



premium  
EĞİTİM ve DANIŞMANLIK

# Bakım Kaynaklarının Etkin Kullanımı

# Toplam Ekipman Etkinliđi (OEE) Eđitimi

Kapsam

- ⦿ Giriş
- ⦿ Temel Tanımlar ve Kavramlar
- ⦿ Performans Göstergelerinin Özellikleri
- ⦿ Toplam Ekipman Etkinliđi (OEE) Kavramı
- ⦿ Performans Göstergesi Olarak OEE'nin Gücü
- ⦿ OEE Hesaplama Yöntemleri
- ⦿ Finansal Bakış Açısı
- ⦿ OEE\_Kayıp Analizi İlişkisi
- ⦿ Toplam Ekipman Etkinliđinde İnsan Faktörü
- ⦿ **Ekipman Önceliklendirme Yaklaşımı**
- ⦿ **İş Önceliklendirme Yaklaşımı**
- ⦿ Günlük Yönetim Sistemi İle Sürdürülebilirliđin Sağlanması
- ⦿ Kıyaslama Çalışmaları – OEE İlişkisi
- ⦿ Uygulama Örnekleri
- ⦿ Vaka Çalışmaları



Giriş

### İnaktiflik

#### • GELECEĞİ GÖRMEZ

- Değişimi görmezden gelir ve rutin alışkanlıkları devam ettirir
- Mevcut durumdan memnundur değişimi reddeder
- Durağanlığı sever ve değişimi tehdit olarak görür. Kararsızlığa götürecek kanıtlar bulmaya odaklanır
- Problemleri görmezden gelerek , reddederek veya kendi kendine düzeleceğini umarak ötelir

### Reaktiflik

#### • GELECEĞİ BEKLER

- Değişimin gerçekleşmesini bekledikten sonra harekete geçer
- Geçmişini sever ve eski güzel zamanlara dönmeyi yollarını arar
- Teknolojinin değişimin ana nedeni olduğuna inanır ve mümkün olduğunca uzak durur
- Problemlere sistematik kalıcı çözümler aramaz, Geçici çözümler bulur

### Preaktiflik

#### • GELECEĞİ TAHMİN EDER

- Değişimi tahmin etmeye çalışarak önceden pozisyon alır
- Geleceğin şimdiden ve geçmişten daha iyi olacağını düşünür ve hazırlık yapar
- Risk analizi, kayıp-maliyet analizi, istatistiksel yaklaşımlar v.b. bilimsel yaklaşımları esas alır.
- Problemleri gelecek tehditleri en aza indiren ve fırsatlardan maksimum fayda sağlayacak şekilde çözer

### Proaktiflik

#### • GELECEĞİ ŞEKİLLENDİRİR

- Paydaşların geleceğini kurmak üzere katılımcı bir ortam oluşturur
- Geleceğin şekillendirilebileceğine inanır
- İzleme kabiliyetini geliştirerek değişimi sürekli takip eder ve hızlıca adapte olmaya ve yönlendirmeye çalışır
- Problemleri, iş yapış şekillerini değiştirerek ve çevre faktörlere müdahale ederek tamamen ortadan kaldırmaya odaklanır.



# Yönetim Yaklaşımları

Giriş

## İnaktiflik

- GELECEĞİ GÖRMEZ

El yaralanması kazası sonrası:

Bizim sektörde normaldir. Olur böyle şeyler.

## Reaktiflik

- GELECEĞİ BEKLER

El girmemesi için muhafaza takıldı.

## Preaktiflik

- GELECEĞİ TAHMİN EDER

Muhafaza kapalı değilse makinanın devreden çıkması için siviç monte edildi.

## Proaktiflik

- GELECEĞİ ŞEKİLLENDİRİR

Proses / Dizayn değişikliği ile insan müdahalesi olmaması sağlandı.

Önceliklendirme



# Ekipman Parça Ağaç Yapısı

# Kapsam

## Ekipman Parça Ağaç Yapısı

- ⦿ Ekipman Parça Ağaç Yapısı Amacı
- ⦿ Ekipman Hiyerarşisi
- ⦿ Fonksiyonel Hiyerarşi





