



Bakım Kayıplarının Azaltılması ve Bakım Yönetiminin İyileştirilmesi

Selami Güven ANTAL
12 Aralık 2014, Çayırova



Bakım Maliyet Unsurları

1. Direkt Bakım Maliyetleri

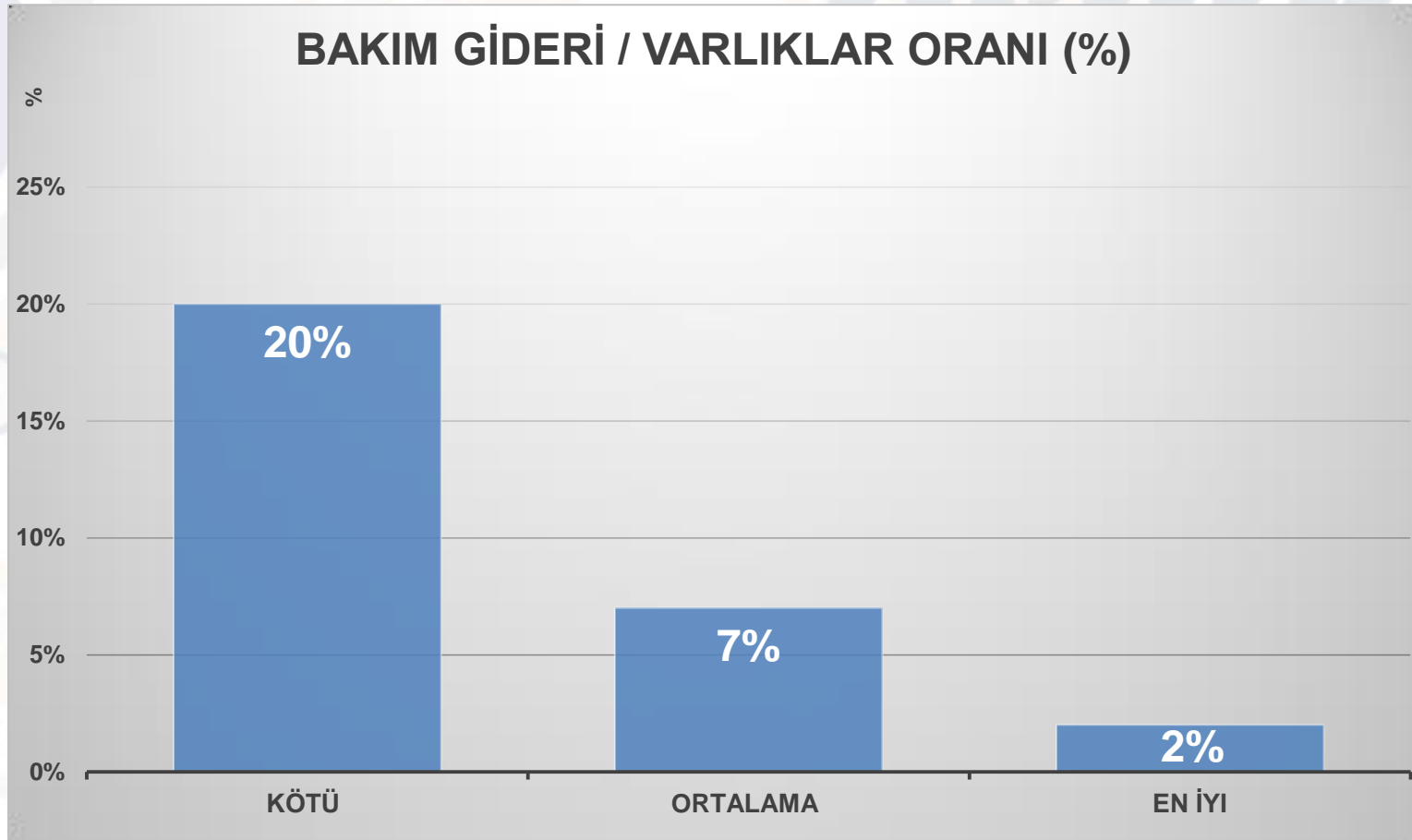
- a) Bakım İşçiliği
- b) Bakım Malzemeleri
- c) Bakım Yönetim Giderleri

2. İndirekt (Gizli) Bakım Maliyetleri

- a) Ekipman kullanılabilirliği
- b) Kapasite kaybı
- c) Ekipman ömrünün kısalması
- d) Üretim Departmanı Fazla Mesaisi
- e) Üretim Personeli Boş Zamanı
- f) Hurda ve Yeniden İşleme
- g) Geç Teslim
- h) Müşteri Kaybı



Bakım Giderlerinin Boyutu



Proaktif – Reaktif Bakım Uygulamaları



Arıza Kök Nedenleri



Ekipmanlarda 16 büyük kayıp

Kayıp	Kategori
<ul style="list-style-type: none">1. Hata ve Duruş Kayıpları2. Kurma ve ayar kayıpları3. Ürün dönüşü kayıpları4. İlk kalkış kayıpları5. Küçük duruşlar, boşa çalışma6. Hız kayıpları7. Fire, yeniden işleme kayıpları8. Planlı bakım kayıpları	Ekipman verimliliğini etkileyen kayıplar
<ul style="list-style-type: none">9. Yönetimsel kayıplar10. Operasyon hareket kayıpları11. Hat organizasyon kayıpları12. Lojistik kayıpları13. Ölçü ayar kayıpları	Operatör çalışma verimliliğini etkileyen kayıplar
<ul style="list-style-type: none">14. Enerji kayıpları15. Kalıp, jig ve aparat kayıpları16. Verim kayıpları	Üretim kaynaklarının etkin kullanımını etkileyen kayıplar

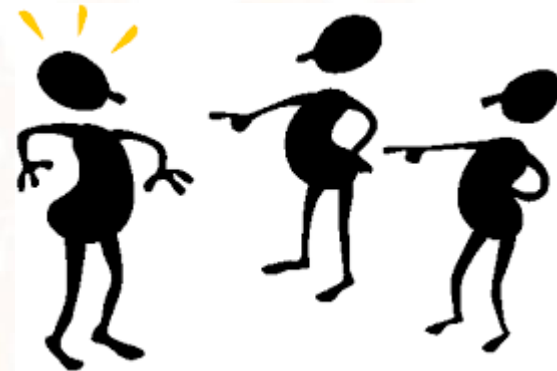
Bakım ile İlgili Genel Eksiklikler

1. Üretim Departmanlarının Bakım Konusundaki İlgisizliği
2. Arıza Analizi Yapısının ve Kök Neden Yaklaşımının Eksikliği
3. Zaman Bazlı Bakım Sistematiğinin Yetersizliği
4. Kestirimci Bakım Kültürünün Olmaması



1. Üretim Departmanlarının Bakım Konusundaki İlgisizliği

- ‘Arızalar bakım bölümünün sorumluluğundadır.’
- ‘Biz bozarız, siz tamir edersiniz.’
- Çoğunlukla arızalar anlamlı bir bahane haline getirilir. Üretim hedefleri gerçekleşirse ‘bakıma rağmen’, gerçekleşmezse ‘bakım yüzünden’ ile başlayan ifadeler kurulur.



