



YETKİNLİK VE DİJİTAL
DÖNÜŞÜM MERKEZİ
MODEL FABRİKA
ANKARA



T.C.
SANAYİ VE TEKNOLOJİ
BAKANLIĞI



ANKARA
SANAYİ ODASI



ANKARA
SANAYİ ODASI
1. ORGANİZE SANAYİ
BÖLGESİ

1.OSB



BİRLEŞMİŞ MİLLETLER
KALKINMA PROGRAMI

BAŞKENT CAPITALGLASS



OTO CAMLARI / AUTO GLASSES

Öğren & Dönüş Programı

Final Sunumu

Model Fabrika
Yetkinlik ve Dijital Dönüşüm Merkezi

İçindekiler

1 Şirket tanıtımı

2 Pilot alanla ilgili bilgiler

3 Proje kapsamında yürütülen aktiviteler

4 Sayısal sonuçlar

5 Kültürel sonuçlar

6 Sürdürülebilirlik vizyonu

7 Dönüşüm özeti



1 BAŞKENT OTO EMNİYET CAMLARI A.Ő

- Firmamız, ilk olarak Fehmi SIRIŐ tarafından lamine otomobil camı imalatı yapmak üzere 1978 yılında kurulmuş, 1986 yılında A.Ő. olmuŐtur ve 1991 yılından itibaren ASO 1. OSB'de faaliyetlerini sürdürmektedir. Halihazırda toplam 5 binada yaklaşık 27.000 m2 açık, 17.000 m2 kapalı alanda faaliyetlerini sürdürmektedir.

Ürün Gruplarımız;

- Otomotiv Emniyet Camları,
- Mimari Camlar,
- Endüstriyel Camlar,
- Kurşuna Karşı Dayanıklı Camlar,
- Isı Yalıtımlı Camlar



OTOMOTİV EMNİYET CAMLARI



KURŞUNA DAYANIKLI CAMLAR

ISI YALITIMLI CAMLAR



MİMARİ CAMLAR



ENDÜSTRİYEL CAMLAR

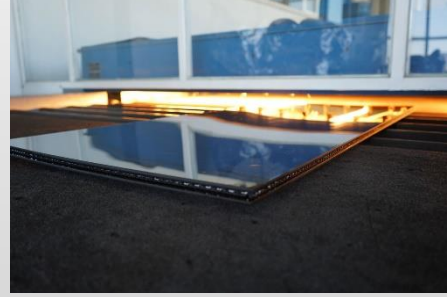


ÜRÜN ÇEŞİTLERİMİZ

TEMPERLİ CAMLAR



ISI YALITIMLI CAMLAR



LAMİNE CAMLAR

ISITMALI LAMİNE CAMLAR



ÇOK KATLI LAMİNE CAMLAR



2 Pilot alanla ilgili bilgiler

- Pilot alanımız **Lamine ve Isıtmalı Lamine** üretimimizin laminasyon ve eşleme işlemlerinin yapıldığı laminasyon odası olarak seçilmiştir.
- Bu alan, ısıtmalı lamine camlar için PVB'ye* M1 ve M2 tambur makinelerinde tel sarılarak işlenmiş PVB elde edilmesi sonrasında camlarla eşleme yapılarak vakum işlemine hazır hale getirildiği alandır.
- Lamine camlar için konveyör üzerinde camların arasına PVB yerleştirme işlemi yapıldıktan sonra vakum konveyörüne yüklendiği alandır.



ISITMALI LAMİNE ÜRETİMİ



LAMİNE ÜRETİMİ

Açıklamalar

Bu alan,

- Sipariş karşılama sürelerinin çok uzaması ve buna bağlı olarak bazı taleplerin karşılanamaması
- Üretim alanının sıkışık olması
- Ürünün katma değerinin yüksek olması
- Makinelerin ve personelin verimli kullanılamaması

sebepleriyle pilot alan olarak seçilmiştir.

Yaşanan zorluklar

- Stok alanı karmaşası ve ara stok çokluğu
- Malzeme yerleşiminin verimsiz olması
- Yanlış alan kullanımı
- İş gücü kullanım verimsizliği
- Hat dengesizliği

* PVB= Polivinil butiral, çoğunlukla güçlü bağlanma, optik berraklık, birçok yüzeye yapışma, tokluk ve esneklik gerektiren uygulamalar için kullanılan bir reçinedir.

