



13-15 September / Eylül 2012, Tüyap, İstanbul

6th International Ankiros Foundry Congress
6. Uluslararası Ankiros Döküm Kongresi



**Bu bildiri 6. Uluslararası Ankiros Döküm
kongresinde sunulmuştur**

**This paper was presented on 6th Ankiros
Foundry Congress**

<http://kongre.tudoksad.org.tr/>

Eylül 2012
September 2012
Tüyap, İstanbul

SICAK KUTU MAÇA MAKİNALARI ÜRETİM VERİMLİLİĞİNİN ARTTIRILMASI - SIMAÇ -

Memiş SAĞIROĞLU

Trakya Döküm Sanayi ve Ticaret A.Ş. Kırklareli, Türkiye

Eylül2012

GİRİŞ

Yönetim, sıcak kutu maça üretim kapasitesinin artırılması yönünde proje talebinde bulunmuştur. Bu talep yalın altı sigma projesi kapsamında ele alınmış ve aşağıda verilen disiplin çerçevesinde çalışma yürütülmüştür. Proje adı SİMAÇ olarak belirlenmiştir.

Tanımlama (Proje Beyanı, CTQ, S.I.P.O.C, Önemli girdi ve çıktıların belirlenmesi)

Ölçme (Veri toplama planı, ölçüm ekipmanlarının analizi, grafiksel analizler, yeterlilik analizleri)

Analiz (Detaylı proses analizleri, katma değersizliklerin bulunması, iyileştirmelerin planlanması ve yapılması, sonuçların doğrulanması)

İyileştirme (Deney tasarımı ve regresyon ile modellerin yakalanması, çözüm önerileri oluşturulması, ön seri ve iyileştirmelerin planlanması)

Kontrol (Önce - sonra analizi, dökümantasyon ve standartlaştırma, İPK ile sürecin kontrolü, projenin izlenmesi, projenin onaylanması ve kapatılması)

1. TANIMLAMA

1.1 Proje Beyanı: Hedef, “Sıcak kutu maça makinalarının verimliliklerini artırarak, 2011 yılı bütçesindeki parçalar için gerekli maça üretim süresini **7.573** vardiyaadan, **6.409** vardiyaaya düşürmek” şeklinde tespit edilmiştir.

Proje Tanımı

Sıcak kutu maça makinalarının verimliliklerinin artırılması

Kazanımlar

Birim zamanda daha fazla sıcak kutu maça üretilerek buna bağlı 2011 bütçesinde yer alan parçalar için gerekli maça üretim süresi kısaltılacaktır. Projede birim zamanda daha fazla maça üretiminden dolayı 431.154 TL getiri beklenmektedir.

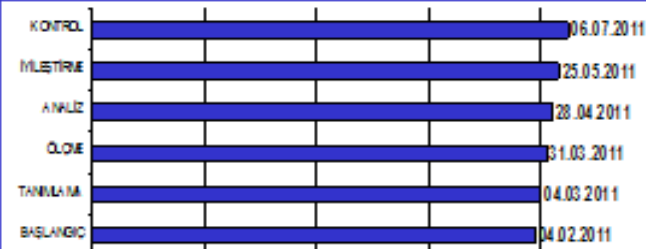
Hedefler

Sıcak kutu maça makinalarının verimliliklerini artırarak, 2011 yılı bütçesindeki parçalar için gerekli maça üretim süresini 7.573 vardiyaadan, 6.409 vardiyaaya düşürmek.

Proje Sınırları

Kapsam : Maça Sandığı Dizaynı – Maça Kumu Hazırlama - Maça Basımı – Maça Depolama

