

# **TPM ve KURUM İÇİ İYİLEŞTİRME UYGULAMALARI**

*23 Ekim 2014*

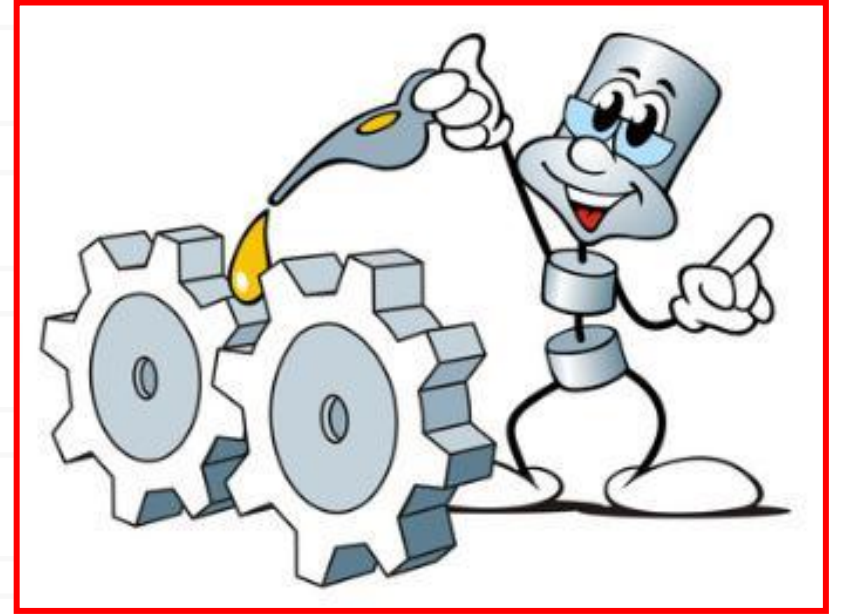
*BTSO - 5. Mükemmellik İçin Sürekli İyileştirme Konferansı*

*Mustafa Beltekin*

- ✓ **TPM Nedir?**
- ✓ **TPM'in Faydaları**
- ✓ **Bursa Fabrika TPM Uygulamaları**
- ✓ **TPM Metrics**

# TPM Nedir?

- ✓ **Total Productive Maintenance – Toplam Verimli Bakım**
- ✓ **Fabrika genel & Ekipmanlar için bakım programı**
- ✓ **Aynı kaynaklarla sürekli üretim verimliliğini arttırmak**
- ✓ **Otonom Bakım**
- ✓ **Acil ve Planlanmamış bakımları minimuma indirmek**
- ✓ **Sıfır Ekipman duruşu ve Sıfır Kalite hatası hedefi**
- ✓ **Çalışan moral ve memnuniyeti arttırmak**



# TPM'in faydaları

8 İsrafın (Muda) engellenmesi



Maliyetlerin düşürülmesi



Ürün kalitesinden ödün vermeden üretim yapmak



Düşük parti üretimleri mümkün olan en kısa zamanda yapabilmek

Müşteri Memnuniyeti sürekli kılmak



# Bursa Fabrika TPM Uygulamaları

TPM ana sütunları;

1. Otonom bakım (Yetkelendirilmiş operatör)

2. 6S uygulamaları

3. Planlı Bakım

4. Çalışanların eğitimi

5. Kaizen / Quick Win

6. Dizayn geliştirmeleri



# 1. Otonom Bakım – Yetkelendirilmiş Operatör

## Düzenli Görev:

Üretimdeki makine ve ekipmanların operasyonel devamlılığını sağlamak



## Kalifiye görev:

- ✓ Kendi makinesinin bakımını yapmak ve ihtiyaç duyduğu yedek parçaları tespit etmek
- ✓ Kalite & İSG & Çevre sistemlerindeki gereklilikleri takip etmek, ölçmek ve devamlılığını sağlamak
- ✓ İnovasyon ve iyileştirme çalışmalarına katılmak ve bunları işinin bir parçası olarak yürütmek

# 1. Otonom Bakım – Yetkelendirilmiş Operatör

Kendi makinesini en iyi şekilde opere eden



Makine & Ekipmanlar konusunda iyi eğitilmiş olmak



Fabrika ve hat seviyesindeki KPI'ların takibini yapmak



Kendi makine ve çalışma alanındaki GMP (Good Manufacturing Process) şartlarından sorumlu olan



Kendi makinesini bakımını yapan ve yedek parçaların takibini yapan



## 2. 6S uygulamaları

✓ 6S koordinatörü konuyla ilgili aktiviteleri planlar, takip eder ve raporlar.

