

TOPLAM VERİMLİ YÖNETİM "TPM"



13

KOLAYBİLGİ



16 BÜYÜK KAYIP VE TEE (OEE)
12 ADIMLI TPM UYGULAMA
PLANI
TPM YAPI TAŞLARI (PİLLARLAR)
TPM YÖNETİMİ

İstanbul Sanayi Odası Kalite ve Teknoloji İhtisas Kurulu (İSO-KATEK)

Toplam Verimli Yönetim "TPM"

Hazırlayanlar

Istanbul Sanayi Odası Kalite ve Teknoloji İhtisas Kurulu (ISO-KATEK)
"Toplam Verimli Yönetim Çalışma Grubu"

Uran Tiryakioğlu
Tayfun Utaş
Hatice Savaş

ISO Yayın No: 2009/28

© **Toplam Verimli yönetim "TPM", İstanbul Sanayi Odası**, İstanbul 2009

Tasarım ve Uygulama, **Mürettebat Reklamcılık**

Her hakkı saklıdır. **İstanbul Sanayi Odası** kaynak gösterilmek suretiyle alıntı yapılabilir.

Güncelleştirilmiş ikinci sürüm

TOPLAM VERİMLİ YÖNETİM "TPM"

13

İstanbul
Sanayi
Odası
Kalite ve
Teknoloji
İhtisas
Kurulu
(İSO-KATEK)



Önsöz	9
Giriş	10
1. 16 Büyük Kayıp ve TEE (OEE)	12
1.1 Kayıplar	12
1.2 TEE-Toplam Ekipman Etkinliği (OEE-Overall Equipment Efficiency)	15
2. 12 Adımlı TPM Uygulama Planı	17
2.1 Üst Yönetimin TPM Uygulama Kararını Deklare Etmesi ve Tanıtması	17
2.2 Eğitim ve TPM Tanıtım Kampanyaları	17
2.3 TPM Yürütme Organizasyonunun Oluşturulması	18



TOPLAM VERİMLİ YÖNETİM "TPM"

2.4	TPM Politika ve Hedeflerinin Belirlenmesi	19
2.5	TPM Master Planının Hazırlanması	21
2.6	Başlama Vuruşu	22
2.7	Üretim Verimliliğini Arttırmak Üzere Sistem Kurma	23
2.8	Ürün ve Ekipman Devreye Alma Süreçlerinin Mükemmelleştirilmesi İçin Sistem Kurma	23
2.9	Kalite Bakım Sistemini Kurma	23
2.10	Yönetimsel Departmanlarda Verimlilik Artışı İçin Sistem Kurma	23
2.11	Çevre ve İş Güvenliği Sisteminin Oluşturulması	23
2.12	Sürekliliği Sağlayacak Sistem Kurulması	24

3. TPM Yapı Taşları (Pillarlar)

25

3.1	Kaizen	26
3.1.1	Önce-Sonra Kaizenleri	30
3.1.2	Yenilik ve Kaizen Kombinasyonları	39
3.1.3	5S Kaizen	40
3.1.4	Kobetsu-Kaizen	47
3.2	Otonom Bakım	50
3.3	Planlı Bakım	68
3.3.1	Bakım Kavramı	68



TOPLAM VERİMLİ YÖNETİM "TPM"

3.4	Kalite Bakımı	74
3.5	Başlangıç Fazı Kontrolü	80
3.5.1	Erken Ekipman Yönetimi	83
3.5.2	Erken Ürün Yönetimi	85
3.6	Ofis TPM	88
3.7	Çevre ve İş Güvenliği	90
3.8	Eğitim	92
4.	TPM Yönetimi	94
5.	Referanslar / Kaynaklar	98

Istanbul Sanayi Odası Kalite ve İhtisas Kurulu (ISO-KATEK), başta İstanbul Sanayi Odası üyeleri olmak üzere Türk sanayiinin, kalite ve teknoloji konularında ihtiyaç duydukları bilgiye, çabuk, etkin ve verimli bir şekilde ulaşabilmelerine katkıda bulunmak amacıyla 1999 yılında kurulmuştur ve o tarihten bu yana çalışmalarını aralıksız olarak devam ettirmektedir.

“Türk sanayiinin yüksek ve sürdürülebilir bir rekabet gücü kazanması” misyonu doğrultusunda, sanayi, üniversite ve kamu temsilcilerinin gönüllü katılımıyla oluşan ISO-KATEK bünyesinde, geçtiğimiz dönemde, KOBİ'lere yönelik kolay anlaşılır ve uygulanabilir bazı temel kavram ve teknikleri içeren rehber kitapçıklardan oluşan “Kolay Bilgi Seti” hazırlanmıştır.

İlk baskısı 2004 yılında gerçekleştirilen “Kolay Bilgi Seti”ne her yıl yeni kitapçıklar ilave edilmektedir. Hâlihazırda Set içerisinde, KOBİ Yönetim Yaklaşımı (1), Endüstriyel Tasarım (2), Ürün Geliştirme (3), Yeni İş Geliştirme (4), Fikrî Haklar (5), Sanayiye Sağlanan Devlet Destekleri (6), Sanayide Özdeğerlendirme (7), AB Çerçeve Programlar El Kitabı (8), Proje Yönetimi (9), Yenilikçilik ve Ar-Ge Destekleri (10), Sanayide Sürekli Gelişme için Kaizen (11), Markalaşma (12),

Toplam Verimli Yönetim (13), Altı Sigma (14) ve Yeni Ürün ve Tesis Yatırımlarında Fizibilite (15) kitapları kitapçıkları yer almaktadır.

KOLay Bİlgi Seti'ne, KOBİ'lerimizin ilgi duyacağı ve başvuru kaynağı olarak istifade edeceği yeni kılavuzlar eklenmesine yönelik çalışmalarımız devam etmektedir. Bu çalışmalar sonucu “Sanayide İnovasyon Yönetimi” (16), “5S Kılavuzu” (17) ve “Stratejik Yönetimi Kılavuzu” (18) adlı kitapçıklar seriyeye eklenmiştir.

İstanbul Sanayi Odası olarak, sanayimizin rekabet gücünün artırılmasına yönelik çalışmaları için KOLay Bİlgi Seti'nde yer alan kılavuzların hazırlığında emeği geçen İSO-KATEK üyelerine teşekkür ediyoruz.

Kolay Bİlgi Seti içerisinde yer alan kitapçıklarımızın üyelerimize ve tüm sanayi kuruluşlarımıza yararlı olmasını diliyoruz.

Saygılarımızla,

C. Tanıl KÜÇÜK

İstanbul Sanayi Odası

Yönetim Kurulu Başkan

Önsöz

1. Giriş

GİRİŞ

Sanayi kuruluşlarımızın rekabet güçlerini artırarak gerek ulusal, gerekse uluslararası pazarlarda başarılı olabilmeleri için topyekün ve hızlı gelişmeleri gereklidir. Bu gelişmeler fabrika sahasından başlar ve hızlı gelişim için etkin bir metodolojinin kullanımı gereklidir.

Gelişmede yönetim tarzının yanısıra, Toplam Üretken Yönetim (TPM) gibi metodların kullanımı ile tüm çalışanların yaratıcılığının teşviki, katılımları ile doğan iyileşmelerin ürünlere, üretim süreçlerine, kaliteye, dolayısı ile rekabet gücü ve firma kârlılığında katkısı büyüktür.

TPM Japonya'da doğmuş bir metodolojidir. 1950 ve 1960 yılları arasında ABD'de popüler olan Koruyucu Bakım (PM) prensiplerinin JIPM Başkanı Seichi Nakajima tarafından geliştirilmesiyle 1971 yılında ortaya çıkmıştır. Önce Toplam Üretken Bakım olarak başlamış sonra üretimin direkt ve endirekt ilişkili tüm alanlarına yayılmış ve bir üretim yönetimi tarzına dönüşmüştür.

TPM bir fabrikadaki tüm çalışanları kapsayan ve ağırlıklı olarak üretim verimini esas alan bir yönetim sistemidir. Birçok işletme, rekabetçi piyasa koşullarında maliyetlerin azaltılması ve verimliliğin artırılmasına yönelik değişik sistemler uygulamaktadır. Fabrika verimine yönelik uygulamaların içinde adı çok duyulan bir kavram da "TPM"dir. Genelde fabrikalarda yönetim kadrosunun 7-15 misli mavi yakalı personel çalıştığı düşünülürse, her gün, her an ürünler ve üretim metotları ile iç içe olan mavi yakalı çalışanların iş yapış tarzını (metodu) ve/veya ürünü sürekli iyileştirmesinin toplam iyileşmeye büyük etkisi olacağı tartışılmaz bir gerçektir.

uygulayan yöneticiler, ekipler ve çalışanlar mevcut koşullarla, zaten ulaşılmış olan standartlar ile yetinmez, yenilikler arar, yapılan iyileştirmelerle gurur duyarlar ve bu sayede fabrikada iletişim ve bağlılık artar. Bu nedenle yapılan faaliyetlerin takdir edilmesi şarttır. İyileştirmeler için başlangıç, iyileştirmeye olan ihtiyacın fark edilmesidir. İhtiyaç bir problemin ya da yetersiz standardın fark edilmesiyle ortaya çıkar. Bu problemleri fark etmesi gerekenler bizzat işi yapanlardır. Fark edilen bir problem yoksa iyileştirmeye ihtiyaç doğmaz, dolayısı ile TPM aktivitelerine uygun atmosfer zor oluşur.

TPM uygulamalarının başlıca amaçları;

- Üretim sisteminin verim ve etkinliğini en üst düzeye çıkaracak bir işletme kültürü ve yönetim sistemini fabrika çalışanları, ofis çalışanları ile beraber yerleştirmek,
- Mevcut ekipman ve üretim alanı ile ilgili her türlü kaybı önleyecek kusursuz bir sistem amaçlayarak, bireysel ve ekip halinde çalışmalardan elde edilen iyileşmelerin toplanması ile toplam ekipmanların yani tüm fabrikanın verimini arttırmak,
- İşletmede kayıpları (16 Muda) azaltarak; makina ve sistemlere bakım yapmaya nihai verimi (OEE) arttırmak ve buna yönelik tüm çalışanların aktif katılımını sağlamak,
- Ürün kalitesinde istikrar sağlamak,
- Artan verim, azalan kayıplar, hızlanan teslimat süreci ile kârlılığını arttırmak,
- Çalışma ortamını iyileştirerek iş güvenliği sağlamak ve bunların hepsini kapsayan Toplam Verimli Yönetim sisteminin oluşmasını sağlayarak kendi kendine yürür (otonom) hale getirmek, sürekli geliştirmektir.

Orta ölçek ve üzeri boyuttaki fabrikalarda artan iş bölümü, işlerin fonksiyonlar bazında iletişimi kopuk departmanlarda kümelenmesi nedeniyle departmanlar kendi işlerinin kolay görülmesini maksimize ederken, fabrikanın ortak amaçları zaman içinde ikinci plana düşebilir.

TPM metodolojisinin uygulanması, özellikle mavi yakalı çalışanlarda artan bireysel yaratıcılık, verim artırarak israfı önlemek amacıyla yönelik üretim ve ofis çalışanlarının işbirliği, ekip çalışmaları, eğitimli ve bilinçli işgücünün oluşması açısından çok etkindir. Bu getirilerin sürekli fayda üretmesi ve birikmesi fabrika veriminin artışı, ürün kalitesindeki artış, teslimat hızının artışı, toplamda verimli bir yönetim sistemine dönüşmekte, şirket kârlılığına katkı yaratmaktadır.

TPM Alanları:

TPM fabrikalarda ürünlere ve üretim proseslerine yönelik olarak, ofiste, birçok alanda ve her zaman uygulanabilir. Özellikle Japonya'da TPM, fabrikalarda mevcut süreçlerin her alanında uygulanmaktadır. TPM faaliyetlerine katılmak Japonya'da fabrika çalışanları için görevin bir parçası gibidir. TPM bir yönetim anlayışı olarak ele alınıp canlı tutulmaktadır.

Türkiye'de de TPM metodolojisini uygulayan fabrikalarda üretimden başlayarak, üretim planlama bölümüne, mühendislik departmanlarına, ofislere yayılan, bakım ve kalite kontrol departmanı işini hafifleten bir yayılım gözlenmektedir.

Üretim alanında TPM uygulamaları, sıfır kayıp hedefi doğrultusunda yapılacak Kaizenler ile verimlilik arttırdığı gibi, ürün ve üretim maliyetlerinde kayda değer düşüşler, kalitede önemli yükselişler sağlamaktadır.

Uygulamalar:

Ülkemizde, birçok fabrikada yapılan TPM uygulamalarının "tetiklenebilir", "kazanılabilir" ve "geliştirilebilir" bir üretim yönetimi, çalışanların motivasyonunu ve verimliliği arttıran metodoloji olduğunu göstermiştir. Fabrika çalışanları tarafından kendi çalışmalarının sonucu yapılan, irili ufaklı iyileşmelerin sunuşları, bu sunuşlara katılan yöneticilerin destekleri, gelişimin göstergesi ve tüm çalışanlar için motivasyon arttıran bir atılım yaratmıştır.

TPM uygulayan fabrikaların, üretim düzeni, performansı, ürün kalitesindeki artış ve teslim sürelerindeki kısalma dışarıdan görülür hale geldiğinde, diğer firmalar tarafından gıpta ile izlenen öncü konuma yükseldiği görülmüştür.

TPM uygulamaları için gerekli tüm metodoloji bu kitapta özetlenerek anlatılmaktadır. Metodolojinin yanı sıra TPM eğitimleri almış, bilinçlenmiş ve metodolojiyi uygulayan yöneticiler, ekipler, bireyler ve aktivitelerine uygun atmosfer de gereklidir.

TPM uygulayan fabrikaların sosyal yapısına bakıldığında zaman, oluşan atmosferin yeniliklere açık, yaratıcılığın yeşerebileceği; takım çalışmalarının kolaylıkla yapılabildiği, her kademenin yatay ve dikey iletişiminin iyi olduğu, departmanların ve bireylerin daha yapıcı olduğu görülmektedir. Bu atmosferin kurulabilmesi ve yönetilebilmesi için sunulan öneriler, kitabın sonundaki TPM yönetimi kısmında yer almaktadır.

H. Uran Tiryakioğlu

1. 16 Büyük Kayıp ve TEE (OEE)

1. 16 BÜYÜK KAYIP VE TEE (OEE)

TPM'in temel amacı işletmede kayıpları (16 Muda) azaltarak, nihai verimi (Toplam Ekipman Etkinliği'ni-TEE) arttırmaktır. Bunun için fabrikalarda sınıflanmış, ayırmalı olarak tanımlanmış kayıpları bilmek, ölçmek, iyileştirmek, iyileşmeyi görmek, iyileştirme yapanları tanımak ve takdir etmek gereklidir.

Kayıplar azaltılırken genellikle çok düşük olan toplam verimi de ölçmek, gözetmek iyileşmeyi somut olarak görmek yararlı olacaktır.

1.1 KAYIPLAR

TPM, ilke olarak üretim sahasındaki kayıpların tümüyle yok edilmesini ve verimliliği maksimum olan bir üretim sistemi yaratmayı hedefler. Bu nedenle TPM'deki her bir yapı taşı kayıpların azaltılmasına yönelik olarak tasarlanmıştır.

Kayıplarla mücadele etmek için öncelikli olarak kayıpların nerelerde oluştuğu ve hangi konulardan kaynaklandığının tespit edilmesi gerekir. Bunu yapabilmek için TPM içinde kayıpları sistematik olarak takip etmeye yönelik bir sınıflandırma oluşturulmuştur. TPM'de kayıplar üç ana başlık altında 16 grupta tanımlanmıştır. Japonlar bu kayıplara "Muda" demektedir. Bu kayıp alanları yok edildiği, azaltıldığı oranda fabrikaların verimi artmaktadır.

Önceden belirlenmiş bu standart alanların kullanımı; problemlerin bulunması, çözüme yönelik sistematik düşünce, ekipleri yönlendirme ve istatistikler açısından yararlıdır. 16 kayıp alanında birbiri ardından yapılabilecek çok sayıda küçük iyileşmeler (Kaizenler) tetiklenerek bilinçli yönetilebilirse, söz konusu alanlarda toplamda önemli ölçüde iyileşmeler ve maliyet düşümleri elde edilir.

Kayıplar ana hatları ile üçe ayrılır:

1. Ekipman Etkinliğini Etkileyen Kayıplar (8)
2. İşgücü Etkinliğini Etkileyen Kayıplar (5)
3. Malzeme ve Enerji Etkinliğini Etkileyen Kayıplar (3)

● Ekipmanı verimsizleştiren 8 kayıp:

Ekipman etkinliğini etkileyen sekiz büyük kayıp tanımlanmıştır.

8 BÜYÜK KAYIP
1. Arıza Kayıpları
2. Setup-Ayar (Model Değişimi) Kayıpları
3. Takım Değişimi Kayıpları
4. Başlangıç Kayıpları
5. Küçük Duruşlar
6. Hız Kayıpları
7. Hatalı Üretim ve Tamir Kayıpları
8. Kapatma Kayıpları

● Arıza

Makinanın veya bir üretim hattının durmasına neden olan ve 10 dakikadan uzun süren duruşlardır.

● Model dönüşü, iş bağlama, ayar (set-up)

Model değişikliği ve/veya tezgâhlara parça bağlama sırasında oluşan ve ilk kaliteli ürün elde edilinceye kadar geçen süredir. Üretilmekte olan bir üründen bir başka ürün tipine dönerken gerçekleştirilen ve ekipmanın durmasını gerektiren her tür hazırlık, taşıma, ayar işleminden kaynaklanan duruşlardır.

- **Takım, bıçak, aparat değişimi**

Uzun kullanım sonucu kırılmış veya aşınmış bıçak, uç veya aparatların değiştirilmesi esnasında oluşan duruşlardır.

- **Başlangıç**

Çalışmaya başlamadan önce özellikle ısınması yada rejime girmesi gereken ekipmanlarda ekipman ilk üretim için hazır olana dek geçen süredir. İşbaşı saatlerinin başlarında oluşan ve makinalardan ilk kaliteli ürünü elde edinceye kadar geçen tüm duruşlar da bu kapsamda değerlendirilebilir.

- **Küçük duruşlar ve boшта bekleme**

Makinanın veya üretim hattının durmasına neden olan ve 10 dakikaya kadar olan duruşlardır. Küçük duruşlar süre değil adet cinsinden kaydedilir. Literatürde 10 dakika olarak belirlenen küçük duruş süresi, ürün çevrim zamanına, şirket içinde kayıpların takip sistematığının gelişmişlik düzeyine bağlı olarak şirkete özgü farklı bir değer olarak da (10 dk.dan küçük olacak şekilde) belirlenebilir.

- **Hız**

Makinanın üretimde olan ürün için tesbit edilen hız yerine daha yavaş çalıştırılması ile oluşan kayıplardır. Hız kayıpları, bazen yanlış ayar bazen de fonksiyonel yavaşlama nedeni ile meydana gelebilir. Hız kayıpları genellikle kayıt altına alınması en güç kayıplardır. Hız kayıplarının tespit edilebilmesi için standart zamanın biliniyor olması ve diğer kayıpların sistematik olarak kayıt altına alınıyor olması son derece yararlıdır.



Şekil 1

Yukarıda görüldüğü gibi farklı iki konveyörün farklı hızları varsa, sistemin nihai hızı en düşük hıza düşeceğinden, hız kaybı tüm prosesi limitler şekle dönüşmüştür; bu kaybın ortadan kaldırılması verim artışını beraberinde getirecektir.

- **Hatalı üretim ve tamir**

Hatalı üretilen ürünün tamiri için harcanan süre, parça ve malzemelerdir.

- **Makina/hat kapatma**

Önceden bilinen tüm makina kapatmalarıdır (çay, yemek molaları, periyodik bakım, toplantılar, iş yokluğu v.s.). Satıştan gelen tahminler doğrultusunda bir ekipmanın belirli bir süre çalıştırılmaması kararının verilmesi ise geçici ve belirli süreli kapatma kaybı örneğidir.

- **İşgücünü verimsizleştiren 5 kayıp:**

İşgücü etkinliğini etkileyen kayıplar beş kategoriye ayrılmıştır :

5 BÜYÜK KAYIP

1. Yönetim Kayıpları
2. Üretim Hareket Kayıpları
3. Hat Organizasyon Kayıpları
4. Lojistik Kayıpları
5. Ölçme ve Ayar Kayıpları

● Yönetim

Geciken malzeme, takım, tamir ve talimat bekleme kayıplarıdır. Stok fazlası nedeni ile oluşan duruşlar da yönetim kaybıdır. Yani üretim ekipmanı ve operatör hazır olduğu halde üretimin çeşitli bekleme nedeniyle gerçekleştirilememesi nedeniyle gerçekleşen duruşların tümü yönetim kayıpları içerisinde yer alır.

● Üretim içi hareketler

Lüzumsuz mal hareketi, istif, istiften tekrar alma, operatörlerin yaptığı iş ile ilgili beceri eksikliğinden, hatalı malzemeden veya hatalı el aleti ve ekipmandan kaynaklı yavaşlamalardır.

● Hat organizasyon

Hat dengesinin bozulması nedeniyle tüm işlerin en yavaş tempoya düşmesi ile oluşan kayıplardır. Hattın ürünün üretim sürecine göre optimum dengelenememesi, eksik ya da fazla operatörle çalışılması gibi kayıplar bu gruba girer. Örneğin, yeni bir ürün devreye alınırken ya da yeni bir çalışan başladığında oluşan öğrenme eğrisi kayıpları da üretim hareket kaybı olarak değerlendirilir. Uygunsuz koşullarda çalışan (Örneğin aşağıda görüldüğü gibi uygunsuz koşulda oturan) kişiler hat dengesini olumsuz yönde etkileyerek tüm süreci yavaşlatır. Bu kaybın azaltılması tüm hattaki operasyonların sürelerinin eşit hale getirilmesi ile mümkündür.



Şekil 2

● Lojistik

Fabrika içinde yapılan malzeme taşıma (lojistik) ile ilgili kişinin yapması gereken işi operatörün yapması nedeniyle oluşan duruşlardır.

● Ölçme ve ayar

Hatalı ürün üretimini önlemek amacıyla sık tekrarlanan, lüzumsuz ölçme-ayar kayıplarıdır.

● Malzeme ve enerji kayıpları:

Bu kayıplar üç gruba ayrılır:

MALZEME VE ENERJİYE YÖNELİK 3 BÜYÜK KAYIP

1. Ürün ve malzeme kayıpları
2. Enerji Kayıpları
3. Kalıp, aparat, Alet kayıpları

- **Ürün ve malzeme**

Hatalı üretim nedeniyle atılan, hurdaya çıkan malzemelerin (kırık parçalar, yarı mamuller, ham madde, malzemeler, atılan veya yenilenen ambalaj malzemeleri v.s.) maliyet kaybıdır. Aşağıda görüldüğü gibi bir düzensiz istif boşuna emek ziyarı yaratır.



Şekil 3

- **Enerji (lüzumsuz ve fazla kullanım)**

Tesis genelinde veya makina bazında üretim yapılmadığı, üretime yönelik olmayan zaman fazladan harcanan ısı, ışık, elektrik, basınçlı hava ve suyun getirdiği ekstra maliyettir.

- **Ekipman (kalıplar, el aletleri, aparatlar)**

Kullanım dışı olan, lüzumsuz yedek parça, kalıp, aparat v.s. kullanım dışı kalması, bozulmasından oluşan maliyet kaybıdır.

1.2 TEE-TOPLAM EKİPMAN ETKİNLİĞİ (OEE-OVERALL EQUIPMENT EFFICIENCY)

TEE (OEE), ekipman etkinliğinin düzeyini belirlemek için kullanılan bir göstergedir. TEE (OEE) değeri ne kadar yüksekse ekipman o

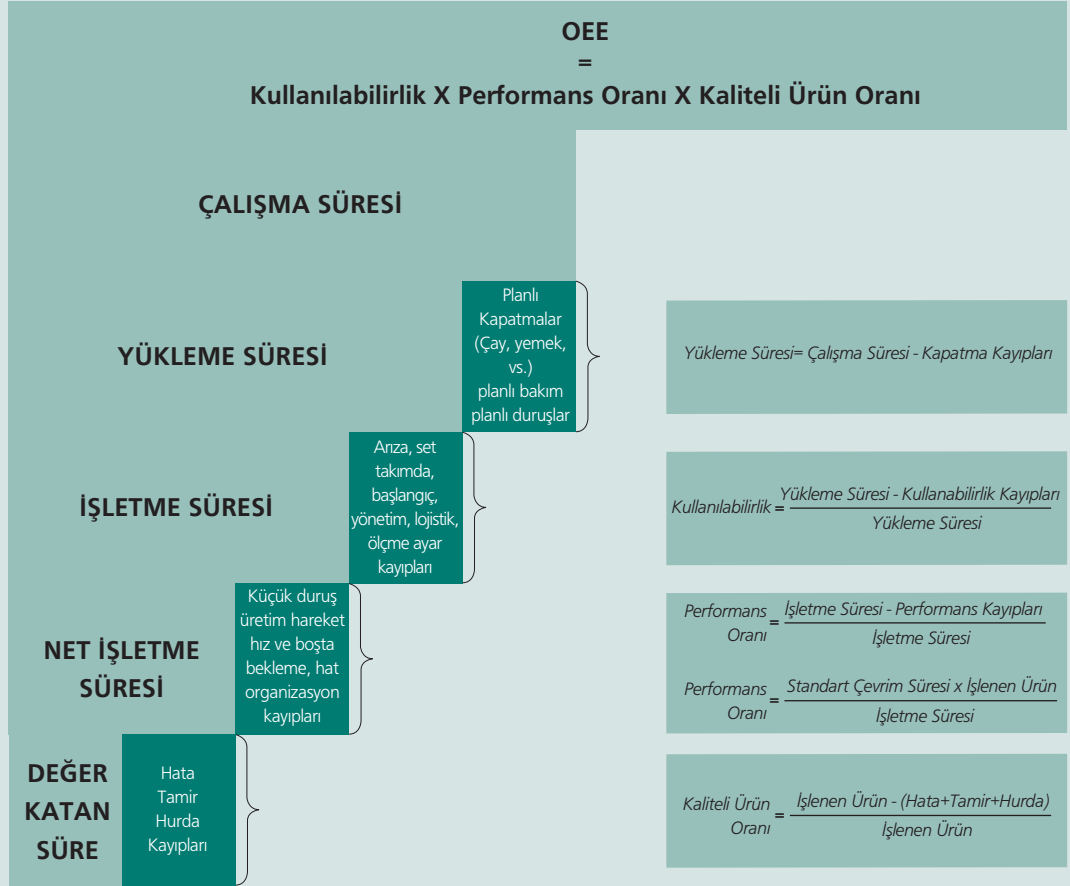
ölçüde etkin kullanılıyor demektir. Ekipman etkinliği, ekipmanın planlanan üretim süresi içerisinde, planlanan hızda, istenen kalitede ürünü herhangi bir plansız duruş yaşanmadan elde ediyor olması demektir. Dolayısıyla ekipman etkinliğinin artırılması ancak yukarıda tanımlanan kayıpların azaltılması ile mümkündür.

TEE (OEE) Nasıl Hesaplanır?

TEE (OEE), üç oranın çarpımı ile elde edilen bir değerdir.

TEE (OEE) = Kullanılabilirlik Oranı x Performans Oranı x Kaliteli Ürün Oranı

Bu oranların nasıl hesaplandığı ve kayıpların toplam çalışma zamanı üzerindeki dağılımı aşağıdaki şekilde görüldüğü gibidir.



Burada çalışma süresi, ekipmanın çalışması planlanan süreyi ifade etmektedir.

2. 12 Adımlı TPM Uygulama Planı

2. 12 ADIMLI TPM UYGULAMA PLANI

TPM, kurum kültürünü değiştiren bir yönetim metodolojisidir. Bu nedenle, herkesin katılımını ve benimsemesini sağlayacak dikkatli ve sistematik bir uygulama planı dahilinde uygulamaların gerçekleştirilmesi gerekir. TPM metodolojisi, başarılı bir uygulama için 4 faza ayırabileceğimiz toplam 12 adımlı bir uygulama modeli önermektedir.

2.1 ÜST YÖNETİMİN TPM UYGULAMA KARARINI DEKLARE ETMESİ VE TANITMASI

TPM, bir kültür değişim programı olduğundan dolayı uygulama modeli yukarıdan aşağıya doğrudur. Programın herkesin işi olduğunu gösterebilmek için uygulama programı tüm çalışanlara uygulama kararının üst yönetim tarafından açıklanması ile başlar. Bazı şirketler bunu sadece departmanlara üst yönetim tarafından imzalanmış bir yazı göndererek gerçekleştirir. Ancak buradaki en etkin yöntem tüm çalışanları bir araya toplayarak kararın gerekçeleri ile birlikte büyük bir toplantı içerisinde açıklanmasıdır. Üst yönetimin bilfiil zaman ayırarak bu şekilde bir açıklama yapması, programa olan desteklerini ve inançlarını göstermesi açısından önemlidir. Elbette ki böyle bir toplantı çeşitli resmi yazılar, ilan tahtalarına asılan duyurular vb. ile desteklenmelidir. Ancak, tüm bunlar deklarasyonun tek aracı olarak değil yüz yüze gerçekleştirilen toplantıyı destekleyen araçlar olarak kullanılmalıdır. Unutulmamalıdır ki, doğru bir başlangıç sonuca giden yolun yarısı demektir.

2.2 EĞİTİM VE TPM TANITIM KAMPANYALARI

TPM uygulama kararının ardından herkesin faaliyetlerin içeriği konusunda yeterince bilgi

sahibi olmasını sağlamak amacıyla yoğun bir eğitim kampanyası başlatılmamıştır. Eğitim kampanyasında da yine yukarıdan aşağıya bir yaklaşım sergilenmelidir.

