

FABRİKAMIZIN ÜRETİM PERFORMANSINI NASIL HESAPLARIZ?

OEE - OOE - TEEP NEDİR? NASIL HESAPLANIR? FARKLARI NELERDİR?

OEE - OOE - TEEP üretim yapan fabrikalar için, tüm dünyada kabul görmüş, belirli bir zaman diliminde, bir yada birden fazla makine/ekipmanın ne kadar etkin çalıştırılabildiğini yüzdesel ifadelerle görselleştiren ve kayıpların ortadan kaldırılmasına yardımcı olan, güçlü ve dengeli bir KPI (Anahtar Performans Göstergesi) dir. Sürekli iyileştirme çalışmaları için belirleyici bir skordur.

Hesaplama Formülü : Kullanılabilirlik Oranı x Performans Oranı x Kalite Oranı

Bu üç parametrenin birbiriyle çarpımı ekipman etkinlik oranımızı (fabrikamızın üretim performansını) verir.

Genelde fabrikalarda çeşitli makineler kullanılarak çeşitli ürünler üretildiği için verileri manuel toplayıp hesaplamak neredeyse imkansızdır. Bunun için amacına uygun bir mes sistemi ile üretim süreçleri dijitalleştirilmelidir.

Hesaplamalar elbette üretilebilecek adet, üretilebilen adet ve hurda sayısı üzerinden de yapılabilir. Fakat bu kez formülün doğru sonucu vermesi için makinelerde planlanmış üretim süresi içerisinde üretilen ürünlerin işleme sürelerinin aynı olması gerekir. Özellikle talaşlı üretimde aynı gün yada vardiya içerisinde işleme süreleri farklı parçalar üretilebileceğinden doğru skoru belirlemek için kullanılabilirlik, performans ve kalite parametrelerinin mes sisteminde zaman cinsinden kayda geçmesi gerekir. Burada duruş kayıtlarının detayı çok önemlidir. Ayrıca çalışma takvimi, vardiya ve mola tanımlarını doğru yapmak gerekir. Aynı zamanda üretim ve duruş verilerinin mümkün olduğunca direk makinelerden (iot,ethernet,sensör vs vasıtasıyla) alınması gerekir.

Tanımlar:

OEE (Overall Equipment Effectiveness) : Genel Ekipman Etkinliği:

Planlanmış üretim zamanında (Yükleme süresi/Maksimum kullanılabilir süre), gerçekleşen iyi çıktının, teorik olarak hesaplanmış maksimum çıktıya oranıdır. OEE hesaplarken planlı (zorunlu) duruşlar (yemek molası, planlı bakım-temizlik vs) planlanmış üretim süresine dahil edilmez.

OOE (Overall Operations Effectiveness) : Genel Operasyon Etkinliği:

Planlanmış üretim zamanında (Yükleme süresi/Maksimum kullanılabilir süre), gerçekleşen iyi çıktının, teorik olarak hesaplanmış maksimum çıktıya oranıdır. OOE hesaplarken planlı (zorunlu) duruşlar (yemek molası, planlı bakım-temizlik vs) planlanmış üretim süresine dahil edilir. Başka bir ifadeyle yükleme süresi içerisinde makine/ekipmanın yemek molalarında vs de çalışabileceğini, zorunlu bir duruşun olmaması gerektiğini kabul eder. Makinelerin hammaddeyi otomatik çekebiliyor olması yada çevrim sürelerinin molalardan daha uzun olması durumunda OEE yerine OOE metriği değerlendirilmelidir. Yani tanımlanmış vardiyaların toplam süresini kullanılabilir süre farzeder.

TEEP (Total Effective Equipment Performance) : Toplam Ekipman Etkinliği:

Planlanmış üretim zamanında (Yükleme süresi/Maksimum kullanılabilir süre), gerçekleşen iyi çıktının, teorik olarak hesaplanmış maksimum çıktıya oranıdır. Teep planlanmış üretim

zamanının 365 gün x 24 saat olduğunu kabul eder. Başka bir ifadeyle makine/ekipmanın hafta tatili, bayram, resmi tatil gözetmeksizin 7/24 hiç durmadan çalışabileceğini farzeder.

