3. 2. KALİTE TANIMLARI, NEDENLERİ VE SONUÇLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Ekipman ve kalite arasındaki ilişki, kalitenin üç görünüşü ile ilgili olarak; “kalite tanımları, kalite nedenleri ve kalite sonuçları” şu şekilde tanımlanır:

Kalite Tanımları : Yeni bir ürünün, mühendislik safhasında, ürünün özel tasarımı gerçekleştirildiği zaman, kalite ayrıntıları da belirlenir. Örneğin; malzeme, şekil, boyutlar, doğruluk, renk ve kaplama kalınlığı gibi. Gelecekteki ekipmanla yaratılacak kalite ayrıntılarına, “kalite tanımları” denir.

Kalite Nedenleri : Öngörülen kalite tanımlarını karşılayan yeni ürünü üretecek ekipman, verilen bütçe sınırları içinde tasarlanır. Kurulması ve devreye alınmasından sonra, ekipman üretim ve bakım grubuna devredildiğinde, yeni ürünün kalitesini yaratan ekipmanda birleştirilmiş faktörler oluşturulur. Bu faktörler, “kalite nedenleri” olarak adlandırılır.

Kalite Sonuçları : Satışa sunulan ürünün, üretim safhası boyunca ekipmanın, işletim ve bakım koşulları kaliteyi belirler. “Kalite sonuçları” mevcut ekipmanla, üretilen ürünün kalitesi olarak adlandırılır.

İşletmede kurulmuş makinaların çoğu, makina satıcısı firmalardan alınır. Doğal olarak makinanın kaliteyi oluşturan nedenleri, çeşitli kullanıcıların geniş ihtiyaç yelpazesini tatmin etmeye yönelik olduğundan, bazı belirsizlikleri vardır. Bu tür bir makina satın alındığı zaman, mühendislik departmanı elemanları, kendi kalite ihtiyaçlarını en kısa

zamanda, mühendislik, imalat ve hazırlık safhalarında, bu makinada birleştirmelidirler. Şirketin bu anlamdaki yetenekleri, makina kullanıcısı olarak ulaştıkları teknik seviyeyi gösterir.

13. 3. 5. KALİTE GÜVENİLİRLİĞİNİN BEŞ KRİTERİ

Uygun kalite nedenlerinin oluşturulduğu makinaların, mühendislik departmanı tarafından üretim bölümüne devredildiğini varsayarsak; kalite nedenlerinin yönetimi, başka bir deyişle bundan sonraki proses kalite güvenilirliği, makinanın düzenli çalıştırılma ve bakımı yoluyla hem üretim hem de bakım departmanlarının görevidir diyebiliriz.

Bu noktada, “mühendislik safhasından, günlük üretim safhasına kadar, kalite koşullarını güvence altına alan, etkin kriterler var mıdır?” sorusu ortaya atılabilir. Mühendislik safhasında, kalite koşulları çok açık oluşturulmadığından ve üretim safhasında belirsiz kaldığından dolayı, kronik olarak kalite hataları meydana gelir. Kalite koşulları ve kalite hatalarının tekrarlanması arasındaki ilişkiyi anlamak için aşağıdaki örnekler verilmiştir:

Kalite Koşulları Açık Değildir:

- Hem operatörler hem de bakım personeli, kalite koşullarının neler olduğunu ve bu koşulların ekipmanın hangi bölgelerinde nasıl sağlanacağını, kesin olarak bilmemektedirler.
- Kalite koşullarının, ya çok geniş, ya da çok dar veya belirsiz olanları vardır.
- Kalite koşulları operatörlerin deneyim ve duyularına güvenilebilir ayarlanmıştır.
- Ekipman ilk çalıştırıldığında, ayar ve deneme üretimi gerçekleştirilmelidir.

Kalite Koşullarının Oluşturulması Zordur :

- Kalite koşullarını oluşturan prosedürler zor veya karmaşıktır.

- Kalite koşulların oluşturulması ve ayarlanması, çok fazla çalışma ve zaman gerektirmektedir.

Kalite Koşulları Değişmeye Eğilimlidir :

- Çalışma koşulları sık sık ayarlanmasına rağmen kalite hataları tekrarlanmaktadır.

Kalite Koşullarının Tesbit Edilmesi Zordur :

- Büyük sayıda hatalı ürün üretilene kadar, kalite koşullarındaki değişimler bulunamaz.
- Hangi koşulların değiştiğinin belirlenmesi zordur.

Kalite Koşullarının Düzeltilmesi Zordur :

- Kalite koşullarının oluşturulması için, ekipmanın elden geçirilmesine ihtiyaç vardır. Bundan dolayı, aşırı iş ve zamana ihtiyaç vardır.

Hatalı ürünlerin oluşumunu önlemek ve kaliteyi temin edebilmek için, yeni kriterler ortaya atılmalıdır. Bu kriterler, "kalite güvenilirliğinin beş kriteri " olarak ele alınır. Bunlar :

1. Kalite koşulu nicel ve açıktır.
2. Kalite koşulu oluşturulması kolaydır.
3. Kalite koşulu değişikliklere dayanıklıdır.
4. Kalite koşulundaki değişikliğin tesbiti kolaydır.
5. Kalite koşulundaki değişikliğin düzeltilmesi kolaydır.

13. 3. 4. SIFIR HATAYA YAKLAŞIM

Sıfır hataya yaklaşım baştan sona ele alındığında, kalite hatalarının oluşumunun, her proseste önlenmesi gerektiği sonucuna ulaşılır. Eğer bu hedefe ulaşamaz ise, alt

proseslere, hatalı ürünlerin gönderilmesi, her proses çıkışında dikkatli muayenesi ile kontrol edilmelidir. Bu konuda üç tür yaklaşım vardır :

1. Kalite güvenilirliğinin beş kriterini sağlayan, kalite koşullarını içeren, güvenilirliği yüksek prosesler oluşturulur. Kalite koşulları kararlı olarak gözlemlendiği ve uygun düzeltmeler yapıldığı sürece, hatalı ürün hiç bir zaman üretilmeyecektir.
2. Mevcut teknik seviyeler ve bütçe sınırlamaları yüzünden kalite güvenilirliğinin beş kriteri bütünüyle sağlanamayabilir. Her proses çıkışında otomatik ekipman kullanarak ve %100 muayene uygulayarak, alt proseslere hatalı ürün gönderilmesi bütünüyle önlenir.
3. Yukarıda bahsedilen benzer sınırlamalar yüzünden, ne kalite güvenilirliğinin beş kriteri, ne de otomatik ekipmanla %100 muayene sağlanamayabilir. Bu durumda, alt proseslere hatalı ürün gönderilmesini operatörler önlerler.

Yukarıdaki yaklaşımlar üç adıma bölünür ve aşağıdaki sıralamayla gerçekleştirilir :

Adım 6 -1 ; İyileştirmeleri kalite sonuçlarına yoğunlaştırarak, alt proseslere hatalı ürün gönderilmesini önlemek için, faaliyetler geliştirme.

Adım 6 -2 ; İyileştirmeleri kalite nedenlerine yoğunlaştırarak, hatalı ürün üretimini önlemek için, faaliyetler geliştirme.

Adım 6 -3 ; Sonuçta sıfır hata elde etmek ve önceki adımlarda başarılan kalite sonuçlarının korunması için, faaliyetler geliştirme.

13. 4. ADIM 6 -1 : KALİTE SONUÇLARINA YÖNELİK İYİLEŞTİRMELER

13. 4. 1. ADIM 6 -1. 1. HATALI ÜRÜN AKIŞINI ÖNLEYİCİ KARŞI ÖNLEMLERİN ALINMASI

Geçmişteki hatalı ürün akışı gözden geçirilmeli ve önerilen değerlendirme kriterlerine göre sınıflandırılmalıdır. Bu amaçla, gelecekte tekrarlama olasılığı mevcut olanlarla birlikte, öncesine ait olan, en az bir yıllık periyotu kapsayan, gerekli veriler araştırılır. Benzer hatalı ürün akışlarının tekrarlanmasına karşı önlemler alınmalıdır.

Bunu mümkün kılmak için, ayrıntılı TVB takvimi planlandığında, kalite hatalarının veri toplama takvimleri de belirlenir. Bu esnada, operatörlerin günlük işleri sırasında tutacakları, gerekli verilerle ilgili kayıt prosedürlerini ve toplanacak verileri, kalite güvenilirlik departmanı belirlemelidir. En azından aşağıdaki temel veriler kaydedilmelidir :

- Hatalı ürünün üretildiği veya eretileceği varsayılan proses.
- Ekipman çalışma verileri, çizelgeler , hataların tür ve ayrıntıları.
- Hatalı ürünlerin oluşumunun tesbit edilmesinde karşılaşılan güçlükler.

Yukarıdaki kavramları temel alan, araştırma sonuçlarının gözden geçirilmesiyle, hataların tekrarının olup olmayacağı, müşteri tatmini, hataların sıklığı ve gözden kaçma olasılığı, alt proseslerdeki hasar ve sorunlar vs. gibi, önemli işaretlere göre değerlendirilir. Değerlendirme yöntemleri ve kriterleri, farklı türdeki endüstri ve işletme çalışma koşullarına göre farklılık gösterir. Birkaç örnek aşağıda incelenmiştir :

Müşteri Tatmini :

- Memnuniyetsizlik : Hatalı ürünler geri alınabilir ve duruma göre değiştirilebilir.
- Şikayet : Marka ve şirketin imajı zarar görebilir.

- Tam tatmin : Bir örnekle açıklayalım : Hatalı ürünler işletmeden sevk edilmemeli veya bir uzmanın dikkatli muayenesiyle tesbit edilmelidir.

Hatahların Meydana Gelme Sıklığı :

- Geçmişte büyük sayıda oluşan kalite hatalarının, gelecekte tekrar etme riski çok yüksektir.
- Geçmişte oluşan belirli sayıdaki kalite hatalarının, gelecekte tekrar etme riski yüksektir.
- Geçmişte oluşmayan kalite hatalarının, gelecekte tekrar etme potansiyeli mevcuttur.
- Geçmişte oluşmayan kalite hatalarının, gelecekte tekrar etme olasılığı çok azdır.

Gözden Kaçma Olasılığı :

- Proses çıkışında herhangi bir engel yok ise, kalite hatası oluştuğunda tanım dışı ürünler kesinlikle gözden kaçacaktır.
- Yüksek oranda kaçak tehlikesiyle karşılaşıldığında, proses çıkışlarında görsel ve örnekleme şeklinde muayeneler yürütülür.
- Kalite koşulları yeterli derecede muhafaza edildiği sürece, hatalı ürün tehlikesi olmayan, güvenilirliği yüksek ekipman kullanılır.

Yukarıdaki kavramlara göre, kalite hatalarını önemli, vasat ve önemsiz olarak sınıflandırdıktan sonra, gerekli iyileştirme önlemleri, mevcut teknik seviye ve bütçe sınırlamaları göz önüne alınarak belirlenmelidir.

Bazen, gerekli kalite verileri, proses kalite sınıflandırmasının belirsizliğinden veya hatalı ürünlerin üretildiği prosesin yanlış anlaşılmasından dolayı muhafaza edilemez. Bu durumda ek olarak, daha ayrıntılı saha araştırmaları yapılmıştır. Yukarıdaki prosedürlerin başlangıcında, yeterli veri toplanamadığı zaman, 6. Adımın ilk safhalarında toplanan veriler kullanılır.

Aynı kalite hatalarının tekrarlanmasını önlemek için, operatörler, hem ekipmanı, hemde çalışma yöntemlerini düzeltmelidirler. Aşağıda listelendiği gibi, beş kriterle ilgi

kurularak, operatörler, uygun yeni tedbirler uygular ve deneme bazında kalite kontrol standartlarını hazırlarlar :

- Muayene konuları ve kriterleri açıkça tanımlandı mı? Bunlara gerçekten ihtiyaç var mı?
- Aynı konular ve kriterler operatörler tarafından iyice anlaşıldı mı?
- Kalite kontrol standartları, operatörler tarafından doğru uygulanıyor mu?
- Kalite kontrol standartlarının uygulanması kolay mı?
- Kalite kontrol standartları operatörler tarafından ihmal edildiğinde veya anormal bir durum oluştuğunda sapmalar bir akışta tesbit edilebiliyor mu?

Yukarıdaki faaliyetler, daha önceki adımlarda yürütüldüğü gibi gözlem kolaylığı için beş kriter tam olarak sağlanana kadar tekrarlanmalıdır. Eğer etkin önlemler alınmazsa, kalan sorunlar, ilave konu olarak takip edilmelidir.

13. 4. 2. ADIM 6 -1. 2. ÜRÜNLERİN TAŞINMASI

Kullanıcı bakım programının geçmişteki adımlarında, malzemelerin sevk ve idaresindeki sorunların düzeltilmesinde, çeşitli iyileştirici önlemler kullanılmıştı. Adım 6 -1. 2'de, ürünlerin sevk ve idaresindeki yöntemler, gözlem kolaylaştırıcı beş kriter görüşüyle bir bütün olarak değerlendirilir. Başlangıçta, operatörler tarafından, proses kalite güvenilirliği görüşünden beş kriteri temel alan yerleşim, istifleme yöntemleri, çalışma yöntemleri ve prosedürler gibi unsurlarla, hatalı ürünlerin nasıl sevk edildiği, gözden geçirilir.

Ondan sonra operatörler, yukarıdakine benzer yaklaşımla kalite ürünlerin alt proseslere taşınmasını ele alırlar. Çeşitli türde taşıma şekilleri olduğundan bilgisayarlı kontrol sistemlerinde olduğu gibi, bu taşıyıcılardaki olumlu değişikliklerin, tüm işletme içindeki toplam malzeme sevk ve idaresinde belirli etkileri vardır. Bundan dolayı, ilgili diğer departmanlarla doğrudan iletişim ve işbirliği temel esastır. Buradaki ana amaç, alt prosesleri etkileyen düzensizliklerin önlenmesidir.

Bu değerlendirmelerin sonuçlarını temel olarak operatörler, gözlem kolaylığındaki beş kriteri sağlayana kadar görsel kontroller ve hata önleyici sistemler uygulayarak, çalışma yöntemlerini, el aletlerini, ekipmanı ve düzenekleri geliştirmelidirler. Bu adımın sonunda, ilgili ürünün sevk ve idare standartları ve prosedürleri gözden geçirilmelidir.

13. 4. 3. ADIM 6 -1. 3. KALİTE HATALARI OLUŞTUğUNDA BULUNABİLİYOR MU?

Kalite sonuçlarına yoğunlaştırılan iyileştirmelerin sona erdirilmesi için, operatörler, herhangi bir proseste kalite hatası olduğunda, tesbit edilip, edilemediğini kontrol ederler. Eğer kalite hatası oluşursa:

- Proses veya ekipmanın bir bölümü otomatik olarak durdurulabiliyor mu?
- Uyarı alarmı var mı?
- Hatalı rn imal edildiğinde herkes anında tesbit edebiliyor mu?

Yukarıdaki değerlendirmelerin sonuçları temel alınarak, hata nleyiciler, uyarı alarmları ve diğer görsel kontroller uygulanarak, ekipman ve çalışma yöntemleri değiştirilir.

13. 5. ADIM 6 -2. KALİTE NEDENLERİNE YÖNELİK ÇÖZÜMLER

13. 5. 1. İYİLEŞTİRME ÖNLEMLERİNDE İLERLEME

Kalite nedenlerine yoğunlaşan iyileştirmeler, yani, kalite hatalarının oluşumunun nlenmesindeki faaliyetler dizisi, kalite koşullarının açıkça tanımlanması, doğru ayarların yapılması ve bozulduklarında süratle düzeltilmeleri yoluyla geliştirilir. Bu kalite koşulları, her zaman doğru olarak muhafaza edildiğinde ve uygun yönetildiğinde, belirli proseslerde yaratılan kalite sonuçları, verilen kalite tanımlarını kolaylıkla karşılar ve sonuçta, tanım dışı ürünler hiç bir zaman üretilmez.

Kalite ile ilgili sorumlu departmanların, ortak geliştirdikleri genel faaliyetler, bir bütün olarak tartışılmalıdır. Başlangıçta, üretim departmanına sağlanan kaliteyle ilgili malzemeler, proses kalite güvenilirliği açısından bütünüyle incelenmelidir. Ekipman, düzenekler, kalite kontrol standartlarını içeren araçlar, çalışma prosedürleri, görsel kontroller ve hata önleyiciler, kalite sonuçlarını etkileyen bazı etkenlerden birkaç tanesidir.

Önceki adımlarda, kalite sonuçlarını hedefleyen personel, kaliteli ürünü zaten üretmişti. Ancak, Adım 6 -2'de elemanlar kalite tanımları, kalite nedenleri ve kalite sonuçları arasındaki ilişkinin değerlendirmesini ; kaliteyi oluşturan nedenlere karşı uygun iyileştirme önlemleri alarak yapmalıdırlar.

Mühendislik departmanı ve makina satıcı firmaların hazırladığı kalite kontrol ve çalıştırma el kitaplarının, kalite koşulları hakkında çok az bilgi içerdiği göz önüne alınmalıdır. Bundan dolayı ilgili tüm personel, yukarıda bahsedilen kaliteyle ilgili malzemelerin varlığını ciddi olarak kontrol etmelidir.

Aynı hatalı ürünlerin üretilmesinin önlenmesi için, TVB faaliyetlerinde öğrenilen teknikleri kullanarak, çalışan personel geçmişte kalite hatalarının oluştuğu her süreci çevreleyen kalite koşullarını, açıkça belirleme ve doğru olarak değerlendirme ihtiyacındadır.

Nerede - nerede, niçin -niçin analizleri, ayrıntılı gözlemler yapılmasında ve mevcut ekipmanda daha uygun kalite koşullarının belirlenmesi için, çalışma koşullarının analizinde uygulanabilir. Kalite güvenilirliğinin beş kriterinin ışığında bu kalite koşulları kesin olarak belirlenip değerlendirildiğinde, el aletleri, ekipman ve düzeneklerle ilgili gerekli iyileştirme önlemleri alınabilir. Bundan sonra uygun görsel kontroller ve hata önleyiciler uygulanabilir.

13. 5. 2. KARŞI ÖNLEMLERİN SIRALANMASI

Proses kalite güvenilirlik açısından bakıldığında, kalite koşulları, güvenilir olmayan insan gayretlerinden ziyade, ekipman tarafından sağlanmalı ve aşağıdaki sıralamada ele alınmalıdır :

1. Ekipmanda olması gereken kalite koşullarını belirleyiniz.
2. Kalite koşullarını değerlendiriniz.
3. Kalite koşullarını iyileştiriniz.
4. Kalite koşulları açısından muayene konularını gözden geçirerek, standartlaştırınız.

Bu konular aşağıda ayrıntılı olarak ele alınmıştır :

1. Kalite Koşullarının Belirlenmesi

Adım 6 -2'de kalite nedenlerine yoğunlaşan iyileştirmeler kalite tanımlarını yerine getiren ayrıntılı koşulların doğru olarak belirlenmesi ve sınıflandırılması ile mümkün olur.

Genellikle bu başlangıç hazırlığı ürün tasarım, mühendislik ve kalite güvenilirlik departmanları mühendislerince yürütülür. Bu tür faaliyetler, mühendislik becerilerinin kazanılmasında mühendislere yardımcı olur.

2. Kalite Koşullarının Değerlendirilmesi

Yukarıdaki yaklaşımlarla, titizlikle belirlenen kalite koşullarının, kalite güvenilirliğinin beş kriterini gerçekleştirdiği varsayılır. Koşullardan biri bu kriterleri sağlamadığında, bu kriterleri tam olarak sağlayana kadar çalışma yöntemleri, ekipman ve düzenekler değiştirilmelidir.

Kalite koşullarının analizini yapmak için önemli sayıda deneme gerekebilir. Bundan dolayı, kalite hatalarının oluşumuyla birlikte makina hareketlerinin ayrıntılı gözlemlenmesi sabırla ve devamlı olarak yürütülmelidir. Geliştirmede çarpıcı sonuçlar

elde etmek için, daha önceki TVB faaliyetlerinde öğrenilen problem çözme tekniklerinin etkili kullanımı esastır.