Yönetici Eğitimleri: Şirket içerisindeki yöneticilerin her birinin TPM faaliyetleri içerisinde nerede yer alacaklarını anlamalarını sağlamak üzere tüm yöneticiler 2 veya 3 gün süreli bir eğitim programına tabii tutulmalıdır. Eğitim içeriği TPM'in amaç ve yöntemleri, TPM'deki yürütme ve yönetim yapısı, şirkete sağlayacağı katkıları kapsayan ve tüm yöneticilerin bu konuyla ilgili görüş ve önerilerini sunabileceği, kendi katkı ve rollerinin ne olabileceğini anlamalarını sağlayacak nitelikte olmalıdır. Bu eğitimler sonucunda tüm yöneticiler, kendi çalışanlarını TPM konusunda yönlendirebilecek, TPM konusundaki katkılarını onlara aktarabilecek bilgiye sahip olmalıdır.

Çalışan Eğitimleri: Yönetici bilgilendirme eğitimlerinin ardından şirketteki tüm çalışanlar TPM kavramı hakkında temel bilgi edinebilecekleri 2-4 saatlik kısa süreli eğitimlere tabii tutulmalıdır. Bu eğitimlerde TPM'in amacı ve hedeflerinin yanı sıra katılımcı yönü vurgulanmalıdır. Ayrıca şirketin niçin TPM'e ihtiyacı olduğunu gösteren fotoğraf, resim, veri vb. dokümanlar da eklenerek hem çalışanların normal ve anormal durum algılamalarıyla ilgili ilk değişikliklerin tohumları atılmalı hem de bu faaliyetlerin sadece moda etkisiyle başlatılan değil gerçekten ihtiyaç olduğu için başlatıldığı algısı artırılmalıdır.

Çalışanlar için TPM El Kitapları: Kısa süreli seminerlerin sonunda çalışanlara dağıtmak ve basit bir referans oluşturacak bir genel bilgi notu çalışanlara dağıtılmalıdır.

2.3 TPM YÜRÜTME ORGANİZASYONUNUN OLUŞTURULMASI

TPM organizasyonu, mevcut organizasyon içinde "overlapping small groups" adı verilen, birbiriyle kesişen küçük gruplar yani çakışık gruplar halinde çalışma yapısına dayalıdır. TPM faaliyetlerinin yürütülmesi için şirket içerisinde departman fonksiyonları arası "cross-functional" bir yönetim yapısı oluşturulması için üst yönetimin liderlik etmesi, oluşum ve koordinasyonu sağlaması gerekir. TPM faaliyetlerine başlarken şirkete özgü TPM yapılanmasının ne şekilde olacağına karar verilmesi gerekir. Yani:

- TPM Yönetim, Yürütme Komitesi,
- TPM Ofisi
- TPM Pillar Liderleri ve Grupları,

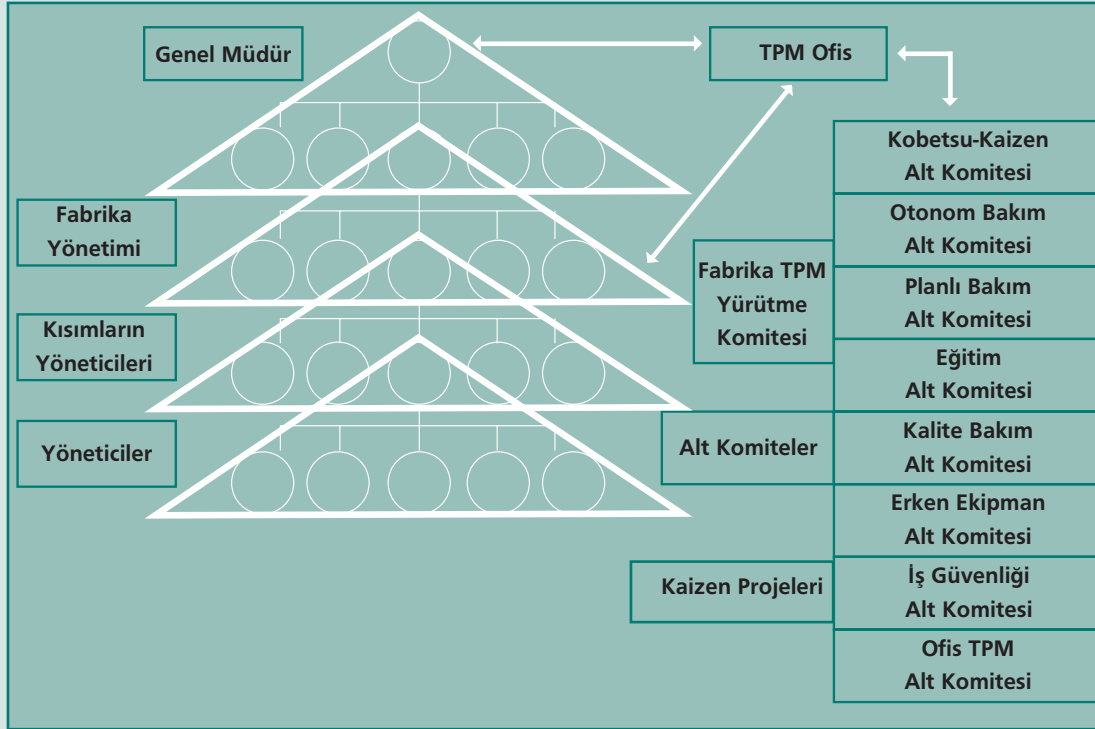
seçilir.

TPM organizasyonu için öncelikle genel müdür liderliğinde TPM faydasına inanan, genel müdür yardımcısı gibi, günlük işlerin haricinde biraz zaman ayırabilecek üst düzey yönetici ve üretim, yöneticilerinden oluşan Yönetim, Yürütme Komitesi kurulması gereklidir. Bu ekip liderliğinde TPM vizyonu, misyonu, hedefleri belirlenir; faaliyet planları onaylanır, TPM ofisinde karar verilemeyen problemlerin çözümüne destek verilir. Bu oluşumun en büyük etkisi, departmanlar arası bariyerleri ortadan kaldırarak tek bir hedef doğrultusunda uyum içerisinde çalışılan bir işbirliği ortamını yaratmasıdır.

İkinci olarak, TPM faaliyetlerinin yürütülmesi için TPM konusunda bilgi ve metodolojiyi yayma misyonuna sahip kişi veya şirket büyüklüğüne bağlı olarak 4 kişiyi geçmeyen bir TPM ofisi kurulması gereklidir. Bu ofisin yeri, fabrika üretim sahasına ve toplantı yapılabildiği, eğitim verilebilecek bölgeye yakın, seçilmelidir.

Son olarak TPM temel yapı taşlarına (pillar) liderlik edecek departman (kısım) yöneticileri seçilir. Bu kişiler üretim ve kalite yöneticileri, üretim mühendisleri, atölye şefleri, bakım mühendisi gibi pozisyon sahiplerinden seçilir. Söz konusu yöneticiler, beraberlerinde çalışacakları kişiler seçip gruplar oluşturarak ilgili oldukları temel yapı taşlarına yönelik faaliyetlerinin planlanmasından, eğitimlerinin verilmesinden, çalışmaların takibinden sorumlu tutulurlar. Her bir temel grubun içerisindeki çalışma ve eğitimleri yapacak kişiler, zaman içinde uzman olarak yetiştirilir.

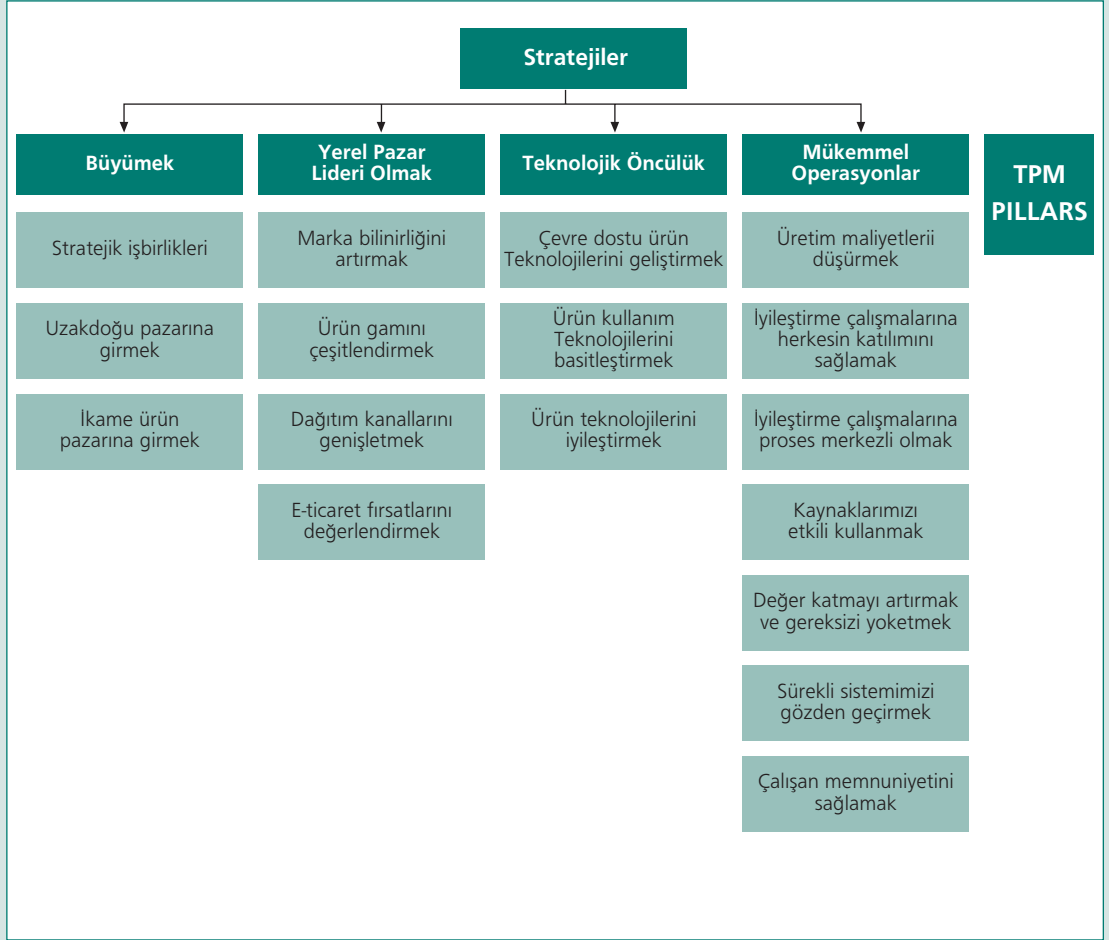
Çalışmaları üst düzeyde TPM Yönetim, Yürütme Komitesi; operasyonel anlamda TPM ofisi ile yapı taşları liderleri ve yönetimlerindeki komiteler yürütür.



2.4 TPM POLİTİKA VE HEDEFLERİNİN BELİRLENMESİ

TPM faaliyetlerine başlamadan önce TPM'le ilgili vizyonun ve uzun vadeli hedeflerin somut olarak ortaya koyulması gerekir. Bu vizyon ve hedefler şirketin uzun vadeli planlama süreci, ürün ya da hizmetin niteliği vb. na bağlı olarak 3-5 yıl arası dönemi kapsayabilir.

Ayrıca TPM vizyon ve hedefleri ile şirketin uzun vadeli diğer iş stratejilerinin de ilişkilendirilmesi gerekir. Böylece TPM'in tüm şirkete katkısı somut olarak ortaya koyulmuş olur.



Şekil 5

TPM'le ilgili uzun vadeli hedeflerin belirlenmesinin ardından bu hedeflerin alt kırınımları gerçekleştirilmeli ve her bir pillar grubu departmanlar için daha kısa vadeli ve spesifik hedeflerin belirlenmesi gereklidir.

		HEDEFLER					
	GÖSTERGELER	2006 BAŞLANGIÇ	2007	2008	2009	2010	2011
P	Verimlilik (adam saat/ürün)	2,77	2,25	1,82	1,10	0,8	0,70
P	OEE (%)	-	45	55	68	75	80
P	Kaliteli Ürün Oranı (%)	-	55	63	64	75	80
Q	Müşteri Şikayetleri Oranı (%)	10,4	4,3	4	4,9	3,4	3
C	Üretim Maliyeti/Ürün (96 Index=100)	100	80	75	68	65	60
C	Malzeme Devirleri (Gün)	29	20	16	14	11	8
D	Teslim Tarihlerine Uyum Oranı (%)	65	78	85	90	97	99
M	Öneri Sayısı	-	950	1900	3500	4200	4800
M	Eğitim (adam saat/yıl)	-	800	1200	1820	3150	5700
S	Kaza Sayısı / milyon saat	0,27	0,24	0,18	0,12	0,08	0,05
E	Elektrik Tüketimi (kwh/ürün)	25	22	19	15	14	12
E	Su Tüketimi (ton/ürün)	0,09	0,08	0,07	0,065	0,06	0,055

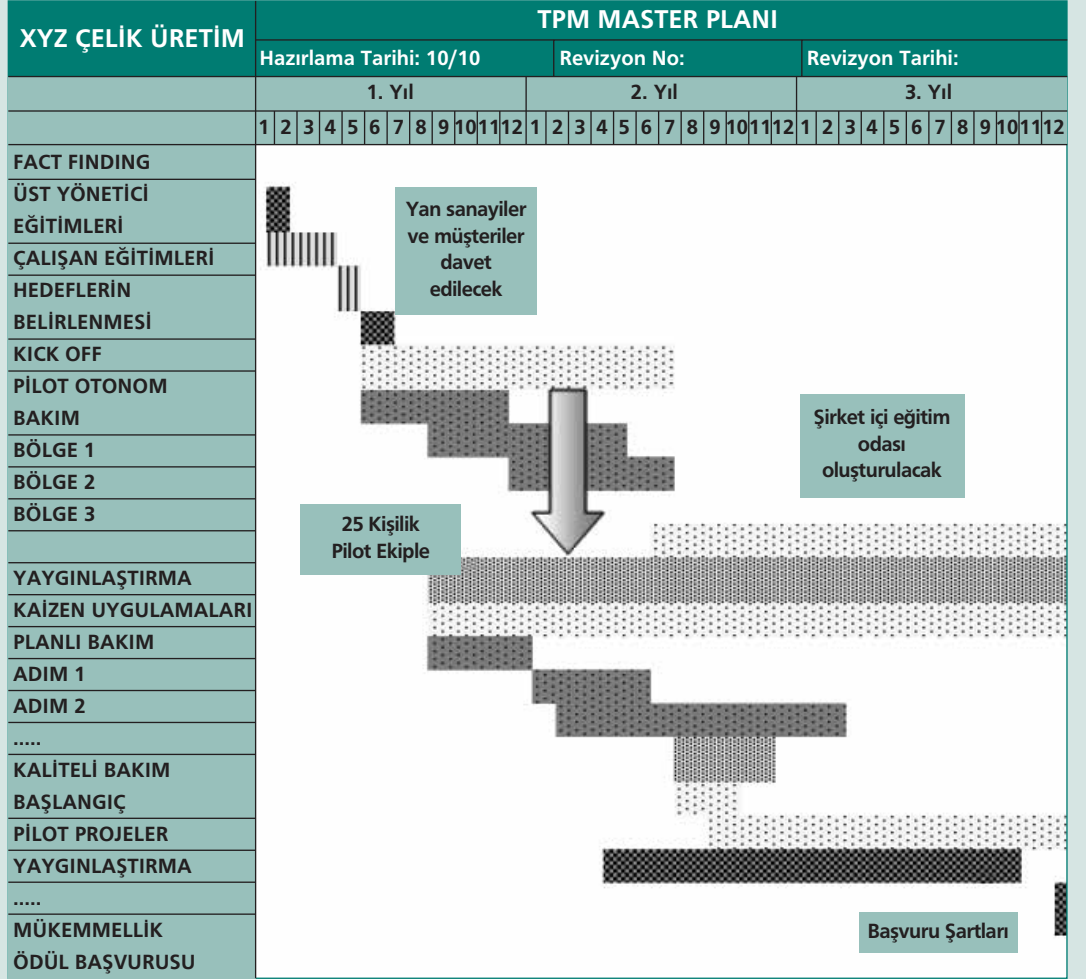
Şekil 6 Uzun Vadeli Hedef Tablosu

2007 Verimlilik Hedefi %19			
	Otonom Bakım Ekibi %5	Kaizen Ekibi %10	Planlı Bakım Ekibi %4
Döküm		3%	1%
Pres	2%	2%	3%
Kaynak	2%	1%	
Montaj	1%	4%	

Şekil 7 Hedef Kırınım Örneği

2.5 TPM MASTER PLANININ HAZIRLANMASI

Hedeflerin belirlenmesinin ardından o hedeflere ulaşılmasını sağlayacak ana yol haritasının belirlenmesi gerekir. Yol haritası da hedeflerle uyumlu olarak 3-5 yıl arası süreci gösteren bir süreyi kapsmalıdır. Master plan, TPM faaliyetlerinin yayılım planıdır. Hangi TPM pillarlarının hangi tarihlerde başlatılacağı, ana faaliyet başlangıç bitiş tarihleri master plan içerisinde yer almalıdır. Master plan faaliyetlerin ilerleme hızına bağlı olarak belirli periyotlarda güncellenebilir.



Şekil 8 Master_Plan

2.6 BAŞLAMA VURUŞU

Görüldüğü üzere uygulamanın ilk beş adımı bilinçlendirme ve planlama faaliyetlerini içerir. Altyapı hazırlığı aşaması da diyebileceğimiz bu adımlardan sonra, Otonom Bakım model makina üzerindeki başlama vuruşu faaliyeti ile

TPM'in fiziksel başlangıcı gerçekleştirilir (Bkz. Bölüm 3.2 Otonom Bakım).

TPM'in ilerleyen safhalarında değişik bölümlere yayılım gerçekleştikçe başlama vuruşu daha küçük çaplı olarak tekrarlanabilir ancak ilk başlama vuruşuna mümkün olduğu kadar çok

yönetici, tedarikçi, müşteri, çalışan davet edilmelidir.

2.7 ÜRETİM VERİMLİLİĞİNİ ARTTIRMAK ÜZERE SİSTEM KURMA

Birçok şirkette iyileştirme faaliyetleri gerek kayıpların gerekse bunlara yönelik iyileştirme sonuçlarının diğer süreçlere göre daha kolay fark edilir ve hissedilir olması nedeniyle üretim sahasından başlatılır. TPM metodolojisinde de ilk olarak yüzeyde olan kayıpların hızla üzerine gidilmesi için öncelikle aşağıdaki yapıtaş komitelerinin (pillar) gruplarının, kurularak faaliyete geçmesi önerilir.

Bunlar:

- Kaizen
- Otonom Bakım
- Planlı Bakım
- Eğitim

Gruplarıdır.

Pillar komitelerinin ne şekilde kurulacağı, faaliyet planlaması ve ekip yapılarına yönelik detaylar için ilgili bölümlere bakınız.

2.8 ÜRÜN VE EKİPMAN DEVREYE ALMA SÜREÇLERİNİN MÜKEMMELLEŞTİRİLMESİ İÇİN SİSTEM KURMA

Üretimdeki kayıplarla ilgili sistemler kurulduktan ve üretim kayıpları iyileştirilmeye başladıktan bir süre sonra üretimde ya da müşteriye teslimat ve sonrasında ortaya çıkan ancak direkt üretimle ilgisi olmayan kayıplar su yüzüne çıkmaya başlar. Bu kayıplar genellikle ürün ve ekipmanların devreye alınma süreçleri içerisinde gerçekleşen kalite ya da zaman kayıplarıdır. TPM bu aşamada ürün ve ekipmanların devreye alınma sürelerini kısaltacak ve tasarım aşamasındaki hatalardan kaynaklanan kalite problemlerini tasarımın erken

aşamalarında fark edip ortadan kaldırmayı sağlayacak iki sistemin daha devreye alınmasını öngörür. Bu iki konu TPM metodolojisinde “Başlangıç Fazı Kontrolü” olarak nitelendirilir. Başlangıç Fazı Kontrolü temelde ürün ve ekipman için benzer konuların iyileştirilmesine odaklanmakla birlikte bazı farklılıklar nedeniyle “Erken Ekipman Yönetimi” ve “Erken Ürün Yönetimi” olarak iki başlık halinde incelenir.

2.9 KALİTE BAKIM SİSTEMİNİ KURMA

Tasarıma yönelik problemlere paralel olarak kaliteyle ilgili kronik sorunların çözümüne yönelik olarak TPM metodolojisinde önerilen sistem Kalite Bakım sisteminin kurulmasıdır.

2.10 YÖNETİMSEL DEPARTMANLARDA VERİMLİLİK ARTIŞI İÇİN SİSTEM KURMA

Kayıpların kolayca fark edilemediği yerlerden biri de ofis çalışmalarıdır. TPM, üretime direkt destek olan departmanlardan başlayarak her departmandaki süreç akışlarının incelenmesi, kayıpların ortaya çıkarılması ve yok edilmesi için Ofis TPM sisteminin kurulmasını öngörür.

2.11 ÇEVRE VE İŞ GÜVENLİĞİ SİSTEMİNİN OLUŞTURULMASI

TPM'de çok önem verilen konulardan biri de işçi sağlığı ve iş güvenliğidir. Yine tüm operasyonlarda çevreye zararın minimize edilmesi TPM metodolojisinde dikkat edilmesi gereken konulardan biridir. TPM bununla ilgili sistematik yaklaşım geliştirilmesini ve çevre ve iş güvenliğinin sadece belirli departman ya da kişilerin değil, şirket çalışanlarının tümünün her operasyonda gözetmesi gereken bir konu olduğunu ortaya koyan bir sistem önermektedir.

2.12 SÜREKLİLİĞİ SAĞLAYACAK SİSTEM KURULMASI

TPM faaliyetleri, bir kültür değişim programı olduğu için safhalar boyunca ilerledikçe benimseme kadar, gösterilen direnç de artabilir. İlk yıllarda kişiler için fazladan iş yükü gibi algılanabilir. Aslında ilk yıllarda birçok konuda metodolojinin öngördüğü sistemler oturuncaya kadar kişilerin normal çalışma tempolarından biraz daha fazla çalışması da gerekebilir. Tüm bu süreç içerisinde TPM faaliyetlerinin yavaşladığı, hatta gerilediği, eskiye dönüşün gerçekleştiği noktalar olabilir. Bu tür durumların mümkün olduğunca az yaşanması, yaşandığı zaman en kısa zamanda çözülmesi için gerekli teşviklerin, ödüllendirme ve motivasyon araçlarının belirlenmesi gerekir. Yine, değişik safha ve kategorilerde verilen world-class TPM Ödüllerine başvuru hedefi koymak kişileri bu çalışmalara motive etmek için yararlı bir yaklaşım olabilir.

TPM Uygulamasının başarıya ulaşmasında önemli noktalar:

1. Yukarıdaki 12 adımın 6. adımdan sonrası şirketin yapısına, kurumsallık derecesine, daha önceki kalite faaliyetlerinin başarısı ve sürekliliğine bağlı olarak değişik sıralama ile uygulanabilir. Ancak özellikle ilk beş adımın sistematik, planlı ve içeriği tam anlamıyla yerine getirilerek uygulanmalıdır. İlk beş adım, planlama ve motivasyon adımlarıdır. İyi bir planlama olmadan ve çalışanlar TPM'in gerekliliği ile ilgili yeterince motive olmadan başlatılacak çalışmaların istenen hızda ilerlemesi ve istenen etkiyi yaratması mümkün olmayacaktır.
2. Başlama vuruşu da faaliyetlerin başlangıcından hemen önceki son motivasyon faaliyetidir. Başlama vuruşunun mümkün olan

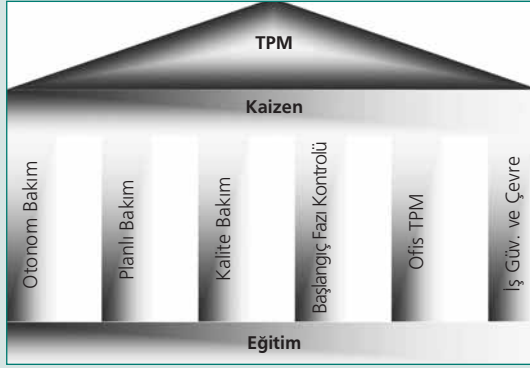
en çok sayıda katılımcı ile gerçekleştirilmesi ve mutlaka üst yönetim tarafından başlatılması gereklidir.

3. Üst yönetim desteği, TPM uygulamalarının yalnızca ön şartı değil, süreklilik şartıdır. TPM faaliyetlerinde, çalışanlar üst yönetim ilgisini ve desteğini her an hissetmelidir. Bunu sağlayabilmek için üst yönetim faaliyetlerle ilgili periyodik raporlamalar talep etmeli, raporlamalara ilave olarak zaman zaman çalışmaların kendilerine sunulmasını isteyerek çalışanlarla temas halinde olmalı, gerekli noktalarda kaynak tahsisinde TPM çalışmalarına öncelik vermeli ve ödüllendirme ve teşvik için gerekli sistemlerin kurulmasını ve işletilmesini sağlamalıdır. Üst yönetim, başlama vuruşunun ardından faaliyetleri takip etmezse TPM faaliyetlerine destek azalacaktır. Bu konudaki fabrikanın sosyal yapısına yönelik temel sosyal faktörler TPM yönetimi bölümünde detaylı olarak anlatılmaktadır.

4. TPM'in uzun soluklu bir faaliyet olduğu unutulmamalı ve istenen sonuçlara ulaşılmadığı durumlarda faaliyetler durdurulmamalıdır.

3. TPM YAPI TAŞLARI (PİLLARLAR)

Yukarıdaki TPM uygulama modelinde anlatıldığı gibi hazırlık safhasından sonraki adımlarda yer alan konular TPM'in temel yapı taşlarını oluşturmaktadır. Başarılı bir TPM uygulaması tıpkı bir evin inşaatı gibi bu yapı taşlarının doğru bir şekilde ve sağlıklı olarak yanyana getirilmesi ile gerçekleştirilir.



Şekil 9 TPM Yapısı

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi eğitim, TPM uygulamalarının temelini oluşturmaktadır. TPM, çalışanların her birinin -operatörden üst yönetime- yetkin ve şirket misyon ve vizyonu doğrultusunda ortak hareket edebilen bireyler olmasını istediğinden sistematik bir eğitime çok önem verilmesini gerekli kılar.

Diğer tüm yapı taşlarının amaçları ve içerikleri aşağıdaki bölümlerde anlatılmaktadır. Unutulmamalıdır ki TPM çatısının sağlıklı bir şekilde kurulabilmesi için tüm yapı taşlarına gereken önem verilmelidir. Bir tek yapı taşının diğerlerinden zayıf olması binanın tümünü tehlikeye sokacaktır.

Bu yapıtaşlarından eğitim ve Kaizen tüm yapıtaşları için kullanılması gereken destek şeklinde düşünülmelidir.

3. TPM Yapı Taşları (Pillarlar)

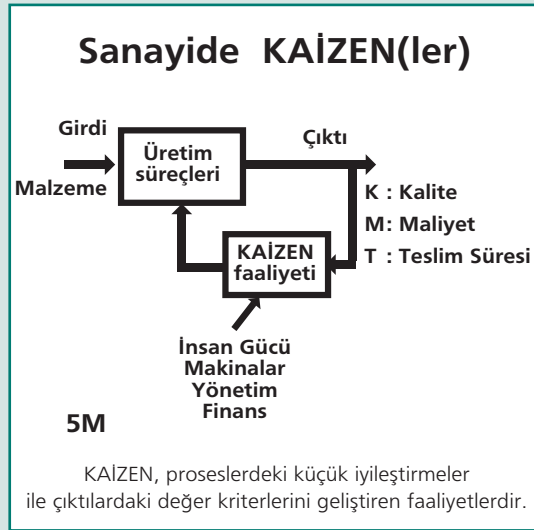
3.1 KAİZEN

VANTİLATÖRLÜ ZAYIFLAMA BİSİKLETİ PROCESİ



Şimdi yapı taşlarını sırası ile inceleyelim: Sanayi bir süreçler bütünüdür. Girdiler bir takım süreçlerle ürünlere dönüştürülür. İngilizce baş harfleri M harfi ile başlayan ve 5M kaynakları olarak adlandırılan girdiler; malzeme, insan gücü, makina, yönetim ve finans olarak sıralanabilir. Günümüzde bu girdilere ek olarak, motivasyon da bir kaynak olarak ele alınıp, girdiler bazen 6M girdileri olarak da adlandırılmaktadır.

Günümüz rekabet ortamında, girdilerin ürün haline dönüşürken hangi sürecin ne kadar iyi yürütüldüğü çok önem taşır. Çünkü müşteriler, sanayi ürününü, taşıdığı "kalite, maliyet, teslim süresi" olarak bilinen "değer kriterleri"ni ürünün bedeli ile karşılaştırıp satın alırlar.



Şekil 10

QCD: kalite, maliyet ve teslim süresi kelimelerinin İngilizce baş harfleridir.

Üreticilerin, ürünlerini daha çok satabilmeleri için çıktılardaki değer kriterlerini arttırması gerekir. Bu artış ürün tasarımı, üretim süreçleri (prosesleri) ve 5M faktörleri göz önüne alınarak mümkün olabilir.

Müşteri açısından yaratılan fark rekabeti belirler. Bu sebeple, fark iyileşmede, hızlı iyileşmede ve müşterinin değer kriterlerini daha çok tatmin ederek rekabet gücü elde etmededir.

Japonca'da "Kai" ve "Zen" sözcüklerinden oluşan Kaizen "SÜREKLİ İYİLEŞTİRME" anlamını taşır. Kaizenlerin ana fikri, ekip veya bireysel olarak, insanın çevresinde, sorumlu olduğu alanlarda sürekli küçük iyileşmeleri bulması ve uygulamasıdır. Japonlar üretimde uyguladıkları Kaizen (sürekli iyileştirme) anlayışı sayesinde kendilerine önemli bir rekabet gücü kazandırmışlar ve daha rekabetçi ürünler yaparak dünya piyasasında uzun süre endüstriyel hakimiyetlerini sürdürmüşler ve halen de sürdürmektedirler.