3 Proje kapsamında yürütülen aktiviteler

Aktivitenin içeriği

- a HAT Dengeleme (Yamazumi)
 - Lamine ve ısıtılmalı lamine hatlarında çevrim süreleri hesaplanarak hat dengeleme yapıldı.
- b SMED
 - Isıtılmalı lamine hattında model değişimi adımları incelenerek israflar tespit edildi.
- c 5S
 - Çalışanlara 5S eğitimi verildi ve uygulamaya başlandı.
- d SOP
 - Lamine ve ısıtılmalı lamine hatlarının standart operasyon adımları belirlendi.
- e FMEA
 - Hata türleri ve etkileri belirlendi.

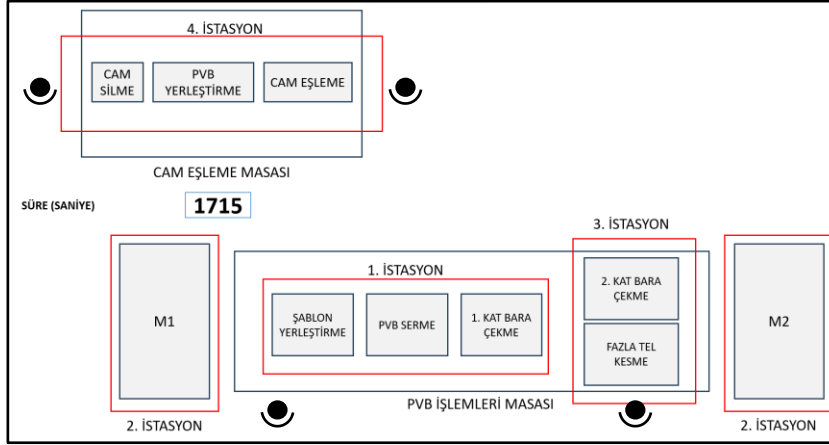


Elde edilen sonuçlar

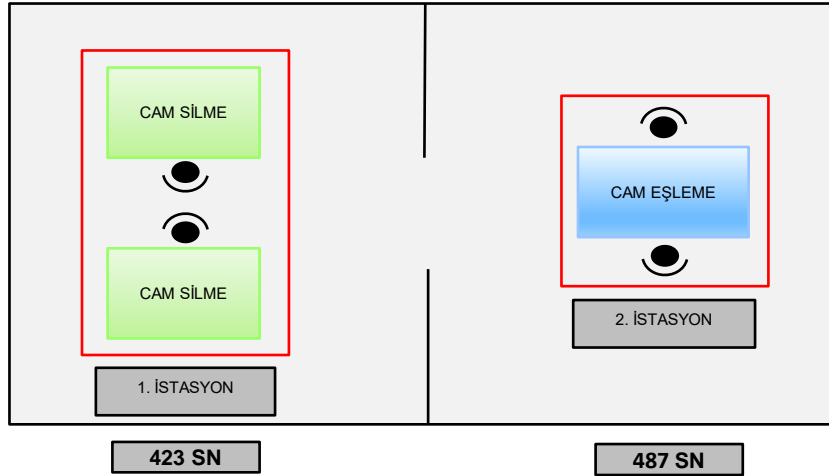
- Tek parça akışa geçilerek kapasite artışı sağlandı.
- Model değişimi süresi düşürülerek **%67** oranında verimlilik artışı elde edildi.
- Malzemelerin standart yerleri belirlendi.
- Model değişimi süresinde azalma sağlandı.
- İş sağlığı ve güvenliği konusunda iyileştirmeler sağlandı.
- Üretim adımları standart hale getirilerek sistem esnek hale getirildi.
- Süreçlerde oluşabilecek potansiyel hatalar ve risk öncelik sıraları belirlenerek farkındalık kazanıldı.

