

TKY'de Kullanılan Bazı Teknikler

BENCHMARKING (KIYASLAMA)

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

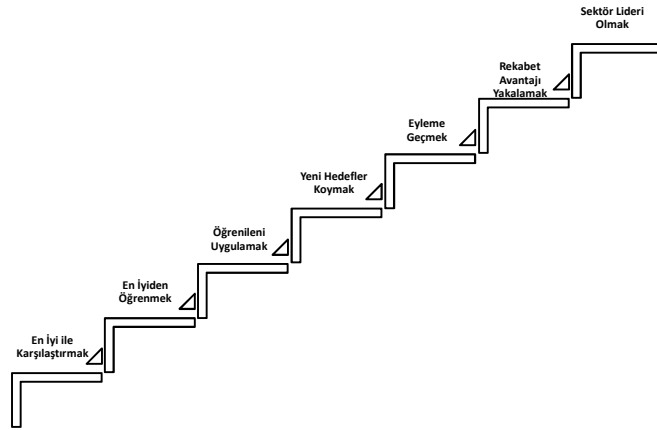
«Akıllı insan aklını kullanır, daha akıllı insan başkalarının aklını da kullanır. «

Bernard Shaw

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- **Kıyaslama:** Bir işletmenin rekabet gücünü yükseltmek için, başarılı performansa sahip başka işletmelerin,
- iş yapma tekniklerini incelemesi,
- kendi teknikleri ile kıyaslaması ve
- bu kıyaslamadan elde ettiği bilgileri kendi işletmesinde uygulamasıdır.

Benchmarking Merdiveni



KIYASLAMA(BENCHMARKING)



KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- **Ford**'un kurucusu Henry Ford, yürüyen bant sistemiyle üretimi, 1912'de Chicago'da bir tanıdığını görmek için gittiği mezbahadan esinlenerek geliştirmiştir. Kasapların her birinin karkasın belirli bir bölümünü keserek, kalanını diğer arkadaşlarına devrettiğini gören Ford, aynı yöntemi otomobil yapımında da ufak bir farkla uygulamıştır. Çengellerin üzerinde kaydığı çelik ray yerine, hareketli bir bant uygulaması geliştirmiştir.

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- 1950'li yıllarda **Toyota**'nın kurucusu, başmühendis Taichi Ohno'yu oğlu Eiji Toyoda ile beraber General Motors, Ford gibi otomobil devlerini incelemek üzere A.B.D.'ye göndermiştir. Toyoda ve Ohno sadece bu işletmeleri ziyaret etmekle kalmamış, süpermarketlerde bile gözlemlerde bulunmuştur. Süpermarketlerde boşalan rafların geceleri hızla ve ihtiyaç doğrultusunda doldurulmasından etkilenen Ohno, Japonya'ya dönüşte "just-in-time" ya da tam zamanında üretim, sıfır stokla çalışma olarak adlandırılan sisteminin ilk uygulamalarını başlatmıştır.

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- Ancak benchmarking kavramı bugünkü anlamı ile ilk kez 1970'lerin sonu 1980'lerin başında Xerox işletmesinin diğer Japon işletmelerinden öğrenme fikriyle, uygulanmaya başlanmıştır.

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- 1979 yılında Xerox, benchmarking uygulamasına, rakipleri tarafından üretilen fotokopi makinelerinin parçalarını söküp inceleyerek başlamıştır.
- Xerox, bu parçaların fiziksel bileşimlerinin nasıl yapıldığını değerlendirmenin yanı sıra, üretim maliyetlerini de incelemiş ve rakiplerinin bu ürünleri nasıl daha düşük maliyetlerle ürettiklerini anlamaya çalışmıştır.
- Daha sonra Xerox bu uygulamaları kendi üretim sürecine adapte etmiş ve iş planlarında kullanmıştır.

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- Benchmarking Örnekleri
Xerox: 1980-1985 yılları arasında Japonların uyguladıkları teknikleri benimseyerek
- birim maliyetlerini önceki yıllara oranla %50
- envanter maliyetlerini % 60 oranında azaltmıştır.
- ABD fotokopi Pazar payını % 18'den% 80'e çıkartmıştır.

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- General Motors Service Parts Operation Benchmarking'i benimseyip uygulamaya başladıktan sonra;
- Stok devir süresi, 54 günden 20 güne düştü.
- Saat başına optimum devir 240 saatten 24 saate düştü.
- Satıcı tatmini % 92,5'dan % 96,8'e çıktı.
Genelde SPO, ilk benchmarking uygulamasından yaklaşık 2 milyon \$ tasarruf etti.

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- Ford'un Taurus Projesi: Ford, 1980 yılında Amerikan otomobil endüstrisindeki gelmiş geçmiş ikinci büyük zarar olarak nitelendirilen bir zararla kapattı. Ford, o yıl aldığı bir kararla, Amerika ve yurt dışından seçilen en iyi 50 otomobili Ford fabrikasına getirerek bunları 'Reverse Engineering' adı verilen analiz parçalarına ayırarak, daha önce benchmarking ekibi tarafından belirlenen 400 kriter açısından, bu otomobillerin neden en iyi olduklarını araştırdılar ve Ford Taurus'u tasarladılar.
- Ford Taurus 1986'da piyasaya sürüldüğünde büyük başarı sağladı ve yılın otomobili olarak seçildi. Bu model Ford'un maddi durumunu düzeltmekle kalmadı aynı zamanda rakibi, General Motors' un onlarca yıldır ilk defa önüne geçmesini sağladı.

