

2 Farklı *Tezgahtaki verimlilikleri farklı olan*
Proses uygulanması yerine;
DENGELİ PROSES SAĞLAMAK
için proseslerin birleştirilerek ortaklaştırılması
Verimlilik kayıplarının önüne geçilmesi

08.09.15

改 KAI=Change
善 ZEN=Good
改善 KAIZEN
(Continual Improvement)

KONU SEÇİMİ

Dengeli proses sağlamak amacıyla muylu torna tezgahının bir sonraki torna tezgahını yavaşlatmasının önüne geçmek

**İÇİN****HEDEFLER**

- Torna tezgahlarının verimliliğini %9 arttırmak
- Operatörün iş yükünü %15 azaltmak
- Ürün kayıplarını 0'a indirmek

**TORNA PROSESİ İÇİN ANA HEDEF VARDİYADAKİ ÜRETİM SAYISINI:
10 ADET ARTTIRMAK**

Ali Eker
Bakım Mühendisi

Koray Akman
Üretim Mühendisi

Uğur Ömer Kocamış
Kalite Güvence Mühendisi



Fatih Poyraz
Ar-Ge Teknisyeni

Egemen Bahar
Ürün Mühendisi

4.MEVcut DURUM TESPİTİ

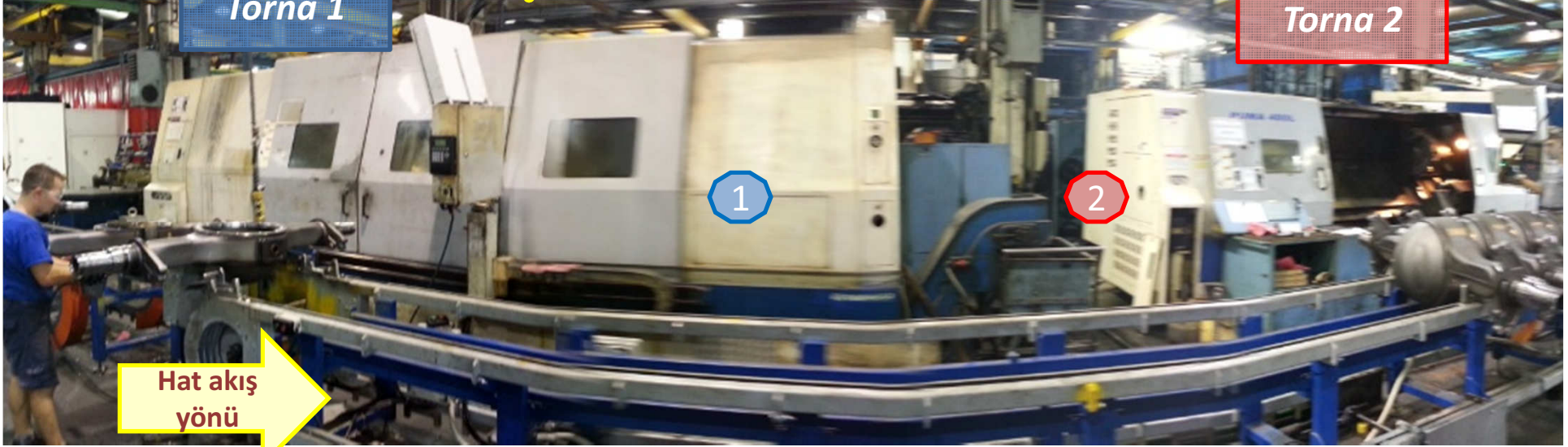
İlk tezgahta diferansiyel kovanının *Flanş'ları* ve sonraki tezgahta *Muylu'ları* tornalanıyor.



Torna 1

Ürün: Diferansiyel Kovanı

Torna 2



Flanş tornalama tezgahında **1 ürün** ortalama **4 dakika 19 saniye**'de tornalanıyor.

TORNA 1 CNC FLANŞ TORNA TEZGAHI ZAMAN ETÜDÜ								
DİF. KOVANI NO	DİF. KOVANI BANTTAN ALIP TEZGAHA BAĞLAMA	ÖLÇÜM PROBU	1. FLANŞ İŞLEME (İKİZ KATER)	TARETİN AYNA TARAFINDAKİ FLANŞA G0 HIZIYLA İLERLEMESİ	2. FLANŞ İŞLEME (İKİZ KATER)	TARETİN G0 HIZIYLA REFERANSA GELMESİ	DİF. KOVANI ÇIKARTIP BANTA KOYMA	
1	29	14	84	8	80	10	27	
2	31	14	84	8	80	10	35	
3	37	14	84	8	80	10	33	
4	31	14	84	8	80	10	32	
5	27	14	84	8	80	10	30	
6	32	14	84	8	80	10	32	
7	28	14	84	8	80	10	33	
8	33	14	84	8	80	10	33	
9	32	14	84	8	80	10	32	
10	33	14	84	8	80	10	32	
31 SN		3 DK 16 SN					32 SN	
ORTALAMA PARÇA BAĞLAMA SÜRESİ		PARÇA İŞLEME SÜRESİ					ORTALAMA PARÇA SÖKME SÜRESİ	



Dif. kovani döndürülmediği için kesici takım flanşlar arası mesafeyi 18 saniyede kat ediyor.

Muylu tornalama tezgahında **1 ürün** ortalama **4 dakika 56 saniye**'de tornalanıyor.