Şekil 11

Biraz kaynak kısıtı, biraz da kültürel yapıları gereği, Kaizen metodolojileri Japon sanayisinde çok kolay ve yaygın olarak kullanılmıştır. Japonların takım çalışmasına yatkın olmaları, sürekli iyi niyetle Kaizen üretmeleri, Kaizen'i üretimde de, ürünlerde de yapıyor olmaları onlara ayrı bir üstünlük getirmiştir. Japonlar iyileşmeye yönelik bu değişim kültürünü 1950'lerden bu yana sanayiye kazandırdıkları için sürekli gelişerek verimlerini arttırmışlardır.

Sanayide, süreçlerin yanı sıra çıktılar da fark yaratmada önem taşımaktadır. Bunlar, kalite-maliyet-teslim süresi de dikkate alınarak üretilen çıktılardır. Her gün yapılan Kaizen faaliyetleri ile önemli ölçüde endüstri süreçlerini iyileştirmek mümkündür. Dolayısıyla, maliyet düşer, kalite artar ve teslim süresi kısalır. Bu nedenle Kaizen, süreçlerdeki küçük iyileşmeler ile çıktılardaki değer kriterlerini geliştiren faaliyetlerdir.

Japon Human Resources tarafından tanımlanan şekliyle Kaizen, bir amaç doğrultusunda iyileşmeler bütünü veya kullanılan bir metodun değiştirilmesidir. Diğer bir tanım, küçük değişikliklerin birikimiyle yapılan iyileşmelerdir. Dolayısıyla Kaizen herkesin yapabileceği, o gün yapabileceği işi en iyi bilen ve tezgahın başında çalışan kişi tarafından yapılabilecek iyileşmeler ve bunların çok sayıda yapılarak sürekli kılınmasıdır.

Sanayi açısından Kaizen, bir amaç doğrultusunda üretim metodunda -süreç ya da süreçlerinde- ürün özelliklerinde küçük değişiklikler yapılarak çıktılarda sağlanan iyileşmelerdir.

KAİZEN

Bir amaç doğrultusunda, üretim metodunda (süreç, proses), ürün özelliklerinde küçük değişiklikler yapılarak çıktılarda sağlanan iyileşmelerdir.

Şekil 12

Örneğin, konfeksiyon sanayiinde çalışan bir operatörün yaptığı bir iyileşme bir zaman tasarrufu sağlayabilir. Operatörün kendi sürecinde, süreçlerinde, yani üretim metodunda yaptığı bu küçük iyileşme bir Kaizen'dir.

Kaizenler ürün özelliklerinde de yapılabilir.

Ağırlıklı olarak, süreçlere yapılan Kaizenler daha etkilidir. Süreçler bir üretimde çok tekrarlandığında yüzlerce, binlerce defa tekrar edilen bir işlemde küçük iyileşmelerin toplamı ile yüksek bir iyileşme seviyesi elde edilebilir.

Örneğin bir operatörün yaptığı Kaizen ile kendi sürecinde %7'lik bir iyileştirme yaptığını varsayalım. Bu durumda 1000 adetlik bir üretim partisinde 70 parçalık fazla ürün elde etmek anlamına gelir.

Kaizenler mütevazı, mevcut bütçeyle, mevcut personelle, mevcut donanım ve makinalarla yapılabilir. Hiçbir çalışma ortamının, hiçbir fabrika ortamının sonsuz kaynağı olmadığı göz önünde bulundurulmalıdır. İşte Kaizenler, bu atmosferde yapılan iyileşmelerdir.

Kaizen kavramını daha iyi tarif edebilmek için ne olmadığını da anlatmak yararlıdır. Kaizen, Yenilik değildir. Kaizen ve Yenilik farklı iki kavramdır.

Yenilik ya da "inovasyon", kısa vadeli sıçrama şeklinde yapılan ve büyük adımlarla gerçekleşen değişikliklerdir. Yenilik birçok durumda farklı bilgiler, teknoloji, ciddi bir yatırım ve ön çalışma gerektirir. Halbuki Kaizenler; daha mütevazı ve küçüktür. Yapılan değişiklikler küçük adımlarla ve uzun sürede toplanarak önemli bir sonuca varılır. Çalışanlar veya küçük ekipler tarafından küçük yatırımlar ile yapılabilirler. Sonuçta Kaizen basit, pratik, çok fazla kaynak ayrılmadan ve genelde eldeki kaynaklarla gerçekleştirilebilen iyileşmelerdir.

Problemi Bulma Yolları

1. Metod:

Sorunlar, hatalar, yanlışlar ve sıkıntı gibi görülebilir problemler

Örneğin:

"Bugün makinaların ses daha farklı"

"Parça üretimi bugün yeterli değil."

"Kayıtlarda bir çok hata vardı. Ne olduğu konusunda endişeleniyorum."

Her zaman yapmakta olduğunuz iyileştirmeler ile Kaizen arasındaki fark nedir?

- Yerleri paspasla temizlemek.
- Çöpleri Toplamak ve çöp kovasına atmak.
- Pencereleri silmek ve temizlik yapmak.

Bunlar Kaizen değildir...

Çünkü bir metod, proses veya üründe iyileştirme değildir.

Şekil 13

Yenilik (inovasyon) - Kaizen Fark?

YENİLİK

- Kısa vadeli, heyecanlı
- Büyük adımlarla
- Sınırlı sayıda kişi ile
- Büyük yatırımlı
- Yeni donanım-makina

KAIZEN

- Uzun vadeli
- Sabır gerektiren
- Küçük adımlar ile
- İnsan veya küçük ekipler
- Mevcut bütçe, personel ve makinalarla

Şekil 14

Fabrikalarda rekabet gücünün artması için üretim süreçlerinin, üretim araçlarının ve üretilen ürünlerin sürekli iyileşmesi gereklidir.

Bu iyileşmelerle kalitede artış, maliyet ve teslim süresinde azalma sağlanarak müşterilere satılan ürüne değer katılmış olur. Ne kadar çok sayıda küçük iyileşmeler (Kaizen) yaparsak, toplamda elde edilen iyileşme dolayısı ile müşteriye yansıyan değer artar.

Özetle fabrikalarda tüm mühendislik bölümlerini, verim artırmalarını yöneten kişileri, yöneticileri, şefleri, müdürleri, ofis çalışanlarının yanı sıra tüm üretim sahası çalışanları gibi geniş bir çalışan kitlesini bu iyileşmelere katabilirsek, o zaman sanayide daha büyük bir verim artışı ve ürünlerde önemli gelişmeler sağlamak mümkün olur. Bu nedenle, sanayide sürekli gelişme açısından, geniş çalışan kitlelerinin yapacağı Kaizenler önem taşır. Kaizen için gereklilik hissetmek, mevcut durumu belirlemek, iyileşmeyi yaratmak, uygulamak ve uygulama sonrası iyileşmiş durumu da belirlemek gerekir. Diğer taraftan Kaizenlerin kendi içinde farklı çeşitleri vardır:

Birinci çeşit küçük küçük iyileşmeler, 'Önce-Sonra Kaizenleri'dir. Bu tip Kaizenler bireysel fikirler ve çalışmalar ile bir üretim metodunu ya da bir ürünün iyileştirilmesini içerir.

İkinci çeşit mühendislik ofislerinin ürün ve süreçte yarattığı inovasyon ile küçük Kaizenlerin birleştirilmesi sonucu doğan kombinasyonlardır.

'5S Kaizenler' ise, kişi ve/veya grup aktiviteleri ile çalışma ortamının iyileştirilmesi, çalışma ortamında hızlı üretim süreci doğuracak düzenlemelerin yapılması demektir.

Kobetsu Kaizen ise ekipler tarafından yapılan planlı, ölçülü, süreli Kaizenlerdir.

3.1.1 ÖNCE-SONRA KAİZENLERİ

En basit Kaizenler 'Önce-Sonra Kaizenleri'dir. Bir durumu, bu durumdaki olumsuzlukları görüp, kaydettikten sonra yapılan Kaizen ile doğan yeni iyi durumun kaydedilmesi ve karşılaştırılması ile yapılır.

Önce - Sonra Kaizenleri:

Bireysel fikirler ve çalışmalar ile bir metodun iyileştirmesi

Şekil 15

Kaizen Örnekleri:

Kaizen birçok alanda yapılabilir. Çevremize baktığımızda evlerde, ofislerde, işyerlerinde, fabrika süreçlerinde, araçlarda ve ürünlerde birçok yapılmış Kaizen uygulaması görebiliriz, Kaizen fırsatı yakalayabiliriz, Kaizen yapabiliriz.

Çevremizde Kaizen: Kapıların kolay kullanılabilir hale dönüştürülmesi, bir Kaizen sonucunun uygulaması ile hayata geçirilebilir. Yaylı kapılarda yapılmış bir Kaizen örneği aşağıdadır.

Üründe Kaizen: Üretilen ürünler hergün fabrikaların, atölyelerin süreçleri içinde



Şekil 16

oluşmakta, yüzlerce, binlerce, on binlerce yapılmaktadır. Fabrika çalışanları, her an değişik bir üretim aşamasında olan ürünü görürler. Bu ürünlere müşterinin değer kriterleri (kalite, maliyet, teslim süresi) açısından bakılırsa bu kriterlerde birçok çalışan birçok iyileşme yaparsa; toplamda kaliteyi önemli ölçüde artırmak, fonksiyonları zenginleştirmek, maliyeti ve teslim süresini düşürmek mümkündür.

Diş fırçalarından örnek verirek: Dişini fırçalayan zaten fırçayı ileri geri hareket ettirmiyor mu? Çok sayıda fırça kılı gerçekten gerekli mi? Yıllar öncesi diş fırçalarını hatırlayalım; çok sayıda kıl dizileri vardı.



Şekil 17

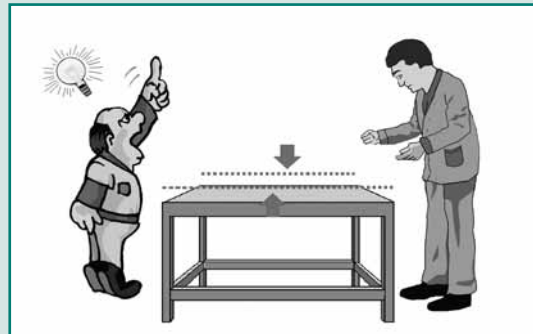
Şimdiki diş fırçaları daha az sayıda kıl dizinleri taşıyor. Müşterilerin kalite anlayışını zedelemeyecek oranda birileri Kaizen yapmış, maliyeti düşürmüş...

İşyerinde Kaizen: Örneğin, bir tezgahta, biri kısa boylu, diğeri uzun boylu iki kişinin beraber çalıştıklarını varsayalım:

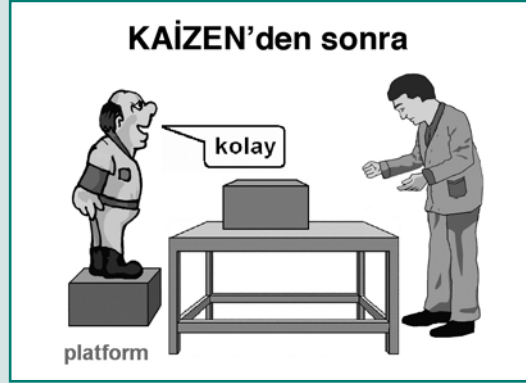


Şekil 18

Böyle bir atmosferde iş görmek her iki çalışan için de zordur. Çalışanlardan biri, bir Kaizen yapabilir; kısa boylu olanın ayağının altına bir platform koyarak, kendini yükseltmesi sağlanabilir.



Şekil 19



Şekil 20

Böylece sürece yönelik bir iyileşme sağlanır, işler daha kolay yapılabilir, sonuçta da verim artmış olur.

Önce: Bir metal parçanın çapaklarının temizlendiği çalışma ortamını düşünelim. Masanın üstü metal tozlar ile dolu, bunlar zaman zaman yere dökülüyor, sonra temizleniyor. Tabii boşuna emek, boşuna kayıp...



Şekil 21

Sonra: Çalışan üç Kaizen yapabilir. Önce masasının kenarına bir siperlik yaparak tozların yere dökülmesini önleyebilir; böylece yeri önce kirletip, sonra boşuna temizlemekten kurtulur. İkinci Kaizen: Bunu takiben masaya bir delik delerek, altına talaş kutusu koyabilir ve sık sık talaş temizlemek zorunda kalmaz. Talaş kutusunu sadece dolunca dökmek yeterli olur. Üçüncü Kaizen: Çalışan talaş kutusunu masanın altına eğilip almak ve elle taşımak yerine talaş kutusunun altına tekerlekli bir araba koyabilir ve dolunca istenilen yere çekerek kolayca götürebilir.

Kaizen Nasıl Yapılır?

Yukarıdaki örnekten anlaşıldığı gibi Kaizenleri gerçekleştirmek için, öncelikle, problemin tanımlanması, Kaizen yapacak kişilerde problem farkındalığı olması ve çözüm için yaratıcılık gereklidir.

Örneğin, ev eşyaları üretim sektöründeki fabrikaların ambalajlama bölümünde, çalışanlar, kullanıcıların aldıkları ürünleri kullanmadan önce temizlediklerini varsayabilirler. Bu yüzden, ambalaja koymadan önce ürünü temizlemeden kutuya koyabilir yada kötü bir şekilde ambalaj yapılabilir. İyileştirmenin yapılabilmesi için, bu durumun öncelikle, bir sorun olduğuna ilişkin bilincin kazanılması gerekir. Dolayısıyla, iyileştirme ihtiyacı ve fikir üretme süreci, aslında bu problem (kirli ürün, kötü ambalaj, eğri yapışmış etiketler vs) farkındalığıyla başlar. Bu farkındalık sonrasında üç aşamada Kaizen yapılabilir.



Şekil 22

İyileştirme yapmak için önce problem tanımlanır, sonra fikir üretilir ve çözüm önerileri belirlenir. Son olarak da öneriler uygulanır. Uygulanmayan fikir hiçbir anlam taşımaz, yani iyileşme gerçekleşmemiş olur.

Birinci Aşama: Problemin Tanımlanması

Sorunu tanımlama aşamasında; "Halen yapılmakta olan en iyidir" diye düşünülürse yapılanı iyileştirmek mümkün olmayabilir. Bu yüzden çalışanlarda, işi daha hızlı, daha iyi ve daha verimli yapmanın başka bir yolunun her zaman olduğuna dair bir bilinç oluşturulmalıdır.

Problem bulma yöntemleri

Birinci metod; sorunlar, hatalar, yanlışlar ve sıkıntı gibi görülebilir problemleri fark etmektir. Örneğin, bir çalışan "bugün makinelerin sesi daha farklı" diye düşünebilir. Eğer bir makinenin sesi değiştiyse, problem geliyor demektir. Problemi o çalışan hisseder, bu durumu ustabaşına, şefine, amirine, atölye şefine ya da müdürüne bildirir. Bu gibi durumları sezebilen çalışanlar Kaizenler sisteminin içinde liderlik görevi de üstlenebilirler.

Problemi Bulma Yolları

1. Metod:

Sorunlar, hatalar, yanlışlar ve sıkıntı gibi görülebilir problemler

Örneğin:

“Bugün makinaların ses daha farklı”

“Parça üretimi bugün yeterli değil.”

“Kayıtlarda bir çok hata vardı. Ne olduğu konusunda endişeleniyorum.”

Şekil 23

Bir de görünmez sorunlar vardır. Süreçlerde sorun görünmese de, birtakım kayıplar olabilir.

1. Metod:

Görünmez Sorunlar

Bütün iş normal görünüyor ve israf bulunamadıysa;

İşi inceleyin ve o işi parçaların, yarı mamüllerin hareketleriyle gösterin. Ve bir hareket israfı bulun.

Şekil 24

Kitabın ilk bölümlerinde, bu sorunları ayırt ederek tanıyabilmek için kullanabilen, Japonların 'muda' diye adlandırdığı 16 büyük kayıp listelenmiştir. Bunlar, ekipman verimsizleştiren 8 kayıp, işgücü verimini düşüren 5 kayıp, malzeme ve enerji kayıplarıdır. Bu 16 kayıp, fabrikalarda oluşan kayıplardır. Dolayısıyla, ister mühendislik ofisleri olsun, ister yöneticiler olsun, ister çalışanlar olsun, bu 16 kayba odaklanılırsa,

kayıpları azaltacak birçok Kaizen yapılabilir.

Bu problemleri bulmak, lokalize etmek için 'niçin', 'neden', 'ne oldu' gibi birtakım anahtar kelimelerle düşünmek gerekir. “Her zaman bu şöyledir.” “Niçin öyle? Ben onu öyle istemiyorum, daha iyi olabilir.” “Burada bir şey ters gidiyor” gibi düşüncelerin her biri, aslında iyileştirmeler için birer veridir. Sadece belirli kişilerin iyileştirmeleri yapabileceğini düşünmek yerine bu durumu sorgulamalı ve işletmede gereken iyileştirmeyi yapacak diğer çalışanların da olabileceği hatırlanmalıdır. O nedenle bu anahtar kelimeler, bu düşünce mantığını tetikleyen kelimelerdir.

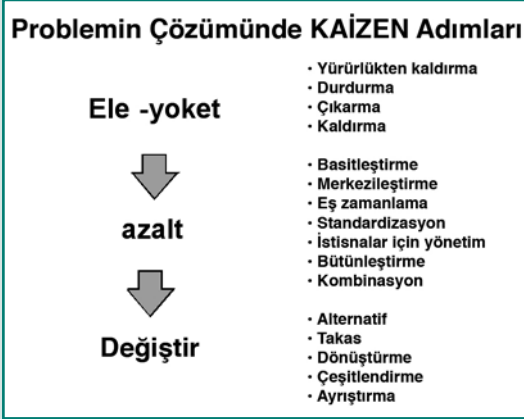
Kırmızı Etiket Hareketi

- Her ayın başında çevrenizdeki her eşyaya kırmızı bir etiket koyun. (Gerekli ve gereksiz şeyler.)
- Ay boyunca kullandığınız eşyalardaki etiketleri çıkarın.
- Ayın sonunda hangi eşya gerekli hangisi gereksiz karar verin.
- Gereksiz şeyleri bulun.

Şekil 25

İkinci aşama: Fikir Üretme

Problemi çözmek için fikir üretmek gerekir. Fikir üretilirken Kaizenler, eleme, azaltma ve değiştirme yöntemiyle tetiklenir. Lüzumsuz olan elenebilir. Gereğinden fazla olan azaltılarak Kaizen yapılabilir. Bunlar ürünlerdeki çıktılar azaltan iyileştirmelerdir. Yada değiştirerek de Kaizen yapılabilir. Dolayısıyla, bu üç alanda fikir üretilebilir.



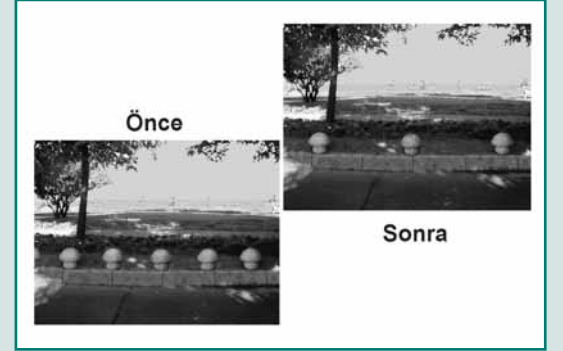
Şekil 26

“Ele-Yok Et” metodunda bir otoparkta tekerleklerin dayanacağı boru veya beton çıkıntılardan birini yok etmek düşünülebilir



Şekil 27

Diğer bir metot da, “Azaltarak Kaizen” yapmak olarak adlandırılabilir. Benzer mantıkla sahil yoluna bakalım: Arabaların kaldırma park etmesini önlemek için çok sık beton engeller yapılmış. Araçlar kaldırma dik giremeyeceği için, Kaizen yapılarak aynı iş %50 daha az engel kullanarak çok daha ucuza maledilebilirdi.



Şekil 28

“Değiştirerek Kaizen” yapmayı açıklamak için bir başka örnek, fabrikalardaki ısıtma-soğutma fanlarıdır. Fabrikanın elektrik panosundaki fanların arızalanması, çoğunlukla cihazların da arızalanmasına yol açar. Bu yüzden fanların çalıştığından emin olmak gerekir. Tek yöntem fan sesini dinlemek değildir. Aşağıda görülen metod birçok fabrikada uygulanan pratik bir metoddur. Fanların ızgaralarına birer kurdele bağlanır, fanlar çalıştıkça kurdeleler dalgalanacağı için fanların çalışıp çalışmadığı uzaktan bile kolayca anlaşılabilir. Kurdelelerin havalanmaması, fanların çalışmadığını ve değiştirilmesi gerektiğini gösterir.

KAİZEN 3. Adım: “Değiştir”



Fanların çalışır durumda olduğunu anlamanın daha basit bir yolu olmalı!

Şekil 29

Değiştirerek KAİZEN



Artık uçşan şeritlere bakarak fanların çalıştığını anlayabilirsiniz.

Şekil 30

Atölyenin köşesinde duran kompresör atölye içindeki havayı alarak kendisini soğutmakta ve oluşan ılık hava bir kanal vasıtasıyla gökyüzüne atılmaktadır. Civarda kapı da açıldığında kışın çalışanlar bazen üşümekte ve bu noktaya elektrikli ısıtıcılar koyulmasını önermektedirler. Fabrikanın bakımıcısı bir Kaizen yaparak dışarı giden sıcak havanın yolunu bir sac parçasıyla kapatmış, sıcak hava kanalının yanından atölyeye doğru bir delik açmıştır. Böylece boşa giden sıcak hava atölyenin veya ısıtılmasında kullanıldığından çalışanların ısınma ihtiyacını sağlar hale gelmiştir. Yazın atölyeye açılan delik kapatılarak kanalın ağzını tıkayan sac parçası çıkartılacak ve sıcak hava yine dışarıya atılacaktır. Böylece işletmenin yaklaşık 3000 kcal/saat ekstra enerji satın almasına gerek kalmamıştır.

Kaizen ile Önemli Enerji Tasarrufu



Şekil 31

Üçüncü Aşama: Uygulama

Kaizen aktivitelerinde en önemli evre uygulamalardır. Uygulanmayan fikirlerin doğal olarak ne fabrikaya, ne Kaizen yapan kişiye ne de Kaizenleri yapan gruba bir getirisi yoktur. Fayda uygulama ile elde edilir.

Uygulamaların bir metod dahilinde yapılması sağlanmalıdır. Problemin, önerinin, uygulamanın ve elde edilen iyileşmenin anlatıldığı bir rapor ile çalışanların motivasyon kazanmalarına fırsat verilmesi, takdir edilmesi, gereğinde ödüllendirilmesi ya da onurlandırılması yaşayan bir Kaizen sistemi için gereklidir.

Hazırlanan formlar panolara asılarak birçok kişiye gösterilebilir. Kaizeni yapan kişinin problem ve çözümüne yönelik sorulara yanıt veren bir doküman da daha sonra başvurulmak üzere saklanabilir. Bu dokümanlara "Kaizen Formu" veya "Önce-Sonra Kaizen Formu" denir.

Önce-Sonra Kaizen Formu İçeriği

Kaizeni yapanın:

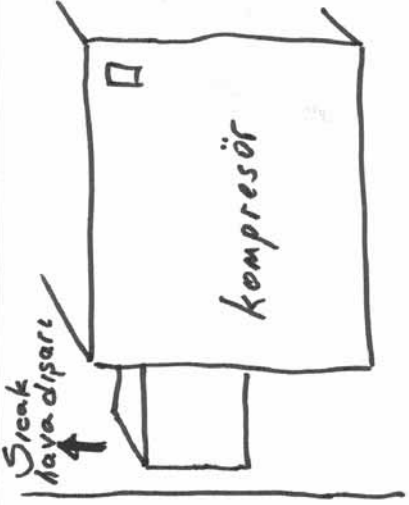
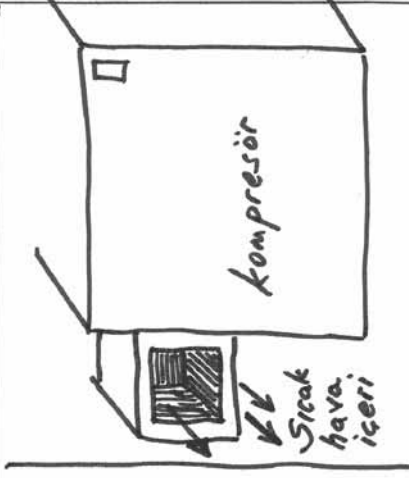
1. Çalıştığı bölüm.
2. Makina (veya proses) adı.
3. Kaizenin adı, tarifi
4. Başlangıç tarihi
Kaizen Aktivitesi:
5. Kaizen aktivitesine verilen numara
6. Kaizen öncesi durumu gösterir çizim veya fotoğraf
7. Önceki durumun, problemin, kayıpların açıklanması, ölçütler
8. Kaizen sonrası durumu gösterir çizim veya fotoğraf
9. Sonraki durumun farkının açıklanması
Sonuçlar:
10. Kaizen maliyeti
11. Kaizen sonuçları, iyileşmiş ölçütler, bitiş tarihi
Notlar:
12. Örneğin fabrikalarda 16 büyük kaybın listesi

Şekil 32

Bu tür Kaizen formlarının yapılması, kişilerin metodik düşünmesi, ölçülebilen getirilere yönelmesi, yapılan Kaizenlerin ilanı, ilan edilen Kaizenlerin diğer kişileri özendirmesi açısından faydalı olmaktadır.

Diğer taraftan Kaizen formları dokümantasyon ve ödül verilebilmesi açısından değerlendirme aracı olarak da faydalıdır.

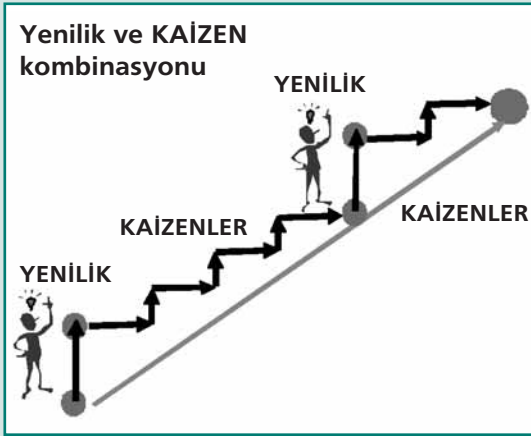
ÖNCE-SONRA KAİZEN FORMU				
ISIM / BÖLÜM	MAKİNA / PROSES / ÜRÜN	KAİZEN ADI / TANIMI	NO	
KAİZEN ALANI İLE İLGİLİ AÇIKLAMA, FOTOĞRAF, ESKİZ vs.	Kaizen ÖNCESİ DURUM	Kaizen SONRASI DURUM:		
	KÖTÜ DURUMUN AÇIKLAMASI, KAYIPLAR Tesbit Tarihi:	GELİNER İYİ DURUMUN AÇIKLAMASI Bitiş Tarihi:		
HANGİ KAYIP NASIL YOK EDİLECEK?		YAPILAN KAİZENİN AVANTAJ VE GETİRİSİ:		
Kayıplar: 1. Arıza 2. Set-up/Ayar 3. Takım Değişimi 4. Başlangıç Kayıpları		5. Küçük Duruşlar 6. Hız Kayıpları 7. Hata ve Tamir Kayıpları 8. Kapatma Kayıpları	9. Yönetim Kayıpları 10. Üretim Hareket 11. Hat Organizasyon 12. Lojistik	13. Ölçme ve Ayar Kayıpları 14. Enerji Kayıpları 15. Ürün Kayıpları 16. Ekipman Kayıpları
		MALİYET:		

ÖNCE-SONRA KAİZEN FORMU			
BÖLÜM	MAKİNA/ PROSES	KAİZEN ADI/ TANIMI	KAİZEN NO
Sadettin Saras	Bakım	Isıtma	1
KAİZEN SONRASI			
<p>KAİZEN ÖNCESİ</p> 			
<p>KAİZEN ÖNCESİ</p> <p>KÖTÜ DURUMUN AÇIKLAMASI KAYITLAR</p> <p>Kompresörü soğutan hava işeriden alınıp ısınan hava dışarı (boşuna) atılmaktadır.</p>		<p>GELİNE İYİ DURUMUN AÇIKLAMASI</p> <p>Kışın dışarı giden sıcak hava kaneline önü kapatılarak, kanal yanında kesilen yerden işeri yönlendirilmiştir.</p>	
<p>YAKLAŞIM VE AMAC:</p> <p>Boş giden sıcak havanın işeri dön- dürülecek ısıtma için kullanılması</p>		<p>YAPILAN KAİZENİN AVANTAJ VE GETİRİŞİ:</p> <p>3000 kcal/hr = ayda 15 YTL karşı- 1191 dolar 90 z tasarrufu (2 ayda 2 anortı) Bitiş Tarihi: 12.1.2007</p>	
<p>Kayıplar: 1. Arıza 2. Set-up/Ayar 3. Takım Değişimi 4. Başlangıç Kayıpları</p>		<p>MALİYET:</p> <p>Kesme, 5 YTL; Kapatma 9 - pimi 20 YTL = 25 YTL</p>	
<p>9. Yönetim Kayıpları 10. Üretim Hareket 11. Hata ve Tamir Kayıpları 12. Lojistik</p>		<p>13. Ölçme ve Ayar Kayıpları 14. Enerji Kayıpları 15. Ürün Kayıpları 16. Başlangıç Kayıpları</p>	

Şekil 33

3.1.2 YENİLİK VE KAİZEN KOMBİNASYONLARI

Yenilik ve Kaizen farklı kavramlar olmalarına rağmen süreçlerde, makinalarda ve ürünlerde kombine edilerek önemli gelişmeler elde edilebilir. Önce farklılıkları özetleyip, sonra nasıl beraber kullanılacaklarını düşünmek gerekir.



