

Üretim Sürecinin Tespiti ve Düzenlenmesi

Teknik analiz bünyesinde, teknoloji seçiminden sonra yapılır.

Seçilen teknolojiye dayalı olarak üretilmesi düşünülen proje ürünün hammadde durumundan mamul madde durumuna dönüştürme sürecinin nasıl olacağını belirlemek ve uygun bir biçimde düzenlenmesidir.

Birçok kararın eşanlı olarak verilmesi gerekmekte olup, söz konusu seçim kararları şunlardır: →

Üretim Sürecinin Tespiti ve Düzenlenmesi

1) Optimal üretim kapasitesinin seçimi

Kapasite, “*işletmenin belli bir zaman döneminde gerçekleştirebileceği üretim miktarı*”dır.

Proje çalışmasında ise **kapasite**, “*belli bir ürünü/çeşitlerini belirli düzeyde üretebilecek işletme büyüklüğü*” olarak tanımlanmaktadır.

Birçok **kapasite türü** vardır; **teknik, teorik, pratik, fiili, optimal kapasite** bunlardan önemli olanlarıdır.

Kapasite Türleri

Teknik kapasite, belli bir teknolojiye göre kurulmuş olan işletmenin donanımında **hiç duraksama olmadan** gerçekleştirilebileceği **maksimum** üretim düzeyidir. Bazen **maksimum kapasite veya teorik kapasite** olarak da adlandırılır.

İşletmenin faaliyeti sırasındaki **normal arıza, bakım-onarım duraksamaları** sonucu ulaşabileceği üretim düzeyi **pratik kapasitedir**.

Ancak, işletme faaliyetlerindeki **tüm duraksamalar** (ani bakım-onarım ihtiyacı, yetersiz talep, tedarik sorunları, iş akışındaki hatalar vb.) nedeniyle oluşan üretim miktarı **fiili kapasite** olarak bilinir.

Kapasite Türleri

Optimal kapasite ise, “*işletmenin amaçlarını (maliyet **minimizasyonu**; kar, rantabilite veya verimlilik **maksimizasyonu** vb.) gerçekleştirmek için gereken üretim miktarı*”dır.

Optimal kapasite seçimi projenin yöneldiği pazar bölümünde ***tahmin ettiği satışlar çerçevesinde olası işletme büyüklükleri arasında amacını en iyi gerçekleştirecek olan kapasitenin*** belirlenmesidir.

Seçenek kapasite seçiminde **temel kriter** “**maliyet minimizasyonu**”dur.

Optimal Kapasite Seçimi

Optimal kapasite seçiminde doğru karar için;

