



premium
EĞİTİM ve DANIŞMANLIK

Toplam Ekipman Etkinliği (OEE) Eđitimi

Toplam Ekipman Etkinliği (OEE) Eđitimi

Kapsam

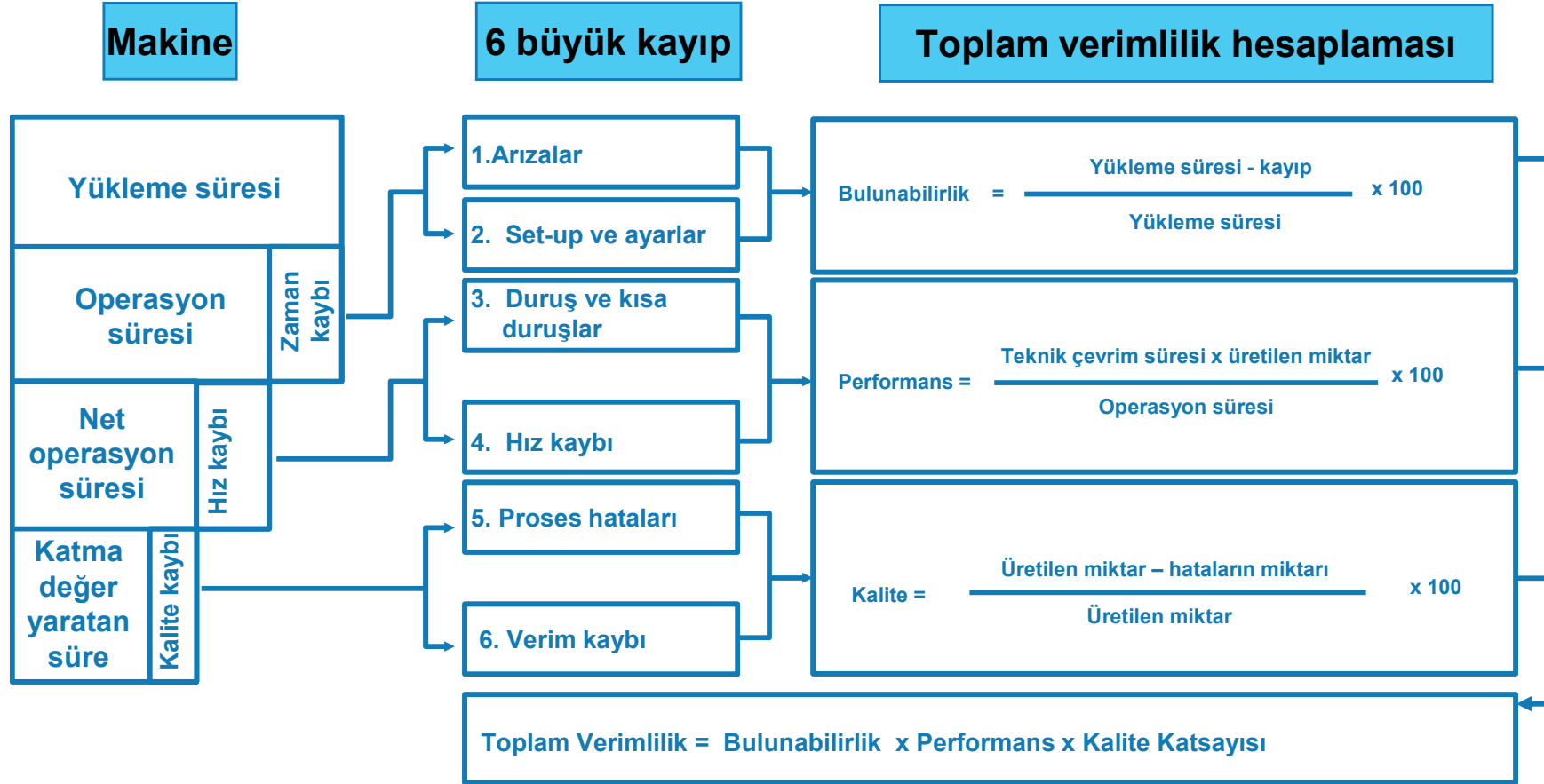
- ⦿ Giriş
- ⦿ Temel Tanımlar ve Kavramlar
- ⦿ Performans Göstergelerinin Özellikleri
- ⦿ **Toplam Ekipman Etkinliği (OEE) Kavramı**
- ⦿ **Performans Göstergesi Olarak OEE'nin Gücü**
- ⦿ **OEE Hesaplama Yöntemleri**
- ⦿ Finansal Bakış Açısı
- ⦿ OEE_Kayıp Analizi İlişkisi
- ⦿ Toplam Ekipman Etkinliđinde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



