

Üretim ve Üretim Sistemleri

Üretim Yönetimi Nedir?

Üretim yönetimi,

- Tüketici isteklerinin fiyat, zaman, miktar ve kalite açısından en iyi şekilde karşılanması,
- Stok düzeyinin mümkün olduğu kadar düşük tutulması veya stok devir hızının artırılması,
- İşletmenin insan gücü ve makine kaynaklarından yararlanma derecesinin yükseltilmesi,

temel amaçlarını gerçekleştirmeye çalışan karmaşık bir süreçtir

Süreç Nedir? İşlem Nedir?

Süreç: Bir veya birden fazla girdiyi müşteri taleplerine uygun olarak bir veya birden fazla çıktıya dönüştüren bir faaliyet veya faaliyetler grubu.

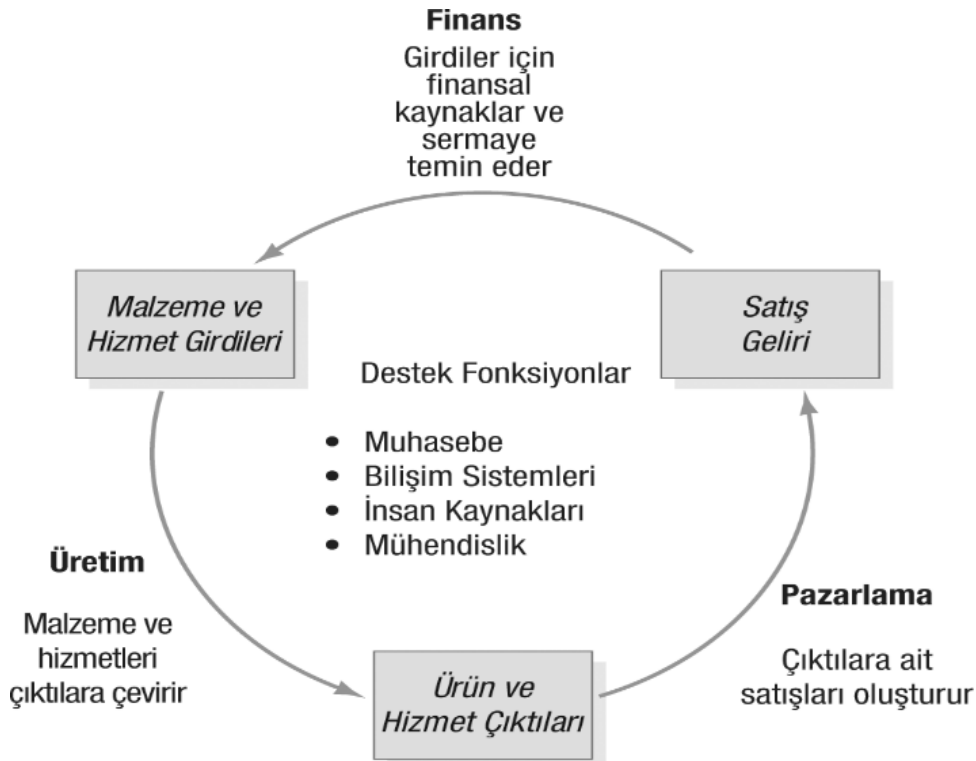
İşlem: Bir veya daha fazla sürecin bir kısmını veya tamamını oluşturan kaynaklar grubu

Tedarik Zinciri Nedir?

Tedarik Zinciri: Müşteri memnuniyetini sağlayacak hizmetleri veya ürünleri üreten ve firmalar boyunca birbiri ile ilişkisi olan süreçler dizisi.

Tedarik Zinciri Yönetimi: Müşteri taleplerine uygun malzeme, hizmet ve bilgi akışlarının uyumlaştırılması için firmanın süreçleri ile müşterilerine ve tedarikçilerine ait süreçlerin senkronizasyonu.

Tedarik Zinciri ve Yönetimi



Üretim Süreci Unsurları (6M)

Materials	Malzeme
Machinery	Makina
Methods	Metod
Men	İnsan
Money	Para
Minutes	Zaman

İmalat ve Hizmet

İmalat Süreçleri

- İmalat süreçleri, malzemeleri ürün adı verdiğimiz fiziksel forma sahip mallara dönüştürürler.
- İmalat süreçlerinin çıktıları üretilebilir, depolanabilir ve öngörülen gelecek talebe ulaştırılabilir.

Hizmet Süreçleri

- Bir süreç malzeme özelliklerini bu beş boyuttan(fiziksel özellikler, biçim, boyut,yüzey işleme, parçaları ve malzemeleri birleştirme) en az birine çevirmiyorsa, hizmet süreci olarak dikkate alınır.
- Hizmet süreçleri soyut, bozulabilir çıktıları üretmek eğilimindedir.

Verimlilik

Verimlilik; çıktının, üretim öğelerinden birine bölünmesine eşittir. (OECD)

Avrupa Verimlilik Merkezi'ne (EPA) göre ;

- Verimlilik her bir üretim öğesinin etkili kullanım derecesidir.
- Verimlilik, herşeyden önce düşünce tarzının ifadesidir ve varolanı sürekli olarak iyileştirme çabasıdır.
- Verimlilik, herşeyin, bugün dünden, yarın da bugünden daha iyi yapılabileceği inancına dayanır.

Japon Verimlilik Merkezi (JPC) ise, verimlilik iyileştirmesinin amacını; üretim maliyetini azaltmak, pazarı genişletmek, istihdamı artırmak, daha yüksek gerçek ücretler için çalışmak, işgücünün, yönetimin ve tüketicilerin yaşam standartlarını iyileştirmek için kaynak yararlılığını sağlamak, insan gücünü, varlıkları vb. bilimsel olarak maksimize etmek, anlayış ve uygulamaları olarak kabul eder.

Verimlilik= Çıktı/Girdi

Kısmi Verimlilik= Çıktı/Emek=Çıktı/Sermaye=Çıktı/Hammadde=...

Çok Fakörlü Verimlilik= Çıktı/(Emek+Makine)=Çıktı/(Sermaye+Hammadde)=Çıktı/(Makine+Enerji)=...

Performans

Genel anlamda performans; bir işi yapan bir bireyin, bir grubun ya da bir teşebbüsün o işle amaçlanan hedefe yönelik olarak nereye varabildiğinin, başka bir deyişle, neyi sağlayabildiğinin nicel (miktar) ve nitel (kalite) olarak anlatımıdır.

Yenilik

"Yenilik", aslında bir performans boyutudur.

Bununla birlikte, yenilik; iç ve dış çevrelerden kaynaklanan her türlü baskı, tehdit , istek ve olanaklara karşı, teknolojik ürünler, hizmetler, yöntemler, politikalar açısından yapılan değişimleri içerir ve temelde yaratıcı (kreatif) bir süreçtir.

Günümüzde yeniliği üç ana başlık altında toplamak mümkündür :

1. Yeni biçimdeki veya geliştirilmiş ürünler (ürün yenilikleri),
2. Yeni biçimdeki veya geliştirilmiş üretim süreçleri (üretim süreci yenilikleri),
3. Mevcut ürünler için yeni kullanım olanakları veya pazarlar.

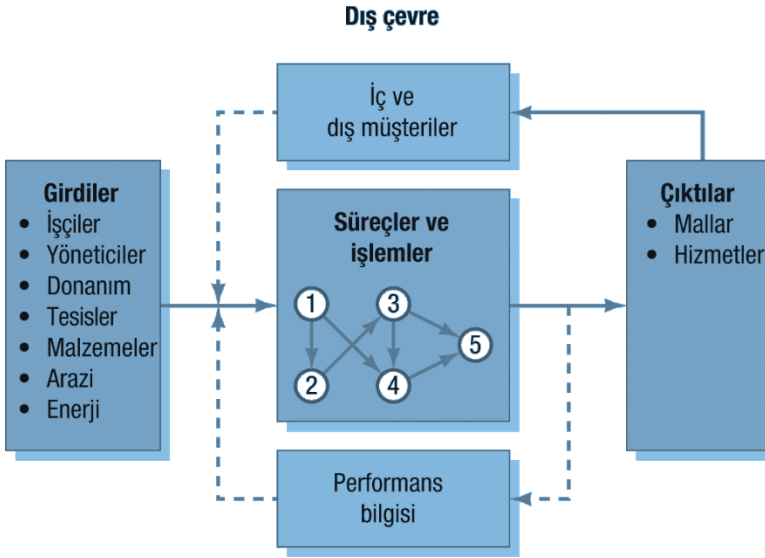
Etkinlik

Etkinlik; yararlı çıktıların üretilmesinde kullanılan işçilik, hammadde ve malzeme, dışarıdan sağlanan fayda ve hizmetler gibi kaynakların ne denli verimli kullanıldığını anlatan bir kavramdır.

