

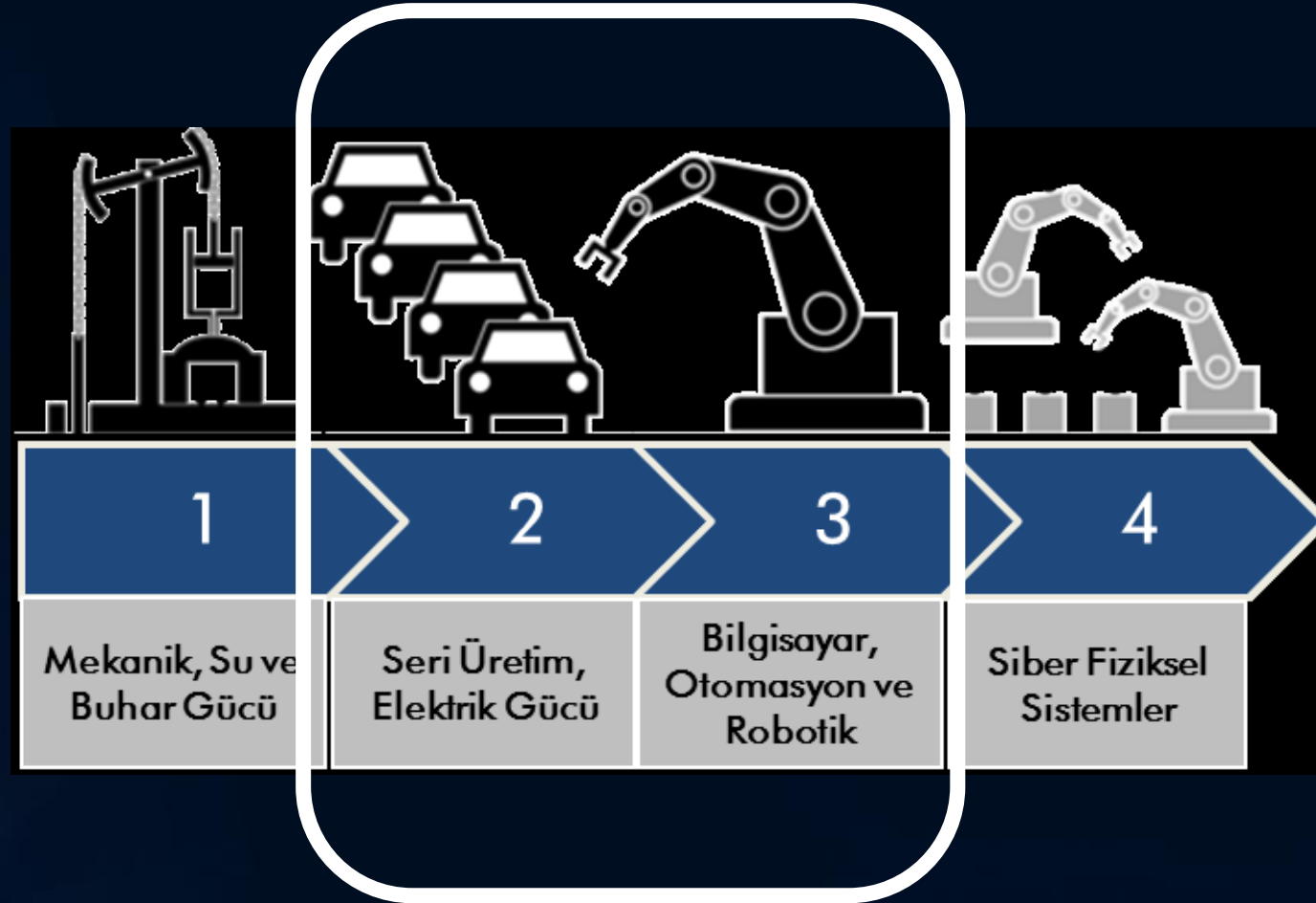
ENDÜSTRİ 4.0 YOLUNDA: Geleceęi Tasarlamak

DENİZ SPORER SEKKİN

YAKIN GELECEK

- 2018 Sanayide kullanılacak robot sayısı yaklaşık **3 milyon** olacak.
Birbirine bağlı cihaz sayısı 13 milyardan **29 milyara** çıkacak.
- 2020 Nesnelerin interneti pazarının büyüklüğü 656 Milyar USD'den **1.7 Trilyon USD**'ye çıkacak.
- Endüstriyel robotların yaratacağı ekonomik etki yıllık **0.6-1.2 Trilyon \$**

PEKİ BİZ NEREDEYİZ ?



MÜŞTERİ NE İSTER?