Toplam Ekipman Etkinliği (OEE) Kavramı

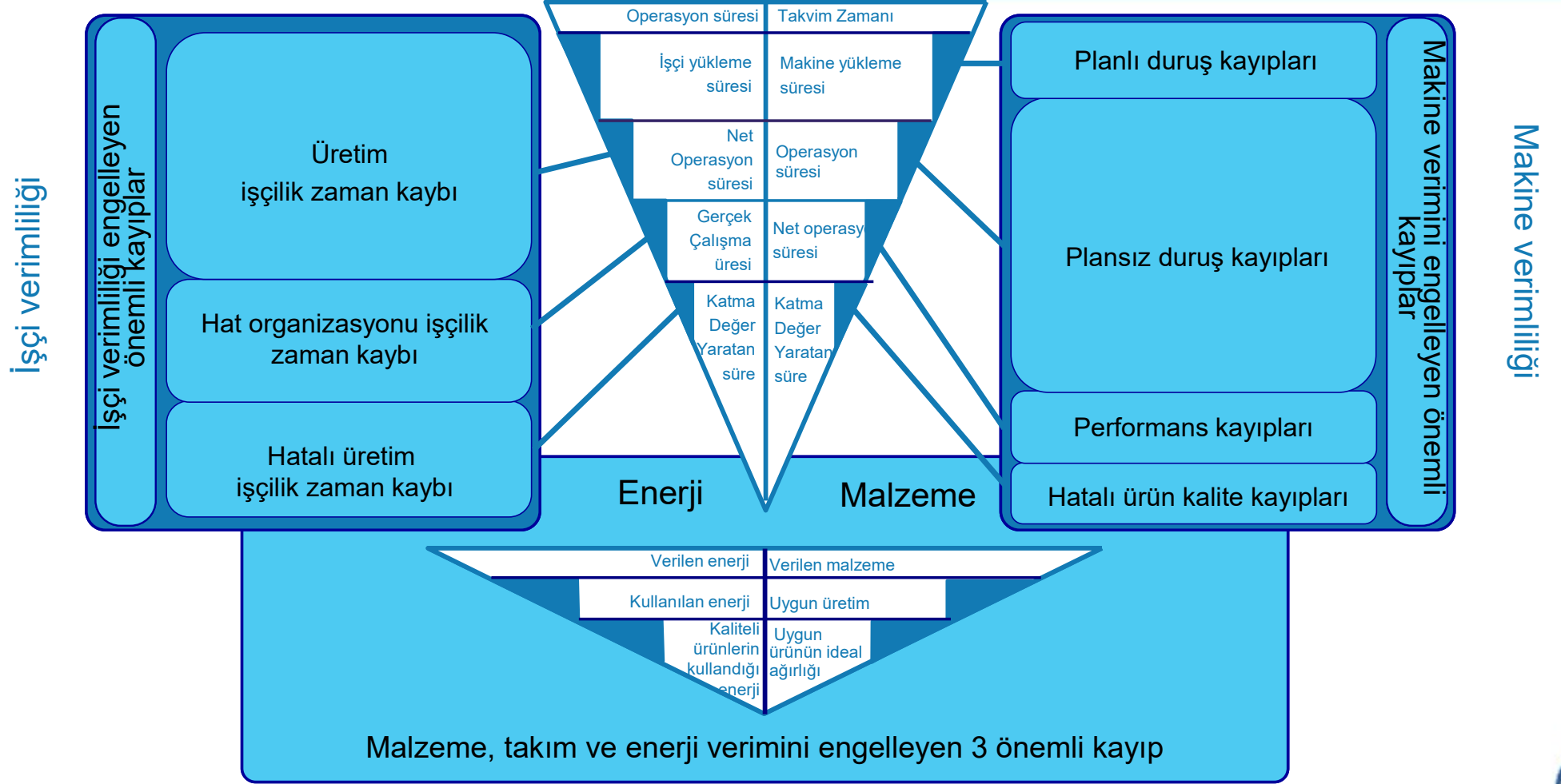
OEE ve 6 Büyük Kayıp

Toplam Ekipman Etkinliği (OEE) Kavramı



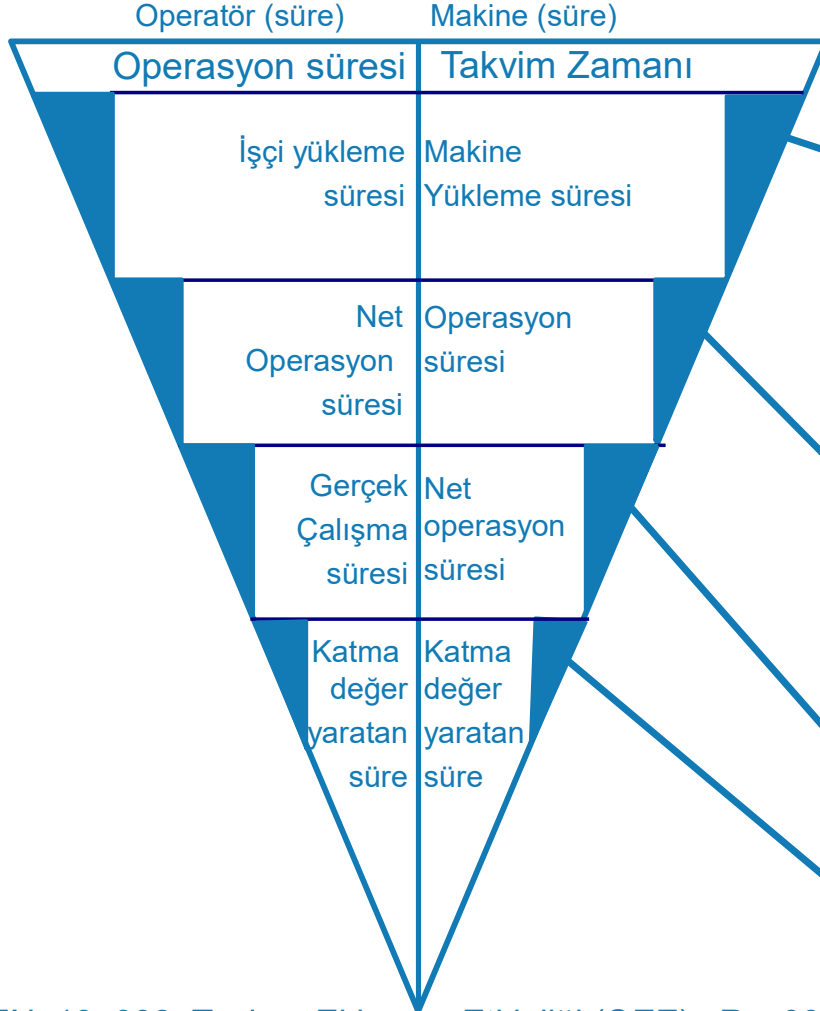
Kayıp yapısı

Toplam Ekipman Etkinliği (OEE) Kavramı



Ekipman Etkinliği

Toplam Ekipman Etkinliği (OEE) Kavramı



Planlı Duruş Kayıpları

7. Planlı bakım duruşu kaybı
8. Planlı üretim yapmama kaybı

Plansız duruş kayıpları

1. Arıza kayıpları
2. Set up kayıpları
 - ❑ Ürün deđiřimi
 - ❑ Kalıp Deđiřimi
 - ❑ Malzeme deđiřimi
 - ❑ Temizlik, kontrol
 - ❑ Talimat bekleme
 - ❑ Operatör bekleme
 - ❑ Kalite ayar/ölçüm