TORNA 2 CNC MUyLU TORNA TEZGAHI ZAMAN ETÜDÜ									
DİF. KOVAN NO	DİF. KOVANI BANTTAN ALIP TEZGAHA BAĞLAMA	ÖLÇÜM PROBU	1. MUyLU İŞLEME (RULMAN ÇAPLARI)	1. MUyLU İŞLEME (SÜRTÜNME SAKALI)	KOVANI ÇEVİRME	ÖLÇÜM PROBU	2. MUyLU İŞLEME (RULMAN ÇAPLARI)	2. MUyLU İŞLEME (SÜRTÜNME SAKALI)	DİF. KOVANINI ÇIKARTIP BANTA KOYMA
1	33	28	51	15	39	28	51	15	24
2	34	28	51	15	45	28	51	15	22
3	34	28	51	15	42	28	51	15	23
4	31	28	51	15	39	28	51	15	23
5	30	28	51	15	41	28	51	15	25
6	40	28	51	15	46	28	51	15	24
7	35	28	51	15	78	28	51	15	25
8	36	28	51	15	55	28	51	15	57
9	33	28	51	15	47	28	51	15	24
10	33	28	51	15	42	28	51	15	24
34 SN		1 DK 34 SN			47 SN	1 DK 34 SN			27 SN
ORTALAMA PARÇA BAĞLAMA SÜRESİ		PARÇA İŞLEME SÜRESİ			ORTALAMA DİF. KOVANI ÇEVİRME SÜRESİ	PARÇA İŞLEME SÜRESİ			ORTALAMA PARÇA SÖKME SÜRESİ



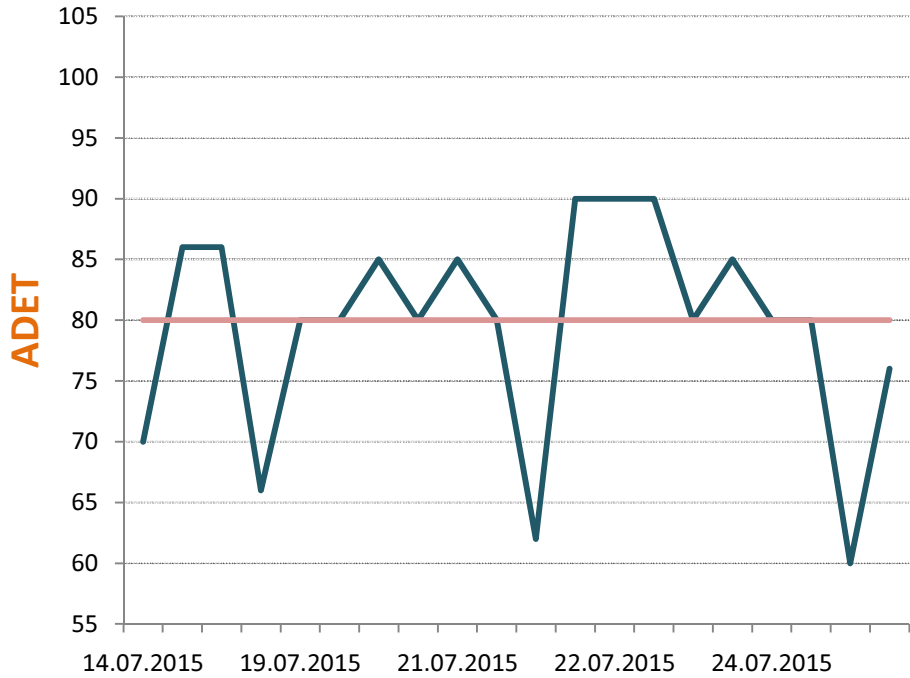
Dif. kovani döndürüldüğü için ortalama **47 saniye gereksiz zaman** harcanıyor.

Torna 1 ürün başına 37 saniye hızlı çalışmasına rağmen Torna 2'ye ayak uyduruyor. 😞