Şekil 34

Fabrikalardaki yöneticiler, atölye şefleri, ustabaşılar, müdürler, aslında büyük ve küçük iyileşmeleri ayrı kaynaklarda gerçekleştirip, bir takım çalışması ile birleştirebilir. Sonuçta büyük iyileşmeler oluşturabilirler; bir tasarımcı yardımı ile, üründe önemli bir iyileşme yapabilir veya üretim metodunda iyileştirmeler yapabilirler. Bir süre sonra, ikinci bir defa daha, bir takım teknolojik yenilikleri kaynak artırarak, yatırımlar yaparak gerçekleştirebilirler. Tüm bu yenilikler yapılırken diğer Kaizenlere devam edilebilir.

3.1.3 5S KAİZEN

YOL ÇUKURLARI NEDENİYLE
ARABA TAMİR TAKIMINA
İLAVETEN AYRICA
YOL TAMİR
TAKIMI'NİN DA
BULUNDUĞU ARABA
PROCESİ ~



Çalışma ortamında topyekün mükemmelleşme isteniyorsa, fabrika ve atölye düzeni 5S Kaizenler ile metotlu bir şekilde iyileştirilebilir. **'5S Kaizen' kişi ve/veya grup aktiviteleriyle çalışma ortamının iyileştirilmesidir.**

Düzenli fabrika ve atölyelerde, takımlar ve aletler yerlerinde durur, aletlerin durduğu yerin hemen yanında makina vardır. Yer döşemesi eski olsa bile temizdir, kırıntıların, talaşların, hurdaların biriktirildiği ayrı kovalar, kutular vardır. Böyle fabrikalarda verim yüksektir, maliyetler düşüktür, fireler az ve kontrol altındadır, ürünlerdeki hatalar azdır.

Bazen de böylesi düzen fabrikaların tüm atölyelerinde de olmayabilir. Bir atölye diğerlerinden düzensiz, verimsiz olabilir ve iş akışını bozacak, yavaşlatacak şekilde kalitesiz bir çalışma ortamı olabilir. Düzensiz ortam sebebiyle iş akışında aksaklık yaşamak yüksek bir olasılıktır. Kayıt tutulmayan ve ölçülemeyen birçok aksaklık, çalışma ortamının kötülüğünden kaynaklanır.

Metodoloji Japonya'dan yayıldığı ve artık bu kelimeler sembol halini aldığı için, bu 5S de Japonca - seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke - kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Toparlanma, düzen, temizlik, standardizasyon ve disiplin ya da otokontrol kelimelerinden oluşur.

5S	
5 Japonca sözcüğün baş harfleri:	
1. S ei-ri	Toparlanma
2. S ei-ton	Düzen
3. S ei-so	Temizlik
4. S ei-ke-tsu	Standardizasyon
5. S hi-tsu-ke	Disiplin (oto kontrol)
5S	


Şekil 35

5S Kaizenlerin ilk evresi 'seiri' yani toparlanmadır, yani çalışma bölgesinde ilk yapılacak şey, 5S Kaizenler'de toparlanmadır.

Seiri = Toparlama

Anlamı: Özel kural yada prensibe göre sıraya koymak, düzenlemek.

Endüstriyel Anlamı:
Gerekli ve gereksiz şeyleri ayırt etmek ve gereksizleri temizlemek, atmak.



Şekil 36

Öncelikle üretimde gerekli ve gereksiz olanları belirlemek, ayırt etmek ve gereksizleri temizlemekten başlanabilir. Üretim süreçlerinde kullanılmayan bir malzeme alet veya aparatlar, çalışma ortamında bulundurulmamalıdır.

Toparlanma aşamasında, başlangıçta dağınık yerin bir fotoğrafını çekmek önerilir, böylece farklılık gözlemlenebilir ve farkındalık yaratılabilir. Önce ve sonrası arasındaki farkı gösterip, çalışanlar ile yapılan iyileştirmenin gururunu paylaşmak, Kaizen'in yaygınlaşması için önemli bir motivasyon aracı olarak kullanılabilir.



Şekil 37

Yine Japon üreticilerin kullandığı pratik bir yöntemde operatör, ayın birinde işbaşı yaptığında çalıştığı ortamdaki çeliklerin, takımların, makinanın, etraftaki bütün malzeme ve ekipmanın üzerine kırmızı bir etiket yapıştırır. Ay içinde kullandığı malzemenin, aletin, aparatın üstündeki etiketi çöpe atar. Ay sonunda üzerinde hala kırmızı etiket olan malzemeleri, aletleri kontrol eder; böylece bir ay süreyle hangi malzemeyi kullanmadığını belirler. Çoğu zaman çalışanlar, bu alet veya aparatların aslında orada olduğunun bile farkında değildirler. Bir ay boyunca kullanılmayan cihaz bir başkasına ya da başka bir operasyonda kullanılmak üzere başka bir birime de verilebilir.

Kırmızı Etiket Hareketi

- Her ayın başında çevrenizdeki her eşyaya kırmızı bir etiket koyun. (Gerekli ve gereksiz şeyler.)
- Ay boyunca kullandığınız eşyalardaki etiketleri çıkarın.
- Ayın sonunda hangi eşya gerekli hangisi gereksiz karar verin.
- Gereksiz şeyleri bulun.

Şekil 38

Atmak, yok etmek söz konusu olunca toparlanma aktivitesinin önünde bazı güçlükler belirebilir. Çalışanlar ortamdaki uzaklaştırılması düşünülen şeylere pek kıyamazlar.

Bu şekildeki lüzumsuz ve az kullanılan malzeme, alet veya aparatlar ortaya çıkar, tespit edilmiş olur. Bu tespitten sonra malzemenin depoya kaldırılması, iade edilmesi, satılması yada hurdaya ayrılmasına karar verilerek, çalışma ortamından uzaklaştırılır. Böylece çalışma ortamı genişler ve uzun vadeli bakıldığında, aynı metrekarede daha çok üretim yapılabilir. Etrafta daha az malzeme olduğu için seçim ve malzemeye ulaşmak daha kolay olur. Sonuç verim artışıdır, ancak bu tür iyileşmeler atölye çalışanları ile birlikte yapılmalıdır.

İkinci faaliyet 'seiton'; düzenli olmaktır. Takımları düzenli bir şekilde istiflemek, bunların kaybolmasına engel olmaktır. Toparlanma -seiri- ile düzenli olmak -seiton- birbirini tamamlarlar. Önce kırmızı etiket süreci ile lüzumsuzlar ayıklanır, sonra düzenlenir ve böylece kolaylıkla daha iyi bir işyerine ulaşılabilir.

Seiton=Düzenli Olmak

Sözlük anlamı:

İhtiyacın olduğunda, ihtiyacın ne ise ona ulaşabileceğin gibi düzenli yerleşim oluşturmak

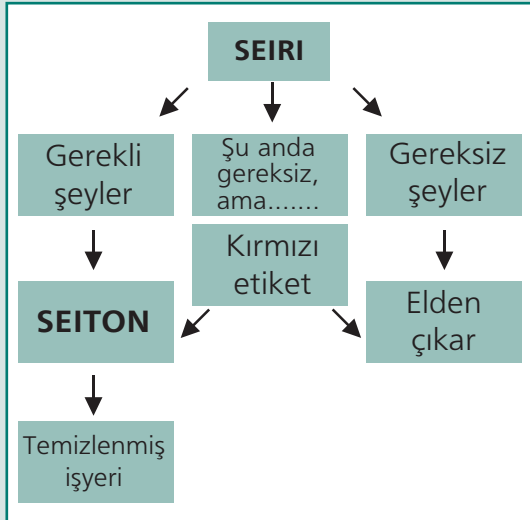
Endüstriyel tanım:

Takım, aparat vs. aramanın neden olduğu zaman israfını önlemenin bir yoludur



Şekil 39

Toparlanma ve düzen aşamalarının birbirini tamamlaması aşağıda gösterilmektedir.



Şekil 40

Bir üretim noktasında lazım olabilecek alet veya aparatı en geç 30 saniyede bulabilmek, işi aksatmadan verimli şekilde yapabilmeyi gereğidir. '30 saniye prensibi'ne göre kullanılacak olan malzemeyi bulmak için 30 saniyeden fazla zaman ayırmamak gerekir. Örneğin kalıp değiştirme operasyonlarında, bu sorun çok

görülmür. Bir yerde bir plastik enjeksiyon presi veya eksantrik pres vardır ve ona kalıp bağlanacaktır. Kalıp getirilir. Kalıbı tablaya bağlayan cıvatalar için önce 23 numara anahtar gerekir. 23 numara anahtar bulunup getirilir, cıvata bağlanır. Ama aynı iş için bir de 18 numara anahtar gereklidir, fakat bu anahtar yerinde yoktur. Bu yüzden kalıp bağlama dolayısı ile operasyonunun "set-up" süresi uzar; pres daha uzun süre bloke olur, durur ve üretimde kayıp meydana gelir.

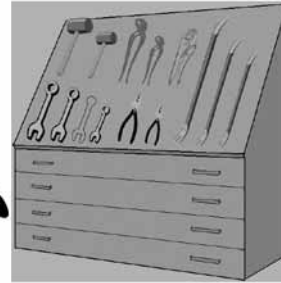
Soru

**Birinden çekiç istediğinizde sabrınız taşmadan ne kadar süre bekleyebilirsiniz?
Ne kadar sabırlısınız?**

5 dakika ?
2 dakika ??
yada
5 saniye ???
30 saniye makul bir süredir.

Şekil 41

30 Saniye Kuralı



Şekil 42

yerlerinin belli olması gerekir. Bu açıdan faydalı bir yöntem de bir malzeme kutusunun üzerindeki yazı ile raf üzerindeki yazının aynı olmasıdır. Böylelikle yerleştirme ve bulmada önemli kolaylıklar sağlanabilir.

Tipik Seiton Aktiviteleri

1. Raftaki malzemeleri sırala.
2. İlk giren ilk çıkar, yakına koy.
3. Hangi rafta ne var listele.



Önce

Sonra

Şekil 46

Belirli aşamada bir sürecin, mesela bir kimya sürecinin kontrolü için çeşitli işaretler kullanılabilir: 'önce burada dur', 'şu göstergeyi kontrol et', 'sonra burada dur', 'burada şu değeri kaydet', 'sonra burada dur' şeklindeki komutlardan oluşan işaretler, bir kontrol listesi ile karşılaştırılarak, süreç rahatlıkla ve hatasız olarak kontrol edilebilir. Süreci kontrol edenler bu bilgileri diğer kişilerle, diğer vardiya çalışanları ile kolaylıkla paylaşabilir.

Üçüncü aşama faaliyetler 'seiso' temizlemek anlamına gelir. Toz, çöp ve yabancı maddeler çalışma ortamından uzaklaştırılmalı, bu işlemler pratik hale getirilmeli ve özenle yapılmalıdır.

Sei-so: Temizlemek

Tanım:

Daha temiz bir işyeri için tozu, çöpü, yabancı maddeleri yok et. Temizlik bir çeşit denetimdir.



Şekil 47

Makina talaşları, eğelenen kırıntılar ve diğer artık maddeler, yerçekimini de kullanılarak, pratik bir şekilde temizlenir olmalıdır. Kenarlığı olmayan bir masada yapılan işlemler sonucu oluşan kirliliğin temizliği için zaman ve para harcamak gerekir. Oysa kenarlığı olan bir masaya bir delik açılıp, altına bir kutu konulduğunda temizlik için yapılan harcamalar en aza indirilerek avantaj elde edilebilir.

TEMİZLİK



Şekil 48

Dördüncü aşama '**seiketsu**' yani standardizasyon için öncelikle ideal durum tanımlanır. "Bu deponun ideal durumu nedir?" sorusunun cevabı, "Şu malzemeler şurada durur, böyle istiflenir, şu tür kutuları vardır, bunlar burada durur, iki taneden fazlası üst üste konulmamalıdır" gibi tanımlar içerebilir. Standardizasyon ile amaçlanan, tanımlanan ideal durum ile mevcut durum arasındaki farkı kapatmaktır.

Sei-ke-tsu = Standardizasyon

Tanım: **SEIRI SEITON SEISO**
Eşyaları düzenli, tertipli ve temiz tutmak (kişisel ve çevresel şartlara rağmen).
Bunu standart haline getirmek.



Şekil 49

Arızaları kolay tamir etmek için, bir kazan dairesinde giden boruları bir renge, dönen boruları başka bir renge boyamak, vanaların ne yöne açıldığını oklarla göstermek, göstergelerin limitlerini işaretlemek gibi derinlemesine faaliyetleri tanımlayıp diğer çalışanlara da öğretmek standardizasyonun temelini oluşturur.

Tipik Seiketsu Aktiviteleri

Bir kazan dairesinde yapılabilecek iyileşmeleri inceleyelim:

1. Ideale yönelik kalite listesi yapın
2. Borularda akış yönlerini işaretleyin.
3. Borulara içindekilere göre renk kodu verin.
4. Pompaları ve filtreleri de ilgili renklere boyayın.
5. Eyüksen ve en düşük seviyeleri işaretleyin.
6. Ölçü aletlerinde çalışma aralıklarını işaretleyin.
7. Ölçü, kontrol ve rapor noktalarında durulacak yerleri işaretleyin.

Şekil 50

Beşinci aşama '**shitsuke**' yani disiplin (otokontrol) yapılan iyileştirmelerin sürdürülebilirliğidir; 5S Kaizenler ile elde edilen çalışma ortamındaki düzelmelerin kalıcı olması gerekir. Kalıcılık disiplin kuralları ile paralel yürütülmeli ve kontrol edilmelidir. Oluşturulan disiplin, düzgün alışkanlıklar denetlenerek ve kontrol edilerek korunabilir.

Shitsuke = Disiplin (Oto-kontrol)

Tanım:

Öğretiye uygun olarak doğru şeyleri huy edinmek.

Disiplinin hakim olduğu bir işyeri yaratmak.



Şekil 51

Bu kurallar grubu iş kazalarını önlemeye yönelik olarak, sigara içmemek, içirmemek, iş saatlerinde bölümler arası lüzumsuz gezmek gibi disiplin faktörleri, güvenlik kuralları ve bu kurallara doğal olarak uymak önem taşır.

Yukarıda anlatıldığı gibi 5S Kaizenlerin ısrarlı takip sonucu yer tasarrufu, önemli verim artışı ve çalışanlar için daha iyi bir çalışma ortamı oluşması sağlanır. 5S ilk başladığı zamanlarda 3S uygulamaları (ilk 3S) ile popüler olmuştu.

Sürekli iyileşme yolunda devamlı çalışıldığından dolayı sistemin sürdürülebilmesine yönelik anlamlı "S"ler de uygulamaya konulabilir.

Örnek vermek gerekirse bazı fabrikalarda "shukan" "alışkanlık" altıncı "S" olarak kullanılmaktadır. Bu evrenin anlamı tüm kurulan sistemin oturması, yönetimin takibini gerektirmeden kurulmuş düzenin ve iyileşme sistematığının alışkanlık haline gelerek sürmesidir.

3.1.4 KOBETSU-KAİZEN

"Kobetsu Kaizen" ekipler tarafından yapılan Kaizenlerdir. Metodik şekilde önemli iyileşmeler sağlamak için Kobetsu Kaizenler yapılır. Hedef hataları sıfırlayıp, kaliteyi iyileştirmek, üretim ve teslim sürelerini kısaltmaktır. Kayıplar azaltılıp, fireler düşürülerek maliyeti düşürmek üzere yoğunlaşılır.



Kobetsu-Kaizen

Kronik kayıpların azaltılmasına yönelik olarak bir ekip tarafından istatistik yaparak, ölçerek, problemleri analiz ederik, ortak çözümler bularak, elde edilen metodik iyileşmelerdir.

Şekil 52

Kobetsu Kaizen'de daha bilinçli bir Kaizen söz konusudur ve daha fazla eğitim gereklidir. Birçok durumda, çalışanların, kayıt ve istatistik tutmaları, grafik çizmeleri için bir ön eğitim almaları gerekebilir.

Hedef, bir grup çalışanın çalışma bölgelerindeki hataları ekip çalışması yaparak sıfırlamaları, kaliteyi yükseltmeleridir.

Bilindiği gibi yukarıdaki hedefler aslında iç ve dış müşterilerin algıladığı, önem verdiği değerlere (Q,C, D = Kalite, Fiyat, Termin) yönelik performansın arttırılması anlamını taşır.

Yapılacak olan iyileştirmelerde, Muda olarak adlandırılan 16 büyük kayıp referans alınabilir. Sağlanacak olan tüm bu iyileşmeler için bir hedef süre koymak gerekir.

Diğer Kaizenlerde olduğu gibi, bir üretim birimindeki problem, ilgili birimin kendisi tarafından bulunabilir. Örneğin boya bölümünde %10'luk bir kaybın nereden kaynaklandığını bulmak için, daha önce hangi operasyonlarda bu hataların oluştuğunun birim üyeleri tarafından analiz edilmesi gerekir. Yapılacak analizin yapıcı ve pozitif olması, suçlama şeklinde olmaması çok önemlidir.

İşlem sırasında ters baskı hatası nedeniyle oluşacak boya ve işgücü kaybını engellemek için bir yöntem geliştirilebilir. Herhangi bir pozisyonda çıkan %10 hatayı geriye dönük iyileştirmelerle yok etmek, sifıra indirmek için ekip bir müddet çalışır; ilgili aparat kullanımı revize edilebilir, başka bir makina ile değiştirilebilir, diğer düzenlemelerle metodoloji iyileştirilir ve netice tekrar ölçülür. Sonuçta, %10 hata oranının %2'ye indiği gözlemlenebilir. Bir sonraki Kaizen %2 hata oranını sifıra indirmek yada yaklaştırmak olabilir.

Kobetsu-Kaizen yapabilmek için, model çalışma şekli belirlenir ve Kobetsu Kaizen formları hazırlanır. Kayıplar, hatalar, hataların oluştuğu yer, yapılan Kaizen ve sonuçları, hedefler bu formlarda yer alır. Gelişmeler işaretlenir, değiştirilir. Şekilde bir Kobetsu-Kaizen Formu içeriği görülmektedir.

Kobetsu-Kaizen Adımları:

1. Model çalışma şekli belirlenir, formlar hazırlanır
2. Problem alanları seçilir.
3. Proje Ekibi (leri) kurulur.
4. Kayıplar belirlenir.
5. Kaizen teması kurulur. (Hedef ve sorumluluklar)
6. Plan hazırlanır.
7. Veri toplanır ve izlenir
8. Kaizenler uygulanır.
9. Etkinlik ölçülür, kontrol edilir.
10. Önerilenler tekrarlanır, yaygınlaştırılır.

Şekil 53

KOBETSU Kaizen FORMU				BÖLÜM:			NO:			
KONU/SEBEP:				Kaizen PLANI			EKİPTEKİ KAİZEN SORUMLULARI			
				No	Sebepler	Yapılacak Kaizenler	Kişi	Bitiş Tarihi	Sonuç	
Genel Kayıp Grafiği Varsa Detayların Grafiği				1						
				2						
				3						
				4						
				5						
				6						
				7						
				8						
Kayıplar				HEDEF KARŞILAŞTIRMA						
				Ulaşılan Değer		Hedef Değer		Sapma		
Kayıp İzleme (grafik, çizelge vs.)				Yapılan						
				Konulan standard sayısı						
				Yaygınlaştırılan odak noktası						
				Yapılan toplantı sayısı						
				Maliyet			Kazanç			
				Kalan iş/ödev			Onay ve takip			
HEDEF				Mevcut Değer		Hedef Değer		Çözüm Tarih Aralığı		
Kobetsu Kaizen Ekip üyeleri:				Kullanılan problem çözme tekniği			Problemin çözüm sonrası			

Kobetsu Kaizen için yönetimin, üretim ile ilgili ara kademenin ve ofiste çalışan diğer mühendislerin de desteği ile planlı, veriye dayanan birçok Kaizenler yapılır. PUKÖ (Planla, Uygula, Kontrol Et, Önlem Al) döngüsü içinde sonuçlar kontrol edilir, yaygınlaştırılır. Bir atölyede yapılan bir uygulama başka bir atölyede de, uygulama yapılan atölyedeki çalışmalar örnek gösterilerek uygulama yaygınlaştırılabilir.

Yönetime düşen görevlerden biri de Kobetsu Kaizen'de ulaşılabilir ama zorlayıcı hedefler koymaktır. Ancak zorlayıcı hedeflerin konulması sırasında imkanlar dahilinde olmasına ve aynı zamanda önemli avantajlar sağlamasına dikkat etmek gerekir.

Tüm yukarıda bahsedilen Kaizen türlerine ek olarak; beyaz yakalı üretim kademelerindeki yöneticiler ve mühendislik ofisi çalışanları ve mavi yakalı çalışanların müştereken yaptıkları bir Kaizen türü daha vardır: “Kaizen Breakthrough”.

Kaizen Breakthrough, diğerlerinden farklı olarak öncelikle üretim alanında makina, işçilik sürelerinin ölçüldüğü, Kaizen sonrası durumun simüle edildiği, kısa sürede yerleşimde, makinalarda, çalışma yöntemi ve çalışan sayısında temel değişikliklerin yapıldığı bir Kaizendir.

Planlı, radikal bir değişiklik olan “Kaizen Breakthrough”, küçük Kaizenlerin toplamından oluşan ama Kaizen'i yöneticiler, mühendislik ofisleri ve çalışanların hep birlikte yaptıkları bir aktivitedir.

Hedef seçilen bir atölyede makinalar grubunda veya proseste önemli bir iyileşme düşünülür, ilgililerin Kaizen önerileri alınır, önerilerden hangilerinin yapılacağı seçilir; bunların ne kadar zamanda gerçekleştirilebileceği planlanır,

değişim için görevliler önceden tayin edilir. Planlama hiçbir aksaklığa yer bırakmayacak şekilde yapılmalı ve uygulamaya geçerken hiçbir aksaklığa fırsat verilmemelidir.

Uygulama sırasında söz konusu değişiklikler tüm çalışanların katılımı ile kısa sürede (en fazla 1-2 gün) makina yerleşimleri, süreç, iş yapış tarzı, tesisat, aparatlar, nakil araçları, aletler her şey dahil olmak üzere iş akışının tümü değiştirilir.

Bu sürenin sonunda ilgili atölyenin veya makina parkı veriminde önemli gelişmeler sağlanmaktadır.

3.2 Otonom BAKIM

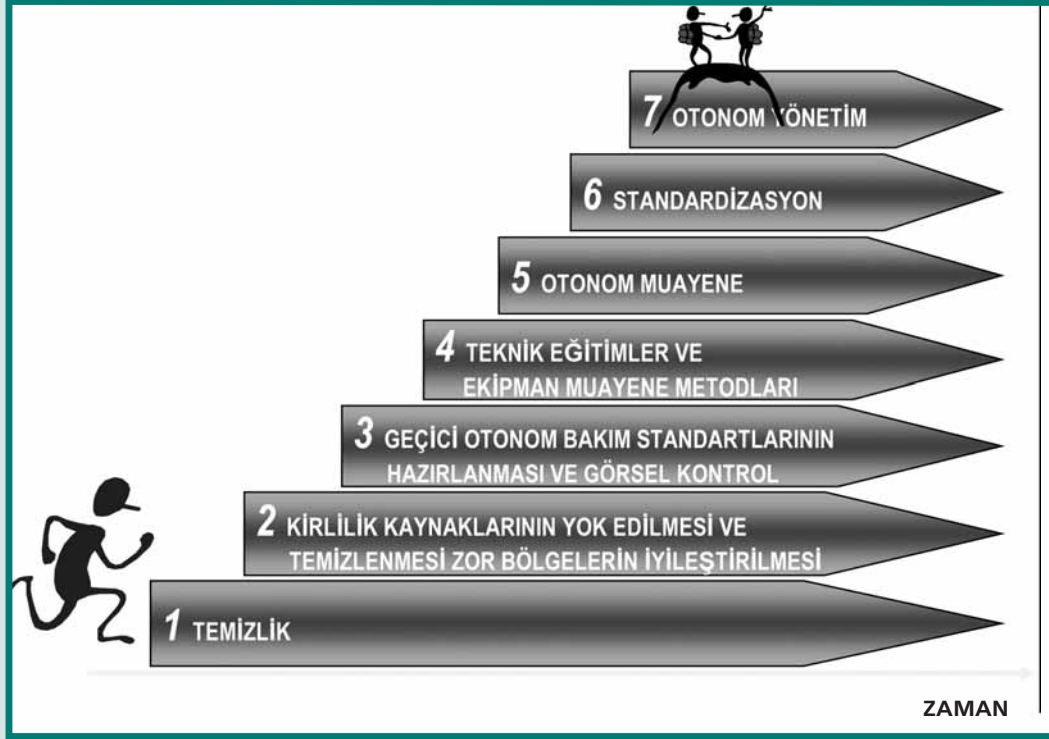
Tanım:

Otonom kelimesi “bağımsız” anlamına gelir.

Otonom Bakım, operatörlerin; ekipmanlarının ve ürünlerinin birtakım bakım, tamir ve kalite faaliyetlerini ilgili destek birimlerine ihtiyaç duymaksızın kendi başlarına yapabilmeye yeterliliğine sahip olmalarıdır.

Otonom Yönetim, mükemmel Otonom Bakım uygulamaları ile kendi kendini yönetebilen bir işletme yaratılmasıdır.

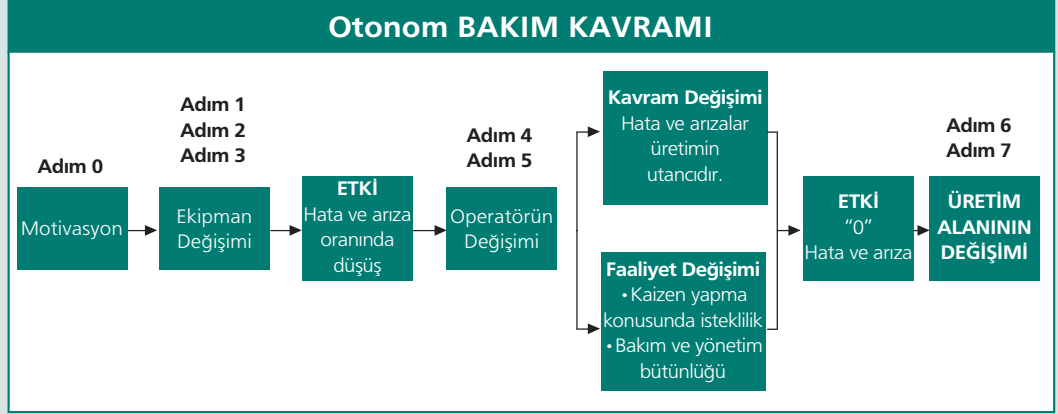
Otonom Yönetim'e ulaşmanın yolu, 7 adımlı Otonom bakım uygulamalarını her adımdaki faaliyetlerin içeriğine uygun ve sistematik olarak uygulamaktan geçer.



Şekil 54

Otonom Bakımın Etkileri :

Otonom Bakım'ın sonucunda hem çalışanlarda hem de ekipman ve çalışma alanlarında önemli değişimler meydana gelmesi beklenir. Söz konusu etki ve değişimler; çalışanlar açısından bilgi ve beceri seviyesinin artışına paralel olarak gerçekleşen, faaliyet değişimi ve kavramsal değişimken, ekipman ve çalışma alanına hata ve arıza oranlarında düşüş, iş güvenliği düzeyinin yüksek olduğu daha çalışılabilir ve özendirici bir çalışma ortamı şeklinde yansır.



Şekil 55

Otonom Bakım ile birlikte beklenen faaliyet değişimi, operatörün makinanın sadece çalıştırılması ile ilgili görevlerinin, temel önleyici bakım faaliyetlerinin de ilave edilmesi ile zenginleştirilmesidir.

Temel faaliyet değişimi ile aşağıdaki temel faaliyetler operatörlerin çalışma alanlarına sistematik olarak dahil edilir:

Ölçme faaliyetleri

- Çalışma şartlarının kontrolü
- Günlük kontroller
- Periyodik kontroller

Önleme faaliyeti

- Temizlik
- Kontrol
- Sıkma
- Yağlama

Düzeltilme faaliyetleri

- Küçük ayarlar, basit tamirler

- Anormalliklere karşı tedbir alma
- Anormalliklere F-tag asarak ve iş emri açarak rapor etme

İyi bir Otonom Bakım uygulaması sonucunda operatörler aşağıdaki özelliklere sahip Otonomcular haline gelirler .

FARKINDALIK	YETKİNLİK
Normal ve anormal durum	Ekipmanda oluşan arıza belirtilerini teşhis edebilme
	Ürün kalitesine etki edebilecek anormal çalışma şartlarını teşhis edebilme
	Mekanizma ve fonksiyonların işleyişleri ve ilişkileri hakkında bilgi
Problem çözme becerisinin gerekliliği	Çalışma sahasındaki hatalı koşulları düzeltebilme
	Ekipman üzerinde tamir yapabilme
	Ürün üzerinde tamir yapabilme
	Mevcut çalışma koşullarını iyileştirebilme - Kaizen yapabilme
Standartlarla çalışmanın önemi	Standart oluşturabilme, kural koyabilme ve kuralları izleyebilme
Benim makinam, bizim fabrikamız	İnisiyatif kullanabilme - gerekli durumlarda kendi başına karar alabilme
	Ekip halinde çalışabilme

Şekil 56

Otonom Yönetimin sağlanması için izlenmesi gereken safhalar ve faaliyetler aşağıdaki gibidir:

HAZIRLIK SAFHASI: Bu aşamada Otonom bakım ihtiyacı tespit edilir ve Otonom Bakıma neden ihtiyaç duyulduğu ile ilgili sorular cevaplanır. Otonom Bakım faaliyetleri için gerekli motivasyon hazırlık safhasının dışındadır. Hazırlık safhasında;

- Otonom Bakım'ın misyon ve vizyonu ortaya koyulur
- Otonom Bakım'la ilgili hedefler belirlenir
- Otonom Bakım'ın öncelikle başlatılması gereken sahalarda belirlenir
- Otonom Bakım faaliyetlerini tüm işletme içerisinde yayabilecek yetkinlikte bir Otonom bakım ekibi oluşturulur.
- Otonom Bakım ana faaliyet planı (master plan) oluşturulur.