3a ISITMALI LAMİNE HAT DENGELEME(YAMAZUMI)

ÖNCESİ



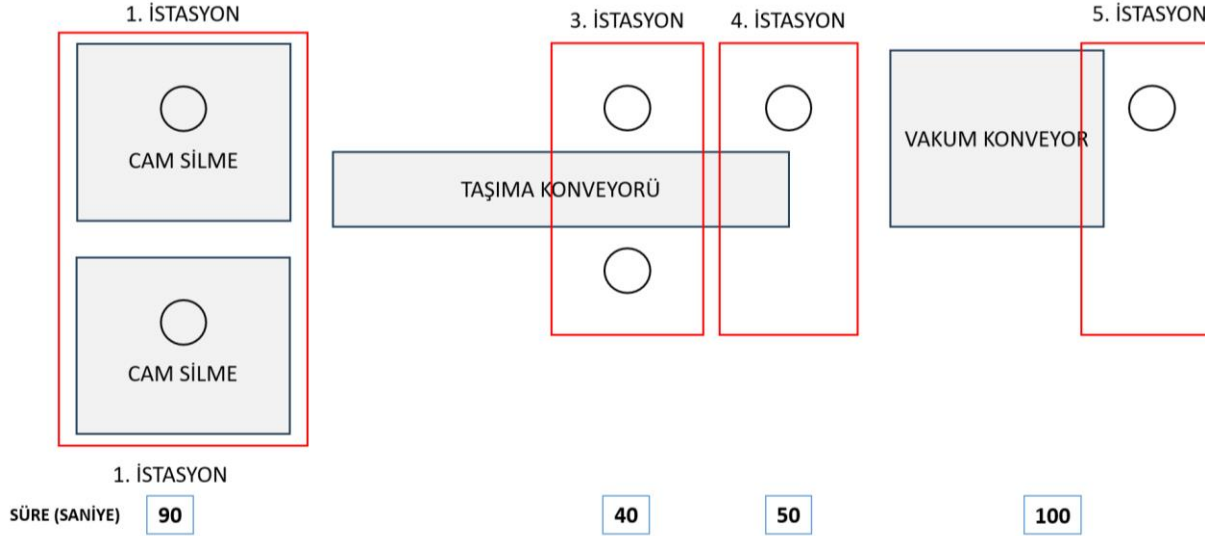
SONRASI



Elde edilen sonuçlar, değerlendirmeler

- Baskı düzeltme işlemi, bir önceki aşamada kalitesel iyileştirme yapılarak süreçten çıkarıldı.
- Hattın dengeli çalışabilmesi için iş adımları ve iş tanımları yapıldı.
- Tek parça akışına geçildi.

3a LAMİNE HAT DENGELEME(YAMAZUMI)



Elde edilen sonuçlar, değerlendirmeler

- Lamine hattında silme-eşleme-vakum konveyörüne yerleştirme operasyonlarının çevrim süreleri hesaplanarak hat dengelemesi ve operasyon planları yapıldı.

Bu sayede tek parça üretim akışı sağlanıp kapasite artışı elde edildi.

ÖNCESİ



Aranan şablon, ürün-çizim-kod eşleştirmesi ile uzun sürede aranarak bulunuyordu.

SONRASI



Elde edilen sonuçlar, değerlendirmeler

- PVB işlemlerinde kullanılan şablonlar için kütüphane sistemi oluşturuldu. (5S)
- Model değişimi süresinde yer alan israflar ortadan kaldırıldı.
- Makine çalışırken yapılabilecek operasyon adımları belirlendi.



ÖNCE



ÖNCE



ÖNCE



ÖNCE



SONRA



SONRA



SONRA



SONRA

Elde edilen sonuçlar, değerlendirmeler


- Verilen 5S eğitimi ve yapılan uygulamalar sonucu 5S denetimleri yapıldı.
- Personeller çalışma alanlarını sahiplenme arttırdı.
- 5S, iş güvenliği ve iyileştirme çalışmalarına bizzat katılım sağladılar.
- Ayrıca 5S uygulamaları sayesinde model değişimi (SMED) süresi düşürüldü.




Çalışanlara 5S eğitimi verildi.

