

ÜNİTE 3

Üretim Fonksiyonu

Üretim Kavramı ve Üretim Sistemleri

Üretim faaliyetleri insanlığın varoluşundan bu yana devam etmiş ve günümüze kadar gelmiştir. **Üretim** kavramı; üretim faktörlerinin tedarikinden mal ve hizmetlerin pazara sunulmasına kadar olan tüm faaliyetleri kapsamaktadır.

İnsanların istek ve gereksinimlerinde ortaya çıkan değişimler; ürünlerin ve üretim şekillerinin de sürekli olarak değişmesine neden olmuştur.

Üretim kavramı; üretim denildiğinde akla ilk gelen fiziki bir ürünün (malın) üretilmesi; işletmeler açısından hem mal üretimi hem de hizmet üretimi, üretim olarak kabul edilmektedir. Üretim kavramı günümüzde üretim faktörlerinin tedarikinden mal ve hizmetlerin pazara sunulmasına kadar olan tüm faaliyetleri kapsayacak şekilde genişlemiştir.

Üretim sistemleri; işletme yapay bir sistem olarak, belirli amaçları olan, elemanları arasında girdi çıktı ilişkisi olan ve geri bildirimine sahip alt sistemler bütünüdür. En basit hali ile girdileri mal ve hizmetlere dönüştüren sisteme **üretim sistemi** denilmektedir. **Sistem** ise; bir bütünlük oluşturacak şekilde bir arada bulunan elemanlar ve bu elemanlar arasındaki ilişkiler ve bunların birbirleriyle ve çevreyle ilişkili veya bağlantılı olan nitelikleri dizisidir. Sistemlerin ortaya çıkardıkları değerler her zaman içindeki elemanların ortaya koyduğu toplam değerden fazladır ve bu durum **sinerji** olarak tanımlanmaktadır.

Sistemlerin temel elemanları olan girdi, süreç, çıktı ve geri besleme üretim sistemlerinde de yer almaktadır. Üretim sisteminin girdileri olan ham madde, malzeme, makine, işçilik, yönetim, sermaye, bilgi, girişimcilik, enerji ve benzerleri belirli bir sürecin sonunda mal ve hizmet çıktılarına dönüşmektedir.

Üretim süreci sisteme giren elemanlardan katma değer yaratacak şekilde mal ve hizmet üretmeyi hedefler ve bu sürece katkı sağlayacak en önemli elemanlar ise;

- Verimlilik,
- Etkinlik,
- Kapasite ve
- Esnekliktir.

Girdilerin çıktıya dönüşümü sırasında ise müşterilere dört değişik şekilde değer yaratılabilir:

- **Şekil değeri;** girdilerin biçimlerinin değiştirilerek tüketiciye daha yararlı bir şekle getirilmesidir.
- **Yer değeri;** üretim sisteminin ürünü ya da müşteriye istenilen yere getirmesidir.
- **Zaman değeri;** ürünün müşterinin istediği uygun zamanda sunulmasıdır.

- Sahiplik değeri: tanıtım ya da reklamlarla müşterinin sahip olmak isteyeceği ürün ya da hizmet hakkında bilgi verilmesidir ya da müşterilerin ürünlere veya hizmetlere sahip olması için dağıtım kanallarının kullanılmasıdır.

Üretim Sistemi Türleri

Üretim sistemlerinin tarihsel gelişimi de insanlığın ve medeniyetlerin gelişimleri ile paralellik göstermektedir. Geçmişten günümüze pek çok üretim sistemi geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Ancak günümüz koşulları içinde en genel hali ile üretim sistemlerinde bir sınıflandırma yapılırsa;

- El işçiliği,
- Ev işçiliği,
- İmalathane ve
- Fabrikasyon sistemleri olmak üzere dört temel üretim sistemi mevcuttur:

El işçiliği sistemi: Gelişmiş teknik araç ve gereç kullanılmadan el becerisine dayanarak yapılan üretimdir.

Ev işçiliği sistemi: Halı, tekstil, oyuncak, süs eşyası gibi belirli alanlarda uzmanlaşmış ve el becerisine sahip kişilerin kendi yerlerinde çoğunlukla evlerinde üretim yapmasıdır.

İmalathane sistemi: El işçiliği ile yapılan üretimlerin evler yerine imalathane adı verilen orta büyüklükteki işletmelerde yapılmasıdır.