MÜŞTERİ DEĞER ZİNCİRİ



TEDARİKÇİ



FABRİKA



MÜŞTERİ

DEĞER KATMAK

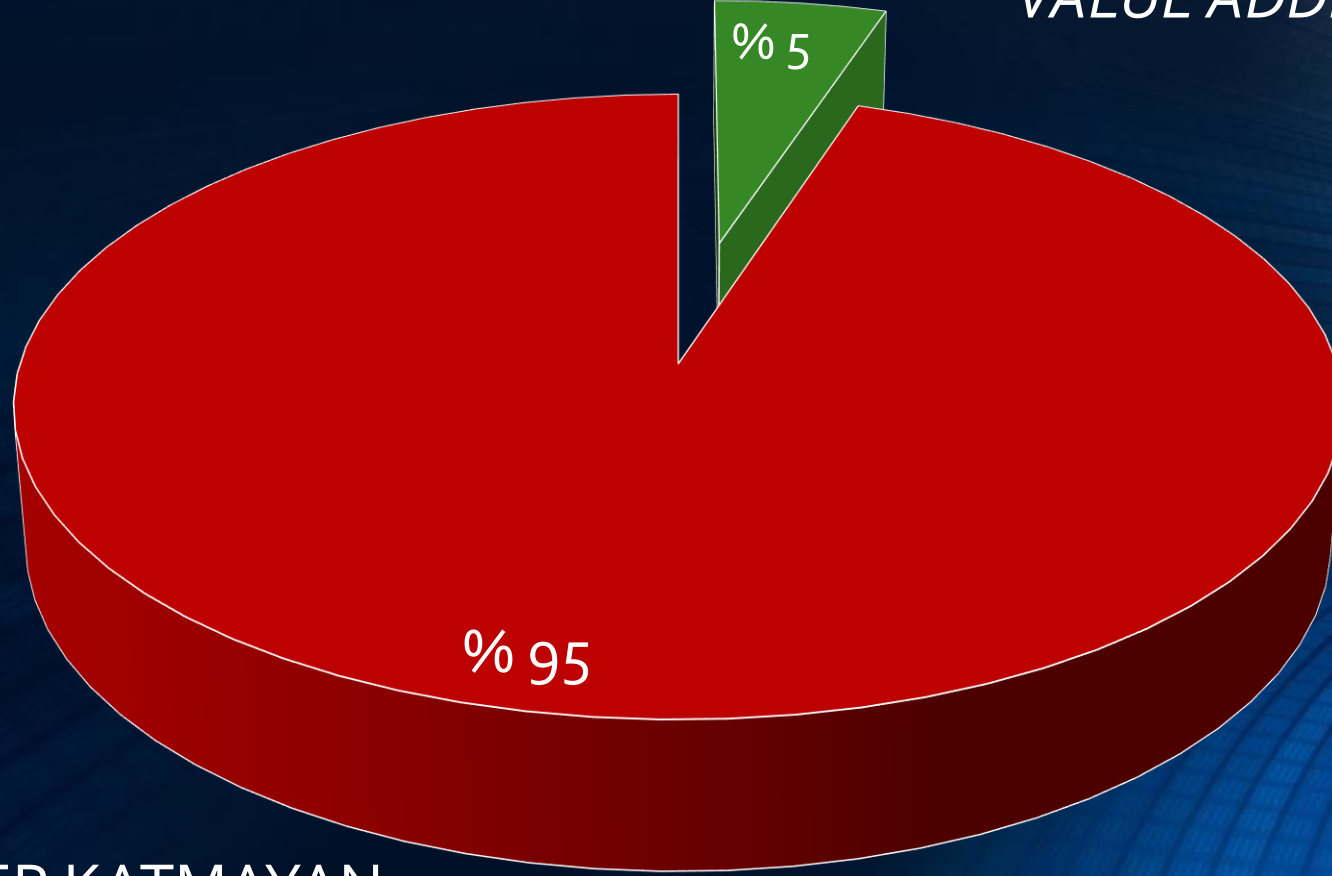


DEĞER KATAN
VALUE ADDED

DEĞER KATMAYAN
NON VALUE ADDED

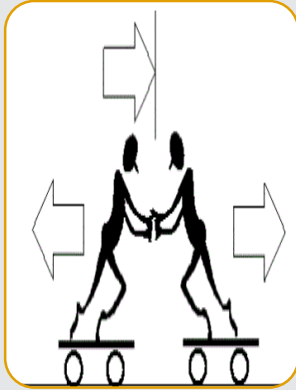


DEĞER KATAN
VALUE ADDED



DEĞER KATMAYAN
NON VALUE ADDED

İSRAFLAR



Fazla Üretim

Stoklar

Taşıma

Bekleme

Gereksiz Hareket

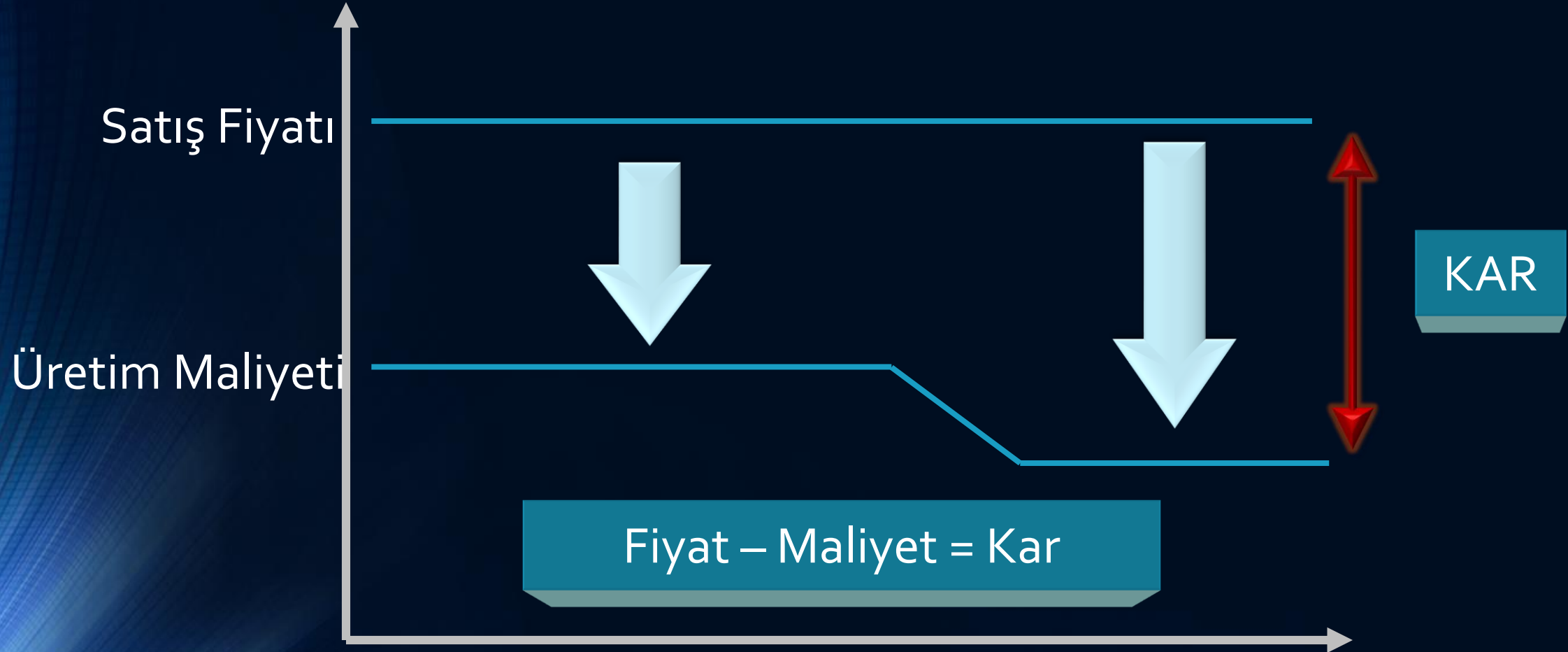
Hata/Arıza

Tekrar İşlem



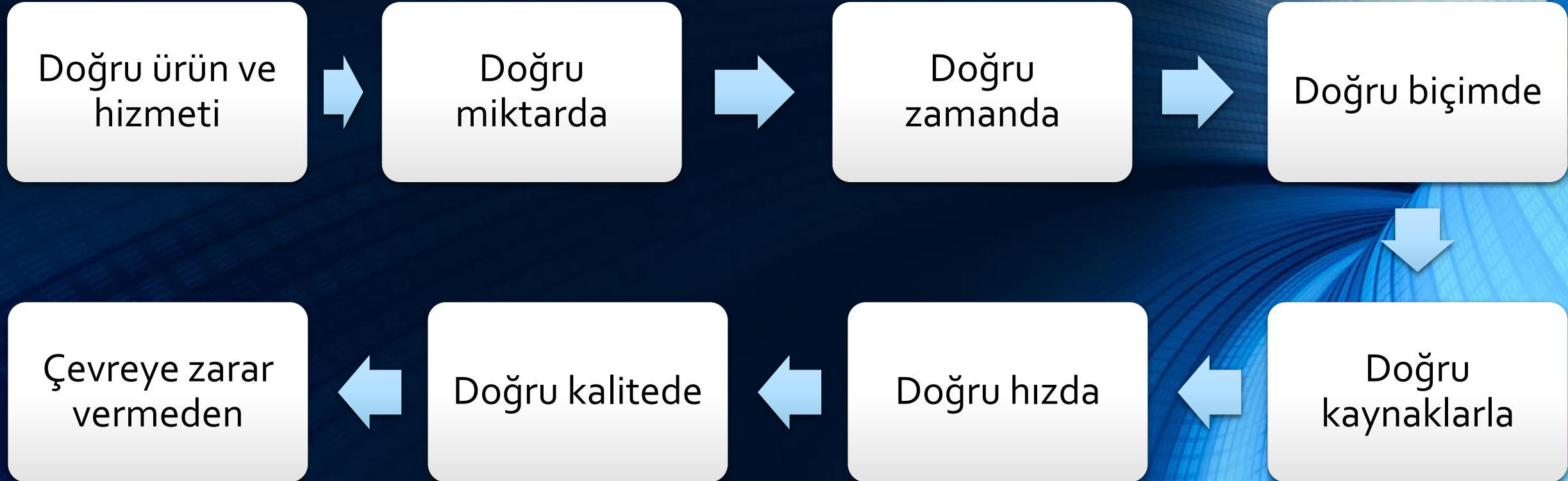


KARLILIK





VERİMLİLİK NEDİR?



TOPLAM EKİPMAN VERİMLİLİĞİ (OEE)

Overall Equipment Efficiency

$$OEE = \text{Kullanılabilirlik} \times \text{Verimlilik} \times \text{Kalite}$$

Fabrika Çalışma Süresi

OEE KAYIPLARI

Planlanan Üretim Süresi

Planlı
Duruş

- Çalışılmayan zamanlar
- Planlı bakım
- Eğitim süreleri

Çalışma Süresi

Kullanılabilirlik
Kaybı

- Arıza ve tamirler
- Ayar süreleri
- Düzeltmeler
- Üretime başlama

Net Çalışma Süresi

Verimlilik Kaybı

- Ekipman hızları
- Küçük duruşlar

Üretken zaman

Kalite Kaybı

- Kusurlu ürünler
- İadeler
- Yeniden işlemler

TOPLAM EKİPMAN VERİMLİLİĞİ (OEE)