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- Cummins Engine Company: Sipariş tarihi ile teslim tarihi arasındaki süre 8 ay iken, Komatsu ile benchmarking yapılarak, 12 aylık bir zaman zarfında, **8 aydan 8 haftaya** ve 2 yıl geçmeden teslim süresini **8 güne** indirmişlerdir.
- Johnson and Johnson Medical Inc.: Ocak 1989-Aralık 1992 arasında

| | |
|--------------------------------------|------------------------------|
| • müşteri iadesi, % 85 | teslim süresi % 85 |
| • günlük devir süresi % 72 | üretim atığı % 69 |
| • üretim maliyetleri % 34 | envanter maliyetleri % 60 ve |
| • denetim personeli % 50 azalmıştır. | |

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- British Rail: Dış benchmarking yaparak, British Airways' de 250 koltuklu Jumbo Jetin 11 kişi tarafından sadece **9 dakikada** temizlendiğini gören British Rail, kendi temizleme süreçlerini gözden geçirerek, bugün 12 vagonlu 660 koltuklu bir treni sadece **8 dakikada** temizlemektedirler.

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- Kıyaslamanın amaçları :
- Kuruluşun amaç ve hedeflerini saptamakta yardımcı olmak,
 - Hedef ve amaçlara ulaşmak için en iyi uygulamaları saptamak,
 - Şirketin stratejik olarak yönetilmesini sağlamak,
 - Şirket içindeki daha iyi uygulamaları açığa çıkartmak,
 - Maliyetleri düşürmek,
 - Çalışanlarda motivasyon sağlamak,
 - Rekabet avantajını ve şirket performansını arttırmak.

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- KIYASLAMA TÜRLERİ :
- İşletme içi(içsel)
- Rekabetçi
- Fonksiyonel(rekabet dışı)
- Genel (türdeş)

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- İçsel kıyaslama: Bu kıyaslama türünde organizasyonun kendi içinde işlemler ve süreçler arasında kıyaslamalar yapılarak en iyi uygulamalar tespit edilmeye çalışılır. Kıyaslama çalışmalarına yeni başlayanların çoğu işe iç kıyaslama yöntemiyle başlarlar ve diğer yöntemlere göre daha çabuk sonuç alırlar.

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- Rekabetçi kıyaslama: Bu yöntemde rakip şirketlerle kıyaslamalar yapılarak, en iyi uygulamalar tespit edilir ve organizasyona uyarlanmaya çalışılır. Rekabetçi kıyaslama, rakip şirketle yapılacağından, bunu gerçekleştirmek güç, hatta zaman zaman imkansız olabilir. Rakip şirketi kıyaslama ortağı olmaya razı etmek çok zor bir süreç. Bu yöntem size, sizin ve rakibinizin konumunu anlatır ama işletmenin o noktaya nasıl ulaştığını anlatmaz. Her iki taraf için olumlu getirilerinin olabileceğinin ve en iyilerin bile öğrenebilecekleri şeyler bulunduğu göz ardı edilmemesi gerek.

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- Fonksiyonel kıyaslama: Bu yöntem, rekabetçi kıyaslamada olduğu gibi, organizasyon dışı bir kıyaslama tekniğidir. Fonksiyonel kıyaslamada pazarda şirkete rakip olmayan, bir başka konuda faaliyet gösteren, süreçleri iyi düzenlenmiş şirketlerin işlemleri, fonksiyonları ve süreçleri analiz edilir, tespit edilen en iyi uygulamalar organizasyona uyarlanmaya çalışılır. Bu tip kıyaslama birbirine rakip şirketleri doğrudan karşı karşıya getirme zorunluluğu taşımadığından, bilgi paylaşımı ve iş birliği olanakları daha geniştir.

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- **Genel kıyaslama:** Bu yöntemde dünya çapında başarılı olmuş şirketlerin ve organizasyonların yapı, sistem ve süreçleri hakkında genel bir takım bilgiler edinilmeye çalışılır ve bunların organizasyona uyarlanması için çaba harcanır. Burada diğer kıyaslamalarda olduğu gibi direkt olarak bir kıyaslama söz konusu değildir.

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- Jenerik, yatay ya da kendi sınıfının en iyisi kıyaslama olarak da adlandırılan genel kıyaslamaların amacı dünya çapında sektör ve konu fark etmeksizin bir işi, bir süreci, bir ürünü, bir hizmeti en iyi gerçekleştiren, konusunda ün kazanmış, başarılı olduğu kabul edilen örneğin araştırılması ve hedeflenmesidir. Bu türün zorluğu en iyi ve en uygun olanı bulmaktır. Yararı ise, işletmenin kendi sektöründen öğrenemediği uygulama ve yöntemleri açığa çıkarmasıdır.

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- Neler Benchmark Edilir?
- **1. Yönetim İşlemleri:** İnsan, ekipman ve metodların bir ürünün çıkartılması için ortaklaşa çalışmasıdır. Bu yüzden tüm iş birimleri birbirine bağlı prosesler içerirler ve bir hiyerarşik düzen içinde bulunurlar.
- **2. Kritik Başarı Faktörleri:** Kritik başarı faktörleri müşteri tatminine direkt etkisi olan ve böylece işin başarısını etkileyen durumlar veya değişkenlerdir.
- **3. İş Aktiviteleri:** Bir prosesin gerçekleştirilmesi için gereken metodlardır.