1. Üretim Departmanlarının Bakım Konusundaki İlgisizliği

Üretim departmanlarının bakım konusunda destek verememesinin başlıca nedenleri

- Çalışan Eksikliği
- Operatörlerin Bilgi Tecrübe Eksikliği
- Kısa Vadeli Üretim Hedeflerine odaklanmasıdır.



- Üst Yönetim bakıma destek olunması ile ilgili fiziksel ve kültürel altyapıyı oluşturmalıdır.

1. Üretim Departmanlarının Bakım Konusundaki İlgisizliği

- Hiçbir ekipmanın bakımı, kullanıcısının katılımı olmadan mükemmel olarak yapılamaz.
- Üretim bölümü bakım sorumluluğuna ortak edilmeli, bakım kayıpları ile ilgili hedefleri olmalıdır.



Çözüm: Otonom Yönetim

Otonom Yönetim

Faaliyet

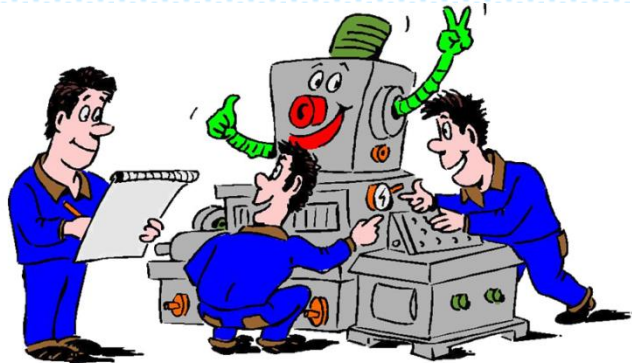
Amacı

İçeriği

Otonom Yönetim

Makina operatörlerinin kullandıkları makineleri iyi tanımaları

"Benim Makinem" prensibini benimsetmek



Otonom Yönetimin 7 adımının sırasıyla uygulanması

Operatörlerin bakım becerilerinin geliştirilmesi

Operatörlerin operasyonel becerilerinin geliştirilmesi

Otonom Yönetim Nedir ?

Üretim makineleri operatörlerinin, günlük kontrol, yağlama, anormallikleri erken teşhis etme, küçük onarım ve parça değişimleri ile makinelerin yönetilmesine direkt olarak katılmalarıdır.



Otonom Yönetim Hedefi



Benim Makinem, Benim Fabrikam Anlayışı (**Kültürel Dönüşüm**)



SIFIR KAZA, SIFIR ARIZA, SIFIR HATA

Otonom Yönetim Hedeflerine Ulaşma

- Ekipmanları Geliştirmek
(**Anormallikleri ortadan kaldırmak**)
- Çalışanları Geliştirmek
(**Eğitim, bilgi ve beceri arttırmak**)
- Çalışma Ortamını İyileştirmek
(**5S Temizlik ve Düzen / ECRS**)



ECRS

Yok etme (eliminate)



Gereksiz işlemlerin belirlenmesi ve **yok etme** yöntemlerinin bulunması

Birleştirme (combine)



Bir çok temel işlemin, taşıma ve iş birikimini önlemek amacıyla **birleştirilmesi**

Yeniden organize (rearrange)



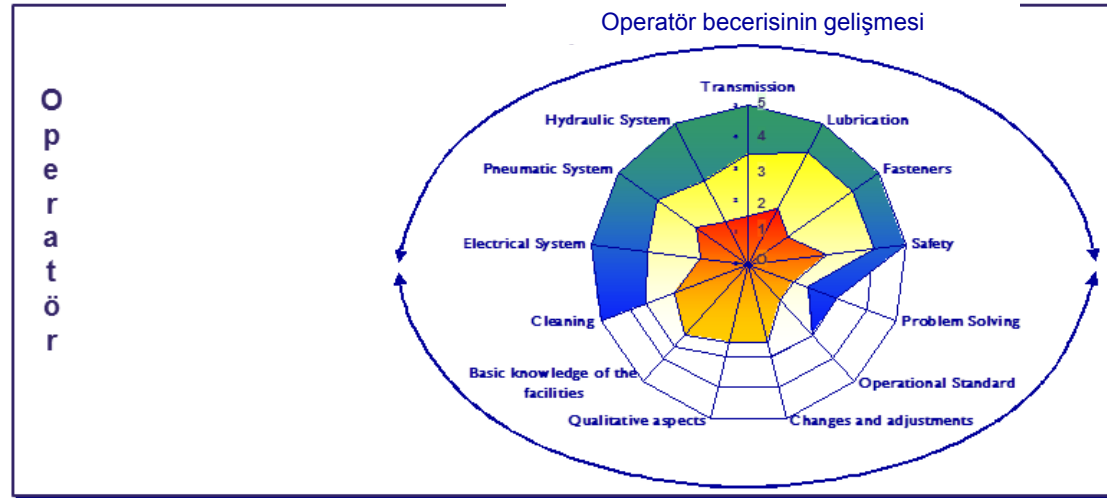
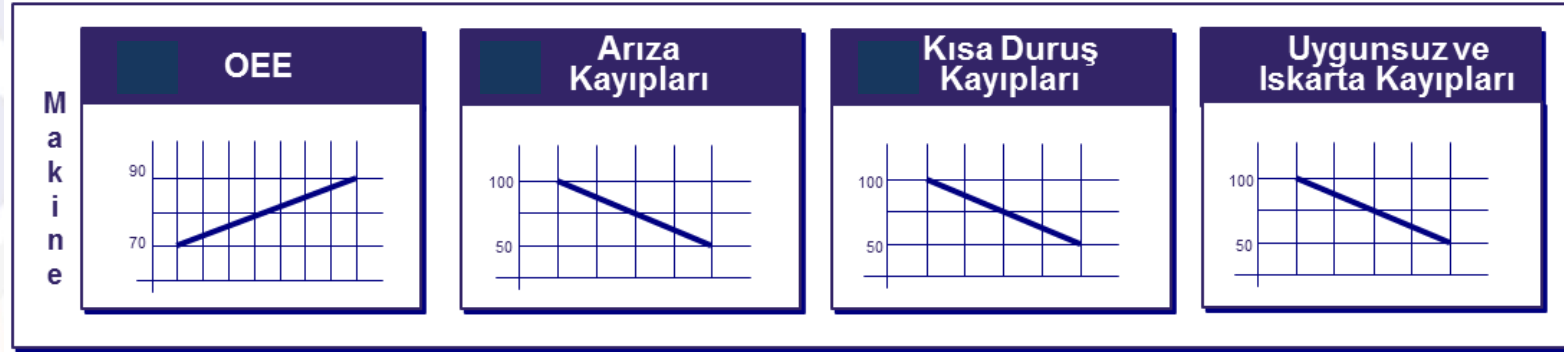
İşlemlerin **yeniden düzenlenmesi** ve sıralanması için yeni çözümlerin bulunması