SOP

FMEA

STANDART OPERASYON PROSEDÜRÜ					
DEPARTMAN:	LAVİNE	ALANI:	VİNEL ODASI:	OPERASYON:	HAZIRLAYANI:
NO	OPERASYON SIRALAMASI			TEMEL NOKTALARI	GÖRSELLER
1	3 gıft camı arabadan al, birinci masaya koy.				
2	Üstteki cam 1/2 yitimi yukarı gelecek şekilde ters çevirmeye ikinci masaya koy.				
3	İşini olan bade camları al.			İşini beci yoksa oran.	
4	Kuru bade camları al.				
5	Camları birleştir.				
6	Konyaya verilecek.				
TARİH	REVİZYON				

STANDART OPERASYON PROSEDÜRÜ					
DEPARTMAN:	LAVİNE	ALANI:	GÜÇLİ RESİSTANS:	OPERASYON:	MODEL DEĞİŞİMİ:
NO	OPERASYON SIRALAMASI			TEMEL NOKTALARI	GÖRSELLER
1	Masanın öncelikle modelini alı şablonun bastırılması için.				
2	Öncelikle modelini alı şablonun bastırılması arabaya koy.				
3	Yeni şablonu/yüklenen arabadan alıp masaya yerleştir.			Şablonların kenarlarında 1/2 eninde belirlenmiş ölçüde tutulması gerekir.	
4	Şablonu/yüklenen masaya basılır.				
5	Önceden belirlenmiş hızlarında vinil masaya, şablonları üzerine yerleştir, ölçüdeki malzeme kalır.			Vinilin suyu temiz masaya paralı ve vinilin kosa kenarı masanın bir milikar diğünde kalacak şekilde yerleştirilir.	
6	Vinilin kosa kenarını masaya bastırarak sabitle ve kosa kenarının fazla kalan kısmını kes.			Masanın kosa kenarında fazla kalan kısm.	
7	Şablonunda belirlenen devreye göre çiğlerin üzerine bura çök.			İstenen olmayan bura.	
8	Malzeme referansını ruhsat al ve belirlenen ölçülerinde ruhsatına geçecek sabitle.				
9	Tamburu bir önceki işlemden kalan bant, vinil kalıtması varsa temizle.				
10	Tamburu vinilin altına göre veya dışarıya göre sarıya bantı yatay bir şekilde yerleştir.				
11	Vinilin kosa kenarını tamburdaki bantla yapıştırarak, tamburu döndür. Tamburu döndürerek vinilin tamamını tambura sar.			Tamburu kontrol ölçümüne döndür.	
12	Vinilin tamamını tambura sarıp fazla kalan kısmı kes.				
13	Vinilin kosa kenarını bir önceki işlemden kalan bantla yapıştır ve ruhsatına sabitle.				
14	Makinenin başını ortaya getirerek vinilin sağ ve sol kenarlarını vinilin genişletene oranında dışarı bant yapıştır.			Tamburu pedalda döndürmek.	
15	Makinenin başını bağlayarak malzemenin gelmesini ve makinenin çalıştır.				
16	Makine başına saatleri OEE formuna yaz.				
ÖNEMLİLİK KAYDI					
TARİH	REVİZYON	ÖNEMLİLİK AÇIKLAMASI	ŞEF	TAKIM İDARESİ	GÜVENLİK FAKTÖRLERİ
					TARİH
					VARDIĞI
					ŞEF
					İNŞAATLARI
					OPERATÖR PARAFI

Her iki hat için de standart operasyonlar ve operasyonların temel noktaları belirlenerek **standart operasyon prosedürleri (SOP)** hazırlandı.