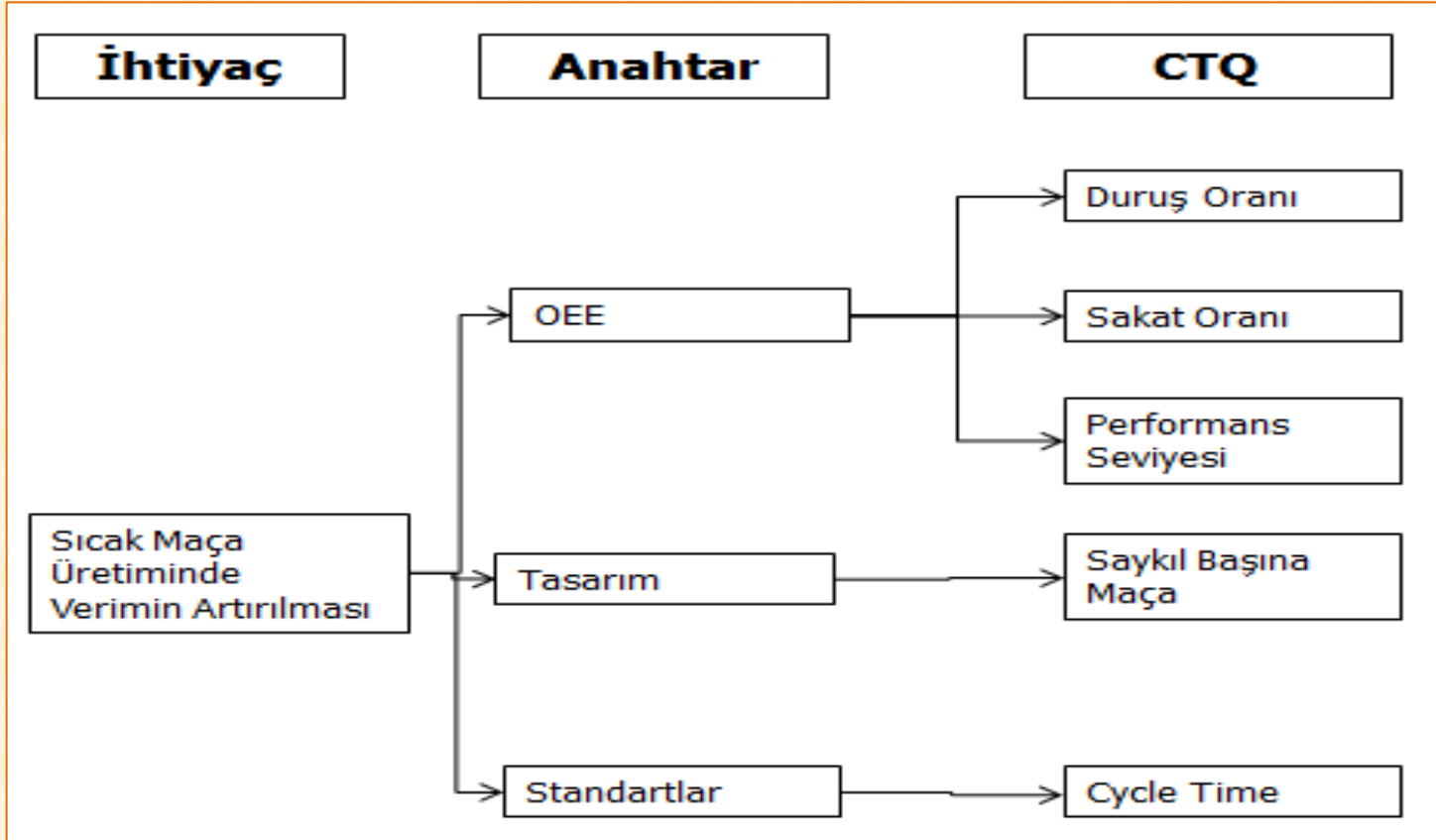
Zaman



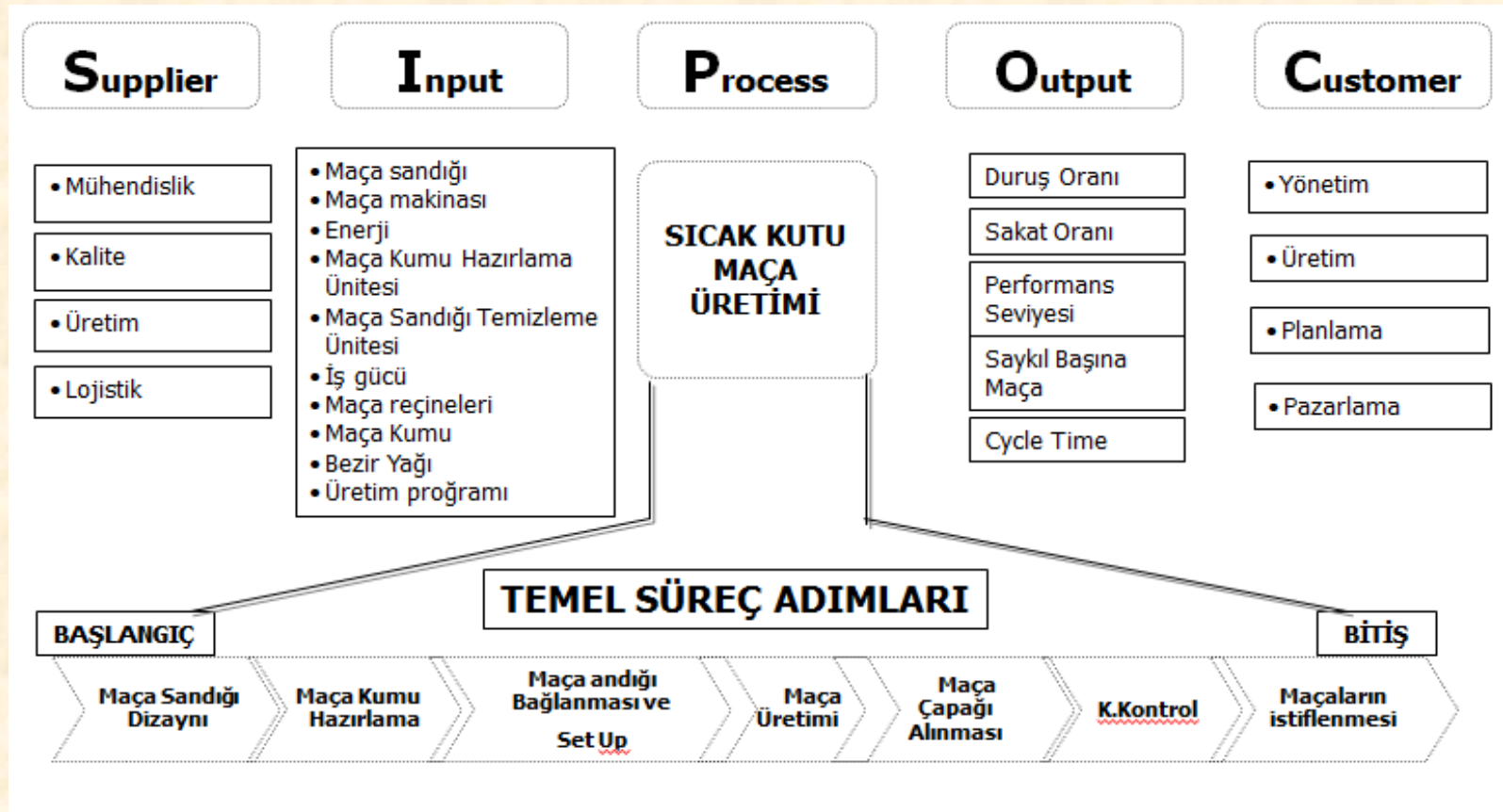
Ekip Üyeleri

Lider : Memiş SAĞROĞLU
 Şampiyon : Turgut SAKALLIOĞLU
 Süreç Sahibi : Gökalep ÇAKIR
 Üyeler : Mehmet Özgül
 Yasin Günay
 Yavuz Yılmaz
 Utku Işın

2.1 CTQ: Projeden beklentinin tam tanımlanması ve müşteri beklentisinin spesifik göstergelere dönüştürülmesi ile, spesifik problem tanımları oluşturulmuştur.