TVB'nın bu safhasında benzer kalite hatalarının tekrarlanmasına çok az rastlanır. Bunlara rağmen, Adım 6 -1'de tesbit edilen şüpheli kalite koşullarına karşı, kesin önlemler alınmalıdır. Belirli kalite koşullarının, tekrarlayan kalite hatalarıyla ilişki kurma stratejisinde bazı güçlükler çıktığında, teknik ve mantıksal yaklaşımı temel alan, daha ileri analizler yürütülmelidir. Bu yöntemler, mühendislik ve bakım departmanlarının ihtisas alanıdır.

3. Kalite Koşullarının İyileştirilmesi :

Kalite koşullarının değerlendirilmesi sırasında tesbit edilen sorunlar, ilgili ekipmanın, düzeneklerin, aletlerin geliştirilmesi ve kalite güvenilirliğinin beş kriterinin sağlanmasında daha ayrıntılı görsel kontrol ve hata önleyiciler uygulanarak çözümlenir. Bu yolla, operatörler ve bakım personeli günlük işleri sırasında kalite koşullarını kolaylıkla muayene ederler. Görsel kontrollerin bütünüyle uygulanmasıyla, kalite koşullarındaki bozulmalar daha kolay tesbit edilir. Bozulan ekipmanın süratli düzeltilmesi halinde, hatalı ürün üretilmesi mümkün olmayacaktır.

Uzun vadede, basit günlük muayenelerde hiçbir anormallik tesbit edilmediğinde, özel düzeltici önlemlere gerek yoktur. Bundan dolayı, ekipmanın ilk çalıştırılmasındaki ayarlama zamanını azaltma olanağı ortaya çıkar. Başka bir deyişle, altı büyük kayıp açısından hazırlık ve ayarlama sıfır hata hedefine ulaşılır.

Bazen ekipmanda bu tür değişiklikler yapmak, uzun zaman ve parasal harcama gerektirir. Pilot proje sonuçlarını, diğer tüm ekipmanlara uygulama kararı, yapılacak değişikliğin kar / maliyet oranının tahminine dayandırılır. Bazı durumlarda, hatalı ürünün gözden kaçması veya kesinlikle önlenmesi durumunda, makinada hatalı ürünlerin meydana gelmesine, parasal açıdan müsaade etme kararı verebilir.

Örneğin, makinanın ürettiği bir parçada, bir zamanlar 1:100 olan kalite oranının, TVB faaliyetleri içinde yürütülen kararlı gayretler sonucunda, 1:10.000 oranına geliştirildiğini varsayalım. Ancak, bu oranın, milyonda bir seviyeye düşürülmesi maliyet açısından etkin değildir. Ekipmanda değişiklik yapma kararı, yapılacak harcamanın, ekipmanın çalışma ömrünün göz önüne alındığı yönetim stratejisine göre verilmelidir.

Ekipman değişikliğinin gerçekten yapılıp yapılmaması sorusundan ayrı olarak, 6. Adım boyunca çeşitli faaliyetlerle elde edilen deneyim ve bilginin gelecekte olması düşünülen ekipmanla birleştirilmesi gerekir. Yeni bir işletmenin mühendislik veya kurulma aşamasında yapılan tasarım değişiklikleri, mevcut ekipmanda yapılan değişikliklerle kıyaslandığında, daha etkilidir.

4. Muayene Edilecek Konuların Gözden Geçirilip Standartlaştırılması :

Adım 6 -2'deki çabalar sonucunda, bazı proseslerde belirlenen ve uygulanan kaliteye yönelik muayane çalışmaları ortadan kalkar ve muayene ve kalite koşullarının yenilenmesi gündeme gelir. İlave olarak ; bu çabalar, operatörlerin kaliteye yönelik diğer çalışmalarını da basitleştirir. Bundan dolayı, Adım 6 -1'de değerlendirilen ve iyileştirilen tüm muayene konuları tekrar gözden geçirilmeli ve standartlaştırılmalıdır. Ürün tasarım, mühendislik, bakım ve kalite kontrol departmanları personelinin oluşan proje grupları sıfır hataya ulaşmada daha zor ve çözümlenememiş kalite koşullarını ele alırlar. Tablo 13. 1'de operatörler tarafından ele alınan sorunlar gösterilmiştir.

13. 6. ADIM 6 -3. PROSES KALİTE GÜVENİLİRLİĞİNİN SAĞLANMASI

Uzun ve zorlu bir dönemden sonra, kullanıcı bakım hedeflerine ulaşılmıştır. Kullanıcı bakım programının son aşaması olarak, Adım 6 -3'te, operatörler daha önceki adımlarda hazırlanan standartları gözden geçirirler. En önemlisi, bu faaliyetlerin sonuçlarının titizlikle standartlaştırılması ve işyerinde özenle uygulanmasıdır

13. 7. KULLANICI BAKIM DENETLEMESİ

6. Adım sonuna gelindiğinde diğer adımlarda olduğu gibi kullanıcı bakım denetlemesi yapılır. Tablo 13. 2’te kullanıcı bakım denetleme formu örneği verilmiştir. [8]

Tablo 13. 1. Adım 6 -2’nin alt adımlara ayrılması

Alt adımlar	Ana faaliyetler
6. 2. 1. Hammadde kontrolü	• Hammaddeleri ayrıntılarıyla tanımlayınız ve sınıflandırınız. • Hammaddelerin tümünü muayene ediniz. • Kalite güvenilirliğinin beş şartı açısından, hammadde değerlendirmesini yapınız. • Hammadde kontrol standartlarını oluşturunuz.
6. 2. 2. Ölçüm aletleri kontrolü	• Ölçüm aletlerini ayrıntılarıyla tanımlayınız ve sınıflandırınız. • Ölçüm aletlerinin tümünü muayene ediniz. • Kalite güvenilirliğinin beş şartı açısından, ölçüm aletlerinin değerlendirmesini yapınız. • Ölçüm aletleri kontrol standartlarını oluşturunuz.
6. 2. 3. Düzenek ve kalıp kontrolü	• Kalıp ve düzenekleri ayrıntılarıyla tanımlayınız ve sınıflandırınız. • Kalıp ve düzeneklerin tümünü muayene ediniz. • Kalite güvenilirliğinin beş şartı açısından, kalıp ve düzeneklerin değerlendirmesini yapınız. • Kalıp ve düzeneklerin kontrol standartlarını oluşturunuz.
6. 2. 4. İşletme koşullarının kontrolü	• İşletme koşullarını ayrıntılarıyla tanımlayınız ve sınıflandırınız. • İşletme koşullarının tümünü muayene ediniz. • Kalite güvenilirliğinin beş şartı açısından, işletme koşullarının değerlendirmesini yapınız. • İşletme koşullarının kontrol standartlarını oluşturunuz.
6. 2. 5. Hata önleyici kontroller	• Hata önleyici sistemleri ayrıntılarıyla tanımlayınız ve sınıflandırınız. • Hata önleyici sistemlerin tümünü muayene ediniz. • Kalite güvenilirliğinin beş şartı açısından, hata önleyici sistemlerin değerlendirmesini yapınız. • Hata önleyici sistemlerin kontrol standartlarını oluşturunuz.

Tablo 13. 2. Üçüncü Adım Kullanıcı Bakım Denetleme Formu

6.Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 6/1			
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar			
1	6.Adım Koşulları				
1.1	Ekipmanla ilgili sorunlar çözümlendi mi?				
1.2	Operatörlerin düzenli bakım faaliyetleri, kullanıcı bakım standartları ve planlarına göre yürütüldü mü?				
2	Grup Faaliyetleri (genel)				
2.1	6. Adım hedefleri yeterince anlaşıldı mı?				
2.2	Faaliyet planları önceden hazırlandı mı? Plan uygun olarak yürütüldü mü?				
2.3	Yöneticilerin modeli iyi anlaşıldı mı?				
2.4	Faaliyet panosu yeterince kullanıldı mı?				
2.5	Güvenlik konuları dikkatlice ele alındı mı?				
2.6	TVB faaliyetlerine ayrılan zaman ve sıklık yeterli mi?				
2.7	TVB faaliyetleride daha etkin yollar kullanıldı mı?				

Tablo 13. 2. (Devamı)

6.Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 6/2			
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar			
2.8	Kullanılan yedek parça ve sarf malzemeleri kaydedildi mi?				
2.9	Saha faaliyetlerinden sonra toplantı yapıldı mı? Faaliyetler raporlandı mı?				
2.10	Faaliyetlere bütün üyeler katıldı mı?Ayrılma belirtileri görüldü mü?				
2.11	Bütün üyeler aynı derecede işbirliği yapıyorlar mı?				
2.12	Kayda değer fikirler, diğer KB gruplarına etkin olarak tanıtıldı mı?				
2.13	Bakım bölümüyle olan işbirliği tatmin edici mi?				
3	Ekipman (ana makina ve çevresi)				
3.1	Makina durum göstegeleri veya uyarı lambaları düzgün çalışıyor mu?				
3.2	Güvenlik cihazları düzgün çalışıyor mu?				
4	Görsel Kontrol				
4.1	Yeni görsel kontroller uygulanıyor mu? Kayda değer düşünceler diğer KB gruplarına aktarılıyor mu?				

Tablo 13. 2. (Devamı)

6.Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 6/3
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar
5	Adım 6 -1 -1	
5.1	Her ekipman çıkışında proses kalitesi ve toleranslar belirlendi mi?	
5.2	Ekipman iş yöntemleri, kalite kontrol standartları, görsel kontroller ve hata önleyici sistem açısından, geçmişteki adımlarda yürütülen kaliteyle ilgili değişiklikler gözden geçirilerek proses kalite güvenilirlik listesi hazırlandı mı?	
5.3	Ekipman ve iş yöntemlerinde kaliteyle ilgili değişiklikler olduğunda kalite güvenilirlik akış diyagramı gözden geçirilip düzenleniyor mu?	
5.4	Başlangıç, ara ve son ürün açısından, proses kalitesi ve muayene konuları : (1) Açıkça tanımlandı mı? Mutlak suretle gerekli mi? (2) İyiye tanımlandı mı? (3) Anlaşılması kolay mı?	
6	Adım 6 -1 -2	
6.1	Başlangıç, ara ve son ürün açısından, kalite standartları, muayene konuları ve kriterler, sorunlar oluştuğunda, alınan düzeltici önlemler : (1) İyiye gözlemlendi mi? (2) Gözlemlenmesi kolay mı? (3) Sorun oluştuğunda, kolaylıkla tesbit edilebiliyor mu?	
6.2	Kalite hataları oluştuğunda, herkes ilgili bölümleri anında ve doğru bilgilendirebiliyor mu?	
6.3	Kalite standartları, muayene konuları ve kriterler, düzeltici önlemler, görsel kontroller ve hata önleyici sistemler yeterince geliştirildi mi?	
7	Adım 6 -1 -2	
7.1	Geçmişteki hatalı ürün kaçakları, verilen kriterlere göre sağlıklı sınıflandırıldı mı?	
7.2	Hatalı ürün kaçaklarını önleyici tedbirler ve muayene konuları : (1) Açıkça tanımlandı mı? Mutlak suretle gerekli mi?	

Tablo 13. 2. (Devamı)

6.Adım	Kullanıcı Bakım Denetleme Formu	Form 6/4
No.	Denetlemede sorgulanacak noktalar	Sonuçlar
	(2) İyice anlaşıldı mı?	
	(3) İyice gözlemlendi mi?	
	(4) Gözlemlenmesi kolay mı?	
	(5) Sorun oluştuğunda, sapma bir bakışta tesbit edilebiliyor mu?	
7.3	Kalite hataları oluştuğunda, herkes ilgili bölümleri anında ve doğru bilgilendirebiliyor mu?	
7.4	Hatalı ürün kaçakları önleyici tedbirler ve muayene konuları yeterince anlaşıldı mı?	
8	Adım 6 -1 -4	
8.1	Hatalı ve kaliteli ürünlerin yönetim prosedürlerinin değerlendirilmesi dikkatlice yapıldı mı?	
8.2	Hatalı ve kaliteli ürünlerin yönetim prosedürleri : 1) Açıkça tanımlandı mı? Mutlak suretle gerekli mi? (2) İyice anlaşıldı mı? (3) İyice gözlemlendi mi? (4) Gözlemlenmesi kolay mı? (5) Hatalı ürünler oluştuğunda, hata bir bakışta tesbit edilebiliyor mu?	
8.3	Hatalı ürünler oluştuğunda, herkes ilgili bölümleri anında ve doğru bilgilendirebiliyor mu?	
8.4	Hatalı ürün ve kaliteli ürün prosedürleri ve muayene edile konular yeterince geliştirildi mi?	
9	Adım 6 -1 -5	
9.1	Kalite hataları oluştuğunda, proses otomatik olarak durduruluyor mu?	

BÖLÜM 14. YEDİNCİ ADIM : KULLANICI DENETİMİ

14. 1. İŞLETME İÇİNDE BÜTÜNÜYLE UYGULANAN TVB

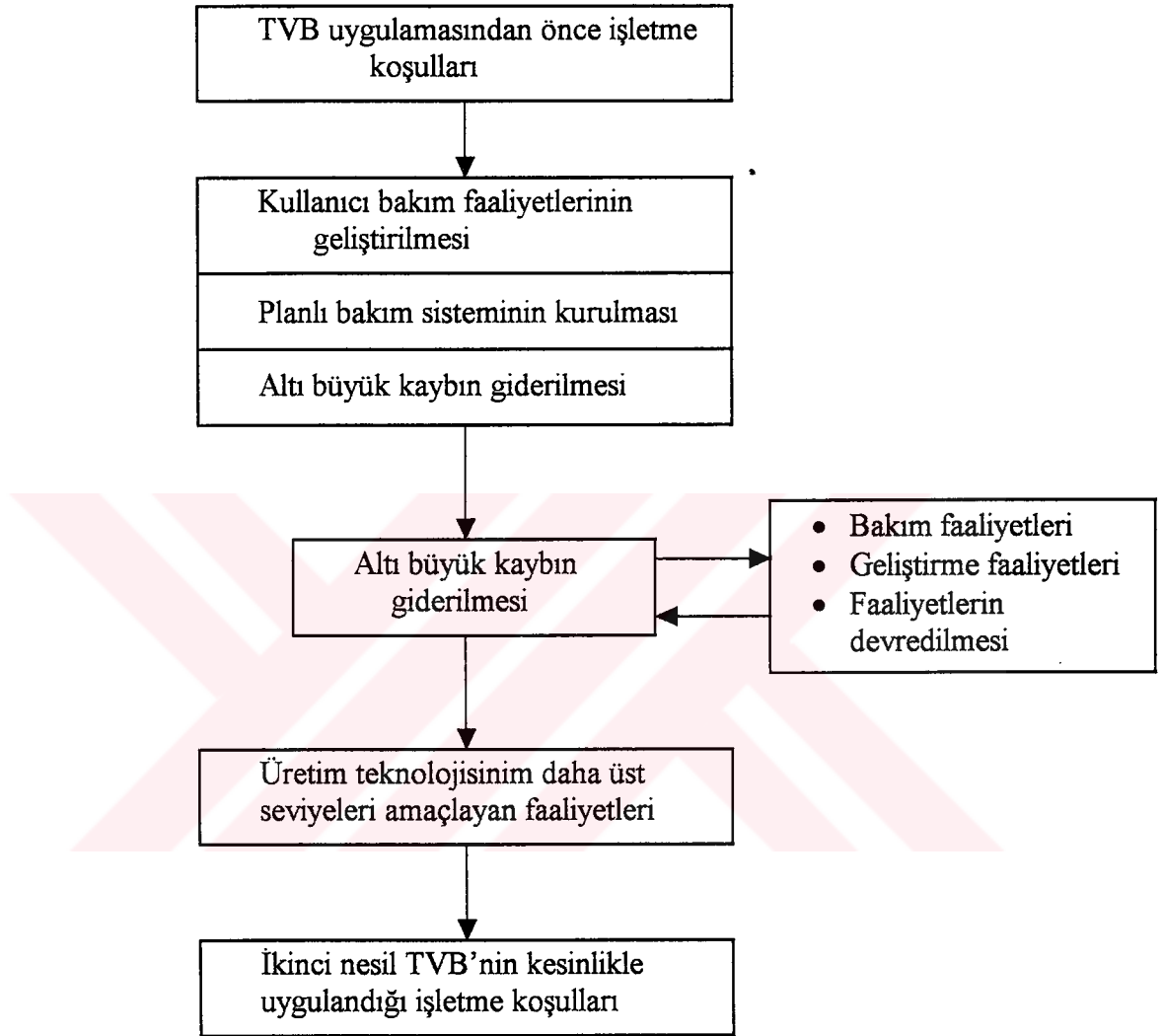
7. Adım'da bilgili operatörler kullanıcı bakımı yürütürler ve normal veya uygun çalışma koşullarından sapmanın, herhangi biri tarafından bir bakışta tesbit edilebildiği, düzenli işletme şartlarında, kendileri tarafından konulmuş standartları uygularlar. Hedeflendiği gibi, sıfır hata ve sıfır duruş elde edilir. Başka bir deyişle, TVB şirket ve işletme ölçeğinde bütünüyle yerleşmiştir.

Operatörler, temel ekipman koşullarını kararlı olarak muhafaza ederler ve yıpranan parçaları yenilerler. Diğer yandan, bakım personeli kritik makinalarda kestirimci bakım çalışmalarını uygulayarak, oldukça geliştirilmiş planlı bakımı sağlarlar. TVB'yi uygulamaki ilerleme, ekipman ve proses düzeneklerine ve çalışma koşullarına göre değişir. Ancak bu duruma ulaşmak için en az iki yıl daha gereklidir. Sıfır hataya ulaşmak için, kalite konuları üzerinde yoğunlaşan çalışmalar, altıncı adımda bütünüyle yürütüldüğünde, en güç kalite konularını çözmek için, fazladan en az iki yıl daha gereklidir. TVB'yi tamamen uygulamak, oldukça uzun bir yolculuktur.

Fakat, TVB 'ye dar ve kısa vadeli uygulama gözüyle bakan bir çok firma, kullanıcı bakım çalışmalarıyla uğraşırken, sadece üretimi artırmayı düşünürler. Bu şirketlerde kısmen uygulanan TVB sistemi, belirlene sınırlı hedefleri elde ettikten sonra giderek çöker. Bu tür ortamlardaki grup çalışmalarının atıl kalması üzüntü vericidir. Çünkü operatörler ve grup liderleriyle birlikte tatmini hisseden alt yöneticiler, kendilerini beğenmeye başlarlar.

İlgili bütün departmanların sarfettikleri ilk çabaların sonucunda hedeflenmiş TVB amaçlarının yerine getirilmesinden bir kaç yıl sonra, duruşların ve kalite hatalarının azalmaya devam etmesine rağmen, işletme yöneticisi dahil, çalışan personel yıldan yıla değiştikçe, TVB sisteminin uygulanmasında sarfedilen çabalar, giderek ihmal edilir ve duruşlar ile kalite hataları giderek artar.

7. Adım'a kadar, kullanıcı bakım kararlı olarak uygulanmazsa, TVB sisteminin yavaş fakat devamlı bozulma tehlikesi vardır. Bundan dolayı, tüm çalışanlar, uygulanan TVB düzeyini korumalı ve geliştirmelidirler. (Şekil 14. 1)



Şekil 14. 1. TVB Faaliyetlerinin Gelişimi

14. 2. MEVCUT TVB SEVİYESİNİN KORUNMASI VE GELİŞTİRİLMESİ

Operatörler ve bakım personeli TVB geliştirme programının daha önceki adımlarında elde edilen TVB düzeyinin korunması için, birbirleriyle işbirliği yaparlar. Temel ekipman koşullarının muhafazası için, operatörler ekipman yıpranmalarını muayene eder ve iyileştirme çalışmalarını yaparlar. Bu sırada bakım personeli, kendilerinin

bakım becerilerini geliştirmek ve daha üst teknik dü zeye ulaşmak için gayret sarfederler. Tabii ki, kritik makinalarda, titreşim v.b. çalışma koşullar izlenerek, meydana gelebilecek arızalar önlenmelidir.

