



# İşletmeler Açısından Kapasite Planlaması Ve Kapasite Planlamasına Etki Eden Faktörler

## ÖZET

İşletmeler açısından kapasite planlaması üzerinde önemle durulması gereken bir kavramdır. İşletmeler ancak kapasiteleri ölçüsünde üretim yapabilirler. Dolayısıyla ancak kapasiteleri doğrultusunda satış yapıp karlar elde edebilirler.

İşletmelerin sahip oldukları kapasitelerini en etkin şekilde kullanmaları gerekmektedir. Bu da doğru planlanmış bir kapasite yönetimiyle olur. Kapasite planlaması işletmelerin belli bir zaman diliminde kullanacakları kapasitelerini tespit etmesinde kullanılır. Bu planın yanlış yapılması işletmelere atıl veya eksik kapasite sorunuyla karşı karşıya bırakacaktır. Bu durumda da işletmenin verimliliği, dolayısıyla da karlılığı istenilen seviyeye ulaşamayacaktır.

Kapasite planlaması yapılırken mevcut kapasitenin yanında, işletmenin tahmini beklenen satış miktarlarının da göz önünde bulundurulması ve planlamanın bu ölçütlere göre yapılması gerekmektedir.

İşletmeler açısından optimal (en uygun) kapasite düzeyinin belirlenip stratejik işletme planlarının belirlenen kapasite düzeyine uygun olarak yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada da işletmeler açısından optimal kapasite düzeyinin önemi ve optimal kapasite düzeyinin nasıl belirlenmesi gerektiği irdelenmiştir. Ayrıca bu çalışmada, kapasite düzeyleri belirlenirken ortaya çıkabilecek sorunlar ve kapasite seçiminde göz önünde bulundurulması gereken unsurlar ve kapasite seçimine etki eden faktörler açıklanmıştır.

## GİRİŞ

Bir işletmenin üretim kapasitesi, işletmenin belirli bir süre içerisinde mevcut üretim faktörlerini rasyonel biçimde kullanarak meydana getirebileceği üretim miktarıdır.

Günümüzde teknolojiye meydana gelen hızlı değişimler sonucunda gerçek bir kapasite planlaması ve ölçümü yapabilmek çok zor olmaktadır. Bazı durumlardaki belirsizlikler ve değişkenler hesaba katılarak tam kapasitede çalışmayı etkileyen faktörler göz önüne alınarak kapasite planlaması ve tahmini yapılmaktadır.

Günümüz sanayi işletmelerinde karşılaşılan kapasite büyüklüğü seçimi sorunu, çok yönlü olarak çeşitli araştırmalar sonucu elde edilen bilgilere göre çözümlenebilir. Kapasite seçimi işletmenin mevcut ve gelecekteki değişim ihtiyacına cevap verecek şekilde yapılmalıdır. İşletme yöneticileri optimal kapasite büyüklüğünü etkileyen işletme



İç ve işletme dışı faktörleri objektif ölçülere göre değerlendirerek kapasite planlaması yapmalıdırlar.

## 1. KAPASİTE TANIMI VE ÖLÇME KRİTERLERİ

İşletmeler, stratejik misyonlarıyla tutarlı bir şekilde, mevcut ve gelecekteki talebi zaman ve miktar cinsinden karşılamak için yeterli kapasiteye ihtiyaç duyarlar. Kapasite, işletmenin üretim yeteneğinin bir ölçüsüdür. “Bir işletmede belli bir dönemde ulaşılabilecek çıktı hacmi” ya da “Belli bir dönemde kullanılan üretim faktörleri” şeklinde tanımlanabilir.<sup>[ii]</sup>

İşletmelerin günde 8, 16 veya 24 saat çalışmaları mümkündür. Belli bir günlük üretim düzeyine ulaşılabilmesi için, günde 8 saat çalışan bir tesisin, günde 24 saat çalışan bir tesisten üç kat daha büyük olması gerekir. Benzer şekilde, üretim faaliyetleri haftada 5, 6 veya 7 gün sürebilir. Çalışılan saat sayısı arttıkça, belli bir üretim düzeyine ulaşmak için gerekli makine araç-gereç sayısı düşer. Ayrıca, küçük bir tesisin yoğun bir şekilde kullanılmasıyla birim başına düşen genel gider payı da azalır.