2.2 SIPOC: Tedarikçi-Girdi-Proses-Çıktı-Müşteri ilişkileri SIPOC şemasında toplanmıştır. Bu tablodaki ilişkiler ve CTQ'lar kullanılarak S&S matrisi oluşturulmuş ve buradan da ölçme adımı için gerekli veri toplama planı tasarlanmıştır.



2. ÖLÇME

S&S matrisi sonrası Veri Toplama Formu oluşturulmuştur. Formda OEE hesaplamaya yönelik, her makina için üretilen maça bazında, üretim süreleri, üretim adetleri, duruşların nedenleri, süreleri, sakat maça adetleri ve çevrim süreleri yer almış ve bunlarla ilgili veriler toplanmıştır.

Müşteri için önem derecesi			9	9	9	7	7	TOPLAM
ÇIKTILAR			Duruş oranı	Sakat Oranı	Performans seviyesi	Saykıl başına maça	Cycle Time	
No	Süreç Adımı	GİRDİLER	a	b	c	d	e	
1	Maça üretimi	Makine bakım programına uyum	9	5	5	3	5	227
2	Maça Kumu Hazırlama	Ortam sıcaklığı	3	1	3	0	0	63
...	Maça Çapaklarının Alınması	Maça Çapak Yüksekliği	1	1	5	0	0	63
34	Maça üretimi	Sistem hava basıncı	3	1	1	0	0	45
35	Maça üretimi	Soğutma suyu basıncı	3	1	1	0	0	45
36	Maça üretimi	Üfleme basıncı	1	1	1	0	0	27
37	Maça üretimi	Üfleme süresi	1	1	1	0	0	27
..			..	..	..	..	..	..
Çıktılar için Toplam			26	19	29	0	0	722

S&S Matrisi

OPERATÖR ÜRETİM BEYAN FORMU																							
Operatör Adı:				Tarih		Vardiya		Duruşlar															
Mak. Adı-ve No	Maça adı	Üretime başlama saati	Üretim Bitiş saati	Üretilen saykıl	Sakat saykıl	Kalıp değ. Başl. saati	Kalıp değ. bitiş saati	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

1 Kum Bekleme/(Şenel için Kum doldurma)

2 Mekanik bakım

3 Elektrik bakım

16 Diğer

4 Enstruman bakım

5 Basınçlı hava

6 Maça sandığı

7 Karton/Baloncuklu naylon alma

8 Araba/tepsi bekleme

9 Kafa bunker temizliği

10 Kum mikser arızası

11 Maça taşıma

12 Kum sevk arızası

Kum probl
13 emi

14 Sıvı conta sürme

15 Süzgeç temizleme

Pareto Chart of Maça Makinası

The chart displays the distribution of working days across different machine types. The X-axis represents the machine types (RA, HA, Ş6, DLP, FA, Ş7, Ş1, Other). The left Y-axis represents the number of working days (Çalışma günü ihtiyacı), and the right Y-axis represents the percentage (Percent). A horizontal blue line is drawn at approximately 300 working days, indicating a threshold.

Maça Makinası	Çalışma günü ihtiyacı	Percent	Cum %
RA	261,0	29,1	29,1
HA	190,3	21,2	50,3
Ş6	112,4	12,5	62,9
DLP	111,5	12,4	75,3
FA	104,1	11,6	86,9
Ş7	72,4	8,1	95,0
Ş1	31,3	3,5	98,5
Other	13,8	1,5	100,0



3. ANALİZ ve İYİLEŞTİRİMELER

Yapılan analizler sonrasında, aşağıda verilen başlıklar altında iyileştirmelerin yapılması planlanmıştır.

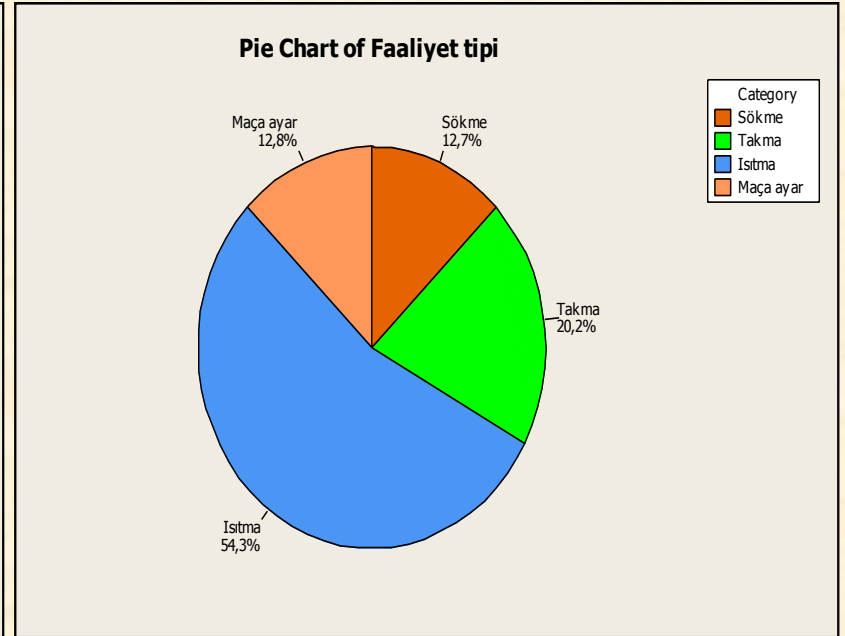
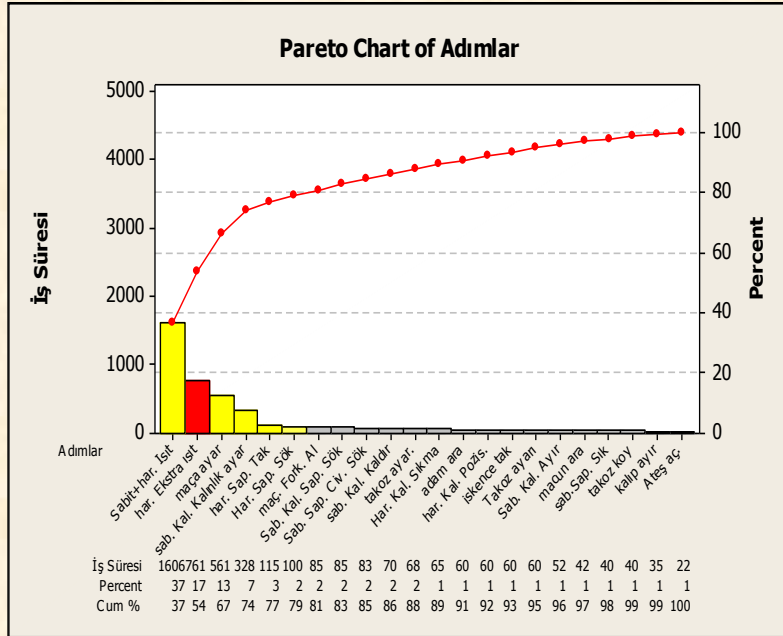
- Hızlı Kalıp Değiştirme (SMED),
- Makine ve maça sandığı iyileştirme,
- Proses parametreleri için deney tasarımı ve standartlaştırma (DOE),
- Elektrikli ısıtma yapan makinaların iyileştirilmesi