Mevcut Durumda Vardiyadaki Üretim Adetleri

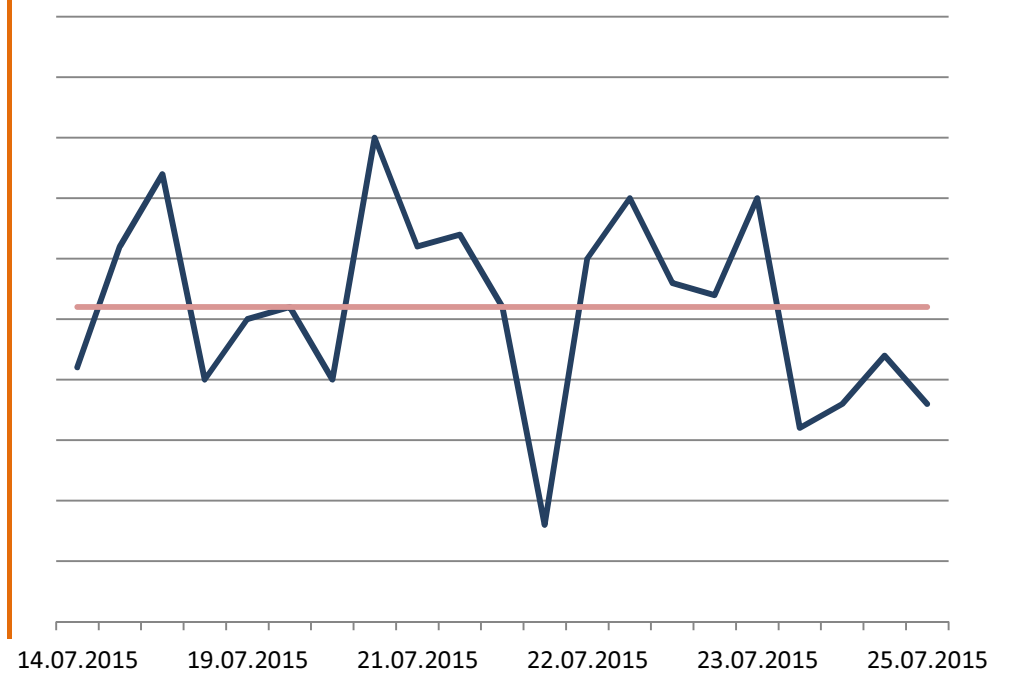
Ortalama 80 adet

Torna 1



Ortalama 82 adet

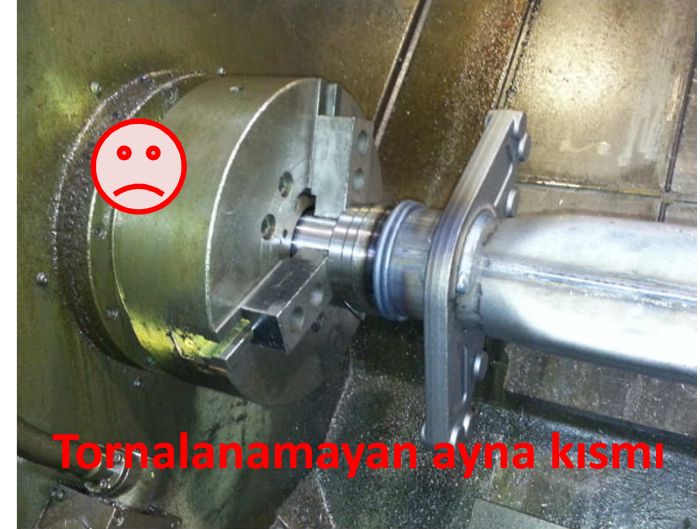
Torna 2



— Mevcut durum
— Ortalama

VARDİYA

Muylunun biri ayna kısmında kaldığı için oluşan gereksiz döndürme işleminin **negatif etkileri**;



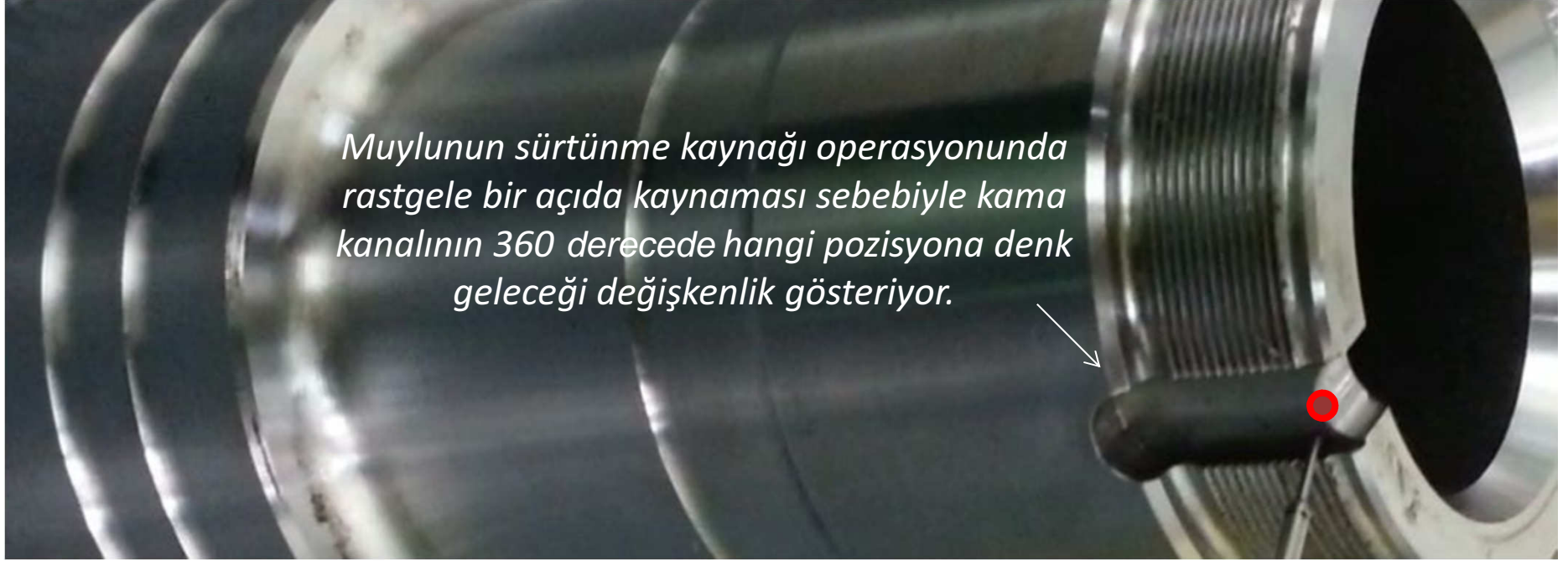
Tornalanabilen punta kısmı



- Operatöre fazla iş yükü ve operatör zaman kaybı
- Döndürme esnasındaki tezgah duruşu (tezgah zaman kaybı)

Torna Tezgahlarının verimliliğini düşüren diğer bir problem; Hatalı referans alma

Ürün tezgaha bağlandıktan sonra ölçüm probu muylu ucuna dokunarak referans oluşturuyor. Ve bu referans ölçüsüne göre tornalama işlemine başlıyor. Fakat;



Ölçüm probunun kama kanalına denk gelmesi durumunda hem **ürün hurda oluyor** hem de **kesici takım zarar görüyor.**

İki torna tezgahı eşit verimlilikte çalışmıyor.

5 Neden Analizi

↑
Neden
Çünkü →

İki tezgahta iki ayrı proses gerçekleşiyor, iki proses bütünleştirilemiyor

↑
Neden
Çünkü →

Torna 1'de hem flanş hem muylu tornalanabiliyor fakat;
Torna 2'de flanş tornalanamıyor

↑
Neden
Çünkü →

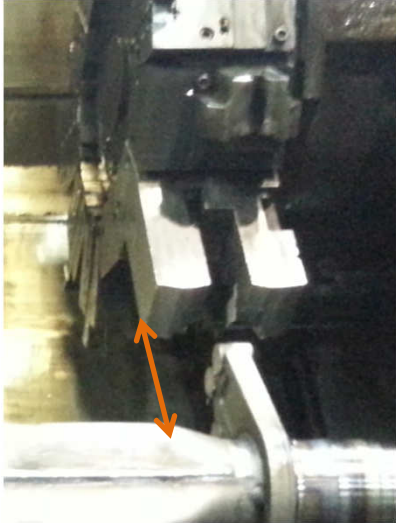
İkiz kater diferansiyel kovanına çarpıyor.

↑
Neden
Çünkü →

İkiz katerin takıldığı taret ile ürün arasındaki mesafe kısa

↑
Neden
Çünkü →

Torna 2 tezgahı daha alçak



1. Torna 2 tezgahı için yeni bir ikiz kater tasarlanması;

- 750 TL ikiz kater yatırımı yapılacak,
- Her iki tezgahın da her iki prosese kapabil olması sağlanacak.