Fabrikasyon sistemi: İmalathane sisteminin aksine büyük çaplı üretim geniş kitlelerin talebini karşılamak üzere kurulan bir üretim merkezinde gerçekleştirilir.

Üretim sisteminin meydana gelmesinde kullanılan üretim yönetimine göre de sınıflandırılmaktadır. Bu tür bir sınıflandırmada;

- Birincil ya da primer üretim,
- Analitik ve sentetik üretim,
- Fabrikasyon üretim ve montaj üretimleri yer almaktadır.

Üretim sistemleri talebe göre;

- Stoka üretim,
- Siparişe göre üretim ve
- Siparişe göre montaj olarak sınıflanmaktadır.

Stoka üretim: Ürünler herhangi bir sipariş olmadan stokta bulundurulacak şekilde üretilir.

Siparişe göre üretim: Ürün özellikleri ve miktar açısından tamamen müşterilerin özel isteklerine göre değişik tipte ürünlerin, sık olmayan aralıklarla ve küçük miktarlarda yapılan üretim şeklidir.

Siparişe göre montaj: Stoka göre üretim ile siparişe göre üretimin karması yapılmaktadır. Ürünler parçalarına ayrılmakta çok çeşitli parçalar üretilerek stokta tutulmaktadır.

Müşteriden sipariş geldiğinde de gerekli parçalar bir araya getirilerek montajı yapılmaktadır.

Diğer bir sınıflandırma da ise üretim miktarına ve akışına göre;

- Kesikli üretim,
- Sürekli üretim ve
- Proje tipi üretim olarak sınıflandırılabilir.

Kesikli üretim: Farklı ürünlerden az miktarlarda üretim yapılmasıdır. Çeşitli ürünlerin üretilmesine olanak sağlanmakta ve ihtiyaca göre üretim sırası değişebilmektedir. Bu üretim tipinin alt sınıfları ise;

- Parti tipi üretim ve
- Atölye tipi üretimlerdir.

Sürekli üretim: Bu üretimde işletmedeki makine ve donanım yalnızca belirli bir ürünün çok yüksek miktarlarda üretilmesi için kullanılmaktadır. Sürekli üretim;

- Kütle üretimi (montaj hatları) ve
- Akış üretimi olarak iki alt gruba ayrılabilir.

Proje tipi üretim: Proje tipi üretimlerde eşsiz tek bir ürün belirli bir sürede tamamlanmaktadır. Sonra bu ürün bir daha üretilmemekte ve üretilecek ürünün özellikleri tamamen müşteri tarafından belirlenmektedir.

Proje tipi üretimin önemli özellikleri şunlardır;

- Tek seferlik, büyük ölçekli üretimdir.
- Talep üretimi şekillendirir.
- Ürün genelde hareketsiz, sabit konumdadır.
- İş gücü kullanım düzeyi değişkenlik gösterir.
- Kullanılan makine, teçhizat ve çalışanlar ürünün etrafında çalışırlar.
- Tek ürünün tamamlanması ile üretim sona erer.

İleri Üretim Sistemleri

Değişen çevre koşulları ve gelişen teknoloji 21. yüzyılda fabrikasyon üretim sistemlerinde farklı yaklaşımların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bilgisayar ve robot teknolojilerinin üretim sistemleri içinde geniş bir şekilde yer almasının sonucunda ileri üretim sistemleri adı verilen sistemler ortaya çıkmıştır. Bunlar;

- Ensek üretim,
- Tam zamanında üretim,
- Yalın üretim,
- Bilgisayarla bütünleşik üretim ve
- Grup teknolojisi/hücreli üretimdir.

Esnek Üretim Sistemleri: Robotlar bilgisayarlar ve sayısal kontrollü makineler gibi programlanabilir otomasyon ürünlerinden oluşan, esnek ve değişken müşteri taleplerine cevap verebilen, belirli bir ürün grubunu düşük maliyetle ve değişik miktarlarda üretebilen, halen gelişmeye devam eden üretim sistemleridir.

Çevresel değişimlere hızlı cevap verebilmek ve çevreye uyum sağlamak organizasyon yapısının dinamik olması ve üretim sürecinin esnek olması ile mümkündür.

Bu sistemde tüm makineler ve malzeme akışı merkezi bilgisayarlar tarafından gerçekleştirilmekte ve kontrolü sağlayan robotlar yer almaktadır. Çok maliyetli olan bu sistemlerle hem işçilik hem üretim süreci hem de kapasite ve tesis alanı kullanımında büyük avantajlar elde dilmektedir.