4.1 Hızlı Kalıp Değiştirme

Mevcut kalıp değiştirme adımları detaylı olarak tespit edilmiş ve ölçümlendirilmiştir.

Yapılan ölçümler ile Katmadeğer Analizi yapılmış, Katmadeğersiz faaliyetler belirlenerek önem sırasına göre önceliklendirilmiştir.

İyileştirmeler öncelikle Katmadeğersiz faaliyetlere odaklanarak planlanmıştır.



Hızlı kalıp değişimine yönelik olarak altyapı ve ekipman iyileştirmeleri tanımlanmış ve öncelikler belirlenerek gerçekleştirilmiştir.

Hızlı kalıp değişirme - SMED

RA

Akülü forklift

Forkliftte ataçman yapılması

Saplama dizaynının değiştirilmesi

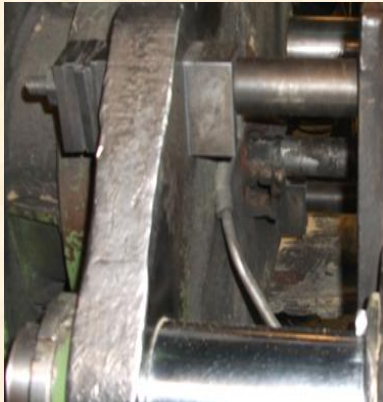
Bağlama plakaları hızlı bağlama için yeniden tasarımı

Bağlama plakaları yenilenmesi

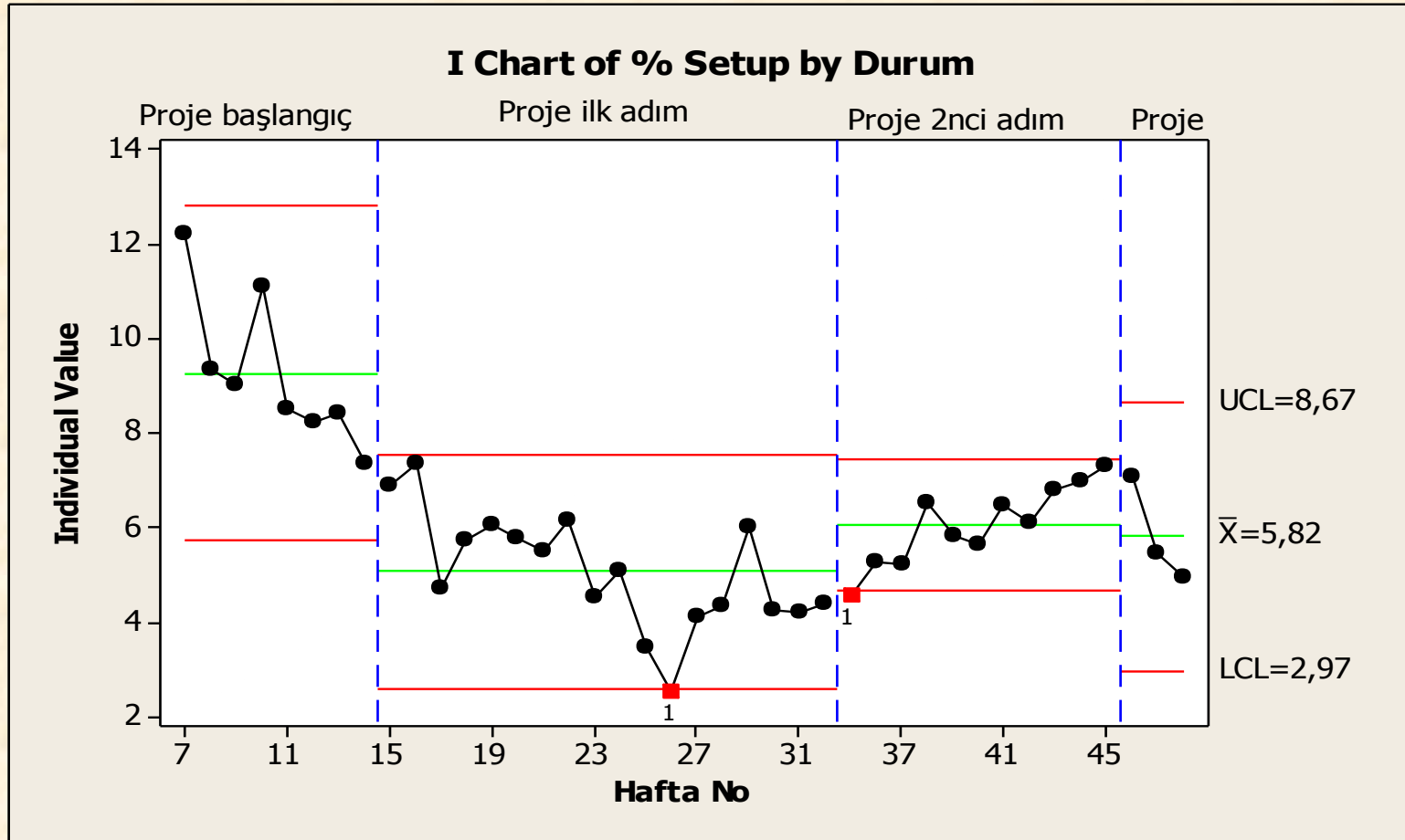
Sabit kalıpların kalınlıkları standartlaştırılması