Günlük ve periyodik bakım planlarında belirlendiğı gibi, operatörler ve bakım personeli, kendilerine verilen görevleri yapmalıdırlar. Bu yolla temizlik, yağlama, muayene, çalışma koşullarının izlenmesi, parçaların değ işimi, ekipmanın elden geçirilmesi gibi faaliyetler için belirlenen periyotların geliştirilmesi ve kullanıcı bakım standartlarına eksiksiz uyulması gerekir. [8]



BÖLÜM 15. KORUYUCU (PLANLI) BAKIM

15. 1. TANIM

Koruyucu bakım arızalara, üretim duruşlarına veya işlev kayıplarına neden olabilecek koşulların muayene ile erken teşhisidir. Bir başka deyişle, koruyucu bakım, ekipman anormalliklerinin zarar veya kayıplara neden olmadan hızla yakalanıp, giderilmesidir. Koruyucu bakım, sürpriz arızalar sonunda meydana gelen üretim aksaklıklarını ve kapasite kayıplarını önemli ölçüde azaltır. Bu avantaja karşılık, erken değişen parçaların ve muayene işlemlerinin maliyeti artacaktır. [2]

Önleyici bakım iki ana faaliyeti içerir :

1. Periyodik muayene (bakım).
2. Arızaları planlı bir şekilde giderilmesi.

Bu bölümde, bakım departmanı tarafından yürütülen orta ve uzun vadeli planlı bakım maliyetleri ve bakım standartları üzerinde durulacaktır.

15. 2. BAKIM FAALİYETLERİNİN STANDARTLAŞTIRILMASI

15. 2. 1. STANDARTLARIN ÖNEMİ

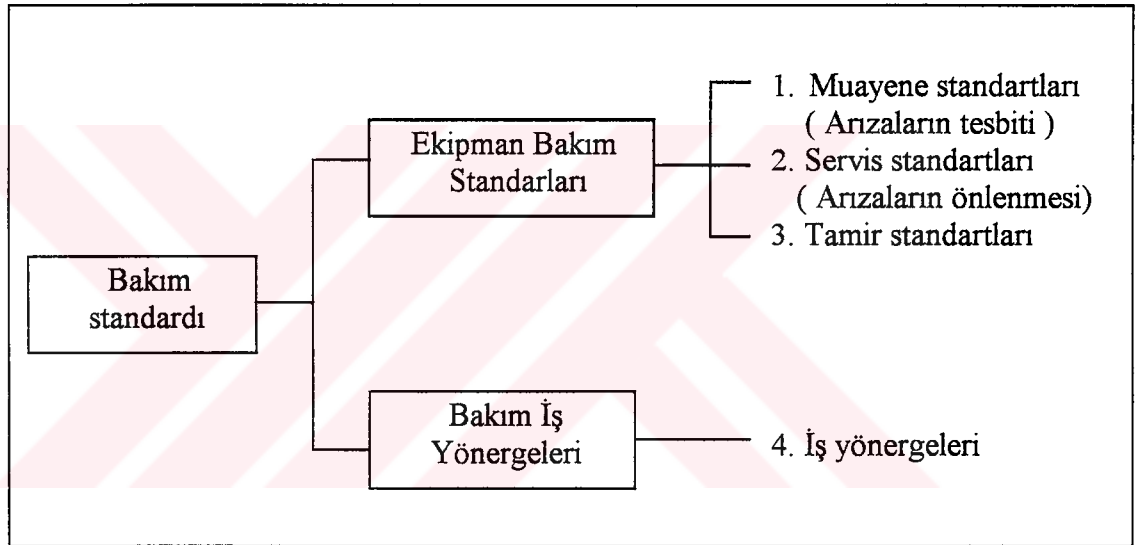
Bakım faaliyetleri aşağıda belirtilen nedenlerden dolayı standartlaştırılmalıdır :

1. Bakım ve tamir yöntemleri kişilerin isteğine bağlı kalmaz.
2. Bakım tekniklerinde ustalaşma ve yetenek kazanma zaman alır. İşte, sadece deneyimli kişilerin kullanılabilir olması yerine, standartlaştırılmış deneyimlerin kullanılması yeğlenir.
3. Bakım işi tekrarlanamaz olduğundan ve uzun hazırlık gerektirdiğinden, üretime göre daha az verimlidir.

Standartlaştırma işlemi, bu problemlerin her birine hitap eder ve bakım faaliyetlerinin devamlı etkin bir şekilde yerine getirilmesi için gereklidir. Bu sebeplerden dolayı, bir şirketin geçmiş tecrübe ve teknolojisi ile bütünleşen kapsamlı muayene standartları ve kullanım kılavuzları vazgeçilmezdir.

15. 2. 2. EKİPMAN BAKIM STANDARTLARI

Ekipman bakım standartları, muayene, servis ve tamir standartlarını içerir. Şekil 15. 1'de bakım standartları görülmektedir.



Şekil 15. 1. Bakım Standart Tipleri

A - Muayene Standartları

Bu standartlar, ekipmanı muayene etmek amacıyla oluşturulur. Arıza ölçüm tekniklerini, muayene alan ve parçalarını, muayene aralıklarını, yöntem ve ölçüm araçlarını, değerlendirme kriterlerini ve düzeltici etkinlikleri içerir. Muayene edilecek kalemlere veya ekipman tipine göre sınıflandırılabilirler. Gerektiği yerde, fotoğraf ve açıklayıcı şemalar içermelidirler.

B - Servis Standartları

Bu standartlar, el aletleri ile yapılan servis ve rutin bakımın nasıl yapılacağını belirler. Temizlik, yağlama, ayar ve parça değiştirme yöntem ve yönlendirmelerini içerir.

C - Tamir Standartları

Tamir işinin koşul ve yöntemlerini belirler. Her bir ekipman ve parça için tanımlanabilir veya işe görede sınıflandırılabilir.

D - Bakım İş Standartları

Bakım ekibinin etkinliğini ölçme, iş yükü tahmini, rezerv kapasite tahmini, planlama ve yeni işçilerin eğitiminde kullanılan standartlardır. Bakım standartları, yılda bir kez gözden geçirilip, yenilenmelidir. [6]

15. 3. BAKIM PLANLAMASI

Rutin ve periyodik bakım, tutarlı, iyi planlanmış ve mantıklı olmalıdır. Bir başka deyişle, ekipman koşullarının doğru belirlenip, değerlendirilmesine, mevcut ve gelecekteki öncelikler ve kaynaklar dikkate alınarak sistematik olarak detaylandırmaya dayanmalıdır.

Maliyeti olumlu etkileyen ve etkin bakım planı için tüm ilgili bölümlerin katılımı gereklidir. Bakım planları kesinlikle uygulanmak için yapılmalıdır. Her bakım etkinliği buna dayandırılmalıdır.

15. 3. 1. BAKIM PLAN TİPLERİ

Bakım planları periyot ve projeye göre sınıflandırılır :

- **Yıllık Bakım Planları :** Ekipmanın ömrü boyunca, güvenilirliğini garanti etmek için hazırlanır. Yıllık bakım planları hazırlanırken, üretim planları ve yedek parça temin durumu göz önüne alınır.
- **Aylık Bakım Planları :** Yıllık bakım planlarına dayanır ve arızaları önleyici geliştirme faaliyetlerini içerir. Bu planların amacı ; bakım işçileri arasındaki iş yükü dengesini sağlamak, iş tahsisi ve ilerlemesine kesin olarak rehberlik etmektir.
- **Haftalık Bakım Planları :** Aylık bakım planlarının doğrultusunda, planlanan bakım faaliyetlerinin gerçekleştirilebilmesi için hafta bazında oluşturulan bakım planlarıdır. Bakım personelinin işinin yönetimine yardımcı olur.
- **Ana Bakım projeleri :** Bunlar geniş ölçekli iyileştirme için özel planlarıdır.

A - YILLIK BAKIM PLANLARININ HAZIRLANMASI

Yıllık bakım planlarını hazırlarken şu ana çalışmalar yapılır :

1. Gerekli işlerin belirlenmesi

Bakım planlarının hazırlanmasında en önemli iş, bir yıl boyunca yapılacak tüm faaliyetlerin belirlenmesidir. Bu belirleme şu konular ele alınarak yapılır.

- Kanuni düzenlemeler.
- Ekipman bakım standartları.
- Arıza kayıtları.
- Önceki yılın bakım planı.
- Sipariş miktarı.

2. Yapılacak işin seçilmesi

İşler önemine göre sıralanır, öncelikler belirlenir ve önemli başlıklar üzerinde yoğunlaşılır.

3. Bakım aralıklarının belirlenmesi

Bakım kayıtları göz önüne alınarak bakım aralıkları belirlenir.

4. Çalışma çizelgeleri, bakım zaman ve masraflarının tahmini, yıllık üretim planları ve ekipman performansı dikkate alınarak bakım çalışma çizelgeleri, bakım zamanları ve bakım bütçesi tahmini olarak belirlenir.

5. Tedarik ve çalışma düzenlemelerinin gözden geçirilmesi

Malzemeler, zor bulunan yedek parçalar, dışarıdaki üretici ve müteahhitler tarafından yapılacak işler için geçerli olan düzenlemeler onaylanır.

B - AYLIK BAKIM PLANLARININ HAZIRLANMASI

Aylık bakım planları, yıllık bakım planlarında gerekli görülen işleri gerçekleştirmek için hazırlanan faaliyet planlarıdır. Aylık bakım planlarında şu faaliyetler yer alır:

- **İşlerin önceliklerine göresıralanması:** İyi sonuçlar için, iş sıralaması şu şekilde yapılır;
 1. Yıllık bakım planı tarafından gösterilen aylık işler.
 2. Arıza analizi ve muayene kayıtları tarafından gösterilen işler.
 3. Günlük muayene ve iyileştirme ihtiyaçlarına göre ortaya çıkan işler.
 4. Alet ve ekipmanlar için yerleştirme planları.
 5. Üretim kalite ve güvenliğini artırıcı planlar.
- **İşçilik ve maaliyet tahmini:** İşin ayrıntıları belirlendikten sonra, işgücü ve maaliyet tahmini yapılır.
- **İş yükünü dengeleme ve çizelge hazırlama:** Aylık iş yükünün organizasyonu gerçekleştirilir. Çalışma haftalık ve günlük birimlere bölünür.

C - ANA BAKIM PROJELERİ İÇİN PLANLAMA

Ana bakım projeleri, ekipmanın uzunca bir süre için durdurulmasını gerektiren periyodik onarım gibi büyük işlerdir. Bu tür projeler büyük üretim kayıpları anlamına geldiği için, özel çalışma planları ve ilerleme kontrol metodları gerektirirler. Bu bakım

projelerinin sürelerini olabildiğince kısa tutmak gerekir. İş hacmi ekipmanın yıpranma derecesine göre değişir ve iş kalitesi dikkatlice kontrol edilmelidir.

Projeler tipik olarak, mevcut ekipman performansını geliştirmek için, iyileştirme faaliyetleri, değiştirme ve yeniden yerleştirme vs. gibi periyodik bakım faaliyetlerinden oluşur. Bu projelerin hazırlanmasında şu dört nokta üzerinde yoğunlaşılması gerekir.

1. Problemlerin belirlenmesi:

Çalışmanın zaman kaybına neden olmadan ilerleyebilmesi için problemlerin önceden kestirilmesi ve aşağıda belirtilen sınırlamaların gözönünde tutulması gerekir:

- Üretim planlarındaki iş yükü durumu
- Mevcut bakım işgücü ve kapasitesi
- Bakım maliyet hedefleri ve bütçesi
- İşin bir çalışma gününde mi yoksa tatil günlerinde mi yapılacağı ?
- Yedek parça durumu

2. İdari Ayrıntıların Önemi:

Aylık planların gecikmesinin en yaygın sebepleri idaridir; sipariş vermeyi unutma, sipariş vermedeki gecikmeler, siparişlerin geç karşılanması vs. Bu gibi işlemlerin önceden onaylanması ve zamanında gerçekleştirilmesi gerekir.

3. Ana Bakım Projelerinin Yürütülmesi:

Farklı bölümlerin işbirliği gereklidir. Proje gelişimini gözlemlemek, problemleri belirlemek ve doğru hareketi müzakere etmek üzere her bölümden bir temsilcinin katıldığı işbirliği toplantıları düzenlenmelidir. Muayene sonuçları gözönünde tutulmalı ve istekler doğrultusunda proje planları değiştirilmeli veya düzeltilmelidir.

4. İlerleme Kontrolü:

Bakım denetleyicisinin çizelgeye göre ilerlemeyi temin etmesi sağlanmalıdır.

Aşağıdaki noktalar dikkate alınmalıdır:

- İşgücünün tahmini ve işyükünün ayarlanması.
- Tahmini ve gerçek işgücü arasındaki farkın belirlenmesi ve bu bilginin gelecek tahminler için kullanılması.
- İdari düzenlemelerin izlenmesi ve onaylanması.
- İşçilerin özel yeteneklerine göre iş ataması yapılması.
- Çizelgede belirtilen diğer ihtiyaçların analizi ve gerekli çalışmaların yapılması. [10]



BÖLÜM 16. ERKEN EKİPMAN YÖNETİMİ

TVB geliştirme faaliyetlerinin sonuncusu erken ekipman yönetimidir. Yeni bir ekipman monte edildiğinde, dizayn, üretim ve montaj çalışmaları kusursuz olsa bile, başlangıçta sık sık problem çıkarır. Üretim ve bakım mühendisleri normal çalışmaya geçmeden önce, pek çok iyileştirme yapmak zorunda kalırlar. Hatta, sık sık başlangıç periyodu onarımları, kontroller, ayarlar ve arızaları engellemek için yapılan temizlik çalışmaları o kadar zor hale gelir ki, destek mühendisleri tam anlamıyla yardımcı olamazlar. Sonuçta, kontrol, yağlama ve temizlik ihmal edilebilir.

Bu başlangıç sorunları ve daha sonradan yapılan ekipman iyileştirmeleri dizayn ve konstrüksiyon aşamalarındaki hatalardan ileri gelir. Bu olaylar üretim miktarının, hızın ve teknolojik avantajları kullanmak için üretimde otomasyonun artırılmasından kaynaklanan sorunlar değildir. Bu sorunlar , ancak, ekipman için uygun proses şartlarının oluşturulmasıyla engellenebilir.

Bir ekipmanın üretim ve bakım kalitesi ya fabrika içindeki dizayn, üretim ve bakım mühendislerinin ortaklaşa yapacağı, dizayn ve modifikasyonlarla, ya da doğrudan doğruya işletme dışında belirlenir.

Erken ekipman yönetimi çoğunlukla üretim mühendisleri ve bakım personeli tarafından yürütülür. Ulaşılmak istenilen amaçlar, değişik düzeylerdeki geliştirme faaliyetleri boyunca takip edilir. Yatırım planlaması, tasarım, fabrikasyon, montaj, test aşaması ve onay prosesleri birer geliştirme faaliyetidir. Hata ve kusurların bulunması için araştırma ve düzeltme işlemleri bu aktivitelere dahildir. Burada birden fazla amaç söz konusudur. Bunlar :

1. Ekipman yatırım planlaması aşamasında belirlenmiş olan limitler içinde en iyi tamamlanma oranına ulaşmak.
2. Dizayn ve stabil operasyon sırasında geçen süreyi azaltmak.

3. Bu süre boyunca minimum işçilik ve dengeli iş yükü ile verimli çalışmayı sağlamak.
4. Dizayn edilen ekipmanın en yüksek verimliliğe, onarılabilirliğe, ekonomikliğe ve güvenilirliğe sahip olmasını sağlamak.

Geliştirme faaliyetleri sırasında, bakım engellemesi gibi geniş kapsamlı tekniklerin kullanılması tavsiye edilmektedir. Problemlerin kaynağında yok edilebilmesi için, ekip çalışmasının ve karşılıklı bilgi akışının (tasarım mühendisleri, bakım mühendisleri ve üretim mühendisleri arasında) önemi büyüktür.

Onay : ekipman monte edildikten ve testler yapıldıktan sonra geçerli olan üretim aşamasıdır. Bu süre içinde ekipman hızlı bir iyileştirme için araştırılır ve tedbirler alınır.

Başlangıç aşamasında önleyici çalışmalar daha büyük bir öneme sahiptir, ancak, onay aşaması o ana kadar gözden kaçan hataların tespiti ve düzeltilmesi için son fırsattır. Bu aşama sırasındaki tekrarlı hatalar, ihmal edilmiş geliştirmeler için fırsattır. TVB'nin amacı, ekipman verimliliğini ençoklamaktır. Başka bir deyişle, ömür çevrim maliyetini en aza indirmektir. Ömür çevrim maliyeti, % 95 oranında dizayn aşamasında belirlenir. Bakım ve enerji maliyetleri aşağı yukarı ekipmanın orjinal dizaynı ile belirlenir. Dizayn aşamasından sonra, ömür çevrim maliyetini azaltıcı faaliyetler toplam rakamın sadece % 5'ini etkileyecektir. Aşağıdaki faaliyetler ömür çevrim maliyeti üzerinde olumlu etki yaparlar :

1. Ekipman yatırımı aşamasındaki ekonomik değerlendirme.
2. Bakım önleyici faaliyetler ve ömür çevrim maliyetinin birlikte göz önüne alınması.
3. Toplanmış olan bakım önleyici verilerin kullanımı.
4. Kontrol faaliyetlerinin belirlenmesi.
5. Güvenilirlik ve onarılabilirliğin artırılabilmesi için eksiksiz çalışma.

Bu yüzden ekipman mühendislerinin dizayn aşamasında güvenilirlik ve onarılabilirliğin artırılması için çalışmaları çok önemlidir. Toplanan bilgiler, daha sonra dizayn teknolojisinin elverdiği sınırlar içinde kullanılmalıdır.

Ne yazık ki, pek çok durumda yatay iletişimin zayıf olması nedeniyle, ekipman planlama, organizasyon ve bakım departmanı periyodik bakım faaliyetleri ve dizayn çalışmalarında elde edilen bilgileri gerekli yerlere iletmemektedir. Bakım mühendisleri onarılabilirlik ve güvenilirlik için gerekli olan bilgileri paylaşmazken, dizayn mühendisleri genel teknik verileri standardize etmezler ya da kendilerine gelen bilgileri dikkate almazlar. Bakım ve dizayn mühendisleri arasındaki bilgi alışverişinin en üst düzeye gelmesi sağlanmalıdır.



BÖLÜM 17. KORDSA'DAKİ TVB UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

17. 1. KORDSA HAKKINDA GENEL BİLGİLER

H. Ö. Sabancı Holding bünyesinde yer alan KORDSA halka açık bir şirket olarak 1973 yılında kurulmuştur. Akbank, Sabancı Holding gibi kuruluşların yanısıra 800 ortağı olan şirketin kuruluş sermayesi 150 milyon TL, 1996 sermayesi ise 725 milyar TL'dir.

KORDSA'nın faaliyet konusu lastik takviye malzemesi olarak üretilen kord bezi ve çeşitli amaçlarla kullanılan endüstriyel bez, tek kord üretim ve ticaretidir. Şirket bu üretim için gerekli lisans ve "know-how"ı Goodyear ve Uniroyal firmalarından almıştır. Şu anda her iki firma ile de teknik yardım anlaşması sona ermiştir ve KORDSA bugün know-how teknoloji ihraç eden bir şirket durumundadır. KORDSA'nın ürettiği ürünler şunlardır:

Kord Bezi:

Lastik içinde takviye malzemesi olarak kullanılır. Lastiğin mukavemetini sağlayan en önemli unsurdur.

Endüstriyel Bezler:

Konveyör band, hortum, V kayış v.b. ürünlerde kullanılan dayanıklılığı artırıcı en önemli unsurdur.