Tanımların ilk cümlesinden anlaşılabilceği üzere hesaplama formülü hepsinde aynıdır. Sadece **Kullanılabilirlik** parametresi farklıdır.

Şimdi parametrelerin tanımlarını açıklayalım.

Kullanılabilirlik Oranı : Ekipmanın çalışabildiği sürenin, çalışması gerektiği süreye oranıdır.

Performans Oranı : Ekipmanın etkin çalışabildiği sürenin, çalışabildiği süreye oranıdır.

Kalite Oranı : Ekipmanın etkin çalışabildiği süre içerisinde sağlam üretimin teorik üretime oranıdır.

Şimdi bunları bir örnek üzerinde hesaplayarak açıklayalım;

A	TOPLAM SÜRE 365 GÜN 24 SAAT (ÖRNEK 1 GÜN İÇİN 24 SAAT= 1.440 DK)	
B	TOPLAM OPERASYON SÜRESİ (VARDİYALAR TOPLAMI (ÖRNEK 1 VARD 10 SAAT=600 DK))	840 DK
C	PLANLANMIŞ ÜRETİM SÜRESİ (ÖRNEK 8 SAAT=480 DK)	120 DK
D	TOPLAM OPERASYON SÜRESİ (ÖRNEK 7 SAAT=420 DK)	60 DK
E	NET OPERASYON SÜRESİ (ÖRNEK 6 SAAT=360 DK)	60 DK
F	NET ÜRETİM SÜRESİ (ÖRNEK 5 SAAT=300 DK)	60 DK (ÖRNEK ÇEVİRİM SÜRESİ 2 DK VE ISKARTA 30 ADET)

OEE İÇİN %100 KULLANILABİLİR SÜRE	
OOE İÇİN %100 KULLANILABİLİR SÜRE	
TEEP İÇİN %100 KULLANILABİLİR SÜRE	

KATMA DEĞERLİ ÜRETİM SÜRESİ
PLANLANMAMIŞ SÜRE (VARDİYALARIN DIŞINDA KALAN SÜRE)
PLANLI(ZORUNLU) DURUŞLAR / KAPATMA KAYIPLARI (MOLALAR,PLANLI BAKIM,PLANLI TEMİZLİK VS)
PLANSIZ DURUŞLAR (ARIZA,AYAR,PLANSIZ BAKIM, MALZEME BEKLEME VS)
TANIMSIZ DURUŞLAR(ÇOKOTE) / HIZ-PERFORMANS KAYIPLARI
KALİTE KAYIPLARI (HURDA/FİRE SAYISI X ÇEVİRİM SÜRESİ)

Yukarıdaki verilere göre makinemizin/fabrikamızın 1 günlük oee, ooe ve teep değerlerimizi hesaplayalım.

Bunun için önce kpi parametrelerimizi doğru bulmalıyız. Burada Kullanılabilirlik önemli.

Kullanılabilirlik Oranı : Ekipmanın çalışabildiği sürenin, çalışması gerektiği süreye oranıdır.

OEE İÇİN KULLANILABİLİRLİK = D / C dir. Yani 420 dk / 480 dk = 0,87 dir.

OOE İÇİN KULLANILABİLİRLİK = D / B dir. Yani 420 dk / 600 dk = 0,70 dir.

TEEP İÇİN KULLANILABİLİRLİK = D / A dir. Yani 420 dk / 1.440 dk = 0,29 dur.

Performansımızı hesaplayalım. Net operasyon süresinin Toplam operasyon süresine oranıdır. Yani E / D dir.

Performans = 360 dk / 420 dk = 0,85 dir.