$$\text{Kullanılabilirlik} = \frac{\text{Çalışma Süresi}}{\text{Planlanan Üretim Süresi}}$$

Planlanan Üretim Süresi

Planlı
Duruş

- Çalışılmayan zamanlar
- Planlı bakım
- Eğitim süreleri

Çalışma Süresi

Kullanılabilirlik
Kaybı

- Arıza ve tamirler
- Düzeltmeler
- Ayar süreleri
- Üretime başlama

Net Çalışma Süresi

Verimlilik Kaybı

Üretken zaman

Kalite Kaybı

TOPLAM EKİPMAN VERİMLİLİĞİ (OEE)

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{İdeal Çevrim Süresi} \times \text{Üretilen Adet}}{\text{Çalışma Süresi}}$$

Standart/Teorik Max Hız

Çalışma Süresi

Kullanılabilirlik
Kaybı

- Arıza ve tamirler
- Ayar süreleri
- Düzeltmeler
- Üretime başlama

Net Çalışma Süresi

Verimlilik Kaybı

- Ekipman hızları
- Küçük duruşlar

Üretken zaman

Kalite Kaybı

TOPLAM EKİPMAN VERİMLİLİĞİ (OEE)

$$\text{Kalite} = \frac{\text{Üretilen Sağlam Parça Adedi}}{\text{Üretilen Adet}}$$

Çalışma Süresi

Kullanılabilirlik
Kaybı

Net Çalışma Süresi

Verimlilik Kaybı

Üretken zaman

Kalite Kaybı

- Kusurlu ürünler
- İadeler
- Yeniden işlemler

TOPLAM EKİPMAN VERİMLİLİĞİ (OEE)