KORDSA'da üretim üç ayrı üniteye yürütülmektedir. Bunlar; kord bezi ünitesi, endüstriyel bezler ünitesi ve terbiye ünitesidir. Kord bezi ve endüstriyel bezler ünitesinde büküm (dokuma öncesi iplik sarma) ve dokuma işlemleri gerçekleştirilmektedir. Terbiye ünitesi ise, dokunan bezlerin lateks adı verilen

kimyasal madde ile kaplanarak lastik ile yapışabilirliğinin sağlandığı ve nihai ürün haline geldiği sıcak germe ünitesidir. Bu ünitelerin kapasiteleri Tablo 17. 1’de görülmektedir:

Tablo 17. 1. KORDSA Ünite Kapasiteleri

	Terbiye Ünitesi	Büküm-Dokuma Ünitesi
Kord Bezi	28.000 TON/YIL	25.000 TON/YIL
Endüstriyel Bez	5.000 TON/YIL	3.000 TON/YIL

KORDSA, üretiminin % 60-65’ini ihraç etmektedir. İhracat yapılan ülkelere bir kısmı aşağıda belirtilmiştir;

Asya kıtası	İran, Suriye, İsrail, Pakistan, Çin.
Afrika kıtası	Libya, Fas, Nijerya, Tanzanya, Tunus, Kenya.
Uzakdoğu	Filipinler, Malezya.
Amerika kıtası	Venezuela, Ekvador, ABD.
Avrupa kıtası	Almanya, İtalya, Fransa, Hollanda, İngiltere.

17. 2. KORDSA’DA TOPLAM KALİTE ÇALIŞMALARI

KORDSA, içinde bulunduğu gelişim ve benimsenen üretim sisteminin getirdiği teknoloji seviyesi ile; know-how satın alarak başladığı kord bezi üretimini 1985 yılından itibaren bağımsız olarak yapmaya karar vermiş ve süresi dolan know-how anlaşmaları yenilenmemiştir. Bilgi kullanmaktan, bilgi üretmeye geçişi belirleyen bu dönemde hedeflerin gerçekleşmesi için aynı yıl ARGE Müdürlüğü kurulmuş ve bünyesinde 25 araştırmacı, uzman ve teknisyen görev almıştır.

Tüm çalışanlar arasında yakın bir iletişimi benimseyen KORDSA’da çalışanların, fikirlerini açıkça ifade edebildikleri ve katkılarına göre ödüllendirildikleri bir sistem olan öneri sistemi, 1984 yılında yürürlüğe konmuştur.

1989 yılı KORDSA'da, "İstatistiksel Proses Kontrol"ün yoğun eğitimlerle çalışanlara aktarıldığı bir yıl olmuştur. Bunu, 1990 yılında çalışma çemberleri sisteminin kurulması ve aynı anda 11 çemberin çalışmaya başlaması izlemiştir.

1990 yılında, yönetimin, kalitenin tüm çalışanlar tarafından tam olarak benimsenmesi için, ortak bir kalite kültürünün oluşması gerekliliği bilincinden hareketle Parta S. Ghosh Associates isimli Japon şirketinden "Creating Quality Culture" için danışmanlık hizmetleri alınmaya başlanmıştır. İlk etapta, iki yıllık bir süre içinde;

- KORDSA'da paylaşılmış bir vizyon ile Kalite Yönetimi ve yeniliklerin amaçları konusundaki genel anlayışı değiştirmek,
- Alt kademelerdeki kalite kültürü çalışmalarının desteklenebilmesi için, yönetim prosesleri tasarlamak,
- Kalitenin bir yaşam tarzı haline gelebilmesi için, Yönetim Çalışma Grupları kurmak, şeklinde üç ana hedef organize edilmiştir.

İkinci etapta 1991 yılında hedeflerden biri olan çalışma grupları kurulmuştur. Bu gruplar, Genel Müdür, Genel Müdür Yardımcıları, Müdürler ve çeşitli Uzman ve Mühendislerden oluşan ve çalışma olanlarına göre;

- Öz Maliyet Grubu,
- İletişimi Geliştirme Grubu,
- Kalite Kültürünün Yaygınlaştırılması Grubu,
- Katılımı Yaygınlaştırma Grubu,

adını alan gruplardır. Bu gruplar, planlarına uygun olarak çalışmalarını 1993 yılı ortasına kadar sürdürmüşlerdir.

Dünya pazarında ürünlerini müşterilerine yine dünya standartlarında belgelemek amacıyla, 1992 yılında ISO 9001 Kalite Belgesi alma çalışmaları başlatılmış ve çalışmalar 1993 yılı Ocak ayında sonuç vermiş, KORDSA, sektöründe ilk ISO 9001 Kalite Belgesi sahibi olmuştur.

1994 yılı yapılanların olumlu göstergelerinin kilometre taşları alan, ara aşamaların yaşandığı bir yıl olmuştur. 1000. öneri bu yıl verilmiş, 100. çember bu yıl kurulmuştur.

1994 yılı başında Toplam Kalite Yönetimi'nin bir alt bileşeni olan TVB'ye geçiş çalışmaları başlatılmıştır.

17. 3. TOPLAM VERİMLİ BAKIM ÇALIŞMALARI

TVB öncesinde, KORDSA'da bakım çalışmaları, arızı bakım ve periyodik bakım faaliyetlerinden oluşuyordu. 1994 yılında, üst yönetim tarafından Toplam Ekipman Etkinliğini artırabilmek amacıyla, ülkemizde yeni uygulanmaya başlanan TVB'ye geçiş kararı alınmıştır. TVB çalışmaları için herhangi bir kuruluştan bilgi transferi gerçekleştirilmemiştir. Kurulan "TVB Yürütme Komitesi", Masaji Tajiri ve Fumio Gotoh'un "TPM IMPLEMENTATION" adlı kitabını takip ederek TVB çalışmalarını başlatmış ve uygulamaya koymuştur. TVB uygulaması şu adımlardan oluşmaktadır:

- TVB'ye geçiş kararının açıklanması
- TVB eğitim çalışmaları
- 5S faaliyetleri
- TVB organizasyonu
- TVB politika ve hedeflerinin saptanması
- TVB Master planının oluşturulması
- Kullanıcı bakım faaliyetleri
- Planlı bakım faaliyetleri

TVB'ye geçiş kararı alındıktan sonra, tüm fabrika çalışanlarının katıldığı TVB toplantısı düzenlenmiş ve bu toplantıda TVB'nin tanımı, TVB ile hedeflenenler ve TVB'nin genel içeriği çalışanlara anlatılmıştır. Ayrıca bu konuları içeren bir makale, aylık KORDSA Bülteninde yayınlanmıştır.

17. 3. 1. TVB EĞİTİMİ

TVB çalışmaları, eğitimle başlatılmıştır. İlk olarak çalışan başına ortalama 2-3 gün süren bir genel tanıtım ve eğitim verilmiştir. Burada öncelikle, TVB'nin tanıtımı yapılarak amaçları anlatılmış, makinaya dokunana cezai işlem yapıldığı ve ayarın büyük suç sayıldığı bir ortamdan, makinasının temel bakımını yapıp, kalibre edebilecek operatörler düzeyine geçişin temelleri atılmıştır. Bundan sonra, teknik eğitim olarak, temizlik, yağlama, cıvatalama, elektrik, elektronik, hidrolik ve pnomatik konuları işlenmiştir. Teknik eğitimlerde, tesis içinde saygınlığı olan, tecrübeli, başarılı bakımcılardan yararlanılmıştır: Öncelikle bu kişilere “eğitmen eğitimi” verilmiştir. Daha sonra bu kişiler tüm çalışanlara teknik eğitim vermişlerdir. Öte yandan eğitim faaliyetlerini kolaylaştırıp, süreklilik kazandırmak için de birimlerde şemalar, modeller, örnek parçalar içeren “pratik eğitim” odası tesis edilmiştir.

TVB sistemine başlangıçta, gerek orta yönetim kademesinden, gerekse operatörlerden ve bakım elemanlarından ciddi olumsuz tepkiler gelmiştir. Bu tepkilerin esas kaynağını iş yükünün artması korkusu ve isteksizliği ile iş kaybetme korkusu oluşturmuştur. Bu tepkilerin giderilmesinde,

- TVB sisteminin verimliliği artırıp, mevcut duruma göre iş yükü fazlalığı çıkartacağını açık kabulü,
- Ancak bundan dolayı kimsenin işten çıkarılmayacağına dair yönetimin açık garantisi (iş gücünde azaltmanın normal emekliye ayrılımlarla olacağını ve iş gücü fazlalığının kapasite artırımı yoluyla değerlendirileceğinin beyanı),
- Verimlilik artışının uzun vadede “bir şekilde” tüm çalışanlara yarayacağını hissettirilmesi,
- Orta ve uzun vadede iş yükünün artmayacağını, angaryanın olmayacağını anlatılması,
- TVB çerçevesinde çalışma ortamının kalitesinin (toz, gürültü, ısı düzeyi, iş güvenliği gibi) artacağını ifadesi,
- Eğitim faaliyetleri

yararlı ve etkili olmuştur. Öte yandan, TVB faaliyetlerini desteklemek için, bunlarla ilgili olarak çalışanlara doğrudan bir “ek maddi ödeme” yapılmaması; buna karşılık promosyonlar (kalem, t-shirt, saat gibi) ve firma bülteninde kişilere köşe açma, röportajlar gibi manevi ödüllendirmeler yapılması prensipleri kabul edilmiş ve uygulanmıştır.

17. 3. 2. 5S FAALİYETLERİ

5S, 5 Japonca kelimenin bir arada ifade edilmesidir. Bu kelimeler;

- Seiri : Sınıflandırma
- Seiton : Düzenleme
- Seiso : Temizlik
- Seiketsu : Standartlaştırma
- Shitsuke : Eğitim ve disiplin’dir.

5S programının adımları, işletmelerin temizlik ve düzenini sağlaması açısından çok kıymetli olmasına rağmen, son derece basit ve açıktır. Ama bu adımların devamlı ve sistematik bir şekilde uygulanması çalışma sahasının atmosferini büyük ölçüde iyileştirir ve devamlı yüksek kalitede ürünler üretilmesine yardımcı olurlar. 5S faaliyetlerinin sağladığı yararlar şu şekilde özetlenebilir:

1. İş güvenliği: Çalışma sahasındaki düzen sonucu kaza ve yaralanmalar ortadan kalkar.
2. Moral: Temiz bir işyerinde çalışmak ilgi ve katılımı artırır. Çalışan için, işyeri ile iftihar etme vesilesidir. Böyle bir ortamda çok daha keyifli çalışılır.
3. Kalite: Kir ve tozlanmadan oluşabilecek ölçüm hatalarının ortadan kaldırılması sonucu hassaslık artar.
4. Verimlilik: Malzeme taşımadan ve aramadan doğan zaman kayıpları azalır. Küçük olanlar daha verimli kullanılır.
5. Makina Performansı: Kir ve tozun makinalarda oluşturduğu aşınma ve yıpranmaların önlenmesi sonucu, makina arızaları azalır.

5S faaliyetleri 1994 Ocak-Mart döneminde başarıyla uygulanmıştır. Faaliyetler aşağıda belirtilen düzen içerisinde gerçekleştirilmiştir:

A. SINIFLANDIRMA

Kullanım sıklığına göre ekipman ve malzemeler sınıflandırılır ve yerleştirilir.

- Kullanım sıklığı az olanlar, işin yapıldığı ortamdan uzaklaştırılır.
- Orta sıklıkta kullanılanlar, belli bir yere yerleştirilir.
- Çok sık kullanılanlar işin yapıldığı yere yakın bulundurulur.

B. DÜZENLEME

Sınıflandırılan malzemelerden hangisi NEREYE, NE KADAR konulacak belirlenir, böylece zaman kazanılır.

C. TEMİZLİK

- İş alanında bulunması istenmeyen toz, kırıntı vs. ortadan kaldırılır.
- Temizlik, dikkatli ve sürekli bir denetleme ile gerçekleştirilir.

D. STANDARTLAŞTIRMA

- Yukarıdaki faaliyetlerin devamlılığı standartlaştırma ile sağlanır.
- Bu işlemler için herkesin kolayca anlayabileceği standart iş talimatları hazırlanır.

E. EĞİTİM VE DİSİPLİN

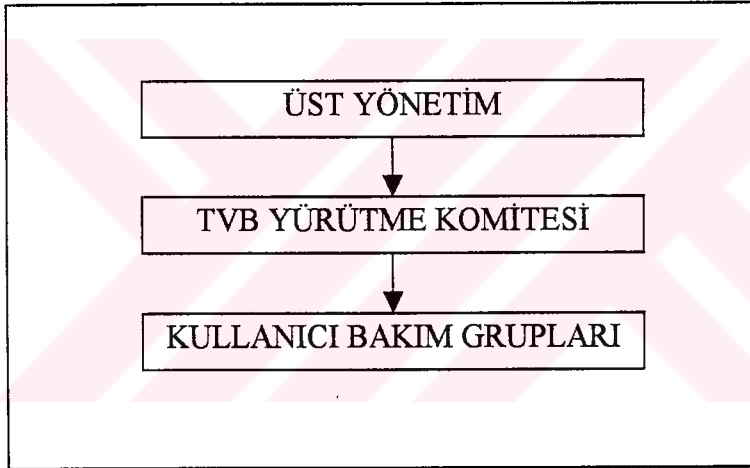
5S faaliyetleri boyunca, bu faaliyetlerle ilgili eğitimler sürdürülür. Faaliyetlere tüm çalışanlar katılır.

KORDSA'da TVB öncesi uygulanan 5S faaliyetleri sonucu, temiz bir çalışma ortamı oluşturulmuş, çalışma verimi artmıştır. Böylece, TVB için bir alt yapı oluşturulmuştur. [11]

17. 3. 3. TVB ORGANİZASYONU

KORDSA'daki TVB organizasyonu şekil 17. 1'de gösterilmiştir. TVB çalışmaları, şu gruplar tarafından gerçekleştirilmektedir:

- Üst yönetim,
- TVB Yürütme Komitesi,
- Kullanıcı bakım grupları.



Şekil 17. 1. KORDSA'da TVB Organizasyonu

Bu grupların görev ve sorumlulukları şunlardır:

A. ÜST YÖNETİM

Üst yönetim, Genel Müdür Teknik İşler Yardımcısı, Kord Bezi Bölüm Müdürü, Endüstriyel Bezler Bölüm Müdürü ve Bakım Bölümü Müdüründen oluşmaktadır. Üst

yönetim tüm TVB çalışmalarını onaylar, motive eder ve yürütme komitesini oluşturur. TVB Yürütme Komitesini destekler, TVB faaliyetlerini koordine eder.

B. YÜRÜTME KOMİTESİ

Makina Mühendisi, Endüstri Mühendisi, Elektrik Mühendisi, Elektronik Mühendislerinden oluşan, TVB çalışmalarının tasarımı ve uygulanmasını yürüten bireyler grubudur. Görev ve sorumlulukları şunlardır:

- TVB eğitim çalışmalarının yürütülmesi,
- TVB politika ve hedeflerinin saptanması,
- TVB master planının hazırlanması ve uygulanması,
- Kullanıcı bakım gruplarının oluşturulması ve denetlenmesi,
- Makina gruplarının belirlenmesi.

C. KULLANICI BAKIM GRUPLARI

Kullanıcı bakım grupları 3 operatör ve 1 bakım elemanından oluşur. Bir kişi grup lideri olarak seçilir. Grubun görevleri şunlardır:

- Ekipman ve üretim sahasının temizliği,
- Basit yağlama ve sıkma işlemlerinin yerine getirilmesi,
- Ekipman muayenelerinin periyodik olarak gerçekleştirilmesi,
- Standartların oluşturulup, kayıtların tutulması,
- Bakım ihtiyaçlarına yönelik önerilerde bulunulması,
- Arıza belirtilerinin belirlenmesi, önlem alınması, gerekiyorsa ilgililere haber verilmesi.

17. 3. 4. TVB POLİTİKA VE HEDEFLERİ

KORDSA'da belirlenen TVB politikaları şunlardır:

- Duruşları en aza indirerek, verimliliği artırmak ve dolayısıyla yatırım karlılığını korumak,
- İşgücü ve kaynakların en verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamak,
- Araç, gereç, yedek parça ve malzeme israfını önlemek,
- Ekipmanın çalışma performansını ve kalitesini yüksek tutmak,
- İşletme içinde, güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak.

KORDSA'da TVB hedefleri, çalışanların üzerinde baskı oluşturacağı gerekçesiyle saptanmamıştır.

17. 3. 5. TVB MASTER PLANININ OLUŞTURULMASI

TVB Master Planı, Yürütme Komitesi tarafından, 6 yıllık bir süreyi kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Fakat, uygulamalardaki bir takım aksaklıklar (iyi organize olunamaması, çalışanların motivasyonunda karşılaşılan güçlükler), 1994-95 yılında büyük bir artış gösteren talep ve ISO 9001 standartlarının oluşturulması için harcanan çabalar sonucu, TVB faaliyetleri aksamış ve plan sürekli değiştirilmiştir. Tablo 17.2'de 1994 ocak ayında hazırlanan ilk TVB master planı yer almaktadır.

Tablo 17.2 KORDSA TVB Master Planı

TVB MASTER PLANI																																							
1994										1995										1996										1997									
OŞMNMHHTAE EKAKAOS										MNMHTAE EKAKAOS										NMHTAE EKAKAOS										MNMHTAE EKAKAOS									
2-KIRLENMENİN ÖNİ LENMESİ																																							
1.GRUP MAKINALAR																																							
2GRUP MAKINALAR																																							
3.GRUP MAKINALAR																																							
4.GRUP MAKINALAR																																							
5.GRUP MAKINALAR																																							
3-TEMİZLİK / YAĞLAMA STND.																																							
1.GRUP MAK. TEMİZLİK STND. OLUŞT.																																							
1.GRUP MAKINALARDA YAĞ. STND. OLUŞT.																																							
2.GRUP MAK. TEMİZLİK STND. OLUŞT.																																							
2.GRUP MAKINALARDA YAĞ. STND. OLUŞT.																																							
3.GRUP MAK. TEMİZLİK STND. OLUŞT.																																							
3GRUP MAKINALARDA YAĞ. STND. OLUŞT.																																							
4.GRUP MAK. TEMİZLİK STND. OLUŞT.																																							
4.GRUP MAKINALARDA YAĞ. STND. OLUŞT.																																							
5.GRUP MAK. TEMİZLİK STND. OLUŞT.																																							
5.GRUP MAKINALARDA YAĞ. STND. OLUŞT.																																							

BÖLÜM 18. KORDSA'DA TVB UYGULAMA SAFHALARI

Kordsa'da TVB ile ilgili hazırlıklar yapıldıktan sonra, TVB uygulamasına geçilmiştir. Uygulama çalışmaları, ilerleyen bölümlerde sırasıyla ele alınacaktır.

18. 1. ALTI BÜYÜK KAYBIN ÖNLENMESİ

KORDSA'da altı büyük kaybin önlenmesi için, ayrıca bir çalışma yapılmamıştır. Altı büyük kayıptan, arızaların, kullanıcı bakım çalışmaları sonucu, temel ekipman koşullarının sağlanması (temizlik, yağlama , cıvatalama), çalışma ve bakım becerilerinin gelişmesi, yıpranan parçaların kapsamlı muayene ile tesbiti ve değiştirilmesiyle azaltılacağı düşünülmüştür. Performans verimliliği, %100 olarak saptanmış (Bkz. Bölüm 18.2.2), dolayısıyla hız kayıpları, boşa çalışma ve küçük duruş kayıplarının sıfır olduğu düşünülerek bu konular TVB kapsamından çıkarılmıştır. Hazırlık ve ayar kayıplarının, tekstil sektörü için azaltılmasının mümkün olmayacağı düşünülerek bu kayıplarda TVB kapsamından çıkarılmıştır.

Kalite kayıplarının ise, Toplam Kalite Yönetimi çerçevesinde oluşturulan, kalite çemberlerinin ilgi alanına girdiği düşüncesiyle bu kayıplarda TVB kapsamından çıkarılmıştır. Ayrıca, aynı sebepten dolayı kullanıcı bakım programının 6.Adım'ı olan "Proses Kalite Güvenilirliğinin Sağlanması" adımı programdan çıkarılarak, kullanıcı bakım programı altı adım olarak planlanmıştır.