Kalıp kalınlık ayar sistemi iyileştirilmesi

İki maça sandığını (sabit ve hareketli) birbirine bağlayan sistem dizayn edilmesi



Yapılan iyileştirmeler sonunda SETUP Sürelerinin belirgin olarak iyileştiği ve kararlı bir şekilde devam ettiği görülmüştür.



4.2 Makine ve Maça Sandığı iyileştirme

Yapılacak iyileştirmeler için bir plan yapılmış ve tamamlanmıştır.

Makine ve maça sandığı iyileştirme
RA
Isı göstergeleri ve zaman sayaçlarının tamamı dijital yapılacak.
Isı göstergeleri ve zaman sayaçlarının kalibrasyonu yapılacak.
Thermo elementler yenilenecek.
Thermo element kullanımı için eğitim verilecek.
Üfleme kafalarının soğutma sistemi iyileştirecek.
Makinaların kaçıklık kontrolü için aparat yapılacak.
Bağlama kasaları çatlıktır, yenilenecek
Kaçıklık problemi olan makinalar ayarlanacak.
RA nozulları yenilenecek
HA
Isı göstergeleri ve zaman sayaçlarının tamamı dijital yapılacak.
Isı göstergeleri ve zaman sayaçlarının kalibrasyonu yapılacak.
Thermo elementler yenilenecek.
Thermo element kullanımı için eğitim verilecek.
Üfleme kafası ve çıkarıcı plaka pozisyonlarının sabitlenmesi sağlanacak
Tüm HA makinalarına pnomatik kum klapesi takılacak.
Termo-element kablolarının yanmaması için önlem alınacak



4.3 Proses parametreleri için deney tasarımı ve standartlaştırma (DOE)

Piştirme için harcanan **sürenin MINİMİZE EDİLMESİ** ve maça kalitesinin **SPESİFİKASYONA UYGUN** elde edilmesi için, süreç parametrelerinin **OPTİMİZASYONUNA** yönelik bir DOE çalışması planlanmıştır.

Response Surface Regression: Kal/r versus Sıcaklık; Süre; Ölçü

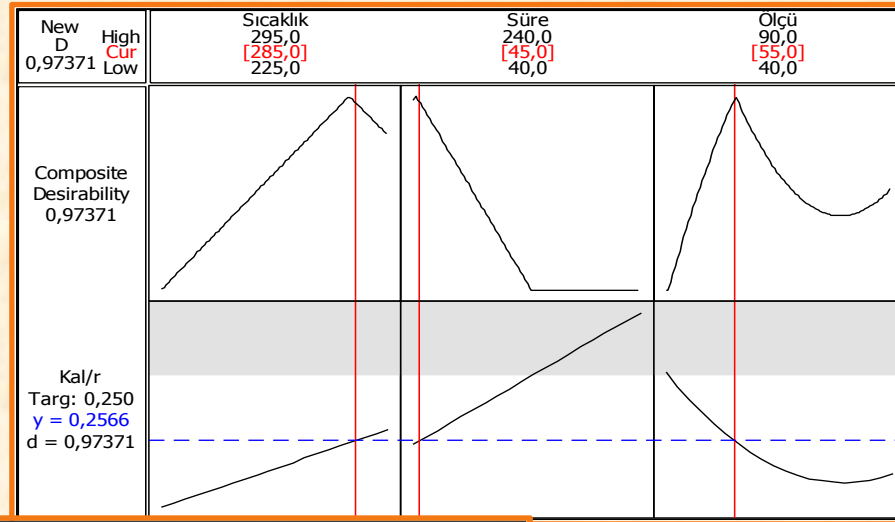
The analysis was done using uncoded units.

Estimated Regression Coefficients for Kal/r

Term	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-1,76007	0,935754	-1,881	0,097
Sıcaklık	0,01152	0,003359	3,429	0,009
Süre	0,00568	0,001176	4,835	0,001
Ölçü	-0,00126	0,016241	-0,078	0,940
Ölçü*Ölçü	0,00027	0,000072	3,724	0,006
Sıcaklık*Ölçü	-0,00014	0,000050	-2,712	0,027
Süre*Ölçü	-0,00006	0,000017	-3,388	0,010