2. Döndürme işleminin ortadan kaldırılması;

- Ürün başına 47 saniye kazanç sağlanacak;
- Operatörü bu iş yükünden kurtarılacak,
- Torna 2 tezgahının hızı arttırılarak Torna 1'e yaklaştırılacak,

3. Ölçüm probunun kama kanalına denk gelmesinin önüne geçerek kayıpların sıfıra indirilmesi.

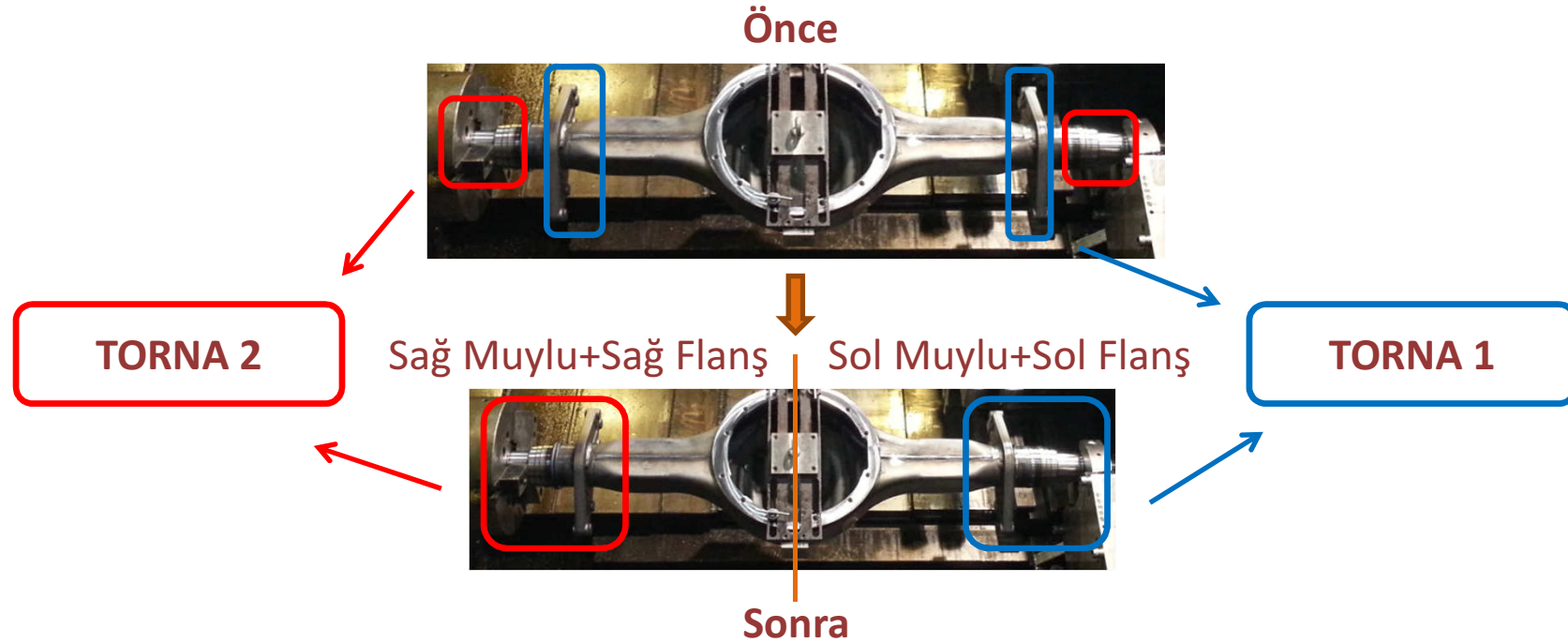


= 0 Hurda

Tarete yandan takılan yeni bir ikiz kater tasarlandı.
Bu Şekilde muylu torna tezgahında da flanş işlenebilir hale geldi.



Yapılan ikiz kater iyileştirmesi sonrası iki prosesi birleştiriyoruz.



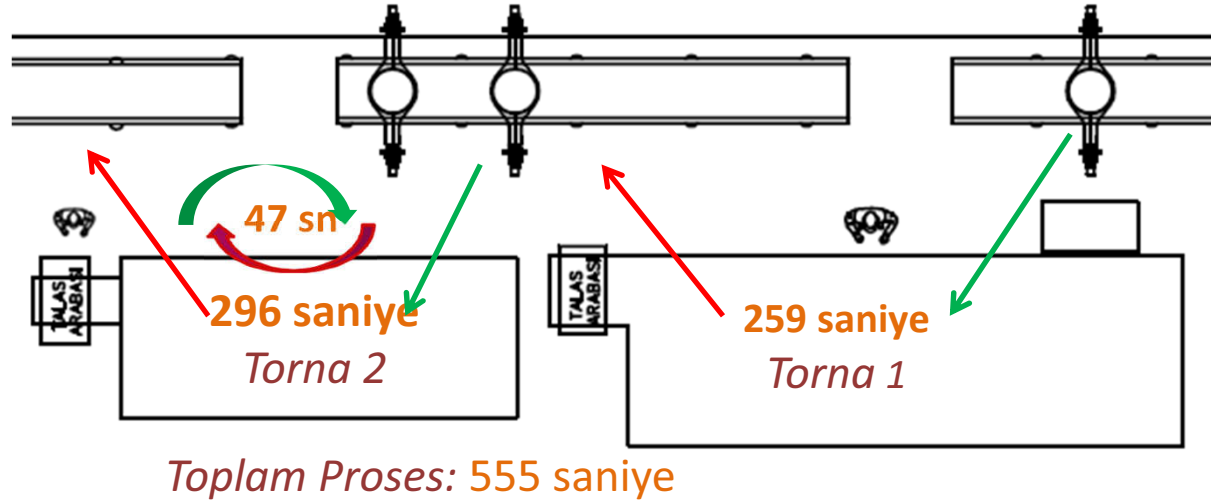
Küçük bir matematiksel hesaplama ile tezgahlar arasında dengeleme yapmak için 2 prosesin ortalamasını alıyoruz;