# Ekipman Parça Ağaç Yapısı

## Amacı

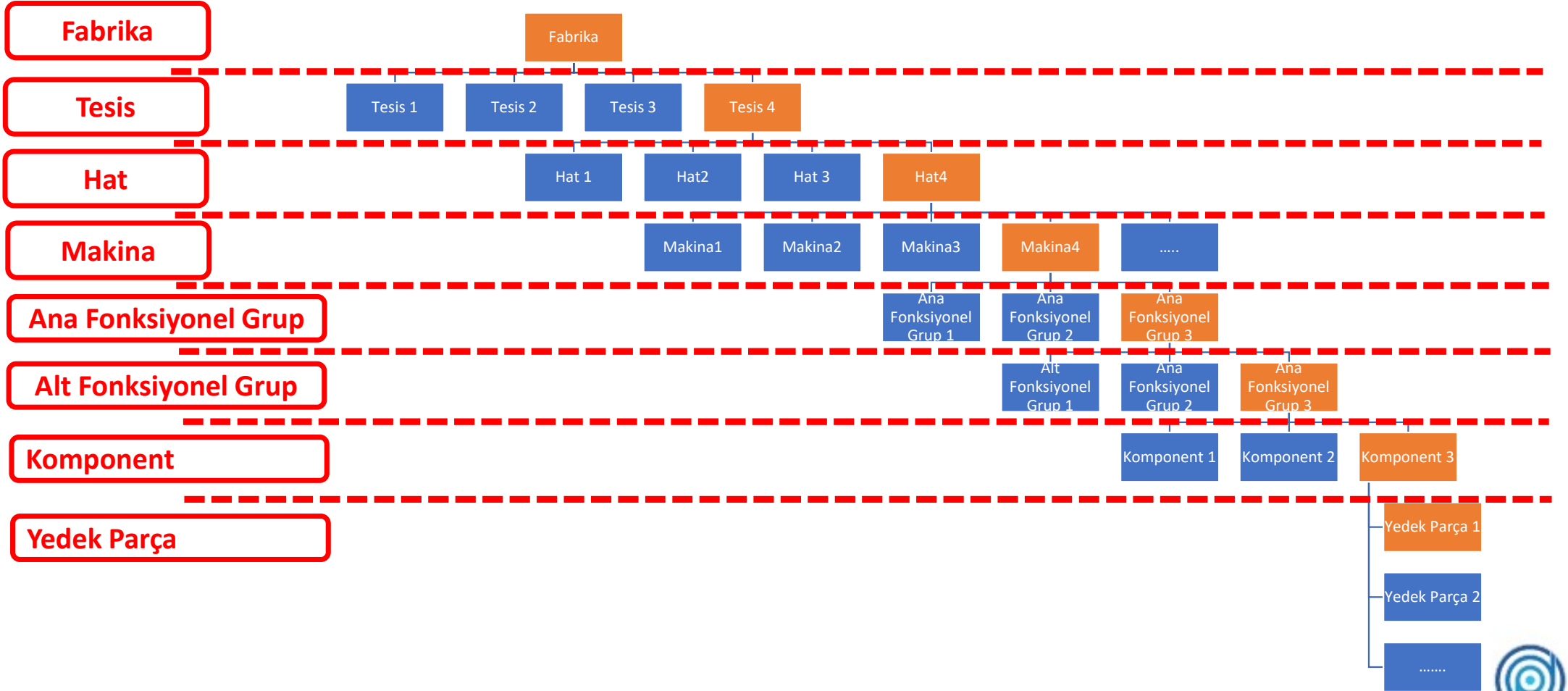
# Ekipman Parça Ağaç Yapısı

- ⦿ Günümüzde işletmeler ürün ve/veya hizmetlerini üretirken sayıları binlerle ifade edilen ekipmanlar kullanırlar.
- ⦿ Ürün / Hizmet sürekliliği için bu ekipmanların, tasarımlarında **öngörülen fonksiyonel ilişki** içinde istenilen performansta çalışabilmeleri beklenir.
- ⦿ Bunu sağlamak için etkin bir bakım yönetim sistemi oluşturulmalıdır.
  - ⦿ Temizlik, kontrol ve yağlama gibi **temel bakım faaliyetleri**
  - ⦿ Zaman bazlı, koşul bazlı ve kestirimci bakım gibi **önleyici bakım faaliyetleri**
  - ⦿ RCM (Güvenilir Odaklı Bakım), VCM gibi **proaktif bakım faaliyetleri**
- ⦿ Sağlıklı bir bakım yönetim sistemi oluşturulabilmesi için ekipmanların ve fonksiyonel ilişkilerinin sistematik olarak kayıt altına alınması ilk şarttır.