Hat yanı yedek parça rafı



Koruyucu malzeme dolapları



Mekanik Atölye



Yedek parça raf sistemleri



Blower kalıpları



Laboratuvar uygulamaları



Alet çantalarından görüntüler





### 3. Planlı Bakım

✓ Bakım aktiviteleri SAP PM Modülü üzerinden takip edilmektedir.

✓ M1 bildirimleri – Arıza bakımları

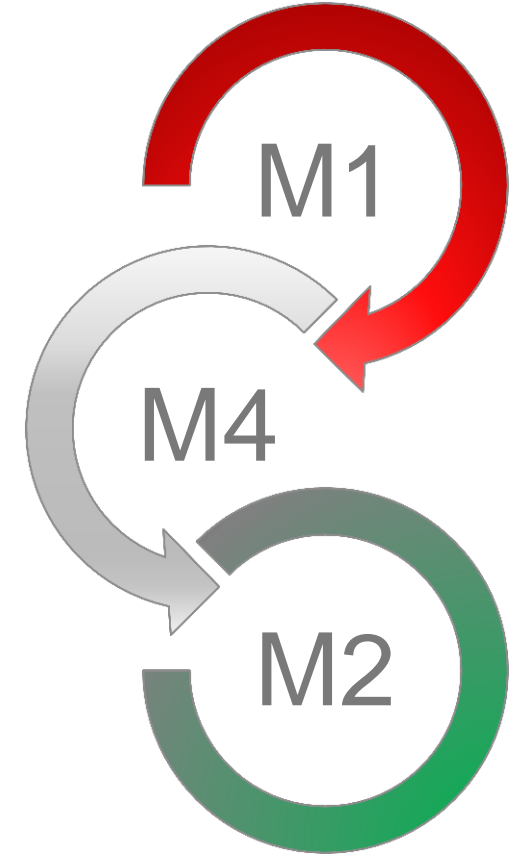
✓ M2 bildirimleri – Periyodik bakımlar

✓ M3 bildirimleri – GMP/İSG/Çevre bakımları

✓ M4 bildirimleri – Önleyici/Kestirimci bakımlar

✓ M5 bildirimleri – Kalibrasyon aktiviteleri

✓ M6 bildirimleri – Dizayn değişim aktivite ve bakımları



## 3. Planlı Bakım – Periyodik Bakımlar (M2)

- ✓ Belirli bir strateji üzerinden gerçekleştirilen bakımlardır. (Zaman aralığı, Çalışma Saati gibi periyotlarda)
- ✓ Makine tedarikçisi firmaların önermiş olduğu aralıklar
- ✓ Tecrübeyle belirlenmiş kontrol veya parça değişimleri
- ✓ Otomatik takip mekanizması ve uyarı sistemi (SAP)



### 3. Planlı Bakım – GMP/İSG/Çevre bakımları (M3)

- ✓ GMP/İSG ve Çevre konusunda yapılan her türlü iyileştirme çalışmaları
- ✓ SAP üzerinden takip edilir, manuel olarak kaydedilir.
- ✓ Fabrikanın her yerinde çalışma alanı ve ortamında gerçekleştirilir.



### 3. Planlı Bakım – Önleyici bakımlar (M4)

✓ Otonom bakımın bir getirisi olarak, üretim esnasında operatörlerin olası problemleri tespit etmesi üzerine planlanır.

✓ Üretim planı, Ön hazırlıklar ve Yedek parça temini sonrası bakım gerçekleştirilir.

✓ SAP üzerinden takip edilir, manuel olarak kaydedilir.

