

TPM Sütunları

Kobetsu Kaizen	Otonom Bakım	Planlı Bakım	Eğitim	Erken Ekipman & Ürün	Kalite Bakımı	Ofis TPM	İSG Çevre Enerji
----------------	--------------	--------------	--------	----------------------	---------------	----------	------------------

Kaizen Konuları

+7 İsrâf

+16 Büyük Kayıp

SMED

Küçük Lot

Çekme Sistemi

Sürekli Akış

Uygunsuzluklar



Kaizen Hedefi

İsrafların Yok Edilmesi

Değişkenliğin – Aşırı Yükün Azaltılması

Her şeyin Kolaylaştırılması

Sürekli Akışın Oluşturulması

**Değer Katan Süre =
Teslim Süresi**

	1.Adım	2.Adım	3.Adım	4.Adım	5.Adım	6.Adım	7.Adım	8.Adım
KAİZEN Adımları	Konuyu, Ekibi, Hedefi Belirle	Mevcut Durumu (Sorunu) İncele	Geçici/ Acil Önlemler Alınması	Kök Nedeni Belirle ve Doğrula	Kalıcı Önlemleri Belirle ve Uygula	Sonuçları Doğrula	Standart-laştır Yaygın-laştır	Ekibi Takdir Et

KAİZEN – 8D Adımları

Kaizen/8D Adımları

•Adım 1: Konu, Ekip ve Hedefin Belirlenmesi	TPM Kurulu
•Adım 2: Mevcut Durumun Belirlenmesi Sorunun Tanımlanması (5W1H)	
•Adım 3: Geçici Önlemlerin Alınması	
•Adım 4: Kök Nedenlerinin Belirlenmesi ve Doğrulanması •Adım 4a: Balık kılçığı •Adım 4b: Neden – Neden Analizi •Adım 4c: Kök Nedenlerin Doğrulanması	1-2 Ay
•Adım 5: Kalıcı Önlemlerin Belirlenmesi ve Uygulanması •Adım 6: Sonuçların Doğrulanması	1-2 Ay
•Adım 7a: Standartlaştırma •Adım 7b: Yaygınlaştırma •Adım 8: Ekibin Takdir Edilmesi	1-2 Ay

+7 İSRAF (MUDA)

1. Fazla Üretim
2. Fazla Stok
3. Bekleme
4. Gereksiz Çalışan Hareketi
5. Gereksiz Malzeme Taşıma
6. Gereksiz/ Fazla İşler
7. Kusurlu Ürün
+ Bilgi Eksikliği
+ Çalışan Yeteneklerinin Yetersiz Kullanımı

+16 Büyük Kayıp

8 Büyük Ekipman Kaybı	5 İşgücü Kaybı	3 Malzeme/ Enerji Kaybı	Diğer Kayıplar
1. Arıza	9. Yönetim Kayıpları	14. Enerji Kayıpları	+ Hatalı Kontrol Noktası
2. Ürün Dönüşü ve Ayar Kayıpları	10. Üretim Hareket Kayıpları	15. Ürün/ Malzeme Kayıpları	+ Bakım Giderleri Fazlalığı
3. Takım/Bıçak Değişimi Kayıpları	11. Hat Organizasyon Kayıpları	16. Ekipman (Jig, Kalıp, El Aleti vb.) Kayıpları	+ Kirlilik Kaynakları Varlığı
4. Hız Kayıpları	12. Lojistik Kayıplar		+ Tertip - Düzen- Temizlik Yetersizliği
5. Küçük Duruşlar	13. Ölçme Ayar Kayıpları		+ Çevre - İş Güvenliği Yetersizliği
6. Hatalı Üretim ve Rework Kayıpları			
7. Başlangıç-Bitiş kayıpları			
8. Kapatma Kayıpları			

Kaizen Adım 1: KAİZEN Adı, Hedefi:

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Kaizen No	Başlangıç Tarihi	Bitiş Tarihi	Süre (Ay)
	XX	XX	6 Ay

- Konu ve hedefi (TPM Yürütme kurulu/Yönetim tarafından) karar verilir.
- Ekip **farklı bölümlerden** 5 ila 7 kişiden ve çoğunluğu **mavi yaka** çalışanlardan oluşur.