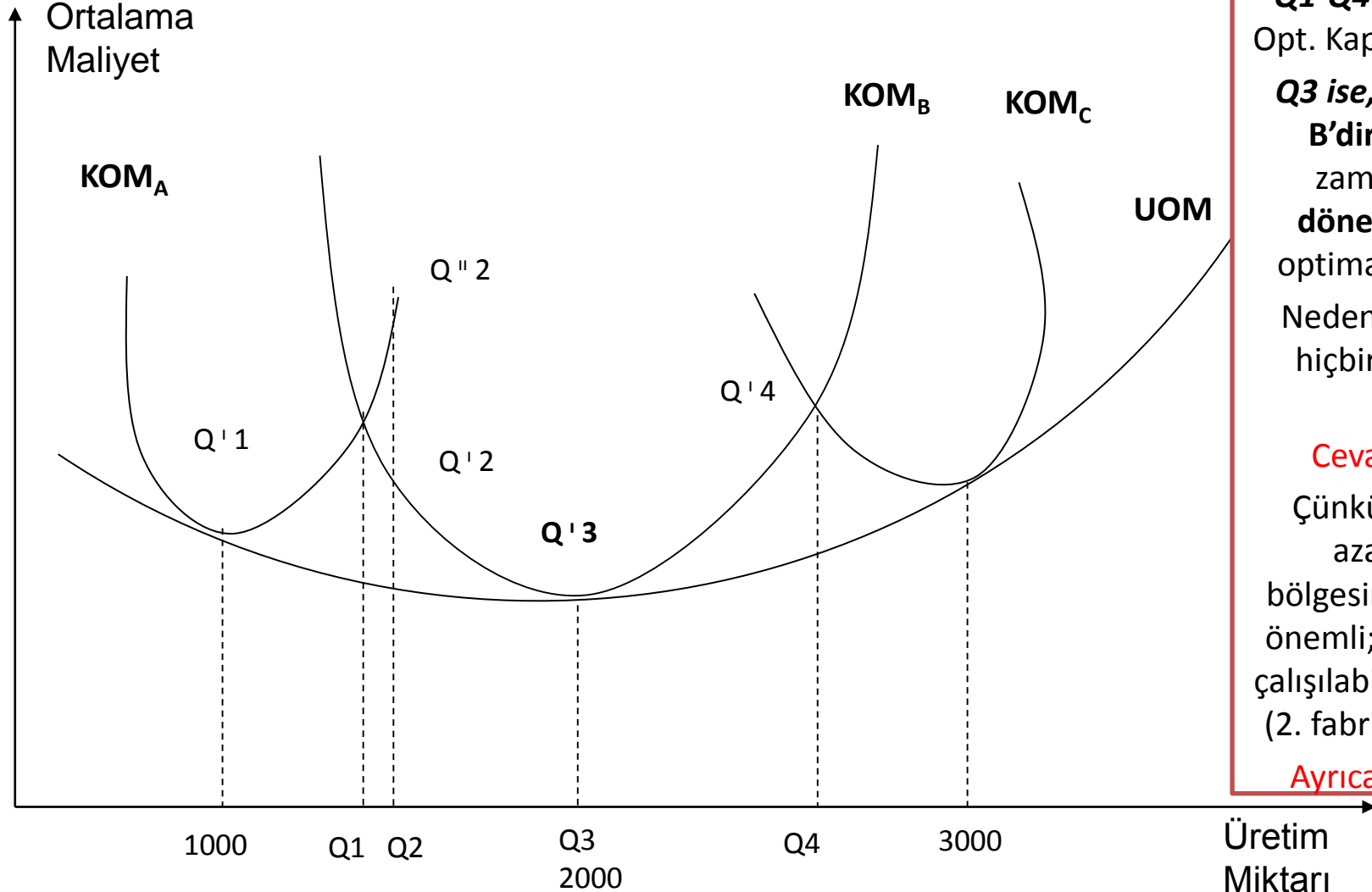
- ❑ **Proje ürününün maliyet yapısının,**
- ❑ **Her olası seçenek kapasitede üretim miktarı ile üretim maliyeti arasındaki ilişkinin (ölçeğe göre getiri veya ölçek ekonomisi) -**
Teknoloji ve girdi fiyatları sabit varsayıldığında üretim miktarı arttıkça ortalama birim maliyet yükselerek artıyorsa (Q %2 artarken, KOM %3 azalıyorsa) **azalan**, aynı oranda artıyorsa **sabit**, düşüyorsa **artan getiri** söz konusu olur.

belirlenmesi lazımdır.

Seçenek kapasitelerin maliyet yapılarının belirlenmesi ve projenin ekonomik gelişim süreci (yaşamı) boyunca hedeflediği talebin büyüklüğü bağlamında, **uzun dönemde birim üretimin ortalama maliyetini (UOM) minimize eden işletme büyüklüğü optimal kapasite** olarak seçilebilir.

Optimal Kapasite Seçimi

(Kitap syf. 128-130. açıklama)



Tahmini talep,
Q1'den küçük ise,
optimal kapasite **A**
(1000 br.);

Q1-Q4 arasında ise,
Opt. Kapasite **B** (2000);

Q3 ise, optimal yine
B'dir ve bu aynı
zamanda **uzun**
dönemde ideal /
optimal kapasitedir.
Neden (3000 dahil)
hiçbir durumda **C**
değil?

Cevap: Syf. 129

Çünkü, UOM'de C
azalan getiri
bölgesinde; verimlilik
önemli; kapasite üstü
çalışılabilir, başka proje
(2. fabrika) yapılabilir.

Ayrıca syf.130 oku

Optimal Kapasite Seçiminde Önemli Faktörler

1. Talep:

Talep hacmi, talep hacmi için beklenen gelişmeler kapasiteyi etkileyen **en önemli** unsurdur. Çünkü ölçekten doğan tasarrufları talep hacmi belirler. Ama her zaman tam kapasite ile çalışmak akılcı olmayabilir. Bazı ölçekten doğan tasarrufların çok önemli olmadığı bazı durumlarda talebin gelişimine göre **önce küçük (atıl) kapasiteler** tercih edilebilir, daha **sonra genişleme projeleri (tevsii) uygulanabilir**. Ayrıca tek kısıtlayıcı faktör talep olmayabilir, aşağıda sayılan diğer faktörler de kapasite seçiminde önemlidir.