Mükemmel



Dünya Std



Tipik



Düşük



$$OEE = \text{Kullanılabilirlik} \times \text{Verimlilik} \times \text{Kalite}$$

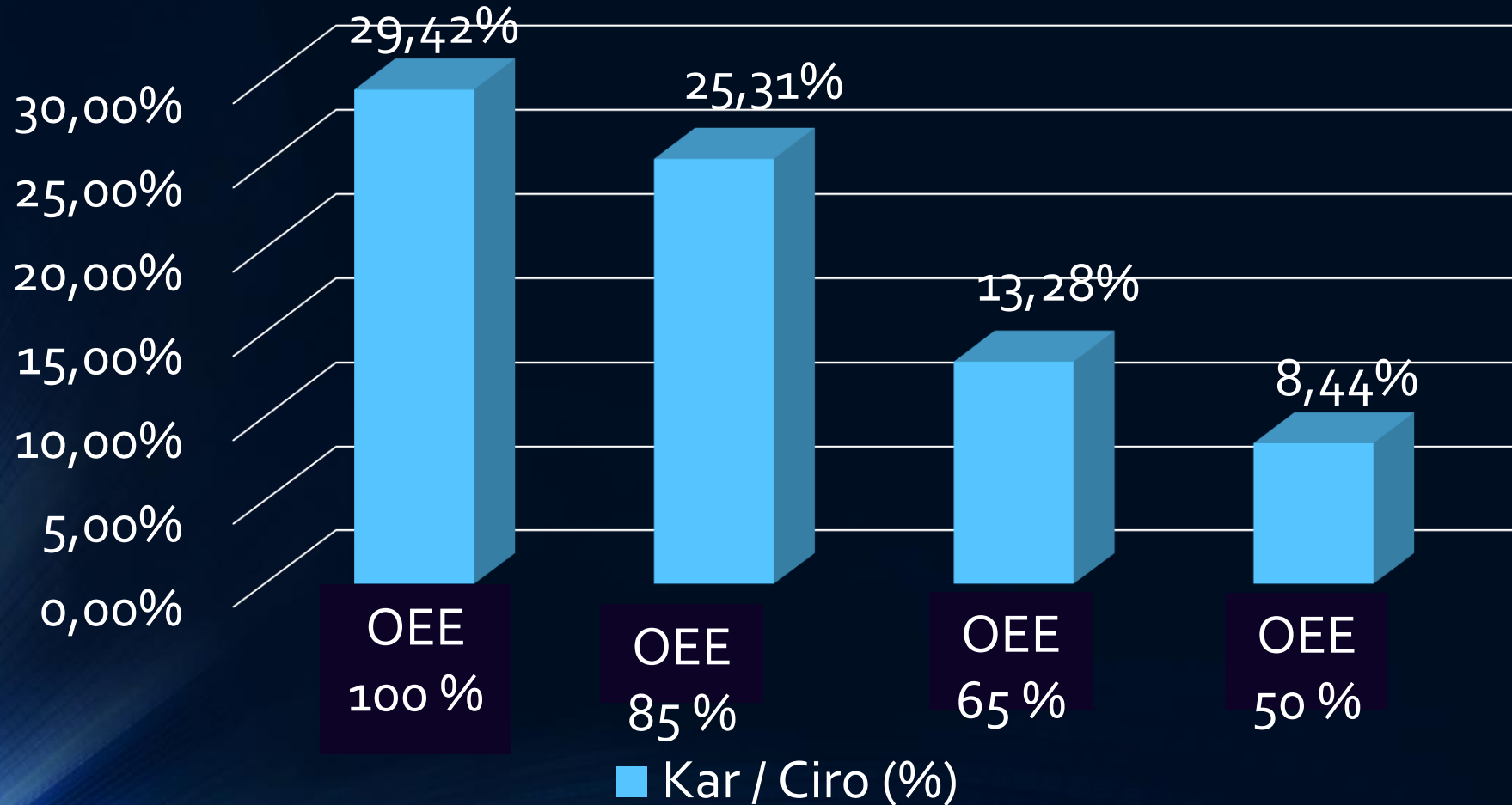
$$OEE = 90 \times 95 \times 99,5$$

$$OEE = \% 85$$

Dünya Standartlarında OEE % 85 veya daha üstü olarak kabul edilir

OEE – KARLILIK İLİŞKİSİ

OEE - Karlılık Trendi



YALIN FELSEFE



Bardağın
yarısı dolu

İyimser



Bardağın
yarısı boş

Kötümser



Bardak neden
olması
gerekenin 2
katı?