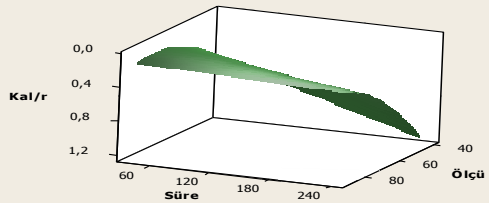
S = 0,0872547 PRESS = 0,326906

R-Sq = 94,59% R-Sq(pred) = 70,98% R-Sq(adj) = 90,54%



Optimizer Plot

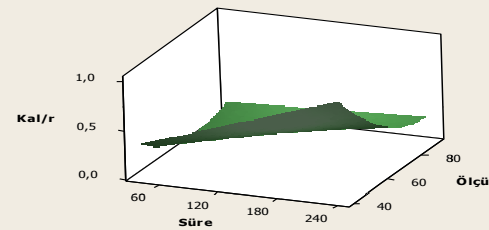
Surface Plot of Kal/r vs Ölçü; Süre



Hold Values
Sıcaklık 295

Surface plot-1

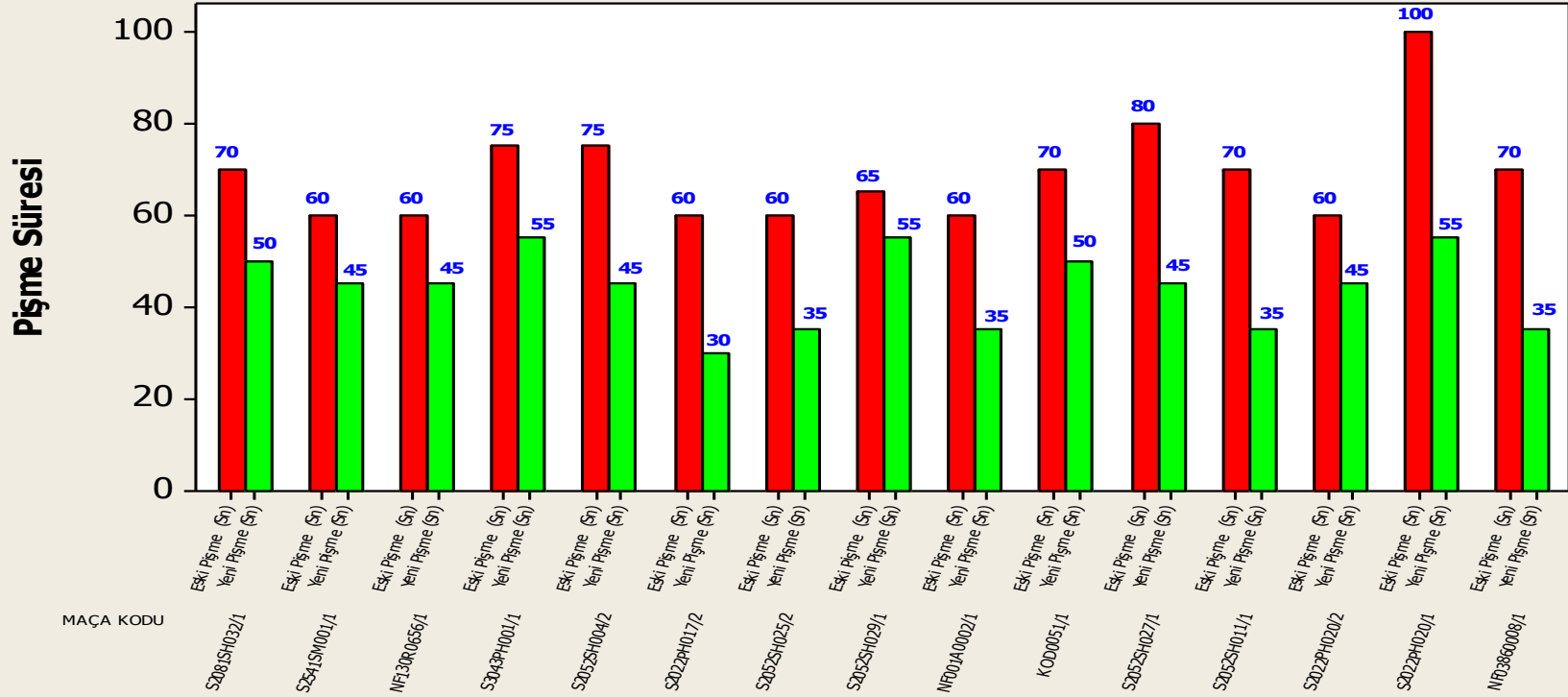
Surface Plot of Kal/r vs Ölçü; Süre



Hold Values
Sıcaklık 260

Surface plot-2

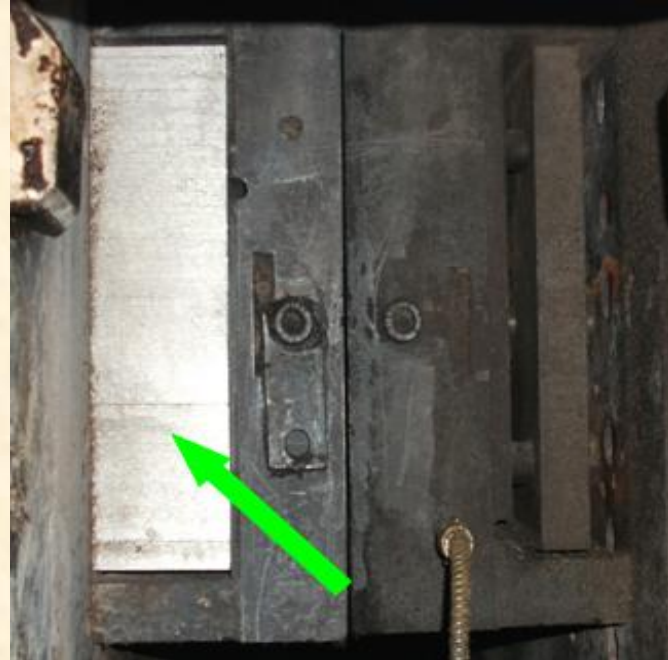
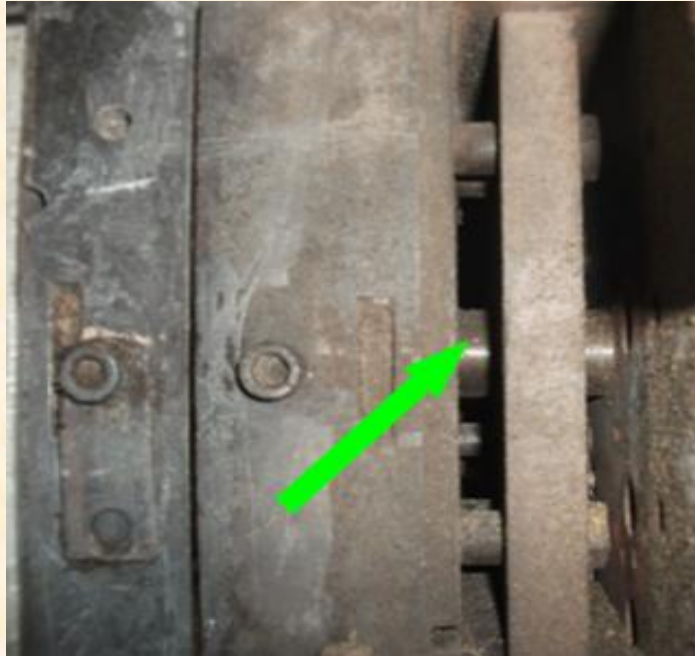
Chart of Eski Pişme (Sn); Yeni Pişme (Sn)