2. Teknoloji:

Bazı endüstrideki mevcut kapasite ile ilişkili olan maliyet / **seçenek üretim teknolojilerinin sınırlı olması** kapasite seçimini etkiler. (Otomasyona dayalı üretim sistemlerinde belli kapasitenin altında üretim anlamlı değildir / yüksek miktarda üretim zorunludur. Çünkü, burada düşük kapasitede ortalama üretim maliyeti çok yüksek olacaktır. Örn. Petro Kimya yüksek teknoloji maliyeti / sınırlı teknoloji seçenekleri nedeniyle yüksek kapasite gerektirir.)

Optimal Kapasite Seçiminde Önemli Faktörler

3. Finansman:

Mevcut ve potansiyel finansal olanaklar istenen seviyede kapasite için yeterli olmayabilir. Bu nedenle, eğer düşük kapasitede çalışmak belirli ölçüde karlı ve artma olanağı var ise öncelikle küçük kapasite seçilir, daha sonra tevsii yatırımı yapılır. Yoksa projeden vazgeçilir.

4. Hammadde ve işgücü:

İşgücü ve hammaddenin, **üretimin gerektirdiği nitelikte** olabilmesi kapasite seçimini etkiler. **Bu kaynaklar sınırlı ise** büyük ölçekli tesis kurup atıl kalması yerine küçük ölçek tercih edilebilir. Bu kararı vermek için faktör piyasası (hammadde ve işgücü) iyi araştırılmalıdır.

5. Kuruluş yeri:

Kuruluş yerinin sağladığı avantajlar olan; pazar durumu, hammadde ve işgücü, taşıma gibi maliyeti azaltıcı / artırıcı faktörler, kuruluş yerine bağlı kapasite büyüklüğünün sağladığı faydaları etkisiz hale getirebilir. Bu nedenle kapasite ve kuruluş yeri kararı eşanlı verilmelidir. *Üretim ve tüketim noktaları çok uzaksa, kapasite yüksek olsa dahi yüksek kapasiteye bağlı içsel tasarruflar yok olabilir.*

Optimal Kapasite Seçiminde Önemli Faktörler

6. Ekonomik politikalar:

Hükümetin uygulamakta olduğu **vergilendirme, kredilendirme ve dış ticaret politikaları (teşvik vb.)** yeni işletmelerin kuruluş kapasite seçimini etkiler.

***Sonuçta** optimal kapasite seçimi, sistematik biçimde karara bağlanmalıdır. Bu seçim, işletmenin karlılığını ve tüm işleyişini etkilemektedir.*

Bu seçim, işletme döneminde maliyet artırıcı genişleme yatırımlarına başvurulmasını önler ve olumsuz ölçek ekonomisi nedeniyle ekonomik olmayan işletmeyi yapay ve zoraki önlemlerle ayakta tutma sıkıntısını önler.

Uzun dönemde optimal kapasitenin bir ideal durum olduğu, her zaman mevcut koşullarla ve birden ulaşılamadığı unutulmamalıdır.

Üretim Tipi ve İş Akışı

Üretim sürecinde hammaddelerin mamul durumuna dönüşümünü belirten işlemlerin, hareketlerin ve üretime yönelik kontrol faaliyetlerinin akış sırası; “İş Akımı”nın belirlenmesi önem arz eder.

Temelde iki tür üretim tipi vardır:

- a) Sürekli Üretim
- b) Kesikli Üretim

Üretim Tipi

Yığın Üretimi: Aynı tip ve çok sayıda ürün üretimidir. Üretim hızı yüksek. Başlangıç yatırımı yüksek, birim maliyet düşük. Özel amaçlı makineler kullanılır. Talep sürekli ve fazla olmalıdır. (Örn. Otomobil, karton, petrokimya)

Kafile Üretimi : Belirli büyüklükte ve süreklilikteki aynı türdeki siparişlere yöneliktir. Genel ve özel makineler kullanılır. (Konfeksiyon imalat)

Parça Üretimi : Ürün çeşitliliği fazla, müşteri sipariş miktarı (tekrarın) genelde az olduğu sistemdir. Üretim hızı düşük. Birim maliyet yüksek.

SÜREKLİ ÜRETİM

KESİKLİ ÜRETİM



İş Akımı - Üretim Programı

Kapasite kullanım derecesi ile ilgili olan iş akımı ve süreç akımı (işlem, taşıma, depolama ve stoklama) şemaları ile belirlenen üretim programı;

a) gerekli makine, araç-gereç ve

b) işgücü

tahminlerinde temel bir bilgi kaynağı oluşturur.

Üretim programı (yıllara göre) “**temelde talebin ve üretimde gerekli emniyet stoklarının büyüklüğü ışığında hazırlanan imalat programıdır.**” Tesisin istikrarlı biçimde işlemesini sağlar.