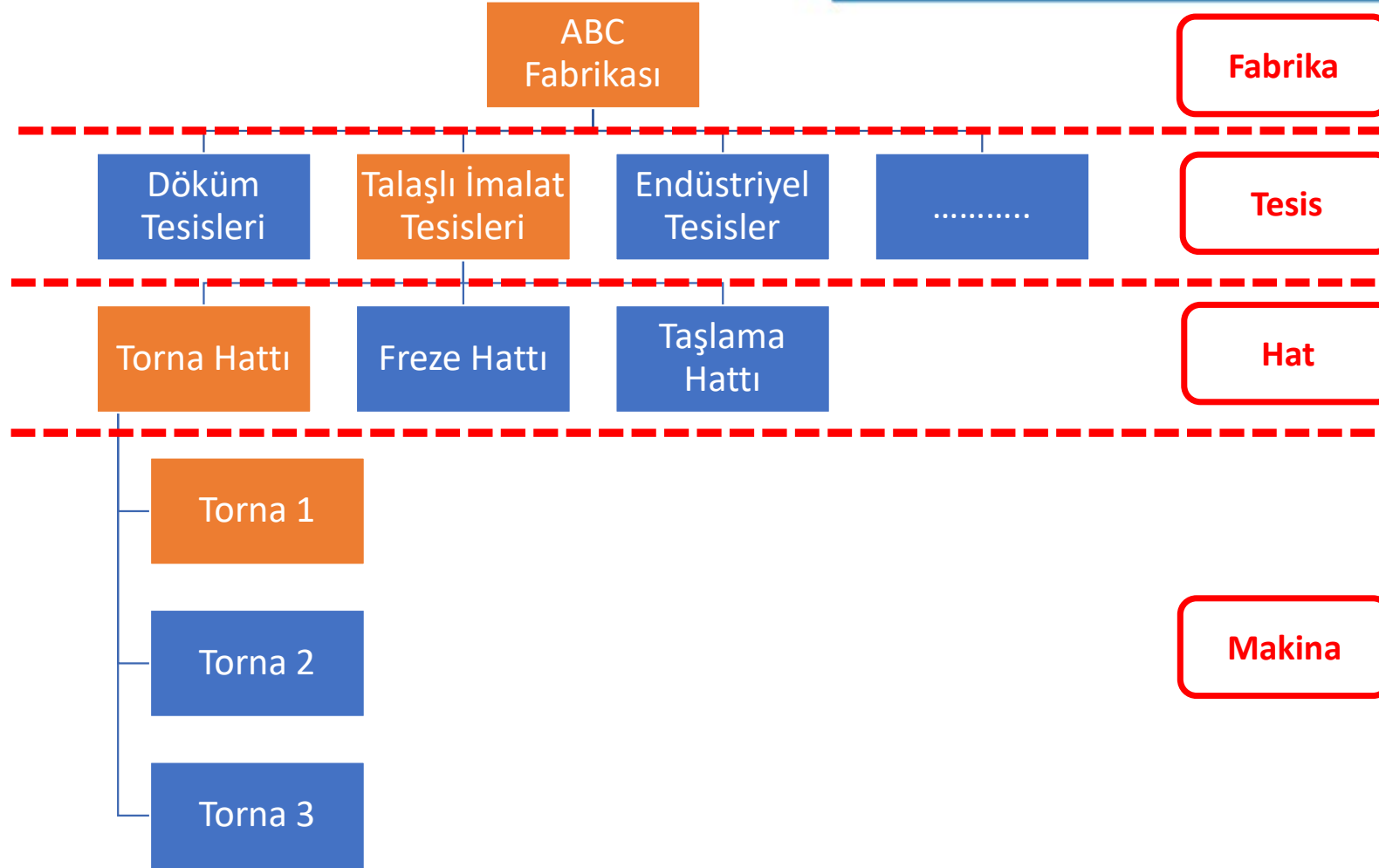
# Ekipman Hiyerarşisi

# Ekipman Parça Ağaç Yapısı



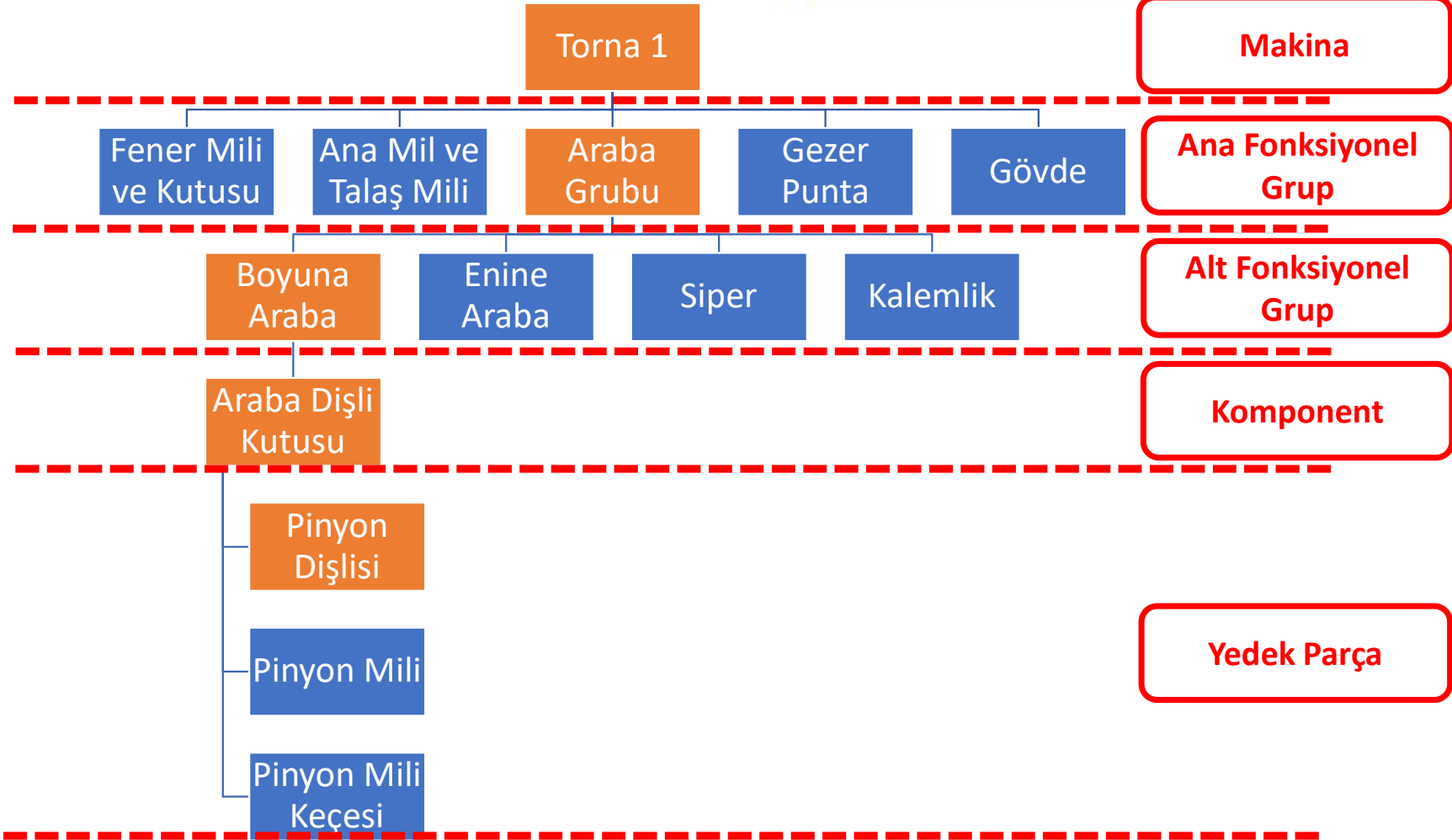
# Ekipman Hiyerarşisi

## Ekipman Parça Ağaç Yapısı



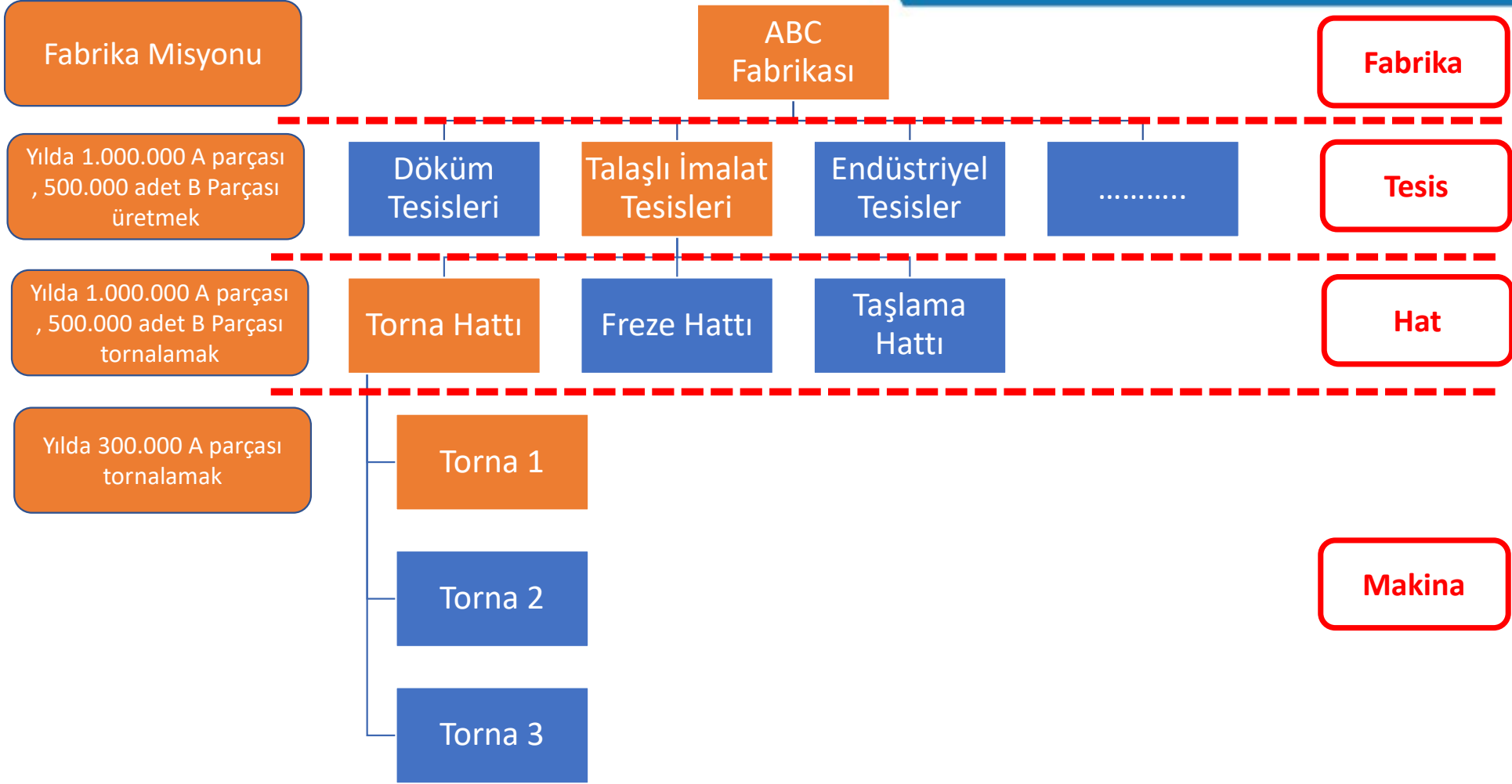
# Ekipman Hiyerarşisi

## Ekipman Parça Ağaç Yapısı



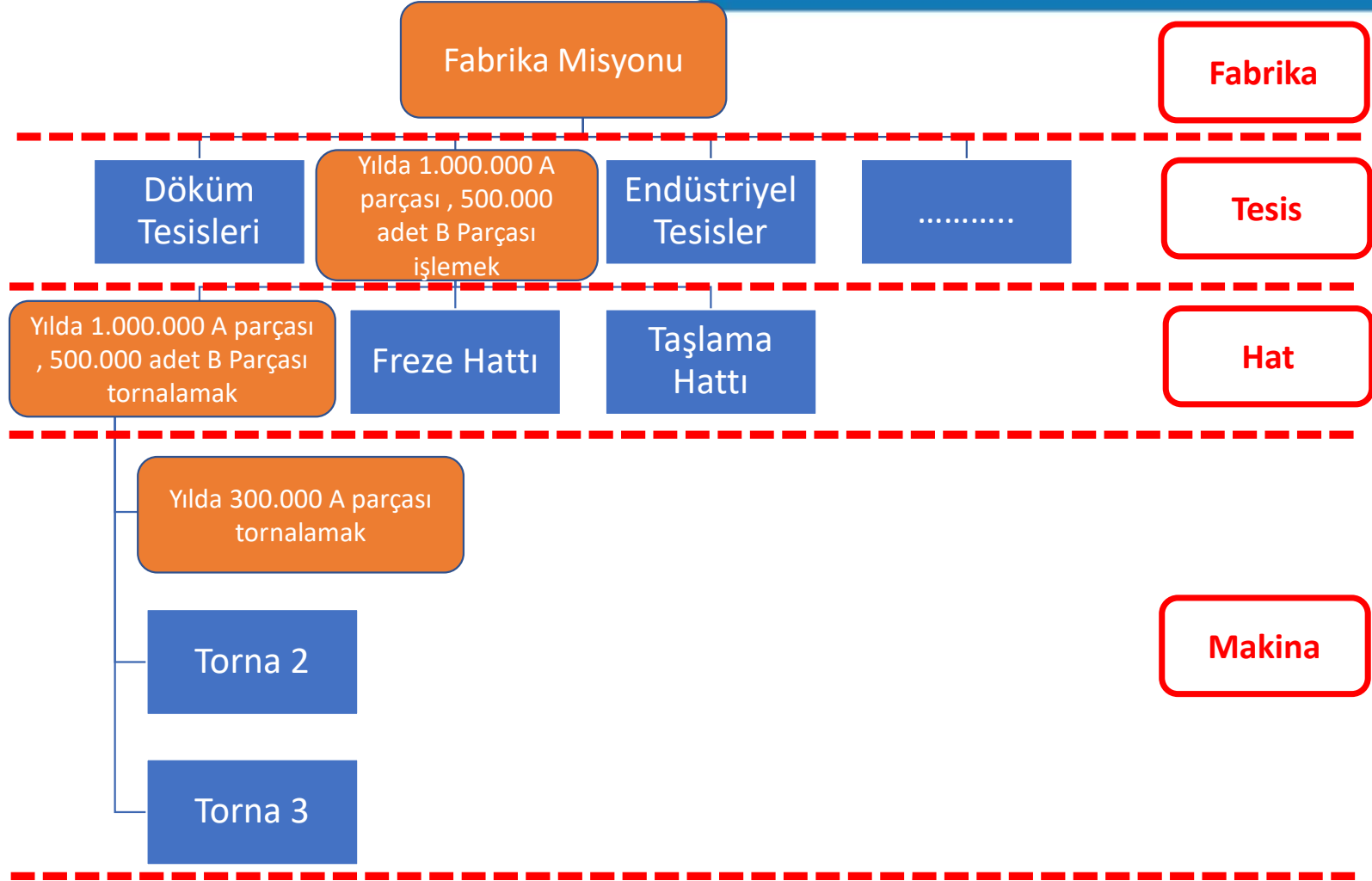
# Fonksiyonel Hiyerarşi

## Ekipman Parça Ağaç Yapısı



# Fonksiyonel Hiyerarşi

## Ekipman Parça Ağaç Yapısı



# Ekipman Önceliklendirme Yaklaşımı

# Kapsam

## Ekipman Önceliklendirme Yaklaşımı

- ⦿ Önceliklendirmenin Amacı
- ⦿ Önceliklendirmenin Boyutları
- ⦿ Önceliklendirme Yöntemleri





# Önceliklendirmenin Amacı

## Ekipman Önceliklendirme Yaklaşımı

- © **Kısıtlı kaynakları**, işletme açısından kritik öneme sahip bölgelere **odaklayarak**, bakım faaliyetlerinin **etkinliğini ve verimliliğini arttırmak** ve iş sonuçlarında **iyiye gidişi** hızlandırmak.