Üretim Sistemi

Genel olarak sistem, aralarında ilişkiler bulunan ve belli bir amacı gerçekleştirmek için bir araya getirilmiş elemanlardan oluşan bir bütün şeklinde tanımlanır. Büyüklüğü ve cinsi ne olursa olsun her sistem gibi bir üretim sistemi de 5 ana elemandan oluşur:

1. Girdiler
2. Üretim süreci
3. Çıktılar
4. Geribesleme
5. Çevre



Üretim Sisteminin Amaçları

- Çıktı miktarı
- Maliyetler (malzeme, emek, dağıtım, stok , vs.)
- Kullanım (malzeme, mevcut ekipman, işgücü)
- Kalite ve mamul güvenilirliği
- Zamanında teslim etme
- Yatırımlar (varlıkların dönüşümü)
- Ürün değişimine uyum kabiliyeti, esnekliği
- Miktar değişimine uyum kabiliyeti, esnekliği

İtme ve Çekme Sistemleri Nedir?

İtme sistemleri olarak adlandırılan geleneksel üretim sistemlerinde parçalar üretilir ve bir sonraki sürece veya stok alanına gönderilir.

Çekme sistemleri, sonraki süreçlerin önceki süreçlerden, sadece tükettikleri miktarda ve zamanda parça talep ettikleri ve çektikleri sistemlerdir.

Üretim Sistemlerinin Sınıflandırılması

1. Üretim Yöntemlerine Göre

- Birincil Üretim:** Doğada mevcut hammaddelerin işlenmek veya kullanılmak üzere çıkarılmasıdır. Demir, bakır ve diğer madenler ile kömür ve petrol üretimi vs. bu üretim sınıfına girer.
- Analitik Üretim :** Temel hammaddelerin bazıları daha sonra ayırıcı işlemlerle parçalanıp işlenerek çeşitli mamullere dönüştürülür. Şeker pancarından şeker, ham petrolden benzin, fuel-oil boksitten alüminyum vs. analitik üretim sınıfına girer.
- Sentetik Üretim :** Doğadan elde edilen temel hammaddelerin bazıları da birleştirici işlemlerle yeni mamullere dönüştürülür. Sentetik kauçuk, alaşımlı çelik, plastik, cam vb. mamuller sentetik üretim grubuna girerler.

- d. **Fabrikasyon Üretim** : Temel veya diğer hammaddelerin şekil verme yolu ile yeni mamuller edilmesidir. Döküm , tornalama, pres kesme vb. yöntemlerle şekil vererek mal üreten sistemler bu gruba girerler.
- e. **Montaj Üretim** : Çeşitli hammadde, yarı mamul ve parçaları sistematik biçimde bir araya getirerek karmaşık bir mamul üretmektir. Otomobil, televizyon, traktör, buzdolabı montaj yolu ile üretilen mamullerdir.

2. Mamul Cinsine Göre

- Demir - Çelik Üretimi
- Kömür Üretimi
- Takım Tezgahları Üretimi
- Kimyasal Maddeler Üretimi
- Elektriksel Araç - Gereç Üretimi
- Elektronik Mamuller Üretimi
- Tekstil Mamulleri Üretimi vb...

3. Üretim Miktarına ve Akışına Göre

- Seri Üretim (Flow-shop)
 - Atölye Tipi Üretim (Job-shop)
 - Proje Tipi Üretim (Project-shop)
- } Kesikli Üretim

a. Seri Üretim : Eldeki makina ve tesislerin yalnız belirli bir mamule tahsis edilmesi ile yapılan üretimdir. Söz konusu mamulün talep düzeyi ve üretim miktarları çok yüksektir.

Bazı kaynaklar seri üretimi ;

- Kütle,
- Akış (veya proses) üretimi,

olarak iki alt gruba ayırmaktadırlar. İki grup arasındaki önemli fark şöyle belirlenir: Kütle üretiminde bir mamulden çok büyük miktarlarda ve uzun süre imal edilir. Fakat gerektiğinde, makine, yerleşme düzeni, tertibat , kalıp vs. de bazı değişiklikler yapma sureti ile başka tip mamulün üretimine geçme olanağı vardır. Akış veya proses üretiminde makine ve tesisler yalnız bir cins mamulü üretecek şekilde dizayn edilmiş ve yerleştirilmiştir. Aynı yerde başka bir mamulü üretmek ya çok pahalıdır veya olanaksızdır. Çimento, şeker, petrol rafinerisi, motor vb. endüstriler akış üretiminin belli başlı örnekleridir.

b. Atölye Tipi Üretim : Tüketicinin veya müşteri firmanın zaman, miktar ve kalite bakımından özel olarak belirlediği bir mamulün üretilmesidir. Gemi, büyük, buhar kazanı, büyük takım tezgahları, proses makineleri, özel elektronik cihazlar vs. nin üretimi bu gruba girer.

Atölye üretimi, imalatın yapıldığı sürelerin düzeni bakımından üç alt gruba ayrılır.

- Az sayıda mamulün yalnız bir defa üretilmesi ,
- Az sayıda mamulün talep geldikçe, belirsizlik aralıklarda üretilmesi
- Az sayıda mamulün belirli aralıklarda periyodik olarak üretilmesi

Bir mamulün özel bir siparişi veya sürekli bir talebi karşılamak amacı ile belirli miktarlardan oluşan partiler halinde üretilmesi de söz konusu olabilir. Atölye tipi üretim sistemleri içerisinde üretimi partiler halinde gerçekleştirmenin iki temel problem vardır. Bunlardan biri en uygun parti büyüklüğünün saptanması, diğeri minimum kapasite kaybına yol açan üretim programlarının hazırlanmasıdır. Bu tür üretim yapısı endüstride ağırlığı en fazla olan ve sık rastlanılan bir üretim tipidir. Ev eşyası, konfeksiyon, gıda, otomobil gibi her çeşit tüketim malı atölye tipi üretim sistemi içerisinde partiler halinde üretim yapan iş kolları arasında yer alır.

c. Proje Tipi Üretim : Proje üretim sisteminde genellikle türünün tek örneği olan tek bir ürünün üretimi söz konusudur. Bina, köprü, baraj inşaatları, gemi üretimi, prototip bir otomobil üretimi ve sinema filmi üretimi birer proje üretim sistemi örnekleridir. Bununla birlikte hizmet üretiminde de oldukça sık kullanılan bir yöntemdir. Alıcı talepleri birer proje olarak değerlendirilerek hizmetin üretimi bu doğrultuda planlanarak gerçekleştirilir. Proje tipi üretimdeki en önemli faktör “proje yönetimi”dir. Kendine has teknik ve yöntemlerle bir ürün yahut hizmetin üretilmesinin planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesi faaliyetlerinin bütününe kapsayan proje yönetimi, işlemlerin hızla ve eş zamanlı olarak üretilmesine yardımcı olur.

4. Diğer Üretim Sınıfları

Doğrudan tüketici ihtiyacını karşılama amacına yönelmeyen veya tek başına düşünüldüğünde ekonomik açıdan karlı olmamasına rağmen girilen üretim faaliyetlerini öncekilerden ayrı bir grupta toplayarak kısaca tanımakta yarar vardır. Bunları özel üretim tipleri olarak adlandırmak mümkündür. Özel üretim tiplerinin başlıcaları şunlardır :

- a. **Araştırma Üretimi :** İşletmenin geleceğe dönük bir takım tasarılarını gerçekleştirmek için girilen araştırmalarda deney yapma amacı ile üretilen mamullerdir.
- b. **Model ve Prototip Üretimi :** Araştırma faaliyetlerinin bir parçası olmakla beraber, mamulün çalışma şartlarını, performansını ve fabrikada üretilme koşullarını deneme amacını taşır.
- c. **Test Modelleri Üretimi :** Mamulün, normal kullanıma koşullarından daha ağır içinde dayanıklılığını test amacı ile üretilen modellerdir.
- d. **Pilot Üretim :** Deneme mamullerinin gerçek üretim hattında imaline geçildiğinde her şeyin normal cereyan edeceği sanılmamalıdır. Önceden görülmesi mümkün olmayan bazı sorunların ortaya çıkması kaçınılmazdır. Bu durumun önüne ancak pilot üretimle geçilebilir.
- e. **Dizaynı Tamamlanmamış Mamullerin Üretimi :** Mamulün laboratuvarında denenmesi çok uzun zaman alabilir, belirli cins bir hammaddenin tedariki gecikebilir veya ihtiyaç nedeni ile mamulün bir an önce tüketicinin yararına sunulması gerekebilir.
- f. **Yeni Modele Geçiş Devresi Üretimi :** Mamul modelinin esaslı biçimde değişmesi için üretim hızının çok yavaşlaması, hatta bir süre durması zorunlu olabilir. Böyle bir durumda önce mevcut üretimi aksatmadan yapılması mümkün değişiklikler gerçekleştirilir. Daha sonra, belli bir süre üretimi durdurarak yeni modele geçilir.
- g. **Başlangıç Devresi Üretimi :** Her noktası önceden titizlikle planlanmış bir mamulün üretimine geçildiği zaman dahi, kağıt üzerinde görülemeyen birtakım güçlüklerle karşılaşılır. Bunların giderilmesi için bir süre gerçek üretim faaliyetlerinin dikkatle izlenmesi, aksayan yanlarının düzeltilmesi gerekir.
- h. **Demonstrasyon ve Gösteri Mamulleri Üretimi :** Bazı firmalar sergi, fuar veya satış acentalarında tanıtılmak ve çalışma şeklini müşterilere göstermek amacı ile mamulün pek az sayıdaki miktarını özel biçimde imal ederler.
- i. **İhracat Mamulleri Üretimi :** Çeşitli ülkelerdeki kullanış, ölçü, standart, iklim, beğeni vb. farklar nedeni ile bir ülkeye ihraç edilecek mamulün bir kısım niteliklerinin değiştirilerek üretilmesi gerekir.
- j. **Modifikasyon, Tamir ve İade Mamulleri Üretimi :** Gemi, uçak, tren ve benzeri askeri araçların, kısa zamanda ortaya çıkan yeni teknolojik gelişmelere uydurulması istenebilir. Bunun için söz konusu mamul, genellikle üretici firmaya gönderilerek modifikasyona tabi tutulur veya diğer bir deyişle modernize edilir.
- k. **Geçici (= Arızı) Üretim :** Sürekli üretimde bulunan bir fabrikanın zaman zaman sipariş niteliğinde üretim yapması istenebilir. Geçici üretimi gerçekleştirmek için çeşitli alternatifleri denemek mümkündür. Bunların başında sadece geçici üretim yapan ve asıl fabrikanın küçük bir modeli olan bir minyatür fabrika kurulması veya çoğunluğu universal tezgahlardan oluşan makina atölyesinden yararlanılması gelir. En uygun alternatifin saptanması hiç kuşkusuz maliyet hesaplarına dayandırılmalıdır. Bazı hallerde ise geçici üretimin diğer firmalara ihale edilerek yaptırılması daha ekonomik olabilir.