KAİZEN Adım 1:

Ekibin Atanması

İsim	Görev
Ayşe Firesiz	Vardiya Amiri*
Başar Duruşsuz	Vardiya Amiri
Kadir Arızasız	Operatör
Mustafa Çokıyyapar	Operatör
Halil Hızlıüründöner	Operatör
İbrahim Fazlasız	Operatör
* Ekip Lideri	

EKİP Toplu
FOTOSU

KAİZEN Adım 1:

Ekip Çalışması Kuralları

Ekip Çalışması Kuralları

Olumlu ve işbirliğine açık tavır gösterin

Herkese saygılı davranın

Herkesin eşit söz hakkı var, pozisyon farkı yok

Açık fikirli olun

Her türlü **saçma görüş** belirtilebilir

Aynı fikirde değilseniz **sessizce beklemeyin**.



Her seviyeden tüm çalışanlar
kaizen ekiplerine katılabilir.

KAİZEN Adım 2:

MEVCUT DURUMUN

Belirlenmesi

(Sorunun Tanımlanması)

Mevcut Durumu Belirleyebilecek Teknikler	
Beyin Fırtınası	Dağılım Grafikleri
Histogram	Kalite Kontrol Grafikleri
Pareto	Spagetti Diyagram
Resimler	Faaliyet İş Sıra - Süre
Tablolar	Akış Şeması

KAİZEN Adım 2:

Mevcut Durumun Belirlenmesi



-
-

KAİZEN Adım 3:

Geçici-Acil Önlemlerin Belirlenmesi

Olası Geçici Önlemler	
Yeniden işle	Rework
Yeniden ayarla	Reset
Yeniden planla	Reschedule
Yeniden yayınla	Reissue
Tamir	Repair
Değiştir	Replace
İade	Return

KAİZEN Adım 3:

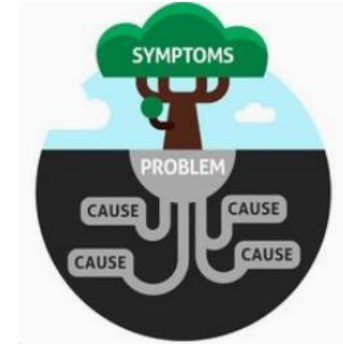
Geçici Önlemlerin Belirlenmesi



-
-

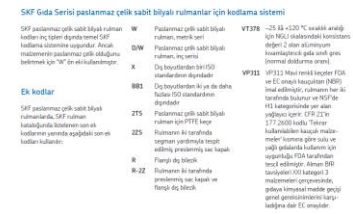
KAİZEN Adım 4:

ÖNEMLİ Kök Nedenlerin Belirlenmesi ve Doğrulanması



Kök Neden Analizi Teknikleri - Seviye 1		Kök Neden Analizi Teknikleri - Seviye 2		Kök Neden Analizi Teknikleri - Seviye 3	
Nedenlerin Belirlenmesi	Beyin Fırtınası	Kayıp Analizi	Spagetti Diyagram	Kontrol Grafikleri	X-R p (Kusurlu Oranı) np (Kusurlu Sayısı) U (Birim başına kusur Sayısı) c (Örnek başına kusur Sayısı)
	Balık Kılçığı		Faaliyet İş Sıra - Süre		
	Neden-Neden Analizi		Katma Değer (VA) Analizi	Nedenlerin Doğrulanması	Korelasyon
	SIPOC Şeması	Yeterlilik Analizi	C_p, C_{pk}, P_p, P_{pk}		Hipotez (z, t) Testleri
	CTQ Ağacı		Fire Oranı (DPU, DPO, DPMO, DPPM)		ANOVA
Sorunların - Nedenlerin Belirlenmesi	Histogram – Pareto		Sigma Seviyesi	Grafik Analizi	Box & Whisker Grafiği
	Zaman Grafiği		Randıman Oranı (Y, FTY, RTY)		Run / Behavior Grafiği
	Dağılım Grafiği				Dot Grafiği
Nedenlerin Doğrulanması	Korelasyon Regresyon				Çok Değişkenli Grafik
Nedenleri İncelenmesi	FMEA				
	X-Y Matris Analizi				
Temel İstatistik	Standart Sapma, Varyans				
	Ortalama, Mod, Ortanca				