# Önceliklendirmenin Boyutları

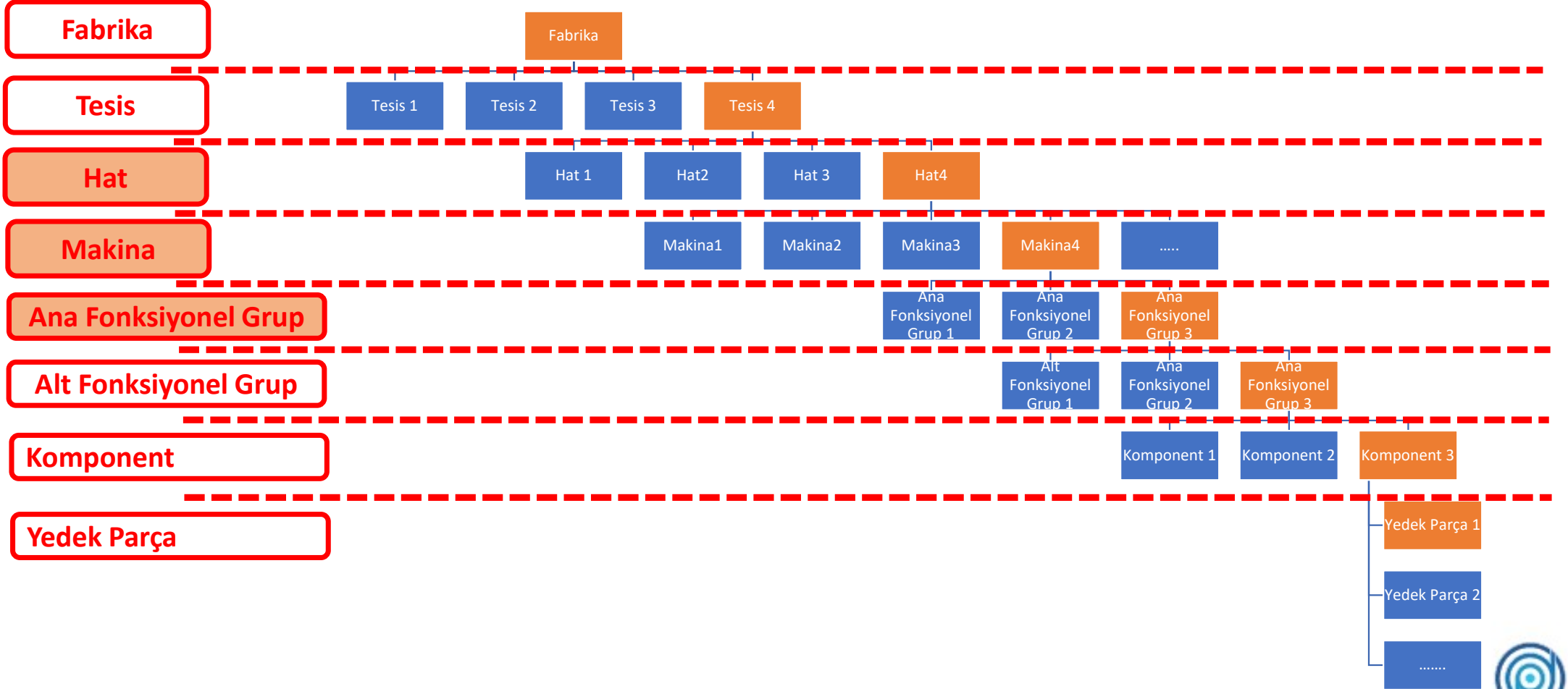
## Ekipman Önceliklendirme Yaklaşımı

P	Üretime Etkisi	Makina Durduğunda Tüm İşletme Durur	5
		Makina Durduğunda Tüm İşletme Yavaşlar	3
		Makina durduğunda üretim etkilenmez	0
Q	Kaliteye Etkisi	Makinada yaşanan problem kaliteyi önemli oranda etkiler	5
		Makinada yaşanan problem kaliteyi kısmen etkiler	3
		Makinada yaşanan problem kaliteyi etkilemez	0
C	Maliyetlere Etkisi	Makinada oluşan arızaların giderilme maliyeti çok yüksektir.	5
		Makinada oluşan arızaların giderilme maliyeti normal seviyededir.	3
		Makinada oluşan arızaların giderilme maliyeti önemsizdir.	0
Safety	İş Güvenliğine Etkisi	Makina yüksek Seviyede patlama ve zehirlenme v.b riskler içerir.	5
		Makinada oluşan arızalar iş kazası riski içerir	3
		Makinada oluşan arızaların İş Güvenliğine etkisi önemli değildir.	0
	Servis Ömrü	20 yıl ve üzeri	5
		10-20 yıl arası	3
		10 yıldan az	0



# Hangi Seviyede Uygulanmalı

# Ekipman Önceliklendirme Yaklaşımı

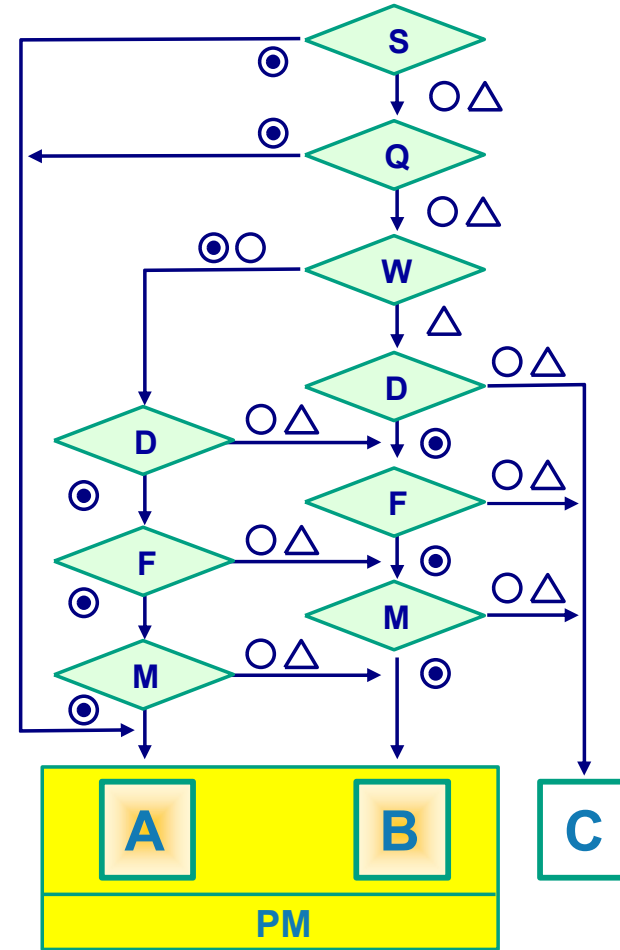


# Önceliklendirme Yöntemleri Algoritmik

## Ekipman Önceliklendirme Yaklaşımı

Sınıflandırma sembolleri			
	⊙	○	△
<b>S</b> İş güvenliği & sağlık	Yüksek etki	Orta etki	Etkisiz
<b>Q</b> Kalite	Anlamlı etki	Orta etki	Etkisiz
<b>W</b> Operasyon süresi	24 saat/gün	8 - 24 saat/gün	8 saat/gün
<b>D</b> Üretim üzerinde etki	Arızalar hattın durmasına veya üretim kayıplarına sebep olur	Arızalar sadece bazen hattın durmasına veya üretim kayıplarına sebep olur	Arızalar hattın durmasına veya üretim kayıplarına sebep olmaz: makine onarımı çok basit
<b>F</b> Sıklık	3 arıza / ay > 1 arıza / 2 ay	1 arıza / 2 ay > 1 arıza / 6 ay	6 ayda bir arızadan daha az
<b>M</b> Bakım yapılabilirlik	MTTR > 4 saat Maliyet > 500 \$	MTTR 1 ~ 4 saat Maliyet 150 - 500 \$	MTTR < 1 saat Maliyet < 150 \$