Basitleştirme (simplify)



Geri kalan işlemleri **basitleştirmek** için yöntemlerin planlanması

Otonom Yönetim uygulamasından beklenen sonuçlar



Otonom Yönetim 7 adımda gerçekleştirilir

Bütün adımlar makine ve çalışanlarımızı etkiler

Adım	Makine ye etkisi	Çalışana etkisi
1,2,3	Anormalliklerin giderilmesi	Davranışların değişmesi
4,5	Optimum şartların sürdürülmesi	Yetkinlik ve etkinlik
6,7	Makine OEE lerinin gelişmesi	Otonom Kaizen

**Çalışanlar daha yetkinleşerek disiplinli
ve etkin olmayı öğrenirler**



2. Arıza Analizi Yapısı ve Kök Neden Yaklaşımının Eksikliği

- Problemlerin (hasarlanan parçaların ve çevresel faktörlerin) sistematik bir yaklaşımla **yeterli detayda incelenmemesi**
- Kök nedene değil ortaya çıkan **duruma çözüm bulmak** (hasarlı parçayı yenisi ile değiştirmek)
- Arızaların anında ve olduğu bölgede **incelenmemesi**, problemin tekrarını önlemeye yönelik **aksiyon alınamaması**
- Ekipmanların **çalışma prensiplerinin yeterince bilinmemesi**



Odaklanmış İyileşme (Kobetsu- Kaizen)

Faaliyet	Amacı	İçeriği
Önce-Sonra Kaizen (KTİ) Odaklanmış İyileştirmeler	İnsan ve makina veriminin sürekli yükseltilmesi	<ul style="list-style-type: none">- Maliyet yapısının izlenmesi- Maliyet/Kayıp Matriksinin hazırlanması- Kaizen görevlerinin tanımlanması- Sonuçların konsolidasyonu

Kaizen Nedir? & Türleri

Ekipman, işcilik, malzeme ve enerji etkinliğinin sağlanması için yapılan çalışmalardır.

Kaizen Türleri :

1. Önce - Sonra Kaizen (Before-After)

- KTI Küçük teknik iyileştirmelerdir
- Birey öncelikli çalışmalardır
- Ekip sayısı en fazla ikidir
- Her an ve tüm alanlara uygulanır
- Kısa sürede tamamlanan çalışmalardır



Kaizen Nedir? & Türleri

2. Odaklanmış İyileşme (Kobetsu Kaizen)

- Ekip öncelikli çalışmalardır
- Ekipler, geliştirme takımları olarak adlandırılır
- Kaizen 10 adım metodu takip edilir
- Veri takibi gerektirir
- Uzun süreli çalışmalardır
- Öncesinde ve sonrasında gözlem ve izleme gerekir
- Ekip en fazla 5 en az 3 kişiden oluşur
- Ekip üyeleri, incelenecek konu ile ilgili kişilerden seçilir

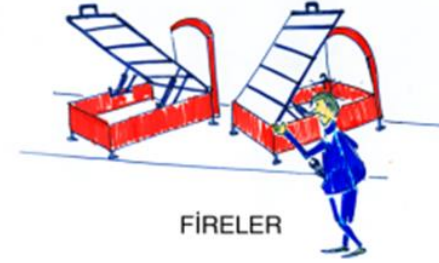


İyileştirme Konuları Nereden Gelir ?

- **OEE** - Toplam Ekipman Verimliliği
- Kayıplar
(**7** Büyük Kayıp ve Ekipman Verimini Etkileyen **16** Büyük Kayıp)
- Operasyonel süreçlerde yaşanan aksaklıklar (**Üretim süreçleri** ve **Destek süreçler**)
- İş yönetim süreçlerinde yaşanan aksaklıklar (**Ofisler**)
- **Öneri sistemleri** (Akıl Küpü veya Akıl Fabrikası)
- **Hata (Bildirim) Kartları**
- İşletmenin **tüm alanları** bu kapsamda düşünülür



7 Tip Kayıp



Sürekli iyileştirme kültürünün ilk şartı herkesin **İsraf Avcısı** olmasını sağlamaktır

3. Zaman Bazlı Bakım Sistematığının Yetersizliği

- Zaman Bazlı Bakım (ZBB) **kontrol listeleri ve standartlarının olmaması** (kontrol sıklığı, yöntem, kriterler v.b.)
- Parça değişimleri, bakım aralıkları, yağlama periyotları v.b. Konularda **takip sistemi olmaması** (genellikle o bölgeden sorumlu kişinin çoğunlukla zihninde veya kendi ajandasında not aldığı kişiye bağlı çözümler uygulanması)
- Yapılan bakım faaliyetleri ile ilgili geriye dönük **izlenebilirliğin olmaması**, kayıtların tutulmaması