İyileşme sonrası pişirme süresi gelişimi

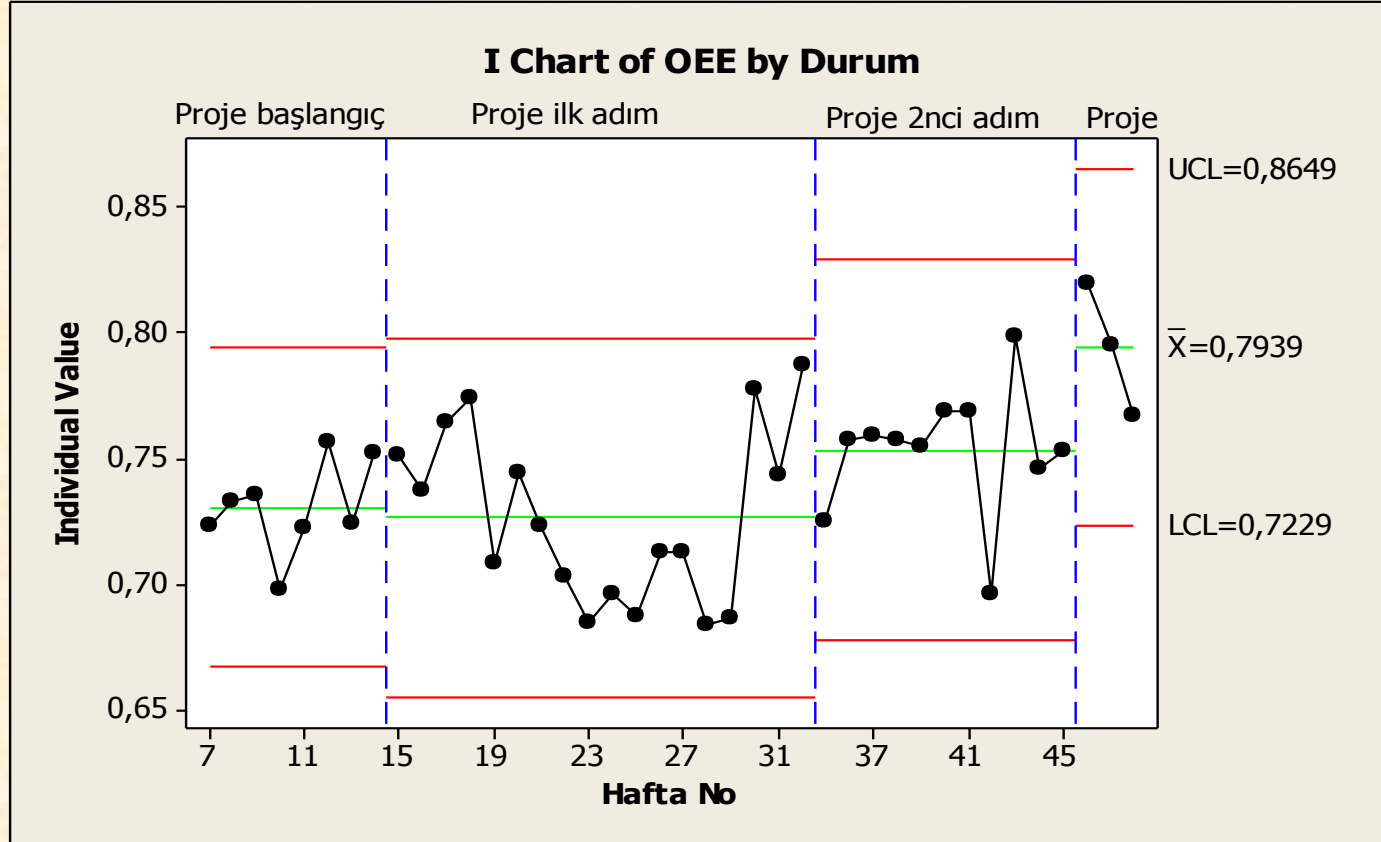
4.4 Elektrikli ısıtma yapan makinaların iyileştirilmesi

Elektrikli ısıtması olan makinalarda maça sandığı ile maça makinası temas yüzeylerinin artırılması hedeflenmiştir. Bunun neticesinde istenilen sıcaklığa ulaşmada ve rezistans ömürlerinde önemli iyileştirmeler sağlanmıştır.