2 torna tezgahı = 2 muylu + 2 flanş işleme

2 torna tezgahı = 2 (muylu + flanş işleme)

1 torna tezgahı = 1 muylu + 1 flanş işleme

İYİLEŞTİRME ÖNCESİ

1 ÜRÜN İÇİN
DÖNGÜ SÜRESİ

3 x Bağlama

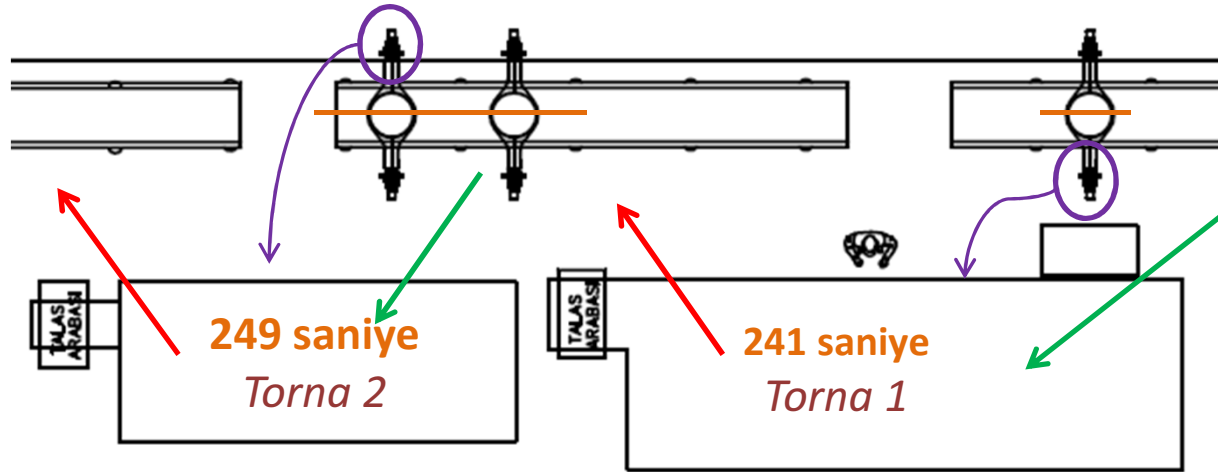
3 x Sökme

$$\text{Fark (Torna 2-Torna 1)}$$

37 saniye

Hat akış
yönü

İYİLEŞTİRME SONRASI



2 x Bağlama

2 x Sökme

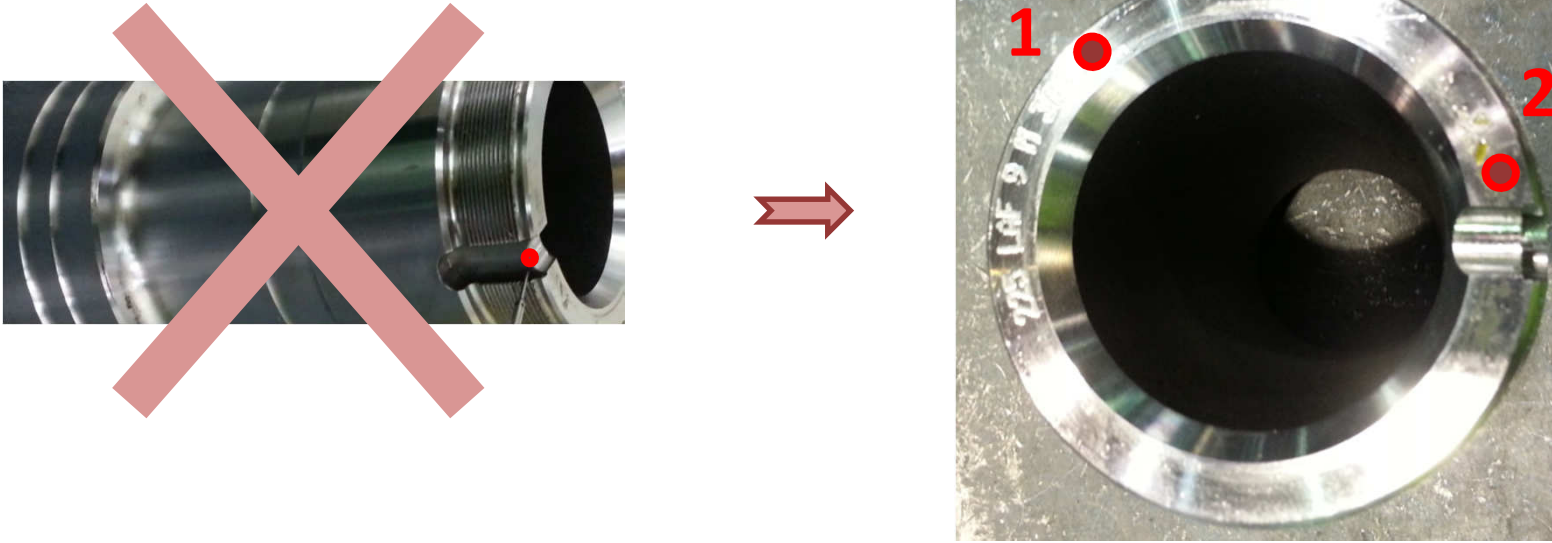
$$\text{Fark (Torna 2-Torna 1)}$$

8 saniye

Toplam Proses: 490 saniye

%12
verimli

Muylu ucundan proba ölçülen nokta sayısı artırılarak 2 noktaya çıkartıldı,



Bu iki noktanın ölçüsü alındıktan sonra aradaki farkın büyüklüğüne göre hangi ölçünün doğru olduğuna karar veren bir makro yazılarak problem çözüldü.