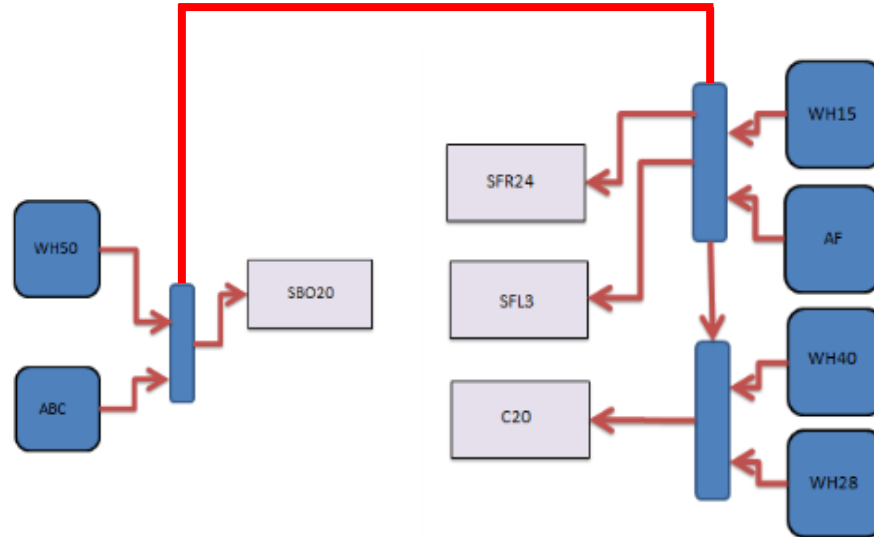
✓ Tekrarlayan ya da tekrarlama olasılığı olan M4'ler Planlı bakımlar kapsamına alınarak M2 bildirimlerine dahil edilir.

The screenshot displays the SAP BO interface for a maintenance report. The title is "BO bildirimini değiştir: Kestirimci bakım bild". The report details include:

- Bildirim:** 40040464
- Durum:** BİŞL STYD
- Sipariş:** 5270747
- Referans nesne:** Teknik birim: 0520-DLT-BAT02, Ekipman: 1000004553, Bileşen grubu: [empty]
- Konu:** Tanım: Fenix firm çıkışı şerit bez bantları değişti
- Sorumlular:** Planlama grubu: 320 / 0520, Sorumlu işyeri: PMAT02 / 0520, Bildiren: Ö. BALCIOĞLU
- Bildirim tarihi:** 02.10.2012 20:59:43

### 3. Planlı Bakım – Dizayn değişim aktivite ve bakımları (M6)

- ✓ Kronik problemlerin çözümü için makine & ekipmanda dizayn ya da yöntem değişikliği yapıldığında
- ✓ Süreç iyileştirmelerinde
- ✓ Enerji ve Su anlamında verimliliği arttırıcı çalışmaların yapılmasında



## 4. Çalışanların Eğitimi

Temel gereklilik eğitimleri;

- ✓ Coca-Cola Kalite Standartları
- ✓ İSG, Çevre & Gıda Eğitimleri

«Soft Skill» eğitimleri;

- ✓ Takım Çalışması
- ✓ Problem Çözme Teknikleri & İnovasyon

Yeterlilik Seviyesi Eğitimleri;

- ✓ Makine Operasyon yetkinliği – İş başı eğitimleri
- ✓ Cross Trainings (Çapraz Eğitimler – Hatlar arası rotasyonlar)



# 4. Çalışanların Eğitimi

✓ **Cross Trainings**  
(Çapraz Eğitimler – Hatlar arası rotasyonlar)

✓ **Bütün hat çalışanları ve formenleri bütün ekipmanlar konusundaki kapabiliteleri konusunda puanlandırılıyor.**