Performans kayıpları

3. Kısa duruşlar & boş bekleme
4. Hız kayıpları

Hatalı ürün kalite kayıpları

5. Hatalı ürün kaybı
6. Yeniden İşleme kaybı

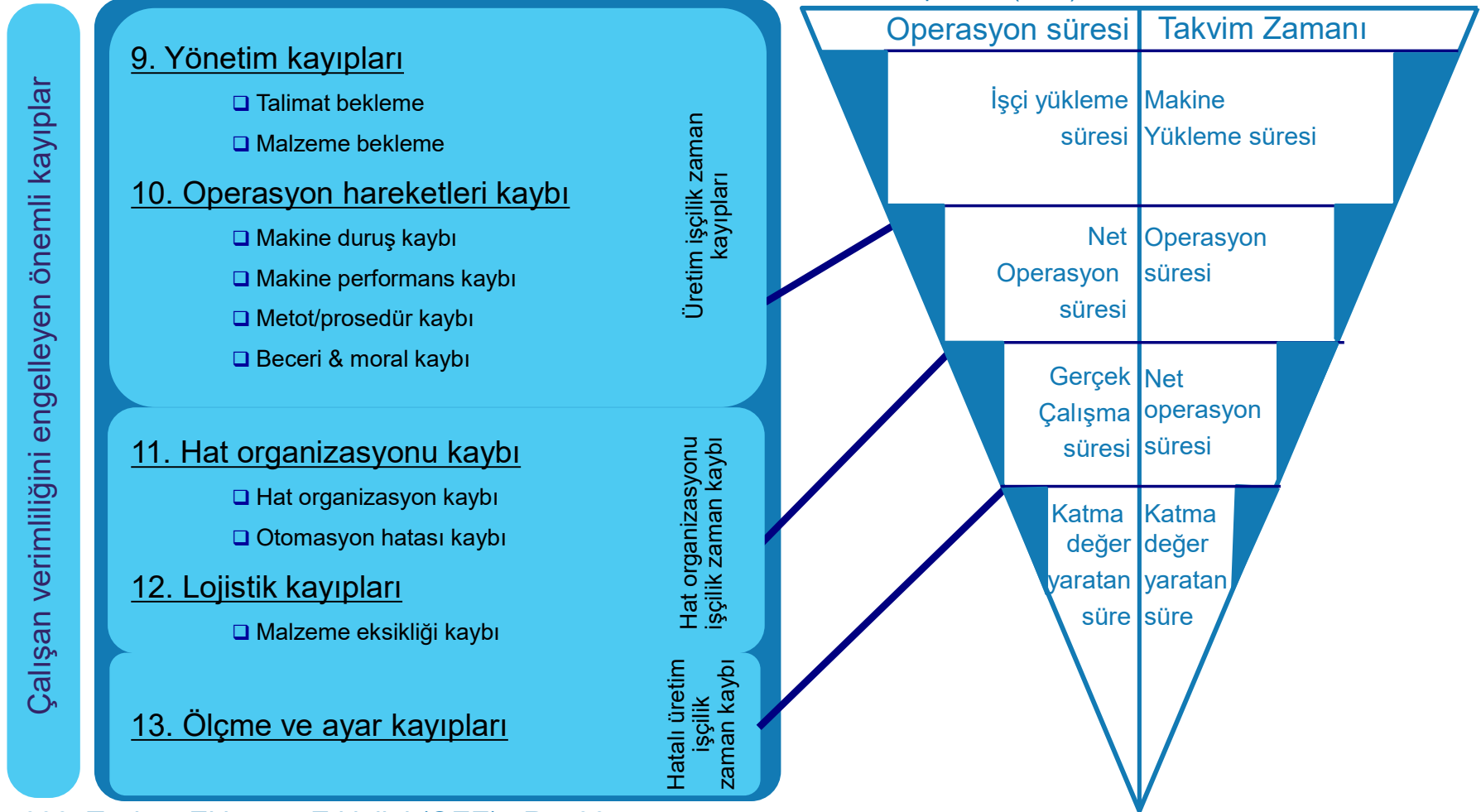
OEE kayıpları

Makine verimliliđini engelleyen önemli kayıplar



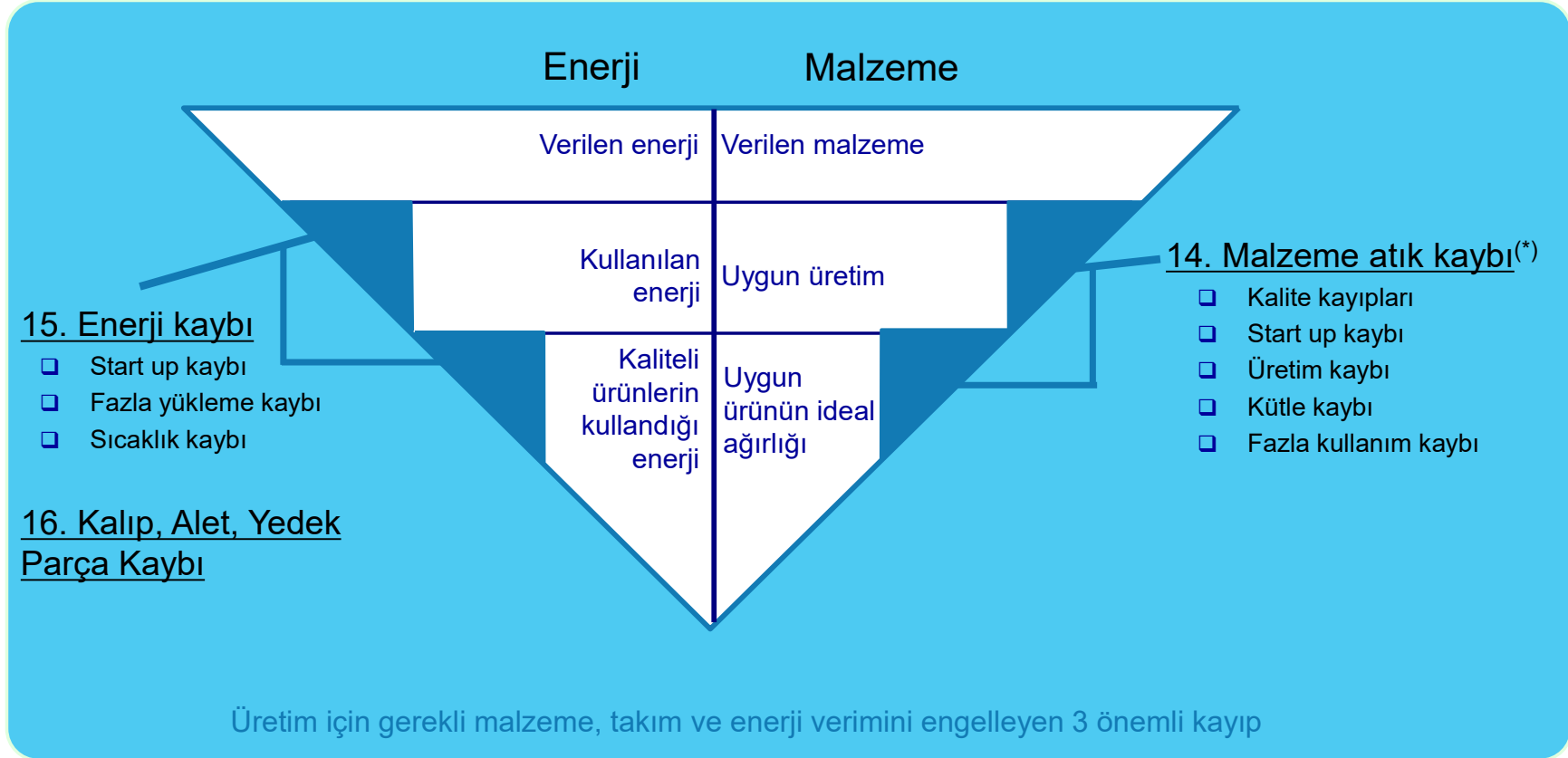
Çalışan Etkinliği

Toplam Ekipman Etkinliği (OEE) Kavramı



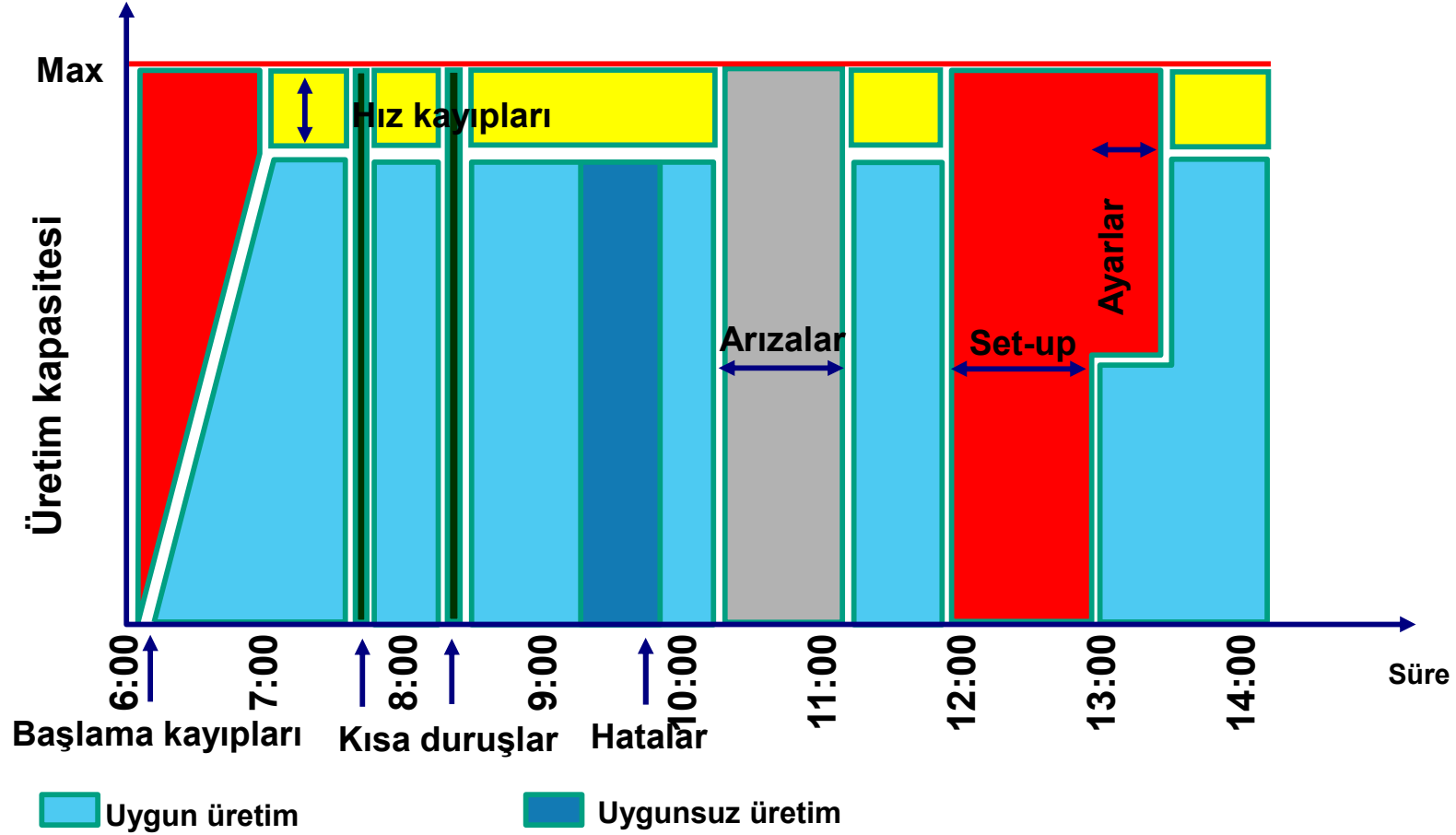
Malzeme ve Enerji Etkinliği

Toplam Ekipman Etkinliği (OEE) Kavramı



Ana Üretim Kayıpları

Toplam Ekipman Etkinliği (OEE) Kavramı



Performans Göstergesi Olarak OEE'nin Gücü

Dünya Klasında İşletmeler

Performans Göstergesi Olarak OEE'nin Gücü

- ⦿ Dünya klasında başarılı işletmeler kişilerin ön plana çıktığı yaklaşımdan ortak bir amaç için odaklanmış koordinasyon içinde çalışan ekiplere dönüşmeyi başarmışlardır.
- ⦿ Üretim hacmi ve üretme becerilerini dengeli olarak geliştirmişlerdir.
- ⦿ İşletmenin uzun dönemli hedeflerini gerçekleştirmek üzere tüm paydaşlarının katılımını sağlayacak iş ortamını oluşturarak sürekli daha iyinin arayışındadırlar.