Her karar kutusu için net geçmiş veri gereklidir



# Önceliklendirme Yöntemleri Nümerik

## Ekipman Önceliklendirme Yaklaşımı

Boyut	Değerlendirme kriterleri	Değerlendirme sonuçları	Puan
İSG	Kaza riski var mı?	Eğer kaza yaşanmışsa	5
		Eğer kaza riski var sa	3
		Eğer kaza riski yoksa	1
Tertip,Düzen, Temizlik	Çalışma yerinin tertip, düzen ve temizliği nasıl?	Yeterli	1
		Kısmen	3
		Hayır	5
Kalite	Ürün kalitesine etkisi ne?	Kuvvetli etki	5
		Orta etki	3
		Etkisi yok	1
Çalışma Süresi	Üretimde kalma süresi - saat?	Günde 24 saat	5
		Günde 8-24 saat	3
		Günde 8 saat	1
Üretime Etkisi	Duruşun üretime etkisi?	Bütün üretimi durdurur	5
		Üretimi kısmen durdurur	3
		Üretim alternatif makinaya kaydırılır	1
Duruşların Sıklığı	Ne sıklıkta duruş oluyor?	Haftada 1'den fazla	5
		Ayda 3 kere	3
		Altı ayda 1 arızadan az	1
Bakım Kolaylığı	Bakım yapılması ne kadar uzun sürüyor ve maliyeti?	Ort.Tamir Süresi > 4 saat ve maliyeti > 500 €	5
		Ort.Ta. Sü. = 1-4saat ve maliyeti > 150-500 €	3
		Ort.Tamir Süresi < 1saat ve maliyeti < 150 €	1



# Önceliklendirme Yöntemleri

## Ekipman Önceliklendirme Yaklaşımı

Proses/Makina Önceliklendirme Matrisi													
Temel prosesler/Makinalar	Sıra No	Kritik Başarı Faktörleri							Toplam Etki	Proses Performansı	Proses Performans Farkı	Ağırlıklı Fark	
		iSG	Tertip Düzen Temizlik	Kalite	Çalışma Süresi	Üretim Etkisi	Duruşların Sıklığı	Bakım Kolaylığı					
6. Tesis_Tava Yağlama	1	3	5	3	5	3	3	5	27	5	5	135	

1 2 3 4 5

1. **Kritik Başarı Faktörlerini (KBF)** Belirle
2. KBF'leri toplayarak **Toplam Etki**'yi hesapla
3. Kullanıcı tecrübesine dayanarak **Proses Performansını** belirle
4. Mükemmel duruma göre **Performans Farkını** hesapla
5. Toplam Etki ile Proses Performans Farkını çarparak **Ağırlıklı Fark** puanını hesapla

Proses performansı değerlendirmeleri	
Tatminkar değil	1
Tatmin edici	5
Mükemmel	10

4



# İş Önceliklendirme Yaklaşımı

# RIME İndeks Yaklaşımı

# İş Önceliklendirme Yaklaşımı

RIME İNDEKS										
İŞ SINIFI	KRİTİKLİK									
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
10	E	E	E	1	2	2	2	2	2	2
9	E	E	1	1	2	3	3	NA	NA	NA
8	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3
7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
3	5	5	5	5	5	5	5	NA	NA	NA
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1	NA	NA	NA	7	7	7	7	7	7	7

Öncelik	Tanım
E	Olağanüstü Durum
1	Acil Durum
2	Kritik Durum
3	Hızlı Müdahale Gerektiren Durum
4	Gerekli Fakat Ertelenebilir Durum
5	İsteğe Bağlı Durum
6	Uzun Süreli Duruş Gerektiren Durum
7	Rutin Bakım Faaliyetleri





# RIME İndeks Yaklaşımı

## İş Önceliklendirme Yaklaşımı

KRİTİKLİK	TANIM
10	Tüm fabrikayı durdurur (Ör: yardımcı tesisler)
9	Birden fazla hattı durdurur (Ör: Anahtar üretim ekipmanı)
8	Yedeklenmemiş üretim ekipmanı (Bir hattı durdurur)
7	Seyyar ekipmanlar (Ör: forklift, istif makineleri)
6	Yedeklenmiş üretim ekipmanı /Yedeklenmemiş destek ekipmanı (Ürün birden fazla hatta üretilebiliyorsa)
5	Yedeklenmiş destek ekipmanı
4	Ara sıra kullanılan üretim ekipmanı
3	Diğer ekipmanlar (Ör: su sebilleri, penceler, çay ocağı)
2	Yollar ve zeminler
1	Bina ve ofisler



# RIME İndeks Yaklaşımı

## İş Önceliklendirme Yaklaşımı

İŞ SINIFI	TANIM
10	Arıza / İş sağlığı ve çevre riskleri / Yasal düzenlemeler / Kalite vakaları
9	Ürün / kalite kaybı
8	Potansiyel arıza
7	Önleyici bakım
6	Çalışma Ortamı (estetik) / İş güvenliği / Emniyet (Minör Riskler)
5	Shutdown (Uzun süreli duruşlarda yapılabilecek iş)
4	Normal bakım (Üretimi etkilemeden planlı bakımlarda yapılabilecek iş)
3	Proje ve denemeler
2	Maliyet düşürme çalışması
1	Yedek ekipman / parçalar



# RIME İndeks Yaklaşımı

# İş Önceliklendirme Yaklaşımı

RIME İNDEKS										
İŞ SINIFI	KRİTİKLİK									
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
10	E	E	E	1	2	2	2	2	2	2
9	E	E	1	1	2	3	3	NA	NA	NA
8	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3
7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
3	5	5	5	5	5	5	5	NA	NA	NA
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1	NA	NA	NA	7	7	7	7	7	7	7

Öncelik	Tanım
E	Olağanüstü Durum
1	Acil Durum
2	Kritik Durum
3	Hızlı Müdahale Gerektiren Durum
4	Gerekli Fakat Ertelenebilir Durum
5	İsteğe Bağlı Durum
6	Uzun Süreli Duruş Gerektiren Durum
7	Rutin Bakım Faaliyetleri



# RIME İndeks Yaklaşımı

## İş Önceliklendirme Yaklaşımı

Öncelik	Tanım	Müdahale Zamanı	Zaman Planlanabilirliği
E	Olağanüstü Durum	Hemen	Yok
1	Acil Durum	Birkaç saat içinde	Yok
2	Kritik Durum	Gün içinde	Yok
3	Hızlı Müdahale Gerektiren Durum	Birkaç gün içinde	Kısmi
4	Gerekli Fakat Ertelenebilir Durum	1 hafta içinde	Var
5	İsteğe Bağlı Durum	Birkaç hafta içinde	Var
6	Uzun Süreli Duruş Gerektiren Durum	Uygun duruş planlandığında	Var
7	Rutin Bakım Faaliyetleri	Genellikle periyodik tekrarlı yedekleme faaliyetleri	Var



# Hangi iş daha öncelikli?

## İş Önceliklendirme Yaklaşımı

- © İE\_0001 / Basınçlı Hava Üretim ve dağıtım sistemlerinde **yedeği olmayan hava kurutucu** kondenser bölgesinin **periyodik temizliği**
- © İE\_0002 / Torna 1 araba redüktörü **sesli çalışıyor**. Redüktör ve parçalarının **yedeği yok**.