Hazırlık safhası, Otonom Bakım faaliyetlerinin

başarısı için kritik bir safhadır. Otonom Bakım'ın işletme içerisinde ne amaçla başlatılacağı herkesçe anlaşılmasa sonraki aşamalarda gerekli desteği ya da katılımı sağlamak son derece güç olacaktır.

Hazırlık safhasında ayrıca Otonom Bakım uygulanamayacak çalışma alanları da belirlenerek (malzeme ve ürün depoları, yedek parça depoları, tesellüm alanları, bakım atölyeleri vb.) bu alanlarda da 5S faaliyetleri gerçekleştirilir. Ayrıca Otonom Bakım yapılacak alanlarda da Otonom bakımın hemen öncesinde ya da 1. ve 2. adımı ile birlikte 5S'in ilk iki adım faaliyetleri gerçekleştirilmelidir (5S faaliyetleri ile ilgili uygulama detayı için bkz. Kaizen bölümü).

Hazırlık safhasından sonra Otonom Bakım metodolojisinin 7 adımı sırayla uygulanır.

ADIM 1: TEMİZLİK

Temizlik adımı, Otonom bakım uygulamalarının hazırlık ve ön çalışmalarının tamamlandığı, sahada fiili uygulamanın başladığı adımdır.

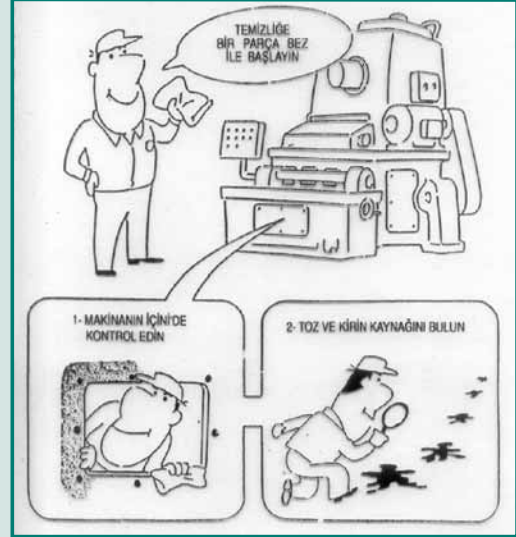
Temizlik adımı içerisinde yer alan temel faaliyetler;

- Başlangıç temizliği,
- F-tag hata kartı asılması ve çözülmesi,
- Makinaların olması gereken duruma getirilmesi,
- Günlük/haftalık/aylık temizlikler,
- 2S - Toparlama faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi (İhtiyaç duyulmayan malzemelerin alandan uzaklaştırılması),
- Temizlik sürelerinin kaydedilmesi,
- Temizlenmesi ve erişimi güç alanların, kirlilik kaynaklarının tespit edilip harita ve listelerinin oluşturulması,
- Temizlik yöntemleri ile ilgili eğitimler,
- Temizlik standartlarının oluşturulması,
- Takım çalışması.

Başlangıç Temizliği ve Kick-Off:

Amaç: Ekipman üzerindeki birikmiş kirliliğin tamamen ortadan kaldırılması ve ekipmandaki gizli kusurların ortaya çıkarılması

Başlangıç temizliği, mümkün olduğunca çok sayıda çalışanın ve özellikle üst yönetimin katılımıyla başlatılır. Üst yönetimin katılımı, Otonom bakım faaliyetlerine verilen desteği ve çalışmalara olan inancı saha çalışanlarına iletmek için son derece etkili ve önemli bir araçtır.



Şekil 57

Üst yönetim katılım ve desteği mesajı verildikten sonra operatörlerin ekipman temizliğini sürdürmesi gerekir. Başlangıç temizliğinde ekipman üzerindeki tüm kirlilik ortadan kaldırılır. Temizlikte ekipmanların; üst gövdeleri, iç kısımları, yan birimleri temizlenir. Temizlik esnasında fark edilen kusurlara hata kartı (F-Tag) asılır.

HATA KARTI (F-TAG) NEDİR? NERELERE ASILIR?

Hata kartı, operatörün ve ekipmanın sesi olarak tanımlanabilir. Ekipmanda görülen her tür hatanın üzerine asılarak oluşabilecek hata ve arızaların önceden fark edilmesi ve oluşmadan engellenmesi amacına yöneliktir. Otonom Bakım adımları ilerledikçe hata kartı kalitesi artar. Bunun anlamı, Otonom bakım adımları ile birlikte operatörlerin makina ve ekipmanları ve muhtemel arıza belirtileri hakkındaki bilgisi arttıkça asılan hata kartları o ölçüde hata ve

arızayı önleyecek demektir. Hata kartı, hataların oluşmadan fark edilmesi anlamı taşıdığı için hata oluştuğundan sonra hata kartı asılmaz. Yani makina arıza durumuna geçtiğinde hata kartı asmak için çok geçtir. Amaç, arıza oluşmadan fark edilmesini sağlamaktır. Temelde iki tip hata kartı vardır ve her iki tipin ayırt edilmesi için farklı renkler kullanılır.

- Operatörlerin çözebileceği tipteki hatalar için Hata Kartı
- Bakımcıların çözebileceği tipteki hatalar için Hata Kartı

Otonom Bakım'ın ilk adımında operatörlerin hata ve anormal durum bilincini geliştirmek için bazı hata tanımlamaları yapıp bunların çalışanlar tarafından anlaşılmasını sağlamak önemlidir.

Hata kartlarının bir diğer yararı da en sık tekrarlayan hataların ortaya çıkarılmasını sağlamasıdır. Bunu gerçekleştirebilmek için hata kartlarının listelere işlenerek kaydedilmesi ve daha sonra bu hataların analiz edilmesi gerekir.

HATA KARTI

№K063216

PLANLI BAKIM

Atölye: _____

Ekipman / Ist. Adı: _____

Hatanın Bulunduğu Tarih: _____

F-Tag Listesi Sıra No: _____

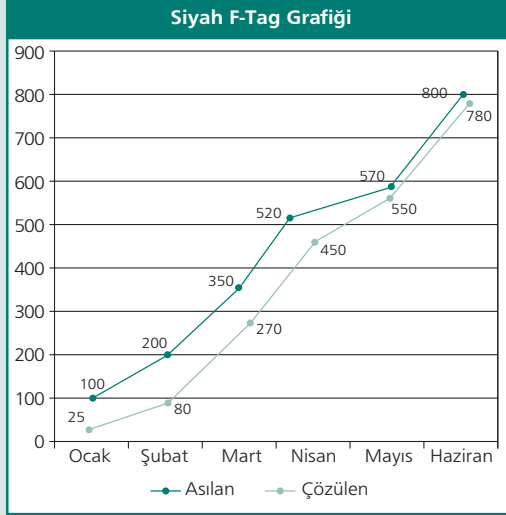
Sicil No: _____

Adı Soyadı: _____

Hatanın Tanımı

Bu sayfa saklanmak üzere kopartılacaktır.

Şekil 58



Şekil 60 Hata Kartı İzleme Grafiği

Makina ve Ekipmanların Olması Gereken Duruma Getirilmesi

Başlangıç temizliği esnasında asılan hata kartlarının önemli bir işlevi de makinaların olması gereken duruma getirilmesi için düzeltilmesi gereken noktaları ortaya çıkarmasıdır. Makinaların olması gereken duruma getirilmesi demek, makinadaki kaçakların tamir edilmesi, gevşemiş vidaların sıkılması, yıpranmış ve aşınmış kısımların değiştirilmesi demektir. Bu faaliyet temizlik adımı sürerken bozulmaların nasıl, nerede, ne şekilde oluştuğunu tespit edebilmek için önemlidir.

Günlük, Haftalık, Aylık Temizlikler

Başlangıç temizliği ile sağlanan temizlik düzeyinin korunabilmesi için makina ve çalışma alanının gereken sıklıkta temizlenmesi gerekir. Hangi bölgenin hangi sıklıkta temizlenmesi gerektiği

- Ekipman kataloglarına bakarak,

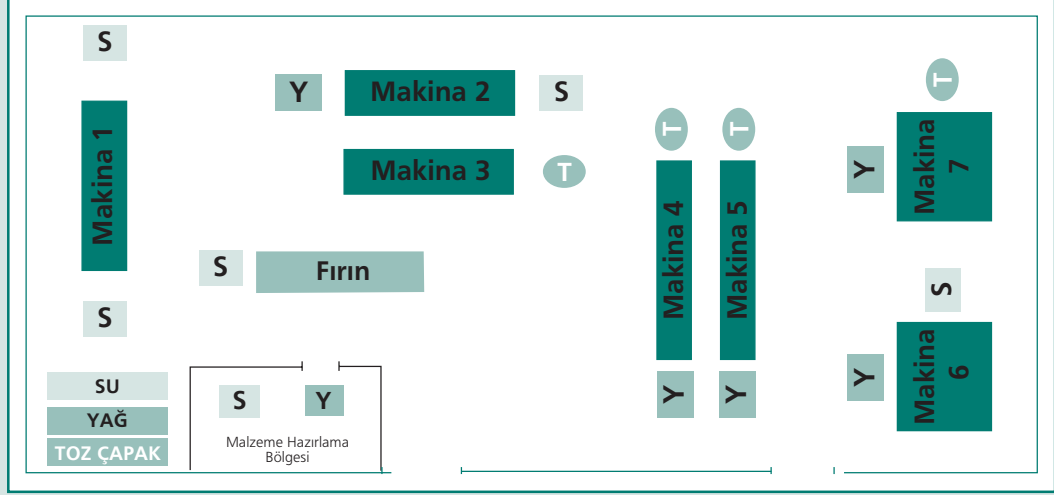
- Kirlenme süresi ve miktarı izlenerek belirlenebilir.

Temizlik sıklıkları vardiya/gün/hafta/ay şeklinde belirlenmelidir. Temizliklerde öncelik iş güvenliği, kalite ve arızaya direkt etkisi olacak alanlara verilmelidir. Tüm temizlik faaliyetlerinin aynı zamanda bir kontrol olduğu unutulmamalı ve temizlik esnasında görölen hatalı noktalara uygun F-Tag (Hata Kartı) mutlaka asılmalıdır.

Günlük, haftalık, aylık temizlikler sürdürölrken gerçekteştirilmesi gereken bir diğer faaliyet de temizlik sürelerinin kaydedilmesi faaliyetidir. Böylece hem düzenli yapılan temizlikler sonucu sürelerdeki iyileşmeyi tespit etmiş hem de daha sonra temizlenmesi güç bölgeleri belirlerken iyileştirmeye başlayacağımız alanlarla ilgili bir referans elde etmiş oluruz.

Temizlik ve Kirlilik Kaynakları Harita ve Listeleri

Otonom bakımın 1. adımında temizlik yapılırken amaç, temiz bir çalışma ortamı elde etmekten daha çok olası kusurlarla birlikte kirlenme nedenlerinin tespiti ve sonraki iyileştirme çalışmaları için konuların belirlenmesidir. Bu nedenle çalışanların periyodik temizlik faaliyetlerini gerçekteştirirken, temizlenmesi ve erişimi güç bölgelere dikkat etmesi, kirlilik kaynakları ve kirlenme nedenleri üzerine düşünmesi gerekir. Temizlik faaliyetleri rutin olarak gerçekteşmeye başladıktan bir süre sonra saha çalışanlarının küçük gruplar halinde bir araya gelerek ekipmanlardaki temizlenmesi güç bölgeler ve kirlilik neden ve kaynakları ile ilgili harita ve listeleri oluşturması gerekir. Bu faaliyetin küçük çalışma grupları halinde gerçekteştirilmesi hem problemler üzerinde farklı bakış açılarının görömesini hem de saha çalışanlarının takım halinde çalışmayı öğrenmesini sağlar.



Şekil 61 Kirlilik Kaynakları Haritası Örneği

Eğitimler

Birinci adımın ilk faaliyeti çalışanların temizlik ve iş güvenliği ile ilgili konularda eğitilmesidir. Ekipmanların özellikle iç kısımlarında gerçekleştirilecek temizliklerde hem çalışanların hem de ekipmanların zarar görmesini engellemek için temizlik faaliyetleri ile ilgili bir eğitim ihtiyaç listesi çıkartılmalı, basit ve anlaşılır eğitim dokümanları hazırlanmalı ve operatörlere gerekli eğitimler verilmelidir. Operatör yetkinliklerini arttırmaya yönelik bu eğitimlerin, özellikle uygulamalı eğitimler olması, son derece önemlidir. Bu eğitimlerin belirlenmesi, hazırlanması ve verilmesi aşamalarında ekipmanlar hakkında bilgili ve tecrübeli bakım personelinin liderlik etmesi gerekmektedir.

Diğer taraftan operatörlere verilecek bu eğitimlerin NOKTA DERSİ adı verilen ve birkaç sayfayı geçmeyecek çizimli, fotoğraflı ve bir bakışta anlaşılabilir nitelikte eğitimler olması önemlidir. Eğitimlerin mevcut deneyimli

operatörler tarafından yeni gelen operatörlere yaygınlaştırılması ve ihtiyaç duyulduğu zaman tekrarlanabilmesi için nokta derslerinin mümkün olduğunca basit ve anlaşılır olması gerekir.

TPM Odak Noktası			
KONU	SEGMANLAR	NO	..
		Hazırlanış Tarihi	20.05.2008
Bakım Türü	<input type="checkbox"/> Bakım Bilgi <input type="checkbox"/> İyileştirme <input type="checkbox"/> Arıza	Hazırlayan	Onay
	
		<ul style="list-style-type: none"> • İç ve dış segman panosun diğer ekipmanlar ve aksesuarları saklanmalıdır. • Yapılacak iş göre uygun segman panosu kullanılmalıdır. • Segman sökülürken veya çıkarırken panoya dikkatli iş yapılmalıdır. • Segman panosunun zararleri önlenmelidir. • Segman sökülürken veya çıkarırken arızalanması dikkat edilmelidir. 	
2890 2945			
<input type="checkbox"/> İÇ SEGMAN <input type="checkbox"/> DIŞ SEGMAN			
Gözetim Durumu	Tarih		
	İzlenim		
	Eğitilen		

Şekil 62 Odak noktası eğitim dokümanı

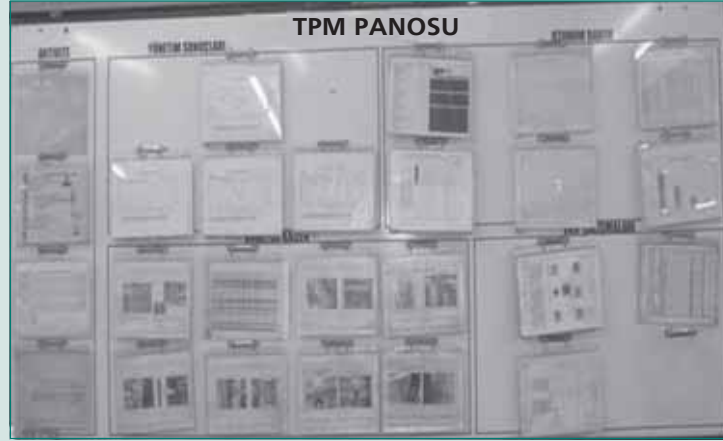
Pano

Otonom Bakım, ekip işidir. Çalışma sahasındaki çalışanların ekip olduklarını hissetmelerini sağlayacak, faaliyetleri takip etmelerini kolaylaştıracak, birbirleri ile iletişimlerini sağlayacak, Otonom Bakım faaliyetlerinin yönetimini kolaylaştıracak bir pano hazırlanması son derece yararlıdır. Pano içeriği

- Çalışma sahasının misyon, vizyon ve hedefleri
- Ekip Listesi
- Hedeflerle ilgili izleme ve takip grafikleri
- Otonom Bakım Faaliyet Planı

- Toplantı zamanlarını gösteren toplantı takip planı ve toplantı sonuç raporları
 - Hata Kartı Listesi
 - Kırmızı Etiket Listesi
 - Eğitim Bölümü (Nokta dersleri, Yetkinlik Tabloları, Eğitim Plan ve Hedefleri)
 - Otonom Bakım Standartları
 - Yapılan İyileştirmeler
- gibi konuları kapsamalıdır.

Otonom Bakım panosu düzenli aralıklarla ve olabildiğince sık güncellenmeli, içeriği her adımda zenginleşmeli ve iyileştirilmelidir.



Şekil 63 Kirlilik Kaynakları Haritası Örneği

Temizlik Standartlarının Oluşturulması

Birinci adımın son faaliyeti temizlik standartlarının oluşturulmasıdır. Standartların sahaya hazır olarak verilip uyulmasını beklemek gibi klasik bir yaklaşım benimsemek yanlıştır. Operatörler temizlik yaptıkça nasıl yapmaları gerektiğini düşünmeli ve adımın son aşamalarında yine küçük gruplar halinde temizlikle ilgili kendi standartlarını kendilerinin oluşturması sağlanmalıdır. Elbette ki bu çalışma gerçekleşirken özellikle bakım ekibinin liderlik etmesi ve hatalı belirlenen temizlik standardı olması durumunda nedenlerini açıklayarak doğru standardın oluşturulmasını sağlaması gerekir. Ancak yine de en sonunda saha çalışanlarının standartlarla çalışmanın önemini anlamasını sağlamak ve insiyatif alma becerilerini arttırabilmek için bu uygulamaların bizzat içinde yer almaları şarttır.

ADIM 2: KİRLİLİK KAYNAKLARININ YOK EDİLMESİ

Bu adım, Otonom bakım faaliyetinin en önemli adımlarından biridir. Ekipman temizlikleri sürekli olarak yapılsa da kirlilik kaynakları yok edilmediği sürece çalışma sahasında ne görsel açıdan ne de iş sonuçlarına etkisi (hata ve arıza miktarları) açısından istenen sonucu elde etmek mümkün değildir. Çünkü kirlilik kaynakları var olduğu sürece ne kadar sık temizlik yapılsa da operasyon zamanı içerisinde kirli bir görüntü oluşacaktır. Ayrıca ekipmanda kirlilik kaynağı olması demek çoğu zaman ekipman ya da prosete hatalı bir durum olduğunun göstergesidir ve hatalı durum bir süre sonra arıza ya da kalite hatası olarak karşımıza çıkacaktır. Bunlara ilave olarak sürekli kirlenmenin olduğu bir yerde temizlik faaliyetleri de aynı motivasyonla sürdürülemeyecek ve çalışma sahası hızla Otonom bakım öncesi durumuna geri dönecektir. Bu nedenle 2. adım, Otonom bakım faaliyetlerinin sürekliliği ve ilerlemesi açısından son derece dikkatli ele

alınması, planlanması ve yürütülmesi gereken bir adımdır.

Bu adımın içeriği şu şekilde özetlenebilir:

- Kaizen çalışmaları ile kirlilik kaynaklarının sistematik olarak yok edilmesi
- Kaizen faaliyetleri ile temizlenmesi ve erişimi güç bölgelerin iyileştirilmesi
- 2S Düzen Adımı faaliyetleri ile çalışma alanının düzenlenmesi
- Temizliğe ilave olarak operatörlerin basit yağlama işlerini gerçekleştirmeye başlaması
- Yağlama haritalarının hazırlanması
- Adım 1'deki faaliyetlerin (Temizlik, Hata Kartı Asma/Çözme/Analiz) sürdürülmesi

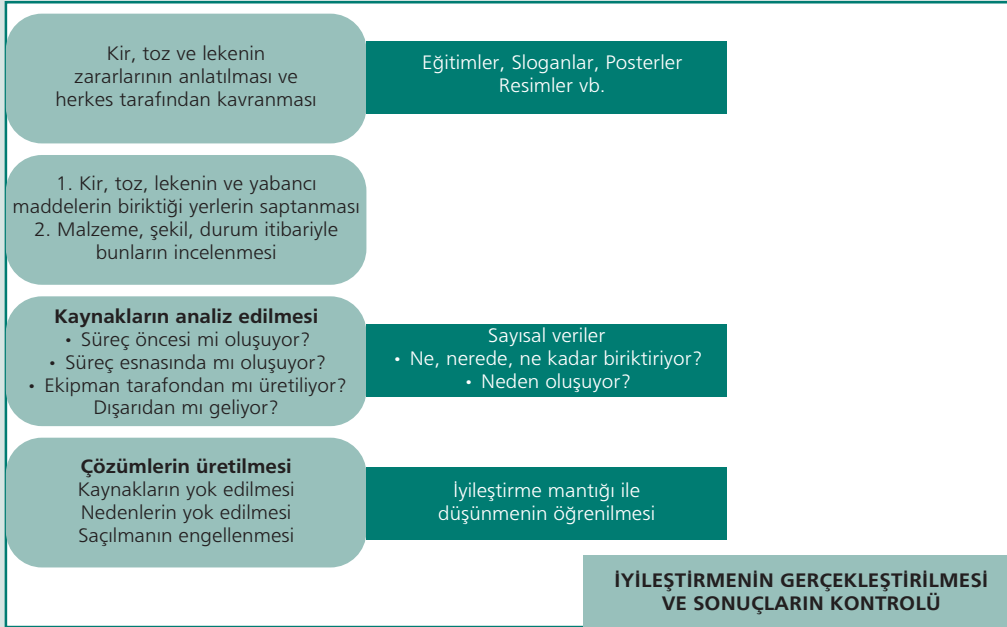
• Temizlik standartlarına yağlama standartlarının ilave edilmesi

• Yağlama ve Kaizen Eğitimlerinin verilmesi

Kirlilik Kaynaklarının Yok Edilmesi

Birinci adımda hazırlanan kirlilik kaynakları liste ve haritaları kirlilik kaynakları ile mücadelede kullanacağımız başlangıç araçları olacaktır. Kirlilik kaynaklarının yok edilmesinde bakımçıların ve operatörlerin bir ekip halinde çalışması, belirlenen iyileştirme faaliyetlerinin hızla uygulamaya alınması son derece kritik noktalardır.

Kirlilik kaynakları ile mücadele ederken temel yaklaşım aşağıdaki şekilde özetlendiği gibi olmalıdır :



Şekil 64

Basit Yağlama İşlerinin Operatörlere Devredilmesi

2. adımla birlikte operatör yetkinliklerinin bir kademe daha arttırılması ve yağlama konusundaki temel ve basit faaliyetlerin çalışanlara devredilmesi gerekir. Bu konuda izlenecek sıra aşağıdaki gibidir :

- Ekipman bazında yağlanması gereken noktaların tespiti (Bakım Ekibi)
- Operatörler tarafından gerçekleştirilebilecek yağlama işlerinin belirlenmesi ve listelenmesi (Bakım+Üretim Ekibi)
- Belirlenen işler için yağlayıcı tiplerinin ve yağlama standartlarının hazırlanması (Bakım Ekibi+Üretim)
- Standartlarla ilgili UYGULAMALI Nokta Dersi eğitimlerinin operatörlere verilmesi (Bakım Ekibi+Üretim)
- Operatörlerin ekipman yağlama yüzeylerini ve sorumluluk alanlarını gösteren haritaların hazırlanması (Operatörler)

Eğitimler

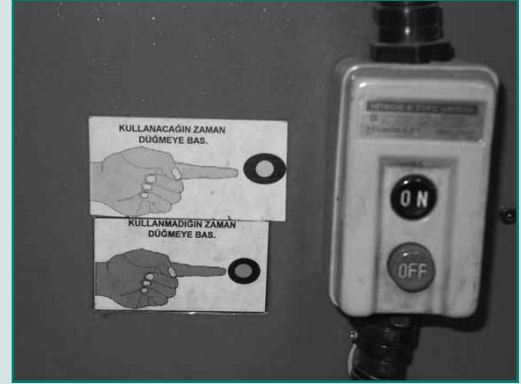
Bu adımda operatörlerin temel yağlama eğitimine ilave olarak problem çözme konusundaki yetkinliklerinin de arttırılması gerekir. Özellikle düzenleme ile ilgili çözümler, kirlilik kaynakları ve temizlenmesi güç bölgelerin iyileştirilmesi ile ilgili çalışmalarda aktif olarak iyileştirme fikirleri üretebilecek ve uygulamalarına katılabilecek şekilde gerekli Kaizen ve temel problem çözme teknikleri eğitimlerinin adımın başında planlanması ve hızla yaygınlaştırılması gereklidir. Buna ilave olarak yine takım halinde çözüm üretmelerini sağlayacak ve problem çözme eğitimlerinin uygulamasını yapabilecekleri "workshop" uygulamaları planlamak da son derece etkin yaklaşımlardır.

3. ADIM : GEÇİCİ OTONOM BAKIM STANDARTLARININ OLUŞTURULMASI

Bu adım içerisindeki temel faaliyetler aşağıdaki gibidir :

- Temel seviye sıkma, gözlem ve kontrol faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi: İlk iki adımda temizlik ve basit yağlama işleri devredildikten sonra bu aşamada ekipman üzerindeki temel kontrollerin operatörlerce yapılmasını sağlayacak sıkma ve gözlem noktaları operatörlere devredilir.
- Görsel kontrol uygulamalarının gerçekleştirilmesi: Özellikle operatörlerin yapması gereken kontrol faaliyetlerini kolaylaştırmak, doğru yapılmasını sağlamak ve mümkün olan en kısa zamanda yapılabildiğini sağlamak üzere görsel kontrol uygulamaları geliştirilir. Ayrıca bakım ve Otonom arasındaki işlerin ayrıştırılması ile ilgili de görsel kontrol uygulamaları ekipman üzerinde uygulanmalıdır. Ayrıca çevre, iş güvenliği, malzeme yönetimi vb. konularla ilgili görsel kontrollerin de geliştirilmesi bu adımda gerçekleştirilir.





• Yağlama problemlerinin tespiti: İkinci adımda yağlama işlerinin bir kısmını devralan operatörlerin 3. adımla birlikte bu işlerle ilgili zorlukları ortaya çıkarması beklenir. Uzun süren, zor gerçekleştirilen, sürekli yağ kaçağı oluşturan yağlama noktaları tespit edilerek

• Yağ tipleri ve yağlayıcıların standardizasyonu: Yağlama işinin daha az maliyetli, daha kolay yönetilebilir ve daha sağlıklı yapılabilmesi için özellikle bakım grubunun yoğun çalışması ile işletme içerisinde kullanılan yağ çeşitlerinin azaltılması ve yağlama yönetimine yönelik sistemin oluşturulması gerekir. Yağların depolama koşullarının iyileştirilmesi, Otonoma devredilen yağlama işleri için kolay erişilebilir alanlarda ve doğru yağlamayı sağlayacak görsel kontrollerin gerçekleştirildiği birimler oluşturulması bu aşamada yapılması gereken bazı faaliyetlerdir.

• Adım 1 ve Adım 2 faaliyetlerinin sürdürülmesi

• Eğitimler: 3. adımda operatörlere yine nokta dersi formatında ve uygulamalı olarak sıkma ve gözlem işlerinin nasıl yapılacağı ile ilgili eğitimler verilir. Ayrıca 2. adımda

4. ADIM : TEKNİK EĞİTİMLER VE EKİPMAN MUAYENE METODLARI

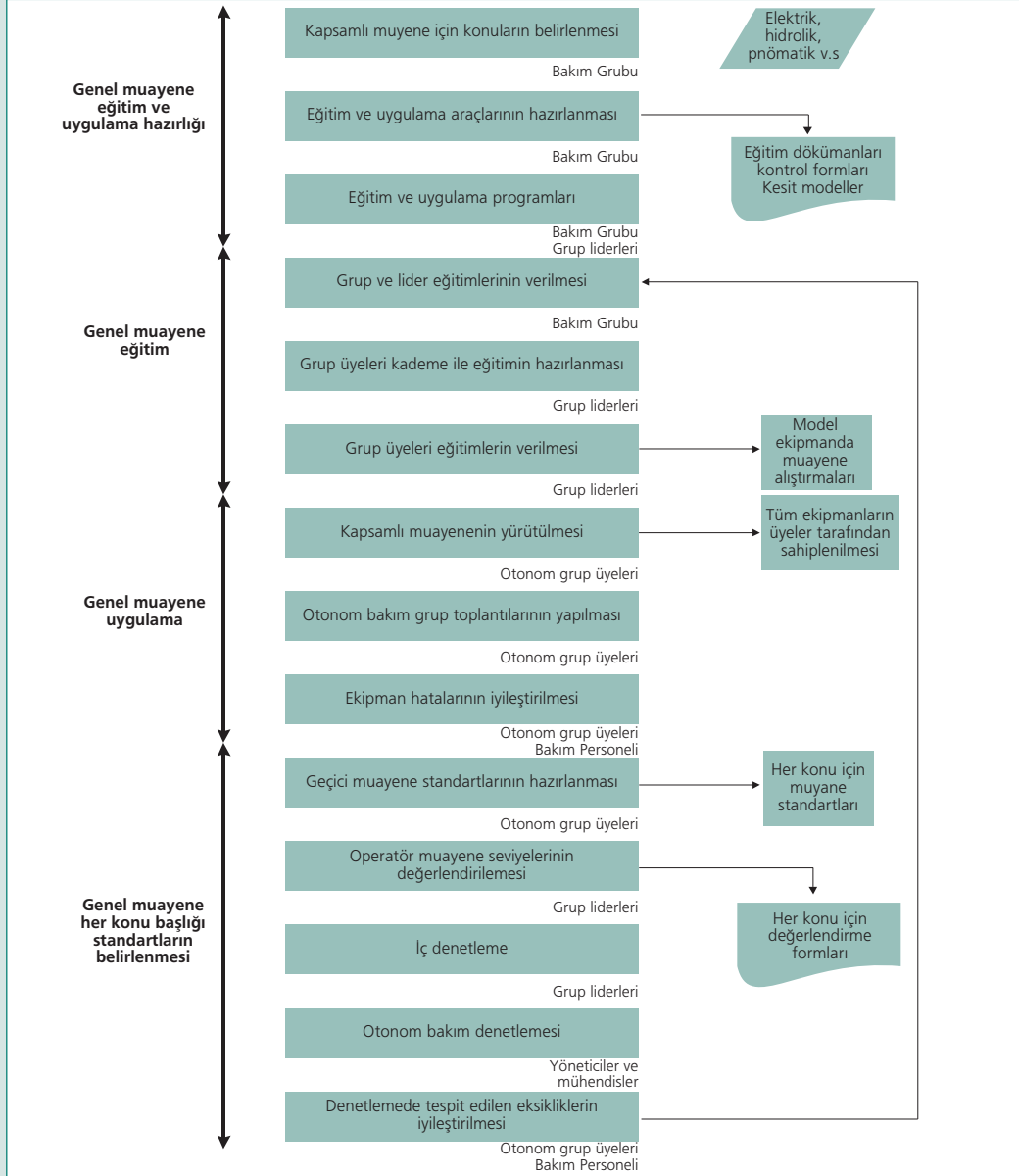
Bu adımla birlikte, operatörlerin temel bakım yeteneklerinin bir üst kademeye taşınması hedeflenmektedir. Çalışanlar, 4. adımla birlikte ekipman içerisindeki mekanizma ve fonksiyonların nasıl çalıştığını öğrenmeye başlarlar. Dördüncü Adım, muayeneye giriş olmakla birlikte aslında Otonom muayene için gerekli eğitimlerin verilmesi ve tamamlanması gereken bir adımdır. En fazla operatör eğitimi bu adımda verilir. Ancak birçok firma ilk üç adımı yerine getirirken çok yoğun eğitim gerektiren bu adımda zorlanır ve Otonom bakımı ilk üç adım seviyesinde bırakmayı düşünür. Eğer ekipman yapınız uygun değilse 4. adım için gereken kaynağı ayırmadan ilk üç adım seviyesini sürekli kılmanız mümkün olmayacaktır. Unutmayın ilk üç adım sadece ekipmanı değiştirir, ekipmanın pozitif yöndeki bu değişiminin sürekliliği içinse operatörün değişimi şarttır. Bu da ancak 4. adımdan 6. adım sonuna dek olan faaliyetlerin tamamlanması ile mümkündür.