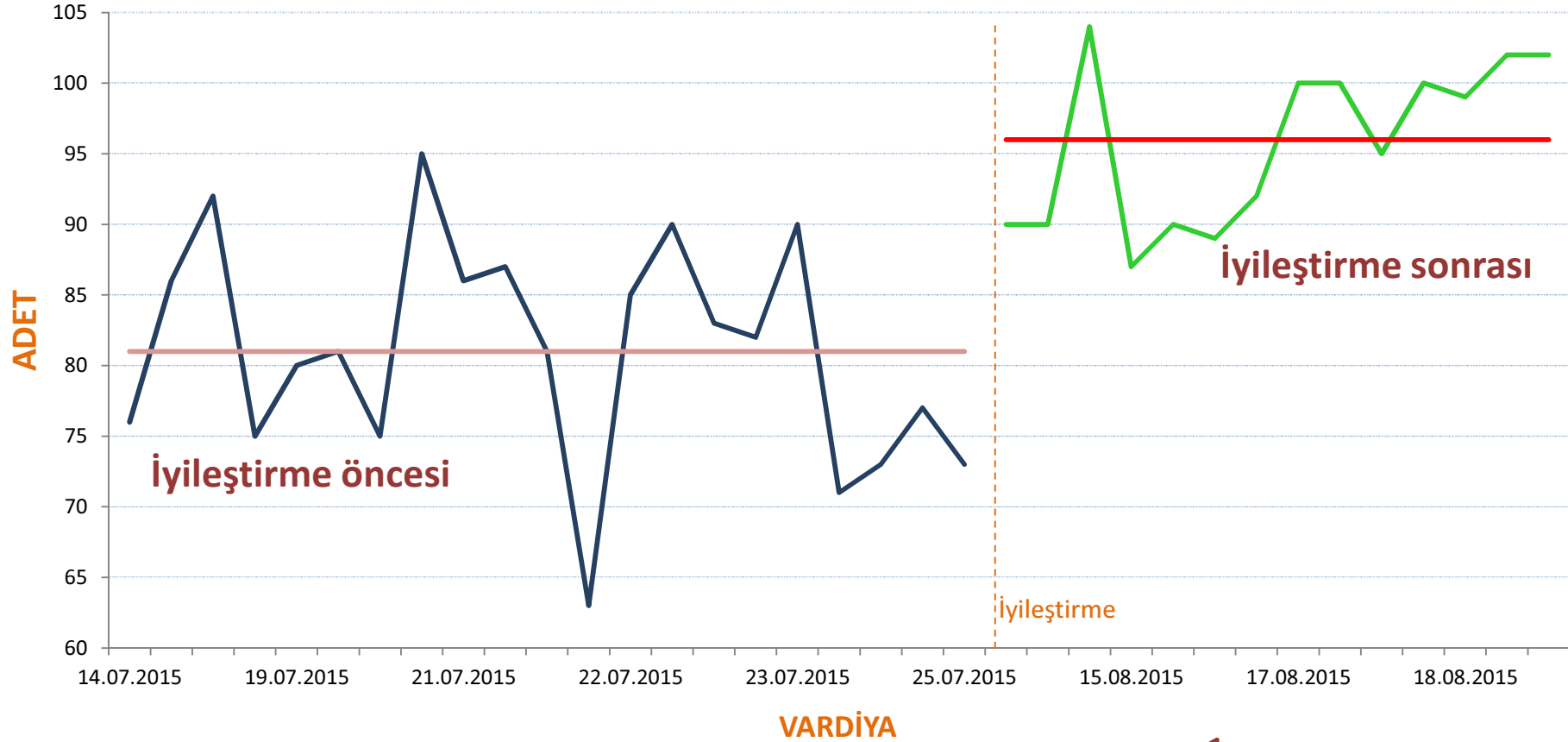
Proses değişikliğinden sonra;

- Ürünler ölçüm sonuçları raporlandı ve uygun olduğu onaylandı,
- Tezgahların değişiklik için kapabiliteleri hesaplandı ve onaylandı.
- Torna tezgahlarının verimliliği %17,5 artış gösterdi.
- Verimlilik artışı vardiyadaki ortalama üretime 12 adet artış olarak yansdı.
- Operatör ürünü fazladan döndürmek için kaldırıp indirmiyor, iş yükü %15 azaldı.

Makro iyileştirmesi sonrası;

- Hurda edilen ürün sayısı 0'a düştü.