Kesikli ve Sürekli Üretim

Üretim tiplerini kesikli ve sürekli olarak iki ana grupta toplamak mümkündür. İki grup arasındaki farklar şöyle özetlenebilir:

- 1. Üretim Miktarı:** Kesikli üretimde mamul miktarı küçüktür. Buna karşılık mamul çeşidi fazladır. Eğer mamul çeşitlerinden bazılarının talebi yüksek düzeylere ulaşır, fabrika içinde bunlar için ayrı ve sürekli üretim yapan hatlar kurulur.
- 2. Kullanılan Makine ve Teçhizat:** Kesikli üretimde mamul cinsi ve dolayısıyla yapılan işler değiştiğinden, hammaddelere şekil veren tezgahların çeşitli işler görme niteliğinde olmaları istenir. Bu tür makineler çok amaçlı veya üniversal tezgahlar denir. Üniversal tezgahlarda, yapılabilecek işlem tipi bakımından sınırların geniş olmasına karşılık, hız ve verimlilik düşüktür. Halbuki sürekli üretimde kullanılan özel tezgahlarda, çalışma hızı ve insan gücünden yararlanma oranları oldukça yüksektir.
- 3. Fabrikanın Yerleştirme Düzeni:** Makinelerin ve çalışma alanlarının fabrika içindeki yerleşme düzeni, işlemlerin cinsine veya mamulün oluşmasında izlenen yola göre kurulur. Kesikli üretimde bazen, prosese göre yerleştirme düzeni yapılır. Yani, aynı işi gören tezgahlar (torna, freze,matkap) bir yerde toplanarak makina atölyesi oluşturulur. Sürekli üretimde, hammaddeden başlayarak mamul hale ulaşıcaya kadar iş parçası üzerinde uygulanan işlemleri yapan tezgahlar bir imalat hattı üzerinde sıralanmışlardır.
- 4. İş Yükü Dengesi :** Üretilen malın cinsinin sık sık değişmesi ve miktarının önceden bilinmemesi programlama yapmayı olanaksız kılar. Bu nedenle kesikli üretimde iş yükü dengesini sağlamak çok güçtür. Bazı tezgahlar boş beklerken bazılarının işi yetiştirememesi olağan sayılmalıdır. Halbuki, sürekli üretimde programlar çok önceden titizlikle hazırlanmış bulunduğundan tezgahların iş yükleri arasında duyarlı bir denge vardır.
- 5. İşçilik Kalifikasyonu :** Üretilen malın cinsinin sık sık değişmesi imalatı yapan işçinin daha fazla bilgi ve inisiyatif kullanmasını gerektirir. Kesikli ve sürekli üretim tiplerinin özellikleri gözönüne alınırsa, birincide daha kalifiye işçi çalıştırmanın zorunlu olduğu söylenebilir. Sürekli üretim yapan fabrikalarda birkaç kalifiye elemana karşılık, önceden ayrıntılı olarak planlanmış, belirli,rutin sayılabilecek işleri gören çok sayıda vasıfsız işçi vardır.
- 6. İş Hazırlama Faaliyetleri :** Yapılacak her yeni iş için ayrı bir iş emrinin hazırlanması, iş yükü ve programların yeniden düzenlenmesi gerekir. Buna bağlı olarak malzeme istekleri ve iş takip ve kontrol faaliyetleri de artar. Üretilen mal cinsinin sık sık değiştiği kesikli üretim tipinde iş hazırlama faaliyetlerinin yoğun olması doğaldır. Üretimin büyük partiler halinde yapıldığı sürekli üretim tipinde her parti için ilgililere bir kez iş emri verilir. Ancak iş emrinin çok ayrıntılı olarak hazırlanmış bulunması şarttır. Dolayısıyla sürekli üretimdeki iş hazırlama faaliyetlerini yoğunluk bakımından az, fakat karmaşık olarak nitelemek mümkündür.
- 7. Hammadde , Yarı Mamul ve Mamul Stokları :** Kesikli üretimde mamul cinsi sık sık değiştiğinden hangi hammaddeden ne miktar ve ne zaman kullanılacağını kesinlikle bilmek güçtür. Dolayısı ile ihtiyaç duyulabilecek her türlü hammadde ve malzeme stokta hazır bulundurulmalıdır. Sürekli üretimde hammadde ihtiyacı önceden bilinir ve kullanım hızı sabittir. İşlemler veya istasyonlar arasında herhangi bir bekleme olamaz.
- 8. Fabrika İçindeki Taşıma Faaliyetleri :** Mamul cinsinin, büyüklük ve ağırlığı-nın ve imalat sırasındaki rotanın çok değiştiği ve bu yüzden belirsiz olduğu kesikli üretimde taşımaların üniversal araçlarla yapılması doğaldır. Bu tür araçların başında sabit veya hareketli vinçler, istif arabaları gelir. Bunlar fabrika alanı içinde her noktaya ulaşabilirler. Sürekli üretimde taşınan cisim belirli ve taşıma hızı sabit olduğundan amaca uygun biçimde dizayn edilen konveyör, kaygan yüzey, raylı araba vb. özel araçlar kullanılır.
- 9. Tamir - Bakım Faaliyetleri :** Üretim araçlarının ve tesislerinin tamir ve bakımları çeşitli şekillerde yapılabilir. Belirli kullanım süreleri sonunda yapılan bakım ve arıza anındaki tamir faaliyetleri üretimi bir ölçüde aksatır. Makinaların ve işlemlerin birbirinden farklı olduğu kesikli üretimde bu aksama azdır. Zira bakıma alınan (tezgahın) veya bozulan tezgahın göreceği işi bir başka tezgahta yapma olanağı bulunabilir. Halbuki sürekli üretimde, daha önce belirtildiği gibi, bir noktadaki aksama bütün hattın durmasına eden olabilir. Bu nedenle sürekli üretimde bakım planlarının hazırlanması büyük önem taşır.

10. Üretim Kapasitesi : Üniversal tezgahlardan oluşan bir imalat atölyesinin kapasitesi çeşitli yollardan artırılabilir. Örneğin, çalışma yöntemlerini geliştirme fazla mesai yapma veya yeni tezgahlar lama yolu ile mevcut kapasiteyi artırma olanağı vardır. Bu nedenle kesikli üretimde kapasitenin esnek olduğu söylenebilir. Sürekli üretimde ise tezgahlar birbirine bağımlıdır. Bunlardan birinin kapasitesini artırmanın olumlu bir etkisi yoktur. Aksine üretim hattında tıkanmalar meydana gelir. Kapasitede bir değişiklik yapabilmek için tüm sistemi ilgilendiren büyük yatırımlara ihtiyaç vardır.

Kesikli üretim ve sürekli üretim tiplerinin kıyaslanmasını aşağıdaki gibi, tablo halinde görmek mümkündür.

Kesikli Üretim Sürekli Üretim Farkı

	Kesikli Üretim	Seri Üretim
1. Üretim miktarı	Mamul miktarı az, çeşit fazla	Mamul miktarı fazla, çeşit az
2. Kullanılan makine ve teçhizat	Çok amaçlı tezgahlar, hız ve verimlilik düşük	Özel tezgahlar, hız ve verimlilik yüksek
3. Yerleşme Düzeni	Gruplanmış halde	Mamule göre seri düzenleme (üretim hattı)
4. İşyeri düzeni	Dengelemek güç, gecikmeler var	Dengelemek mümkün
5. İşçilik	Kalifiye işgücü	Vasıfsız işgücü
6. İş hazırlama faaliyetleri	Çok yoğun, ancak basit	Az, ancak karmaşık ve özen gerektirir.
7. Fabrika içi taşıma faaliyetleri	Çok yoğun parça ve malzeme taşıma, yavaş ve farklı taşıma araçları	Taşıma hızı yüksek tertibatlar
8. Tamir - bakım	Arıza etkisi az	Bakım planlaması çok önemli
9. Üretim kapasitesi	Esnek kapasite	Komple yeni yatırım

Fordizm

18. yüzyıldan 1970'lere kadar geçen sürede egemen olan endüstriyel üretim modelidir. Fordizm, sanayi kapitalizminin kitlesel üretim, kitlesel tüketim ve hatta kitlesel işgücü kullanımına dayalı üretim örgütlenmesi modelidir. Henry Ford tarafından kendi tesislerinde uygulamalarla geliştirilmiştir. Fordist sistemde kitlesel üretim bant sistemine dayalı olduğu için seri olarak üretilir ve seri üretim de denilir.