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

| <i>Xerox'un Benchmarking Ortakları</i> | <i>Benchmarking Yapılan Süreç</i> |
|--|-----------------------------------|
| American Express | Faturalama ve Tahsilat |
| American Hospital Supply | Envanter Kontrolü |
| Florida Light and Power | Kalite Güvencesi Süreci |
| Ford Motor Company | Üretim Hattı Dizaynı |
| General Electric | Robot Sistemi |
| Cummins Engine Company | Günlük Üretim Planlaması |
| Westinghouse | Depo Kontrolü, Barkod Uygulaması |

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

| KANTİTATİF ÖLÇÜTLER | | |
|---|--|---|
| Üretim Ölçütleri | Kalite Ölçütleri | Teslimat/Zamanlama Ölçütleri |
| Kişi başına düşen ürün sayısı /üretim miktarı | Verimlilik oranı | Katma değeri üretim süresinin toplam süreye oranı |
| Ürün başı maliyet | Hürde oranı | Bekleyen sipariş oranı |
| Toplam ürün çıktısının toplam hammade girdisine oranı | Garanti kapsamındaki şikayetler | Bitmiş tasarım-seri üretim aşamasına geçiş süresi |
| Kişi başı yaratılan katma değer | Planlamanın öngörü/gerçekleşme oranı | Parça satınalma veya üretim süresi |
| Tade oranları | Müşteri şikayetleri | Atık zaman |
| Katma değer yaratmayan maliyetlerin toplamı | Tekrar işlem işçiliğinin toplam işçiliğe oranı | Sipariş işleme alma süresi |
| Katma değer yaratan maliyetlere oranı | Hatasız ürünlerin planlanan üretime oranı | Zamanında teslimat oranı |
| | Satıştan idelerin oranı | Ürün tasarım süresi |
| | Tekrar işlem gören ürün oranı | Denetimle sayısı ve süresi |
| | Bilgilerin kesinliği ve ulaşılabiliirliği | İmalat süresi (kuyruk, dongü) |
| | | Nakiye teslim süresi |
| | | Geç teslim oranı |
| | | Makina kurulum süresi |

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

| KALİTATİF ÖLÇÜTLER | | | | |
|--|---------------------------------------|--|---|---------------------------------------|
| Ürün Kompleksitesi Ölçütleri | Varolan Kapasite Ölçütleri | Müşteri Memnuniyeti Ölçütleri | Pazarlama/Dağıtım Kanalı Ölçütleri | Masa Başı İş Ölçütleri |
| Ürüne katılan malzeme hareketleri | İstatistiksel kalite kontrol becerisi | Beklentiye karşı gerçekleştirilen performans | Varlık gösterilen kanalların toplam kanallara oranı | Müşterinin muhatap olduğu işlem adedi |
| Makina, hat, fabrika başına düşen ürün çeşitliliği | Malzeme yönetim kontrol nokta sayısı | Müşterinin kendi çevresine tavsiye edip etmemesi | Pazardaki kapsam/penetrasyon oranı | Yanlış işlem/tekrar eden işlem oranı |
| Toplam parça sayısı | Önleyici bakım ve tamir seviyeleri | Tekrar satınalma oranı | Talebe cevap verememe oranı | Raporlardaki gecikme süresi |
| Ürün opsiyon çeşitliliği | Kalite kontrol/denetim noktası | Kullanım kolaylığı | Sorulara destek/geri dönüş oranı | Sipariş işleme alma süresi |
| | Tıkanıklık sayısı ve yerleri | Tatmin indeksi | Depolama yerleri ve sayısı | Hesap kapatma süresi |
| | Ortalama paket büyüklüğü | Algılanan kalite | Ürün başarı oranı | Yapılan istisna sayısı |
| | Proses değişiklik sayısı | | Yeni ürün sayısı | |
| | Talep dalgalanması | | Toplam termin | |
| | Malzeme akım hızı | | Esneklik | |

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

- Benchmarking süreci için konu seçiminde Xerox' un sorduğu 10 sorulu sistem şöyledir:
- İşletmenin başarısında en kritik faktör hangisidir?
- En çok probleme yol açan faktörler hangileridir?
- Hangi ürün ya da hizmetler müşteriye sunulmaktadır?
- Müşteri tatminini hangi faktörler sağlamaktadır?
- İşletme içinde hangi problemler tanımlanmıştır?
- İşletmede hangi kısımlarda rakiplerin baskısı hissedilmektedir?
- İşletmedeki ana harcamalar nelerdir?
- Hangi fonksiyonlar en yüksek maliyet yüzdesini oluşturmaktadır?
- Hangi fonksiyonlar gelişmeye en açık olanlardır?
- İşletmeyi pazarda rakiplerinden ayıran en önemli etkiye sahip fonksiyonlar hangileridir?

KIYASLAMA(BENCHMARKING)

Benchmarking uygulama süreci ise şu aşamalardan oluşmaktadır:

- Benchmarking konusunun belirlenmesi
- Benchmarking ekibinin oluşturulması
- Benchmarking ortağının belirlenmesi
- Verilerin toplanması ve analiz edilmesi
- Hedeflerin belirlenmesi ve uygulama planının hazırlanması
- Uygulama ve değerlendirme

KIYASLAMA (BENCHMARKING)



TOPLAM VERİMLİ BAKIM (TVB) TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)

TVB (TPM)

- TOPLAM VERİMLİ BAKIM
- TOPLAM ÜRETKEN BAKIM
- TOPLAM VERİMLİ YÖNETİM
- TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE
- TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT

TVB (TPM)

- TPM, donanımın düzenli bakımı ve çalışanların makinelerini sahiplenmesi yoluyla verimin dünya çapında rekabetçi olacak şekilde artabileceğini kanıtlamış bir fabrika yönetim yaklaşımıdır.
- TPM fikrini ilk dile getiren Seiichi Nakajima: "TPM, fabrikanın yapması gereken üretimi niçin yapmadığının incelenmesi ve buna neden olan hataların ortadan kaldırılmasıdır" şeklinde tanımlamıştır.