Genel olarak 4. adım amacı şu üç başlıkta özetlenebilir:

- Operatörlerin ekipmanın yapısını, fonksiyonunu genel çalışma prensiplerini anlaması,
- Operatörlerin ekipmanın ideal durumda ve yüksek etkinlikte çalışmasını sağlayacak bilgi ve beceriye sahip olması,
- Rutin standart kontrolünün mantıkla ve eğitimle beslenerek ekipmanın kötüye gidişini ölçen, önlem alan ve iyileştiren operatörlerin yetiştirilmesi,

Dördüncü adımın uygulama akışı aşağıdaki şekilde gerçekleştirilir:

- 1- Atölye bazında muayene ve eğitim kategorilerinin belirlenmesi (Teknik eğitimler, ekipman eğitimleri, proses eğitimleri, ürün eğitimleri, metodolojik eğitimler, kişisel gelişim eğitimleri,
- 2- Eğitim alınacak kaynakların tespiti (iç ve dış kaynaklar),
- 3- Eğitim doküman ve malzemelerinin hazırlanması (ekipman kesit ve modelleri, nokta dersleri vb.),
- 4- Eğitimlerin gerçekleştirilmesi,
- 5- Muayene standartlarının hazırlanması,
6. Adım uygulama prosedürü yandaki şekilde özetlendiği gibidir:



Şekil 67

5. ADIM : OTONOM MUAYENE

Adım 1'den Adım 4'e kadar yapılan faaliyetlerin ekipmanın güvenilirliğinin, bakımlılığının ve kalitesinin artırılması amacı ile geliştirilmesi gereklidir. Bu amaca ulaşabilmek için hazırlanmış temizlik, yağlama, ekipman kalite standartları yeniden incelenmeli ve hatalar giderilerek "Otonom Bakım Standardı" oluşturulmalıdır.

Yapılacak faaliyetler ile kontrol maddeleri açıklığa kavuşturulur. Standartlarda aksayan noktalar belirlenmelidir:

- Sıfır arıza, sıfır hata : Geçmişteki arızaların tekrar oluşumunu engelleyecek önlemler gözden geçirilir.
- Kontrol Etkinliği: Temizlik, yağlama, bakım standartlarındaki tekrarlamalar bulunmaya çalışılır. İş ve kontrolleri birleştirilerek bakım maddelerinin azaltılması sağlanır.
- Kontrol işgücü dengesi: Başlangıçta bakım faaliyetleri çok sık yapılmaktadır. Zaman aralığı, süre, izlenen yol tekrar gözden geçirilmelidir.
- Görsel kontrol: Bakım yapılacak bölge kolayca bulunabilir mi? Bakım kolay yapılabilir mi? Arıza ve anormallikler kolayca bulunabilir mi?

6. ADIM: STANDARDİZASYON

Bu aşamaya kadar Kaizen uygulanmış, hata, arıza ve küçük duruşlara ait kayıtlar tutulmuş, bunların tekrar oluşmaması için önlemler alınmış, hazırlanan standartlar gözden geçirilmiş ve düzeltilmiş olmalıdır.

Standardizasyon, bakımı ve faaliyetlerin yönetimini garantiler, operatörün rolünü, ekipman ve çevresinde yapılacak işleri de kapsayacak şekilde genişletir. Bunun için ne amaçla ne iş yapıldığının analizi gerekmektedir. Düzenli ve düzensiz iş olarak sınıflandırmak, işi sistematik bir hale getirmek ve iş standartlarını

oluşturmak gerekir. Ekipman ve işgücü etkinliği üzerinde düşünülürken yapılan işteki atıklar göz önüne alınmalı ve bunlar yok edilmeye çalışılmalıdır. Yapılan bakım faaliyetleri belirli aralıklarla denetlenmelidir. Bunun için belirlenen süre 3 aydan fazla olmamalıdır.

7. ADIM: OTONOM YÖNETİM

Adım 7, kendi enerjisini üreten insanlar yaratmayı hedefler. Esas olan nokta kararlı ve asla bu kararından vazgeçmeyen bir yönetim yapısını kurmaktır.

Dönemsel hedefler iddialı ve limitsiz olarak belirlenmelidir. Operatörler şirket hedeflerine katkılarının olduğuna inanmalıdırlar. Otonom bakım faaliyetlerinin denetlemesinin mutlaka yapılması gereklidir. Bunun için bir Otonom bakım denetleme grubu kurulmalı ve bu grup üst üste binmiş küçük grupların yöneticilerinden oluşmalıdır. Bu grup Otonom bakımın anlaşılıp anlaşılmadığını, hedeflere ulaşıp ulaşılamadığını kontrol etmeli, problemlerin çözümünde yol göstericilik görevi üstlenmelidir.

3.3 PLANLI BAKIM

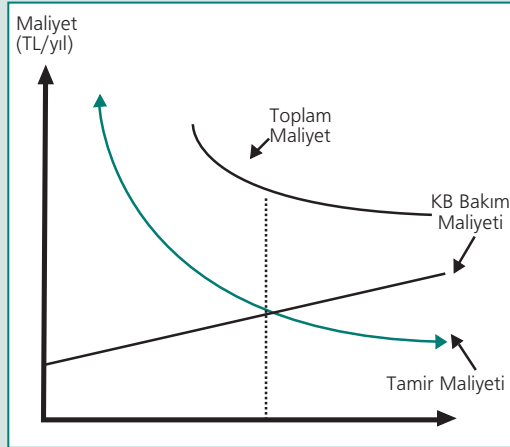
3.3.1 BAKIM KAVRAMI

Bugünün modern endüstri dünyası yüksek verimli makina/makinalardan oluşan tesisleri gerektirmektedir. Beklenmedik arızaların oluşması, üretim planını aksattığı gibi büyük finansal kayıplara da yol açmakta ve maliyet artmasına neden olmaktadır. Günümüzde, bir tesisin düzenli ve sürekli çalışabilmesi, karlılığı, bakım ekibinin çalışma sistemine, verimine ve tecrübelerine bağlı olmaktadır. Makinaların planlı, sistemli bir biçimde bakımı ve kontrolü, üretim maliyetlerini azaltmada büyük rol oynamaktadır.

Yakın geçmişte kullanılan bakım yöntemleri genelde üç şekilde olmaktadır:

- Arıza olduğu zaman yapılan bakım
- Periyodik koruyucu bakım
- Makina performansına dayalı bakım

Aşağıdaki grafik tamir ve koruyucu bakım faaliyetlerinin koruyucu bakım yoğunluğuna göre maliyetin ters yönde değişimini göstermektedir. Koruyucu bakım yoğunluğu arttıkça koruyucu bakım maliyetleri doğrusal bir şekilde artmaktadır. Buna karşılık tesadüfi arızaların sayısı azalacağından tamir maliyetleri hızla düşmektedir. Planlama açısından önemli olan nokta toplam maliyeti minimum yapan koruyucu bakım yoğunluğunun bulunmasıdır. Bu da iki maliyetin eşit olduğu noktadır ve kolaylıkla hesaplanabilmektedir.



Şekil 68

Tamir ve Koruyucu Bakım Maliyetlerinin

- KB Yoğunluğuna Göre Değişimi

Kaynak: Kocu Bülent

"Tamir Bakım Planlaması" 1993

3.3.1.1 Tamir ve Bakım Faaliyetlerinin Üretime Etkisi

Üretimin programlara uygun biçimde sürdürülmesi, üç temel üretim unsurundan ikisini oluşturan makina ve tesisin aksamadan çalışmasına bağlıdır. Makinaların belirli zamanlardaki bakımları ve beklenmedik zamanlarda ortaya çıkan arızaların giderilmesi üretim akışını mümkün olduğu kadar aksatmadan yapılmalıdır.

Üretim sistemi büyüdükçe veya üretim miktarı arttıkça tamir-bakım (TB) faaliyetlerinin önemi artmaktadır. Yüzlerce tezgahattan oluşan bir üretim hattında birkaç makinanın arızalanması, zincirleme etkilerle bütün sistemi felce uğratabilmektedir. Sipariş üretiminde arızalanan veya bakıma alınan makinaların yokluğunu bir ölçüde giderme olanağı vardır. Fakat sürekli üretimde ve özellikle proses üretimde arızaların üretim akışı üzerinde etkisi çok büyüktür. Örneğin bir petrol rafinerisindeki 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 üretimlerde de durum aynıdır. Otomasyonun ağırlık taşıdığı fabrikalarda sorunu güçleştiren bir başka faktör daha vardır: Otomatik makinaların arızalarının giderilmesinde son derece iyi yetiştirilmiş, yetenekli TB personeline ihtiyaç vardır. Özellikle karmaşık mekanizmaların ve elektriksel veya elektronik kontrol cihazlarının yer aldığı makinalarda kalifiye TB elemanlarının çalıştırılması zorunludur.

TB 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 TB yüzünden kapasite kaybının önlenmesi ayrı bir sorun teşkil etmektedir. Diğer taraftan TB işlerini yürütecek insan gücünden yararlanma oranını da yüksek tutmak gerekmektedir. TB faaliyetlerinde belirsizlik bulunduğundan eldeki kısıtlı insan gücü kaynaklarından %100 yararlanmak mümkün değildir. Bu oranın yüksek tutulması TB faaliyetlerinin toplam maliyetinin düşürülmesi açısından önem taşımaktadır. TB faaliyetlerindeki aksaklıkların üretim akışı, verimlilik ve dolayısıyla maliyetler üzerindeki etkileri şöyle özetlenebilir:

- Makinaların ve onları çalıştıran işçilerin boş kalması,
- Direkt işçilik ve genel imalat giderlerinin artması,
- Müşteri taleplerinin karşılanamaması, satışlarda düşmeler,
- Aksaklığın meydana geldiği departmanla ilgili bulunan diğer departmanlardaki gecikme ve boş beklemler,
- Hurda oranının artması, kalitenin düşmesi,
- Siparişlerin zamanında teslim edilememesi yüzünden müşteriye kaybetme.

Kronik arıza ve hataların birçok nedeni olmakla birlikte bunlardan en önemlisi insan faktörüdür. Arızaları azaltmanın ve hatta tamamıyla ortadan kaldırmanın en önemli yolu TPM yönteminin uygulanmasıdır.

TPM, tüm çalışanların katılımı ile yapılan bir üretken bakım faaliyetidir. Günümüzde, robotların robot üretimi ve 24 saat otomatik üretim ne kadar realite ise adamsız fabrika da o kadar gerçekçi bir olasılıktır. Kalite kontrol tartışılırken, insanlar sık sık kalitenin prosese bağlı olduğunu söylerler. Şimdi, robotlaşma ve otomatikleşme arttıkça, kalitenin ekipmana bağlı olduğunu söylemek daha doğru olmaktadır. Üretkenlik, maliyet, envanter, güvenlik, sağlık ve üretim çıktısı kalite de olduğu gibi ekipmana bağlıdır. Otomasyonun ve adamsız üretimin artış göstermesi insan emeğine olan ihtiyacı azaltmayacaktır. Sadece operasyonlar otomatikleşecek, bakım hala güçlü bir biçimde insan girdisine dayanacaktır. Üst yönetimden üretim hattındaki mavi yakalılara kadar herkesi organize eden TPM'in iki amacı vardır: Sıfır arızaya ve sıfır duruşa ulaşmak.

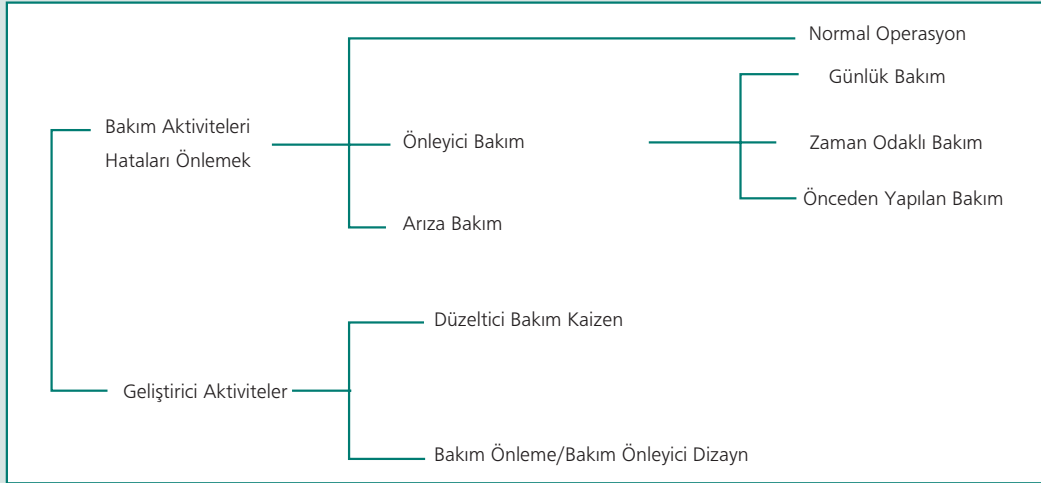
Bakım hedeflerini gerçekleştirmek için kullanılan bakım ölçüleri iki ana sınıfa ayrılır:

- Koruma aktiviteleri: hataları önlemek,
- Kaizen aktiviteleri: bakım süresini kısaltmak, bakımdan kurtulmak,

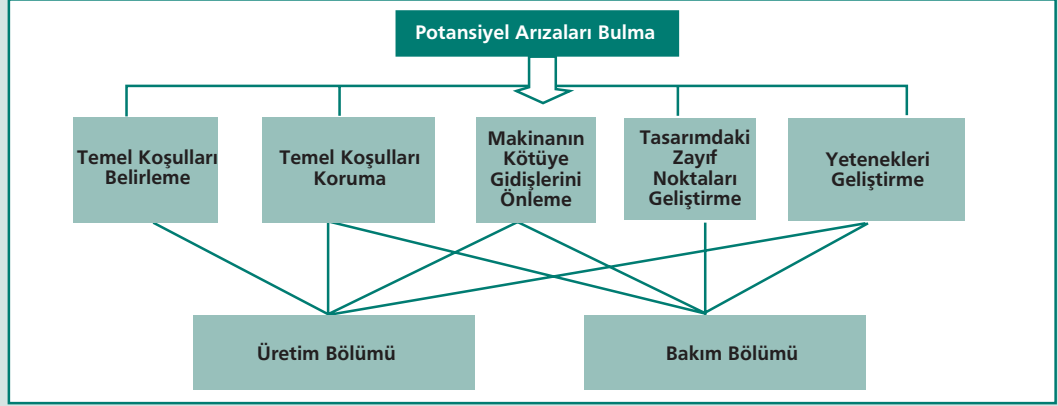
Bu ölçüler 3 kısma ayrılırlar:

1. Kötüye gidişleri önleyen aktiviteler
2. Kötüye giden durumları ölçen aktiviteler
3. Kötüye gidişleri düzelten aktiviteler

Tüm bu aktiviteler bakımın amacının anlaşılabilmesi için yararlıdır.



Bakım Aktivitelerinin Sınıflandırılması
Kaynak: JIPM Instruction Book "Category of Maintenance Activities"



Şekil 69

KAYNAK: JIPM Instruction Book, " Role of Operation and Maintenance Division", 1987.

3.3.1.2 Üretim ve Bakım Bölümlerinin Rollerini

Yukarıda belirtilen 4 madde temel noktalar ve bakım bölümünün görevleridir.

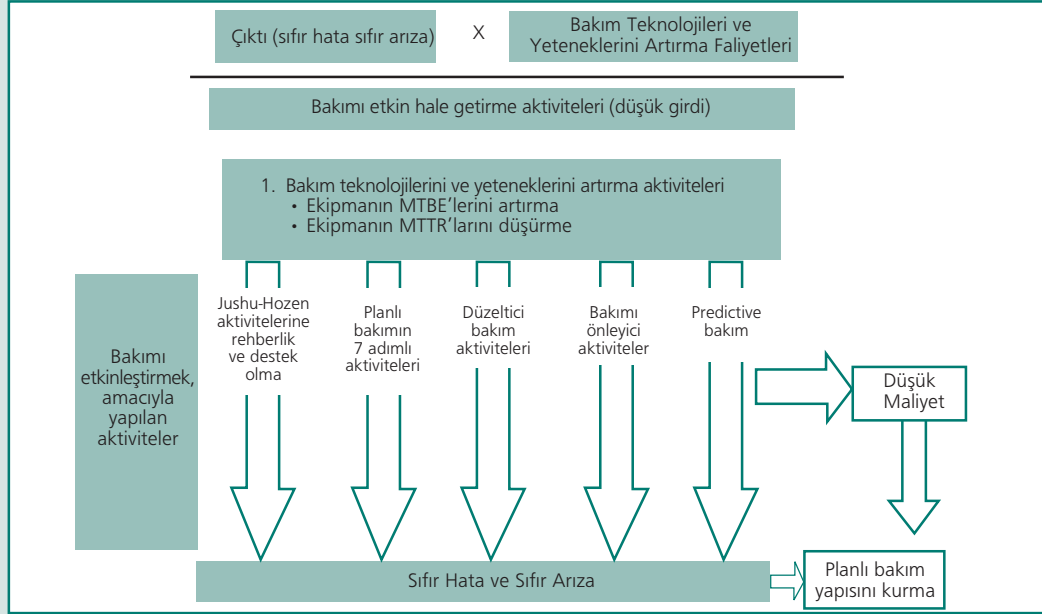
3.3.1.3 Planlı Bakım Yapısının Kurulması

Planlı Bakımın Amacı

- Sıfır hata ve sıfır arızayı bakım teknolojilerini ve yeteneklerini artırıcı aktivitelerle gerçekleştirmek, ekipmanın arızalar arası geçen ortalama zamanı (MTBF) artırmak ve tamirde geçen ortalama süreyi (MTTR) düşürmek,
- Ekipman bakımını etkin hale getirmek amacıyla girdileri azaltmak,

$$\text{Bakım Etkinliği} = \frac{\text{LCP (Hayat Döngüsü Karı) MAX}}{\text{LCC (Hayat Döngüsü Maliyeti) MIN}}$$

Yukarıdaki formülde gösterildiği gibi bakım etkinliği makinanın ömrü boyunca sağladığı faydanın, hayat döngüsü süresince oluşan işletme maliyetine oranıdır. Bakım etkinliğinde referans oran işletmeye ve ekipman tiplerine göre değişir.



Şekil 70 Planlı Bakımın Amacı

KAYNAK: JIPM Instruction Book, "Concept of Planned Maintenance Activities".

Planlı Bakım Yapısını Kurmada 7 Adım

Adım 1: Planlı bakım yapısının kurulmasına ihtiyaç olup olmadığı belirlenir.

Bu fabrikada planlı bakım yapısına ihtiyaç vardır fikrine ulaşabilmek için mevcut problemler ve görevler tespit edilir.

Adım 2: Planlı bakımın amaçları, politikaları belirlenir.

Planlı bakımın işletmeye uygulanabilmesi için amaçların politikalarına karar verilir.

Adım 3.: Formasyon oluşturulur ve pozisyon açıklanır.

Adım 4: Yapının kurulması için kuruluş adımları açıklanır.

Planlı bakım aşağıdaki öğelerle uygulanmaya konulur:

- Otonom bakım aktivitelerine rehberlik ve destek olma,
- Sıfır hata aktiviteleri,
- Planlı bakım yapısını kurma
- Yağlama yönetimi,
- Yedek parça yönetimi,
- Bakım maliyet yönetimi,
- Üretken bakım araştırması,
- Bakım teknolojilerini ve yeteneklerini artırma.

Yukarıdaki 8 madde planlı bakımın 8 temel öğesi olarak bilinir.

Adım 5: Her madde için spesifik maddeler çalışılır.

Adım 6: Uygulamaya koyma için plan oluşturulur.

Adım 7: Bakım sistemi kurulur ve etkileri izlenir.

3.4 KALİTE BAKIMI

Tanım

Kalite Bakımı, işletme içerisindeki tüm proseslerde ve proseslerin her aşamasında "kalite koşullarının" (%100 kaliteli ürünün müşteriye ulaşmasını sağlamak için gerekli olan tüm koşullar) sağlanmasını hedefleyen bir destek metodolojidir. Kalite bakımı teriminin İngilizce karşılığı "quality maintenance"tır. Terim içerisinde yer alan bakım kelimesi, kalite koşullarının sürekliliğinin ve sürdürülebilirliğinin sağlanması anlamında ele alınmalıdır. Dolayısıyla kalite bakım tedarik zinciri içerisindeki tüm süreçleri kapsayan bir metodolojidir. Elbette ki TPM, ekipman odaklı bir metodoloji olarak doğduğundan kalite bakımının başlangıç noktası yine üretim ve ekipman koşullarına odaklanır. Ancak, TPM'in ilerleyen aşamalarıyla birlikte kalite bakımının tüm süreçlere yaygınlaştırılması gereken bir metodoloji olduğu unutulmamalı ve uzun vadeli planlamada bu yaygınlaşmanın ne şekilde yapılacağı düşünülmelidir.

Amaç

Proseslerin çıkış kalitesini kontrol etmek yani hatalı ürünleri eleyerek bir sonraki adıma geçmesini engellemek genellikle kolay olmakla birlikte, hatalı çıktı üretilmesini engellemek daha zordur. Ancak proses koşullarının sağlanmadığı durumlarda, çıktı kalitesi ne kadar kontrol edilse de hızlı ve hatasız ürün göndermede problemler karşımıza çıkabilir. Şirketler çıktı kalitesine odaklandıklarında aşağıdaki problemler nedeniyle istedikleri sonuçları elde edemezler:

a. Çıktı kalitesini kontrol etmek reaktif bir yaklaşımdır, proaktif değildir. Yani hata oluşmadan önlemeyi değil, oluştuktan sonra fark edilmesini sağlar.

b. Kötü çalışan bir proses, kalite hatalarına neden olduğu zaman, proses kontrol standartları çoğu kez ürün ya da hizmetin kalitesiyle ilişkili değildir. Sonuç, kalite problemlerinin sürekli olmasıdır.

c. Kalite hatası oluştuğundan sonra harekete geçerek “sıfır hata” hedefini yakalamak hiçbir zaman mümkün olmamaktadır. Bunun en büyük nedeni de hata oluşması acil bir durum teşkil ettiğinden, başka bir “yangın söndürme” timi ilk müdahaleyi yapıp yangını söndürdükten sonra ilgili kimse(ler) rahatlayarak kalitesizliğin tekrar oluşmaması için konuya gereken önemi vermemekte, verememektedir.

Mükemmel bir kalite düzeyini sağlayacak bir sistem oluşturmak istiyorsak, hatalar meydana geldikten sonra ayıklamak yerine hata oluşmadan önlemeyi hedeflemeliyiz. Bunun için de, kalite nedenlerini kontrol etmeyi amaçlayan bir sistem oluşturmalıyız. Bir diğer deyişle sıfır hata için gerekli koşulları oluşturmalıyız. Kalite bakımının temel amacı “kaliteyi, nedenleri aracılığıyla kontrol etmek”tir.

Kalite Bakım Yaklaşımı Nedir?

Başarılı bir kalite bakım uygulaması için aşağıdaki faaliyetleri günlük faaliyetlerin içine entegre etmeyi başarmalıyız:

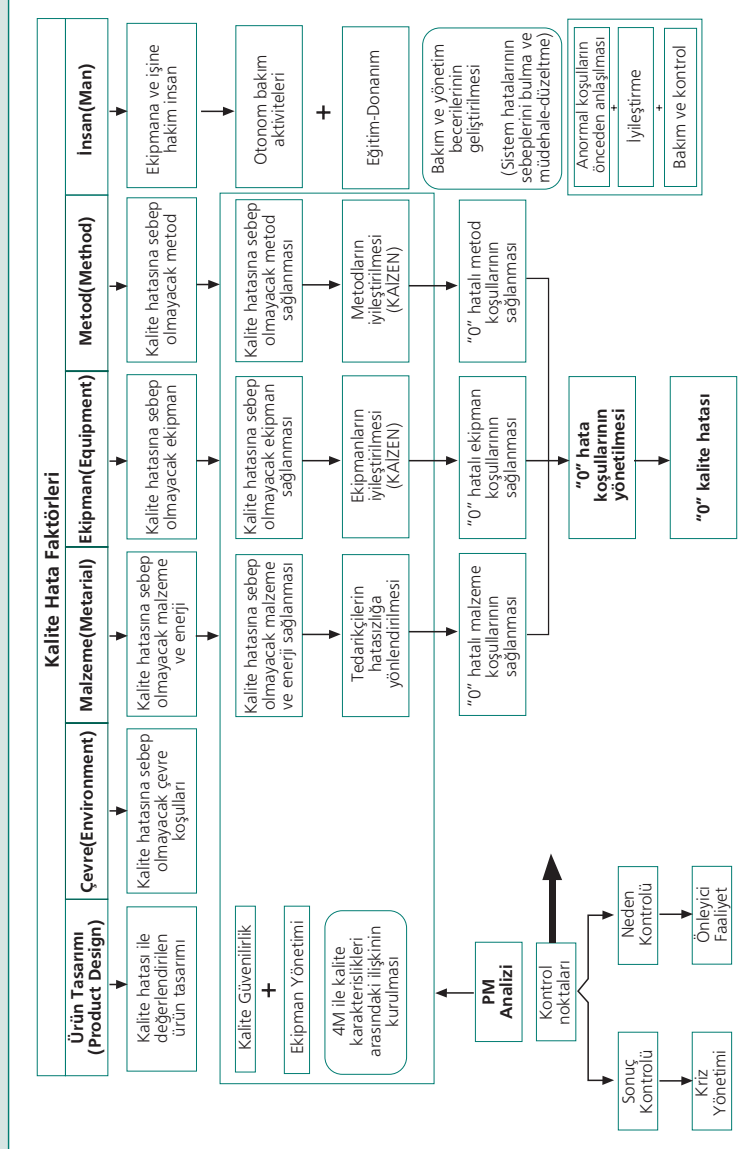
1. Hata üretmeyen süreçler oluşturmak amacıyla sıfır hata koşullarını tespit etmeliyiz (koşulları tespit et).
2. Koşulları, planlı ve sistematik olarak ölçmeli ve kontrol etmeliyiz (koşulları kontrol et).
3. Ölçtüğümüz değerlerin standartlar içerisinde kalmasını sağlamalıyız (kalite için önleyici bakım uygula).

4. Ölçüm sonuçlarındaki eğilimleri izleyerek hata oluşumunu önceden tahmin etmeliyiz (eğilimleri gözlemler ve kestirimci bakım uygula).

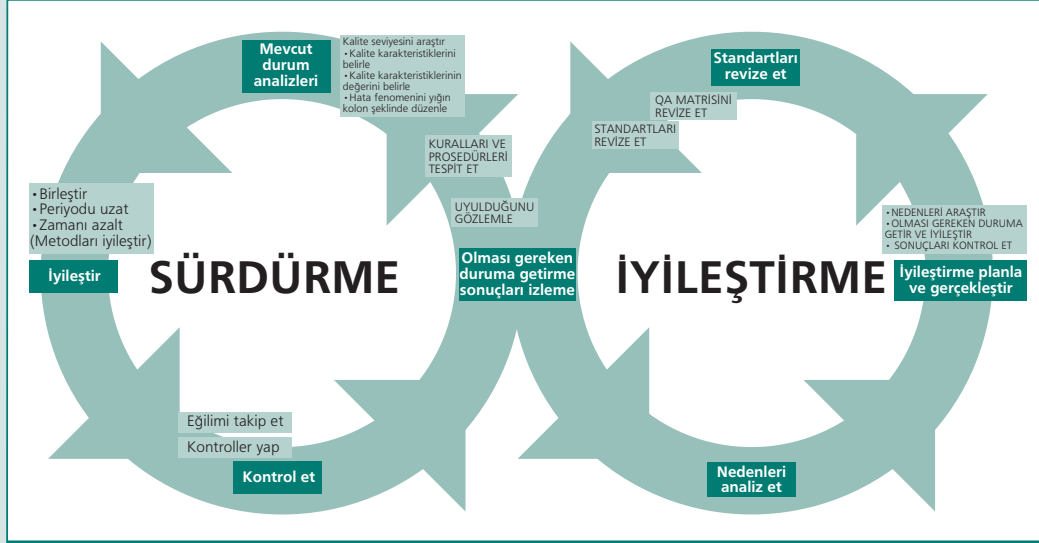
5. Eğilim sonuçlarına göre hata oluşmadan harekete geçerek gerekli faaliyetleri gerçekleştirmeliyiz (önleyici faaliyet yap).