18. 2..KULLANICI BAKIM PROGRAMI

KORDSA'da kullanıcı bakım çalışmaları altı adımdan oluşmaktadır :

1. Başlangıç temizliği,
2. Kirlenme kaynaklarının önlenmesi,
3. Temizlik ve yağlama standartlarının oluşturulması,

4. Kapsamlı muayene,
5. Kullanıcı bakım standartlarının oluşturulması,
6. Kullanıcı denetimi.

Kullanıcı bakım programı, Masaji Tajiri ve Fumio Gotoh'un "TPM IMPLEMENTATION" adlı eseri izlenerek uygulanmıştır. Kullanıcı bakım programı ile :

- Bilgili ve becerili operatörler yetiştirmek,
 - Normal işletme koşullarının dışına çıkan herhangi bir sapmanın, anında keşfedildiği düzenli bir işletme ortamını tesis etmek,
- amaçlanmıştır.

Kullanıcı bakım programına başlanmadan önce, tüm çalışanlara kullanıcı bakım eğitimi verilmiştir. Bu eğitimler :

- TVB tanıtım eğitimi,
- Temizlik eğitimi,
- Elektrik, elektronik, hidrolik ve pnömatik konularında teknik eğitimler,
- Yağlama eğitimleri,
- Muayene eğitimi,

konularında gerçekleştirilmiştir.

TVB eğitimleri, bakım bölümü mühendisleri tarafından yürütülmüştür. Başlangıçta eğitimlere oldukça uzun zaman ayrılmıştır. TVB eğitimleri, çalışan başına haftada altı saat olacak şekilde düzenlenmiştir. Eğitimlerde, çalışanların konuları daha rahat anlayabilmeleri için görsel eğitim araçları kullanılmıştır. (Teknik resimler, kesit modelleri, vb.) Aynı zamanda, makina başı uygulamalı dersler de gerçekleştirilmiştir. KÖPU Çevrimi tüm çalışanlara ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

Eğitim çalışmalarında tek nokta derslerine de yer verilmiştir. Bu derslerde, TVB konularından birisi seçilerek, 1 sayfa- 1 konu şeklinde, ekipmanın belirli bölgesi ile ilgili tanıtım eğitimleri verilmiştir. Bu dersler halen sürdürülmektedir.

TVB eğitimleri ve kullanıcı bakım gruplarının oluşturulmasından sonra, kullanıcı bakım çalışmalarına başlanmış ve bu çalışmalar sürdürülmektedir.

Makinalar dört bölüme ayrılarak, kademeli olarak TVB uygulamasına geçilmiştir.

Makina grupları aşağıda belirtildiği gibi oluşturulmuştur :

1. Grup Makinalar :

- KORD BEZİ ÜNİTESİ : Günne ve Vamatex Dokuma Tezgahları,
- ENDÜSTRİYEL BEZLER ÜNİTESİ : Hacoba Büküm Makinaları
- YARDIMCI İŞLETMELER : Chiller Kompresörler.

2. Grup Makinalar :

- KORDBEZİ ÜNİTESİ : Picanol Büküm Makinaları (I)
- ENDÜSTRİYEL BEZLER ÜNİTESİ : Sulzer Dokuma Tezgahları

3. Grup Makinalar :

- KORD BEZİ ÜNİTESİ : Picanol Büküm Makinaları (II)
- ENDÜSTRİYEL BEZLER ÜNİTESİ : Verdol Büküm Makinaları.

4. Grup Makinalar :

- TERBİYE ÜNİTESİ : T-2, T-4 Terbiye Makinaları,

5. Grup Makinalar :

- Kalan Makinalar.

Bu Makinalardan, Chiller Kompresörlerde 4. Adım, Vamatex, Günne ve Hacoba makinalarında 3.Adım, diğer makinalarda ise 1. Adım tamamlanmış, diğer adımlar için hazırlıklar yapılmaktadır. Bundan sonraki bölümlerde, bu makinalardan Chiller Kompresörler, Günne ve Vamatex Dokuma Tezgahlarında, uygulanan kullanıcı bakım programı ele alınacaktır.

18. 2.1. CHİLLER KOMPRESÖRLER

Chiller, elektrik motoru ile tahrik edilen, pistonlu tip kompresördür. Büküm / Dokuma bölümünde yer alan makinaların ısınan elektronik kısımlarının soğutulmasını sağlar. Chiller kompresörler, Ocak-1994'te satın alınmış ve devreye alınır alınmaz, TVB uygulanmaya başlanmıştır. Chiller kompresörler birbirlerine paralel, dönüşümlü olarak (Haftalık periyotta) çalışmakta, birisi çalışırken diğeri yedek kalmaktadır. Chiller kompresörler, TVB uygulamasının ilk olarak başlatıldığı makinalardır. TVB çalışmalarının ilk aşaması, makinanın çalışma prensiplerinin, ana bölümlerinin tanımlanması ve bunların operatörlere eğitimlerle aktarılması olmuştur. Bu konuları kapsayan ayrıntılı bilgi formları makinanın bulunduğu ortama konulmuştur. Nisan-1997 itibariyle, kullanıcı bakım programının ilk dört adımı tamamlanmış ve 5.Adım için hazırlıklar sürdürülmektedir.

Chiller kompresörler ve diğer TVB uygulanan makinalarda kullanıcı bakım programının uygulama adımları aşağıda özetlenmiştir :

A - BAŞLANGIÇ TEMİZLİĞİ

Kullanıcı bakım çalışmalarının başlangıcında, işletme bazında temizlik kampanyası başlatılmıştır. Bu kampanyaya üst yöneticiler dahil olmak üzere tüm çalışanlar katılmış ve tüm üniteler başta olmak üzere, ofisler, ambarlar ve işletme çevresi temizlenmiştir. Üst yöneticiler, işçilerin motivasyonunu artırabilmek ve TVB çalışmalarının önemini açıklayabilmek amacıyla, temizlik çalışmalarına fiili olarak katılmışlardır.

Ekipman ve çevresine yapışan, kir, toz, talaş, yağlar ve hurda gibi yabancı maddeler tamamen uzaklaştırılmıştır.

Çalışanlara, temizliğin önemi eğitimlerde anlatılmış,yetersiz temizlikten kaynaklanan olumsuzluklar tüm ayrıntıları ile ortaya konmuştur. Bu eğitimlerde ayrıca, temizliğin sadece kir ve zararlı maddelerin giderilmesi olmadığı, aynı zamanda temizlik esnasında tüm parçaların elden geçirilmesi gerektiği, bu sayede bir takım hataların, aşınmaların

tesbit edilebileceği anlatılmıştır. “Temizlik muayenedir” yazısının bulunduğu pankartlar işletme duvarlarına asılmıştır.

Temizlik çalışmaları, periyodik olarak yapılıyor hale getirilmiş, her operatör vardiya başında ekipmanı tüm ayrıntılarıyla temizlemiştir. Yeterli miktarlarda temizlik aletleri satın alınmış ve her ekipmanın yanına konulan dolapta depolanmıştır.

Chiller kompresörlerdeki temizlik çalışmalarında, yukarıda özetlenen uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Bu temizlik çalışmalarında, ekipman hatalarında tesbit edilmiştir. Örneğin ; tahrik motorunun gövdesinde cıvata eksikliği, kasnak kayış aşınması, kırık cıvatalar, gibi.

1. Adım sonunda, Tablo 8. 2’de yer alan denetleme formu kullanılarak, adım denetlemesi gerçekleştirilmiş, eksik bulunan taraflar giderildikten sonra 2. Adım’a geçilmiştir.

B - KİRLENME KAYNAKLARINA KARŞI ÖNLEMLER ALINMASI

1. Adım’da gerçekleştirilen temizlik çalışmaları sırasında operatörler oldukça fazla iş yükü ile karşılaşmışlardır. Çünkü, TVB çalışmaları öncesi temizliği ihmal edilmiş ve mevcut kirliliği ortadan kaldırmak için daha çok çalışmak gerekiyordu. Bu çalışmalar sonucu tertemiz hale gelen ekipmanın bir daha kirlenmesini önleyebilmek için, 2. Adım’da kirliliğe neden olan sebepler tesbit edilmiş ve bunlara karşı önlemler alınmıştır.

Chiller kompresörlerde, bu çalışmalar gerçekleştirilmiş ve Tablo 18. 1’de gösterilen kirlenme kaynakları listesi hazırlanmış ve bu kaynaklara karşı önlemler alınmıştır. Bu önlemlerden sonra kirlenme büyük ölçüde azalmıştır. Adım sonunda, Tablo 9. 2’ kullanılarak adım denetlemesi gerçekleştirilmiş ve sonuçlar olumlu bulunarak diğer adıma geçilmiştir.

TABLO 18. 1. Chiller Kompresörler Kirlilik Kaynakları Ve Çözümleri

SIRA NO	KİRLENEN YER	NEDENİ	ÇÖZÜM	SORUMLU
1	Kompresör gövdesi Evaporatör üstü Kondenser tankı üstü Elektrik kumanda panosu	Dış kaynaklı toz	Chiller ünitesinin bulunduğu bölümün cam ile kapatılması	Bakım Bölümü
2	Dolaşımdaki soğuk su borusu izolasyonunun dökülmesi	Alçı sıvanın çatlayıp dökülmesi	İzolasyonun, alçı sıva streç film ile sarılması	Bakım Bölümü
3	Su sirkülasyon pompası gövdesi ve elektrik motor gövdesi	Salmastralı yatakların su akıtması ve akan suyun sıçraması.	Salmastralı yataklara kapak yapılması.	Bakım Bölümü

C - TEMİZLİK VE YAĞLAMA STANDARTLARININ OLUŞTURULMASI

1. ve 2. Adımlar sonunda ekipman tamamen temizlenmiş ve temizlik kaynakları ortadan kaldırılmıştır. 3. Adımda, daha çok yağlama üzerinde durulmuş ve eksik yağlamadan kaynaklanan hataları belirleyebilmek ve iyileştirmek için, yağlama noktaları ve yüzeyleri incelemeye alınmıştır. Bu incelemeler sonucunda uygun yağlama standartları oluşturulmuştur.

3. Adım, yağlama eğitimleriyle başlamıştır. Bu eğitimlerde, temel yağlama bilgileri, yağ çeşitleri, yağlama aletleri ve yöntemleri, yetersiz yağlamanın neden olduğu zorluklar ele alınmıştır. Eğitim çalışmalarından sonra, bilgi seviyesi yükselen operatörler, yağlama noktalarını ve yüzeylerini, yağlama periyotlarını, kullanılacak yağ cinslerini, yağlama yöntemleri gibi ayrıntıları belirlemişlerdir. Böylece geçici yağlama

standartları oluşturulmuş, bu standartlar tekrarlanan yağlama işlemlerinden kazanılan tecrübeyle, revize edilerek son şeklini almışlardır.

Yağlama nokta ve yüzeylerine yağlama etiketleri asılmış ve o nokta ve yüzeyde, hangi yağın kullanılacağı, yağlama periyodu, en son yağlama tarihi belirtilmiştir.

Yağlama nokta ve yüzeylerine uygun yağlayıcılar temin edilmiş ve gerekli bölümlere dağıtılmıştır. Chiller Kompresörlerde yukarıdaki çalışmalar yapıldıktan sonra oluşturulan yağlama standartları Tablo 18.2’de yer almaktadır.

Chiller Kompresörlerde, 3.Adım’da, 1.ve 2. Adımlı çalışmaları sonucunda elde edilen deneyimlere dayanılarak, Tablo 18. 3’te gösterilen temizlik standartları oluşturulmuştur.



Tablo 18. 2. Chiller Kompresörler Yağlama Standartları

YAĞLAMA ALANI	YAĞLAMA STANDARTI	YAĞLAMA METODU	YAĞ CINSİ	SÜRE (DK)	PERİYOT (AY)	SORUMLU
Kompresör Gövdesi	Süresi dolmuş Yağ boşaltılır.	Yağ seviyesine kadar doldurulur.	Shell Clavus	45	2	Operatör
Soğuk su sirkülasyon pompası Salmastra yatağı	Kirli gress temizlenir	Hazne doluncaya kadar gress basılır.	Shell tellus 46	15	1	Operatör

Tablo 18. 3 Chiller Kompresörler Temizlik standartları

SIRA NO	TEMİZLİK ALANI	TEMİZLİK STANDARTI	TEMİZLİK METODU	SÜRE (DK)	PERİYOT			SORUMLU
					GÜN	HAFTA	AY	
1	Komresör gövdesi	Toz,yağ, su olmatacak	Nemli bezle silinir, Kurulanır.	15			x	Operatör
2	Evaporatör üstü	Toz,yağ, su olmayacak	Nemli bezle silinir, Kurulanır.	15	x			Operatör
3	Su sirkülasyon pompası ve elektrik motor gövdesi	Toz ve su olmayaca	Nemli bez ile silinir	5			x	Operatör
4	Yağlama nokta ve yüzeyleri	Yağ su olmayacak.	Kuru bezle silinir	15	x			Operatör
5	Konsender tankı üstü	Toz,yağ, su olmatacak	Nemli bezle silinir, Kurulanır.	15		x		Operatör

D - KAPSAMLI MUAYENE

4. Adım olan kapsamlı muayene aşaması eğitim çalışmaları ile başlamıştır. Seçilen muayene konuları ; bağlama elemanları, elektrik, elektronik, hidrolik ve pnömatiktir. Her bir muayene konusunda, operatörler ekipmandaki bozulma ve anormallikleri tesbit edebilmek için, gerekli muayene ve bakım kriterlerini öğrenmişlerdir. Eğitim çalışmaları dört aylık bir sürede gerçekleştirilmiştir. Her muayene konusunda, haftada ikişer saatlik eğitimler gerçekleştirilmiştir.

Eğitimlerde daha çok görsel araçlar (kesit modelleri, teknik resimler, tek nokta dersleri) kullanılmıştır. İşletme içinde oluşturulan, TVB uygulama odasında, makinalarla ilgili maketler üzerinde uygulamalı eğitim çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Eğitim çalışmalarından sonra, muayene uygulamalarına geçilmiş ve operatörler chiller kompresörlerde, 22 adet muayene noktası belirlemişlerdir. Bu muayene noktalarına etiketler asılarak, numaralandırılmıştır ve her nokta için muayene konusu belirlenmiştir. Bu konuyla ilgili bir muayene tablosu oluşturulmuştur. (Tablo 18. 4) Muayene çalışmaları sırasında tesbit edilen hasarlı parçalar süratle değiştirilmiş, bazı konularda bakım bölümünün yardımı istenmiştir.

Cıvata ve somunlarda gevşemenin zamanında tesbit edilebilmesi için, ojeleme işlemi uygulanmıştır. Bu çalışmada, cıvatalar uygun olarak sıkıldıktan sonra, kırmızı renkli oje kullanılarak cıvataların konumları standartlaştırılmıştır.

Muayene noktaları, periyodik olarak kontrol edilmekte ve kayıtlar tutulmaktadır. Normal koşulların dışına çıkan bir durum saptandığında, süratle önlem alınmaktadır.

4. Adım sonunda, Tablo 11.2’de yer alan denetleme formu kullanılarak adım denetlemesi gerçekleştirilmiştir. Tesbit edilen aksaklıklar üzerinde tekrar durulmuş ve düzeltici önlemler alındıktan sonra diğer adıma geçmek üzere hazırlık çalışmalarına başlanmıştır.

İlk dört adım sonucunda, Chiller Kompresörler tamamen kontrol altına alınmış, temizlik ve yağlama standartlarına tam olarak uyulması ve periyodik olarak muayene

noktalarının kontrol edilmesi sonucu kullanıcı bakım programının başlangıcından, Nisan-1997 tarihine kadar hiç arıza gerçekleşmemiştir. Kompresör bir hafta boyunca aralıksız çalıştığından ve hiç bir hazırlık ve ayar işlemi gerekmediğinden toplam ekipman etkinliği % 100'dür. Kullanıcı bakım programının 5. Adımı için hazırlık çalışmaları devam etmektedir.

Tablo 18. 4. Chiller kompresör Muayene Noktaları

ETİKET NO	MUAYENE NOKTASI	MUAYENE ŞEKLİ	MUAYENE KONUSU	İDEAL KOŞULLAR
1	Kompresör gövdesi	El ile	Yağ sıcaklığı	Sıcak olmamalı.
2	Gözlem camı	Göz ile	Kabarcık ve nem kontrolü	Hava kabarcığı olmamalı ve renk mavi olmalı.
3,4	Yağ seviye camı	Göz ile	Yağ seviye kontrolü	Yağ seviyesi işaretlenen seviyede olmalı.
5,6,7,8,9,10, 11,12,13,14, 15,16	Bağlantı rekorları	Göz ile	Yağ ve gaz kaçağı kontrolü	Rekorlarda yağlanma ve gevşeme olmayacak.
17	Filtre tapası	Göz ile	Yağ ve gaz kaçağı kontrolü	Tapada yağlanma ve gevşeme olmayacak.
18	Flow switch	Göz ile	Su kaçağı.	Nem ve ıslaklık olmayacak.
19,20,21	Valfler	Göz ile	Yağ ve gaz kaçağı kontrolü	Yağlanma ve gevşeme olmayacak.
22	Krank keçesi	Göz ile	Yağ ve gaz kaçağı kontrolü	Keçe altında yağlanma olmayacak.

18. 2. 2. VAMATEX TEZGAHLARI

Vamatex, kordbezi dokuma tezgahıdır. Vamatex tezgahlarında TVB uygulaması Ocak-1994'te başlamış ve Nisan-1997 itibarıyla 3.Adım tamamlanmıştır. Bu tezgahlarda TVB öncesi Toplam Ekipman Etkinliği 1993 yılı verileri (ortalama) kullanılarak aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

Veriler :

Günlük çalışma süresi	: 480 dk/gün
Yükleme süresi	:435 dk/gün
Duruş süresi	: 78 dk/gün
Hazırlık ve ayar süresi	: 33 dk/gün
İşlem süresi	: 357 dk/gün
Üretim miktarı	: 1.2 ton/gün
Fiili çevrim süresi	: 300 dk/gün
Teorik çevrim süresi	: 300 dk/gün
Kalite oranı	: % 97

Toplam ekipman etkinliği, kullanım oranı, performans verimliliği ve kalite oranının çarpımına eşit olduğundan, önce bu üç oranı hesaplayalım :

- Kullanım Oranı = İşlem süresi / Yükleme süresi

$$= (357 / 435) * 100$$

$$= \% 82$$

- Performans verimliliği = İşlem hızı oranı * Net işlem oranı

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

$$= (300 / 300) * 100 = \% 100$$

$$- \text{Net işlem oranı} = (\text{Üretim miktarı} * \text{Fiili çevrim süresi} / \text{İşlem süresi})$$

$$= (1.2 * 300 / 357) * 100 = \% 100$$

Performans verimliliği % 100 olacaktır.

Kalite oranı % 97 olduğuna göre:

- Toplam Ekipman Etkinliği = $0.82 \cdot 1 \cdot 0.97 \cdot 100 = \% 79.5$

Hesaplama görüldüğü gibi, Toplam Ekipman Etkinliğinin % 85'in altında çıkmasına, kullanım oranının düşük olması yol açmıştır. Burada dikkat edilmesi gereken diğer bir husus, hazırlık ve ayar süreleridir. Bu süreleri azaltma faaliyetleri TVB programından çıkarıldığından, 33dk'lık süre sabit kalmaktadır. Kullanıcı bakım çalışmalarıyla, geriye kalan 45 dk'lık duruş süresinin azaltılması amaçlanmaktadır. Kullanıcı bakım çalışmalarında Chiller kompresörlerdekiyle aynı çalışmalar yürütülmüştür. 1.Adım'da kapsamlı temizlik gerçekleştirilmiş ve periyodik hale getirilmiştir. 2.Adım'da kirlenme kaynakları saptanmış ve önlemler alınmıştır. (Tablo 18.5) 3. Adım'da temizlik standartları (Tablo 18. 6) ve yağlama standartları (Tablo 18. 7) belirlenmiştir.