3. Zaman Bazlı Bakım Sistematiğinin Yetersizliği

- ZBB listeleri bakım bölümü koordinasyonunda üretim, İSG&Ç ve diğer **ilgili bölümlerinde katılımıyla oluşturulmalıdır.** (Otonom bakıma temel oluşturacak önemli bir çalışmadır.)
- Oluşturulan iş listelerine ilişkin kayıtlar analiz edilebilir şekilde kayıt altına alınmalı ve **standartlar sonuçlara göre sürekli olarak güncellenmeli ve iyileştirilmelidir.**
- ZBB için gerekli duruşlar planlama sürecinde de dikkate alınmalı ve üretim baskısı ile **ötelenmemelidir.**



4. Kestirimci Bakım Sistematığının Yetersizliği

- Ölçümler uygun şekilde uygulanmadığında elde edilen verilerin güvenilirliği sağlanamaz.
- Farklı çalışma koşullarında alınan ölçümler **farklı sonuçlar** verir.
- Bazı noktalarda aylarca **hep aynı değerler** ölçülür.
- Ölçümler **düzenli olarak alınmaz** ve trend takip edilmez.
- İleri kestirimci bakım tekniklerinden önce basit kestirimci bakım tekniklerine yönelik sistematik oluşturulmalı, operatör ve bakımjcılar **doğru yöntemlerle ölçümler yaparak trend takip edilebilir hale getirilmelidir.**
- Vibrasyon dışında sıcaklık, **akım değerleri, ses düzeyi ve yağ analizleri** gibi uygulamalarda hayata geçirilmelidir.



Çözüm: Planlı Bakım Sistematığı

Planlı Bakım

Faaliyet	Amacı	İçeriği
Planlı Bakım Keikaku Hozen	Arızaları önlemek Ekipman Etkinliğini düşüren faktörlere karşı faaliyetleri yürütmek	Planlı Bakım Sisteminin oluşturulması OB'ın desteklenmesi Bakım Veri Toplama Sisteminin oluşturulması Bakım Maliyetlerinin izlenmesi ve iyileştirilmesi

Bakım İş Yönetimi

Bakım iş yönetimi, **ekipmanların ve sistemlerin** fonksiyonlarını **en iyi performansla sürdürmeleri** için bakıma gelen taleplerin (Otonom faaliyetleri , excel formatında) atama yapılarak (Planlı bakım, arıza, proje-iş gücü) üretim , bakım ve diğer bölümlerin işbirliği ile gerçekleşen faaliyetler bütünüdür.

- Pahalı işler ötelenir
- Küçük işlerde parça hemen değiştirilir
- Kritik parçalara hemen müdahale edilir
- Bakım hedefleri belirlenir



Bakım İş Yönetimi

- **Maliyet azaltma çalışmaları** (İşçilik, malzeme)
- **Tedarikçilerle ilişkileri geliştirmek** (Sarf malzemeleri azaltmak, ithal malın yerli ile ikamesi, enerji maliyetlerini azaltmak-farklı motor kullanmak, 1 yıl hareket görmeyen stokları azaltmak, planlı bakım süresini azaltmak)
- **Beceri geliştirmek- Yetkinliklerini arttırmak** (Operatör, bakımıcılar)
- **Otonom yönetime geçişi sağlamak** (Plot çapta başlamak, izlemek)



Bakım Atölyeleri Çalışmaları



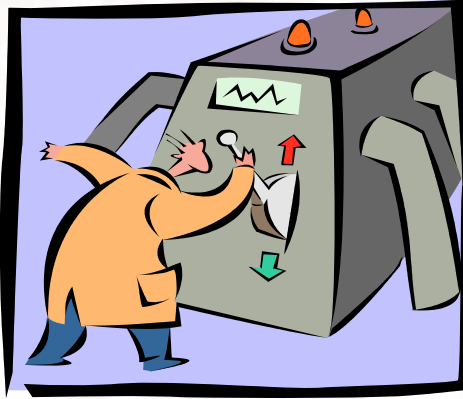
Planlı Bakım

GÖREV PAYLAŞIMI



BAKIM PERSONELİ

- BAKIM FAALİYETLERİ
- NİTELİKLİ İŞLER



TEZGAH OPERATÖRÜ (OTONOM)