- ⦿ Dünya klasında işletmeler sürdürülebilir başarı sağlayan iş ortamlarını bir günde gerçekleştirmezler. Nerede olduklarını ve nereye gitmek istediklerini bilerek uzun süreli bir yolculuk sırasında sonuçlar alınmaya başlar.
- ⦿ Yolculuğun en önemli noktası herkesin işini yaparken, büyük resmin farkında olması konusunda farkındalığının üst seviyeye taşınmasıdır.



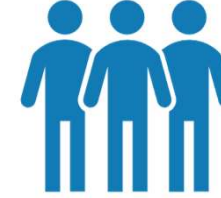
Başarılı şirketlerin iki önemli farkı...

Performans Göstergesi Olarak OEE'nin Gücü

🎯 Ölçme ve Değerlendirme Kabiliyeti



🎯 Takım Çalışmaları



Günümüz Rekabet Koşulları

Performans Göstergesi Olarak OEE'nin Gücü

- ⦿ Müşteri taleplerinde çeşitlilik, daha kısa süreler ve daha küçük miktarlar beklentisi işletmelerde disiplinler arası çalışma ve ortak kaynak kullanımı ihtiyacını artırır.
- ⦿ Tüm işletmelerin kısıtları vardır. Kısıtlar ürünler bazında dahi değişiklik gösterir.
- ⦿ Toplam ekipman etkinliği işletmenin sürekliliğini etkileyecek darboğazlara uygulanmalıdır.
- ⦿ Prosesin her adımının etkinliği önemli olmakla birlikte darboğaz olmayan alanların darboğaza odaklanmalarını sağlayacak şekilde kaynakların yönlendirilmesi kritik önem taşır.