Tam Zamanında Üretim: İlk olarak Japon Toyota firmasında uygulanmaya başlamış ve büyük başarı elde etmiş bir uygulamadır. Tam zamanında ifadesi ile söylenmek istenen gerekli parçaların, gerekli olduğu miktarlarda, gerekli görülen kalite düzeyinde, gerekli olduğu zamanda ve istenilen yerde üretilmesidir.

Başka bir tanıma göre ise tam zamanlı üretim sistemi; üretim için gerekli olan malzemenin gerektiği anda ihtiyaç noktasında bulunmasını sağlayan ve sıfır envanteri hedef alan bir malzeme yönetim sistemidir.

Bu üretim sistemi ile hedeflenen; başta stok olmak üzere her türlü israf ve hatayı azaltmak bu sayede stok kontrolü ortadan kaldırmak, bunun sonucunda ise kalite ve verimliliği artırarak maliyetleri düşürmektir.

Yalın Üretim: Yalın kavramı en az israfı müşteri değerimi en yukarıya çıkarma anlamına gelmekle birlikte müşteriye en çok değeri yaratırken en az kaynak kullanımını amaçlamaktadır. Bu üretim sistemine tam zamanında üretimi de içeren kapsamlı bir üretim sistemi gözüyle bakılmalıdır.

Japon otomotiv endüstrisi tarafından geliştirilen bu sistemle emek-sanat bağımlı ve seri üretimin avantajları birleştirilirken; yüksek maliyetten ve seri üretimin katılığından sakınılmış olunur. Bu sistemde çeşitli ürünler üretmek amacıyla üretimde çok yönlü eğitilmiş personel ve yüksek esnekliğe ve otomasyona sahip makineler kullanılmaktadır.

Yalın üretimin ana amaçlarından biri de sorumluluğu tepeden aşağıya herkesin paylaşmasıdır. Böylece çalışanların kendi çalışmalarını kontrol etme özgürlüğüne sahip olmaları hedeflenmektedir.

Bilgisayarla Bütünleşik Üretim: Bilişim teknolojileri kullanılarak tamamen bilgisayar kontrolünde, ürün süreç tasarımı, üretim planlama ve kontrol ve üretim sürecinde kullanılan bireysel ileri üretim teknolojilerinin bir araya getirilmesine bilgisayarla bütünleşik üretim adı verilmektedir.

Bu üretim sisteminde, bir ürünün tasarımından üretimine, pazarlanmasından müşteriye ulaştırılmasına kadar tüm süreç bilgisayar teknolojisi yolu ile bütünleştirilmektedir. Bu sistem, bilgisayar destekli tasarım, bilgisayar destekli üretim ya da sayısal kontrollü makineler gibi sadece ileri teknoloji kullanmaktan ziyade, üretim tesisinin organizasyonu ve

kontrolü için bir stratejidir. Bu üretim sistemi ile çalışanlar, makineler, veri tabanları ve kararlar arasında güçlü bir bağlantı kurulmaya çalışılmaktadır. Birçok açıdan incelendiğinde bu sistemin geleceğin üretim teknolojisi olarak kabul edileceğini söylemek yanlış olmayacaktır.

Grup Teknolojisi/Hücreli Üretim: teknolojisi ile benzer özellikler gösteren parçalar bir araya getirilerek gruplandırılmakta bu sayede benzer özelliklere sahip parçalardan oluşan grupların üretimi birlikte gerçekleştirilmektedir. Benzer parçalar aynı makine ve tezgâhlarda üretilmektedir. Bu durumda üretimi gerçekleştirecek makineler bir araya getirilerek üretim hücreleri oluşturulmaktadır. Bu tip bir üretimle akış tipi üretimin verimliliği, atölye tipi üretimin ise esnekliği bir araya getirilmesi hedeflenmektedir.

Üretim Yönetimi ve Kapsamı

Üretim yönetimi; işletmenin elinde bulunan malzeme, makine ve insan gücü kaynaklarının belirli miktarlardaki ürünün istenilen niteliklerde, istenilen zamanda ve en düşük maliyetle üretimini sağlayacak biçimde bir araya getirilmesidir. Bu kapsamda;

- Ürün tasarımı,
- Üretim planlaması,
- Malzeme gereksinim planlaması (MGP),
- Kapasite planlaması,
- Stok kontrol,
- Kalite kontrol ve
- Tedarik zinciri yönetimi gibi kavramlar açıklanacaktır.