Kalite oranımızı hesaplayalım. Net üretim süresinin Net operasyon süresine oranıdır.

Yani F / E dir.

Kalite = 300 dk / 360 dk = 0,83 dür.

Bu verilere göre OEE , OOE ve TEEP değerlerimizi hesaplayalım.

Formülümüz dünya standardı idi. Kullanılabilirlik x Performans x Kalite

OEE = 0,87 X 0,85 X 0,83 = % 61 dir

OOE = 0,70 X 0,85 X 0,83 = % 49 dur.

TEEP = 0,29 X 0,85 X 0,83 = % 20 dir.

Yukarıdaki formülleri doğru hesaplayabilmek için parametreleri besleyen **üretim, duruş, ıskarta verilerinin sistemde doğru oluşması gerekir**. Özellikle çevrim süresi kısa ürünler için küçük saniyeler çok şeyi değiştirebilir. Bunun için aşağıdaki hususlara titizlikle dikkat edilmesi gerekir.

Mes sisteminde üretim başlangıç kaydı (üretim emri, operatör, ürün, operasyon vs) oluşmadan yani **iş emri seçilmeden makinede işin başlatılabilmesi engellenebilmelidir**.

Yıllık çalışma planları, vardiyalar ve mola saatleri sisteme doğru tanımlanmalıdır. Farklı ekiplere molaları farklı farklı zamanlarda kullanırmak gerekebilir. **Sisteme planlı duruşların hangi saatler arasında kullanılabileceği ve ne kadar süreceği detaylı tanımlanmalı ve operatörlerin sistemde planlı duruşları olmaması gereken zamanlarda başlatılması engellenmeli ve zamanı dolunca otomatik çıkması sağlanmalıdır**. Planlı duruşlara sadece zorunlu duruşlar tanımlanmalıdır (yemek-çay molaları ve planlı bakım-temizlik gibi). Kullanılabilirlik parametresini doğru bulmamız buna bağlıdır.

Plansız duruşlara zorunlu olmayan ve operatörden kaynaklı olmayan duruşlar tanımlanır. Arızalar, plansız bakım, malzeme bekleme, hazırlık-setup-ayar süreleri gibi. Bu kayıplar kullanılabilirlik oranımızı düşürür.

Ürünlerin rotaları (operasyonlar) ve çevrim süreleri (standart zaman) doğru tanımlanmalıdır. Çevrim süresi bir operasyonun gerçekleştirilebileceği en iyi süredir. Kullanılan makine/ekipmanın teknolojisinden kaynaklı aynı ürünler farklı makinelerde farklı çevrim sürelerinde üretilebiliyorsa operasyonlara tezgah bazlı çevrim süreleri tanımlanması gerekir. Aynı teknolojiye sahip farklı makineler için operasyonlara farklı standart zamanlar tanımlanmamalı ve sürekli değiştirilmemelidir. Makinede bakım yada ayar eksikliğinden dolayı gecikme varsa buradan tespit edilir. Makinede gerçekleşen üretim süreleri standart süre olarak kayıt edilirse iyileştirme fırsatları gözden kaçabilir. Bundan dolayı her ürünün geçtiği operasyonlar için detaylı bir zaman etüdü çalışması yapılmalıdır. Çevrim süreleri doğru tanımlanırsa performans kayıpları da sistemde doğru oluşur. Makinanın devrinin artırılıp azaltıldığı buradan belli olur. Aşırı yüklenme yada gecikme kayıtları bu şekilde otomatik oluşur. Performans kayıpları operatörden yada makinenin bakımsızlığından kaynaklanabilir. Detayları scada ekranlarından ve zaman çizelgelerinden izlenmeli, duruş raporları incelenmelidir.