30.8.2017



Tarih:

29.10.2019

Rulman

Montaj hatası

Hatalı rulman-yatak seçimi

Yağlama hatası

Rulmanın temizlik yöntemine (kimyasal, sıcak su, buhar) uygun olmaması

Gövde kapağı rulman yerinde 25-45 µ'den fazla boşluk

Toz, su, kimyasal sızdırmazlık yetersizliği

Rotor rulman milinde 25-45 µ'den fazla boşluk

Rulmanın ortama (toz, sıcaklık vb.) uygun olmaması

Kaplin/Kasnak

Kaplin/kasnak içinde 25-45 µ'den fazla boşluk, balanssızlık

Kaplin/kasnak mili üzerinde %3-5'den fazla salgı

Sorun

**MOTOR
Arızası**

Stator, rotor kirli

Rotor balanssızlık

Bilezik, kolektör gevşeklik, aşınması

Stator, rotor nüve gevşekliği

Sargı tozlu, kirli

Gevşek-kopuk bobin

Sargı ısıtıcı, sargı ve yatağın aşırı ısınması

Sargı yalıtım yıpranması

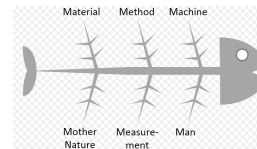
Yatak yalıtım yıpranması

Fırça tutucu, klemens vb. kirli, oksitlenmiş

Stator, Rotor

Sargı

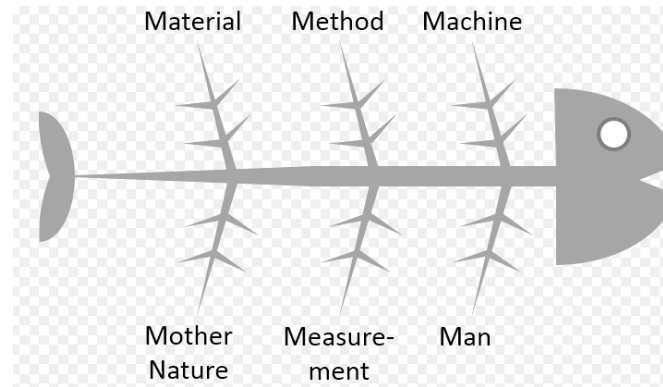
Diğer Elektrik



KAİZEN Adım 4a: *Balık Kılçığı*

Kök Nedenlerin Belirlenmesi ve Doğrulanması

Çalışan	Malzeme	Makine	Yöntem	Ortam	Ölçme



KAİZEN Adım 4b: *Neden Neden Analizi*

Kök Nedenlerin Belirlenmesi ve Doğrulanması

Sorun	Homojenizatör monopompu basmıyor.		
	Bu Durum NEDEN Oluştı?	Cevap (Neden)	Önlem
Neden 1	Pompa neden basmıyor?	Statör lastiği yıpranmış	Statör lastiğini değiştir.
Neden 2	Statör neden lastiği yıpranmış?	Pompa zorlanıyor	Ürünü sulandır ve/veya debiyi düşür.
Neden 3	Pompa neden zorlanıyor?	Boru tesisatında basınç kaybı var?	
Neden 4	Boru tesisatı basınç neden kaybı var?	Boru tesisatı uzun ve doğrusal değil.	Tesisatı (mümkün olduğunca) düz ve kısa yap. <i>İç yüzeyi parlatılmış (elektrolitiksel perdahlanmış) boru kullan.</i>
Neden 5	Boru tesisatı neden uzun ve doğrusal değil?	Boru tesisatı tasarımında mesafe ve yön değişikli kaynaklı basınç kaybı hesaba katılmamış.	