### 1.1.KAPASİTE TANIMI VE ÖNEMİ

“Kapasite” konusu, işletmecilikte 1920’lerden sonra kullanılmaya başlanan ve bugün üzerinde önemle durulan konulardan biridir. Üretim planlamacıları “kapasite” kavramından, üretilecek yapının nicelik, teslim zamanı ile kazanç ya da sosyal gereksinmenin karşılanmasındaki düzeyi anlarlar.<sup>[iii]</sup>

Kapasite ayrıca; bir üretim oranı veya belirli bir zaman içindeki üretim miktarı olarak da tanımlanabilir.<sup>[iii]</sup> Bu tanımlamaların basit ve kısa görünmelerine rağmen uygulamada pek çok sorunla karşılaşılır. Kapasitenin üretim oranı olarak ölçülmesi halinde, sistemin fiili üretiminin maksimum üretimine oranı söz konusudur. Maksimum üretim fiziksel yapı ile ilgili olduğundan kolay belirlenebilir. Fakat fiili üretim çeşitli faktörlerin etkisi altında değişir. Bu değişikliğin özellikleri, etkin kayıt sistemlerinin modern yöntemlerle analizi sonunda ortaya çıkarılabilir.

Üretim sisteminin pazara tepki hızını belirleyen kapasite, bir taraftan, maliyet yapısını, kaynakların verimliliğini, teknoloji düzeyini, stok politikalarını ve insan gücü ihtiyaçlarını; diğer taraftan müşteriye verilecek hizmet düzeyini belirler. Ayrıca programlama faaliyetini etkileyen önemli bir faktördür ve üretim/ işlemler yönetimine ilişkin diğer birçok karar üzerinde de kısıt oluşturur. Örneğin, belli bir zaman diliminde ekonomik olarak üretilebilecek miktar, kısa dönemli üretim planlaması açısından sınırlayıcı bir faktördür.



Gereğinden yüksek ya da düşük belirlenmiş kapasite düzeyleri bir takım sorunlara neden olacaktır. Bir havayolu şirketinin, talebin en yüksek düzeylerde gerçekleştiği bayram tatillerindeki talebi karşılayacak kadar yüksek bir kapasite seçmesi mümkündür. Ancak bu durumda zamanın büyük bir bölümünde uçaklar ve personel kapasitesi kullanılmayacak, başka bir deyişle, kaynaklar atıl kalacaktır. Öte yandan, minimum talebi karşılayacak bir kapasite, tesislerin kullanım oranının yüksek tutulmasını sağlayacak, yatırım üzerinden getiriye yükseltecektir. Ancak, bu kapasite düzeyi, belli dönemlerde talebin karşılanamamasına neden olacak; bu da müşteri memnuniyetsizliğine yol açacak ve müşterilerin bir kısmı kaybedilecek, Pazar payı küçülecek, işletmenin rekabet gücü ise düşecektir. Çıktı hacmini arttırma baskısı altında yetersiz kapasitenin kaliteyi olumsuz yönde etkilemesi de söz konusu olabilecektir.

Uygulamada kapasite ile üretim programlama faaliyetinin birbirinden ayrılmadığı görülmektedir. Üretim programlaması aşamasında yapılan hatalar bir kapasite sorunu şeklinde algılanmakta, yetersiz kapasite ise sürekli programlama güçlükleri yaratmaktadır. Oysa gerçekte, kapasite esas olarak üretken kaynakların ele geçirilmesiyle; üretim programlaması ise bunların kullanımının zamanlanmasıyla ilgili faaliyetlerdir. [iv]

Kapasite kararları, kullanılacak teknolojiye ilişkin stratejik kararlar da yakından ilgilidir ve büyük sermaye yatırımları gerektirir. İşletmelerde yatırım üzerinden getirinin önemli bir kriter olması nedeniyle, kapasite planlama kararlarının yol açtığı maliyetler ve sağlayacağı getiriler dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir.