İyi bir mes sistemi, üretim yöneticilerini, üretim planlama, zaman etütlerinin / kapasitenin doğru hesaplanması ve iş emri yönetimi konularında yetkinliklerini artırır, erp yazılımları ile üretim sahasını birbirine bağlar, fabrikada bir kurumsal hafıza oluşturur ve sağladığı anlık ve geçmişe dönük izlenebilirlik sayesinde üretim tesisinin dijital kaslarını güçlendirerek etkili bir süreç / performans yönetimi sağlar. Enerji, işgücü ve bakım gibi giderleri azaltarak birim maliyetleri düşürür ve gereksiz yatırım yapılmasının önüne geçer. Kapasite kullanım oranını artırır.

Verilerle karar vereceksek önce doğru veriyi toplamalı sonra veri analizini doğru yapmalıyız. Zira şeytan ayrıntıda gizlidir.



YONGA MES

MES Üretim Takip yazılım çözümlerimiz ile üretim sürecindeki tüm işlemleri (Makina/operatör performansı, plansız duruşlar, Planlama vb.) takip ederek; verimlilik artışı, hata oranlarında azalma ve maliyet tasarrufu sağlar.

- Operatör / Makina Performans Takibi
- OEE Bazında Verimlilik Ölçümü
- Mobil İzlenebilirlik
- Veri Toplama Otomasyonu
- Duruş Takibi
- Üretim Planlama
- ERP Entegrasyonu

FİRMA ÇALIŞMA SÜRESİ	PLANLANMIŞ ÜRETİM SÜRESİ	PLANLI DURUŞ
EKİPMAN HAZIR BULUNMA SÜRESİ	DURUŞ KAYBI	PLANLI DURUŞ
NET OPERASYON SÜRESİ	HIZ KAYBI	DURUŞ KAYBI
TAM ÜRETİKEN SÜRE	KALITE KAYBI	HIZ KAYBI
	DURUŞ KAYBI	PLANLI DURUŞ

NEDEN YONGAMES SİSTEMİ KULLANMALISINIZ?

MES (Üretim Yönetim Sistemi) günümüzde üretim işletmelerinin olmazsa olmaz bir parçası haline gelmiştir. Üretim yöneticilerine, atölye içerisindeki süreçleri dijital ortamda izlenebilir hale getirerek, proses bazında planlama ve optimizasyon yapabilme imkanı ve kabiliyeti kazandırır.

YONGAMES in öne çıkan özelliklerinden bazıları şunlardır:

- Ürün – Operasyon – İstasyon bazında çok varyantlı zaman etütleri yapmanıza imkan verir ve bu konuda bir kurumsal hafıza oluşturur.
- Çok etkili bir operasyon iş emri yönetimi yapmanızı ve izlemenizi kolaylaştırarak değer akışınızı ve buradaki aksamaları anlık ve geçmişe dönük izlenebilirlik ile sürekli iyileştirme yolculuğunuzda en güçlü desteği sağlar.
- Her çeşit makina aynı çalışacak şekilde standartlaştırılmıştır. Hem ethernetten hem gelişmiş iot kartımızdan hem online hem offline %100 doğru veri toplamanızı sağlayan son derece dayanıklı ve uzun ömürlü endüstriyel operatör panelleri ile herhangi bir lisans gerektirmeden ve makinelere kablo çekmeyi gerektirmeden ve makinesiz istasyonlarda kiosk şeklinde çalışır.
- En ufak gecikme/hızlanma/zorlanma/alarım gibi aksamalar dahi hem operatör ekranlarında hem planlamacı/yönetici ekranlarında anında kendini gösterir ve hızlı karar alma ve müdahale imkanı sunar.
- Makine ile server arasında kablosuz olarak çift taraflı program transferi sağlar.
- Üretim maliyetlerinde ciddi ölçüde tasarruf sağlayarak verimliliğinizi artırır ve maliyet etkinliği ve rekabet avantajı elde etmenizi sağlar.
- KPI lar %100 doğrulukla saniye bazında anlık ölçülür ve üretim emri/operatör/makine/hatı/fabrika bazında, anlık ve geçmişe dönük, dünya çapında genel kabul görmüş KPI lara (Anahtar Performans Göstergeleri) göre üretim performansınız çok detaylı oee ve teep analizleri raporlanır.
- Gece vardiyalarında gerektiği durumlarda vardiya amirlerinin operatör panelleri üzerinden kendi şifreleri ile operasyon iş emirleri üzerinde makine değişikliği/iş emri parçalaması yapabileceği alanı verir.
- İş emri başlatılmadan makina için başlatılmaması gibi parametrik özellikler vardır.
- Makinelerinizi ve üretim emirlerinizi cep telefonunuzdan takip edebilirsiniz.
- Tüm erp yazılımlarına entegre edilebilir.