KAİZEN Adım 4b: *Neden Neden Analizi*

Kök Nedenlerin Belirlenmesi ve Doğrulanması

Sorun Homojenizatör monopompu basmıyor.

Bu Durum **NEDEN** Oluştı?

Cevap (Neden)

Önlem

Neden 1

Neden 2

Neden 3

Neden 4

Neden 5

KAİZEN Adım 4c: *Kök Nedenlerin Doğrulanması* *Kök Nedenlerin Belirlenmesi ve Doğrulanması*



-
-

KAİZEN Adım 5:

Kalıcı Önlemlerin Belirlenmesi ve Uygulanması

- Kök nedenleri **ortadan kaldıracak**
- Sorunların **tekrarını önleyecek**
- Proses değişkenliğini **azaltacak çözümler**

- a) Kalıcı Önlem Seçeneklerinin Belirlemesi
- b) Seçeneklerinin Değerlendirilmesi
- c) Pilot Uygulama Yapılması
- d) Gerçek Ölçekte Uygulama

İçin görev dağılımının ve zaman planının yapılmasıdır.

KAİZEN Adım 5a:

Kalıcı Önlem Seçenekleri



-
-

KAİZEN Adım 5b:

Kalıcı Önlemlerin Değerlendirilmesi-Seçilmesi



-
-

KAİZEN Adım 5c:

Kalıcı Önlemlerin Pilot Uygulanması



-
-

KAİZEN Adım 5d:

Kalıcı Önlemlerin Gerçek Ölçekte Uygulanması



-
-

KAİZEN Adım 4-5:

Kök Nedenler – Kalıcı Önlemler

- Kök nedenlerin belirlenmesi ve belirlenen kök nedenlerle ilgili kalıcı önlemlerin belirlendiği ve uygulandığı aşamadır

KAİZEN Adım 4-5: *Kök Nedenler-Kalıcı Önlemler*



Çalışan	Malzeme	Makine	Yöntem	Ortam	Ölçme
XX					

Neden	Önlem	Görevli	Bitiş Tarihi	Durumu

KAİZEN Adım 6:

SONUÇLARIN DOĞRULANMASI

- Uygulanan çözümün işe yarayıp yaramadığının ve **hedefe ulaşıp** ulaşılmadığının **kontrol** edildiği adımdır.

KAİZEN Adım 6:

Sonuçların Doğrulanması



-
-

KAİZEN Adım 6b:

Sonuçların Doğrulanması: *Maliyet - Tasarruf*



-
-

-

-

KAİZEN Adım 6d:

Sonuçların Doğrulanması: *Döngüsel Ekonomi*



-
-

KAİZEN Adım 7:

STANDARTLAŞTIR

YAYGINLAŞTIR

STANDARTLAŞTIR

Bir daha kayıp/uygunsuzluk yaşanmaması için:

Kontrol Talimatları	İş Talimatları
Kontrol Planları	Ölçme Cihazları
Akış Şemaları	Tehlike/Risk Analizleri
TNE	
hazırlanır/gözden geçirilir/eğitimi verilir.	

Yaygınlaştır:

- Kaizenin **başka hatlara/tesislere/alanlara** uygulanmasıdır.
- Kaizenle ilgili **ilave yapılması gerekenler ile önerilerin** belirtildiği adımdır.

KAİZEN Adım 7a:

Standartlaştır



-
-

KAİZEN Adım 7b:

İlave Önlem İhtiyacı



-
-

KAİZEN Adım 7c:

Yaygınlaştır



-
-

KAİZEN Adım 8:

EKİBİN TAKDİR EDİLMESİ

- Ekibin **çabasının ve başarının üst yönetim tarafından takdir** edilmesidir.

KAİZEN Adım 8:

Ekibin Takdir Edilmesi



-

-

Teşekkürler

EKİP
FOTOSU