TVB (TPM)

- TPM, Japon Seiichi NAKAJİMA tarafından geliştirilmiştir. 1970'li yıllarda Japon otomotiv endüstrisinde, Toyota'nın önemli bir tedarikçisi olan NİPPON DENSO bu tekniğin uygulandığı ilk firma olmuştur. 1991'de Belçika'da bulunan Volvo montaj tesisi Japonya dışında ödül alan ilk tesis olmuştur ve bu sayede TPM Avrupa'ya açılmıştır.

TVB (TPM)

- Kodak doğrudan TPM sistemini uygulamasıyla elde ettiği 16 milyon dolar kardan 5 milyon dolar yatırım yapmıştır.
- JAPON Nissan, Tochigi Fabrikasında TPM uygulaması sonucunda; beklenmeyen ekipman hasarları aylık olarak 4.000'den 40'a (% 99 azalma) düşürülmüştür.
- Amerika'da Northorp şirketinde servis talepleri % 29 azalmıştır(Üç aylık uygulama içinde).

TVB (TPM)

TPM uygulaması ile ödül kazanmış 200 şirketin yer aldığı ve JIPM tarafından yayınlanan sonuçlar şöyledir;

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| • Üretim verimliliğinde artış | 1,5 kat |
| • İş kazalarında azalma | %100 |
| • Bakım maliyetlerinde azalma | %30 |
| • Şikayetlerde azalma | %75- |
| | %100 |
| • Stok seviyelerinde düşüş | %50 |
| • Çevre kirliliğinin azalması | %100 |
| • Çalışanların önerilerindeki artış | 10 kat |

TPM'İN GELİŞME DÖNEMLERİ

TVB (TPM)

TPM'İN GELİŞİMİ 3 DÖNEMİ KAPSAR

11

I. DÖNEM: ARIZİ BAKIM;

- 1950 lerde başlayan ve günümüzde de geçerliliğini sürdüren bakım yöntemi arizi bakımdır.
- Bu dönemde makine ekipman ancak arıza yaptığı zaman bakıma alınmaktadır.
- Anzanın ne zaman oluşacağı belirsiz olduğundan, bu tür anıza duruşları üretim planlarında önemli durma ve gecikmelere neden olur.
- "Bozulmadıkça tamir etme" bu dönemi simgeleyen bir ifadedir.

TVB (TPM)

TPM'İN GELİŞİMİ

12

II. DÖNEM: ÖNLEYİCİ VE DÜZELTİCİ BAKIM;

- 1950'lerden itibaren işletmelerde önleyici bakım uygulamasına geçilmiştir.
- Önleyici bakım zaman planlı bir bakım yöntemidir. Bu sistemde önceden belirlenmiş noktalar periyodik olarak kontrol edilir.
- Değiştirilmesi gereken parçalar değiştirilir, yağlama, temizleme, ayar yapma gibi işlemler gerçekleştirilir.
- Bu sistemde esas olan makinenin mevcut üretim durumunu koruması ve çalışmasını sürdürmesidir. Anzanın giderilmesi gibi,
- Ekipmanı anızalardan korumak için gerçekleştirilen önleyici ve düzeltici bakım yöntemi 1960'larda yerini **Üretken bakıma** bıraktı.

TVB (TPM)

TPM'İN GELİŞİMİ

13

III. DÖNEM: ÜRETKEN BAKIM;

- Üretken bakım önleyici bakıma ilave olarak iyileşme kavramını da içermektedir.
- Önleyici bakımdaki mevcudu koruma anlayışı bu yöntemde iyileşme ve gelişme kavramları ile desteklenir.
- Mevcut makinelerdeki bakım duruşlarının nedenleri incelenerek, makinelerde anızaya sebebiyet vermeyecek iyileştirmeler yapılır.
- Makineler arızaya yol açmayacak şekilde tasarlanır, üretilir.
- Üretken bakım sisteminde ana hedef, bakım için duruşların sıfıra indirilmesidir.



TVB (TPM)

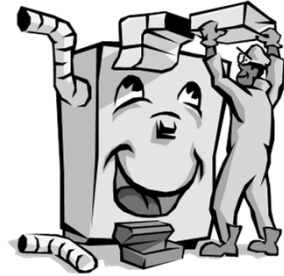
HEDEFLER

- Arızaları Azaltmak
- Donanım Arıza Oranının Düşürmek
- Boşta Kalma Zamanını Azaltmak
- Donanım Çalışma Zamanının Artırmak
- Süreçteki Hataları Azaltmak
- Enerji İsrafını Önlemek
- İyileştirme Uygulamalarını Artırmak
- Kazaları Azaltmak

TVB (TPM)

DÖRT BÜYÜK KAYIP

- Planlı duruşlar
- Plansız duruşlar
- Hız kayıpları
- Kalite kayıpları



TVB (TPM)

- **PLANLI DURUŞLAR**
- Başlama kayıpları
- Vardiya değişikliği kayıpları
- Çay-kahve ve yemek molası kayıpları
- Planlı bakım kayıpları

TVB (TPM)

- **PLANSIZ DURUŞLAR**
Değişiklik duruşları
- Ekipman arızası
- Malzeme yokluğu



TVB (TPM)

- **HIZ KAYIPLARI**
- Rölantide çalışma
- Düşük hızda çalışma



TVB (TPM)

- **KALİTE KAYIPLARI**
- Tashih işlemleri
- Iskartalar



TVB (TPM)

ÖNLEMENİN ÜÇ KURALI :

- Normal şartlarda planlı bakım
- Anormalliklerin erken keşfi
- Hızlı tepki

TVB (TPM)

- **TVB METODOLOJİSİ :**
- EKONOMİK ETKİNLİK
- KAYIPLARA ODAKLANMA
- TÜM ORGANİZASYONU KAPSAMA
- GRUP FAALİYETLERİ

TVB (TPM)

- **EKONOMİK ETKİNLİK**
- ÜRETİM ARAÇLARININ ETKİNLİĞİNİ MAKSİMİZE EDECEK BİR SİSTEM KURMAYI HEDEF ALIR.