BÖLÜM	SIRA	SÜREÇ ADIMI	POTANSİYEL HATA	OLASILIK	ŞİDDET	FARK ETKİLEBİLİRLİK	RİSK ÖNCELİK SAYISI	İYİLEŞTİRME ÖNERİSİ
CAM GETİRME	1	İŞ EMRİ OKUMA	Vinil sayısı yanlış okunabilir.	2	8	3	48	
	2	ALANDAN CAMI BELİMLA	Yanlış cam alınabilir. (Camlar arasında benzerlikten dolayı)	1	8	3	24	
	3	CAMI TAŞIMA	Cam taşımada kırılabilir.	1	10	3	30	
	4	CAMI TEMİZLEME	Camın üstüne yabancı madde (kil, toz vb.) yapışması.	3	9	4	108	
	5	VARSA KESİLECEK YERİ BELİRLEME, HAZIRLAMA	Belirlenen kesik yeni bura çıkışıyla uyumlayabilir.	1	4	4	16	
	6	CAMI KESME	Açılan kesik ile bura çıkışı uyumlayabilir.	1	4	4	16	
CAM TEMİZLEME	7	ZİMPARA	Operatör camın keskin yenileme işlemi kesebilir.	2	4	2	16	
	8	1. CAMI SEHPADAN ALMA	Camın etrafına çarpıp kırma riski var.	2	10	3	60	
	9	1. CAMI SİLME	Camın üzerinde yabancı madde kaldığı farkedilmeyebilir.	3	9	4	108	
	10	VARSA LOGO BASKISI	Logonun yanlış ya da ters basılması.	5	8	6	240	
	11	KÜRÜTMA					0	
	12	1. CAMI SEHPAYA KOYMA	Camın etrafına çarpıp kırma riski var.	2	10	3	60	
	13	2. CAMI SEHPADAN ALMA	Camın etrafına çarpıp kırma riski var.	2	10	3	60	
	14	2. CAMI SİLME	Camın üzerinde yabancı madde kaldığı farkedilmeyebilir.	3	9	4	108	
	15	CAMI BİRLEŞTİRME	Camın ters yerleştirilmesi.	1	10	8	80	
	16	ŞABLON ARAMA GETİRME	Yanlış şablon getirilebilir.	2	5	2	20	
MAKİNE ÖNCESİ VİNEL İŞLEMLERİ	17	ŞABLON YERLEŞTİRME + BANTLAMA	Şablonun ters yerleştirilmesi.	1	8	3	24	
	18	HAMMADE VİNEL KESME, ALMA VE GETİRME	İstenilen dışı tür vinil kesme.	2	9	6	108	
	19	VİNEL SERME	Vinilde kayma olması.	1	9	2	18	
	20	BARA ÇEKME	Yanlış bara çekilebilir.	2	8	2	32	
	21	VİNELİ MAKİNEYE YERLEŞTİRME					0	
	22	MAKİNEYİ AYARLAMA	Tel aralığının yanlış ayarlanması.	1	9	4	36	
MAKİNE İŞLEMLERİ	23	MAKİNEYİ ÇALIŞTIRMA					0	
	24	VİNELİ MAKİNEDE ÇIKARMA	Makineden parçaları çıkarırken yanlış yerden kesme.	2	8	4	64	
MAKİNE SONRASI VİNEL İŞLEMLERİ	25	2. KAT BARA ÇEKME	Yanlış bara çekilebilir.	2	8	2	32	
	26	FAZLA TELLERİ KESME VE DEVRE AYIRMA	Devre ayırmanın yanlış yapılması.	2	8	3	48	
CAM BİRLEŞTİRME	27	VİNEL YERLEŞTİRME	Vinile yabancı madde (kil, toz vb.) yapışması.	3	9	4	108	
	28	ARABADAN 2. CAMI ALMA	Camın etrafına çarpıp kırma riski var.	2	10	3	60	
	29	CAMI ARI KAPATMA	Camın ters yerleştirilmesi.	1	10	8	80	
	30	TELLERİ TEST ETME	Yanlış ölçüde test etmek.	2	5	7	70	
TEST VE DİĞER İŞLEMLER	31	FAZLA VİNELİ KESME	Operatör elini kesebilir.	5	3	5	75	
	32	BANTLAMA					0	
	33	ARABAYA KOYMA	Camın etrafına çarpıp kırma riski var.	1	10	3	30	
	34	YAKILMA GÖZLEME	Camın tesisması sırasında kırılabilir.	1	10	3	30	

Hata türleri ve etkileri analizi (FMEA) yapılarak süreçlerde oluşabilecek potansiyel hatalar ve risk öncelik sıraları belirlendi. Bu sayede kritik proses adımları tanımlandı.