Ürün Tasarımı: Küreselleşmenin ve rekabetin etkisi ile işletmeler müşterilerine ayırt edici, fark yaratan ve sorunlarına en iyi çözümleri bulan ürün ve hizmet üretme kaygısı taşımaktadır. Bu ürünleri farklılaştırmanın yolu ya yeni bir ürün icat etmek ya da ürün tasarımıdır. Ürün tasarım sürecinin evreleri;

- Planlama evresi: Fikir geliştirme, potansiyel teknik ve Pazar konularının analizi, fizibilite değerlendirmesi ve tasarım brifingin hazırlanması
- Geliştirme evresi: Ayrıntılı pazar ve teknik özellikler, kavram tasarımı, prototip geliştirilmesi ve test edilmesi, detaylı tasarım ve üretim mühendisliği
- Üretim ve satış evresi: Üretim ve pazarlama planlaması, el aletleri, test üretimi, Pazar denemesi, tam ölçekli üretim, pazara sürülmesi, izlenmesi

Üretim Planlaması: Gelecek dönemlerdeki üretim faaliyetlerinin ya da üretim miktarlarının düzeylerini ve limitlerini belirleyen bir fonksiyondur. Üretim planı yapılırken değişen iç ve dış koşullara uygun değişik stratejiler kullanılabilir.

Esnek üretim stratejisi olarak da kabul edilen **talebi izleme stratejisi** bunlardan ilkidir. Üretim talebe göre şekillenir, işletme için amaç stok düzeyini düşük düzeylerde tutmaktır.

Bir diğer strateji ise **sabit üretim stratejisi** dir. Üretim hızı sabit tutulmak suretiyle talebin fazla olduğu durumlarda stoklar kullanılmaktadır. Stokların yetersiz kaldığı talep artışlarında fason üretim ya da yok satma gibi alternatifler söz konusudur.

Son strateji olan **karma stratejiler** de ise talebi izleme ve sabit üretim stratejilerinin dezavantajları dengelenmektedir.

Üretim planları kısa, orta veya uzun dönemli planlar olarak hazırlanabilir. Bu durum seçilen strateji ya da faaliyet gösterilen alan gibi pek çok unsura bağlıdır.

Malzeme Gereksinim Planlaması (MGP): Bilgisayar destekli bir bilgi sistemi olup, bitmiş ürün isteklerini zamana bağlı montaj, parça, ham madde vb. isteklerine dönüştürmeye yarayan bir sistemdir.

MGP üç soruyu yanıtlamak için tasarlanmıştır:

- Ne gereklidir?
- Ne kadar gereklidir?
- Ne zaman gereklidir?

MGP ile amaçlanan stok düzeyini düşük tutmak, iş akışının düzenine katkıda bulunmak, malzeme yokluğundan dolayı üretimin aksamasını en aza indirmek, teslimatlara yardımcı olmak ve müşterilere en iyi hizmeti vermektir. MGP'nin üç temel girdisi;

- Ana üretim çizelgesi,
- Malzeme listesi ve
- Stok durum dosyasıdır.

Ana üretim çizelgesi; ürün stoklarını güncellemek ya da müşteri talebini karşılamak için hazırlanır. Bir ürünün üretiminde kullanılan tüm parça, alt montaj ve ham maddelerin listesine ise *malzeme listesi* adı verilmektedir. Üretimde kullanılan malzemelerin dönemler itibarıyla stok durumu ile ilgili bilgi veren bilgisayar dosyasına da *stok durum dosyası* adı verilmektedir.

Kapasite Planlaması: Kapasite; genel olarak bir üretim oranı ya da belirli bir zaman içindeki üretim miktarı olarak tanımlanır.

Yukarıda verilen kapasite tanımı ideal şartlar için geçerli bir tanımdır. Ancak gerçek hayatta bu ideal şartlar mümkün olmamaktadır. Fiili kapasite ise tamirler, beklemler, duraklamalar, makine ayarları, üretim programındaki aksamalar, ürün çeşidindeki farklılıklar, zaruri ihtiyaç molaları gibi kullanılmayan süreçlerin çıkarılmasıyla normal şartlar altında belirli bir sürede elde edilen maksimum üretim miktarıdır.