Torna 2 Vardiyadaki Üretim Adedi



Ortalama Adet

iyileştirme öncesi

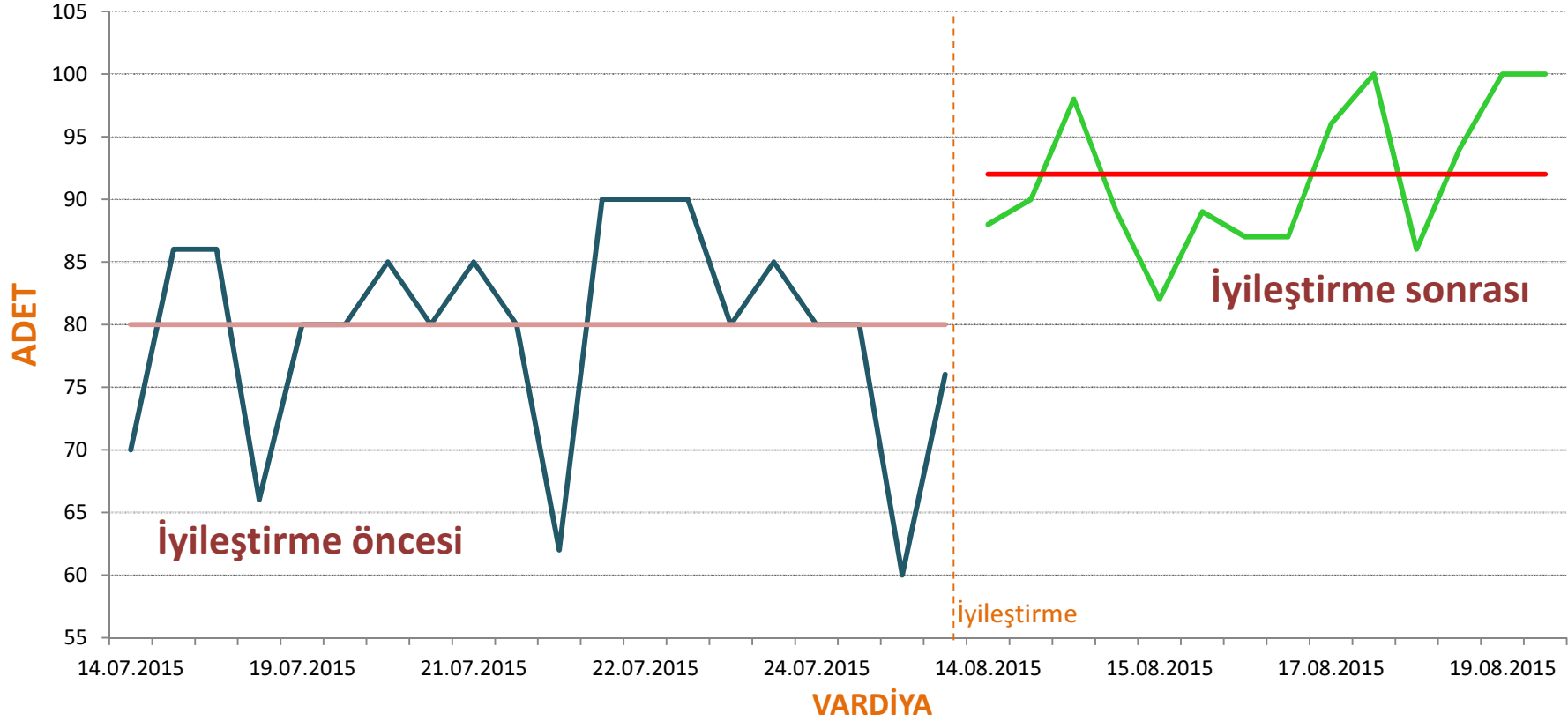
81 adet

iyileştirme sonrası

96 adet

Artış
15 adet

Torna 1 Vardiyadaki üretim adedi



Ortalama Adet

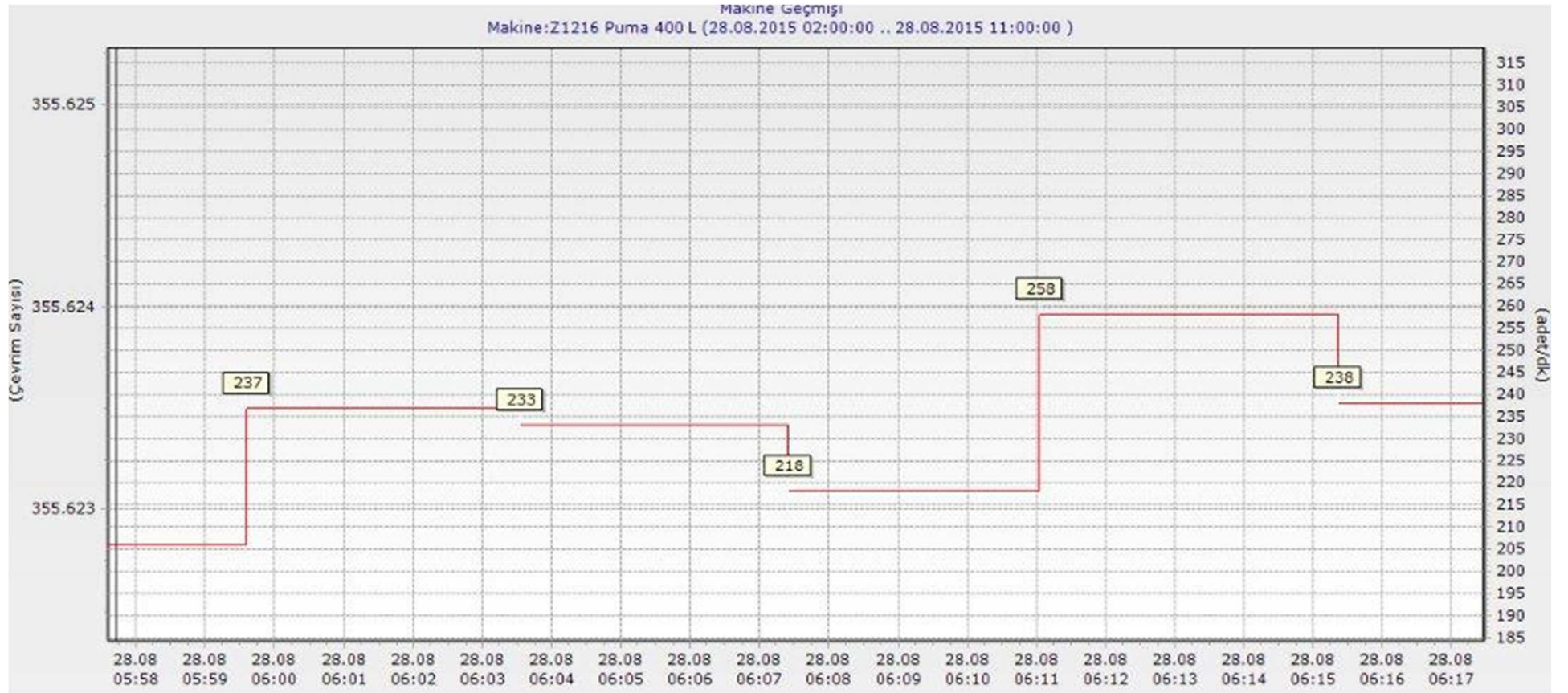
iyileştirme öncesi

80 adet

iyileştirme sonrası

92 adet

Artış
12 adet



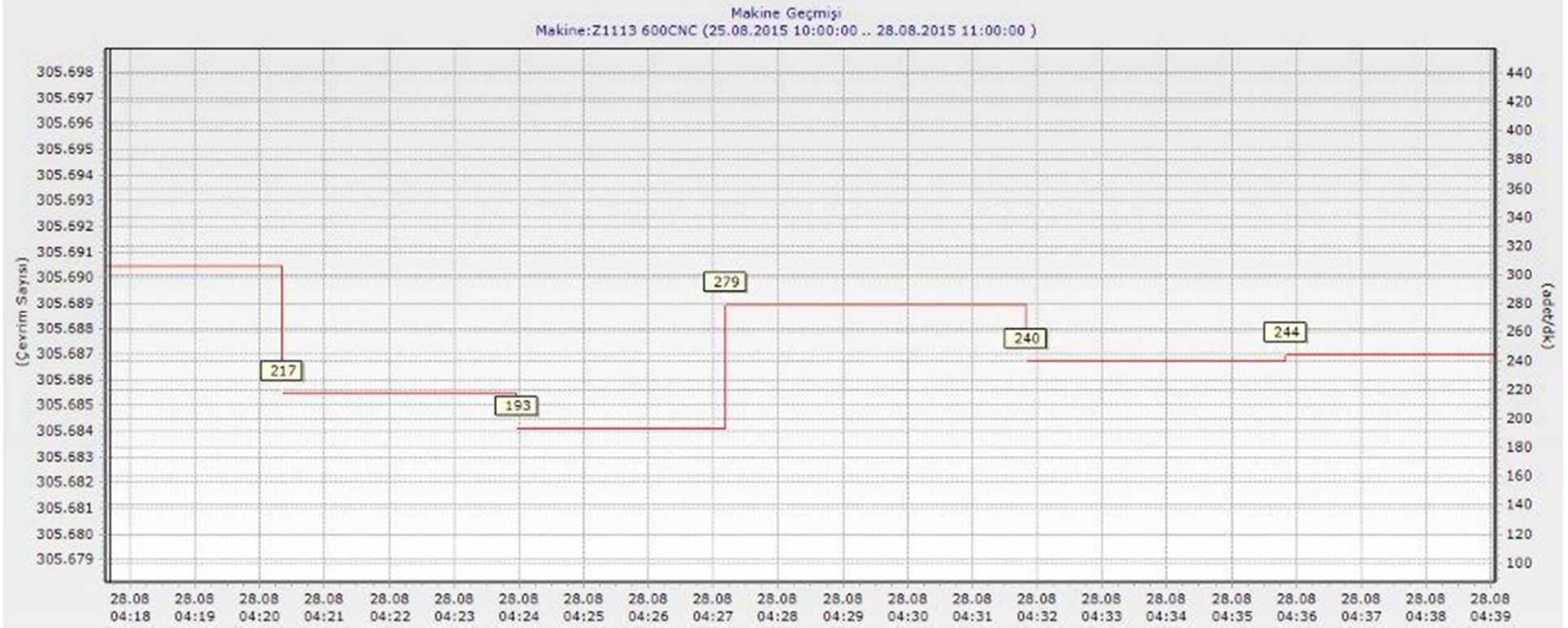
İyileştirme sonrası Ortalama Döngü zamanı: **237 saniye**

İyileştirme öncesi Döngü zamanı: **296 saniye**

TORNA 2

%25

Verimlilik
Artışı