Daha pek çok detay özelliğini görmek ve incelemek için iletişime geçip demo talep edebilirsiniz.

**Ölçmek bilmektir!
Ölçülebileni ölçün.
Ölçülemeyeni
ölçülebilir yapın.
(Galileo)**

İYİ BİR MES SİSTEMİNDE DOĞRU VERİLERİN OLUŞMASI İÇİN MAKİNE NETWORKTEN KOPSA BİLE ÜRETİM-DURUŞ VS VERİ KAYBI YAŞANMAMALIDIR.



ÜRETİMDEN VERİ TOPLAMADA EN İLERİ TEKNOLOJİ!!!

Makinalarınızdan topladığınız verilerin %100 doğruluğundan emin misiniz?

YONGAMES sisteminde operatör panellerinin kendi üzerinde veri depolama ve online yada offline çalışma özelliği vardır. Operatör paneli makinadaki üretim, duruş, alarm vs verileri önce kendi üzerine kayıt eder, bağlantı durumu online ise serverdaki sql veritabanına aktarır ve kendi üzerinden siler.

Makinenin servera bağlantı durumu offline ise bağlantı sorunu giderilene kadar verileri kendi üzerinde biriktirmeye devam eder ve veri tabanı bağlantısı sağlandığında kayıtları sql e sorunsuz bir şekilde aktarır veritabanı senkronizasyonunu yaptıktan sonra kendi üzerinden siler. Bu özelliği sayesinde networkünüzde bağlantı sorunları bile oluşsa makinalarınızdan eksiksiz ve doğru veri toplanmış olur. Bu özellik sayesinde üretim emri ve miktarı gibi bilgilerinizin yanında performans ve oee gibi hesaplamalarınızın da %100 doğruluğunu garanti eder.

Operatör ekranlarındaki android gömülü sistem uygulama, makine durumunu ve network durumunu kolay anlaşılacak şekilde kullanıcı dostu olarak geliştirilmiştir.

Yani network ve sql veri tabanı bağlantısında sorun yoksa online çalışır. Bu durumda trafik lambası yeşildir ve makinadan aldığı üretim, duruş, alarm vs bilgileri sql veritabanına eşzamanlı kayıt ediyordur.

YA MAKİNE AĞDAN KOPMUŞSA???



Trafik lambası kırmızı renkte ise makine networke bağlı değildir. Bu durumda offline çalışarak verileri kendi üzerinde depolamaya devam eder.



Trafik lambası sarı renkte ise networke bağlıdır ama serverdaki sql veri tabanına bağlantı yoktur. Bu durumda yine offline çalışma düzenindedir ve verileri kendi üzerinde depolamaya devam eder.



Veri tabanı bağlantısı sağlandığında aktaramadığı verileri aktarır veritabanı senkronizasyonunu sağlayarak çalışma ekranı otomatik olarak online moda geçer ve trafik lambası yeşile döner.

Ayrıca MES sisteminiz doğru verilerin oluşabilmesi için operatör üretim emrini başlatmadıysa makinanızda üretimi başlatmasını engelleyebiliyor mu?

YONGAMES sistemi en az kaynak kullanımı ile en verimli üretime ulaşmanızı sağlar.

Ekranlarınız hep yeşil olsun. Online kalın.