Şekil 71, Kalite Bakım sistemi geliştirilmenin temel yaklaşımını göstermektedir.

Kalite bakımı, aşağıdaki yaklaşımı uygularken “**8 Şekli Metodu**” adı verilen son derece güçlü bir araç kullanır. Bu yöntemle kalite bakımının temel felsefesi olan sürdürülebilirlik sağlanmaktadır.



Şekil 71 Kalite Bakımda temel yaklaşım.

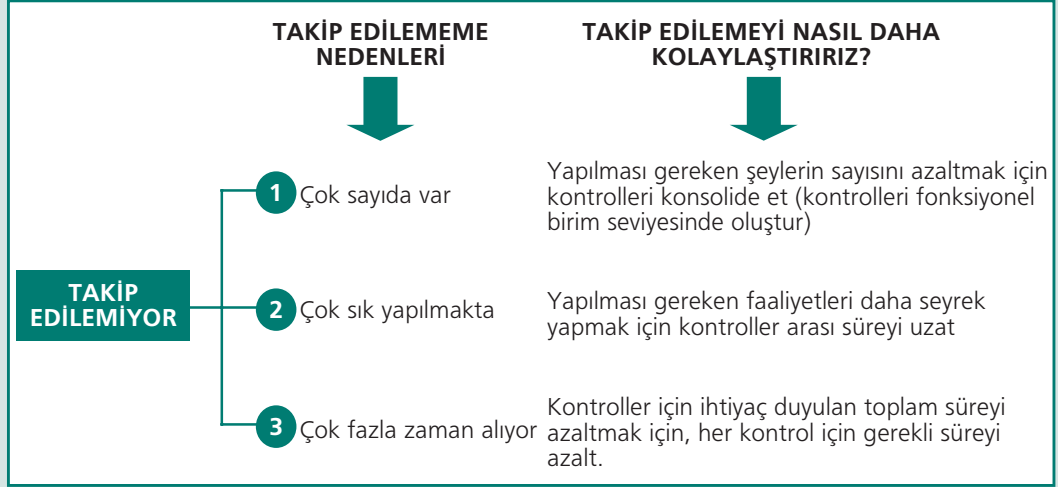


Şekil 72

Yukarıdaki şekil (Şekil 72) sekiz-şekli metodunun temel düşüncesini göstermektedir. Metod 7 temel adımdan oluşur soldaki 4 adım sürdürme döngüsünü sağdaki adımlar ise iyileştirme döngüsünü oluşturmaktadır. Böylece iki döngü yan yana takip edildiğinde sekiz şekli ve aynı zamanda sonsuz işaretini oluşturur. Bu aynı zamanda iyileştirmede sürekliliğinin sonu olmadığını temsil eden güzel bir metafor oluşturur.

Sekiz Şekli Metodu, mevcut durumu sürdürme ve iyileştirmenin önemini vurguladığı gibi, uygulanmakta olan kalite bakımı programının hangi noktalarında zayıflık olduğunu da göstererek doğru alana odaklanılmasını da sağlar. Kalite nedenlerinin mevcut durumunu net olarak anlamının önemini vurgular. Günümüzde birçok şirket sahip oldukları kalite belgeleri sayesinde çok sayıda yazılı kural, talimat

ve prosedüre sahiptir. İyileştirme çalışmalarının çoğu göstermektedir ki sadece var olan kuralların uygulanmasını sağlamak dahi kalitenin çok büyük oranda iyileşmesini sağlayabilmektedir. Şekil 73 mevcut kural ve prosedürlere uyulamama nedenleri ile bunu uymayı sağlamanın yolları ile ilgili basit bir yaklaşım göstermektedir.



Şekil 73 Kural ve prosedürlerin takip edilememe nedenleri ve kolaylaştırma yöntemleri

Sekiz Şekli Metodunun 7 Adımı

Sekiz Şekli Metodunun 7 adımının içeriği yandaki tabloda yer almaktadır. Şekil 72'de de yer aldığı haliyle bu metodun en dikkat çeken özelliği iki döngülü yapısıdır. Burada 2. adım kilit adımdır. Zira bu adımda sürdürme döngüsünden mi yoksa iyileştirme döngüsünden mi devam edileceğinin kararı verilir.

Şekil 6.7: Sekiz Şekli Metodundaki Adımların Ana Hatları

	ADIMLAR	KİLİT NOKTALAR	NOTLAR
1	Mevcut Durum Analizi	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kalite seviyesini araştır 2) Kural ve prosedürleri tespit et 3) Uyulduğunu gözlemle 	<ul style="list-style-type: none"> • İzlenecek kalite karakteristiklerinin belirlenmesi ve kalite hatalarının oluşumu ile ilgili durumların değerlendirilmesi • Mevcut tüm kural, prosedür, talimat, çalışma manüellerinin gözden geçirilmesi • Var olan kural, prosedür talimat vb.den hangilerinin hangi ölçüde uygulandığının ve hangilerine ne kadar uyulduğunun sıkı bir şekilde gözlemlenmesi
2	Olması Gereken Duruma Getir	<ol style="list-style-type: none"> 1) Olması gereken duruma getir 2) Sonuçları gözlemle 	<ul style="list-style-type: none"> • Süreç içerisinde var olan kurallara uyulmama ile ilgili bir problem varsa ya da kalite karakteristikleri var olan standartlardan farklı şekilde ise her şeyin olması gereken duruma getirilmesi • Her şeyin olması gereken duruma getirilmesinin ardından sonuçların izlenmesi ve 3. adıma mı yoksa 6. adıma mı geçileceğine karar verilmesi. Her şey standarda uygunsuz ve hala istenen kalite sonuçları elde edilememişse 3. adıma istenen kalite sonuçlarına ulaşılmışsa 6. adıma geçilir.
3	Nedenleri Analiz et	<ol style="list-style-type: none"> 1) Nedenleri analiz et 2) Standart değerleri revize et 	<ul style="list-style-type: none"> • İstenen kalite sonuçlarına ulaşamamaya ilgili nedenleri ortaya çıkarmak proses özelliğine bağlı olarak P-M Analizi, FMEA, DOE, vs analiz tekniklerinin kullanılması
4	Nedenleri Yok Et	<ol style="list-style-type: none"> 1) Nedenleri araştır 2) Olması gereken duruma getir ve iyileştir 3) Sonuçları kontrol et 	<ul style="list-style-type: none"> • Analiz sonuçlarına bağlı olarak yetersiz ya da eksik olan konuların iyileştirilmesi • İyileştirme sonuçlarına bağlı olarak 3. adıma geri dönme ya da 5. adıma geçme kararının verilmesi. Sonuçlar istenen düzeyde ise 5. adıma değilse analiz adımı olan 3. adıma geri dönülür.
5	Koşulları Tespit Et	<ol style="list-style-type: none"> 1) QM Matrisini revize et 2) Standartları revize et 	<ul style="list-style-type: none"> • Yapılan iyileştirme faaliyetlerine bağlı olarak Kalite Bakım matrisinin oluşturulması, standartların güncellenmesi
6	Koşulları Korumak /Sürdür	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kontroller yap 2) Eğilimi takip et 	<ul style="list-style-type: none"> • İyileştirmelerin ve sistemin sürekliliğini sağlamak üzere kontrol kartlarının oluşturulması, kontrol sonuçları ve eğilimlerin izlenmesine ve önleyici faaliyetlerin gerçekleştirilmesine yönelik sistem kurulması
7	Koşulları İyileştir	<ol style="list-style-type: none"> 1) Birleştir 2) Periyodu uzat 3) Zamanı azalt 	<ul style="list-style-type: none"> • Kural ve prosedürlerin izlenmesinin kolaylaştırılmasına yönelik olarak gerekli iyileştirme ve basitleştirme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi

Tam anlamıyla işleyen bir kalite bakım sistemi demek yukarıdaki 7 adımlı yöntemin tüm süreçlerde tam anlamıyla uygulanması demektir. Kalite bakımıyla ilgili sistemi yerleştirmek için aşağıdaki adımların izlenmesi önerilir:

1. Pilot proje sahasının seçilmesi,
2. Pilot projeyi uygulayacak ekibin belirlenmesi,
3. Proje ekibine kalite bakım uygulama eğitiminin verilmesi,
4. Sekiz şekli metodundaki adımların pilot proje için sırasıyla uygulanması,
5. Ekip üyelerine uygulama esnasında gerekecek diğer analiz tekniklerine yönelik eğitimlerin verilmesi,
6. Uygulama ile ilgili problemlerin ortaya çıkarılması,
7. Uygulama ile ilgili problemlerin çözülmesi ve uygulama standardı oluşturulması,
8. Uygulama sonuçlarının duyurulması,
9. Yaygınlaştırma için planlama yapılması,
10. Plana uygun olarak tüm süreçlere metodolojinin yaygınlaştırılması.

Burada seçilecek pilot projenin başarısı son derece önemlidir. Bu nedenle hem pilot projenin hem de ekibin son derece dikkatli seçilmesi gerekir.

3.5 BAŞLANGIÇ FAZİ KONTROLÜ

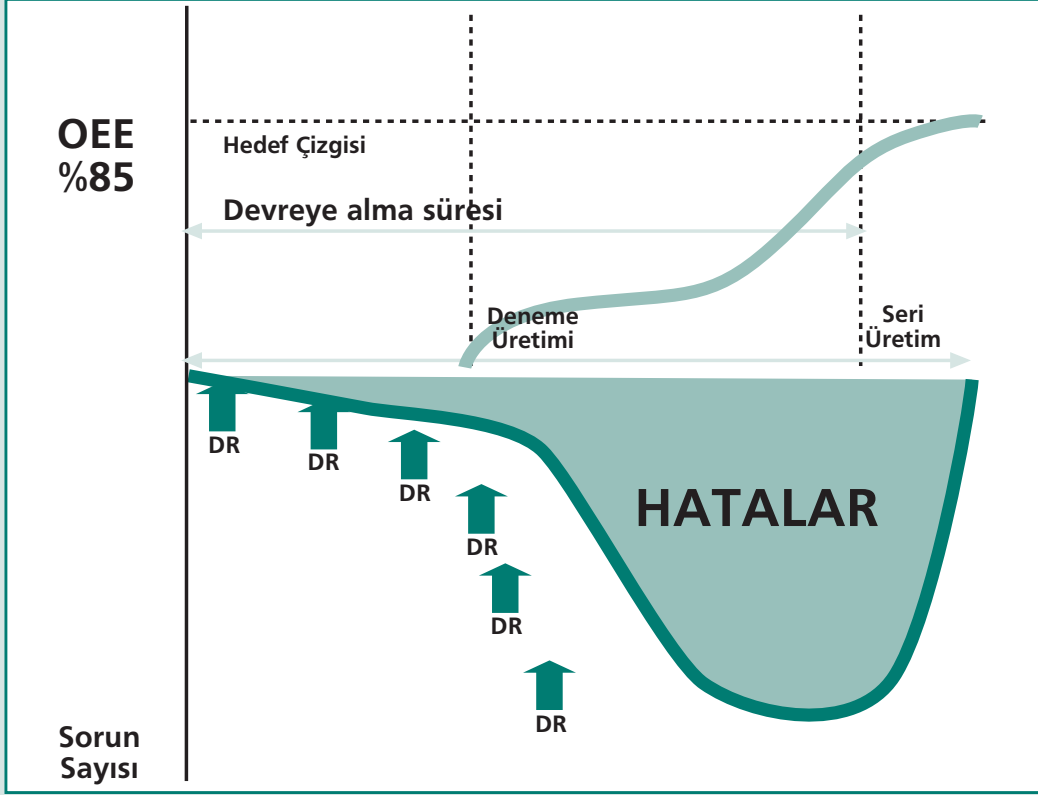
Birçok şirkette yeni bir ekipman ya da ürün devreye alma süreci sanclar ve hatalarla doludur. Tipik bir tasarım süreci sonunda devreye alınan ürün ya da ekipmanın seri üretime ilk girdiği andaki hata/arıza oranı mevcutların iki katı kadar gerçekleşir. Birçok şirket, çocukluk hastalıkları diyerek bunu iyi bir oran olarak kabullenir ve başlangıçta oluşan bu hataları zaman içerisinde deneme yanılma yoluyla çözümler ve ürün kabul edilebilir hata seviyesine gelinceye dek ürün ya da ekipman üzerinde çeşitli iyileştirme faaliyetleri planlar ve gerçekleştirir. Ancak kabul edilebilir hata seviyesine ulaşıldıktan sonra o ürün/ekipmanla ilgili iyileştirme faaliyetleri ciddi bir müşteri şikayeti oluşuncaya kadar eskisi kadar ciddiyetle ele alınmaz.

Bu bakış açısı TPM açısından iki noktada yanlıştır:

1. Ürün ya da ekipmanların hatasız olarak seri üretime alınması mümkündür ve tasarım süreci mutlaka iyileştirilmelidir.
2. Kabul edilebilir hata seviyesi kavramı TPM tarafından hoş görülebilir bir kavram değildir. Bu nedenle her tür hata ile sifıra ulaşuncaya dek aynı kararlılıkla mücadele edilmelidir.

Başlangıç fazı kontrolünde amaçlar:

- Ekipman/ürün temin süresinin en aza indirilmesi,
 - Ekipman/ürün satın alma bedelinden çok LCC'nin (Life Cycle Cost-ömür boyu maliyet) önemsenmesi,
 - Geçmişte yapılan hataların (yanlış tercihlerin) tekrarlanmaması,
 - Kuruluşun tüm deneyiminin ortak bir bilgi bankasında toplanıp kişilerden bağımsız hale getirilmesi,
 - Maliyetlerin düşürülmesi,
- şeklinde sıralanabilir.



Şekil 74

Tipik bir işletmede ürün/ekipman devreye alma süreci yukarıdaki şekilde gösterilebilir

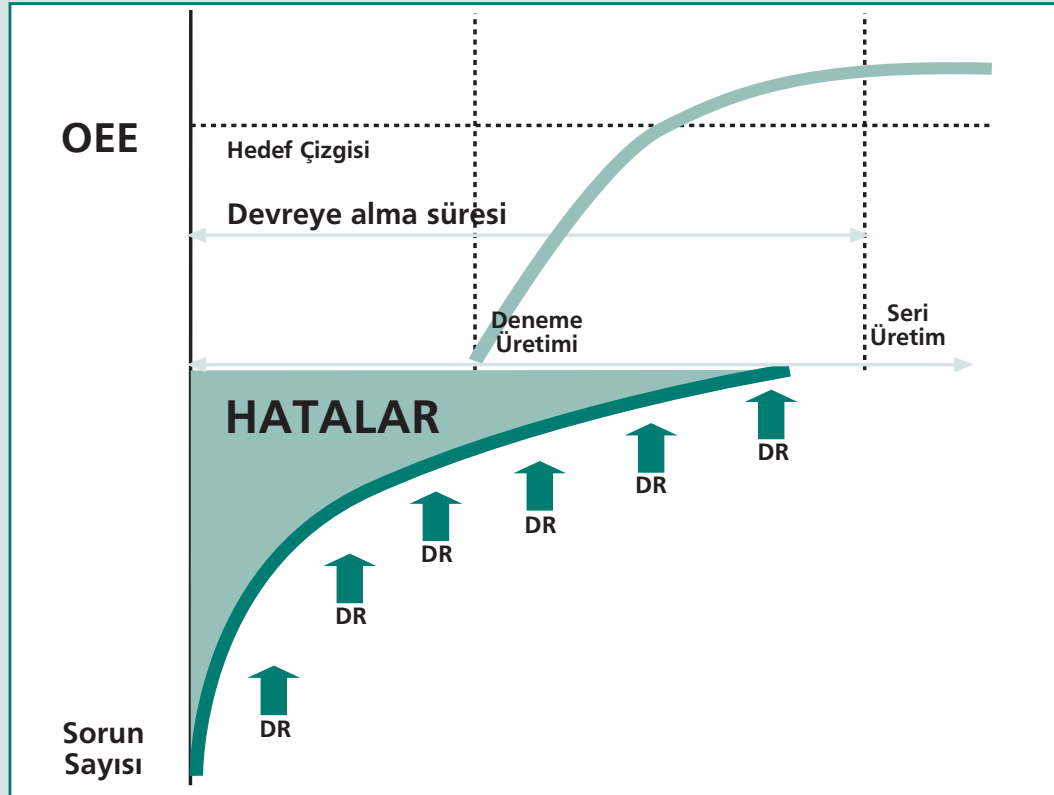
Şekil 74'te Görüldüğü gibi tipik bir tasarımdan üretime geçiş sürecinde çok sayıda tasarım gözden geçirme yer aldığı halde, gözden geçirmeler sistematik olarak gerçekleştirilmediği ve çoğu zaman ilgili tüm partileri içermediği için tasarımdan itibaren her gözden geçirmeyle

birlikte, bir diğer deyişle ürün olgunlaştıkça, fark edilen hata sayısı artar. Elbette ki hata sayısı arttıkça tasarım ve devreye alma süresi uzar, ürünle ilgili endişeler ortaya çıkar. Deneme üretimi ile birlikte hata sayısı neredeyse maksimum düzeyine ulaşır. Elbette ki ürünü

pazara sunma baskısı nedeniyle tüm problemler çözülmeden ürün seri üretime alınır. Seri üretimde de çok sayıda problem ortaya çıkar ve yeni ürün/ekipmanın bu aradaki verimliliği son derece düşüktür. Seri üretimdeki hatalar da ortaya çıktıkça çözülür. Ancak bu arada çok sayıda ürün hurdaya ayrılır, müşteriye ulaşan ürünler hatalı olduğu için şirket prestij kaybeder,

bazı durumlarda buna müşteriyle yapılan sözleşmenin içeriğine bağlı olarak maddi cezalar da eşlik eder. Ayrıca ürünü devreye alma süresi uzadıkça, rakibinizin sizden önce davranıp benzer bir ürünü pazara sunma riski de yükselir.

Başlangıç fazı kontrolü şirketlere aşağıdaki gibi bir tasarım süreci sağlamayı hedefleyen bir sistem önerir.



Şekil 75

Burada, tasarım gözden geçirmeler çok daha sistematik olarak ve tüm partileri kapsayacak şekilde gerçekleştirilir. Böylece tasarımdan seri üretime doğru gidildikçe gerçekleşen değil

gerçekleşmesi muhtemel hatalar tek tek dikkate alınıp, her gözden geçirme sonrasında bu hatalar iyileştirilerek daha az hata ile bir sonraki aşamaya geçilir. Bu şekilde bir metodoloji

izlenmesi ile tasarım süreci kısılır, ürün/ekipman seri üretim aşamasına geldiğinde mümkün olan minimum hata ile (nihai hedef her zaman sıfırdır) devreye girer. Gereksiz hurdalar, zaman kayıpları, müşteri memnuniyetsizliği, prestij kaybı yaşanmaz. Ürün/ekipman, minimum zamanda minimum maliyetle hayata başlar.

Bu temel yaklaşıma paralel olarak önerilen ekipman ve ürün devreye alma süreçleri aşağıdaki gibi gerçekleşir.

3.5.1 ERKEN EKİPMAN YÖNETİMİ

Erken ekipman yönetimi, üretim sahasıyla ilgili her tür ekipmanın üretim, satın alma, kurulum, işletme safhalarının planlanması ve yönetilmesini hedefler. Erken ekipman yönetimi kısaca şunun yapılmasını söyler: Ekipmanları, minimum sürede, minimum kurulum maliyetleri ve maksimum OEE ile devreye alırken, güvenilirliklerinin maksimum, yaşam boyu maliyetlerinin minimum ve bakım ihtiyacının minimum olmasına dikkat edin.

Erken ekipman yönetimi uygularken mutlaka hayata geçirilmesi ve atlanmaması gereken kritik konular şunlardır :

1. Her yeni ekipman alımı/üretimi söz konusu olduğunda FCNA (Fonksiyon/Maliyet/İhtiyaç Analizi) çalışması gerçekleştirmek,
2. Analiz ve ekipman seçim aşamalarında mutlaka ilgili partilerin tümüyle (üretim, tasarım, bakım, yatırım vb.) birlikte çalışmak
3. Sadece satın alma ya da üretim (şirket içi ekipman üretimi söz konusu olduğu durumlarda) maliyetlerini değil ekipmanın yaşam eğrisi boyunca oluşacak tüm maliyetleri dikkate alarak seçim yapmak,
4. Ekipman alım/üretim sırasında MP (Bakım Önleme) kavramını dikkate almak,

5. Şirket içi üretiliyor ya da satın alınıyor olsa bile tasarım FMEA çalışması gerçekleştirmek.

Erken Ekipman Yönetim Sistemi uygulaması 4 fazda gerçekleştirilir:

Faz 1: Mevcut Durum Analizi

Mevcut ekipman yönetim sisteminin dokümantasyonu

Problemler ve konuların tespiti

Ekipman yaşam boyu maliyetleri ve kurulum süreleriyle ilgili detaylı bilgi edinmek için örnek ekipmanlar seçip maliyet/süre analizleri gerçekleştirmek

Faz 2: Yeni Ekipman Yönetim Sistemini Oluşturmak.

Yeni sistemle ilgili süreç akışını oluşturmak (Bkz. Örnek Süreç Akışı),

Yeni sorumlulukları ve görev tanımlamalarını gerçekleştirmek,

Mevcut süreç akışı için gerekli altyapıları oluşturmak (Formlar, yazılımlar, ekipman kartları vb.),

Yeni sistemin işleyişi hakkında ilgili kişilere eğitim vermek,

Yeni sistemi uygulamak üzere pilot uygulama sahası belirlemek

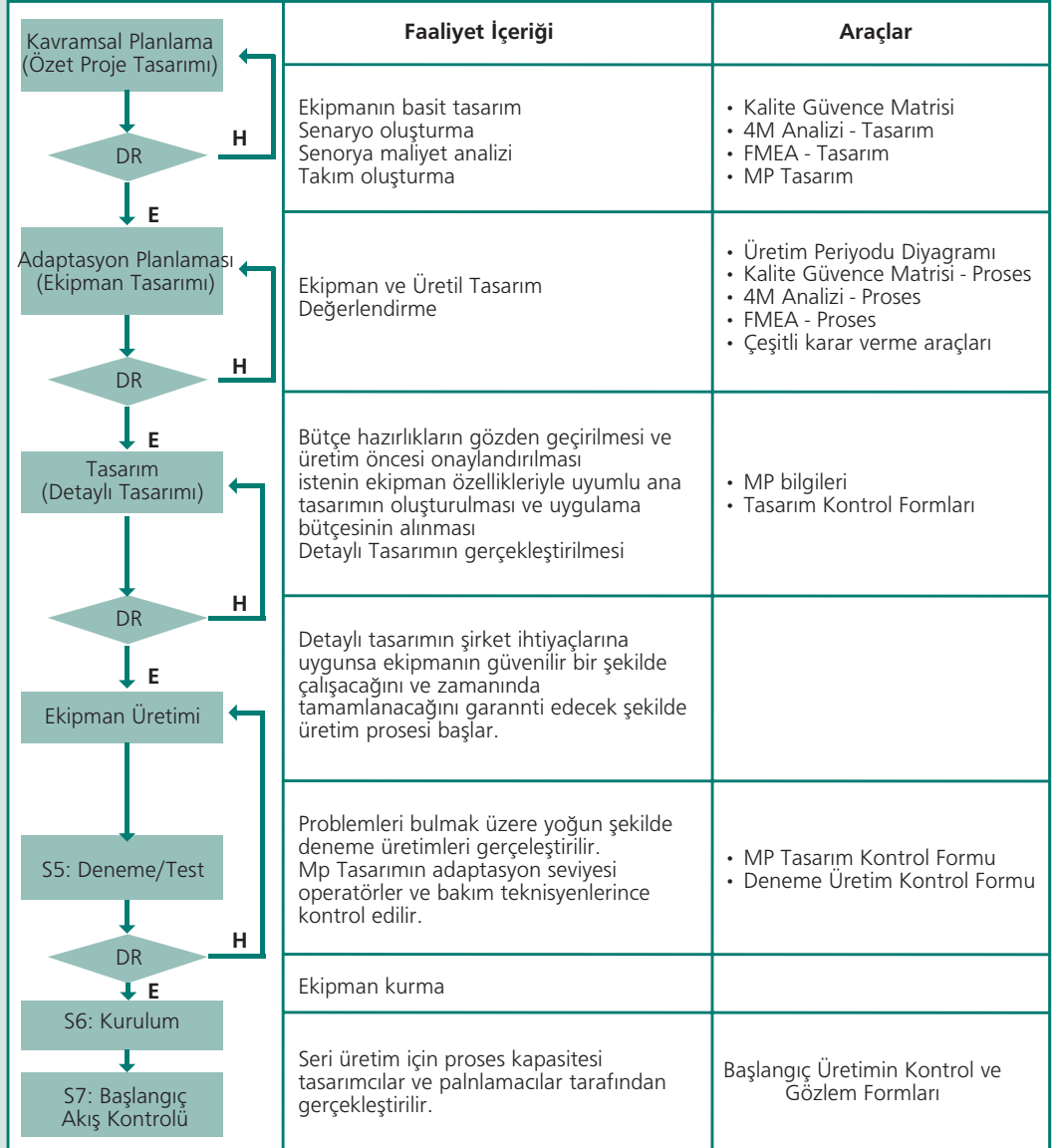
Faz 3: Yeni Sistemin Gözden Geçirilmesi ve İyileştirilmesi

Pilot uygulama ekibindeki kişilere FMEA, PM, MP gibi konularda gerekli eğitimleri vermek

Pilot uygulamayı gerçekleştirmek,

Oluşan aksaklıkları tespit edip nedenleri ortadan kaldırmak,

Uygulama etkilerini izlemek, ölçmek ve değerlendirmek,



Şekil 76 Örnek Süreç

Faz 4: Yaygınlaştırma

Pilot uygulama sonucu edinilen tecrübe ile yeni sistemi tasarlamak

Tüm şirkette yeni sürecin uygulanmasını sağlamak

3.5.2 ERKEN ÜRÜN YÖNETİMİ

Erken ürün yönetimi de erken ekipman yönetimine çok benzer amaçlarla ancak bu kez ürün devreye alma süresinin kısaltılması hedefi ile çalışan bir sistem kurar.

Erken ürün yönetim sisteminin olmazsa olmaz önemli faaliyetleri şu şekilde sıralanabilir :

1. Tasarıma müşteri ve pazar beklentilerini çok iyi analiz ederek başlamak,
2. Ürünün kavramsal tasarımından seri üretim aşamasına gelene dek ilgili tüm tarafları yani müşteriler, tedarikçiler, şirket içindeki ilgili tüm departmanlar (üretim, bakım, mühendislik, satın alma, planlama, satış vb.) işin içine dahil etmek,
3. Ürünle ilgili nihai hedef fiyatı başlangıçtan belirlemek ve her aşamayla ilgili hedef fiyatlar koyarak bu hedef fiyatı yakalamaya yönelik olarak çalışmak,
4. Önceki tasarımlardan öğrenilenleri yeni tasarımlara aktaracak uygun bilgi yönetim yöntemleri geliştirerek sürekli iyileştirmeyi tasarım sürecinin bir parçası haline getirmek,
5. Pazara sunma süresi ile ilgili hedef zamanı kesin ve değişmez bir hedef olarak belirleyip projeye ilgili kaynak planlamasını buna uygun olarak gerçekleştirmek,
6. Ürün tasarımında üretilebilirlik, malzeme çeşitliliği, kod çeşitliliği gibi maliyet düşürücü kavramları ön planda tutmak.

Erken ürün yönetim sistemini kurarken paralel

olarak erken ekipman yönetiminde de 4 fazlı yaklaşım uygulanır.

Bu fazların içerikleri ve kullanılan dokümanlar ürün yönetimi ve ekipman yönetimi açısından farklılıklar göstermektedir.

FUGUAI HATALARI KAYIT FORMU														XYZ A.Ş.		
														DÖKÜMAN NO		
SIRA NO	MAMUL KODU	ADI	TANIMI	DENEME	TIP	VERSİYON	ÜRETİM TARİHİ	ADET	FUGUAI	ALT SINIF	AÇIKLAMA	ÇÖZÜM	HATAYI BULAN	HATAYI BULMASI GEREKEN	ÇÖZÜM OLACAK KAYNAK	ZAMAN KAYBI
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
SORUMLU				ONAY				KISALTMALAR				REVİZYON				SAYFA
												TARİH	NO			

Şekil 77

Faz 1: Mevcut Durum Analizi

Mevcut ürün tasarım sürecini ortaya çıkarmak, Süreç içerisindeki problemleri noktaları ortaya koymak,

Problem detaylarıyla ilgili analiz yapabilmek için örnek ürünler seçerek oluşan hataları, maliyet, zaman etkisi ve sorunların önceden tespit edilebilirliği, edilememeye nedenlerine göre sınıflandırmak. Bu aşamada fuguai hataları kayıt formunun (bkz. Şekil 77) kullanılabilir. Bu form aynı zamanda sürekli iyileştirme için yeni sistemin de bir parçası olarak düşünülmelidir.