İyileştirme sonrası Ortalama Döngü zamanı: **235 saniye**

İyileştirme öncesi Döngü zamanı: **259 saniye**

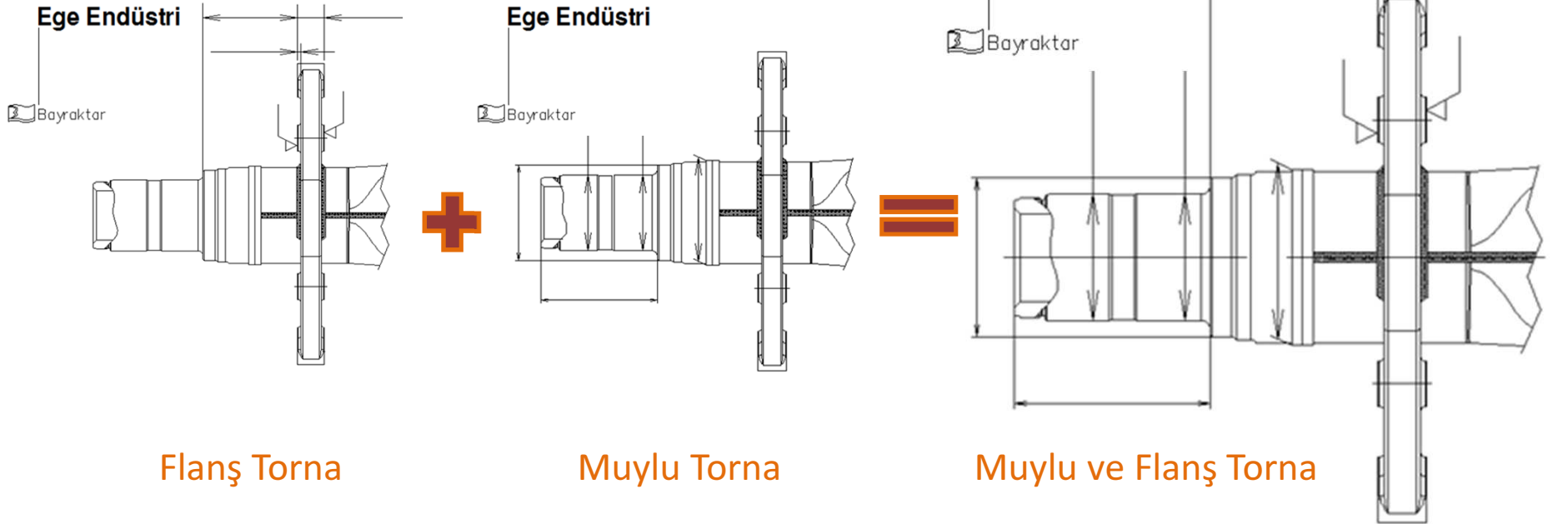
TORNA 1

%10

Verimlilik
artışı

FMEA, Kontrol planı ve Operasyon talimatları iyileştirmenin devamlılığını sağlayacak şekilde güncellenmiştir.

Eski ve Yeni Operasyon Talimatları



Muylu ve Flanş tornalama işlemlerinin birleştirilmesi;
Pınarbaşı'ndaki ve Serbest Bölge'deki diğer iki hat için de uygulanarak,
Toplam iyileştirilmiş proses sayısı 3'e çıkartılmıştır.