✓ **«Gap analizi» → Eğitim planları**

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	İsim	Ekipmanın Hattı	Çalıştığı Hat	Değerlendirilen Ekipman	Score	Beklenen Score	Gap	Cross
290	Sezgin Kayaaltı	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Hava Konveyörü	8	3	✓	5 0
291	Sezgin Kayaaltı	Hat_3	Hat_3	SB020	2	2	✓	0 0
292	Nihat Balcı	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Dolum	3	3	✓	0 0
293	Nihat Balcı	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Etiketleme	8	7	✓	1 0
294	Nihat Balcı	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Paketleme	2	3	✗	-1 0
295	Nihat Balcı	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Paletleme	2	3	✗	-1 0
296	Nihat Balcı	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Streçleme	2	3	✗	-1 0
297	Nihat Balcı	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Miteco	2	3	✗	-1 0
298	Nihat Balcı	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Checkmat	2	3	✗	-1 0
299	Nihat Balcı	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Hava Konveyörü	3	3	✓	0 0
300	Nihat Balcı	Hat_3	Hat_3	SB020	1	2	✗	-1 0
301	Ahmet Karaca	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Dolum	3	3	✓	0 0
302	Ahmet Karaca	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Etiketleme	7	7	✓	0 0
303	Ahmet Karaca	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Paketleme	7	3	✓	4 0
304	Ahmet Karaca	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Paletleme	6	3	✓	3 0
305	Ahmet Karaca	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Streçleme	6	3	✓	3 0
306	Ahmet Karaca	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Miteco	1	3	✗	-2 0
307	Ahmet Karaca	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Checkmat	2	3	✗	-1 0
308	Ahmet Karaca	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Hava Konveyörü	3	3	✓	0 0
309	Ahmet Karaca	Hat_3	Hat_3	SB020	2	2	✓	0 0
310	Kudret Ersöz	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Dolum	2	3	✗	-1 0
311	Kudret Ersöz	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Etiketleme	7	7	✓	0 0
312	Kudret Ersöz	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Paketleme	2	3	✗	-1 0
313	Kudret Ersöz	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Paletleme	2	3	✗	-1 0
314	Kudret Ersöz	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Streçleme	1	3	✗	-2 0
315	Kudret Ersöz	Hat_3	Hat_3	Hat-3 Miteco	1	3	✗	-2 0

Cross training chart

## 4. Çalışanların Eğitimi

### MEX – Maintenance Excellence Eğitimleri

- ✓ 30+ eğitim konusu
- ✓ Yüksek Basınç Kompresörleri, Mekanik Dolumlar, Şişirme Makineleri, Rulmanlar, Makine Yağları, Pompa çalışma prensipleri v.b.

### Dışarıdan alınan eğitimler

- ✓ Özel uzmanlık gerektiren alanlar (6 eksenli robotlar, PLC eğitimleri)
- ✓ Yeni yatırımlara istinaden alınan eğitimler