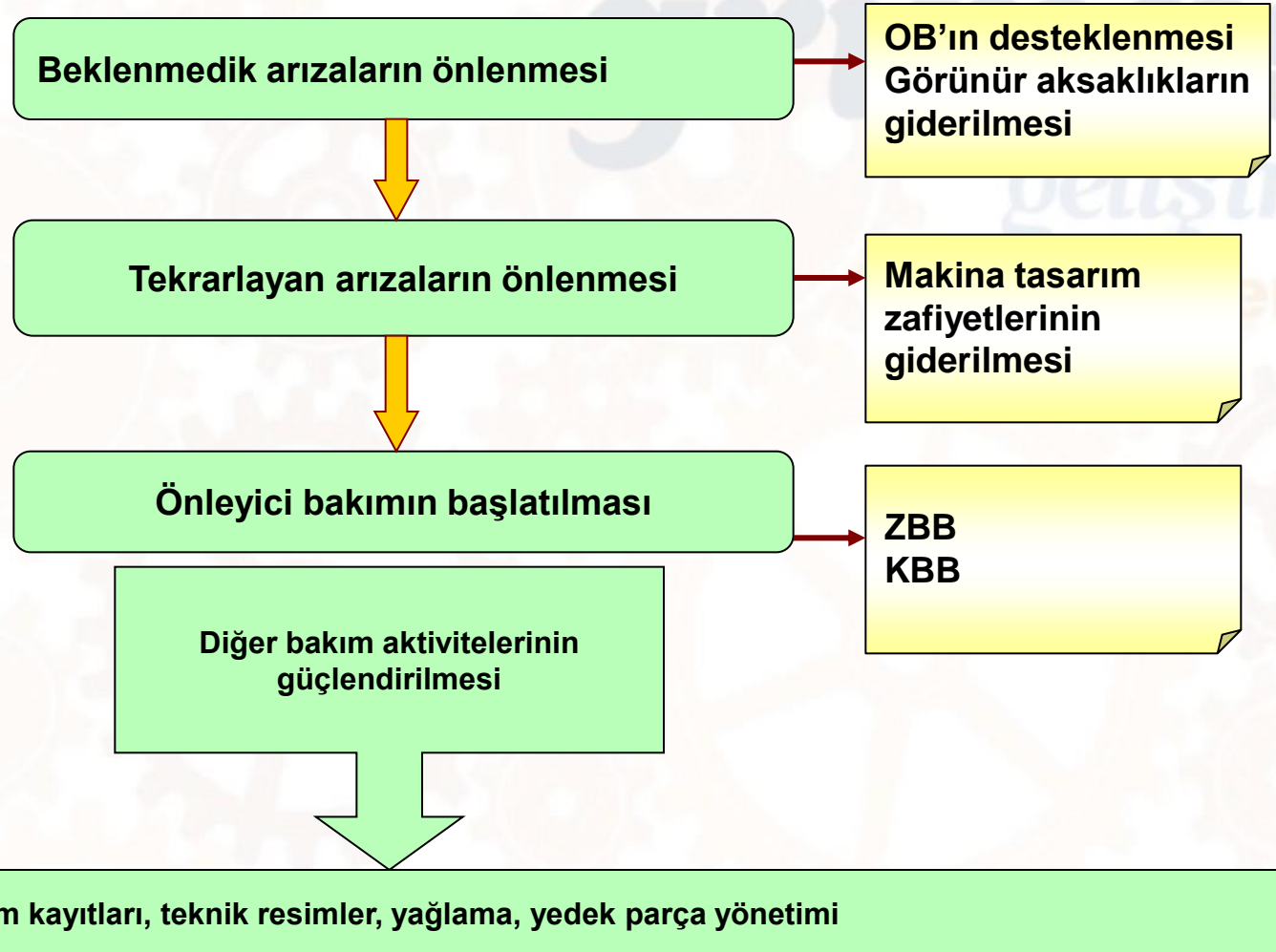
- TEMİZLİK
- YAĞLAMA
- KONTROL
- MAKİNANIN DOĞRU KULLANIMI
- BAZI BAKIM İŞLERİ



TAŞERON

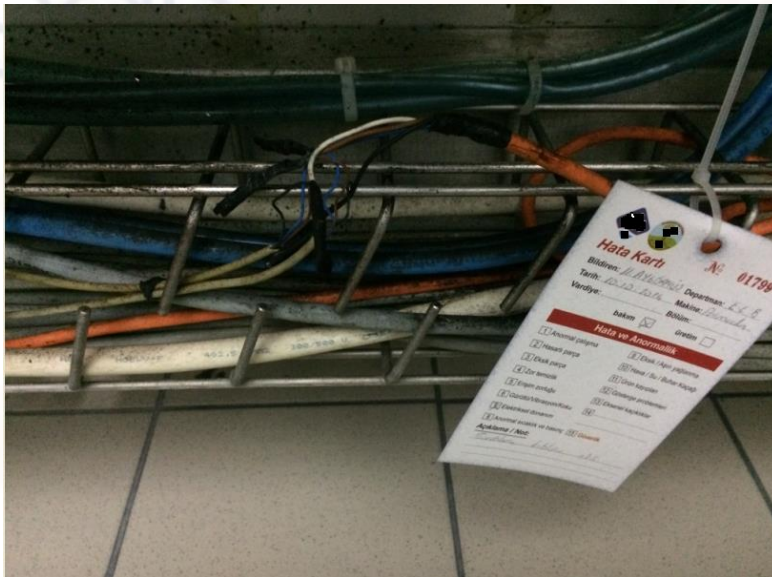
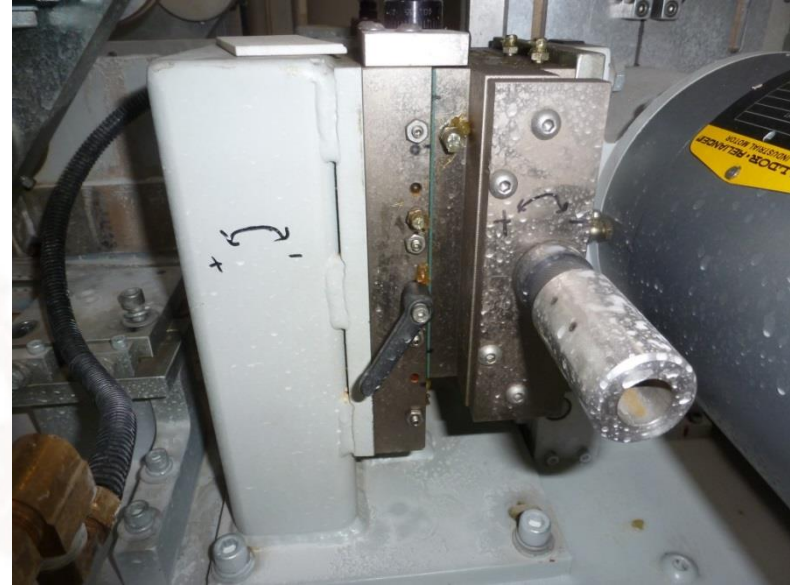
- RUTİN VE BASİT İŞLER
- KAYNAK
- VS...

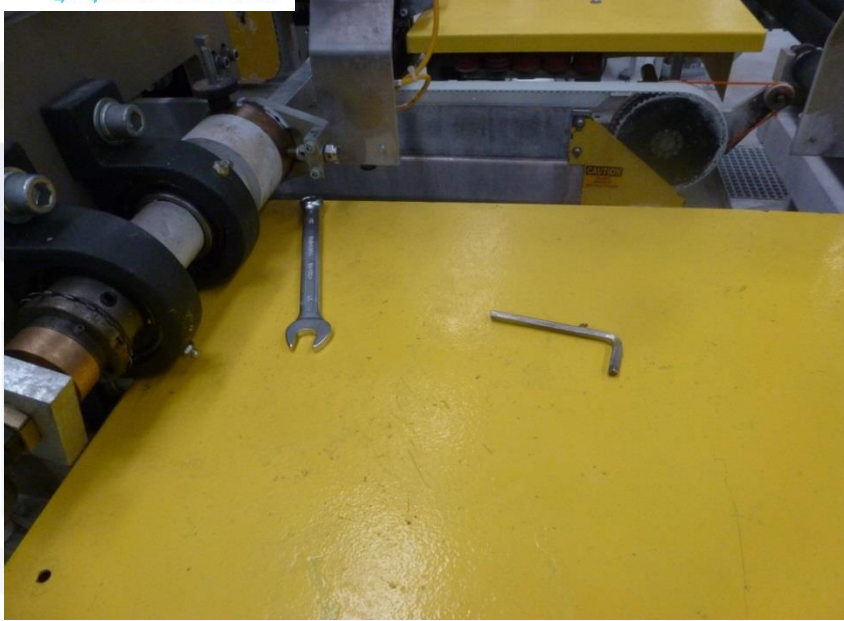
Planlı bakım sisteminin kurulması



Küçük anormallikler takip edilir







Örnek Düzenleme



Örnek Düzenleme



Planlı Bakım Faaliyetlerinde iyileştirme

- 1- Arızaları Azaltma
- 2- Kısa Duruşları Yok Etme
- 3- Hız Kayıplarını Yok Etme
- 4- Önleyici Bakım Sürelerini Azaltma
- 5- Yedek Parça Yönetimi