Fordist üretim sistemlerinin 5 temel özelliği bulunmaktadır:

1. Üretimin Standartlaştırılması
2. Otomasyon Yolu ile Kitlesel Üretim Yapılması
3. Sosyal Refah Devletin Düzenleyici ve Kontrol Edici Rolü
4. Üretimde Merkezi Örgütlenme ve Taylorist Yönetim Anlayışı
5. Kitlesel İşgücünün Büyük Ölçekli İşletmelerde Yoğunlaşması

şeklinde ifade edilebilir.

Üretimin Standartlaştırılması: Aynı tasarıma sahip, standart bir ürünün kitlesel olarak üretilmesidir. Çünkü Fordist modelde belli bir ürünün renk, model, tasarım ve teknik özellikler açısından standart olarak üretilmesi maliyetlerin düşürülmesi açısından son derece önemlidir. Bu üretimin gerçekleşmesi için ise en önemli unsur belli bir teknolojik alt yapının olmasıdır. Aynı zamanda işletmenin bütün teknik ve işgücünün sistematik olarak eşgüdümleşmesi gerekir.

Otomasyon Yolu ile Kitlesele Üretim Yapılması: Fordizmin en önemli amacı işletme maliyetlerini en aza indirerek firma için istikrarlı kar elde etmektir. Standartlaşmış ürünün, teknolojik olarak mümkün olduğunca otomasyon temelli bir üretim sistemine geçişi sağlanarak üretim süreçlerinin belirli bir akış kazanması sağlanır. Diğer bir ifade ile kitlesele üretimin otomasyona dayalı olarak gerçekleştirilmesidir.

Sosyal Refah Devletinın Düzenleyici ve Kontrol Edici Rolü : Standartlaşmış ürünün kitlesele üretimin sürdürülebilirliği ancak piyasaların istikrarı ve kitlesele talebin yaratılması ile mümkündür. Diğer bir ifade ile üretim sisteminin kesintisiz işleyebilmesi için üretim kadar satışın da kesintisiz devam etmesi esastır. Böyle bir gereksinim altında piyasa talebinin oluşması ise ancak sosyal refah devletinın etkin olduğu, gelir dağılımının düzenlendiği Keynesyen politikalar ile mümkündür. Keynesyen devlet, gelir artırıcı politikalar uygular, gelir artınca harcamalar da artar ve sonuçta talepte artmış olur.

Üretimde Merkezi Örgütlenme ve Taylorist Yönetim Anlayışı : Kararlar merkezi bir yönetim tarafından alınır ve hiyerarşi olarak tepeden aşağıya doğru uygulanır. Sistemin esneklikten uzak ve devasa boyutlarını yönetebilmek için otorite merkezileştirilmektedir. Üretim sürecinde ise işçilerin sıkıca kontrol ve denetlendiği Taylorizmin yönetim ilkeleri uygulanır. Bu yönetim ve örgütlenme sistemine göre işgücü iki temel kategoriye göre hiyerarşik olarak örgütlenmiştir: Yöneticiler ve çalışanlar. Diğer bir ifade ile beyaz yakalılar ve mavi yakalılar...

Kitlesele İşgücünün Büyük Ölçekli İşletmelerde Yoğunlaşması : Büyük ölçekli istihdama olanak sağlayan Fordizmde, işgücünün kitlesele şekilde kullanımı söz konusudur. Bu durumu besleyen üç önemli neden şu şekilde özetlenebilir:

- Vasıf düzeyi kısmen az ancak üretim sürecinde rutin işleri yapan kalifiye olmayan işgücünün kullanımı
- İşçilerin sıkı kontrol, disiplin ve denetlenmesi
- Benzer özelliklere sahip çok sayıda işçinin aynı anda aynı yerde bulunması ve bunun da sendikal hareketlere imkan vermesi

Yalın Üretim

Toyota üretim sisteminin kurucusu ve «yalın üretim»in babası Japon mühendis Taichi Ohno'dur. Kendisi başta Just In Time kavramı Jidoka ve 8 İsraf olmak üzere, 5 Neden Analizinin ve Kaizen Kavramının temelini kısacası «Toyota Evi»nin mimarıdır. Japon Otomotiv Endüstrisi'ni Amerikan Otomotiv endüstrisi ile rekabet edebilecek seviyeye getiren Ohno, ayrıca savaş sonrası Amerika'ya gidip süpermarketlerde incelemeler yaparak burada gördüklerini otomotiv sistemine uyarlamış ve Kanban sistemini kurmuştur.

Yalınlaşmanın temeli yalın düşünceye dayanmaktadır. Çalışma kültürünün bu şekilde evrilmesi için ise 5 temel ilke ortaya konmaktadır.

1. Değer

Yalın düşüncenin başlangıç noktası “değer”dir. Değeri üretici yaratır ama değer ancak nihai müşteri tarafından tanımlanabilir. Değeri yaratan üreticiler çoğu zaman değeri doğru tanımlayamazlar. Örneğin Amerikan firmaları kısa dönemli rekabet taktikleri ve zincirin başındaki tedarikçilerden kar transferi yöntemleri ile değer yarattıklarını düşünürler. Genellikle mühendisler tarafından yönetilen ve teknik donanımı çok güçlü olan Alman firmaları değeri ürünün teknik karmaşıklığı ve teknoloji ile bağlantılı olarak tanımlama eğilimindedir. Japonya'da ise değer tanımının bir diğer çarpıtılması olan değer nereden yaratıldığı konusu önem kazanmaktadır. Oysa asıl yapılması gereken değeri müşteri perspektifinden bakarak yeniden düşündürmektir. Değer tanımının anlamlı olabilmesi için müşterinin ihtiyaçlarını, belli bir zamanda ve belli bir fiyattan karşılayan belli bir ürün yada hizmet cinsinden ifade edilmesi gerekir.

Yalın ürün ya da hizmetin doğru üretilmesi sadece israftır.

2. Değer Akışı

Yalın Düşünce'nin ikinci adımı değer akışının tanımlanmasıdır. Değer akışı ham maddenin nihai ürüne dönüşme sürecindeki bir üreticiden diğer üreticiye ve son kullanıcıya kadar olan tüm aşamaları içerir ve inanılmaz boyutlarda israf barındırır.

Yalın Düşünce, bir kavramın somut ürün tasarımına, uzak bir yerlerde üretilen ham maddenin kullanıcının elindeki ürüne dönüşümünün gerçekleştiği ürün yaratma sürecindeki faaliyetlerin bütününe bakabilmeyi gerektirir. Bu bakış aynı zamanda faaliyet zincirindeki işletmelerin kazan-kazan tarzı bir ilişkiyi kurabilmesinin de yoludur.

Üretimde üç tip aktivite vardır:

- Müşterinin istediği yönde dönüşümü sağlayan “değer yaratan” aktiviteler (boyama, montaj, dokuma gibi),
- Müşteri açısından anlamı olmayan ancak işin yapılabilmesi için gerekli olan “değer yaratmayan fakat zorunlu” işler (kalıp bağlama, ayar, nakliye gibi),
- Bekleme, sayma, sıralama, hata, tamir gibi “değer yaratmayan ve kaçınılabilir” işler).

Değer akışları incelendiğinde değer yaratmayan aktivitelerin yani israfın, zamanın ve kaynakların çoğunu tükettiği görülür. Bu israfların yok edilmesi zaman ve maliyet boyutunda radikal iyileşmeleri getirecektir. Değer tanımlanıp değer akışındaki israflar ayıklandıktan sonra geride kalan değer yaratan aşamaların ardarda sürekli akış halinde gerçekleştirilmesini sağlamak yalın düşüncenin bir diğer ilkesi ve önemli boyutta tasarruf potansiyeli taşıyan aşamasıdır.

3. Sürekli Akış

Akış ilkesinin potansiyelini ilk algılayanlar Henry Ford ve ortakları olmuştur. 1913 yılında T model arabanın üretimi için gerekli çaba, son montaj hattında sürekli akış uygulanarak %90 oranında azaltılmıştır. Ancak bu yaklaşım özel koşullarla sınırlı kalmıştır. Çünkü on dokuz yıl boyunca hep aynı modelden çok yüksek miktarlarda üretim yapmak ancak o günün pazar koşullarında mümkün olmuştur.