Tüketici analizindeki “müşteri ne zaman, ne sıklıkta alıyor?” Sorusu burada önemlidir.

Projelerde değişen talebi tahmin etmek zor olduğundan emniyet stok düzeyi belirlenmelidir. Bu ise pratik olarak tahmin edilen yıllık satışın 1/12’si olarak alınabilmektedir (1 aylık satışa karşılık gelir).

Kapasite Kullanım Oranı (KKO)

Yıllara ve mevsimlere göre değişen talep tahminlerine göre oluşturulan üretim programı aynı zamanda dönemsel KKO'ları da gösterir. KKO'nın genelde 1. ve 2. yıllarda %80-90 düzeyinde sonra %100 olacağı kabul edilir.

ÖRN:

Proje için seçilen kapasite: 50.000 birim/yıl olsun.

1 yılda üretim programına göre herhangi bir yılda planlanan yıllık üretim:
40.000 birim/yıl ise;

Tahmini kapasite kullanım oranı (KKO): $40.000 / 50.000 = \%80$ olur.

Makine ve Araç-Gereç Seçimi

İş akımı, süreç akımı (işlem, taşıma, depolama ve stoklama faaliyetleri) ile üretim sürecinin temel yapısı belirlendikten sonra imalat için gereken makine, araç-gerecin niteliksel ve niceliksel olarak tespiti lazımdır.

- 1. Makine, araç ve gereci belirlemek:** Süreç-akım şemalarındaki faaliyetler dikkate alınarak istenen özellikler ve sayısal miktar tespit edilir. (Örn. Syf 138)
- 2. Makine, araç ve gereci seçmek:** Belirlenen makine, araç-gereçler çeşitli firmalarca üretilebilir. Mevcut alternatifleri ortaya koyarak sağlıklı bir seçim yapılabilir. →

Makine ve Araç-Gereç Seçimi

En uygun alternatifin seçiminde;

- 1) Çıktı kapasiteleri
- 2) Kalite
- 3) İşgücü ihtiyacı
- 4) Ergonomi
- 5) Potansiyel arıza sıklığı
- 6) Bakım-onarımı (yedek parça, tamir)
- 7) Kurma, işletme güçlüğü
- 8) Girdi malzemeleri gereksinimi
- 9) Enerji ihtiyacı
- 10) Kullanım ömrü-hurda değeri
- 11) Demode olma riski
- 12) İşletme sırasında yaratabileceği tehlike
- 13) Temin şekli (ithalat-ihracat)

Makine ve Araç-Gereç Seçimindeki Maliyetler

Öncelikle her seçeneğin kullanım ömrü ve ilişkili maliyetler belirlenir.

Maliyetler hesaplanırken;

- a) Satın alma maliyeti**
- b) İşletme maliyeti (enerji, akaryakıt, personel gid . Vb.)**
- c) Bakım-onarım maliyeti**

dikkate alınır.

Daha sonra, fayda-maliyet analizi yapılarak en uygun (optimal) olan makine ve araç-gereçlerin sermaye bütçelemesi yapılır ve seçilir.

İşgücü İhtiyacının Tespiti

İmalatın gerektirdiği makine, araç-gerecin belirlenme ve seçim kararı ardından üretim için ihtiyaç duyulacak işgücü sayı ve beceri olarak belirlenir.

- 1) Üretim kapasitesi
- 2) Üretim tipi
- 3) Üretim akış süreci
- 4) Üretim programı
- 5) KKO
- 6) Üretimde kullanılacak makine, araç-gerece ilişkin bilgiler çerçevesinde işgücü planlaması yapılır.

Bu doğrultuda belirlenen süreç akım şemaları ve üretim programı esas alınır. **Örneğin üretim faaliyetlerinin (işlem, taşıma, depolama, stoklama) gerektirdiği beceri her işlemin karşısında belirtilir ve bu özelliklerde işgücü temin edilir.**

İşgücü İhtiyacının Tespiti

Syf. 140 Örnek:

Üretim tesisi için yıllık optimal kapasite: 4.000 ton/yıl

1.Yıl için üretim programında 8 saatlik vardiya ile yılda 240 işgünü ve bu yıl için KKO: %75 öngörölmüş **ise;**

Günlük üretim kapasitesi:

$4.000 \times \%75 / 240 = 12.5 \text{ ton / gün olur.}$

Bu üretim için fire ile birlikte günlük 13 ton/gün hammadde gerektiğini kabul edelim. →