İlk üç adım sonunda arıza kayıpları yaklaşık olarak yarı yarıya gerilemiştir. 1996 ortalama rakamları ile Toplam Ekipman Etkinliği şu şekilde hesaplanabilir :

Veriler :

Günlük çalışma süresi	: 480 dk/gün
Yükleme süresi	: 425 dk/gün
Duruş süresi	: 55 dk/gün
Hazırlık ve ayar süresi	: 33 dk/gün
İşlem süresi	: 370 dk/gün
Üretim miktarı	: 1.23 ton/gün
Fiili çevrim süresi	: 300 dk/gün
Teorik çevrim süresi	: 300 dk/gün
Kalite oranı	: % 99

Kullanım Oranı = İşlem süresi / Yükleme süresi

$$= (370 / 425) \cdot 100$$

$$= \% 87$$

$$\begin{aligned}\text{Performans verimliliği} &= (300 / 300) * (1.23 * 300 / 370) * 100 \\ &= \% 100\end{aligned}$$

Kalite oranı % 97 olduğuna göre:

$$\text{Toplam Ekipman Etkinliği} = 0.87 * 1 * 0.99 * 100 = \% 86$$

Üç yıl boyunca yürütülen TVB faaliyetleriyle Etkinliği, %82'den % 86'ya çıkarılmıştır. Kullanıcı bakım programının diğer adımlarında uygulanarak bu oran daha da yukarılara çıkarılacaktır. Vamatex tezgahlarında hazırlık ve ayar süreleri (33 dk), yükleme süresinin % 8'ini almaktadır. Bu durumda, ekipman etkinliği en çok % 92 olabilecektir. Bu nedenle bu süreleride TVB kapsamına alınmalı ve bu konuda iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır. Kalite oranındaki % 2'lik artışta, TVB' nin etkisinin olduğu söylenebilir. Çünkü temel ekipman koşullarının yerine getirilmesi sonucunda ürün kalitesinde bir artış oluşacaktır. Fakat, bu artışta asıl etkili olan Toplam kalite çalışmalarıdır.

TABLO 18. 5. Vamatex Tezgahları Kirlilik Kaynakları Ve Çözümleri

SIRA NO	KİRLENEN YER	NEDENİ	ÇÖZÜMÜ
1	Lamel ve Gücülerde pamukçuk birikmesi	- Atkı iplikçiğinin pamukçukları -Tuck-in'e hava tutulması	-Atkı dolabından ön taraklara kadar olan kısmın camekan içine alınması. - Motorun emiş gücünün artırılması
2	Gezdirici silindirin kenarlarından yağ akması	Yağın fazla konması	Yağ miktarında ayarlama yapılması.
3	Tuck-in baskı ayağı, yatak ve makasların kirlenmesi	Atkı ipliğinin pamukçukları	Tuck-in'e her turda üfleme sistemi montajı
4	Lamel ve çözgülere pamukçuk karışması	Makina çevresine basınçlı hava tutulması	Üfleme yerine, emme ile temizlik yapılması.
5	Siemens panosundaki hava filtreleri	Tozlu ve kirli ortam havası	Haftalık periyotta taemizlik yapılması.

Tablo 18. 6 Vamatex Tezgahları Temizlik Standartları

SIRA NO	TEMİZLİK ALANI	TEMİZLİK STANDARTI	TEMİZLİK METODU	SÜRE (DK)	PERİYOT			SORUMLU
					GÜN	HAFTA	AY	
1	Gücü ve lameller	Üzerinde ve aralarında pamukçuk kalmayacak.	Basınçlı hava ve el ile temizlenecek.	3	x			Operatör
2	Tuck-in ve çerçeveler ile göstergeler	Üzerlerinde toz, pamukçuk ve yağ olmayacak.	Nemli tülbent ile silinecek.	4	x			Operatör
3	Minif, optik gözler ve minif dolabı	Üzerinde ve dolap içinde toz, kir olmayacak.	Sabunlu bez ile silinecek.	4	x			Operatör
4	Ana motor ve atkı emiş elk. motorları	Üzerlerinde ve alın kısımlarında toz ve Pamukçuk kalmayacak.	Kuru tülbent ile silinecek	5		x		Operatör
5	Hava filtreleri	Üzerlerinde ve içerisinde toz ve kir kalmayacak	Basınçlı hava ile temizlenecek.	6			x	Operatör
6	Elektrovalfler	Aralarında pamukçuk kalmayacak	Basınçlı hava ile temizlenecek.	4		x		Operatör
7	Silindir, vals ve rulmanlar	Üzerlerinde yağ ve pamukçuk olmayacak.	Kuru tülbent ile silinecek.	5		x		Operatör
8	Kafes çevresi ve tezgah altı	Yerlerde toz, ipik ve yabancı madde olmayacak.	Elek. süpürgesi ile süpürülecek.	15	x			Operatör

Tablo 18. 7 Vamatex Tezgahları Yağlama Standartları

YAĞLAMA ALANI	YAĞLAMA STANDARTI	YAĞ CİNSİ	SÜRE (DK)	PERİYOT		SORUMLU
				GÜN/HAFTA	AY	
Dolap ayakları eksantirleri	Yağdanlıkla her çerçeve arasına üçer damla damlatılır	VITREA 220	6	X		Operatör
Çerçeve Kızakları	Yağdanlıkla iki damla damlatılır.	TELLUS 46	4	X		Operatör
Ağırlık mili	Kirli yağ temizlenir, üç damla yağ konur.	VITREA 220	5	X		Operatör
Plastik yatakları	Kirli yağ temizlenir, üç defa gress basılır.	ALVENIA EP2	2		X	Operatör
Zımpara silindiri	Kirli yağ temizlenir, ikişer defa gress basılır.	ALVENIA EP2	2		X	Operatör
Rulman yatakları	Kirli yağ temizlenir, ikişer defa gress basılır.	ALVENIA EP2	2		X	Operatör
Sarım silindiri	Kirli yağ temizlenir, ikişer defa gress basılır.	ALVENIA EP2	3		X	Operatör
Üst silindir rulman yatakları	Kirli yağ temizlenir, ikişer defa gress basılır.	VITREA 220	120		6	Operatör
Enkoder mili	Kirli yağ temizlenir, ikişer defa gress basılır.	VITREA 220	120		6	Operatör
Let-off alt ve üst Şanzımanları	Eski yağlar çekilir.	VITREA 220	180		3	Operatör
Wind-up şanzımanı	Eski yağlar çekilir.	VITREA 220	180		3	Operatör
Tuck-in ünitesi	Her üniteye 1.5 kg yağ konur.	VITREA 220	180		3	Operatör

18. 2. 3. GÜNNE TEZGAHLARI

Günne, kordbezi dokuma tezgahıdır. Vamatex tezgahlarının değişik versiyonudur. TVB uygulaması Vamatex tezgahlarıyla aynı anda başlamış ve Nisan-1997 itibariyle 3.Adım tamamlanmıştır. Bu tezgahlarda TVB öncesi Toplam Ekipman Etkinliği 1993 yılı verileri (ortalama) kullanılarak aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

Veriler :

Günlük çalışma süresi	: 480 dk/gün
Yükleme süresi	:432 dk/gün
Duruş süresi	: 72 dk/gün
Hazırlık ve ayar süresi	: 32 dk/gün
İşlem süresi	: 360 dk/gün
Üretim miktarı	: 1.2 ton/gün
Fiili çevrim süresi	: 300 dk/gün
Teorik çevrim süresi	: 300 dk/gün
Kalite oranı	: % 97

Toplam ekipman etkinliği, kullanım oranı, performans verimliliği ve kalite oranının çarpımına eşit olduğundan, önce bu üç oranı hesaplayalım :

- Kullanım Oranı = İşlem süresi / Yükleme süresi

$$= (360 / 432) * 100$$

$$= \% 83$$
 - Performans verimliliği = İşlem hızı oranı * Net işlem oranı
 - İşlem hızı oranı = Fiili çevrim süresi / Teorik çevrim süresi

$$= (300 / 300) * 100 = \% 100$$
 - Net işlem oranı = (Üretim miktarı * Fiili çevrim süresi / İşlem süresi)

$$= (1.2 * 300 / 360) * 100 = \% 100$$
- Performans verimliliği % 100 olacaktır.

Kalite oranı % 97 olduğuna göre:

$$\text{Toplam Ekipman Etkinliği} = 0.83 * 1 * 0.97 * 100 = \% 81$$

Günne tezgahlarında da, diğer oranlar yüksek olmasına rağmen kullanım oranı normalin altındadır ve TVB uygulamalarıyla kullanım oranının artırılması amaçlanmaktadır. Kullanıcı bakım çalışmaları, Chiller kompresörler ve Vamatex tezgahlarında olduğu gibi yürütülmüştür. 1.Adım'da kapsamlı temizlik gerçekleştirilmiş ve periyodik hale getirilmiştir. 2.Adım'da kirlenme kaynakları saptanmış ve önlemler alınmıştır. (Tablo 18.8) 3. Adım'da temizlik standartları (Tablo 18. 9) ve yağlama standartları (Tablo 18. 10) belirlenmiştir.

Bu çalışmalar sonucunda arıza kayıpları yaklaşık olarak yarı yarıya gerilemiştir. 1996 ortalama rakamları ile Toplam Ekipman Etkinliği şu şekilde hesaplanabilir :

Veriler :

Günlük çalışma süresi	: 480 dk/gün
Yükleme süresi	:420 dk/gün
Duruş süresi	: 48 dk/gün
Hazırlık ve ayar süresi	: 32 dk/gün
İşlem süresi	: 372dk/gün
Üretim miktarı	: 1.24ton/gün
Fiili çevrim süresi	: 300 dk/gün
Teorik çevrim süresi	: 300 dk/gün
Kalite oranı	: % 99

$$\begin{aligned} \text{Kullanım Oranı} &= \text{İşlem süresi} / \text{Yükleme süresi} \\ &= (372/ 420) * 100 \\ &= \% 88.5 \end{aligned}$$

$$\text{Performans verimliliği} = (300 / 300) * (1.23 * 300 / 370) * 100 \\ = \% 100$$

Kalite oranı % 99 olduğuna göre:

$$\text{Toplam Ekipman Etkinliği} = 0.88.50.99 * 100 = \% 88$$

TVB faaliyetleriyle Etkinliği, %81'den %88'e çıkarılmıştır. Kullanıcı bakım programının diğer adımlarında uygulanarak bu oran daha da yukarılara çıkarılacaktır. Vamatex tezgahlarında hazırlık ve ayar süreleri (32 dk), yükleme süresinin % 7.5'ini almaktadır. Bu durumda, ekipman etkinliği en çok % 92 olabilecektir. Bu nedenle bu süreleride TVB kapsamına alınmalı ve bu konuda iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır.



TABLO 18. 8. Günne Tezgahları Kirlilik Kaynakları Ve Çözümleri

SIRA NO	KİRLENEN YER	NEDENİ	ÇÖZÜMÜ
1	Lamel ve gücülerde pamukçuk birikmesi	-Atkı ipliğinin pamukçukları -Tuck-in'e hava tutulması	-Atkı besleme bölgesinin kutu içine alınması -Motorun emiş gücünün artırılması
2	MDC kavrama	Üzerinin açık olması nedeniyle pamukçuk toplanması	-Kapak cıvataları yerine kelebek somun takılması ve pencere açılması -Açık olan kısma elek teli çekilmesi
3	Besleme silindiri dişlileri	-Fazla gress konulması -Pamukçuk toplanması	-Alt tarafına yağ tavası konması -Dişlilere saydam muhafaza yapılması
4	Tuck-in baskı ayağı yatak ve makasların kirlenmesi	-Atkı ipliğinin pamukçukları	Tuck-in'e her türde üfleme sistemi getirilmesi
5	Lamel ve çözümlere pamukçuk yapışması	Makina çevresine basınçlı hava tutulması	-Üfleme değil, emme ile temizlik yapılması -Daha kolay temizlik için sanayi tipi emici emici süpürge alınması -Mevcut temizlik makinasının egzosunun yukarı verilmesi

Tablo 18. 9 Günne Tezgahları Temizlik Standartları

SIRA NO	TEMİZLİK ALANI	TEMİZLİK STANDARTI	TEMİZLİK METODU	SÜRE (DK)	PERİYOT			SORUMLU
					GÜN	HAFTA	AY	
1	Ana gövde	üzerinde toz, kir, yağ pamukçuk kalmayacak.	Emici süpürge ile temizlenir.	3	x			Operatör
2	Silindir, vals ve rulman yatakları	üzerinde aşırı yağ ve pamukçuk olmayacak.	�st�b� ile temizlenir.	3		x		Operatör
3	Atkı emiş motoru	üzerinde pamuk olmayacak.	�st�b� ile temizlenir.	1	x			Operatör
4	Tuck-in çerçeveler	üzerlerinde toz pamuk ve yağ olmayacak.	Nemli tülbent ile silinecek	1	x			Operatör
5	PIV şanzımanı	üzerinde kir ve toz olmayacak.	Nemli tülbent ile silinir.	1	x			Operatör
6	Sarım silindiri dişilileri	üzerinde toz ve kir olmayacak.	�st�b� ile silinir.	2	x			Operatör
7	Atkı fotoseli	üzerinde toz olmayacak.	Hava tutulur ve cıf ile silinir.	2	x			Operatör
8	Atkı besleme motorları	Toz ve pamukçuk olmayacak.	Her tarafına hava tutular ve cıf ile	2	x			Operatör
9	Filtreler	üzerinde toz ve pamukçuk olmayacak.	Hava tutularak temizlenir.	2		x		Operatör
10	Makina altı	Toz kir ve metalik parçalar olmayacak	Emici süpürge ile temizlenir. Metalik parçalar mıknatıslı çubuk ile tutulur.	5	x			Operatör

Tablo 18. 10 Günne Tezgahları Yağlama Standartları

YAĞLAMA ALANI	YAĞLAMA STANDARTI	YAĞ CİNSİ	SÜRE (DK)	PERİYOT		SORUMLU
				GÜN	HAFTA	
�er�eve plastik kızakları	İnce yağdanlıkla ikişer damla damlatılır.	TELLUS 46	5		X	Operatör
Otomatik sistem	Otomatik pompa kolu ile ��defa basılır.	OSSAGOL KIRMIZI GRESS	2	X		Operatör
Motor �anzımanı	Kirli yağ temizlenir,	VITREA 220	30		X	Operatör
Krank yatakları	Kirli yağ temizlenir, üç defa gress basılır.	ALVENIA EP2	3		X	Operatör
Tansiyon silindiri	Kirli yağ temizlenir, ikişer defa gress basılır.	ALVENIA EP2	4		X	Operatör
Arka zımpara yatakları	Kirli yağ temizlenir, ikişer defa gress basılır.	ALVENIA EP2	4		X	Operatör
�er�eve ayakları	Eski yağ a�ıtılır. (5 lt)	VITREA 220	60		6	Operatör
Makina �n� alt kromajlı silindir rulman yatakları	Eski yağlar çekilir. İki�er defa yağ basılır.	Gress	2		X	Operatör

18. 2. 4. DİĞER MAKİNALAR

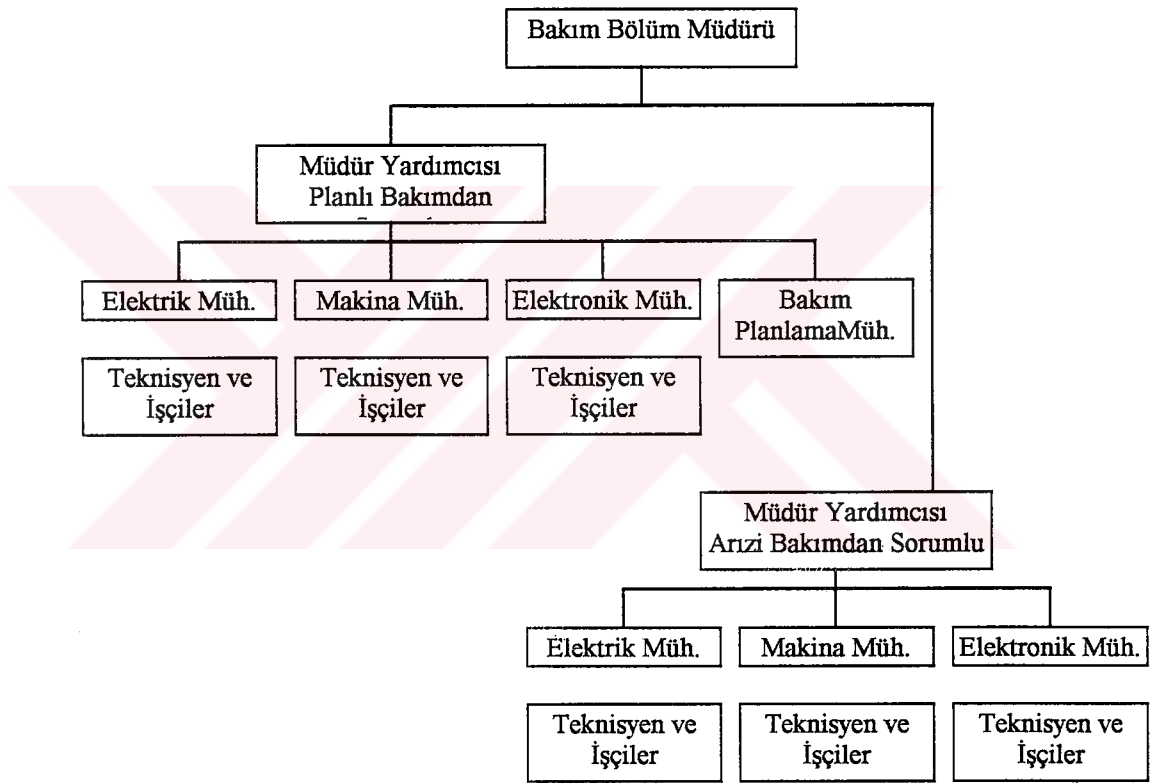
Bundan önceki bölümlerde, Chiller kompresörler, Vamatex ve Günne tezgahlarında yürütülen kullanıcı bakım programına geniş olarak yer verildi. Kalan diğer makinalarda kullanıcı bakım çalışmaları, benzer şekilde yürütülmüştür.