Günümüzde ise bir üründen milyonlarca yerine sadece onlarca veya yüzlerce talep edilen ufak parti üretim ortamında, tüm ürün çeşitleri için sürekli akışı gerçekleştirmek ve bunu müşteri talebindeki dalgalanmalara uydurmak gerekmektedir. Bunu başaran işletmelerde üretkenlik ve kalite düzeyinde ciddi sıçramalar sağlanabilmiştir.

Klasik kitle üretiminde tasarım, üretim, ya da satış faaliyetleri için yapılması gereken işlemler tiplerine göre gruplandırılarak her iş tipi için departmanlar oluşturulur. Ürün bu departmanlar arasında ve işlem gören diğer ürünler arasında sırasını bekleyerek dolaşmaya başlar. Sonuç gecikmeler, geriye dönüşler, gözden kaçan problemler ve pek çok israftır.

Ancak akışın sağlanması yeterli değildir. İstenmeyen ürünleri hızla akıtmak sonuçta sadece israf olacaktır. Müşteriye istemediği ürünlerin itilmesi yerine müşteri istediğinde ürünü çekmesini sağlamak pek çok israf kaynağını ortadan kaldıracaktır. Sürekli akış uygulandığında ürün geliştirme, sipariş alma, fiziksel üretim işleri çok kısa sürede tamamlanabilir hale gelecektir. Bu müşterinin gerçekten istediği şeyleri, tam istediği zamanda tasarlayabilme, planlayabilme ve üretebilme imkanını verdiğinden satış tahmini yapmak, karmaşık planlama yazılımları kullanmak, stokta kalan ürünleri itmek için kampanyalar düzenlemek zorunluluklarını ortadan kaldırarak sadece istenen şeylerin daha iyi üretilmesine odaklanabilmeyi de sağlayacaktır.

4. Çekme

Yalın Düşünce'nin çekme ilkesi değer müşteri tarafından kaynağından çekilmesini öngörür. Çekme, sonraki aşamalarda yer alan müşteri istemeden önceki aşamalarda hiçbir şekilde ürün ya da hizmet üretilmemesi anlamına gelir. Çekme ilkesi, nihai müşterinin belli bir ürün için yaptığı taleple başlar, ürün müşteriye ulaşana kadar geçen tüm aşamaları geriye doğru izleyip her aşamanın bir öncekinden talep etmesiyle üretimi başlatmak şeklinde uygulanır.

Çekme uygulandığında stoklara gerek kalmaz, istenmeyen üretimin yol açtığı hurda ve fireler engellenir, her tezgah için çizelgeleme yapmak gerekmez, prosesin baş tarafına doğru talep dalgalanmaları oluşumu engellenir, tüm ürünlerin her türlü kombinasyonda üretilmesi mümkün olur ve talepteki değişimlere anında uyum sağlanır. Müşteriler beklentilerinin zamanında karşılanacağından emin oldukları ve stokta kalmış ürünleri elden çıkarmak için kampanyalar gerekmediği için talep de istikrar kazanır. Çekme sisteminin önemi firmalar arası değer akışına uygulandığında daha da artar.

Organizasyonlar değeri doğru tanımlamaya başlayıp, değer akışının bütününde her adımı sorgulayarak, ürünün değer yaratan aşamalar boyunca sürekli akmasını ve müşterilerin değeri işletmeden çekmelerini sağladıklarında süre, maliyet ve hataları azaltmanın bir alt limiti olmadığını görmeye başlarlar. İyileştirme faaliyeti ne kadar tekrarlanırsa tekrarlanırsa çalışanlar her defasında israfı daha da azaltacak yeni yollar bulabilmektedirler. Bu Yalın Düşünce'nin son ilkesi mükemmelliğin bir hayal olmadığını ifade eder.

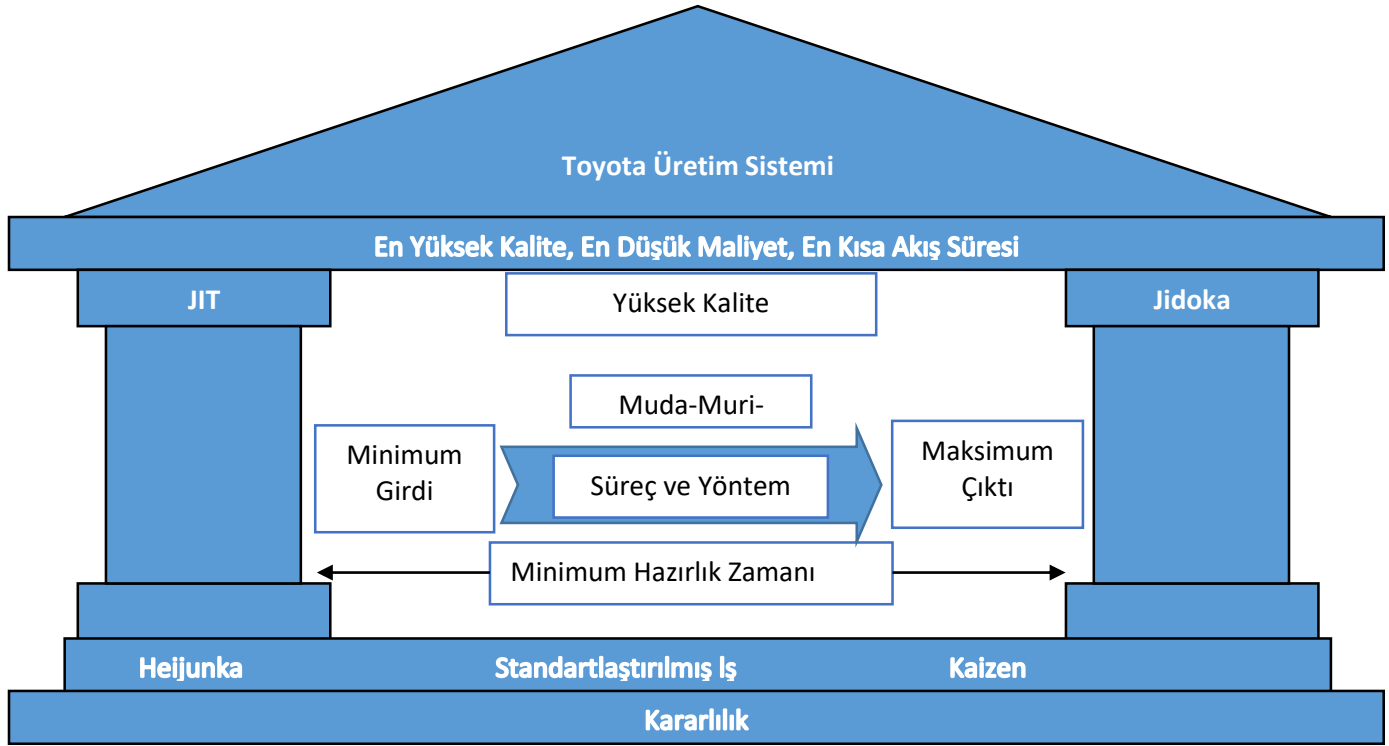
5. Mükemmellik

Yalın yaklaşım uygulandığında işgücü verimliliği, işin tamamlanma zamanı, stoklar, müşteriye ulaşan hatalı ürünler ile hurda oranları, ürünü pazara sunma süresi gibi parametrelerin hepsinde birden radikal iyileşmeler görülecek, çok küçük ilave maliyetlerle ürün çeşitliliği arttırılabilecek ve bunlar yeni teknoloji yatırımlarına gerek kalmadan, hatta mevcut bazı ekipmanlar satılarak negatif sermaye yatırımı ile ve birkaç yıllık bir süre içinde başarılabilecektir.

Yalın Üretim'i uygulayan şirketlerin deneyimi üretim akış süresinde %90 azalma, hatalı ürün ve hurdalarda %50 düşüş, üretkenlikte %100 artış, stoklarda %80 azalma, ürün geliştirme süresinde %100 hızlanma sağlanabildiğini göstermektedir.

Mükemmelliğin en önemli hızlandırıcısı şeffaflıktır. Yalın bir sistemde herkes (fason imalatçılar, ilk basamak tedarikçiler, bayiler, müşteriler, çalışanlar) sistemin bütününe görebildiklerinden ve anında geri bildirim imkanı nedeniyle değer yaratmanın daha iyi yolları kolaylıkla bulunabilir.

Yalın Üretim'de ürünlerdeki hatalar, teçhizat arızaları, beklemler olağan karşılanmaz ve sürekli olarak temel nedeni araştırılarak çözümlenir. Mükemmeliğe giden yolda PUKÖ (Planla-Uygula-Kontrol et-Önlem al) çevrimi etkin olarak kullanılmaktadır. Bu yaklaşım toplam kalite sistemlerinde de mevcuttur. Ancak yalın üretimin farkı problemin tekrarını önlemeyi hızla mümkün kılmasıdır. Çünkü sistem sürekli akış halindedir, hatalı parça stokları yığılmadan problem olduğu anda fark edilebilir, nedenleri kolaylıkla izlenebilir ve en önemlisi stok seviyesi azaltıldığından problem kısa sürede giderilemezse tüm sistem duracağı için organizasyonun bütün birimlerinde acil müdahale sorumluluğunu zorunlu kılar.