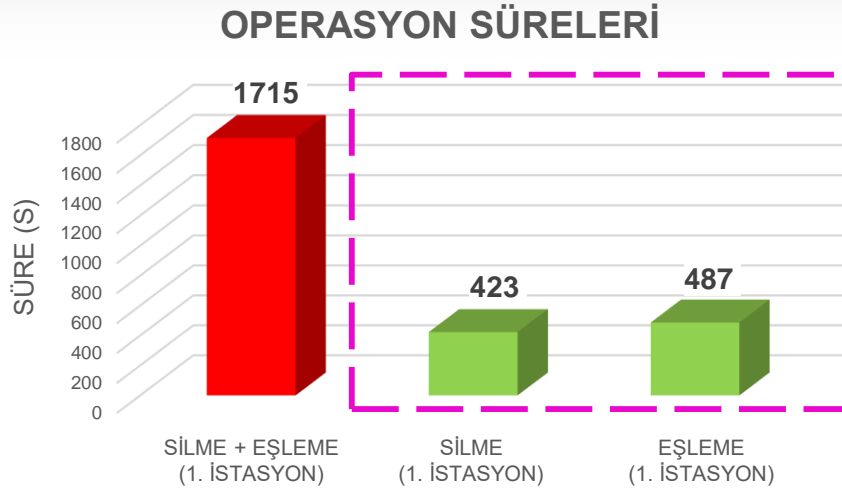
4a Sayısal Sonuçlar: ISITMALI LAMİNE HAT DENGELEME

KPI

Grafik veya önce-sonra değerleri

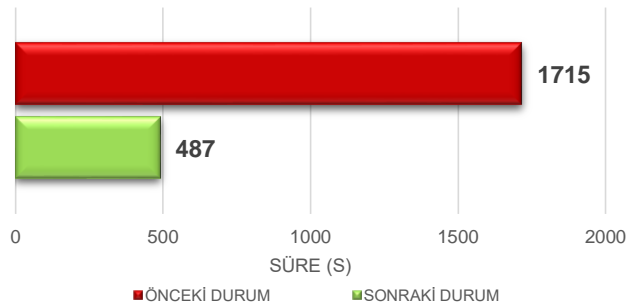
Bir sonraki aşamaya dair beklentiler

ÜRETİM SÜRESİ



- Isıtmalı lamine hattı, fabrika içinde başka bir lokasyona taşınacak.
- Bu lokasyon, 5S ve Kaizen uygulamalarının devam ettiği, OEE verilerinin tutulduğu ve sadece o hatta ait çalışanların girebildiği özel bir oda olacak.

İSTASYON ÇEVİRİM SÜRELERİ



	ÖNCEKİ DURUM	SONRAKİ DURUM
PERSONEL	4	6
KAPASİTE (AD)	10	35
ADET/ADAM.SAAT	0,277	0,648

VERİMLİLİK
%134
ORANINDA
ARTMIŞTIR.

4a Sayısal Sonuçlar: LAMİNE HAT DENGELEME

KPI

Grafik veya önce-sonra değerleri

ÜRETİM ADETİ



Vardiya rekoru: **251 adet**

	ÖNCEKİ DURUM	SONRAKİ DURUM
PERSONEL	6	6
KAPASİTE (AD)	150	250
ADET/ADAM.SAAT	2,77	4,63

VERİMLİLİK
%67
ORANINDA
ARTMIŞTIR.

Bir sonraki aşamaya dair beklentiler

- Vakum konveyörünün mesai başladığında çalışır hale gelmesi için mesai öncesi ısınmaya başlaması sağlanacak ve bu sayede ek kapasite artışı sağlanacak.
- Lamine hattında elde edilen bu artışın sürekliliği sağlanacak.