- ⦿ OEE ürünler bazında finansal göstergelerle ilişkisi kurularak ele alınmalıdır.
- ⦿ Üst yönetimin OEE göstergesini kritik ölçüt olarak ele alması ve diğer rollerin performansının darboğazların etkinliğini geliştirmek üzere ilişkilendirilmesi ile kurumsal hizalanma sağlanır.



AŖağıdaki soruları her bir ürün bazında cevaplayabiliyor muyuz?

- ⦿ Her bir proses adımında üretilen ürünlerin ne kadarı speklere uygun olarak bir sonraki adıma iletiliyor?
- ⦿ ürünün üretilmesi için izelgelenen süre ne kadar?
- ⦿ ürünün üretilmesi ile ilgili en iyi süre(!) nedir?



OEE Kıyaslama Değerleri

Performans Göstergesi Olarak
OEE'nin Gücü

Sürdürülebilirlik için OEE karşılaştırma değerleri:

- ⦿ OEE < 65% Sürdürülemez
- ⦿ OEE 65-75% Trend iyileşme yönünde ise geçici olarak kabul edilebilir
- ⦿ OEE 75-85% Kabul edilebilir fakat dünya klansmanı için yeterli deęildi

Dünya Standartlarında OEE karşılaştırma değerleri:

- ⦿ Yığın tipi üretimde > 85%
- ⦿ Kesikli üretimde > 90%
- ⦿ Sürekli üretimde > 95%