# 5. Kaizen / Quick Win – Operasyonel Mükemmellik

## OE – Operasyonel Mükemmellik

### Lean

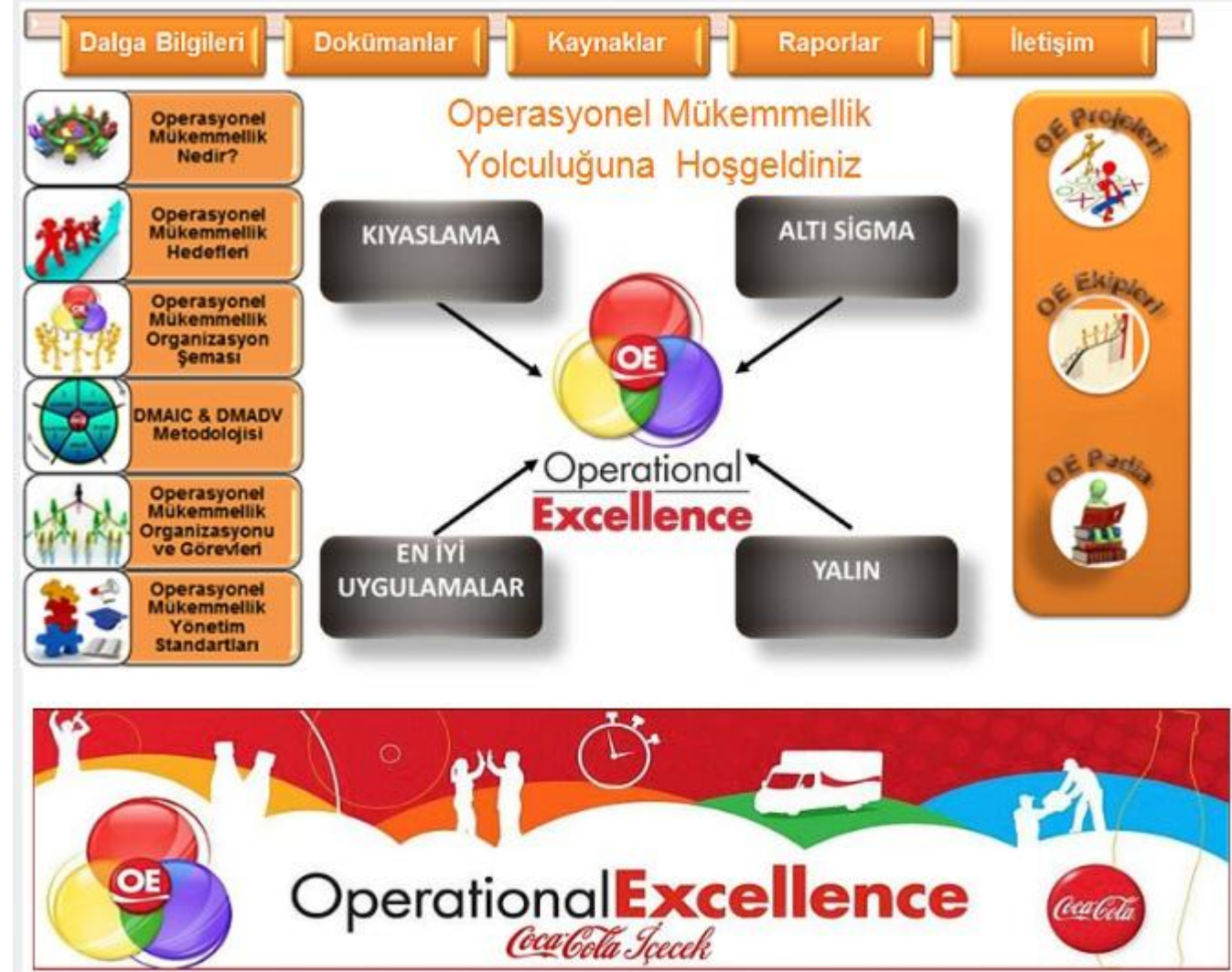
- İsrafların eliminesi
- Standard iş
- Flow & pull
- Kaynağında Kalite

### Six Sigma

- Değişkenliklerin azalması
- Problem çözme – DMAIC
- Proses kabailtesi, kontrol
- Proses (re-) Design - DMADV

### Our Own Best Practices

- Su yönetimi,
- Enerji yönetimi,
- Yönetim Kokpiti
- TPM



# 5. Kaizen / Quick Win – Operasyonel Mükemmellik

## OE – Operasyonel Mükemmellik



### DMAIC



Çözümü bilinmeyen, komplike ve tekrar eden problemlerin çözümünde DMAIC metodolojisi

### DMAIC

1. Tanımlama (Define)—Projenin amaç ve kapsamının tanımlandığı adımdır.
2. Ölçme (Measure)—Mevcut durumun ölçülmesi ile iyileştirme'ye odaklanmayı sağlayan adımdır.
3. Analiz (Analyze)—Bu adımda kök sebep belirlenip veri ile doğrulanır.
4. İyileştirme (Improve)—Kök sebeplere dayalı iyileştirmelerin planlanarak pilot olarak uygulandığı adımdır. Bu adımda çözümler ve planlar veri ile değerlendirilir.
5. Kontrol (Control) —Standartlaştırma ile kazanımın sürdürülebilir kılındığı ve tamamıyla uygulamaya geçilen adımdır. Gelecekteki iyileştirmeler öngörülebilir ve kazanılan öğretiler korunur.