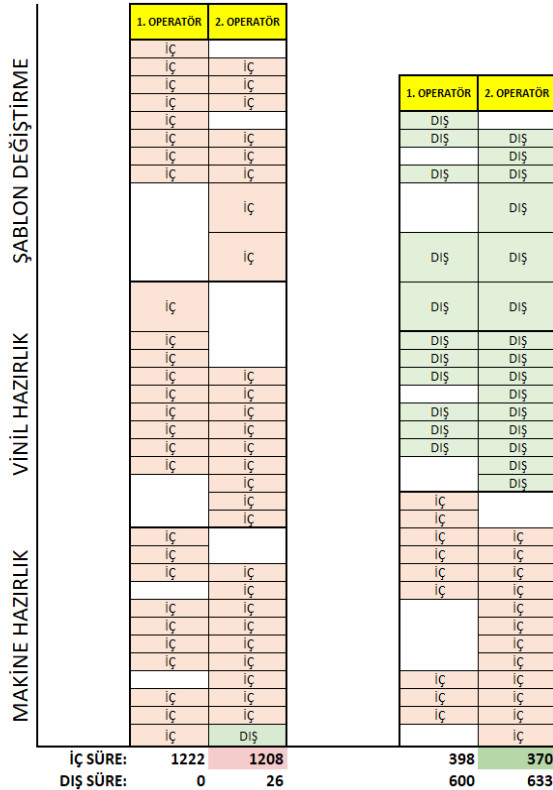
4b Sayısal Sonuçlar: SMED

KPI

Grafik veya önce-sonra değerleri

Bir sonraki aşamaya dair beklentiler

- MODEL DEĞİŞİMİ SÜRESİ



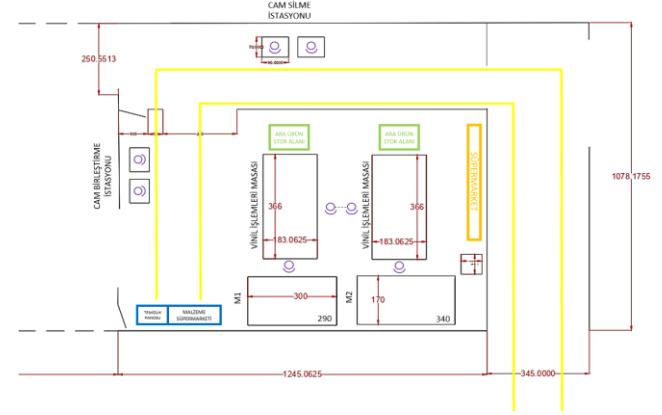
- Hattın taşındığı yeni lokasyonda makine OEE sonuçları özenle takip edilecek ve süreklilik sağlanacak.

	ÖNCE	SONRA
İÇ SÜRE TOPLAMI (S)	1222	398
DIŞ SÜRE TOPLAMI (S)	26	633

VERİMLİLİK
%67
ORANINDA
ARTMIŞTIR.

6 Sürdürülebilirlik Vizyonu: 6-8 Aylık Taktik Planı

- Isıtmalı lamine hattının fabrika içerisinde özel bir odaya taşınması için hücre tasarımı çalışmasına başlandı. (KASIM 2023)
- M1 ve M2 tambur makinelerinin **OEE**'leri (Toplam Ekipman Verimliliği) hesaplanmaya devam edilecek.
- Aranan hammadde PVB stoğunun hızlı ve kolay bir şekilde bulunabilmesi için stok alanı düzenleme çalışmalarına başlandı.
- Proses bütünlüğünü sağlamak amacıyla, lamine hattını besleyen rodaj bölümünde **yalın dönüşüm çalışmaları** yaygınlaştırılarak kapasite artışı sağlanmaya devam edilecek.
- Kültürel anketler yapılmaya devam edilecek ve güncel bir şekilde sonuçları gözlemlenerek aksiyon planları oluşturulacak.
- 5S** çalışmalarına, yaygınlaştırmaya ve denetlemelere devam edilecek.
- Oluşturulan yetkinlik matrislerine göre, çalışanların yetkinliğini artırmak ve **esneklik** kazanmak amacıyla eğitimler verilecek.





- ASO 1. OSB
- 1978, Ankara
- 230 çalışan
- Otomotiv, mimari, endüstriyel, balistik ve ısı yalıtımlı cam imalatı
- 25+ ülkeye ihracat



- Biriktir-Beklet tarzı üretim (Kitle Üretimi) yapılıyordu.
- Fazla mesaiye sıkça ihtiyaç duyuluyordu.
- Uzun model değişim süreleri verimliliği ciddi oranda düşürüyordu.
- Performans takibi yapılamıyordu.



12. ÖĞREN & DÖNÜŞ PROGRAMI SONUÇLARI



- Yamazumi (Hat Dengeleme) çalışması yapılarak tek parça akış şeklinde tam zamanında üretime geçildi.
- Fazla mesai **-%100** oranında azaldı.
- SMED (Tekli Dakikalarda Model Değişimi) metodu ile model değişim sürelerinde **-%67** azalma sağlandı.
- Anlık performans takibi sağlandı.
- Üretim hedefleri belirlendi.

Ortalama günlük üretim
adedindeki artış

LAMİNE | ISITMALI LAMİNE
+%67 | **+%250**

Operatör başına
üretkenlikteki artış

LAMİNE | ISITMALI LAMİNE
+%67 | **+%134**

Model değişim süresindeki
azalma

ISITMALI LAMİNE
-%67

Yatırımı geri kazanma
süresi

7 GÜN