ARIZALARI AZALTMA

Tek Nokta Ders Eğitim Notu- Operatör Eğitimi

Tesis	Tek Nokta Dersi (OPL)						WCOM™
Temel bilgiler <input checked="" type="checkbox"/>	Problem <input type="checkbox"/>						Geliştirme <input type="checkbox"/>
Yazar: B. PRIVITERA		Takım: PM kolon takımı			Tarih: 2 Eylül 2003		N° XXX
<p>Problemin tanımı: Bir paketleme sürecindeki 'ARIZALARIN' ve 'KISA DURUŞLARIN' tanımı</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 30%;"> <p><u>ARIZA</u></p> <p>> 10 dak</p> <hr/> <p>< 10 dak</p> </div> <div style="width: 40%; text-align: center;"> <p>> 2 saat</p> <hr/> <p>30 dak - 2 s</p> <hr/> <p>10 - 30 min</p> <hr/> <p><u>KISA DURUŞLAR</u></p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>BÜYÜK arıza</p> <hr/> <p>NORMAL arıza</p> <hr/> <p>KÜÇÜK arıza</p> </div> </div>							
Eğitim tarihi	-	-	-	-	-	-	-
Eğitici	-	-	-	-	-	-	-
Eğitim alan	-	-	-	-	-	-	-

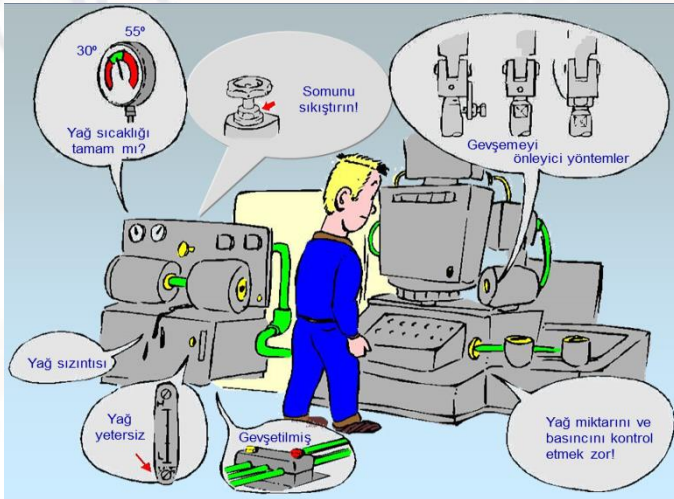
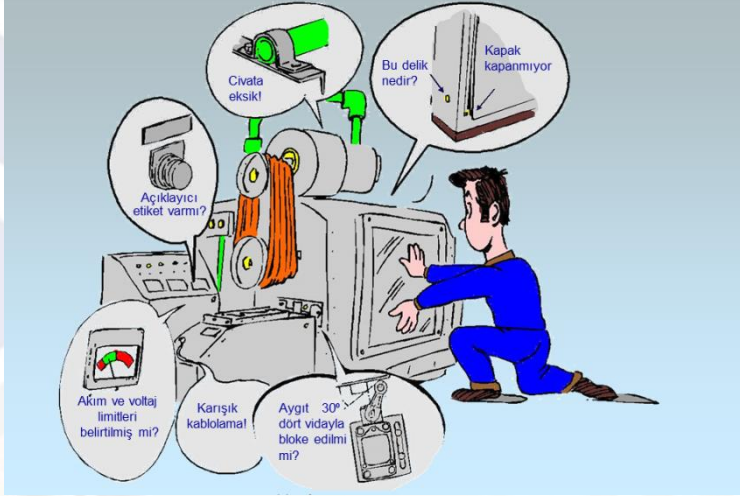
Example

Arızaları Azaltma

- ❑ Arızalar gizli anormalliklerden doğarlar
- ❑ Anormallikler ihmal edilmemeli, giderilmelidirler.