### DMADV



Kademeli iyileştirmelerin yeterli olamayacağı durumlarda veya müşteri talepleri ile süreç çıktısı arasında büyük farklar nedeni ile yeni ürün, süreç veya hizmet dizayn ederken veya mevcut ürün, süreç veya hizmeti yeniden dizayn ederken DMADV metodolojisi kullanılır

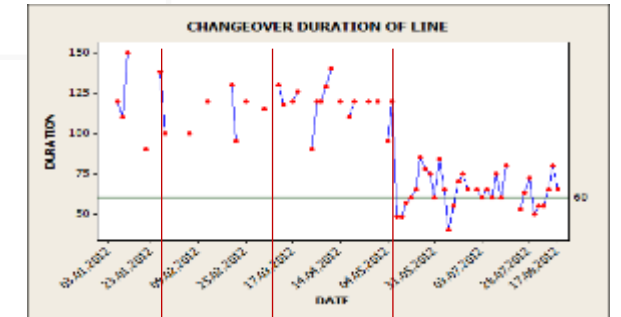
- Track 1 “Quick-Wins” (3-4 weeks)
- Track 2 “Replication” (2-3 months)
- Track 3 “New Problem” (3-4 months)
- Track 4 “New Process” (3-4 months)

YellowBelt (Associate)

GreenBelt (Apprentice)

Blackbelt (Practitioner)

Master Blackbelt (Master)



PROJECT TIMELINE Define Stage Measure Stage Analyze Stage Improve Stage





## 6. Dizayn Geliştirmeleri

✓ Çalışanları katılımını motive ederek inovatif yaklaşımlarla bir çok fikri hayata geçirilmesi

✓ Ergonomik çalışma şartlarının sağlanması

✓ İSG, Çevre, Gıda konularındaki uygulamalar

✓ Sistem, Ekipman, Enerji & Malzeme verimliliğini arttırmak

✓ Makine tedarikçileriyle paylaşımı sağlamak

Proje adı: Hareketli tutkal atma sistemi (Tetrapak kutulama makineleri için)

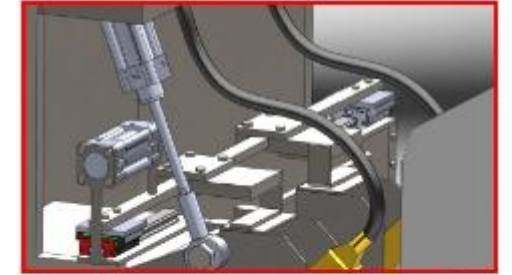
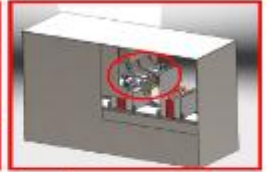
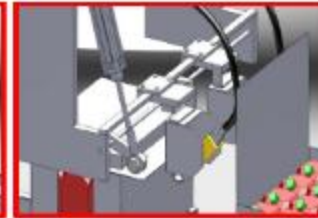
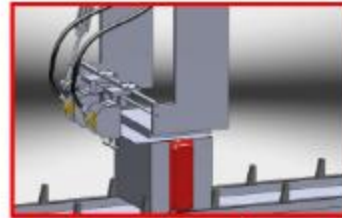
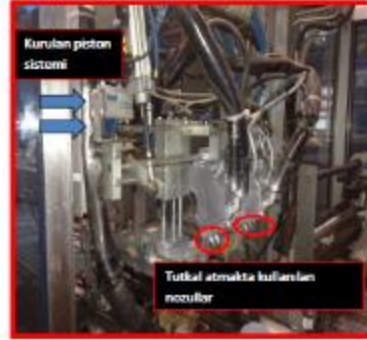
Proje amacı: Noktasal olarak atılan tutkalın, kurulan mekanizma ile birlikte bir çığı peklinde atılarak kutunun daha iyi bir şekilde yapışmasını sağlamak ve kutu mukavemetini arttırmak.

Kutular: 12 adet 1 litrelik paketlenmiş meyve suyunu taşımak amacıyla kullanılmaktadır.

Tutkal: kutunun makine katılmasının ardından kulakçıkların iyi bir şekilde yapışmasını ve bir paket oluşturulması amacıyla kullanılmaktadır.