Yalın düşünce

KAZANACAK İŞLETMELER



BAŞARI İÇİN YÖNTEMLER



TOPLAM VERİMLİ YÖNETİM - TPM

5S

DEĞER AKIŞ ANALİZİ

SÜREKLİ İYİLEŞTİRME - KAİZEN

TEKLİ DAKİKALARDA KALIP DEĞİŞİMİ - SMED

ERGONOMİ -İŞ VE İŞYERİ DÜZENLEME

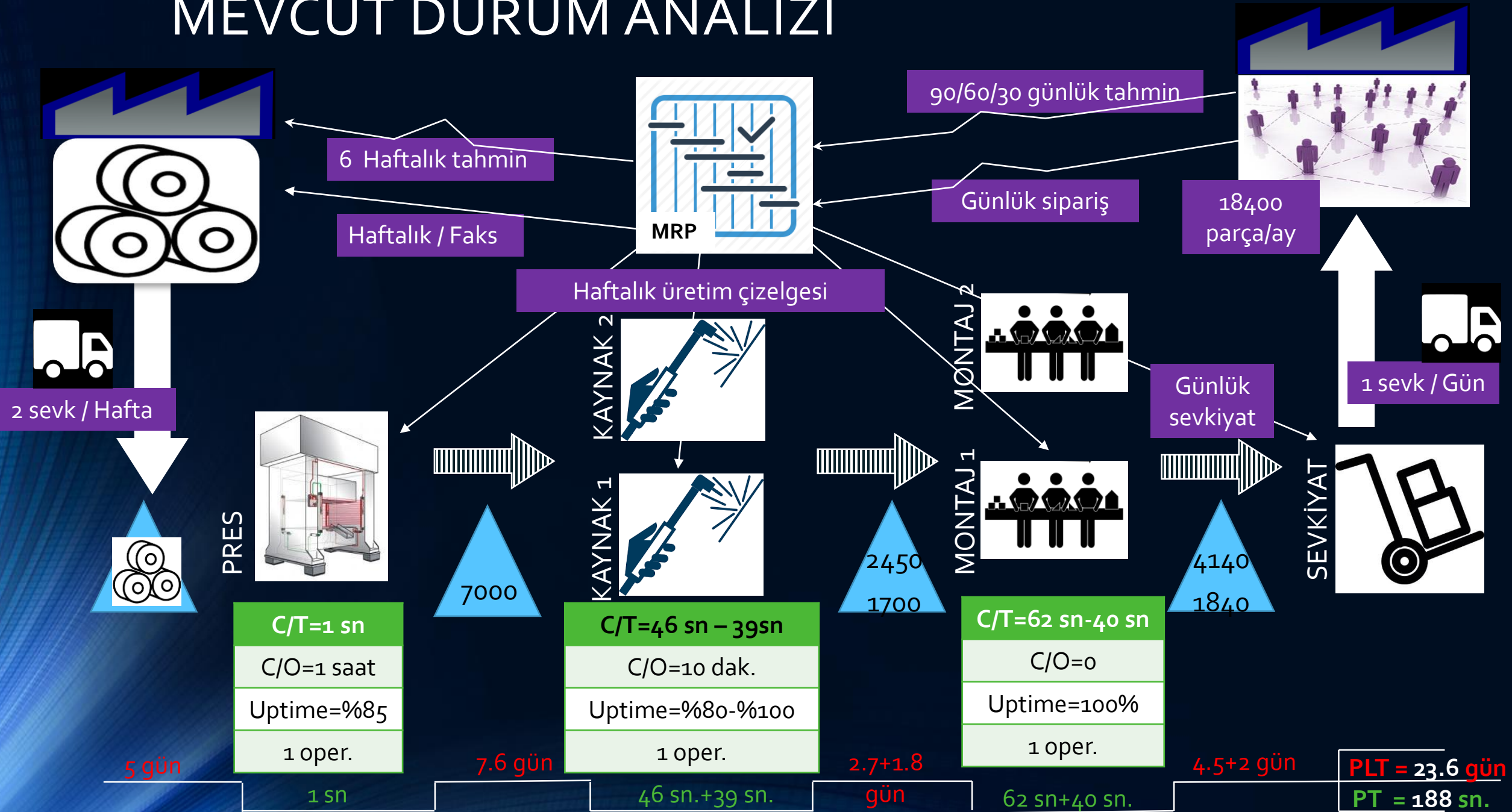
POKA-YOKE , JIDOKA

ÇALIŞAN GELİŞİMİ

DEĞER AKIŞ ANALİZİ

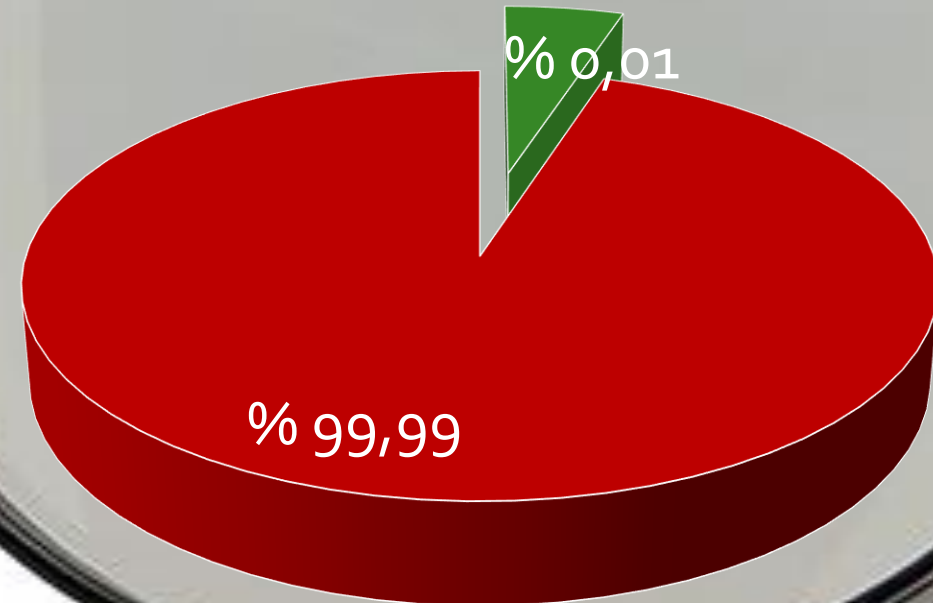


MEVCUT DURUM ANALİZİ

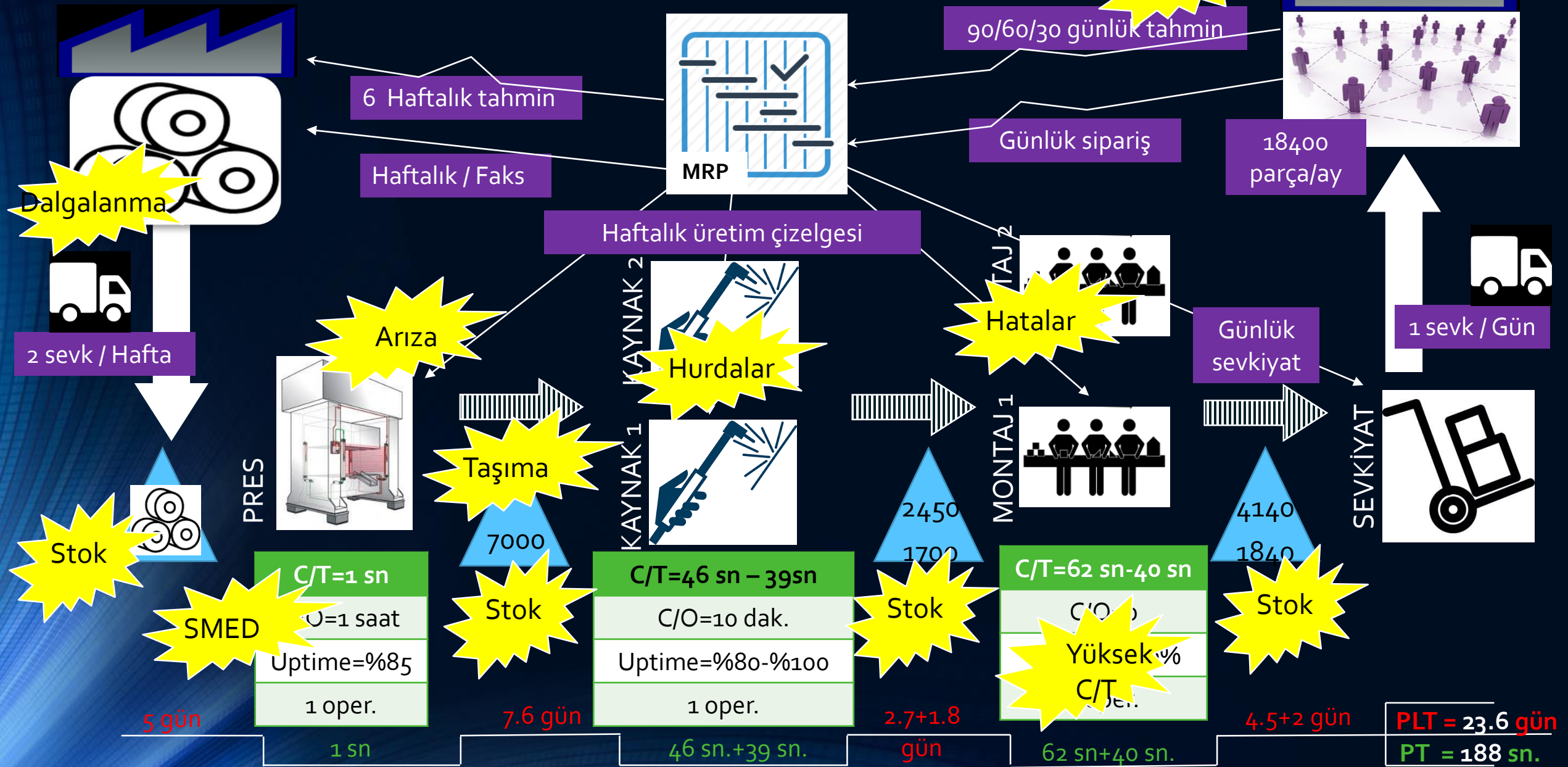


Ürün Teslim Süresi = 23.6 gün

Proses Süresi = 188 sn.