BÖLÜM 19. KORDSA'DA PLANLI (PERİYODİK) VE ARIZİ BAKIM FAALİYETLERİ

19. 1. PLANLI BAKIM FAALİYETLERİ

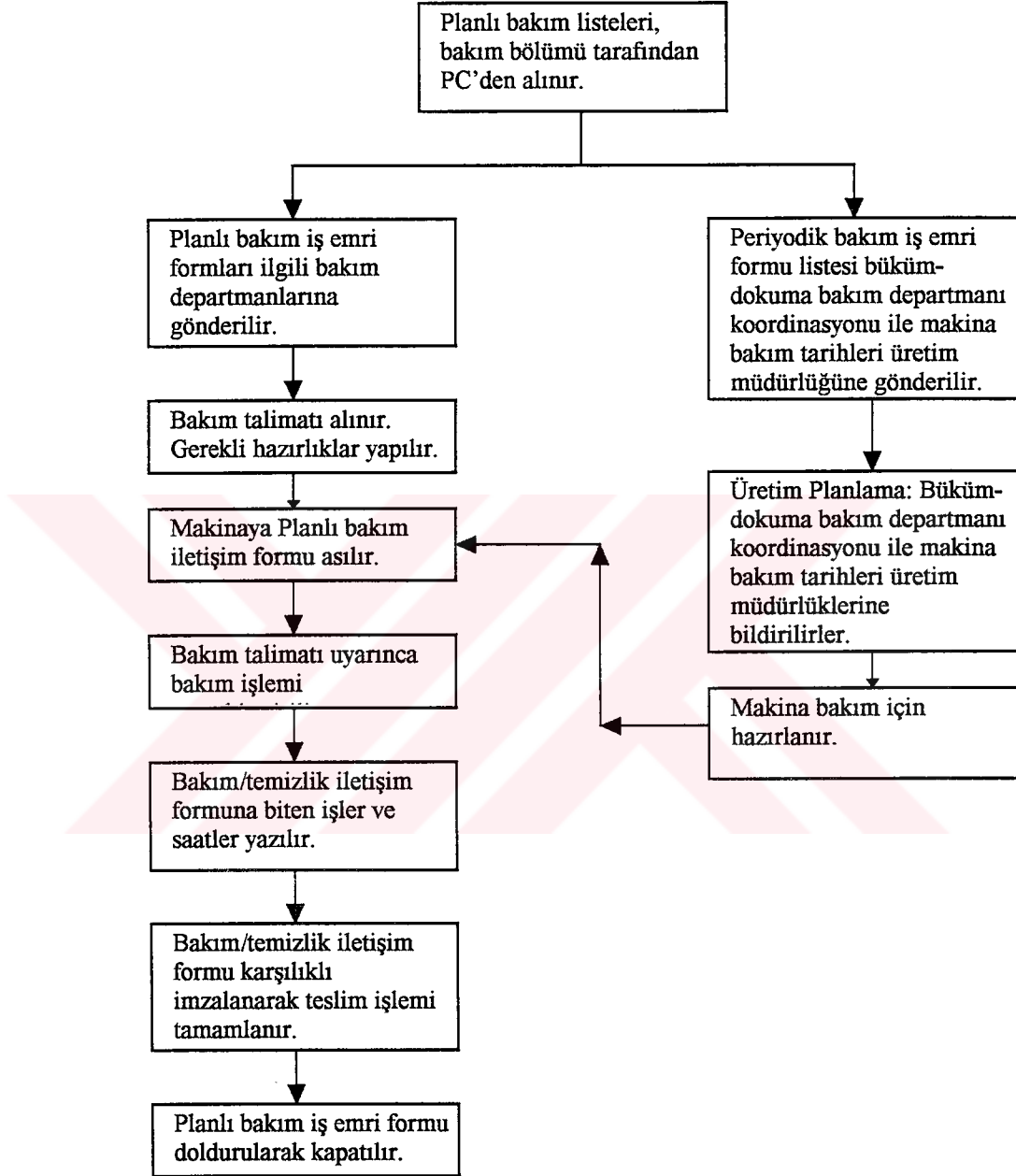
KORDSA'da planlı bakım faaliyetleri bakım departmanı tarafından yürütülmektedir. Bakım bölümünün organizasyonu Şekil 19. 1.'deki gibidir.



Şekil 19. 1. KORDSA Bakım Bölümü Organizasyonu

Şekilde görüldüğü gibi, planlı bakım faaliyetleri üç konuda yoğunlaşmaktadır. Her grup, birbiriyle koordineli olarak kendi faaliyet alanlarıyla ilgili planlı bakım faaliyetlerini yürütmektedir. Planlı bakım faaliyetleri sırasında, ekipmanlar durdurularak, üretime bir süre ara verileceği için, üretim bölümüyle gerekli iletişim

kurularak, planlı bakımın yapılacağı tarihler her iki bölümün ortaklaşa kararı ile alınmalıdır. Planlı bakım faaliyetleri, şekil 19. 2.'de belirtilen sırayla gerçekleştirilir.



Şekil 19. 2. Planlı Bakım Faaliyetleri Akım Şeması

KORDSA'da bakım faaliyetleriyle ilgili olarak, NCR'de Makina Bakım Projesi bulunmaktadır. Tüm makinalarda gerçekleştirilen bakım faaliyetleri, bu proje içinde yer alan dosyalara kaydedilmektedir.

Planlı bakım faaliyetleri, bakım planlama bölümünün ilgili makinalar için planlı bakım listelerini NCR'den alındıktan sonra, bakım planlama bölümü, üretim bölümü ile koordinasyon kurarak bakım tarihini belirler. Tarih belirlendikten sonra, planlama bölümü, ilgili bakım mühendislerine (elektrik, elektronik, makina) o ay bakıma alınacak makina listesini gönderir. Bu mühendisler, her makina için hazırladıkları iş bildirim formlarını alt birimlere gönderir. İş bildirim formlarının bir örneği Tablo 19. 2.'de yer almaktadır.

Bakım iş bildirim formlarını alan bakım elemanları, planlı bakım talimatlarını izleyerek, makinaların bakımını yaparlar. Planlı bakım talimatları, her makina için önceden hazırlanmış ve standartlaştırılmış iş talimatlarıdır (Tablo 19. 3.). Bu talimatlarda, planlı bakım sırasında yapılması gereken tüm bakım işlemleri sıralanmıştır.

Planlı bakımı gerçekleştiren bakım elemanları, diğer bakım gruplarını ve çalışanlarını bilgilendirmek amacıyla makinaya "Bakım iletişim formu" asarlar (Tablo 19. 4.).

Planlı bakım işlemi, talimatlara uygun olarak yapıldıktan sonra, bakım iletişim formları toplanır ve bakım iş bildirim formu, bakım elemanı tarafından imzalanır. İlgili bilgiler NCR'ye geçilerek kaydedilir.

Tablo 19. 1. KORDSA Planlı Bakım Listesi - Nisan 1997

MAKİNA KODU	MAKİNA ADI	SON BAKIM TARİHİ	BAKIM PERİYODU	FİİLİ ÇALIŞMA
5012	HACOBİ	02/07/1996	3744	3672
5013	"	"	3744	3723
5014	"	"	3744	3593
4100	GÜNNE	12/06/1996	3800	3755
4110	"	18/06/1996	3800	3793
4140	"	04/07/1996	3800	3693
3500	SULZER	06/07/1996	3650	3591
3530	"	23/07/1996	3650	3635
1510	VAMATEX	12/07/1996	3800	3728
1540	"	23/07/1996	3800	3706
1570	"	18/07/1996	3800	3715

Tablo 19. 2. KORDSA Planlı Bakım İş Bildirim Formu

PLANLI BAKIM / İŞ BİLDİRİM FORMU	
İŞ EMRİ NO	: İŞ BİL. TARİHİ:.....
MAKİNA NO / ADI	: TALİMAT NO :
BAKIM PERİYODU:	
İŞİN TANIMI	:
YAPILAN BAKIM SAYISI	:
İŞİ YAPAN KISIM	:
İŞE BAŞLAMA TARİHİ	:
İŞİ BİTİRME TARİHİ	:
İŞİ YAPAN	: İMZA

Tablo 19. 3. Planlı Bakım Talimatı

BAKIM TALİMAT NO : BKB - 01			
MAKİNA ADI : DİREKT BÜKÜM			
ARAÇ/GEREÇ : M 3-4-5-6-8 ALLEN ANAHTAR			
M 13-17-24 AÇIK VE YILDIZ ANAHTAR TORNAVİDA- TORK ANAHTARI-CIRCIR SEKMAN PENSESİ-VİBRASYON ÖLÇÜM ALETİ			
KULLANILACAK:	<u>MALZEME ADI</u>	<u>KODU</u>	<u>MİKTARI</u>
MALZEME	İSO FLEX NBU 15	300797	1300 GR
	KAFES YAĞ (LM 47)	300737	200 GR
	PLASTİK BURÇ	432907	5-10 ADET
	MİL PLASTİK BURCU	404297	5-10 ADET
YÖNTEM :			
1. MAKİNA DEVRİ 7500 DEV/DK'YA AYARLANARAK, İĞ VE REFERANS İĞ VİBRASYON ÖLÇÜMÜ YAPILIR.			
2. ÜST VE ALT KAFES KİLİTLERİ YAĞLANIR.			
3. BOBİN PATRON TUTUCU PLASTİK KAPAK YAĞLAMASI YAPILIR.			
4. POT ALTI RULMAN YAĞLAMASI YAPILIR.			
5. KORD REGÜLATÖRÜ YATAK YAĞLAMASI YAPILIR.			
6. İĞ MOTORU ALT VE ÜST YATAK YAĞLAMASI YAPILIR.			
7. REFERANS İĞ RULMANLARI YAĞLANIR.			
8. GEZDİRİCİ PORSELEN AYARLARI YAPILIR.			
9. HEAD STOCK GENEL KONTROLÜ YAPILIR.			
10. LENZE MOTOR YAĞ KAÇAĞI KONTROLÜ YAPILIR.			
11. CAPSTAN GENEL KONTROLÜ YAPILIR.			
12. LEVER KOLLARI KONTROL EDİLİR.			
13. GEZDİRİCİ MİL PLASTİK BURÇ KONTROL EDİLİR.			
14. NİHAİ GEZDİRİCİ MİL KONTROL EDİLİR.			
15. KONVEYÖR BANT AYAKLARI KONTROL EDİLİR.			

Tablo 19. 4. Planlı Bakım İletişim Formu

BAKIM İLETİŞİM FORMU			
Makina Adı:		Tarih:	
YAPILACAK İŞLER			TAMAM
MEKANİK.....			☐
.....			☐
.....			☐
ELEKTRİK.....			☐
.....			☐
.....			☐
ELEKTRONİK.....			☐
.....			☐
.....			☐
SORUMLU	MEKANİK	ELEKTRİK	ELEKTRONİK
NOT:			

19. 2. ARIZİ BAKIM FAALİYETLERİ

Arızı bakım faaliyetleriyle üretim sırasında oluşan arızaların en kısa sürede giderilmesi amaçlanmaktadır. Şekil 19.1’de görüldüğü gibi, arızı bakım çalışmaları da üç koldan yürütülmektedir. Bunlar, elektrik, mekanik ve elektrondur.

KORDSA üretim ünitelerinde, oluşan arızaları bakım bölümüne bildirebilmek için el terminalleri bulunmaktadır. Operatörler, arıza oluştuğunda bu el terminalleri kullanılarak aşağıdaki bilgileri

- Makina no
- Arıza kodu

- Sicil no
- Duruş kodu

bakım bölümüne gönderilir. Bakım bölümünde yer alan printer'dan Tablo 19. 5'te yer alan arıza bildirim formu çıkar. Bu formu alan bakım elemanları, mümkün olan en kısa sürede, hazırlıklarını yaparak makina yanına gelir ve arızayı giderirler. Çok acil durumlarda, iş bildirim formu, arızanın bildirilmesinden sonra yazılır. Arıza giderilmemiş olsa bile, makina ile ilgili sağlıklı kayıt oluşturmak için mutlaka form düzenlenir.

İşin yapımında birden fazla kişinin çalışması durumunda, ekipler kendi aralarında, organizasyonu sağlarlar. Müdahale bitiminde form bakım elemanlarınca doldurulur. Formdaki bilgiler NCR'daki makina bakım projesine kaydedilir.

Tablo 19. 5. KORDSA Arıza Bildirim Formu

ARIZA BİLDİRİM FORMU	
İŞ EMRİ NO :-----	İŞ BİL. TARİHİ: -----
MAKİNA NO / ADI :-----	İŞ BİLDİRİM SAATİ :-----
ARIZA TANIMI:----- -----	
ARIZAYI BİLDİRENİN ADI :-----	
İŞ TESLİM ALANI ADI :-----	
İŞE BAŞLAMA TARİHİ :-----	
İŞE BAŞLAMA SAATİ:-----	
İŞ BİTİRME SAATİ	
İŞİ BİTİRME SAATİ :-----	
YAPILAN İŞ :-----	İMZA

BÖLÜM 20. KORDSA TVB UYGULAMALARININ SONUÇLARI, DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÖNERİLER

20. 1. TVB UYGULAMA SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

KORDSA'da 1994 yılı başlarında, başlatılan TVB uygulaması halen devam etmekte ve çalışmaların 2000 yılında bitirilmesi planlanmaktadır. 1994 - 1995 - 1996 yılları itibariyle, bu uygulamalar sonucunda aşağıda sıralanan yedi konuda meydana gelen değişimler Şekil 20. 1 -7'sunulmuştur. KORDSA yetkililerinin sakıncalı bulması nedeniyle değerler 100 bazında endeslenerek verilmiştir. Konular şunlardır :

- Ekipman arızaları,
- İki arıza arasında ortalama süre,
- Arızalanan ekipman ortalama devreye alma süresi,
- Bakım maliyetleri,
- Bakım malzemesi stok seviyeleri,
- Eğitim

Şekillerde görüldüğü gibi, TVB uygulamaları sonucunda, tüm konularda olumlu değişiklikler gerçekleşmiştir. Özellikle arıza süreleri büyük oranda azalmıştır.

(Şekil 20. 1) Arıza sürelerinin azalmasında kullanıcı bakım çalışmalarının etkisi oldukça büyüktür. Kullanıcı bakım çalışmaları sonucunda, bazı makina gruplarında temel ekipman koşulları saptanmış ve uygulanmakta, diğer makina gruplarında ise çalışmalar sürdürülmektedir. Kullanıcı bakım uygulamalarının sonraki adımlarıyla, arıza sayısının giderek dahada azaltılması ve sonuçta sıfırlanması planlanmaktadır. Şekil 20. 2'de görüldüğü gibi, iki arıza arasındaki ortalama süre, 1996 yılı sonunda başlangıçtakine göre % 175 oranında artmıştır.

Arızalanan ekipman devreye giriş süresi ise, 1996 yılı sonunda, başlangıçtaki süreye göre, yaklaşık % 40 oranında azalmıştır. Bunda, TVB uygulamaları sonucu iş yükleri

büyük oranda azalan bakım elemanlarının, planlı bakım ve arıza bakımları daha organize ve düzenli yapabilmeleri etkili olmuştur.

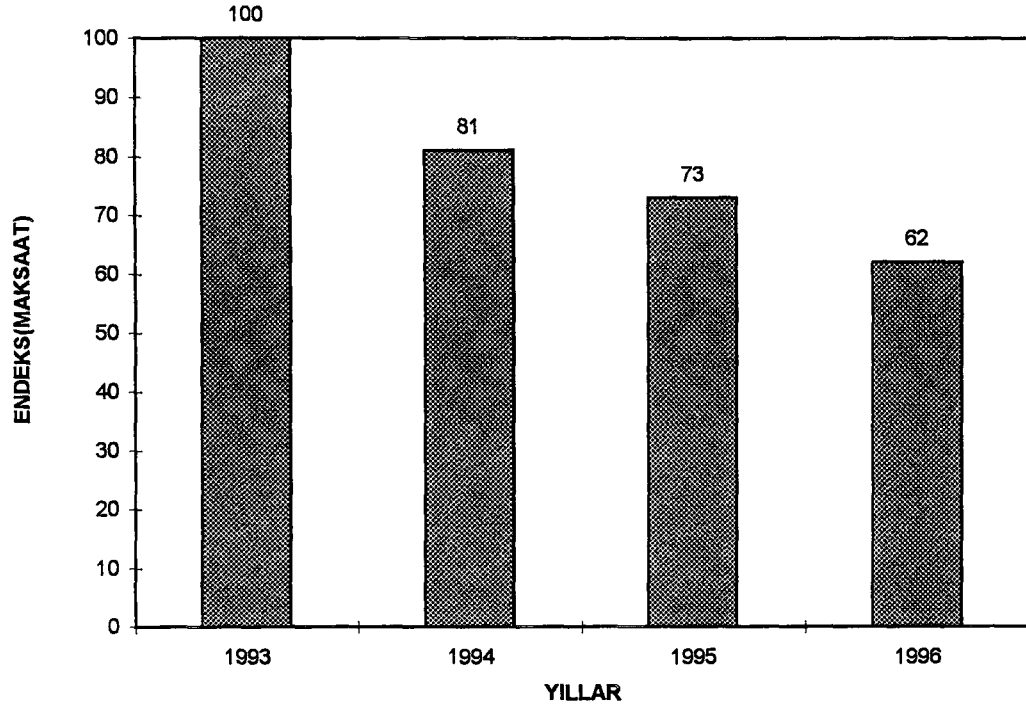
TVB uygulamalarını gerçekleştirecek operatörlerin eğitim çalışmaları, bakım maliyetlerinde bir artışa neden olmuş, fakat bu artış ilerleyen adımlarda arızaların azalması sonucu bakım gereksiminin azalmasıyla gerçekleşen maliyet düşüşüyle dengelenmiştir. (Şekil 20. 4)

Bakım maliyetlerinin azalmasında, arıza duruş sürelerinin kısalması sonucu bakım malzemesi stok miktarının düşürülmesinin etkiside unutulmamalıdır. (Şekil 20. 5)

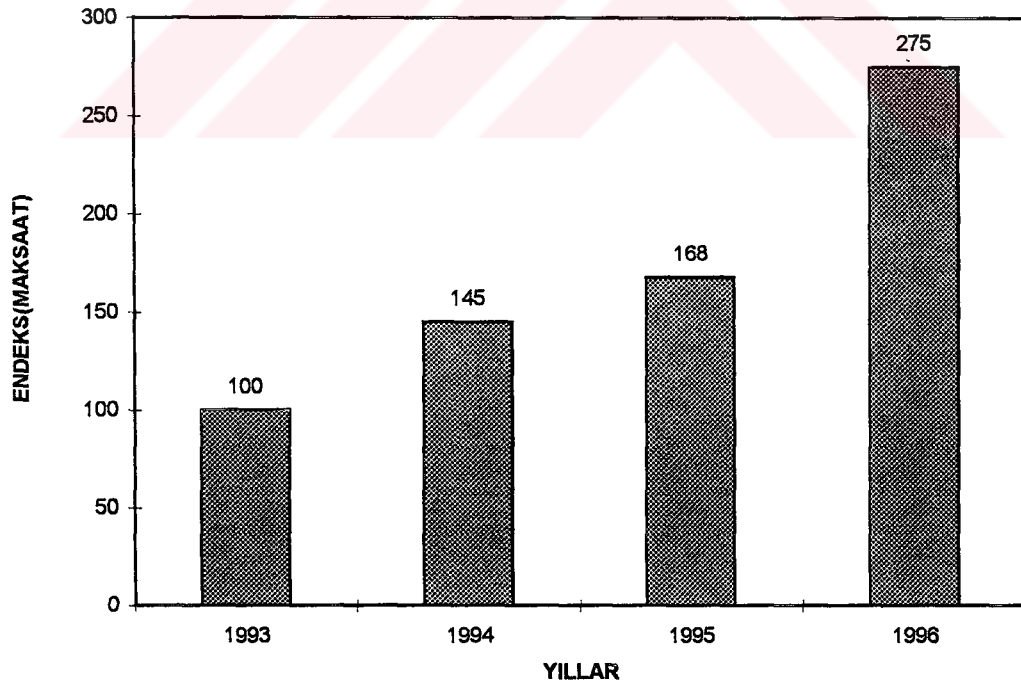
Ayrıca arıza sürelerinin kısalması, makinalar arasında tutulan, stok miktarlarının azalmasına neden olmuş, böylece üretim maliyetlerinde bir düşüş yaşanmıştır.

(Şekil 20. 6) TVB'nin ana konularından olan, operatörlerin eğitimi için harcanan süre artırılmış, böylece çalışanların bilgi seviyeleri yükseltilmiştir. (Şekil 20. 7) Bilgi seviyeleri yükselen operatörler, makinalardaki olumsuzlukları zamanında tesbit edip önlemlerini almakta ve standartları daha titiz olarak izlemektedirler.