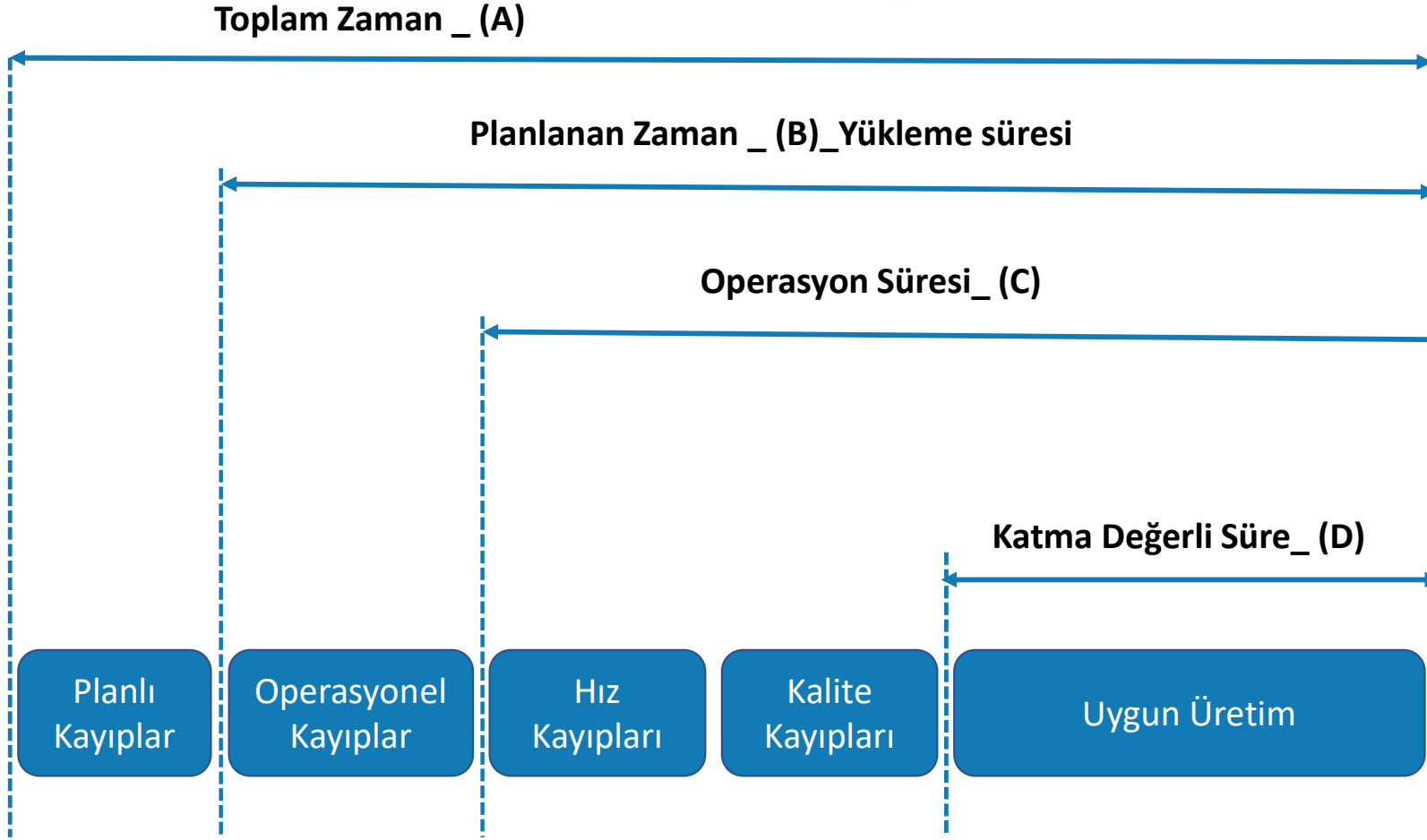
- ④ Darboğazların belirlenmesi (Identify)
- ④ Stratejilerin kritik darboğazlara odaklanması (Exploit)
- ④ Tüm kaynakların darboğazlara destek olacak şekilde amaç ve eylem birliği sağlanması
(Subordinate)
- ④ Darboğaz alanda istenilen OEE değerine ulaşma (Elevate)
- ④ Bir sonraki darboğaz için sürecin tekrarlanması (Go back)



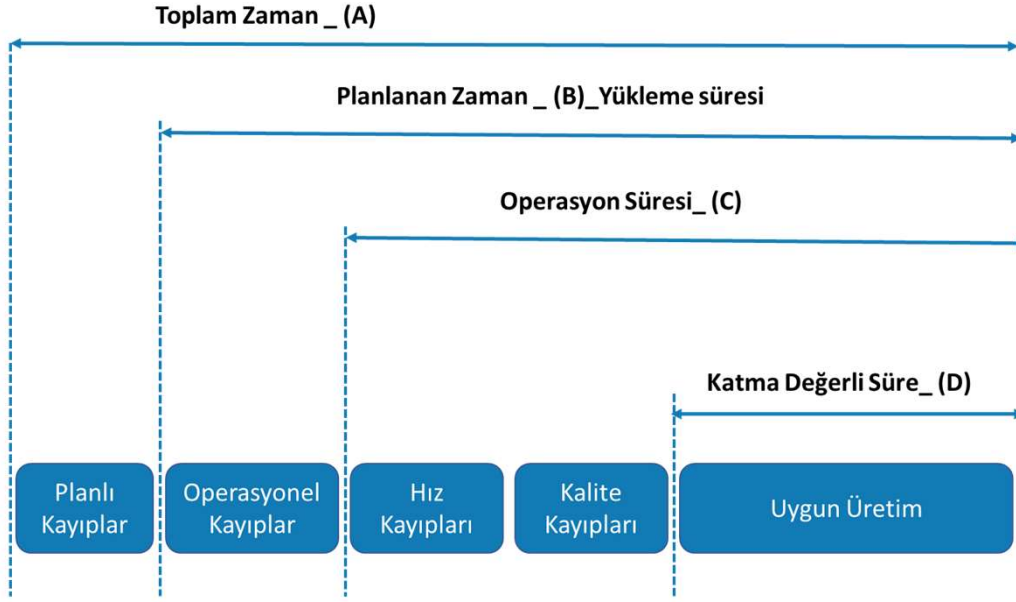
OEE Hesaplama Yöntemleri

- ⦿ OEE hesaplaması için tüm faaliyetler sınıflandırılmalıdır (Arıza zamanı, duruş zamanı, hız kaybı...)
- ⦿ Diğer, muhtelif v.b. sınıflandırmalardan kaçınılmalıdır.
- ⦿ Faaliyetlerin detaylandırılma seviyesi önemlidir. Az detay yeterli bilgiyi sağlamaz. Aşırı detay hem veri toplamayı hem de analizi zorlaştırır.
- ⦿ Kıyaslama çalışmaları istenilen hedeflere daha hızlı ulaşabilmek için çok güçlü bir araçtır. Bu nedenle sınıflandırmalarda hem iç hem de dış kıyaslamalar için mümkün olduğunca genel kabul görmüş terimler kullanılmalıdır.