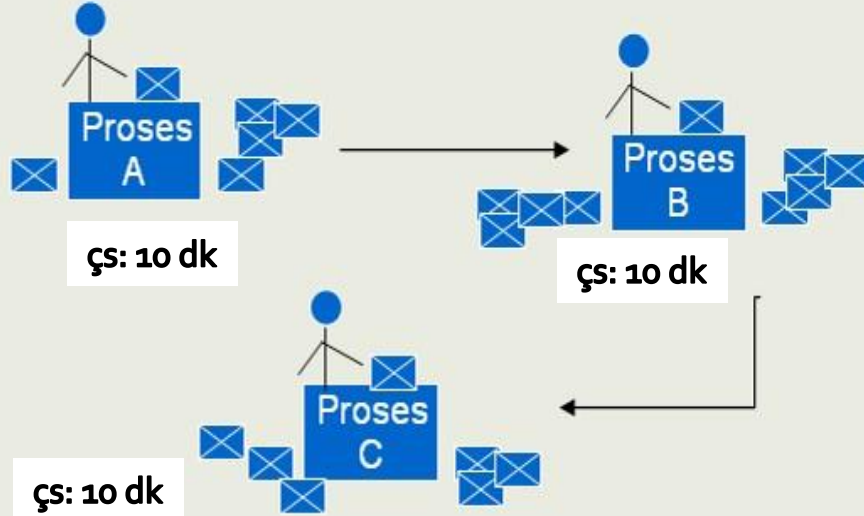


MEVCUT DURUM ANALİZİ

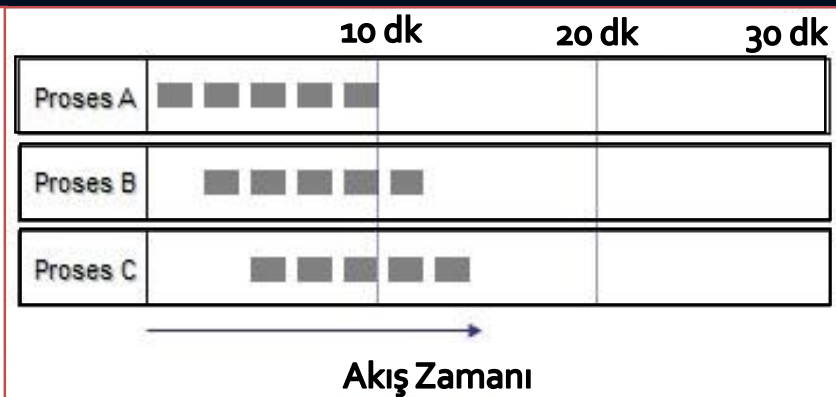
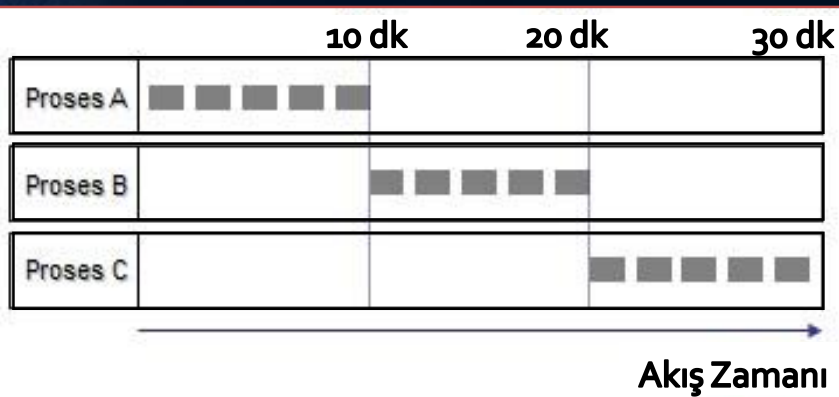
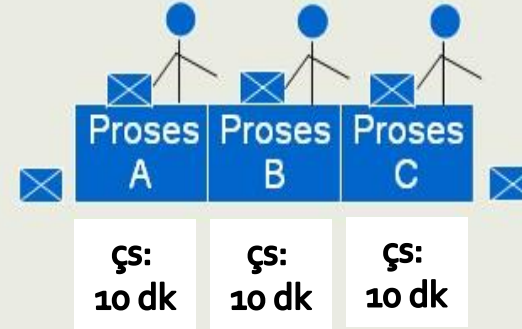


TEK PARÇA AKIŞI

Geleneksel stoğa bağlı üretim



Tek parça akış üretim



JIT – TAM ZAMANINDA ÜRETİM

ÖNCE SAT, SONRA ÜRET



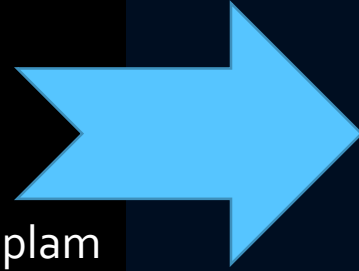
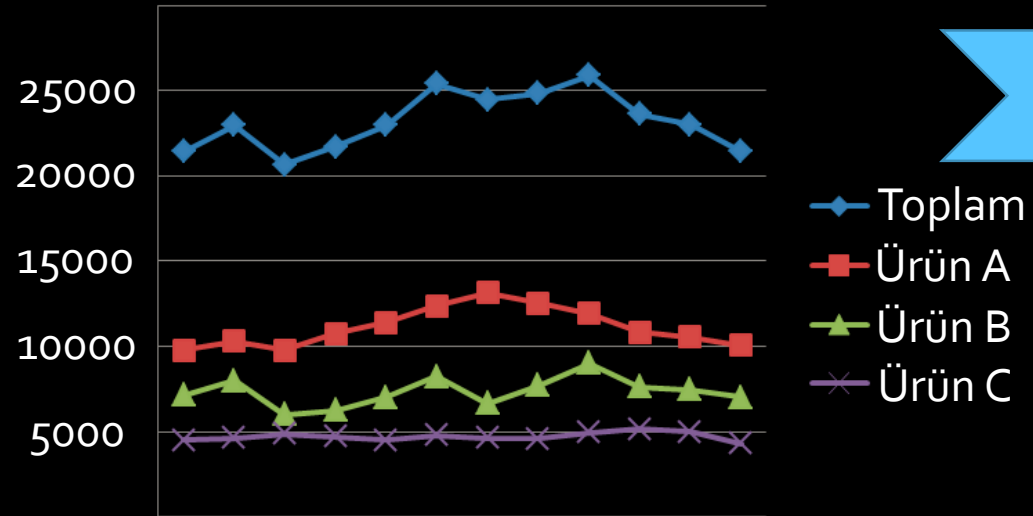
- *Hurdalar*
- *Fazla üretim*
- *Gereksiz malzeme taşımaları*
- *Yarı mamul ve bitmiş ürün stokları*
- *Gereksiz, katma değer yaratmayan operasyonlar*
- *İşçinin makine zamanı içinde beklmeleri*
- *Gereksiz işçi hareketleri*

JIT – TAM ZAMANINDA ÜRETİM

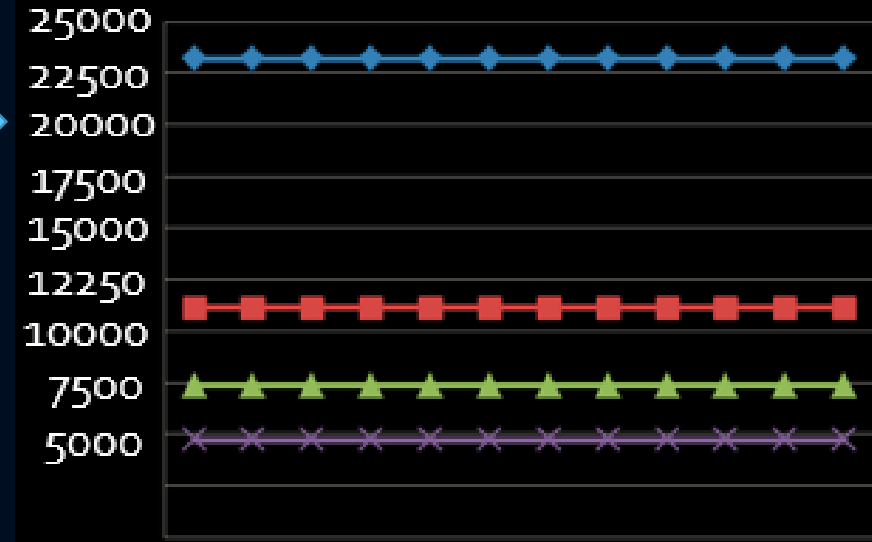
- KANBAN
- JIDOKA (Otonomasyon)
- POKA-YOKE
- SMED (Bir Dakikada Kalıp Değiştirme)
- 5S
- KAIZEN
- TPM