Projede kullanılan ekipmanlar: Kılavuz sistemi, kızaklı rulman ve piston kullanımı gerçekleştirilmiştir.

Proje sonucu: Tutkal makinesinde kurulan kızaklı bir sistem ile hareketli bir şekilde atılmaya başlanmış olup, kutu mukavemeti arttırılmıştır. Ayrıca tutkal atmakta kullanılan nozul sistemindeki 4 adet nozul 3'e düşürülmüştür.



# TPM METRICS

✓ EPL – Ekipman Performans Kaybı (%)

M1 bildirimlerindeki süreler (SAP)

Vardiya raporları – Zshift (SAP)

Duruş Zamanı

Çalışma Zamanı

✓ BMR – Arıza Bakım Oranı (%)

M1 bildirimleri (SAP)

Toplam bildirimler (SAP)

M1

M1+M2+M4

✓ Bakım Maliyeti (TL/Phc)

✓ MTBF (2 Plansız duruş arasındaki ortalama süre)

Vardiya raporları – Zshift (SAP)

M1 bildirimleri (SAP)

Çalışma Zamanı

Plansız Duruş Sayısı

✓ MTTR (Plansız olarak gerçekleşmiş bir duruşun ortalama süresi)

M1 bildirimlerindeki süreler (SAP)

M1 bildirimleri (SAP)