Tam Zamanında Üretim (JIT)

Üretim sırasında gerekli olan malzemenin gerektiği zamanda ihtiyaç noktasında bulunmasını gerektiren ve sıfır envanteri hedef alan bir malzeme yönetim sistemidir.

En az kaynak kullanımıyla, en kısa sürede, en ucuz ve hatasız üretimi, en az israfta ve tüm üretim faktörlerini en esnek şekilde kullanıp, potansiyellerin tümünden yararlanılan bir sistemdir.

JIT etkinliği 8 temel israftan kaçınmayı gerektirir.

İsraf	Tanımı
1. Aşırı üretim	Bir ürünü ihtiyaç olmadan önce üretmek, hataların bulunmasını zorlaştırmak ve uzun akış süreleri ve aşırı stok yaratmak.
2. Uygun olmayan işlem	Daha basit makinelerin yeteceği durumlarda yüksek duyarlılıkta pahalı cihaz kullanmak. Bu, pahalı sermaye varlıklarının yüksek kullanımına yol açar. Nisbeten küçük ve esnek ekipmana yatırım yapmak, kusursuz bakım yapılan makineler kullanmak ve uygun olan yerlerde süreç adımlarını birleştirmek, uygun olmayan işlemlerde bulunan israfı azaltır.
3. Bekleme	Ürün hareket etmediği veya işlem görmediğinde katlanılan zaman israfı. Uzun üretim çalışmaları, kötü malzeme akışları ve yekdiğerine sıkıca bağlanmamış işlemler, bir ürünün akış süresinin % 90'ının üstünde zamanı beklemeyle geçirmesine neden olabilir.
4. Taşıma	Ürünün süreçler arasında aşırı hareket etmesi veya elleçlenmesi, ürüne önemli müşteri değeri eklemeyi gibi, hasar verebilir ve kalitesinin bozulmasına neden olabilir.
5. Hareket	Eğilme, gerilme, ulaşma, kaldırma ve yürüme ergonomisine ilişkin gereksiz çaba. Aşırı hareket içeren işler yeniden tasarlanmalıdır.
6. Envanter	Aşırı envanter üretim alanındaki sorunları gizler, yer israfıdır, akış süresini uzatır ve iletişimi önler. Ara stoklar, aşırı üretim ve beklemenin direkt sonucudur.
7. Kusurlar	Kalite hataları yeniden işleme ve fireye yol açar, sisteme kapasite kaybı, yeniden programlama çabası, daha çok muayene ve müşteri iyi niyet kaybı biçiminde bir israf maliyeti ekler.
8. Çalışandan az yararlanma	Firmanın, çalışanların bilgisinden ve yaratıcılığından öğrenmesi ve bunu kullanmada başarılı olmaması, uzun dönemli israfı yok etme çabalarına engel olur.

Takt Süresi

Takt zamanı yapılan üretim veya verilen hizmetin hızını müşteri talebi ile ilişkilendirmeye yarayan bir ölçüttür. Müşteri istekleriyle oluşan toplam talebi karşılayacak; ama aynı zamanda bu talebi karşılarken minimum stok tutacak şekilde üretimi ilişkilendirmek takt zamanı ile mümkündür. Minimum stokla üretim yapmak için müşterinin talebini ölçmek ve bu talebi öngörülen zamanda karşılayabilmek hedeflenmelidir.

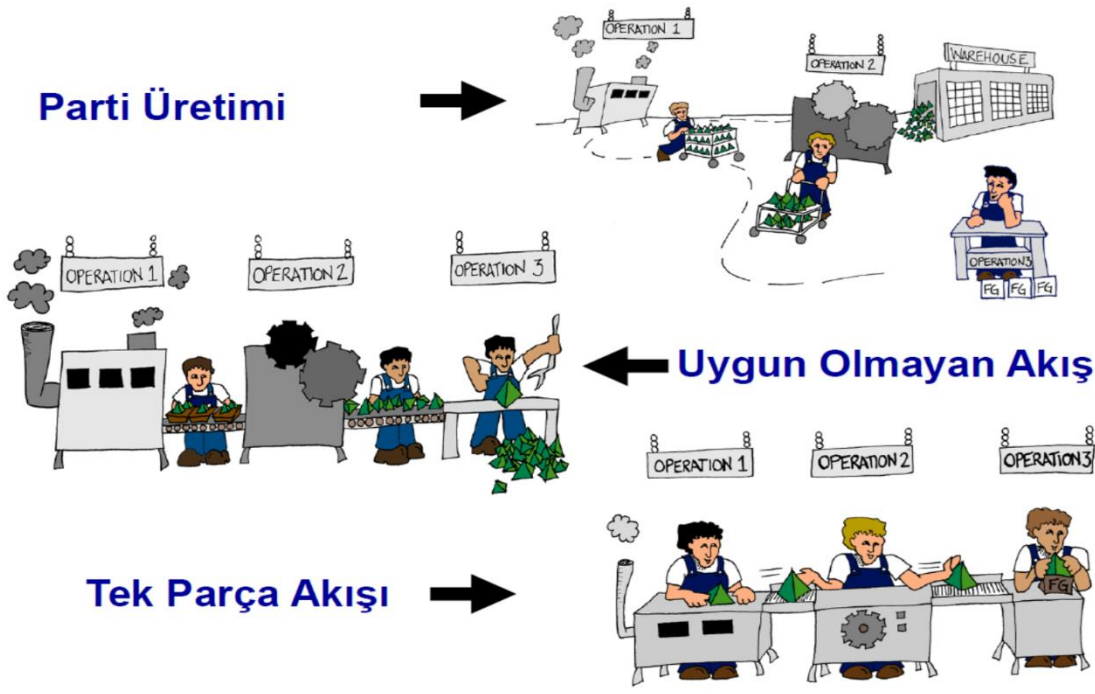
Üretim ya da hizmet için öngörülen toplam kullanılabilir zamanın müşteri talebine oranı birim ürün ve/veya hizmetin karşılanma hızını verir. Buna «Takt Zamanı» veya «Takt Süresi» adı verilir.

Takt, Almanca kökenli olup müziksel ölçü için net zaman aralığı anlamına gelen bir kelimedir. Aynı bir orkestra şefinin bütün orkestra elemanlarını belirli bir tempo ile eş zamanlı yönetmesi gibi müşteri talebi de ürün ya da hizmet araçlarını sabit bir zaman aralığında tempolamalıdır.

Örneğin: Günde 8 saat çalışan ve 1 saat çay ve yemek molaları olan bir işletmedeki kullanılabilir toplam zaman $(8-1) \times 30$ gün aylık 210 saat ve 210×60 dk'dan 12600 dakika olarak hesaplanır. Aylık müşteri talebi 2100 adet olduğu varsayımında; bu işletmenin müşteri talebini karşılayacak şekilde (stok yapmadan) bir ürünü üretmek için;

$12600 \text{dk} / 2100 \text{ad} = 6 \text{dk/adet}$ yani parça başına üretim süresi olarak 6 dakikası vardır.

6 dakikadan daha geç sürede üretim yapmak müşteri talebini karşılayamamak; daha kısa sürede üretim yapmak ise stok artışı demektir. Takt süresi, JIT (Just in Time)'in temelidir.



Kanban

«Kart» anlamına gelen KANBAN'ın amacı JIT'in gerçekleştirilmesini sağlamaya yardımcı olmaktır. Üretimin tam zamanında gerçekleştirilebilmesinin ön koşulu, tüm süreçlere ne zaman ve ne miktarda üretim yapacaklarını zamanında bildiren bir bilgi sisteminin kurulmasıdır. Bu sistemde hangi parçadan ne miktarda üretileceği kanban adı verilen kartlar üzerinde belirtilmiştir. Tam zamanında üretim sisteminin temelindeki «çekme» anlayışı Kanban sistemi ile uygulanır.

Jidoka

Jidoka, operasyon sırasında makine veya operatörler için anormal bir durum olduğu anda hatanın fark edilebilir hale getirilip nedeninin tespitini ve bu esnada da gerekirse üretimi/makinayı durdurma imkanını sağlayan sistemin adıdır.

Jidoka Türkçe'ye Otonomasyon olarak çevrilmiştir. Otonomasyon, bir işin insan aracılığı olmadan yapılmasını ifade eden bir kavramken; otonomasyon, problemle karşılaşıldığında sistemin tamamından bağımsız şekilde sistemin bütünüdür durdurabilme yetisinin otomatikleştirilmesini ifade eder.

Hata durumunda sistemin durdurulması makina veya operatör tarafından gerçekleştirir. «Toyota Evi»nin JIT sisteminden sonraki ana sütunundan biri olan Jidoka, «problemleri ortaya çıkarmak» anlayışına dayanır.