Arızaları Azaltma - Her anormallik göz ile görülemeyen bir arızadır



Arızaların Azaltılması İçin Adımlar



Takım Yönetimi

5

Önleyici bakım planlarının
belirlenmesi

4

Ender karşılaşılan arızaların
sebeplerinin belirlenmesi

3

Sık karşılaşılan arızaların giderilmesi
için önlem alınması

2

Kritik alanlarda temel şartların
yeniden düzenlenmesi ve
standart belirlenmesi

1

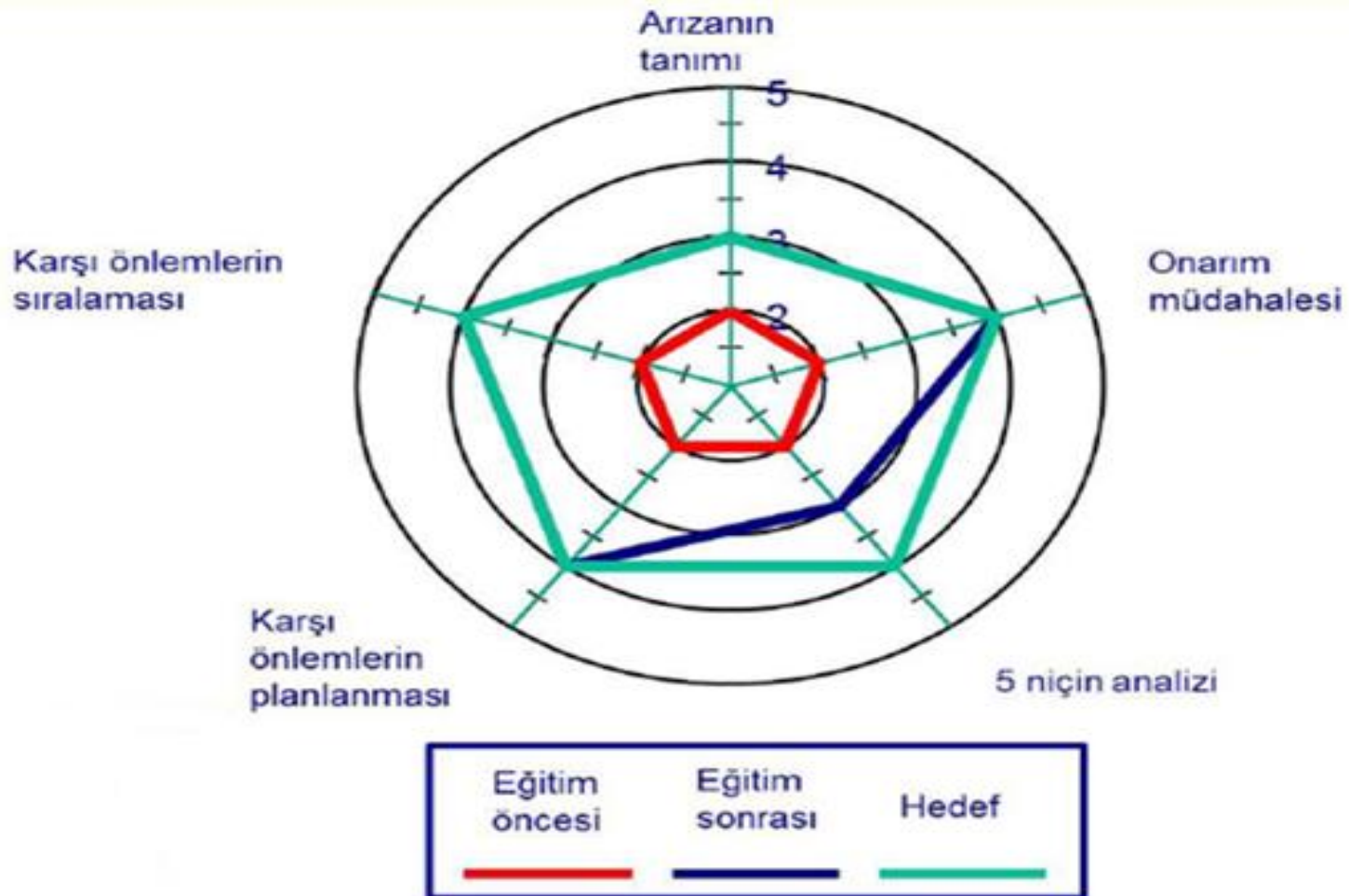
Arıza tiplerinin belirlenmesi

Veri toplama sisteminin iyileştirilmesi için yeni bir arıza tanımının başlatılması : MTBF ve MTTR değerlerinin ölçülmesi

Arızaların sayısını etkili şekilde azalttıktan sonra MTBF ve MTTR değerlerini ölçmeye başlamak gerekir.

MTBF	MTTR
İki arıza arasında geçen süre	Arızayı giderme süresi

İlgili tüm operatörlerin ve bakım görevlilerinin eğitilmesi, arızaların analizi üzerine eğitim radar diyagramı



KISA DURUŞLARI YOK ETME

Kısa duruşun pratik tanımı

Makinenin X dakikadan daha kısa süre durması.

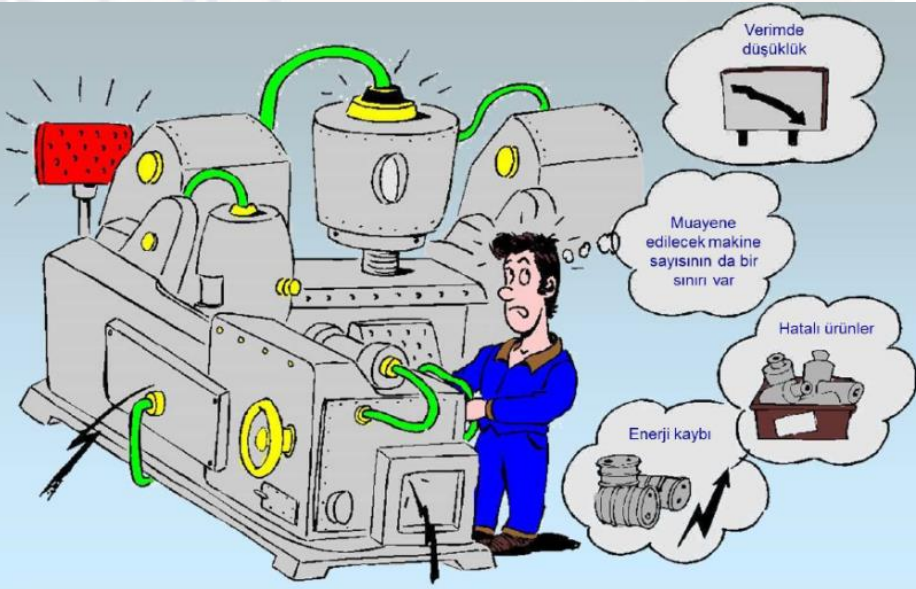
Otomatik makinelerde, hatalı yüklemeler veya proses adımları hatalı ürünler kısa duruşlara sebep olur.

Örneğin:

$$X = 10'$$

Kısa duruşlar büyük kayıplara sebep olurlar

- Her bir kısa duruş, bir küçük anormalliğin nihai etkisidir
- Küçük anormallikler genellikle ihmal edilir ve üzerinde durulmazlar