Faz 2: Yeni Ürün Tasarım Sürecini Oluşturmak

Yeni sistemle ilgili süreç akışını oluşturmak
Yeni sorumlulukları ve görev tanımlamalarını gerçekleştirmek

Mevcut süreç akışı için gerekli altyapıları oluşturmak (formlar, yazılımlar, ekipman kartları vb.),

Yeni sistemin işleyişi hakkında ilgili kişilere eğitim vermek,

Yeni sistemi uygulamak üzere pilot uygulama yapılacak ürün projesini belirlemek,

Faz 3: Yeni Sistemin Gözden Geçirilmesi ve İyileştirilmesi

Pilot uygulama ekibindeki kişilere tasarım ve üretim FMEA, QFD, Proje Yönetimi gibi konularda gerekli eğitimleri vermek

Pilot uygulamayı gerçekleştirmek,

Oluşan aksaklıkları tespit edip nedenleri ortadan kaldırmak,

Uygulama etkilerini izlemek, ölçmek ve değerlendirmek,

Faz 4: Yaygınlaştırma

Pilot uygulama sonucu edinilen tecrübe ile yeni sistemi tasarlamak

Tüm ürünlerde yeni sürecin uygulanmasını sağlamak,

Burada ürün özelliğine bağlı olarak ürün geliştirme sürecinin çok uzun olduğu durumlar olabilir. Bu durumda bu fazların her biri sıra ile takip edilirse yeni sürecin devreye alınması çok fazla zaman alacaktır. Eğer ürün geliştirme sürecinin 8 aydan daha uzun olduğu bir ürüne sahipseniz bu durumda faz 3 ve faz 4 ü paralel olarak götürebilirsiniz. Bunu yapabilmek için tasarlanan yeni süreci alt süreçlere bölerek her bir alt sürecin çıktısı, etki ve iyileştirmelerini gerçekleştirip, pilot süreçteki sonraki adım devam ederken, sonra gelen yeni ürün projelerinin ilk adımlarında pilot süreç çıktılarını uygulamaya başlayabilirsiniz.

3.6 OFIS TPM

TPM'in önemli yapı taşlarından bir tanesi de Ofis TPM faaliyetleridir. İdari departmanlarda üretimi destekleyecek, büroların etkinliğini artıracak bir sistem kurulmalıdır. İdari departmanlarda çalışanlar üretim etkinliğini artırmak amacıyla bazı çalışmalar yapmalıdır. Bu tür çalışmalara dolapların düzeni, dosyalama sisteminin kurulması, etiketleme yapılması, dolap raflarının ayakta dururken bile kolayca görülüp ulaşılmalarının sağlanması örnek gösterilebilir. Gerçek hayatta uygulanan prosedürlerin azaltılması, kararların hızlı alınmasının sağlanması da diğer çarpıcı örneklerdir. Dolayısıyla Ofis TPM faaliyetleri temel olarak birbirinden ayrı yürütülüp organize edilebilecek iki ana faaliyet grubunu kapsar:

1. Ofis 5S Faaliyetleri
2. Süreç İyileştirme Faaliyetleri

Ofis 5S :

Ofis 5S faaliyetlerinde de üretim sahalarında uygulanan 5S faaliyetlerindeki adımlar tekrarlanır. Ancak faaliyetlerin içeriği doğal olarak biraz farklılaşmaktadır.

Seiri - Toparlama: Ofisteki toparlama faaliyetlerinde de Kırmızı Etiket uygulaması gerçekleştirilir. Bu şekilde ofisler içerisinde yer alan ve ihtiyaç duyulmayan her tür dosya, dolap, kağıt vb. çalışma ortamından uzaklaştırılır. Ancak şirketlerde bu sorgulama yapılırken dikkatli olmak gerekir. Şirketin kalite prosedürleri, yasal ya da teknik zorunluluklar yüzünden uzun süre saklanması gereken evraklar varsa bunların çalışma bölgelerinden uzaklaştırılması ancak tümüyle atılmaması gerekmektedir. Bunlar bir sonraki aşamada arşiv düzeni içerisinde yer verilmesi gereken evraklar olarak muhafaza edilmelidir.



Şekil 78 Toparlama aşamasından önceki bir ofis görünümü.

Seiton - Düzen: Düzen aşamasında toparlama sonucunda geriye kalan dosyalarla ilgili düzenleme faaliyetleri gerçekleştirilir. Evrakların önem sırasına göre sınıflandırılması, ofis içerisindeki kablo dağınıklarının giderilmesi, dosyalama ile ilgili sistematiğin geliştirilmesi, arşivlenmesi gereken evrakların sınıflandırılması, dolap içlerinin düzenlenmesi gibi faaliyetler bu aşamada gerçekleştirilir. Düzenle ilgili iyileştirmeler gerçekleştirilirken aranan bilgiye erişim süresiyle ilgili "15 sn - 30 sn" gibi hedefler belirlenmelidir.



Şekil 79

Düzen aşamasından sonraki bir dolap görünümü.

Seiso - Temizlik: Bu adımda da ofis, masa ve dolap temizlikleri gerçekleştirilir.

Seiketsu - Standartlaştırma: İlk üç adımda gerçekleştirilen faaliyetler gözden geçirilerek şirket içerisinde geçerli olacak standartlar belirlenir. Kullanılacak etiketler, dolap boyutları, ofis aydınlatmaları, ergonomik yerleşim koşulları vb. ile ilgili standartlar oluşturularak şirket prosedürü haline getirilir.

Shitsuke - Disiplin : Dört adımdaki faaliyetlerin sürekliliğine yönelik tedbirler ve gerekli kontrol faaliyetleri disiplin adımı aktivitelerindedir.

Disiplin adımı, faaliyetlerin sürekliliği açısından üzerinde önemle durulması gereken adımlardan biridir. Şirket yapısına uygun olarak rutin ya da programsız denetlemeler, ödül mekanizmaları, evrak işlerinde otomasyon, 5S uygunsuzluklarını raporlama araçları gibi yöntemlerle ofis 5S faaliyetlerinin bir şirket kültürü haline alması sağlanmalıdır.

Süreç İyileştirme Faaliyetleri :

Ofis TPM çalışmalarının aslında yukarıda anlatılan 5S faaliyetleri de dahil olmak üzere temel hedefi süreçlerdeki kayıpları azaltmak ve üretimi destekleyici faaliyetler geliştirmek amacını taşımaktadır.

Bu nedenle önceliği üretime direkt destek olan süreçlerden başlamak üzere kapsamlı süreç analizleri gerçekleştirilir. Bu analizlerde;

- bilgi akışlarındaki kopukluklar
- üretim akışındaki kopukluklar
- gereksiz işler
- tekrarlı işler
- uzun zaman alan operasyonlar
- uzun zaman alan onay süreçleri
- süreçlerde sık tekrarlayan hatalar
- gizli işlemler

ortaya çıkarılmalı ve bunların şirket içerisinde yarattığı kayıplar ortaya koyulmalıdır.

Bunun arkasından en önemli ve acil konular için proje ekipleri oluşturularak uygun analiz ve iyileştirme teknikleri ile problemler ortadan kaldırılmalıdır.

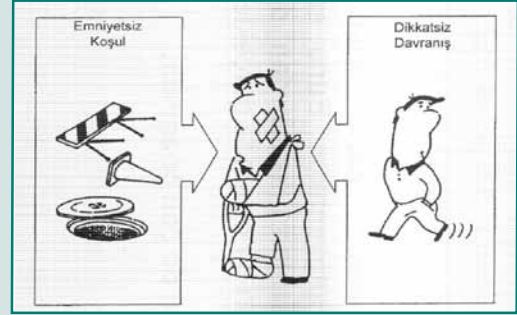
Ofis TPM faaliyetleri aynı zamanda üretim içerisinde operatörler ya da sadece üretim çalışanları tarafından çözülemeyecek ve üretim süreç ve teknolojisini bir üst kademeye, mühendislik ofislerine taşıyacak konulara da odaklanmalıdır. Bu anlamda

- Değer akış analizleri,
- Hat dengeleme çalışmaları (yoksa başlangıç için),
- Gelecek durum haritası oluşturma,
- Bunlara paralel gerekli planlama ve malzeme çekme sistemlerinin oluşturulması,
- Akış Kaizenlerin geliştirilmesi,
- Tedarikçi geliştirme sistemleri vb. konularının ofis TPM çalışmaları kapsamında ele alınması gerekir.

3.7 ÇEVRE VE İŞ GÜVENLİĞİ

TPM metodolojisinde çalışan güvenliği maksimum düzeyde göz önüne alınmaktadır. Çalışanların iş kazası riski taşımadan rahat ve güvenli bir çalışma ortamı içerisinde çalışması TPM'in temel hedeflerinden biridir.

Kazalar, emniyetsiz koşullarla dikkatsiz davranışların bir araya gelmesi sonucunda oluşur.



Şekil 80 Kazalar nasıl oluşur?

TPM, hatasızlaştırma felsefesi gereği öncelikle emniyetsiz koşulların ortadan kaldırılmasına öncelik verir. Ancak elbette ki her şeye rağmen dikkatsiz davranışları da ortadan kaldırmak için iş güvenliği ile ilgili çalışanların eğitimine de büyük önem vermektedir.

Özellikle Otonom bakım yaklaşımı ile birlikte makinasına daha fazla dokunmaya başlayan çalışanların kaza risklerini en aza indirmek için verilen her yeni görevle birlikte beraberinde dikkat edilmesi gereken iş güvenliği noktalarının eğitiminin de verilmesini öngörür.

TPM yaklaşımı genel olarak aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Kaza ve meslek hastalıklarına yönelik risklerin belirlenmesi: Bunun için TPM'in önerdiği iki yöntem bulunmaktadır. Bir tanesi mühendisler tarafından söz konusu risklere yönelik olarak gerçekleştirilecek FMEA çalışmaları diğeri ise kaza riskine en yakın çalışan operatörlerin seslerini duyurabilmesine olanak sağlayan Hata Kartları'na benzer şekilde Kaza Riski Kartları.
2. Belirlenen risklerin önceliklendirilmesi: Her iki yöntemle belirlenen riskler önem sırasına göre önceliklendirilir.
3. Risklerin ortadan kaldırılmasına yönelik çözümler üretilmesi
4. Çözümlerin uygulanması

İş güvenliğine yönelik risklerin tümü ortadan kaldırılsın dek bu çevrim 1. adımdan başlayarak sürekli tekrarlanmalıdır. TPM, özellikle sahada iş kazası ile riskleri yaşayan çalışanların bu konuyla ilgili Kaizen faaliyetleri gerçekleştirmesini teşvik etmeyi önerir. Zira çoğu zaman, şirketler parasal getirisi olan Kaizenleri daha fazla teşvik eden sistemler kurarlar ve çalışanlar da iş güvenliği ile ilgili Kaizen yapmak yerine parasal getirili Kaizenlere yönelirler. Bu nedenle iş güvenliği Kaizenlerini teşvik edecek bir sistem kurulması önemlidir.

TPM metodolojisinde üretim esnasında çevreye verilen zararın azaltılması, kaynakların minimum tüketimi yani kısacası çevreye olan etkilerin en aza indirilmesi de önem verilen diğer konulardan biridir. Çevreyle ilgili yaklaşımda tıpkı iş kazasında

olduğu gibidir. Risklerin belirleyip veya yok etmek için gerekli çalışmaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

TPM, tüm çalışanlardaki iş güvenliği ve çevre bilincinin artırılması için sahalarda iş güvenliği ve çevreye yönelik özel panolar oluşturulmasını da önermektedir. Böylece saha çalışanlarının bu konuyla ilgili yapması gereken ve gerçekleştirdiği faaliyetler, hem herkes tarafından görülmüş olur hem de çalışanların konuya daha fazla hassasiyet göstermesi için örnek teşkil eder.

Elbette ki TPM'in ortaya çıktığı tarihte iş güvenliği ile ilgili yaklaşımlar günümüzden çok farklıydı ve şirketleri bu konuda yönlendirecek sistemler henüz ortaya çıkmamıştı. Bu nedenle TPM, bu konuya ayrıca önem verip ayrı bir yapı taşı olarak ele almıştır. Günümüzde artık çalışanlarla ilgili gerek yasal düzenlemeler gerekse iş güvenliğine yönelik özel sertifikasyonlar şirketlere bu konuyla ilgili önemli bir yönlendirme sağlamaktadır. Zaten bir çok fabrikada çevre ve iş güvenliğine yönelik risk analizleri gerçekleştirmekte, düzeltici önleyici faaliyetler planlamaktadır. Ancak yine de TPM'in önemli bir üstünlüğü bu konuyu da tüm çalışanların katılımıyla gerçekleştirilmesi gereken bir faaliyet olarak ele alıp özellikle operatör düzeyindeki iyileştirme faaliyetlerini teşvik etmesidir.

3.8 EĞİTİM

TPM eğitim sistemi aşağıdaki faaliyetler doğrultusunda beyaz ve mavi yakalı çalışanlarını "Otonom Yönetimine hazırlık ve işine yönelik yetiştirmeyi amaç edinir.

Yetiştirilen işgücünün beklenen profili aşağıdaki gibidir:

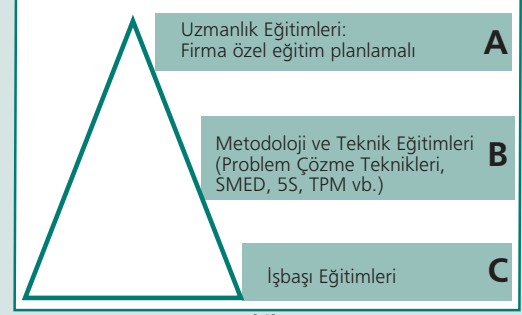
- Bilgi ve beceri seviyesi yüksek
- Motivasyonu yüksek
- Yaptığı işin şirket hedeflerine katkısını bilen

• Hedefler doğrultusunda çalışan Firma Mavi Yakalı Eğitim Sistemi aşağıdaki üç ana tanımlama ile işe başlamalı.

- Sistemin çalışma prensibi
 - Eğitim sisteminin misyonu tanımlanmalı
 - Elde edilmek istenen nedir belirlenmeli
- Temel ilkeler
 - Eğitim sisteminin politika ve ilkeleri
- Rol ve sorumluluklar
 - Programın hazırlanmasından sorumlu birim ve kişilerin belirlenmesi.
 - Programın yönetilmesinden sorumlu birim ve kişilerin belirlenmesi
 - Programın yürütülmesinden sorumlu birim ve kişilerin belirlenmesi

Bu tanımlamaların ardından eğitim sisteminin hayata geçirilmesi için yapılması gereken temel faaliyetler aşağıdaki gibidir:

- Sistemin nasıl çalışacağına belirlenmesi,
- Genel ve spesifik eğitimlerin listesi ve eğitim dokümanları hazırlanması
- Eğitim gruplarının belirlenmesi (A,B,C,D)



Şekil 81

- Eğitim etkinliğini ölçme sisteminin kurulması
- Firma içi eğitmen havuzunun belirlenmesi
- Uygulamalara yönelik "Metod Odası" kurulması
- Eğitimlerle ilgili dokümanlar tamamlanacak,
- Çalışanlara yönelik eğitim haritaları
- Yıllık eğitim planı hazırlanacak,
- Eğitimlerle ilgili raporlama sistemi
- Eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi.

Genelde beyaz yaka için düşünülen sistemin hızla mavi yaka çalışanları için de yapılması gerekir.



Şekil 82

EĞİTİM ETKİNLİĞİNİ İZLEME FORMU	
Eğitim bilgileri	Eğitim Konuları
Uygulanan Eğitim	
.....	
Tarih	
Eğitim Kuruluşu	
Eğitimci	
Eğitim Yeri	
Katılımcı bilgileri	
Adı soyadı	
Sicil	
Görevi	
Katılımcı tarafından dolduracak	Yönetici tarafından dolduracak (3 ay sonra)
Eğitimde kazanılan bilgileri işlerinizde nasıl kullanacağınızı tanımlayın	Eğitimin, çalışmalarınıza ne derece değer kattığı açıklar mısınız?
İmza	Ad Soyad / İmza

EĞİTİM PROGRAMI DEĞERLENDİRME FORMU	
Eğitmen:	Konu:
Katılımcı:	
Tarih:	
Lütfen yorumlarınızı içtenlikle yazınız. Programı değerlendirirken ve ilerisi için program geliştirirken önerileriniz bize yol gösterecektir.	
1-Konuyu nasıl değerlendiriyorsunuz? (İlgi, yarar vb.)	
2-Eğitmeni nasıl değerlendiriyorsunuz? (Konuya hakimiyet, iletişim kurma vs.)	
<input type="checkbox"/> Çok iyi <input type="checkbox"/> İyi <input type="checkbox"/> Yeterli <input type="checkbox"/> Geliştirilmesi gerekir <input type="checkbox"/> Yetersiz	Görüş ve Öneriler
3-Eğitim ortamını nasıl değerlendiriyorsunuz? (Rahatlık, uygunluk vs.)	
<input type="checkbox"/> Çok iyi <input type="checkbox"/> İyi <input type="checkbox"/> Yeterli <input type="checkbox"/> Geliştirilmesi gerekir <input type="checkbox"/> Yetersiz	Görüş ve Öneriler
4-Programa başka nelerin katkısı olurdu?	
<input type="checkbox"/> Çok iyi <input type="checkbox"/> İyi <input type="checkbox"/> Yeterli <input type="checkbox"/> Geliştirilmesi gerekir <input type="checkbox"/> Yetersiz	Görüş ve Öneriler
• Lütfen nedenini açıklayınız.	

Şekil 83

Firma uygulamalarına bakıldığında bazı büyük fabrikalarda şirket içi sürekli eğitim merkezleri kurulmaktadır. Türkiye çapındaki büyük fabrikalarda bu tür sürekli eğitim merkezleri mevcuttur. Örneklere bakıldığında firmalar öncelikle gerekli eğitim alanlarını belirleyerek

bir eğitim ders programı hazırladığı görülmektedir. Bir zaman sonra sadece eğitim alan, sertifikalı operatörler makina başına geçebilmekte, böylece fabrika daha bilinçli ve verimli bir işgücüne sahip olmaktadır.

4. TPM YÖNETİMİ

Fabrikalarda TPM Uygulamaları:

TPM uygulamaları yapılan birçok fabrikada, çalışanların yönetim ile daha sıkı işbirliğine girdiği çalışanların motivasyonu ve şirkete bağlılığının arttığı görülmüş; kârlılık, kalite artışı, teslim süresi kısılmasının doğurduğu iş sonuçlarındaki iyileşmeler, diğer firmalar tarafından beğeniyle izlenir konuma yükselmiştir.

Uygulamanın sağlıklı başlatılması için öncelikle üst yönetimin TPM getirilerine inanarak ön eğitimlere zaman ayırması; çalışanların gelişimine destek vermesi, çalışanları yakından izleyip motive edecek şekilde görünür liderlik sağlanması; gerçekleşen TPM faaliyetlerinin tanınması, onurlandırılması, sunuşların dinlenerek başarının ödüllendirilmesi gerekir.

Diğer taraftan önerilen iyileşmelerin Esas olan, tüm çalışanları motive ederek, herkesin kendi işinde, üretim metodu üzerinde ve ürünler üzerinde düşünerek yaratıcı olmalarını sağlamak, birçok iyileşme önerisi verilmesine uygun atmosferi sağlamak ve bu önerileri, öneri üzerinden uzun zaman geçmeden tatbikatı için de kaynak ayırmak, hayata geçirmektir.

Üst yönetimce belirli periyotlarla, taahhüt edilen aktivitelerin taahhüt edilen zamanlarda ve kalitede gelişip gelişmediği kontrol edilmelidir. Özellikle temel yapı taşları (pillar) liderliği ile görevlendirilen kişiler konuyu benimsememiş veya önemsememiş veya günlük işlerinden dolayı yeterince zaman ayırmamış olabilirler. Dolayısıyla beklenen iyileşmeyi doğuracak sistem beklenen hızda gerçekleşemeyebilir. Bu durumda, sorumluların değiştirilmesi veya dış kaynaklarla desteklenerek sistemin yürütülmesi hızlanabilir.

Seçilen iyileşme alanı projelerinde, mümkünse iyileşme öncesi bir analiz ile durum tespiti yapılmalıdır. Tercihen bu analiz içinde ölçülebilir sayısal göstergeler bulunmalıdır. Böylece, kurulan sistem ve iyileşmeler sonrası elde edilecek gelişme, sayısal olarak ölçülebilir, görülebilir.

Zaman geçtikçe TPM uygulamalarında ilk günkü heveslerin azalması, faaliyetlerin yavaşlaması mümkündür. Böyle durumlarda aktiviteleri canlandırmak için TPM faaliyetleri yapanların yaptıklarını üst yönetime sunarak takdir edilmeleri, topluluk önünde küçük ödülleri ödüllendirilmeleri, fabrikada müşteri ve misafir ziyaretleri sırasında yapılmış olan TPM faaliyetlerinin övgü ile anlatılması veya anlatırılması yararlı olacaktır.

TPM Yönetimi:

TPM Yönetimi, fabrikalarda TPM aktivitelerinin başlatılması, çalışanların eğitilmesi, geliştirilmesi, tüm çalışanlara yaygınlaştırılması, sürdürülmesi, getirilerinin ölçülmesi, faaliyetlerin koordinasyonu, ödüllendirilmesi gibi aktivitelerin yönetimidir.

Temelde, TPM aktiviteleri, en üst kademedeki en alt kademeye kadar çalışanlar ile beraber yapıldığı için, üretim verimi ve kalite bilinci artar ve iletişim ortamı iyileşir, problemlerin çözümü kolaylaşır, dolayısıyla fabrikaya bağlılık artar.

Gerek ofis çalışanları, gerek atölyelerde çalışanlar problem çözüme, ortak çözüm arayışı konusunda gönüllü hale gelirler. "Benim fabrikam, bizim fabrikamız" konsepti fabrika içinde yayılır.

BENİM FABRİKAM, BİZİM FABRİKAMIZ



Şekil 84

BİZİM FABRİKAMIZ, BİZİM MAKİNALARIMIZ



Şekil 85

TPM yönetiminde şu faktörler dikkate alınmalı, gereği ve zamanına göre uygulamaya konulmalıdır:

TPM YÖNETİMİ

- Liderlik, ekip kurulması
- Eğitim
- Kötülük ve problemlerde farkındalık
- Tetikleme
- Organizasyon, destek
- Pano, ilan afiş, yayın
- Motivasyon
- Sunuşlar, yayın
- Takdir, ödül
- Olay, yenilenme

Şekil 86

Daha önce anlatıldığı gibi TPM'in fabrikada başlatılması, geliştirilmesi ve yönetimi, öncelikle liderlik ve faaliyetleri yönetecek bir ofis kurulmasına bağlıdır. Aşağıda görülen TPM ofisi aynı zamanda eğitim alanı olarak kullanılmaya da elverişli olarak düşünülmüştür.



Şekil 87

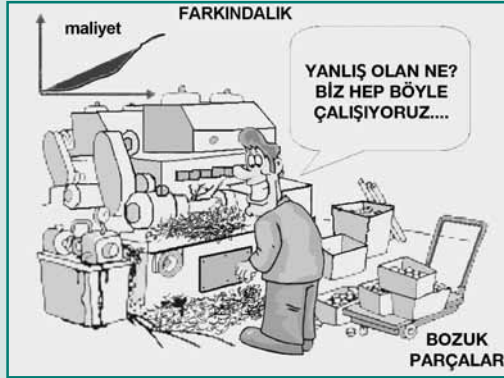
Eğitime paralel olarak problemler ve kötü çalışma ortamı, kalitesizlikler, düşük verim, uzun teslim süreleri, maliyet arttıran faktörlere yönelik farkındalık yaratmak gerekir.

Kötülük ve Problemlerde Farkındalık Problem Bilinci

- Beraber dolaşma, olumsuzlukları bulma
- Problemlerin fotoğraf çekimi, sunumu

Şekil 88

Farkındalığı arttırmak için çeşitli çalışma yerlerindeki olumsuzlukları fotoğraflarla ve istatistik bilgiler vasıtası ile belirlemek ve iyileşme ihtiyacının çok gerekli olduğunun üst yönetim ve yaygın bir çalışan kitesince kabul görmesi gereklidir. Bu vesile ile her gün alışılan şekilde çalışılmaya devam edildiğinde iyileşme ihtiyacı hissedilmeyeceği ve dolayısı ile iyileşmelerin olmayacağı vurgulanır.



Şekil 89

Herhangi bir aktiviteyi tetiklemek için bir tarih ve zaman belirlemek, o tarihte hızla uygulamaya başlamak yararlı olmaktadır.

BUGÜN BAŞLIYORUZ ! HADİ HEP BERABER...



Şekil 90

TPM aktivitelerinin başlangıcında faaliyetlere katılan çalışanlar önemli ölçüde desteklenmeli, onurlandırılmalıdır.

Atölyeler, departmanlar yaptıkları çalışmalarını sergilemeli, kendi aralarında daha iyi olabilmek, hızlı gelişebilmek için, birbirleri ile yarışabilecekleri bir ortam yaratılmalıdır. Yapılan çalışmaların herkese açık olarak sergilendiği panolar önemli bir fonksiyona sahiptir. Üründeki arızaların düşüşü, ürünlerdeki kalitenin yükselişi, A kişinin kullandığı makinada oluşan hatalardaki azaltma, iyi bir örneğin panoda sergilenmesi ve çalışanlar arasında da o kişinin onurlandırılması gibi konularda panolar önemli bir araçtır. Kişilerin aldığı eğitimler ya da genel devamlılık oranı gibi çalışma hayatını ilgilendiren konulara da bu panolarda yer verilmelidir. Denetimler bu panolarda sergilenen Kaizenler, gelişmelerin nümerik göstergeleri önünde yapılırsa iyi örnek oluşturarak motivasyonu ve katılımları artırır.

Yapılanların panolarda sergilenmesi,
iyileşmelerin tetkiki, denetim, yeri hedefler



Şekil 91

İşyeri büyükse pano yeterli olmayacaktır; ilan, afiş gibi diğer duyuru görsellerine de ihtiyaç duyulabilir. "A atölyesinde 5S başlatıyoruz, ilgili kişiler x günü y saatinde atölyede toplanacaklar" şeklindeki aktiviteler bu afişlerle ilan edilerek, duyurumu arttırmak sağlanmalıdır.

Sunuşlar, yayımlar da çok önemlidir. Yemekhanede ya da varsa eğitim veya toplantı odasında düzenlenecek küçük toplantılarla çalışanların kendi deneyimlerini, kendi anlatım dilleri ve yöntemleriyle iş arkadaşlarına anlatmalarına olanak yaratılmalıdır. Sunuşları bazen de çalışanların üst kademeye yapması gerekir. Bu çalışana bir prestij de getirecektir.

Motivasyon, sunuşlar



Şekil 92

TPM bir zaman sonra, ilgi odağı olmaktan çıkabilir. O anda yavaş yavaş performans da düşer; bu nedenle, "takdir ve ödül" TPM faaliyetlerinin, Kaizenlerin motivasyonu için kullanılmalıdır.

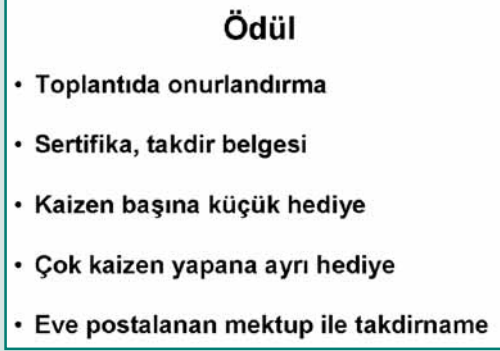
Verilecek ödüllerin küçük ve sembolik olmasına dikkat edilmelidir. Değerli ödüller zararlı olabilir ve amaç iyileşmenin takdirini aşarak ödül avcılığı şekline dönüşebilir.

Teşvik ve Yönlendiriciler

Hat sorumluları, postabaşılar
Mühendisler
Şefler
Yöneticiler
Üst yönetim
Danışmanlar, denetleyiciler
Ziyaretçiler
Uzmanlar

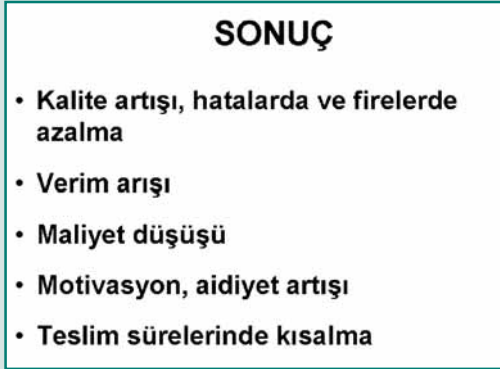
Şekil 93

5. Referanslar/ Kaynaklar



Şekil 94

Sonuçta TPM aktivitelerinin çalışanların tümünün samimi katılımı ile yapılması, kalite artışı, hatalarda ve firelerde azalma, verim artışı, daha az maliyet, motivasyon, aidiyet kazanılmasını sağlayacaktır.



Şekil 95

5. REFERANSLAR / KAYNAKLAR

1. Seiichi Nakajima, Introduction to TPM, 1988, Productivity Press, Cambridge.
2. Seiichi Fujita, Ph.D. Kaizen and Kaizen Management, seminar 26 Ağustos 2005, DEİK, İstanbul.
3. Hatice Savaş, Matris Danışmanlık, seminer, Sektörlerde Kaizen Pratiği, 4 Mayıs 2006, ISO, İstanbul.
4. Tayfun Utaş, Mey, seminer, Sektörlerde Kaizen Pratiği, 4 Mayıs 2006, ISO, İstanbul.
5. Merih Eskin, Uran Tiryakioğlu, H. Deha Yüceil, Sanayide Sürekli Gelişme için: "Kaizen", 2006, ISO, İstanbul.
6. JIPM Instructor Book
7. Tayfun Utaş, Tez



İSTANBUL
SANAYİ ODASI

Meşrutiyet Caddesi No. 62 Tepebaşı 34430 - İstanbul Tel: (0212) 252 29 00 Faks: (0212) 249 50 07 e-posta: kobi@iso.org.tr
ISO Yayın No: 2009/28