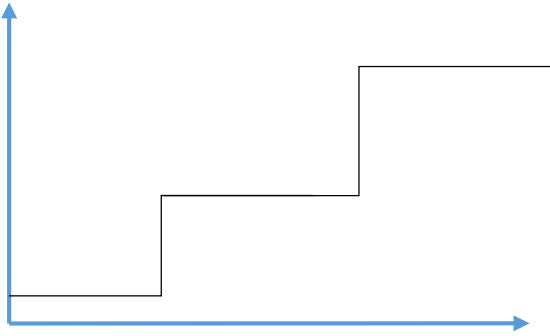
Kaizen

İyi yönde ve sürekli gelişmeyi ifade eden kaizen teriminden yola çıkan kaizen felsefesinde temel çıkış noktası, hiçbir şeyin mükemmel olmadığı ve her zaman daha iyisinin gerçekleştirilebileceğidir. Değişime odaklanan kaizen felsefesinde, hayatın tüm alanında küçük adımlarla sürekli iyileştirme amaçlanmaktadır. Bu iyileştirmeler evde, işte, özel yaşamda, kısaca her yerde gerçekleştirilebilmektedir. Söz konusu iyileştirme faaliyetinin işyerinde uygulanması amaçlanıyorsa üst yönetim

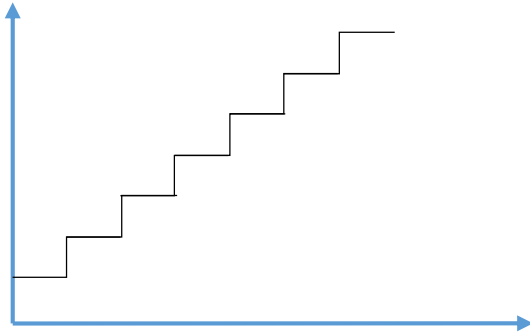
dâhil olmak üzere hem yönetici hem işçinin katılımı sağlanmalıdır. Bu felsefede esas önemli olan, mevcut durumla yetinmeyip hep daha iyiye ulaşmayı amaçlamaktır. Çünkü «mevcut durumla yetinmek kaizen'in baş düşmanıdır»

Bir süreçler bütünü olan işletmelerde, malzeme, insan gücü, makine, yönetim ve finans bu süreçlerin girdilerini oluştururken, sürecin sonucunu değerlendirecek olan müşteriler; kalite, maliyet ve teslim süresini dikkate almaktadır. Kaizen çalışmaları kalitenin artmasına, maliyetlerin düşmesine ve teslim süresinin kısılmasına katkıda bulunmaktadır. İşletmeler açısından üretim metodunda, süreçlerinde ve ürün özelliklerinde küçük değişiklikler yapılarak çıktılarda iyileşmeyi sağlayan kaizen; mevcut bütçe, donanım ve makineyle yapılmaktadır.

Yenilik	Kaizen
Kısa vadelidir	Uzun vadelidir
Büyük adımlar atılmasını gerektirir	Küçük adımların sabırla atılması gerekir
Sınırlı sayıda kişi ile uygulanır	Tüm personel süreçte dâhil edilir
Teknoloji ön plandadır	İnsan ön plandadır
Büyük yatırım gerektirir	Mevcut imkânlarla ek olarak küçük yatırım gerektirir
Yeni personel istihdamı gerektirir	Mevcut personelle uygulanır
Yeni finansal kaynak gerektirir	Mevcut kaynaklar yeterlidir

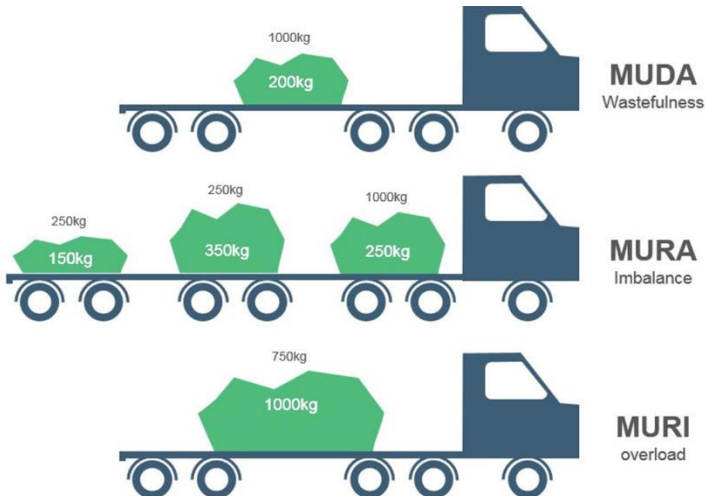


Yenilik Gelişme



Kaizen ile Gelişme

Kaizende 3MU

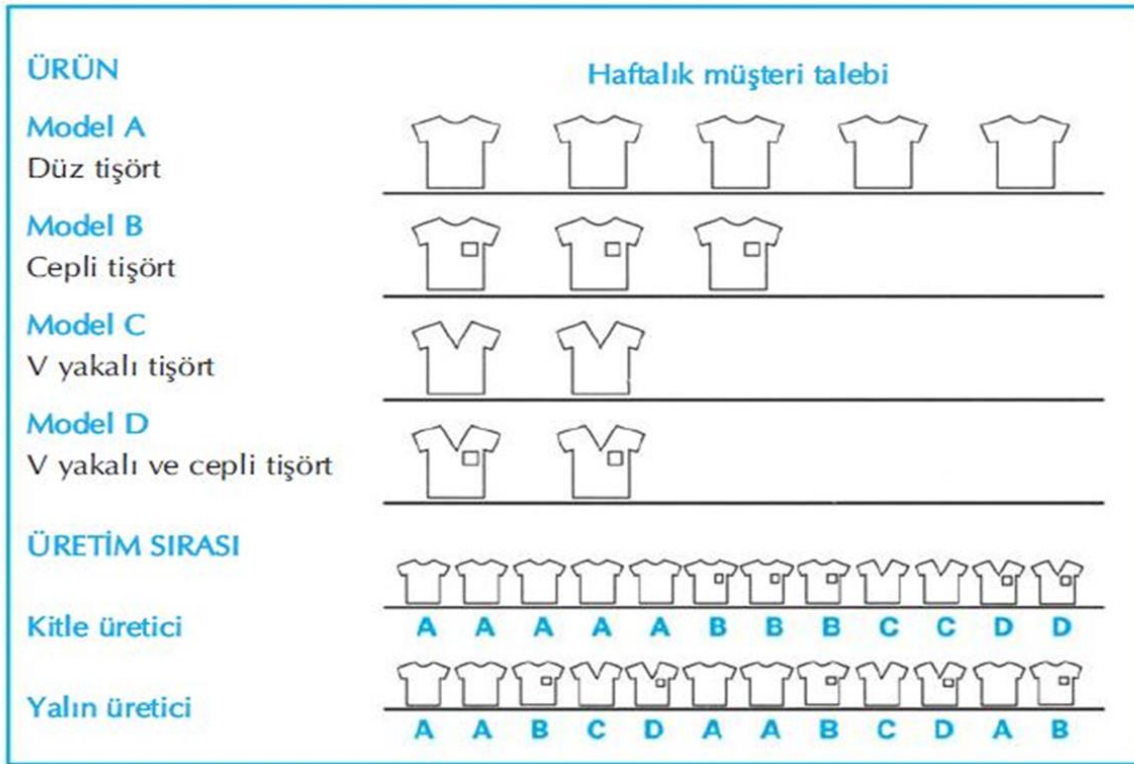


Heijunka – Karışık Yükleme

Karışık yüklemenin birincil ve en önemli işlevi, üretimin talep değişikliklerine, hesapta olmayan bitmiş ya da işlenmekte olan ürün stoğu ile karşılaşılma riskinin kolayca adapte olabildiğini sağlamaktır. Ayrıca, aynı hatta birden fazla modelin veya ürünün monte edilmesi, gereken toplam hat sayısını ve dolayısıyla toplam fabrika alanını da azaltır.

Karışık yüklemenin diğer bir işlevi de, ürünlerin müşterilere istenilen sipariş bileşimine erişildikten hemen sonra sevk edilebilmelerini sağlayarak, üreticileri gereksiz stok alanı bulundurma zorunluluğundan kurtarmaktır. Karışık yükleme düzeninin ne olacağını tayin eden, bayilerden gelen müşteri talep miktarı ve bileşimidir

Ürün Tipine Göre Heijunka



SMED

(Single Minute Exchange of Dies) Tek haneli dakika ile kalıp değiştirme (bir dakikada kalıp değiştirme) olarak adlandırılan bir tekniktir. Kalıp değiştirme veya tezgahı üretime hazırlamak için kullanılan sürenin kısaltılabilmesini gerçekten sağlayabilen, sistematik bir yaklaşımdır.

5 Neden Analizi

5 Neden usulü, Kalite yönetiminde belirli bir sorunun altında yatan neden-sonuç ilişkilerini keşfetmek için kullanılan bir soru sorma tekniğidir. Tekniğin temel amacı, bir kusur veya sorunun kaynak sebebini belirlemektir.

Poka-Yoke

Poka-yoke; Japonca bir kavram olup poka (tesadüfi hata) ve yoke (sakinma azaltma) kelimelerinden oluşmakta ve hatadan sakınma anlamında bir arada kullanılmaktadır. İlk olarak 1961 yılında Dr. Shigeo Shingo tarafından ortaya konulmuş ve geliştirilmiş bir yöntemdir. Poka-yoke müşteri memnuniyetsizliğine yol açan hataların meydana gelmesini engelleyen üretim planlama ve tasarlama tekniğidir. Poka-yoke ile istenmeden yapılan kontrolör hatalarını önlemek hatta tamamen ortadan kaldırmak hedeflenmektedir.