Temel Tanımlar



OEE Hesaplama Yöntemleri

- ⊙ **Bulunabilirlik** = $\frac{\text{Operasyon Süresi}_\text{(C)}}{\text{Planlanan Zaman}_\text{(B)}}$
- ⊙ **OEE** = $\frac{\text{Katma Değerli Süre}_\text{(D)}}{\text{Planlanan Zaman}_\text{(B)}}$
- ⊙ **Kapasite Kullanımı** = $\frac{\text{Operasyon Süresi}_\text{(C)}}{\text{Toplam Zaman}_\text{(A)}}$
- ⊙ **TEEP** = $\frac{\text{Katma Değerli Süre}_\text{(D)}}{\text{Toplam Zaman}_\text{(A)}}$



- ⦿ Kapasite Kullanım Oranı : Operasyon süresinin takvim süresine oranıdır.
- ⦿ Arıza Zamanı: Plansız olarak, **makine hasarına bağlı** yaşanan duruşlardır. 3 grupta incelenebilir:
 - ⦿ Teknik Arıza Zamanı : Bakım eksikliğine bağlı ekipman hasarlanması kaynaklı duruşlar
 - ⦿ Operasyonel Arıza Duruş Zamanı : Üretim standartlarından sapma kaynaklı arızalar
 - ⦿ Kalitesel Arıza Zamanı : Girdilerdeki uygunsuzluk, yapılabirliği uygun olmayan ürünlerin üretilmesi, v.b. kaynaklı arızalar



- ⦿ Kapsam Dışı (Harici) Zaman : Sipariş eksikliği, resmi tatil, hafta sonu, çalışılmayan vardiya, v.b.
- ⦿ İdeal (Teorik) Çevrim Zamanı : Ürünün üretilebileceği teknik hıza karşılık gelen süre
- ⦿ Yükleme Zamanı : Ekipmanın kısıtları dikkate alınarak üretim planlanan zamanı
- ⦿ OEE (Overall Equipment Effectiveness) : Katma değerli sürenin yükleme zamanına oranı



- ⦿ Operasyon Zamanı (Runtime-Uptime): Yükleme zamanı içinde makinanın çalıştığı süredir.
- ⦿ Kalite Oranı : Makinanın speklere uygun ürettiği miktarın toplam üretim miktarına oranıdır.
- ⦿ Uygun Ürün Miktarı : Speklere uygun üretilen miktardır.
- ⦿ Hız Kaybı : Ekipmanın ideal çevrim zamanından daha düşük hızda kullanıldığı zamandır.



- ⦿ Duruş Zamanı 2 başlıkta incelenir:
 - ⦿ Operasyonel Duruş Zamanı : Planlı Duruş süreleridir. Ürün dönüşümleri, ebat değişimleri, testler, v.b.
 - ⦿ Dış Kaynaklı Duruş Zamanı : Makine dışı nedenlere bağlı plansız duruşlardır. Malzeme eksikliği, çalışan devamsızlığı, bilgi yetersizliği,...
- ⦿ Teorik Operasyon Zamanı : Planlanan üretimin yapılabileceği İdeal çevrim zamanındaki minimum süredir.
- ⦿ TEEP (Total Effective Equipment Performance) : Katma değerli sürenin takvim zamanına oranıdır.
- ⦿ Toplam Zaman : Takvim zamanıdır.
- ⦿ Proses Firesi : Planlanmış zorunlu üretim fireleridir.



- ⦿ İşletme şartlarında bazı durumlarda üretilen ürünün yeniden işleme tabi tutulması gerekir.
- ⦿ OEE yaklaşımında, ilk seferde doğru üretilemeyen süre zarfında OEE sıfırdır.
- ⦿ Yeniden işleme kavramı uygun şekilde dikkate alınmazsa hesaplanan OEE ile gerçek OEE arasında fark oluşur.
- ⦿ Zaman balansı ile birlikte ürün çıktısı da OEE içinde değerlendirilmelidir.



Yeniden işlemler 3 ana başlıkta değerlendirilebilir:

- ⦿ Yeniden işleme için darboğaz makine kullanılmıyorsa sistemin OEE'si değişmez fakat üretim giderleri artar. Bu durumda OEE değeri ile yeniden işleme birlikte değerlendirilerek 'ilk seferde doğru' üretim oranı takip edilebilir.
- ⦿ Yeniden işleme için darboğaz makine kullanılıyorsa fakat kapsam dışı zamanlara (Pazar günleri, ilave vardiya açılması, v.b.) planlama yapılıyorsa OEE yine değişmez fakat ilk senaryodaki durumla karşılaşılır.
- ⦿ Yeniden işleme için darboğaz makine yükleme zamanında kullanılıyorsa OEE değeri etkilenir. Yeni ürün gibi düşünülerek OEE hesaplanır fakat yapılan üretimin yeniden işleme olduğu OEE içinde takip edilmelidir.