HEIJUNKA – DENGELİ ÜRETİM

Müşteri Talebi



Üretim



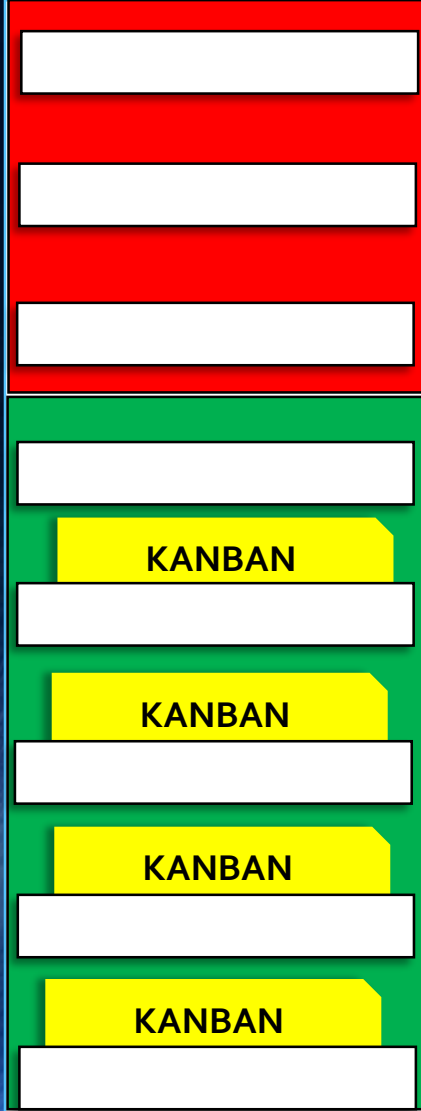
HEIJUNKA – DENGELİ ÜRETİM



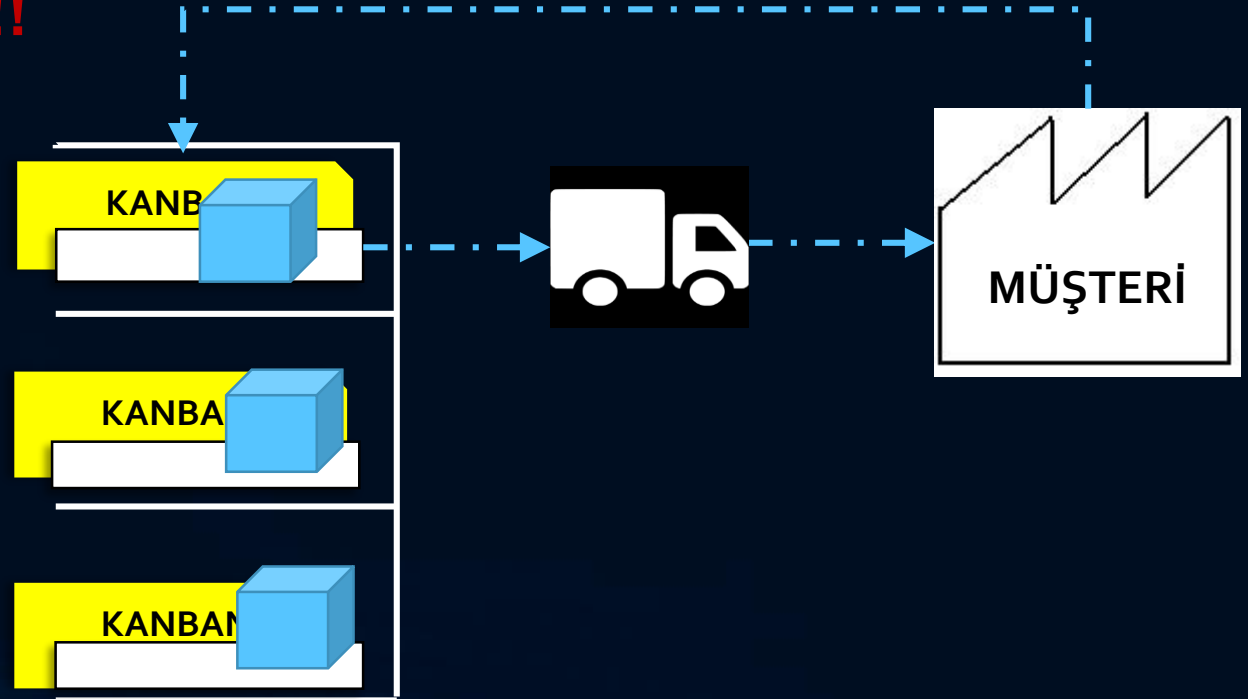
	08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00
Ürün A									
Ürün B									
Ürün C									

KANBAN

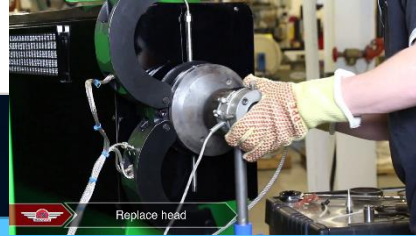
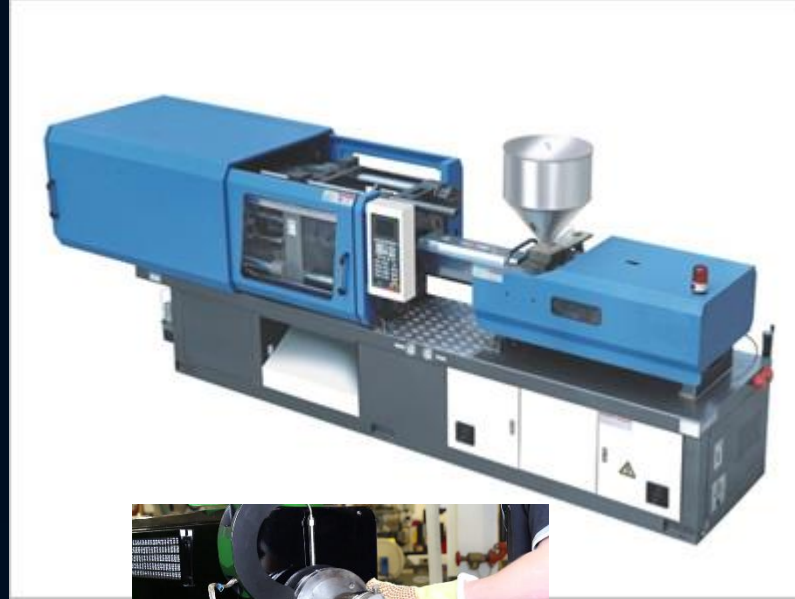
SÜPERMARKET RAFLARI



Üretim başlamalı!!