İstenilen miktarda ürünün istenilen zamanda üretilmesini sağlayacak olan programların duyarlılığı kapasite değerlerinin gerçeğe uygun olması ile sağlanabilir.

Kapasite planlaması faaliyetlerinde en çok kullanılan tekniklerden biri başa baş noktası analizidir. Bu yöntemle işletmenin sabit maliyetlerini karşılaması için ne kadar üretmesi gerektiğini gösterir. Doğrusal programlama modeli ise kapasite ile doğrudan ya da dolaylı yoldan ilgili karar değişkenlerinin değerlerinin bulunarak kapasite alternatiflerinin değerlendirilmesini sağlar.

Stok Kontrol: *Stok*; işletmelerin gelecekteki gereksinimlerini karşılamak için depolanan malzeme anlamına gelmektedir. **Stok kontrolü** ise; işletme açısından en ekonomik olan stok miktarının işletmenin üretim, satış ve finansal koşullarını da göz önünde bulundurarak belirlenmesini ve belirlenen stok düzeylerinin sürdürülmesini gerektirir. Stok kontrolünde kullanılan pek çok yöntem vardır:

- Maksimum-minimum yönteminde talebin yüksek olduğu dönem göz önünde bulundurulur.
- Yol gösterici sipariş yönteminde siparişler belirlenen dönemlerde periyodik olarak verilir.
- İhtiyaca göre sipariş yönteminde; işletmenin üretimde kullanacağı her bir girdi için eldeki stoklara göre ayrı ayrı sipariş verilir.
- Grup halinde sipariş yönteminde; birçok kalem malzeme ya da parça grup halinde sipariş edilir.
- Göz kararı sipariş yönteminde; stoktaki malzemeler kişilerin bilgi ve tecrübeleri doğrultusunda göz kararıyla belirli bir düzeyin altına indiğinde sipariş verilir.
- Çift kutu kontrol yönteminde stoktaki malzemeler kabaca ikiye ayrılır. Bir bölümdeki mallardan bir kısmı bitince sipariş verilir. Sipariş gelene kadar diğer gruptaki mallar kullanılmaya devam edilir.
- ABC yönteminde stoklar önem derecesine göre üç kümede toplanır. Öneme göre ayrılan her bir stok grubu için farklı yöntemler uygulanır.
- Ekonomik sipariş miktarı tekniğinde ise; amaç en uygun sipariş miktarını bulmaktır.

Kalite Kontrol: Kalite kontrolü ürünün müşteriler tarafından istenmesini sağlayacak özelliklerde üretilip üretilmediğini kontrol ederken aynı zamanda da yasa ve yönetmeliklere uygun olup olmadığını belirten bir süreçtir.

Kalite kontrol yöntemleri;

- Yüz yüze muayene yöntemi ve
- İstatistiki kalite kontrol yöntemleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Yüz yüze muayene yönteminde ürünler teker teker elden geçirilerek kontrol edilmektedir. Bu yöntemi genelde uzman kişiler özel araç ve test aletlerini kullanarak uygular.

İstatistiki kalite kontrol ise;

- Kabul örnekleme ve
- Kontrol şemaları olarak ikiye ayrılır:

Yığın üretim yapılan işletmelerde bazı örnekler seçilir ve bunların kontrolü yapılır. Bu kontrol sonucunda yığın hakkında karara varılır. Bu yöntem *kabul örnekleme* olarak kabul edilir.

Kontrol şemaları ile sürecin kontrol altında olup olmadığı belirlenir.

Tedarik Zinciri Yönetimi: *Tedarik*; işletmelerin üretimini ve devamlılığını sürdürebilmesi için gerekli olan üretim faktörleri, ham madde, makine ve donanım, finansal kaynak, çalışanlar vb. pek çok faktörün işletmede bulundurulması faaliyetlerini kapsar.

Tedarik zinciri ise; ürünlerin tedarikçiler, üreticiler, toptancılar, dağıtımıcılar, perakendeciler ve son olarak müşteriler arasındaki hareketini sağlayan ilişkiler bütünüdür.

Tedarik zinciri yönetimi yukarıda tanımlanan tedarik zincirinde yer alan bütün unsurlar tarafından oluşan şebekedeki bilgi, malzeme ve finansal akışın yönetimidir.

www.AOF.com.tr