TVB (TPM)

- **KAYIPLARA ODAKLANMA**
- MEVCUT EKİPMAN VE ÜRETİM ALANI İLE İLGİLİ KAYIPLARI ÖNLEMeye ODAKLANMIŞTIR.

TVB (TPM)

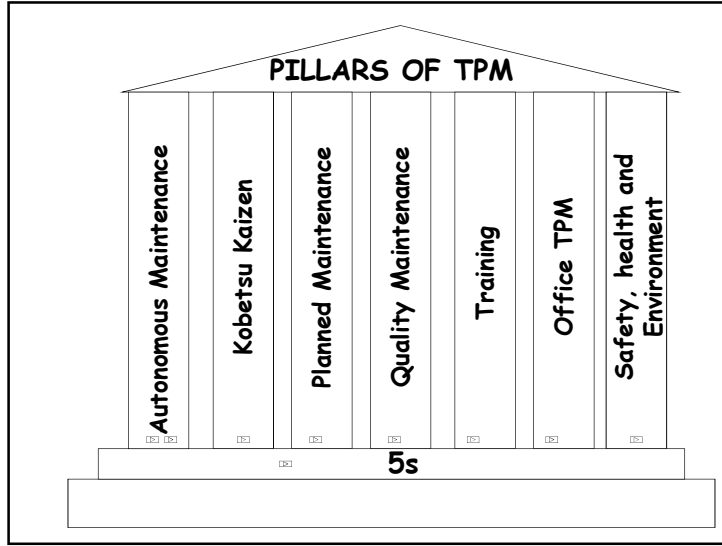
- **TÜM ORGANİZASYONU KAPSAMA**
- İŞLETMEDE BULUNAN TÜM DEPARTMANLAR TARAFINDAN UYGULANAN BİR SİSTEMDİR.

TVB (TPM)

- **GRUP FAALİYETLERİ**
- OTONOM BAKIM FAALİYETLERİ VE KAIZEN GRUPLARI İLE ÇALIŞIR.

TVB (TPM)

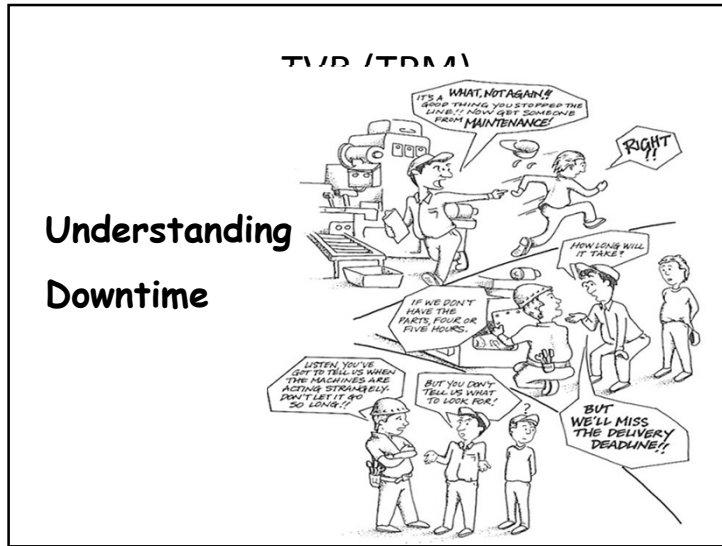
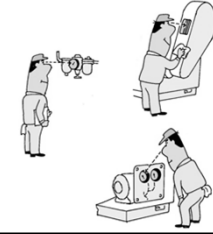
| Toplam Üretken Bakım Metodolojisi | |
|-----------------------------------|---|
| Hazırlık | TPM'in tanıtımını duyur |
| | İşgücü için tanıtım eğitimlerinin yapılması |
| | TPM Organizasyonu (özel takımlar) |
| | Temel TPM politikası ve hedefleri oluştur |
| Ön Geliştirme | Bir master planın formüle edilmesi ve hazırlanması |
| | Müşterileri, tedarikçilerini davet et |
| Uygulama (Geliştirme Aşaması) | Bir ekipman yönetim programı geliştir |
| | Planlanmış bakım programı geliştir |
| | Otonom bir bakım programı geliştir |
| | İmalat ve bakım personelinin yeteneklerini artır |
| | Erken ekipman yönetim programı geliştir |
| Stabilizasyon | En iyi TPM Uygulamasını hedefle ve TPM seviyesi yükselt |



TVB (TPM)

Bir otonom bakım programı geliştirilmesi:

- TPM gelişimi için merkezi bir rol oynar.
- Yedi adımın başlatılması;
 1. İlk Temizlik
 2. Problem kaynağında önlem alma
 3. Temizlik ve yağlama standartları
 4. Genel kontrol
 5. Özgün Kontrol
 6. Organizasyon ve düzen
 7. Tüm özgün bakım



TVB (TPM)

- **Toplam Ekipman Etkinliği (OEE)**
(Total Equipment Efficiency)
- × OEE değerleri elde edilebilirlik, makine veya ekipmanın performansı ve üretilmiş parçaların kalitesini birleştirerek hesaplanır.