Poka-Yoke Prensipleri

- Kaliteyi süreçlere yerleştirmek: Bu sayede herhangi bir hata yapılmış olsa da üretilen parçalar %100 denetimden geçirileceğinden sistemden kusurlu parçanın çıkması engellenmiş olur.
- Yanlışlıkla yapılan hataları elimine etmek: Hataların kaçınılmaz olmadığı farzedilebilir. Eğer gereken özen gösterilir ve uygun araçlarla sistem desteklenirse bütün hataları elimine edecek bir yol bulunabilir.
- Yanlış yapmayı bırakıp, doğru yapmaya şimdi başlamak: Üretim sisteminde doğru olmadığı bilinen hiçbir işlem gerçekleştirilmemelidir. 'Doğru olmadığını biliyoruz. Ancak...' şeklindeki ifadeler kesinlikle yer verilmemelidir.
- Mazeretleri değil, nasıl doğru yapılacağını düşünmek: Hatalara yönelik olarak ne gibi mazeretler bulunabileceğini düşünmek yerine yapılanların nasıl daha doğru bir şekilde gerçekleştirileceğini düşünmek ve bulmak gerekir.
- %60'lık başarı şansını yeterli görmek: Gelişmelerde, harekete geçmeden mükemmelliği amaçlamak gerekmez. Eğer, çözüm %50 başarı şansından daha yüksekse hemen yerine getirilmelidir.
- Hatalar ve kusurlarla ilgili olarak herkes çaba sarfetmelidir: Tek bir çalışanın çabaları sıfır hatanın gerçekleşmesi için yeterli olmaz. Hata ve kusurları yok etmek için işletmenin bütün çalışanları destek vermek zorundadır.
- On beyin bir beyinden daha iyidir: Hataların ortadan kaldırılmasında ilgili kişilerin tamamının katılacağı beyin fırtınası çalışmaları daha etkin sonuçlar doğurur. Sinerji etkisi çözümü hızlandırır. Başka bir ifadeyle takım çalışması ilerleme fikirlerinin anahtarıdır.
- 5 Neden analizi sonunda bir kez «nasıl» sorusunu sorarak doğruları bulmak: Eğer bir hata varsa daha fazla denetleyici talep edilmemeli, problemin kaynağına inilmelidir. Bu hatalar neden ortaya çıktı? diye sorulmalı ve cevaplanırken de tekrar tekrar «neden?» sorusu sorulmalı; arkasından «bunu nasıl tespit ederiz?» diye sorulmalı ve daha sonra çözüm uygulamaya konulmalıdır.

5S

5S ; çalışma alanını temiz, düzenli ve amaca uygun biçime sokulması için uygulanan bir Toplam Kalite tekniğidir. S ile başlayan 5 Japonca kelimenin baş harflerinin bir arada ifade edilmesi nedeniyle 5S adı ile bilinmektedir. 5S, işletmelerdeki düzen ve disiplini sağlamak için kullanılan hem basit, hem de işletmenin en küçük ayrıntılarının denetimini sağlayan ve diğer iyileştirme çalışmalarının temelini oluşturan bir sistemdir.

5S sistemi işyerini organize ve standardize eden, sistematik bir yaklaşımdır. 5S güvenliğin arttırılmasına , iyileştirilmiş iş akışının sağlanmasına, daha iyi ürün kalitesinin elde edilmesine, stok savurganlığının önlenmesine ve çalışma alanı kontrolü verimliliğinin artmasına yardımcı olur. 5 S Teknikleri uygulandığında normalden sapmaları, çok hızlı tespit etme yeteneği ve zaman içinde süreçlerdeki gelişmelerin devamlılığı kazanılır. Görsel ve açık biçimde neyin normal olduğunu ortaya koyduğumuzda artık herkes anormal koşulları daha iyi saptayabilecek demektir.

Seiri (Sınıflandırma): Çalışma ortamlarındaki malzeme ve ekipmanlar, gerekliliklerine göre sınıflandırılmalı, gereksiz olanlar çalışma ortamlarından uzaklaştırılmalıdır.

Seiton (Düzenleme-Yerleştirme): Çalışma ortamlarında kullanılan malzeme ve ekipmanlar kullanım sıklıkları ve kullanım yerlerine göre konumlandırılmalı ve gerektiğinde kolaylıkla ulaşılabilecek şekilde işaretlenmeli yada etiketlendirilmelidir.

Seiso (Temizlik): Kusursuz bir çalışma ortamı için, çalışma alanları daima temiz tutulmalıdır. Bu, moral ve motivasyonumuzu artırarak daha verimli çalışmamızı sağlayacaktır.

Seiketsu (Standartlaştırma): İlk üç adımdaki gereklilikler çalışma alanlarında verimli bir şekilde uygulanıp, standartlaştırılmalıdır.

Shitsuke (Devamlılığın Sağlanması ve Disiplin): İzlenebilir bir sistem kurulmalı ve gerekli iyileştirmeler yapılarak sistemin devamlılığı sağlanmalıdır.

Toplam Verimli Bakım - TPM

TPM'nin (Total Productivity Maintenance - Toplam Verimli Bakım) amacı toplam ekipman ömrünü uzatmak, üretim veya servis için fabrika ve ekipmanları optimum koşullarda tutmaktır. Kolay çalışılan, yüksek performanslı bir iş yeri yaratmayı, işletme bazında bakım yapmaya aktif katılımı ve çalışma ortamına canlılık getirmek ve iş güvenliğini sağlamayı hedefler.

TPM'in Temel Unsurları

- Odaklanmış iyileştirmeler (Kobetsu Kaizen): 16 büyük kaybın analizi ve kayıpların ortadan kaldırılması
- Otonom bakım (Jishu-Hoizen): Operatörlerin 7 adımda «Otonom Bakım» uygulamaları
- Planlı bakım: Zaman Bazlı ve Kestirimci Bakımın, arıza ve bakım maliyetlerinin en aza indirildiği bir dengeye ulaştırılması. «Sıfır Arıza»nın sağlanması
- Eğitim: Çalışanların operasyonel, bakım, kalite, iş güvenliği, temizlik ve hijyen konularındaki bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi
- Erken Ekipman/Erken ürün yönetimi: Yeni ekipman ve ürünlerin devreye alınmasında MP arşivi yardımı ile kayıpların ortadan kaldırılması. Ömür boyu maliyet (Life Cycle Cost)'un en aza indirilmesi.
- Kalite bakım: Hatlarda ekipman bakımı ile «sıfır kusurlu ürün»e ulaşılması
- Ofis TPM: Ofislerde ve endirekt çalışma alanlarında verimliliğin arttırılması
- İşçi Sağlığı & İş güvenliği ve Çevre & Hijyen: «Güvenli ve Çevreye Saygılı» bir çalışma ortamı sağlanması. «Sıfır Kaza»ya ulaşılması

16 Büyük Kayıp

Ekipman etkinliğini etkileyen 8 kayıp

1. Arıza
2. Set-up (ayar/model değişimi)
3. Takım değişimi
4. Başlangıç
5. Küçük duruş ve boşta bekleme
6. Hız
7. Hata ve tamir
8. Kapatma

İşgücünü etkinliğini etkileyen 5 kayıp

1. Yönetim
2. Üretim hareket

3. Hat organizasyon
4. Lojistik
5. Ölçme ve ayar

Malzeme ve enerji etkinliğini etkileyen 3 kayıp

1. Enerji
2. Ürün
3. Ekipman (kalıp ve el aletleri)

Otonom Bakım

Otonom bakım, operatörlerin bakım departmanından bağımsız olarak kendi ekipmanlarının bakımında (kendi kendilerine yeterli) rol almaları için düzenlenen aktiviteleri kapsar.

Otonom bakım 7 adımda uygulanır:

1. Ön temizlik ve kontrol: Makine ve teçhizattaki toz ve pisliğin yok edilmesi, yağlama ve sıkma işlemlerin yapılmasıdır. Toz ve pislik kaynağında tespit edilir.
2. Problemin kaynağında önlemler alma: toz ve kir kaynağında giderilir. Temizlenecek veya yağlanacak bölgelere ulaşmak kolaylaştırılmalıdır, temizlik ve yağlama için gerekli zaman kısaltılmalıdır.
3. Temizlik ve yağlama standartlarının oluşturulması: Kısa aralıklarla uygulanabilecek temizlik, yağlama ve sıkma standartları oluşturulur bu işlemlerin yapılabilmesi için gerekli zamanlar belirlenir.
4. Genel muayene: Muayene ihtiyaçları doğrultusunda muayene yeteneklerini geliştirmek için eğitim programı uygulanır. Genel muayenelerle ufak kusurlar belirlenir ve düzeltilir
5. Otonom muayene: Otonom bakım listeleri hazırlanır ve uygulamaya konulur.
6. Düzen ve organizasyon (Standartlaşma): İşyeri çalışma ilkeleri geliştirilir ve uygulanır.
7. Tam otonom bakım: şirket hedefleri geliştirilir, sürekli iyileşme faaliyetleri devam ettirilir, arıza kayıt ve analizlerinden yararlanılarak gerekli önlemler uygulamaya konulur.