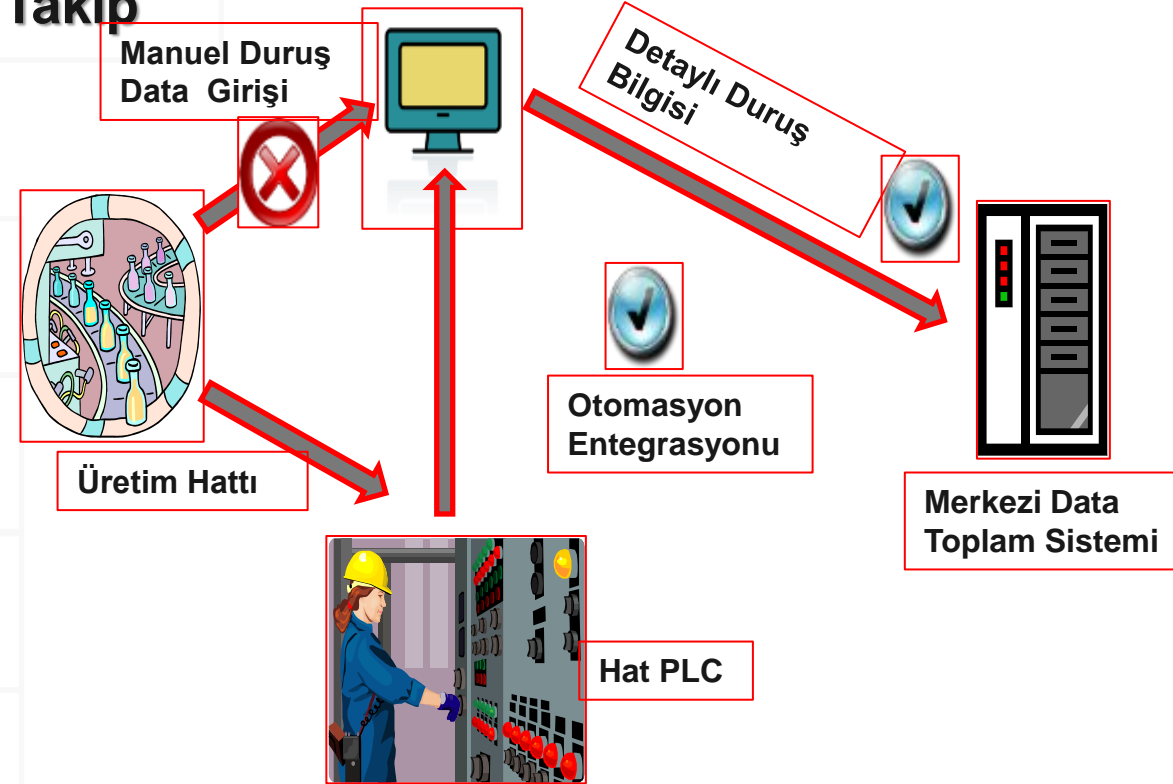
Plansız Duruş Zamanı

Plansız Duruş Sayısı

# TPM METRICS

## Trex Online Data Acquisition System – Online Data Takip

- ✓ Online durum gözlemi
- ✓ Üretim hatlarından otomatik olarak data toplama
- ✓ Operatör/Formenlerin manuel girişlerini elimine etmek
- ✓ Hat verimliliğini arttırmak adına «detaylı arıza» & «kök neden» analizi
- ✓ Hat-Vardiya-Operatör bazında verimlilik takibi

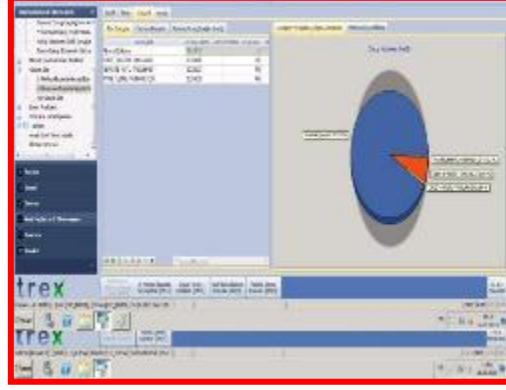


# TPM METRICS

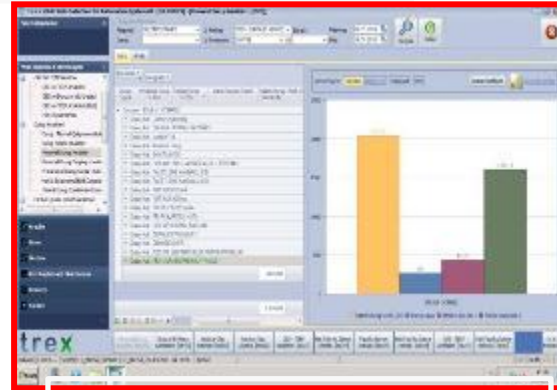
## Trex Online Data Takip Sistemi



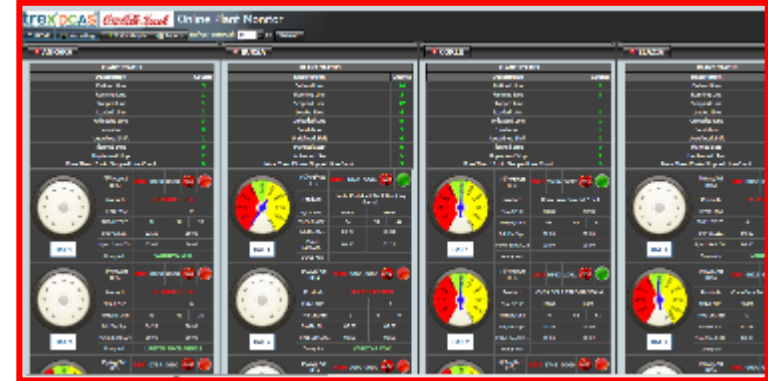
Fabrika Genel durumu



Duruş neden analizi



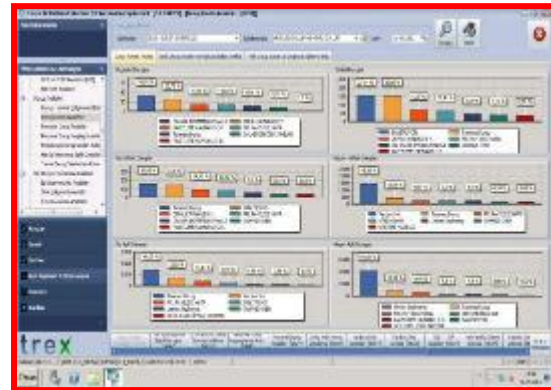
Vardiya & Operatör bazlı performans takip



Genel görünüm



Ekipman bazlı duruş analizi



Pareto analizleri



Duruşların trend

# TEŞEKKÜRLER