TVB (TPM)

- OEE = A x P x Q
- A.....:Availability (elde edilebilirlik)
- P.....:Performance (performans)
- Q.....:Quality (kalite)

TVB (TPM)

ÖRNEK HESAP :

| Tanım | Veri |
|--------------------------------|---------------------|
| Çalışma süresi | 8 hrs = 480 min. |
| Kısa duruşlar | 2@ 15 min. = 30 min |
| Yemek arası | 1 @ 30 min = 30 min |
| Arıza | 47 min |
| İdeal çalışma süresi | 60 pieces per min |
| Toplam üretilen parça adedi | 19,271 pieces |
| Hatalı parça adedi | 423 pieces |

TVB (TPM)

- OEE Hesaplamaları

$$(A) \text{ Elde edilebilirlik} = \frac{\text{Toplam zaman} - \text{duruş süresi}}{\text{Toplam zaman}}$$

$$(P) \text{ Performans Oranı} = \frac{\text{üretilen parça adedi/toplam üretim süresi}}{\text{ideal birim zaman}}$$

$$(Q) \text{ Kalite Oranı} = \frac{\text{Sağlam parça sayısı}}{\text{Üretilmiş toplam parça sayısı}}$$

TVB (TPM)

A =

$\frac{\text{OPERATING TIME}}{\text{PLANNED PRODUCTION TIME}}$

- = 373 minutes / 420 minutes
- = 0.8881 (88.81%)

TVB (TPM)

• P =

$$\frac{\text{Total pieces / Operating time}}{\text{Ideal Run Time}}$$

✖ = (19,271 pieces/373 minutes)/60 pieces per minute

✖ = 0.8611 (86.11%)

TVB (TPM)

• Q =

$$\frac{\text{Good Pieces}}{\text{Total Pieces}}$$

✖ = 18,848 / 19,271 pieces

✖ = 0.9780 (97.80 %)

TVB (TPM)

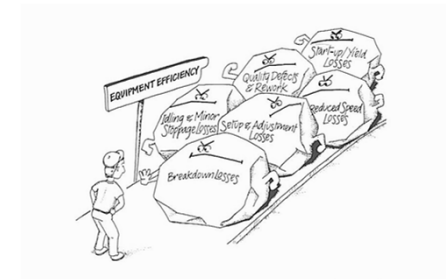
• OEE =

Availability X Performance X Quality

✖ = 0.8881 X 0.8611 X 0.9780

✖ = 0.7479 (74.79%)

TVB (TPM)



TVB (TPM)

- IDEAL DEĞERLER NELERDİR ?
- Toplam ekipman verimliliğinde tecrübelerle dayanarak elde edilen şartlar en az aşağıdaki gibi olmalıdır.
 - Elde edilebilirlik oranı.....%90 dan büyük
 - Performans oranı.....%95 den büyük
 - Kalite oranı.....%99 dan büyük
 - Toplam Ekipman Verimliliği= $0,90 \cdot 0,95 \cdot 0,99 = 0,85$ olacaktır.

TVB (TPM)



TAM ZAMANLI ÜRETİM (TZÜ) JUST IN TIME (JIT)

- **Tam Zamanında** (İngilizce :*Just in Time* veya kısaca: **JIT**), üretimi ve verimliliği artırmak için geliştirilen envanter stratejisidir. Yapılan tüm üretim işlemleri (İngilizce :*in-progress cost*) ve buna bağlı alt maliyetleri en aza indirmek amacıyla zaman kriterlerini de göz önünde tutan üretim türü Japon Kanban sisteminin türevlerindedir. Üretim esnasında bir sonraki işlemin üretimini de göz önünde tutarak iş sırasını belirler.

- Depolama işleminde sipariş verme seviyesine (İngilizce : *reorder point*) gelindiğini ve bu noktadan sonra siparişin karşılanması gerektiğini bildiren bu strateji sayesinde en verimli depo hacmi ve üretim devamlılığı sağlanmaktadır. Kısaca just in time (JIT) ihtiyaç kadar talebi, mükemmel kalite ile artıksız olarak bir an önce üretmek ve istendiği zamanda doğru yere nakletmektir.

TZÜ (JIT)

- NASIL BAŞLADI ?
- 1950'li yıllarda **Toyota**'nın kurucusu, Taichi OHNO'yu General Motors, Ford gibi otomobil devlerini incelemek üzere A.B.D.'ye göndermiştir. OHNO, sadece bu işletmeleri ziyaret etmekle kalmamış, süpermarketlerde bile gözlemlerde bulunmuştur. Süpermarketlerde boşalan rafların geceleri hızla ve ihtiyaç doğrultusunda doldurulmasından etkilenen OHNO, Japonya'ya dönüşte "just-in-time" ya da tam zamanında üretim, sıfır stokla çalışma olarak adlandırılan sisteminin ilk uygulamalarını başlatmıştır

TZÜ (JIT)

- ÜÇ ANA KAVRAM :
- İstenilen ürün
- İstenilen miktar
- İstenilen zaman

TZÜ (JIT)

- TZÜ SİSTEMİNİN AMAÇLARI :
- Hammadde, yarı mamul ve ürün stoklarını minimize etmek,
- Stok düzeyindeki değişimleri azaltarak stok kontrolünü basitleştirmek,
- Talep değişimlerine hemen cevap verebilmek amacıyla işlemler arasındaki malzeme akışını dengelemek suretiyle üretimdeki kararsızlığı önlemek,
- İmalatı daha esnek ve üretim kontrolünü daha etkin hale getirmek,
- Hatalı üretimini azaltarak iskarta maliyetini düşürmek ve kalite düzeyini yükseltmek,
- İmalatta standart işlemler oluşturmak,
- Bakım ve onarım maliyetini en aza indirmek,
- İşgücü ve ekipman kullanımını en verimli düzeye çıkarmak
- Verimliliği artırmak ve üretim sisteminin tamamında sürekli iyileştirmeyi sağlamak.
-

TZÜ (JIT)

- TZÜ SİSTEMİNİN ANA İLKELERİ :
- Toplam Kalite Kontrolü (Total Quality Control),
- Talep Çekmeli Sistem (Demand Pull System),
- Üretim Süreçlerinin Esnekliği (Process Flexibility),
- Verimsizliklerin Yok Edilmesi (Waste Elimination)
- Sürekli iyileştirme (Continuous Improvement)