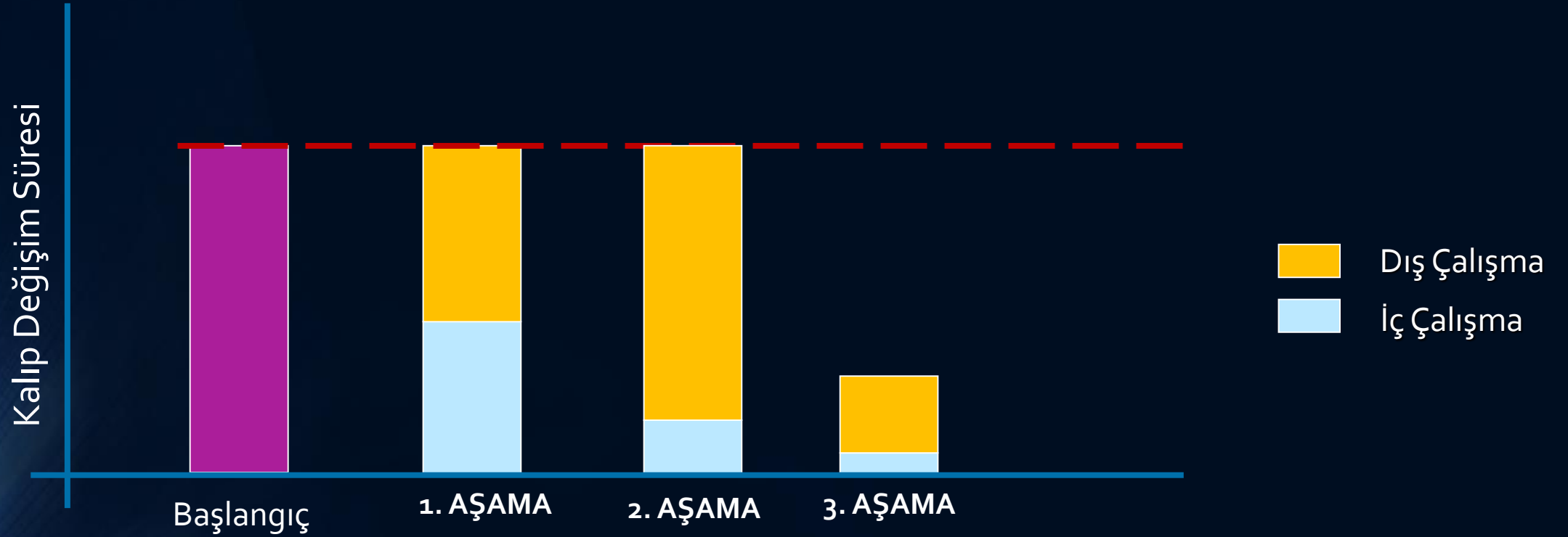
HIZLI TİP DÖNME - SMED



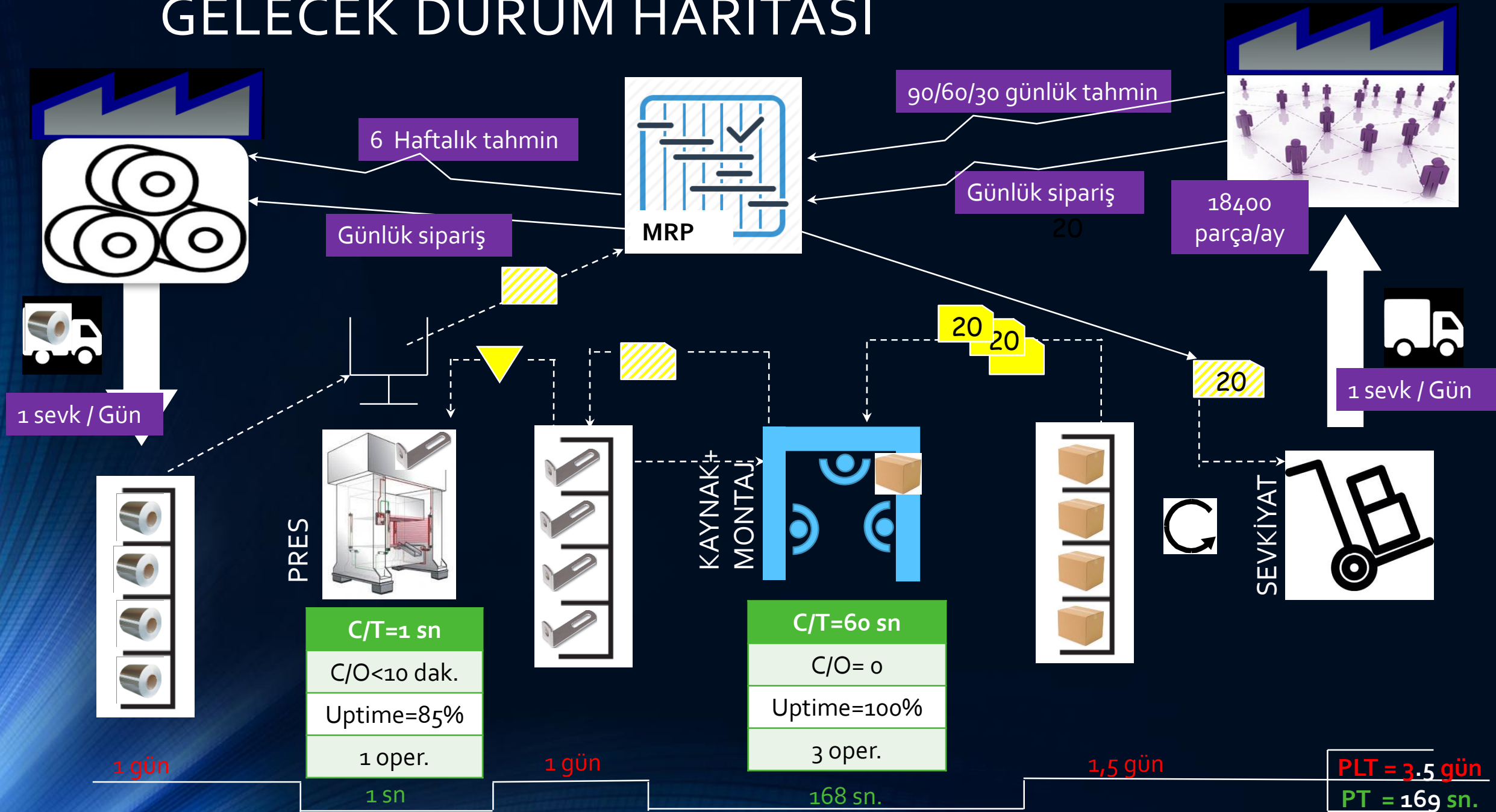
Set up



HIZLI TİP DÖNME - SMED



GELECEK DURUM HARİTASI



YALIN ÜRETİM ve Endüstri 4.0 güçlü bir birleşim oluşturmaları mümkündür. Ancak şu ön koşullar sağlanırsa;

- Üretim sistemlerinin uygun şekilde tasarlanması

Proses Maturity
(Olgunluk)



ENDÜSTRİ 4.0

- IT uzmanlarının üretim sistemlerinin karmaşıklığını anlaması ve uygun önerileri sunması (“**combine manufacturing & IT expertise**”).

ÜRETİM



IT UZMANLIĞI

BAŞARILI UYGULAYICILAR

- Başarılı uygulayıcılar Toyota Üretim Sistemleri konusunda uzmandır
- VSM(Değer Akış Haritalama) ve VSD(Değer Akış Tasarımı) metotları sistemlerinin mevcut durumunu analiz etmek ve gelişim potansiyellerini belirlemek için belirli periyotlarla tekrarlanır.
- Bu metot, Endüstri 4.0'ın sunduğu sürekli gelişimi sisteme entegre etmenin en iyi yoludur.



BAŞARILI UYGULAYICILAR

ENDÜSTRİ 4.0 projelerinin başarısı için;

- En büyük etkiyi sağlayacak noktalara odaklanmak gerekir. Bunun tespiti için çalışmalar VSM/VSD metotlarından elde edilen bulgulara dayandırılır.



TEŞEKKÜRLER



KIRMACI
MÜHENDİSLİK DANIŞMANLIK TİC.