İşletme yöneticileri birçok nedenden dolayı kapasite kavramıyla yakından ilgilirlenirler. Birinci olarak, mevcut ve gelecekteki talebi karşılamak üzere kapasite planlamasına ihtiyaç duyarlar. İkinci olarak, mevcut makinelerin bakım maliyetleri ve iş akışı da üretim kapasitesiyle yakından ilgili olup, bu durum üretim verimliliğini de etkilemektedir. Üçüncü olarak, karlı bir yatırım yapabilmek için önceden üretim kapasitesinin bilinmesi gerekir. İşletme yöneticileri rasyonel bir yatırım gerçekleştirebilmek ve yatırım maliyetleriyle yatırım gelirlerini dengeleyebilmek için kapasite seçimini dikkatli bir şekilde yapmalıdırlar.

Kapasite planlama faaliyeti üç sorunun cevaplandırılmasını gerektirir. Bunlar:

1. Ne tür kapasite gereklidir?
2. Ne miktarda kapasite gereklidir?
3. Ne zaman gereklidir?



Kuşkusuz yeni kurulacak bir işletmede kapasite kararı verilecektir. Ancak, faaliyet halinde olan işletmede de kapasite değişikliğine gidilebilmektedir. Bu durumda kapasite planlama kararının verilirken şu faaliyetleri kapsamına dikkat etmekte yarar vardır:

- Mevcut kapasitelerin değerlendirilmesi
- Gelecekteki kapasite düzeyinin tahmin edilmesi
- Kapasiteyi etkileyecek faktörlerin belirlenmesi
- Kapasite alternatiflerinin finansal, ekonomik ve teknolojik yönden değerlendirilmesi ve karşılaştırılması
- İşletme amaçlarına uygun olan kapasitenin seçimi

Üretim kapasitesi üç faktöre göre anlam kazanmaktadır. Birincisi işletmenin üretim faaliyetlerinde kullandığı üretim faktörleridir. İkincisi bu faktörlerin kullanılması sonucu elde edilen üründür. Üçüncüsü ise bütün bu üretim çabalarının ve faaliyetlerinin belirli bir zaman dilimi içerisinde meydana getirilmesidir. Buna göre kapasite: İşletmenin, belirli bir süre içerisinde üretim faktörlerini rasyonel bir biçimde kullanarak meydana getireceği üretim miktarıdır. <sup>[1]</sup>

## 1.2.KAPASİTE ÖLÇME KRİTERLERİ VE BİRİMLERİ

İşletmelerin bazılarında kapasite planlaması basit bir ölçme işlemi olarak görülmektedir. Örneğin; demir- çelik fabrikalarında bir yılda üretilen çelik miktarı ton olarak kapasite ölçüsü olarak kullanılmaktadır. Otomobil fabrikalarında bir yılda üretilen otomobil sayısı kapasite ölçüsü olarak kullanılmaktadır. Ancak bununla birlikte bazı işletmelerde kapasite planlaması karmaşık bir yapıya sahip bulunmaktadır. Sözelimi çok sayıda üretim hattına sahip olan ve üretim hattında çeşitli yarı mamul ve mamuller üretilen işletmelerde kapasite kavramı bir durum göstermektedir.

Kapasite ölçümünde miktar ve zaman faktörlerinin belirleme gücü vardır. Yalnız bir cins mal üreten bir fabrikada böyle bir sorun yoktur. Fakat malzeme, işlem süresi ve işçilik bakımından farklı çok çeşitli mamul üreten bir fabrikada miktar için ortak bir ölçü bulmak çok güçtür. Örneğin, bir konfeksiyon fabrikasında yüzlerce değişik ölçü ve modelde giysi vardır. Aynı güçlük zaman faktöründe de vardır. Fabrikalar belirli bir zaman aralığı içinde değişik sürelerde üretim yapabilmektedirler. Üç vardiya üzerinden günde 24 saat, iki vardiya üzerinden günde 16 saat, normal mesai olarak günde 9 saat, fazla mesai, haftada 5 veya 6 gün hatta 7 gün gibi değişik çalışma süresi alternatifleri vardır. Bunları her biri için kapasite hesabı farklı sonuçlar verir.