İşgücü İhtiyacının Tespiti

Eğer, süreç akım şemasındaki taşıma faaliyeti için, vasıfsız işçi malzemeyi 10 dakikada 0.5 tonluk partiler halinde taşıyorsa 13 ton / gün taşıma için **günlük gerekli işgücü zamanı**;

$$\frac{\text{Toplam taşınacak miktar}}{\text{Bir seferdeki taşınan miktar}} \times \frac{\text{Bir seferdeki zaman (dk.)}}{60}$$

$$= (13.000 \text{ kg.} \times 10 \text{ dk.}) / (500 \text{ kg.} \times 60 \text{ dk.})$$

$$= 4.33 \text{ saat (260 dk) olur.}$$

Bu şekilde, gerekli beceri düzeyine göre süreç akım şemasındaki her faaliyet (tüm işler) için hesaplanan **günlük işgücü zamanları toplamı** alınıp **günlük 8 saate bölünürse** gerekli **günlük işgücü sayısı** belirlenir.

Örneğin vasıfsız işgücü için bu toplam 216 saat olarak hesaplanmışsa; gereken vasıfsız işçi sayısı $216 / 8 = 27$ olur.

Üretim Sürecinin Örgütsel Yapısının Belirlenmesi

Genel yönetim giderlerini tahmin etmeye yönelik olarak yapılan bu çalışmada gerekli yönetsel personelin özellik ve sayısı belirlenir.

İşletme organizasyon şemesına bağlı olarak işletme fonksiyonlarının (tedarik, üretim, pazarlama, genel yönetim) yöneticileri (müdür, müdür yrd. şef vb) ve ücretleri belirlenir.

Fabrika İçi Yerleşim Düzeni

Proje bir tesis olarak faaliyete başlayınca yerleşim düzeni nasıl olacaktır?
Bir mühendislik çalışmasıdır ancak, temel amaç fabrika binası ihtiyacının ve ilişkili arazi ve inşaat giderlerinin tahminidir.

Fabrika içi yerleşim düzeni belirlenirken;

- a) Üretimde malzeme taşınmasına dair maliyetler ile zamanın minimizasyonu,
- b) Tehlike ve kazaların en aza indirgenmesi,
- c) Dengeli üretim süreci sağlanması ve darboğazların önlenmesi,
- d) Makinelerin çalışanlara etkilerinin asgaride tutulması,
- e) İyi çalışma ortamı sağlanması (moral vb.),
- f) Uygun büyüklükte yerleşim alanı (arsa fiyatı vb.),
- g) İleride yapılabilecek yeniden yerleşime imkan tanıması

gerekmektedir.

Üretim Alanı Yer İhtiyacı

Üretim alanı üretimin doğrudan yapıldığı ;

- a) İş istasyonları alanı
- b) Kontrol alanları
- c) Depolama alanları

gibi yerlerin toplam alanı olmaktadır.

Süreç akım şemalarına dayalı seçilen makine, araç-gereç ile işgücü sayısına bağlı olarak toplam üretim alanı belirlenir.

Kontrol/depolama alanı hesabında depolanacak tahmini malzeme ve ürün miktarı dikkate alınır.

Yönetim ve Yardımcı Hizmetlerin Yer İhtiyacı

Yönetimsel ve destek hizmetleri için gerekli alanın hesaplanması da oldukça önemlidir.

Süreç akım şeması ile organizasyon şeması anılan birimlerin yer ihtiyacının belirlenmesinde dikkate alınmaktadır.

Yönetim ve yardımcı birimlerin yer tasarımı sırasında bu birimlerim potansiyel genişleme ihtiyaçlarının dikkate alınması gerekir.

Fabrika İçi Yerleşim Düzeninin Tespiti

Seçilen üretim tipine göre farklılık gösterebilmektedir. Fabrika içi yerleşim / düzenleme;

a) Sürece (fonksiyona)

Makine, araç-gereç, personel, yrd. hizmetlerin üretim sürecindeki fonksiyonlarına göre gruplanır. Kesikli üretim sistemi kullanan işletmelerde kullanılmakta olup, esneklik sağlar ama yavaştır. (Örn. Sipariş mobilya üretimi).

b) Ürün çeşidine

Makine, araç-gereç, personel ve yrd. hizmetler; belli bir ürünün üretimi için gereken işlemlerin yapım sırasına göre yerleştirilir. Sürekli üretim sistemini uygulayan işletmelerde kullanılır. (Örn. Otomotiv üretimi). Hızlıdır ama esnek değildir; meydana gelecek bir aksama üretimi durdurabilir.

göre değişkenlik gösterebilir.

(Avantaj ve dezavantajları için syf 143-144)