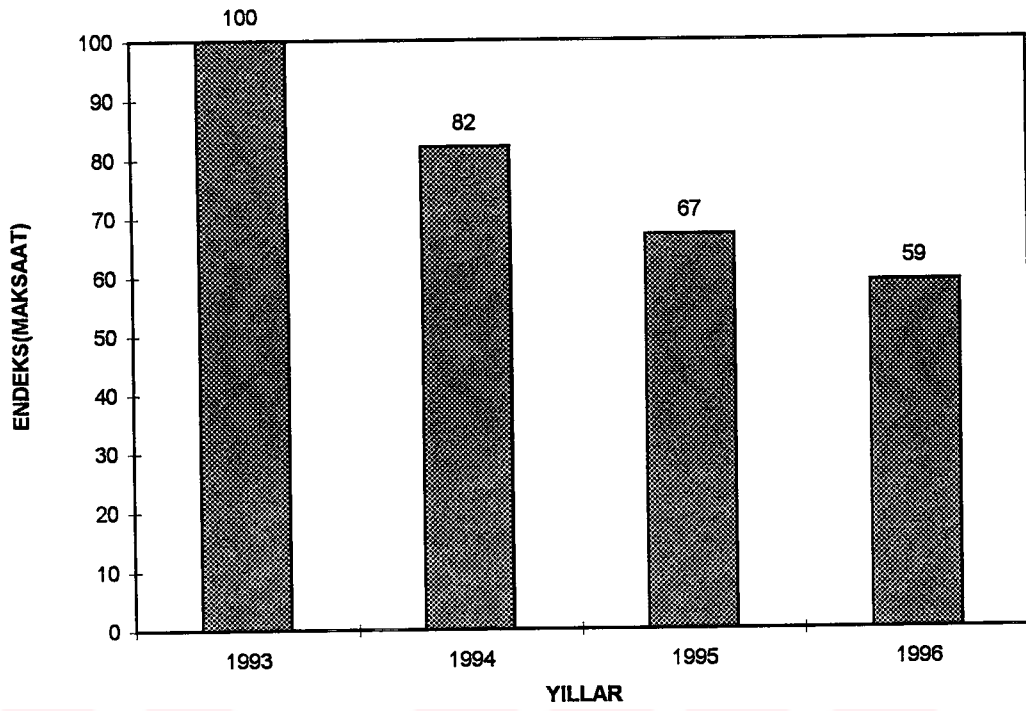
Planlı ve arıza bakım faaliyetleri başarılı olarak yürütülmektedir. Planlı bakım bölümü, makinaları belirli periyotlarla, hazırlanan standartlara uygun olarak bakıma almaktadır. Arıza bakım bölümü ise, arızalara anında müdahale etmekte ve arıza kayıtları geliştirilen makina bakım projesi yardımıyla düzenli olarak tutulmaktadır.



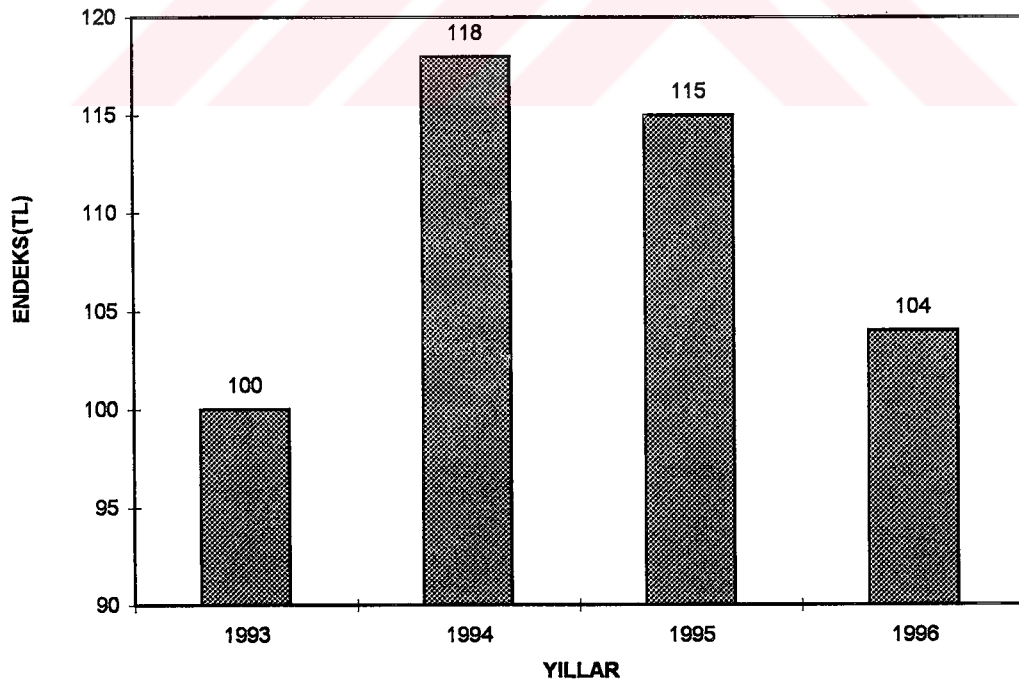
Şekil 20. 1. Ekipman Arızaları



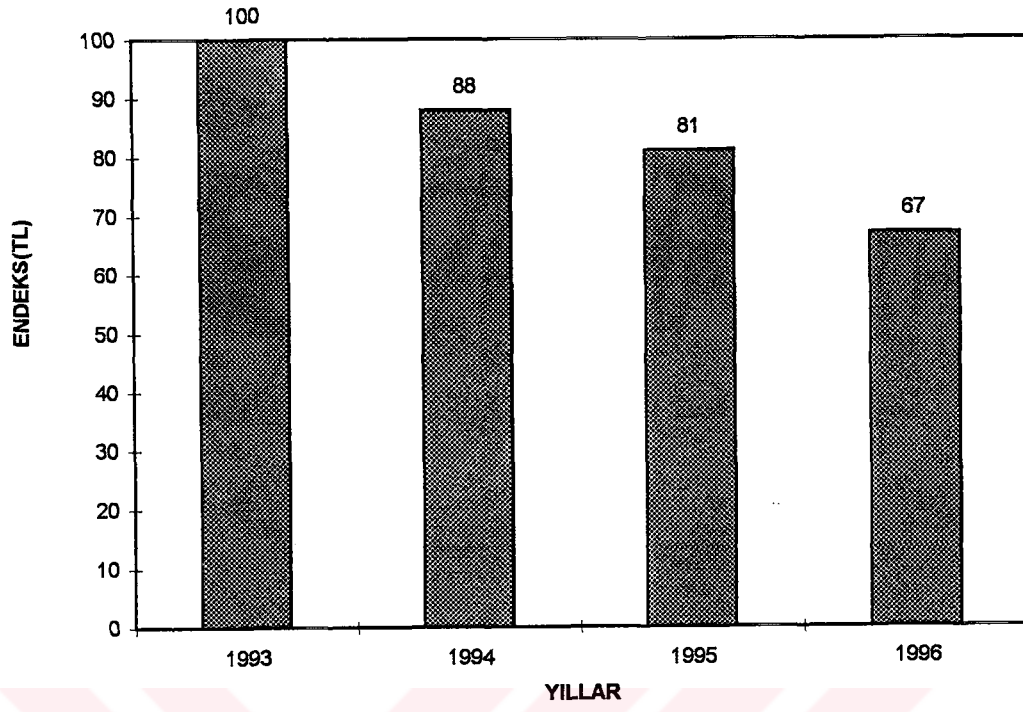
Şekil 20. 2. İki Arıza Arasında ortalama Süre



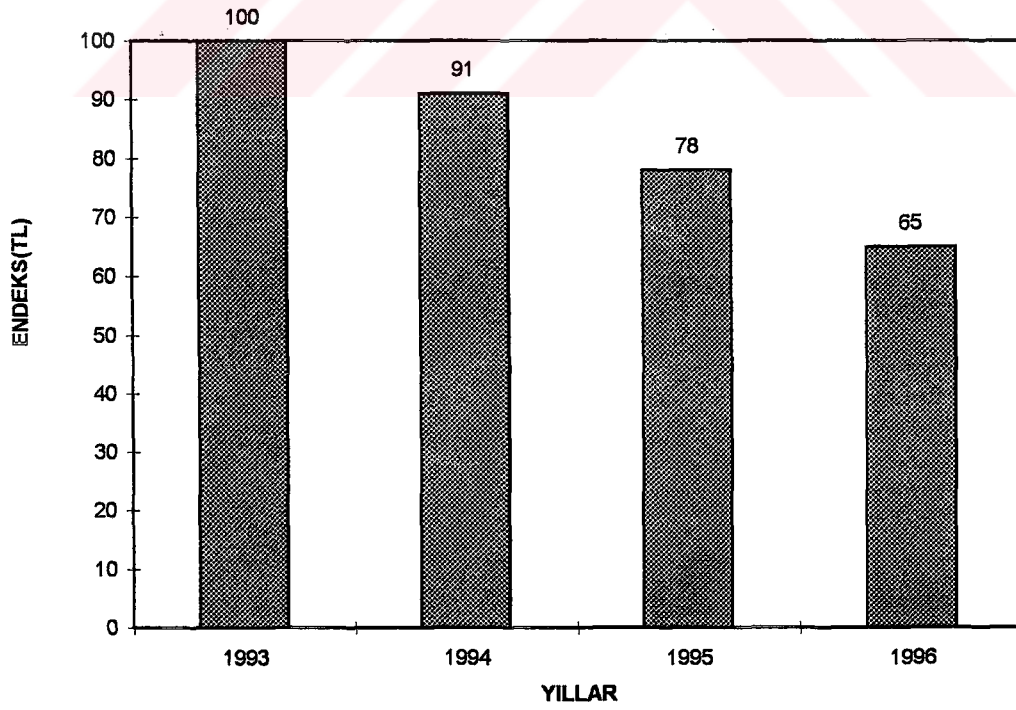
Şekil 20. 3. Arızalana Ekipman Ortalama Devreye Giriş Süresi



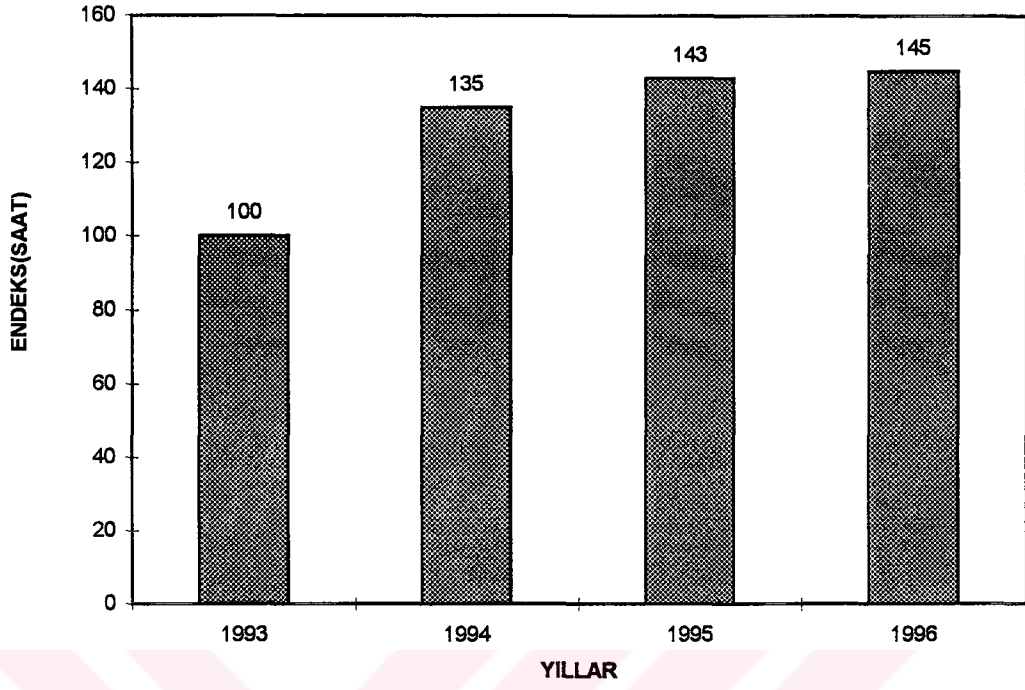
Şekil 20. 4. Bakım Maliyetleri



Şekil 20. 5. Bakım Malzemesi Ortalama Stok Seviyeleri



Şekil 20. 6. Ara Stok Seviyeleri



Şekil 20. 7. Eğitim

20. 1. ÖNERİLER

Buraya kadarki bölümlerde, KORDSA'da TVB uygulamasının nasıl yapıldığı ve bu uygulamalar sonucunda ulaşılan sonuçlar ele alındı ve değerlendirildi. Bu bölümde ise, TVB uygulamasındaki aksak yönler ele alınacak ve öneriler sunulacaktır.

Öncelikle en önemli aksaklık, TVB programının uzamasıdır. Bilindiği gibi, TVB programı ortalama dört yıl süren bir programdır. Başlangıçta KORDSA TVB Master Planı 6 yıllık olarak hazırlanmıştır. Fakat çalışmaların istenilen hızda sürdürülememesi üzerine, plan sürekli olarak revize edilmiş ve son hali itibarıyla TVB uygulamalarının 2000 yılı sonunda bitirilmesi planlanmıştır. Çalışmaların bu hızda devam etmesi durumunda, bunu gerçekleştirmek oldukça zor görülmektedir. Çünkü ilk üç yılda, 1.Grup makinalarda 4. Adım'a, diğer makinalarda ise, 2. Adım'a gelinmiştir.

Programın bu şekilde aksamasının en önemli sebebi, 1994 ve 1995 yıllarında yaşanan yoğun talep artışlarıdır. Bu artan talepleri karşılayabilmek için, çalışmalara sık sık ara verilmek zorunda kalınmıştır. Bu süreler içinde, TVB eğitimleri ertelenmiş ve bazı makina gruplarının TVB'ye geçişi ileriki tarihe bırakılmıştır. TVB uygulaması devam eden makinalarda ise, çalışmalara aksayarak devam edilmiştir. Örneğin ; kirlilik kaynakları saptanan makinalarda, bunlara karşı alınması gereken önlemler zamanında alınamamış, temizlik çalışmaları terkedilmiş veya aksamıştır. Bunun sonucunda, temizlik standartları daha geç belirlenmiştir.

TVB programının aksamasının diğer bir sebebi ise, ISO 9001 Standartlarıdır. ISO 9001 Standartları çerçevesinde yürütülen çalışmalar TVB programının aksamasına neden olmuştur. TVB uygulamasının, Toplam Ekipman Etkinliliğini artırdığı, böylece üretim kapasitesinin ve kalitesinin yükseldiği düşüncesinden hareketle, TVB uygulamalarının aralıksız sürdürülmesi gerekmektedir. Bunu sağlayabilmek için, işgücü kapasitesi artırılmalıdır. Operatör başına düşen makina sayısı, 7 -8'den daha aşağılara çekilmelidir.

TVB uygulamasına sık sık ara verilmesi, çalışanların motivasyonunuda güçleştirecektir. Bu süreler içinde operatörler TVB'den soğuyacaklar, TVB uygulamaları tekrar başladığında motive olmaları zorlaşacaktır.

TVB uygulamasının başında, somut hedeflerin belirlenmemesi de çalışanların motivasyonunu güçleştirmektedir. Somut hedefler belirlendiğinde, çalışanlar bu hedeflere ulaşabilmek için daha iyi motive olup, TVB 'ye daha sıkı sarılacak, böylece TVB çalışmaları hızlanacaktır.

TVB çalışmalarını hızlandırabilmek için, etkin bir ödüllendirme sistemi geliştirebilir. Örneğin KORDSA'da uygulananın aksine, başarılı personele manevi ödüllerden ziyade, maddi değeri olan ödüller verilebilir.

İkinci en önemli kusur ise, altı büyük kayıptan sadece arıza kayıpları üzerinde durulmasıdır. Arıza kayıplarının azaltılması konusunda başarılı olunduğu söylenebilir. Arıza kayıpları, kullanıcı bakım faaliyetleri sonucu belirlenen temizlik ve yağlama standartlarına uyulması, düzenli olarak yürütülen temizlik ve yağlama işlemleri sırasında yapılan muayenelerde saptanan kusulu parçaların süratle değiştirilmesi ve hata sebeplerinin analizi sonucu, başlangıca göre yaklaşık olarak yarı yarıya gerilemiştir. Kullanıcı bakım çalışmalarının ileriki adımları sonucunda, arıza kayıplarının daha da azalacağı beklenmektedir.

KORDSA'da TVB kapsamında, hazırlık ve ayar sürelerinin kısaltılabilmesi için herhangi bir uygulama gerçekleştirilmemiştir. Önceki bölümlerde yapılan hesaplamalarda belirtildiği gibi, hazırlık ve ayar süreleri yükleme süresinin yaklaşık % 7'sini oluşturmaktadır. Bu oldukça büyük bir rakamdır. TVB uygulamalarının sonucunda, sıfır duruş hedefine ulaşabilmek için, bu süreler TVB kapsamına alınmalıdır. Hazırlık ve ayar sürelerinin, azaltılabilmesi için yapılması gereken çalışmalar, Bölüm 6. 2'de yer almaktadır. Özellikle, kord bezi ünitesinde ürün çeşidinin az olması nedeniyle, bu sürelerin kısaltılması oldukça kolay olacaktır.

Önceki bölümlerde, belirtildiği gibi, performans verimliğinin % 100 olması nedeniyle küçük duruş, boşa çalışma ve hız kayıpları oluşmadığından, bu konuda TVB kapsamında herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

Diğer bir kayıp olan kalite kayıpları ise, Toplam Kalite Yönetimi'nin ilgi alanına girdiği düşünülerek, TVB kapsamından çıkarılmıştır. Bu yaklaşım yanlıştır.

6. Adım'a kadar bilgi seviyeleri oldukça yükselen ve makinayı tüm ayrıntılarına kadar tanıyan operatörler, kalite kayıplarının azaltılması konusunda başarılı olabilirler. Bu nedenle, kullanıcı bakım programından çıkarılan, "Proses Kalite Güvenilirliğinin Sağlanması" adımı programa alınmalıdır.

Diğer bir öneri ise, kullanıcı bakım çalışmaları sonucunda belirlenen standartlarla ilgilidir. Uzun ve yorucu çalışmalar sonucu, belirlenen standartlar sürekli yenilenmelidir. Çünkü, standartlar uygulandıkça, geliştirilerek daha iyi hale getirilebilir. Ayrıca, değişen çalışma koşulları, zaman içinde standartları yetersiz hale getirebilir.

Diğer bir konu ise, TVB uygulamasının ana bölümlerinden olan "Erken Ekipman Yönetimi" konusunda bir çalışma yapılmamasıdır. Halbuki, operatörlerin bazı sorumlulukları üstlenmesiyle işyükü büyük oranda azalan bakım bölümü, Erken Ekipman Yönetimi çerçevesinde, ekipman dizaynı konusunda bir takım çalışmalar yapabilir. Bu konulardan en önemlisi, hazırlık ve ayar kayıplarıdır. Hazırlık ve ayar kayıplarını azaltabilmek amacıyla, ekipmanlarda bir takım dizayn değişiklikleri yapılarak, hazırlık ve ayar işlem gereksinimi azaltılabilir.. Diğer bir konu ise, kronik hale gelen arızalardır. Bu arızalar çok iyi analiz edilerek, bunları önleyecek dizayn değişiklikleri yapılabilir.

KAYNAKLAR

- 〔 1 〕 TANYAŞ,M. Bilgisayar Destekli Bakım Yönetimi Semineri, (1995)
- 〔 2 〕 KOBU, B. Üretim Yönetimi, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayınları, (1995)
- 〔 3 〕 Arçelik Bülteni, Topyekün Üretken Bakım, (1995)
- 〔 4 〕 NAKAJIMA, S. Total Productive Maintenance, Productivity Press, Inc, (1989)
- 〔 5 〕 TERSKO, J. The Bomb of Profit Center, Industry Week, Vol. 241, No. 5, (1992)
- 〔 6 〕 KUBİLAY,A. TPM Cep Kitabı, Netaş Yayınları, (1997)
- 〔 7 〕 TURBİDE, D. Japon's New Advantage : Total Productive Maintenance, Quality Press, Mart, (1997)
- 〔 8 〕 TAJIRI, M. GOTOH, F. TPM Implemantation, Mc.Graw Hill, Inc, (1992)
- 〔 9 〕 Prelli Uygulama Notları, (1992)
- 〔 10 〕 NAKAJIMA, S. TPM Devolopment Program,Implementing Total Productive Maintenance, Productivity Press, Inc, (1990)
- 〔 11 〕 Kordsa Bülteni, Sayı. 6, (1993)

ÖZGEÇMİŞ

Coşkun GÖKTAŞ 1971 yılında Zonguldak'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Zonguldak'da tamamladıktan sonra, 1989 yılında İTÜ Maden Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü'ne girdi. 1993 yılında bölümünü birinci bitirerek, aynı yıl İTÜ Fen Bilimler Enstitüsü İşletme Mühendisliği Bölümü'nde Yüksek Lisans Programına başladı. Halen Yüksek Lisans çalışmalarını sürdürmektedir.