Bunun aksine tek veya birkaç homojen ürün üreten işletmelerde ise kapasiteyi belli bir dönemde üretilen çıktı miktarı şeklinde ifade etmek mümkündür. Bir bilgisayar üreticisi kapasitesi ayda 5000 adet bilgisayar şeklinde ifade edebilir. Ya da bir müzik seti üreticisi kapasite miktarını yılda 100.000 adet müzik seti şeklinde tanımlayabilir.

Bazı durumlarda, iş görenlerin geç kalması malzeme akışındaki aksaklıklar, bakım ve onarım gibi nedenlerle kayıp zamanlar söz konusu olabilmekte, bu da kapasite ölçümünde güçlük yaratabilmektedir. Kapasitenin, bütün bu belirsizlikler ve değişkenler göz önüne alınarak planlanması gerekir. [vi]

Fiziksel ölçüler teknik araştırmalar yönünden anlam taşımaktadır.[vii] Ancak mali ve ekonomik problemlerin çözüm ve araştırılmasında ölçü birimi olarak para biriminin kullanılması daha anlamlı olmaktadır. Kaldı ki, işletme birden fazla mal üretiminde bulunuyorsa fiziksel ölçülerle kapasiteyi ifade etmek oldukça zordur ve yanıltıcı olmaktadır. Tek mamul üretimi yapan işletmelerde bir oranda fiziksel ölçü birimleri olan litre, kilo, adet, metre, vb. kullanılabilir.[viii]

Üretime geçen bir fabrikada kapasite ölçülmesi, üretim plan ve programlarının hazırlanması açısından büyük önem taşır. İstenilen miktarda mamulün istenilen zamanda üretilmesini sağlayacak olan programların duyarlılığı kapasite değerlerinin gerçeğe uygun olması ile sağlanabilir. Diğer taraftan bir fabrikanın üretim kapasitesinde makine ve tesisler kadar önemli ikinci unsurun insan gücü olduğunu unutmamak gereklidir. Kapasitenin ayarlanması ve değişkenlik açısından insan gücünün çok daha karmaşık bir yapıya sahip olduğu ve ciddi yönetim sorunları doğurabileceği açık ve nettir.

## 2. KAPASİTE TÜRLERİ

İşletmelerde kapasite hesaplamasında karşılaşılan zorluklar, kapasite konusunda değişik yaklaşımların takip edilmesini gerekli hale getirmiş olup, bu duruma bağlı olarak çeşitli kapasite türleri ortaya çıkmıştır. Bu kapasite çeşitlerinden en fazla ve yaygın olarak kullanılanları, teorik kapasite, pratik kapasite, fiili kapasite, maksimum kapasite, optimum kapasite, minimum kapasite, normal kapasite ve tam kapasitedir. Ancak bununla birlikte uygulamada yaygın olarak kullanılmamakla birlikte başka kapasite çeşitleri de bulunmaktadır. Bunlar; ekonomik kapasite, teknik kapasite, iş kapasitesi, mamül kapasitesi, makine kapasitesi, asıl kapasite, yan kapasite, ikame kapasitesi, toplam kapasite, dönem kapasitesi, atıl kapasite, yedek kapasite ve zorlanmış kapasite gibi kavramlardır.<sup>[ix]</sup>



Kapasite çeşitleri ile ilgili açıklamalarımızda yaygın olarak kullanılan teorik(Maksimum) Kapasite, Pratik Kapasite, Fiili Kapasite, Optimum Kapasite, Atıl Kapasite ve Çalışma Derecesi yer alacaktır.

## 2.1. TEORİK (Maksimum) KAPASİTE

Makine diğer üretim araçlarının hiçbir duraklama olmaksızın çalışmasıyla ve üretim sürecinde yetenekli işgücü kullanılmasıyla ulaşılabilecek maksimum üretim miktarına *teorik kapasite* ya da *maksimum kapasite* denir. Bir başka deyişle, teorik kapasite ya da tasarım kapasitesi, ideal koşullarda ulaşılabilecek olan arzu edilen maksimum üretim miktarına işaret eder. Bu üretim hacminde duraklamalar ve arızalar için pay ayrılmamıştır.