Kısa duruşların yok edilmesi için adımlar



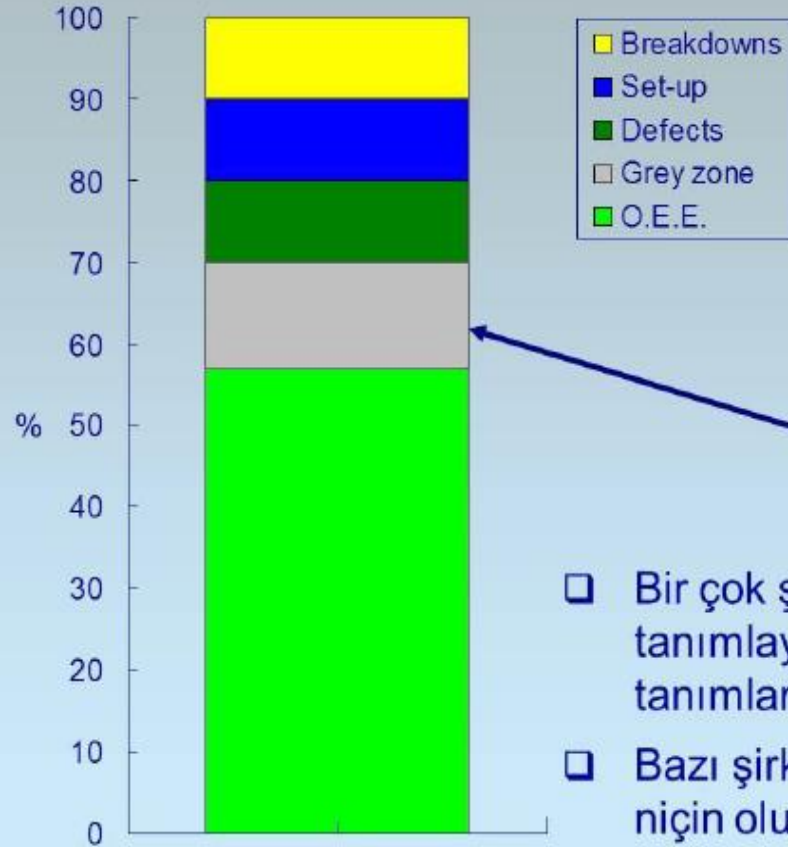
Makine bazında kısa duruşları belirleme



Arızalar ve kısa duruşlar arasındaki süreyi belirleyin

Kısa duruş, bakım gerektirmeden makineyi tekrar çalıştırmaya müsaade eden duruşlar da olabilir

Problemin kritikliğinin anlaşılması



Gri bölge

- ❑ Bir çok şirket verimlerini etkileyen kayıpların tümünü tanımlayamaz ve bu bölgeyi "GRİ BÖLGE" olarak tanımlarlar
- ❑ Bazı şirketler bunları kısa duruşlarla ilişkilendirir fakat niçin oluştuğunu anlayamazlar.



grupas
gelişim
TPM Akademi

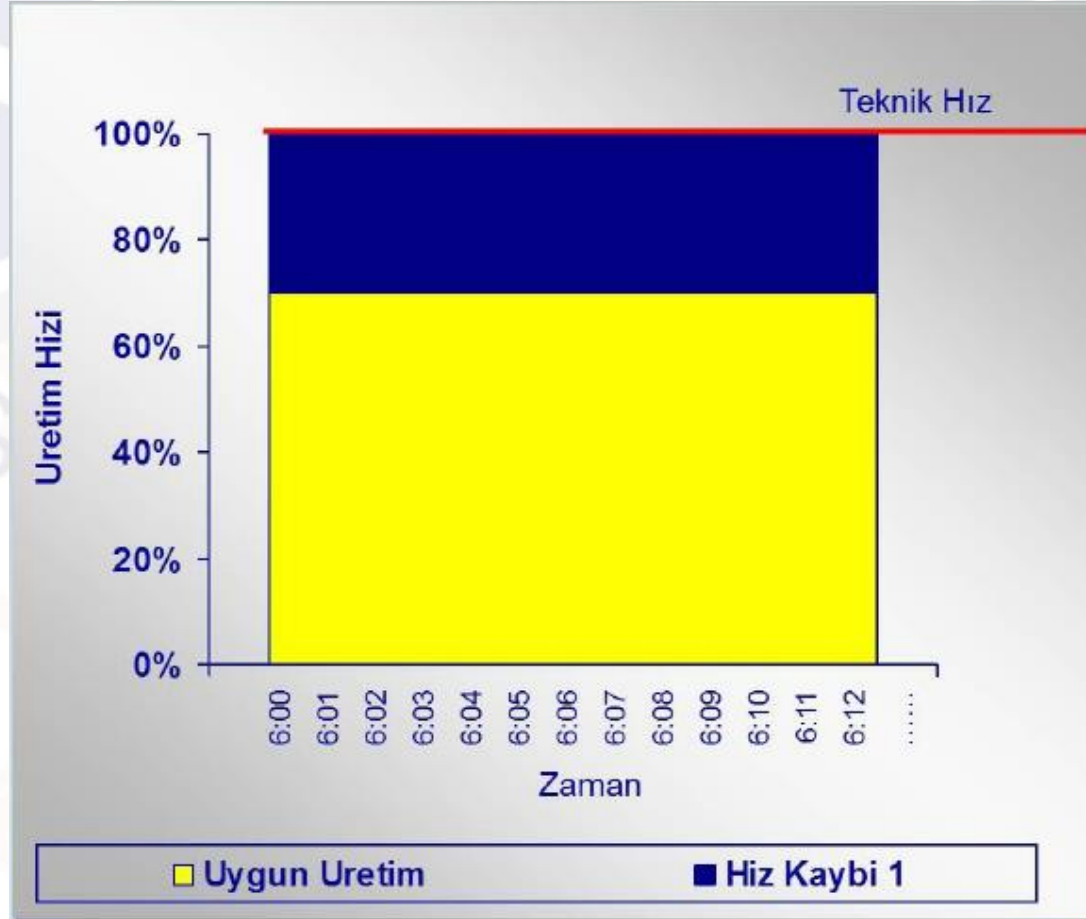
HIZ KAYIPLARININ YOK EDİLMESİ

Hız kayıpları - 3 ana tip

“Hız Kaybının” ; aşağıda tanımlanan üç tip hız kaybından ortaya çıkan “zaman kayıplarından” oluştuğunu anlarız

- ☐ Teknik hız ve güncel hız arasındaki fark
- ☐ Normal Duruş / Kalkış ile çalışma arasındaki fark
- ☐ Gereğinden uzun Duruş / Kalkış
(normal çalışma şartlarının üzerinde)

Teknik ve Güncel hız arasındaki fark



Hız kaybı hesaplaması:

$$12 \text{ dak} \cdot (100 - 70)/100 = 3,6 \text{ dak}$$

Yorum

- ☐ Bu kayıp, hız kaybı azaltma metodu takibiyle azaltılabilir



taysad

grupas
gelişim
TPM Akademi



**Katılımınız ve dinlediğiniz için
teşekkürler...**