TZÜ (JIT)

JIT Sistemine göre üretimde meydana gelen 7 israf:

- ❖ Aşırı üretim (Over production)
- ❖ Bekleme zamanı (Waiting time)
- ❖ Taşıma (Transportation)
- ❖ İşlem (Process)
- ❖ Stoklar (Stocks)
- ❖ Hareket (Motion)
- ❖ Hatalı ürünler (defective goods)

TZÜ (JIT)

- ÜRETİM AŞAMALARI
- Bir mamulün oluşumunda hammadde girişinden mamul olarak çıkışına kadar geçen süre beş aşamadan oluşmaktadır :
- **a) İşleme Süresi** : Mamulün yada hizmetin üretimi için üzerinde çalışılan süreyi ifade eder.
- **b) Kontrol Süresi**: Mamulün yada hizmetin istenilen nitelik ve kalitede olup olmadığının belirlenmesi veya mamulün istenilen kaliteye getirilmesi amacıyla harcanan süredir.
- **c) Taşıma Süresi** : Mamulün yada hizmetin bir yerden bir yere taşınması yada iletilmesinde geçen süredir.
- **d) Bekleme Süresi** : Mamulün yada hizmetin işlem görme, taşınma veya kontrol edilme amacıyla beklemiş olduğu süredir.
- **e) Depolama Süresi** ,: Yarı mamul veya mamullerin işlem görme ve sevk edilme için depolarda beklediği süredir.

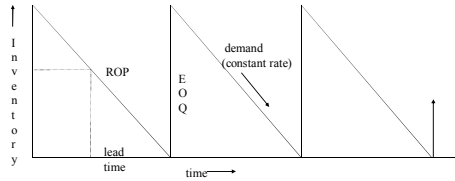
TZÜ (JIT)

- Bu aşamalardan sadece işlem süresi ürünün değerini arttıran ve bununla ilgili çalışmaları kapsayan basamaktır. Diğer dördü maliyeti arttırır. Bu nedenle JIT'in hedefi, işleme süresi dışındaki süreleri kaldırarak, maliyeti düşürmektedir. Bu nedenle sıfır stok, sıfır makine ayarlama zamanı, sıfır temin zamanı ve sıfır malzeme taşıma üzerinde durulur.

TZÜ (JIT)

Economic Order Quantity and Reorder Point Planning Model

“saw tooth pattern”



A very limited model...

TZÜ (JIT)

- TZÜ SİSTEMİNİN ÖNCELİKLERİ :
- Değer katmayan işlemlere odaklanmak
- Müşteriler ve tedarikçilere odaklanmak
- Ayar ve başlama sürelerine odaklanmak

TZÜ (JIT)

- ÖNCE DÜZGÜN VE SÜREKLİ AKIŞI SAĞLAYIN !
- SONRA BU AKIŞI KISALTMAYA ÇALIŞIN

TZÜ (JIT)

Arvin Cell... with 6 operators

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| • Bend Pipe and trim inlet end | • flange and product assembly |
| • Heat and form inlet end | • Weld flange brackets and assembly |
| • Size and inspect/test | • Dimension check and leak test |

TZÜ (JIT)

FIGURE 1-1
Value-added Analysis

| ACTIVITY | VALUE ADDING | NON-VALUE ADDING |
|--------------------------------------|--------------|------------------|
| 1 Receive aluminum from vendor | ✓ | |
| 2 To storage rack via forklift | | ✓ |
| 3 Store aluminum | | ✓ |
| 4 To shear via forklift | | ✓ |
| 5 Wait for shear | | ✓ |
| 6 Set up shear | | ✓ |
| 7 Shear aluminum | ✓ | |
| 8 Stack part on pallet | | ✓ |
| 9 Wait till have correct batch size | | ✓ |
| 10 Wait for forklift | | ✓ |
| 11 To storage via forklift | | ✓ |
| 12 Store part | | ✓ |
| 13 To CNC mill via forklift | | ✓ |
| 14 Set up CNC mill | | ✓ |
| 15 Clamp part in vise | | ✓ |
| 16 Mill inside recess | ✓ | |
| 17 Change tool | | ✓ |
| 18 Drill pilot holes | ✓ | |
| 19 Change tool | | ✓ |
| 20 Drill finished holes | ✓ | |
| 21 Change tool | | ✓ |
| 22 Tap holes | ✓ | |
| 23 Remove part from vise | | ✓ |
| 24 De-burr part | ✓ | |
| 25 Stack part on pallet | | ✓ |
| 26 Wait till have correct batch size | | ✓ |
| 27 Wait for forklift | | ✓ |
| 28 To storage via forklift | | ✓ |
| 29 Store part | | ✓ |
| 30 Sell part | | ✓ |
| 31 To shipping dock via forklift | | ✓ |
| 32 Ship part | | ✓ |
| TOTALS | 8 | 24 |

ADT - Just-In-Time Manufacturing - September 11, 2006 5

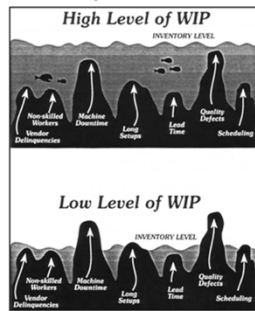
TZÜ (JIT)