Toplam Ekipman Etkinliği (OEE) Eđitimi

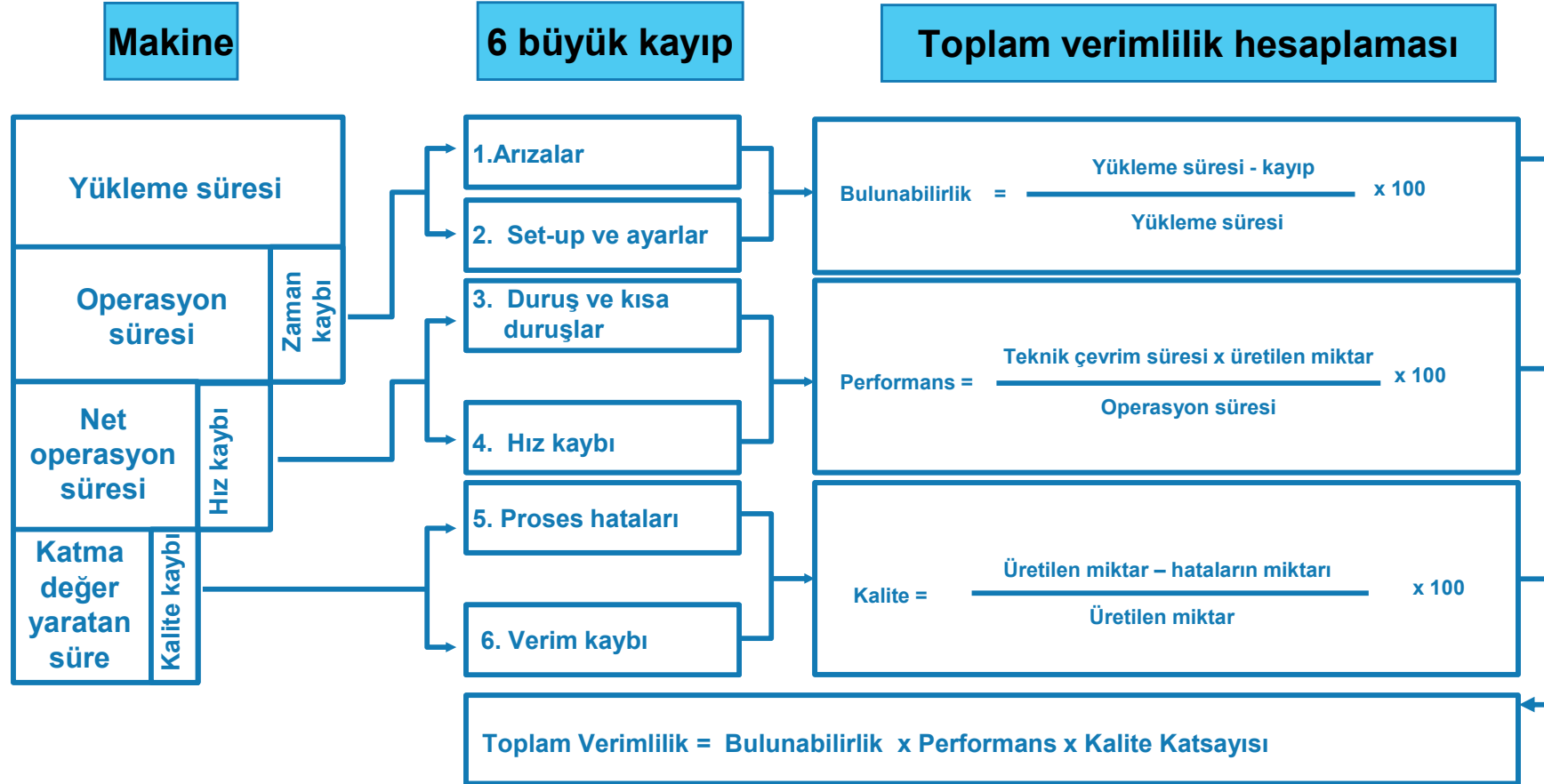
OEE Hesaplama Yöntemleri

- © Nakajima Yaklaşımı İle OEE Hesaplama
- © Zaman Balansı ile OEE Hesaplama
- © Ürün Balansı ile OEE Hesaplama



Nakajima Yaklaşımı İle OEE Hesaplama

Toplam Ekipman Etkinliği (OEE) Kavramı



Zaman Balansı ile OEE Hesaplama

OEE Hesaplama Yöntemleri

- ⦿ **Yükleme zamanı** hesaplanır
- ⦿ Yükleme zamanından duruşlar çıkarılarak **çalışma zamanı** hesaplanır
- ⦿ Toplam üretim miktarı için **İdeal çalışma zamanı** hesaplanır.
- ⦿ Çalışma zamanı – İdeal Çalışma Zamanı = **Hız kayıpları** bulunur.
- ⦿ Uygun olmayan üretim için ideal çalışma zamanına göre **kalite zaman kayıpları** bulunur.
- ⦿ Çalışma zamanı – hız kayıpları – kalite zaman kayıpları = Net çalışma zamanı bulunur
- ⦿ Net Çalışma Zamanı / Yükleme Zamanı = OEE hesaplanır



Ürün balansına göre OEE aşağıdaki durumlarda kullanılabilir:

- ⦿ Eğer mevcut veri toplama becerileri detay verileri toplayacak olgunlukta değilse
- ⦿ Proses görece olarak basit ve detay analizler gerektirmiyorsa
- ⦿ Nakajima yöntemi ve zaman balansına göre hesaplanan değerleri karşılaştırmak isteniyorsa



- ⦿ Yükleme zamanı içinde ideal çevrim zamanına bağlı üretilebilecek ürün miktarı hesaplanır.
- ⦿ Yükleme zamanında üretilen uygun üretim miktarı hesaplanır.
- ⦿ $\text{Uygun üretim miktarı} / \text{İdeal üretim miktarı} = \text{OEE}$ hesaplanır.



Teşekkürler