# RIME İndeks Yaklaşımı

## İş Önceliklendirme Yaklaşımı

- © İE\_0001 / Basıncılı Hava Üretim ve dağıtım sistemlerinde **yedeği olmayan hava kurutucu** kondenser bölgesinin **periyodik temizliği**

KRİTİKLİK	TANIM
10	Tüm fabrikayı durdurur (ör: yardımcı tesisler)
9	Birden fazla hattı durdurur (Anahtar üretim ekipmanı)
8	Yedeklenmemiş üretim ekipmanı (Bir hattı durdurur)
7	Seyyar ekipmanlar (ör: forklift, istif makineleri)
6	Yedeklenmiş üretim ekipmanı / Yedeklenmemiş destek ekipmanı (Ürün birden fazla hatta üretiliyorsa)
5	Yedeklenmiş destek ekipmanı
4	Ara sıra kullanılan üretim ekipmanı
3	Diğer ekipmanlar (ör: su sebilleri, penceler, çay ocağı)
2	Yollar ve zeminler
1	Bina ve ofisler

İŞ SINIFI	TANIM
10	Arıza / İş sağlığı ve çevre riskleri / Yasal düzenlemeler / Kalite vakaları
9	Ürün / kalite kaybı
8	Potansiyel arıza
7	Önleyici bakım
6	Çalışma koşulları / İş güvenliği / Emniyet
5	Duruş çalışması
4	Normal bakım
3	Proje ve denemeler
2	Maliyet düşürme çalışması
1	Yedek ekipman / parçalar

RIME İNDEKS										
İŞ SINIFI	KRİTİKLİK									
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
10	E	E	E	1	2	2	2	2	2	2
9	E		1	1	2	3	3	NA	NA	NA
8	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3
7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
3	5	5	5	5	5	5	5	NA	NA	NA
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1	NA	NA	NA	7	7	7	7	7	7	7



# RIME İndeks Yaklaşımı

# İş Önceliklendirme Yaklaşımı

- © İE\_0002 / Torna 1 araba redüktörü **sesli çalışıyor**. Redüktör ve parçalarının **yedeği yok**.

KRİTİKLİK	TANIM
10	Tüm fabrikayı durdurur (ör: yardımcı tesisler)
9	Birden fazla hattı durdurur (Anahtar üretim ekipmanı)
8	Yedeklenmemiş üretim ekipmanı (Bir hattı durdurur)
7	Seyyar ekipmanlar (ör: forklift, istif makineleri)
6	Yedeklenmiş üretim ekipmanı / Yedeklenmemiş destek ekipmanı (Ürün birden fazla hatta üretilabiliyorsa)
5	Yedeklenmiş destek ekipmanı
4	Ara sıra kullanılan üretim ekipmanı
3	Diğer ekipmanlar (ör: su sebilleri, penceler, çay ocağı)
2	Yollar ve zeminler
1	Bina ve ofisler

İŞ SINIFI	TANIM
10	Arıza / İş sağlığı ve çevre riskleri / Yasal düzenlemeler / Kalite vakaları
9	Ürün / kalite kaybı
8	Potansiyel arıza
7	Önleyici bakım
6	Çalışma koşulları / İş güvenliği / Emniyet
5	Duruş çalışması
4	Normal bakım
3	Proje ve denemeler
2	Maliyet düşürme çalışması
1	Yedek ekipman / parçalar

RIME İNDEKS										
İŞ SINIFI	KRİTİKLİK									
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
10	E	E	E	1	2	2	2	2	2	2
9	E	E	1	1	2	3	3	NA	NA	NA
8	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3
7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
3	5	5	5	5	5	5	5	NA	NA	NA
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1	NA	NA	NA	7	7	7	7	7	7	7



# RIME İndeks Yaklaşımı

# İş Önceliklendirme Yaklaşımı

© **İE\_0001** / Basınçlı Hava Üretim ve dağıtım sistemlerinde **yedeği olmayan hava kurutucu** kondenser bölgesinin **periyodik temizliği**

© **İE\_0002** / Torna 1 araba redüktörü **sesli çalışıyor**. Redüktör ve parçalarının **yedeği yok**.

Öncelik	Tanım	Müdahale Zamanı	Zaman Planlanabilirliği
E	Olağanüstü Durum	Hemen	Yok
1	Acil Durum	Birkaç saat içinde	Yok
2	Kritik Durum	Gün içinde	Yok
3	Hızlı Müdahale Gerektiren Durum	Birkaç gün içinde	Kismi
4	Gerekli Fakat Ertelenebilir Durum	1 hafta içinde	Var
5	İsteğe Bağlı Durum	Birkaç hafta içinde	Var
6	Uzun Süreli Duruş Gerektiren Durum	Uygun duruş planlandığında	Var
7	Rutin Bakım Faaliyetleri	Genellikle periyodik tekrarlı yedekleme faaliyetleri	Var





Teşekkürler