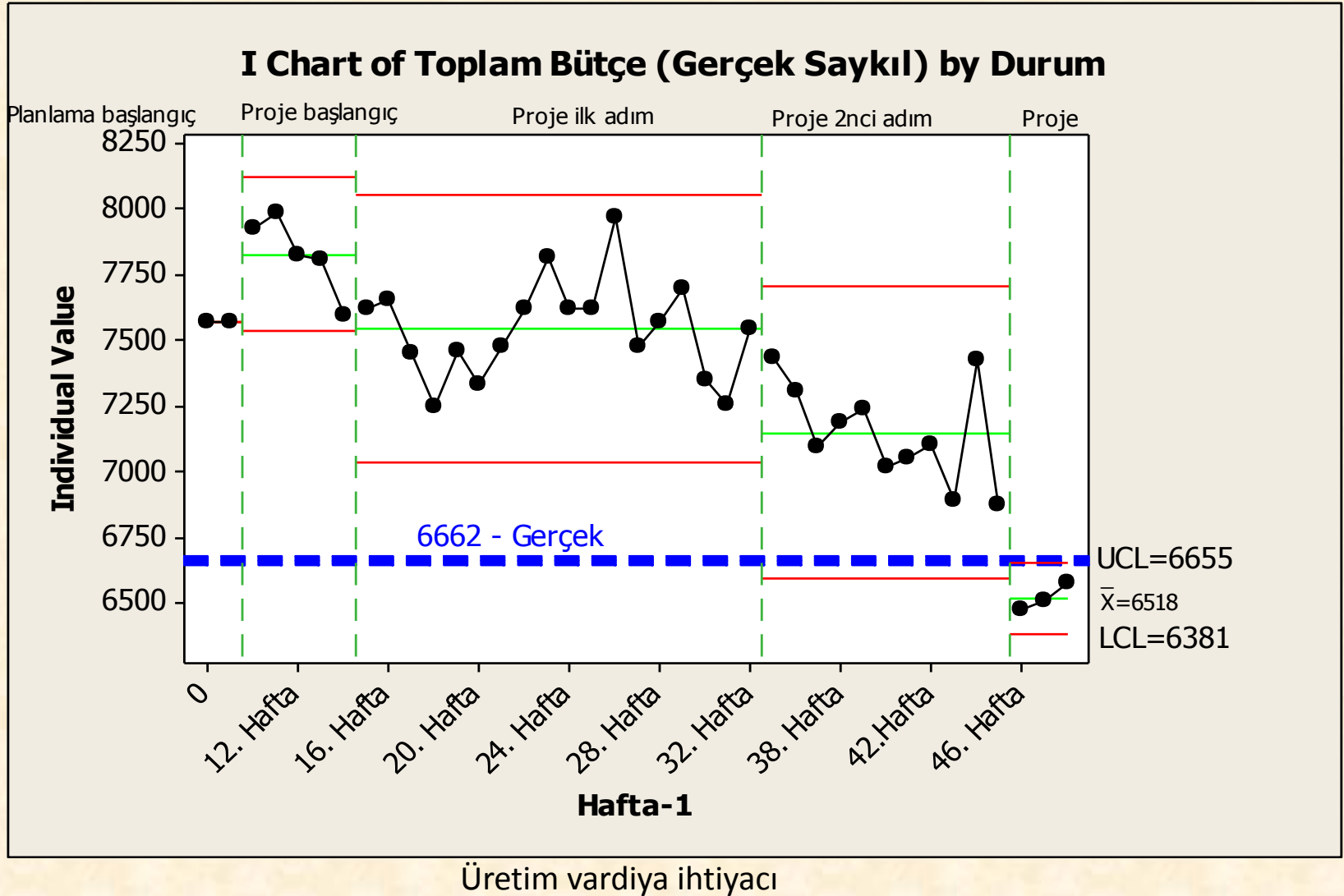


4. KONTROL

İyileştirmeler sonrası yapılan Önce – Sonra analizleri ve standartlaştırmalar ekli grafiklerde verilmiştir.



OEE gelişimi



Proses planları revizyonları

RA VE HA MAKİNALARININ KONTROL ÇİZELGESİ		KONTROL TARİHİ:															
		301-1 HA	301-2 HA	301-3 HA	301-4 HA	302-1 RA	302-2 RA	302-3 RA	302-4 RA								
No	KONTROL EDİLECEK HUSUSLAR	E	VET	HAYIR	E	VET	HAYIR	E	VET	HAYIR	E	VET	HAYIR	E	VET	HAYIR	
1	MAKİNADA HİDROLİK YAĞ KAÇAĞI VAR MI?																
2	BÖZGE VALFİ HAVA HAVA KAÇIRIYOR MU?																
3	FLANŞLARDAN HAVA VEYA KUM KAÇAĞI VAR MI?																
4	PNÖMATİK TESİSATT A HAVA VEYA KUM KAÇAĞI VAR MI?																
5	TERRİOKUPLAR DÜZGÜN ÇALIŞIYOR MU?																
6	SÖĞÜTMA SULARI DÜZGÜN ÇALIŞIYOR MU?																
7	MAÇA ARABASI DÜZGÜN ÇALIŞIYOR MU?																
8	KUM KAFASI DÜZGÜN ÇALIŞIYOR MU?																
9	KUM KAFASI MİL VE BURÇLARINDA AŞINMA VAR MI?																
10	ELEKTRİK PANOSUNDA ÇALIŞMAYAN DÜŞME VAR MI?																
11	MAKİNA AYDINLATMASI YETERLİ Mİ?																
12	BUNKER KLAPELERİNDEN KUM KAÇIRIYOR MU?																
13	SİLİ GÖSTERGELERİ DÜZGÜN ÇALIŞIYORMU?																
14	MAÇA HANE BİM İŞ VE ÖFLEM FANLARI ÇALIŞIYOR MU?																
15	MAÇA BAĞLAM A KABALARINDA PROBLEM VAR MI?																
16	NOZULLARDA PROBLEM (ÇALIŞMAYAN, EKSKIK, KIRIK V.B.) VAR MI?																
17	KUM MİKSERİ TEMİZ Mİ? (EVETHAYIR)																
18	KUM MİKSERİ BİÇAKLARI SAĞLAM MI? (EVETHAYIR)																
19	FORDATH KUM ELEME SİSTEMİNDE PROBLEM VAR MI? (EVETHAYIR)																
DİĞER PROBLEMLERİN AÇIKLANMASI:																	
																KONTROL EDEN:	

Proje Ekibi

Proje Sponsoru : Uğur KOCAOĞLU- Td Genel Müdür
Proje Danışmanı : Summani KARALAR -APEC Danışmanlık
Proje Lideri : Memiş SAĞIROĞLU- Karakuşak

Ekip Üyeleri : Mehmet Özgül – Karakuşak -Mühendislik
Yavuz Yılmaz – Yeşil kuşak-Üretim
Yasin Günay - Bakım
Utku Işın - Üretim

TEŞEKKÜRLER