FIGURE 1-2
Value-added Analysis

| ACTIVITY | VALUE ADDING | NON-VALUE ADDING |
|--------------------------------|--------------|------------------|
| 1 Receive aluminum from vendor | ✓ | |
| 2 To shear via forklift | | ✓ |
| 3 Set up shear | | ✓ |
| 4 Shear aluminum | ✓ | |
| 5 Set up CNC mill | | ✓ |
| 6 Clamp part in vise | | ✓ |
| 7 Mill inside recess | ✓ | |
| 8 Change tool | | ✓ |
| 9 Drill pilot holes | ✓ | |
| 10 Change tool | | ✓ |
| 11 Drill finish holes | ✓ | |
| 12 Change tool | | ✓ |
| 13 Tap holes | ✓ | |
| 14 Remove part from vise | | ✓ |
| 15 De-burr part | ✓ | |
| 16 Sell part | | ✓ |
| 17 Ship part | | ✓ |
| TOTALS | 8 | 9 |

TZÜ (JIT)

FIGURE 1-3
High and Low Levels of WIP

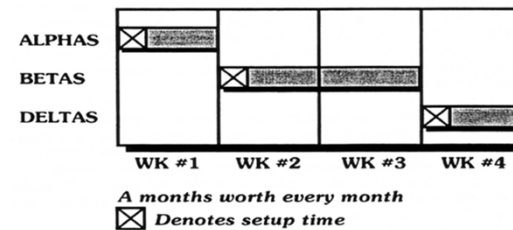


ADT - Just-In-Time Manufacturing - September 11, 2006 9

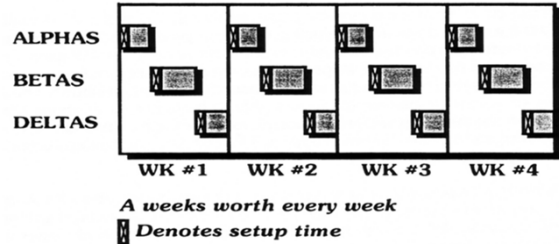
TZÜ (JIT)

Just-In-Time Manufacturing

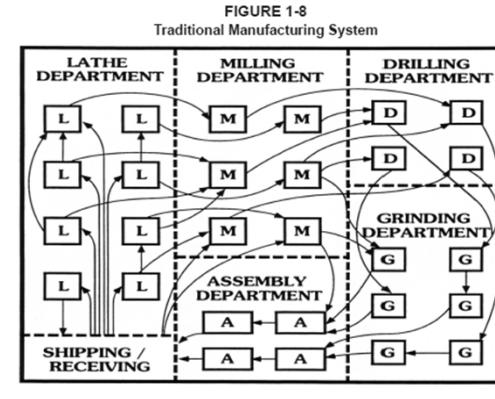
FIGURE 1-7
Level Loading



TZÜ (JIT)



TZÜ (JIT)



TZÜ (JIT)

FIGURE 1-9
U-shaped Work Cell



TZÜ (JIT)

- Kanban, üretimin yetki kartlarıyla kontrol altında tutularak, fazla üretimin engellenmesidir. Üretim planının bulunduğu son istasyona; düzgün üretime göre belirlenen üretim sırası ürün çeşidi verilir. Önceki istasyonlarda üretim planından kanban kartı ile üretim emirleri alınır.

TZÜ (JIT)

- Burada kullanılan JIT üretim planı, düzgün üretimi sağlayacak biçimdedir. Bu planlar yıllık, aylık, haftalık, günlük olabilir. Sadece en az stok, dengeli üretim hızı ile sağlanacak olan beklentileri ortadan kaldırmak bu planda önemlidir.

TZÜ (JIT)

- **Kanban Uygulamasındaki Kurallar**
- 1-)Hatalı parçalar bir sonraki istasyona gönderilmez.Hatalı parça üzerindeki problem çözülmeden üretime devam edilemez. Devam edilmesi hali hatalı üretimin devamı sayılır. Bu nedenle üretim hemen kesilmelidir. Bunun için makinalarda hatalı üretim halinde üretimi hemen durduracak – poke-yoke-denilen- sistemler oluşturulmuştur. Böylelikle ilgili kişilerin dikkati zaman kaybı olmadan hemen hata üzerine çekilir.
- 2-)Bu sistemin olmadığı durumlarda hataya anında müdahale için işçiye gerektiği taktirde makineyi durdurma olanağı sağlanmalıdır. Hatalı parça yan sanayiden geliyorsa, bu geri gönderilir ve yenisi istenilir.
- 3-)Kanbanın temelini oluşturan gerektiği kadar üretimim durumunu sağlamak için yalnızca bir sonraki istasyon gerekli miktarda malı çekilebilir.
- 4-)Yalnızca bir sonraki istasyonun çektiği miktarda üretim yapılmalıdır.

TZÜ (JIT)

- 5-)Üretimi eşitlemek. Bunun için her istasyon bir sonrakini besleyecek kadar kapasiteye sahip olmalıdır. İstasyonlar arasındaki bu alışverişteki fazlalık veya eksiklik şeklinde olabilecek bir aksaklık; sistemi tıkır, işlemeze hale getirir. Bir önceki istasyon bir sonrakine düzenli üretim çerçevesinde belirlenen malı zamanında vermelidir. Yoksa, bir sonraki istasyon çekecek mal bulamaz ve gecikme söz konusu olur.
- 6-)Kanban üretimin ince ayarı olarak ele alınmalıdır. Üretim planını, işletmeye uygulayan, kanban büyük değişikliklere tepki vermez. O halde düzgün üretim sağlanmalı ki, bundan sonraki sapmalar tespit edilsin.
- 7-)Proses dengeli ve mantıklı olmalıdır. Hatalı parça üretimini engelleyecek prosesler düzenlenmelidir. Çünkü hatalı parça bulunması halinde bu bir sonraki istasyona gönderilemiyor ve gerekli malı (mamul, yarı mamul, hammadde) sağlayamama riski oluşuyor.