**Örneğin;** bir tuğla fabrikasının yıllık teorik kapasitesinin 5.000.000 adet/ yıl tuğla olması durumunda, bu fabrikanın yetmiş iş gücüyle bir yıl boyunca hiç durmadan ve hiçbir arıza yapmadan çalışarak 5.000.000 adet tuğla üretebileceği anlaşılmaktadır.

## 2.2. PRATİK (Etkin) KAPASİTE

Makinelerin, diğer üretim araçlarının ve işgücünün teorik kapasite düzeyinde çalışmaları mümkün değildir. Üretimde, koruyucu bakım, makine hazırlık gibi faaliyetler için zaman harcanması gerekebilir; iş görenlerle makineler arasında tam denge sağlanamayabilir; beklenmeyen makine arızaları meydana gelebilir; üretim hataları oluşabilir; iş gören devamsızlığı, elektrik kesintileri, malzeme yetersizliği gibi durumlarla karşılaşılabilir ve bütün bu nedenlerden ötürü üretim genellikle, teorik kapasitenin altında gerçekleşir.

Teorik kapasiteden çeşitli duraklamalar sonucu meydana gelen kayıplar çıkarılarak bulunan kapasite, bir işletmenin, çeşitli sınırlamalar çerçevesinde ulaşabileceği çıktı düzeyidir ve *pratik kapasite* ya da *etkin kapasite* olarak anılır. Pratik kapasite ile normal düzeyde bir üretim ifade edilmekte ve genellikle bu kapasite, işletmelerin varmaya çalıştığı normal verimliliği ifade eden bir ölçü olarak kullanılmaktadır.<sup>[x]</sup>

Tesis genişletilmediği / değiştirilmediği veya işgücü büyüklüğü arttırılmadığı sürece, teorik kapasitenin genişletilmesi mümkün değildir. Oysa pratik kapasitenin teorik kapasitenin altında kalmasına neden olan faktörlerden bazıları yönetimin denetimi altındadır. Örneğin, pratik kapasiteyi arttırmak için;

1. İş yöntemlerini iyileştirerek makine hazırlık süreleri düşürülebilir.
2. Bakım ihtiyacı nispeten az olan makineler satın alınabilir.



3. İş görenlerden kaynaklanan sorunların giderilmesi amacıyla iş görenlerin motivasyonuna ağırlık verilebilir.
4. Süreçte iyileştirmeler yapılabilir.
5. Hatasız malzeme kullanılabilir.
6. Malzemenin işletmeye zamanında gelmesi için önlem alınabilir
7. Koruyucu bakım faaliyetleri doğru zamanlanabilir.

Dolayısıyla, doğru kararlar alınarak ve doğru yöntemler kullanılarak pratik kapasitenin artırılması ve teorik kapasiteye yaklaştırılması mümkündür.

**Örneğin**, 5.000.000 adet / yıl tuğla üreten fabrikanın pratik kapasitesi 3.900.000. adet / yıl olarak gerçekleştirilebilir.

### 2.3. Fiili (Gerçekleşen) KAPASİTE

Pratik kapasite işletmenin her zaman üretebileceği mamül miktarını göstermektedir. İşletmelerin belirli bir sürede elde ettiği üretim miktarının yeterli talep olması durumunda satılan kısma fiili kapasite denir.<sup>[xi]</sup> Başka bir deyişle fiili kapasite, ulaşılabilecek gerçek çıktı düzeyinin ulaşılan kısmıdır.

Talepteki düşmeler, üretimdeki aksamalar gibi nedenlerle fiili kapasite pratik kapasitenin altında olabileceği gibi, talebin mevsimlik dalgalanmalara bağlı olması sonucu meydana gelen talep artışları sebebiyle de fiili kapasite, pratik kapasitenin üzerine çıkabilir.

### 2.4. ÇALIŞMA DERECESESİ

Pratik kapasitenin kullanılan kısmını ifade etmek üzere çalışma derecesi kavramı kullanılır. Pratik kapasite ile fiili kapasite arasındaki orana çalışma derecesi denir. Çalışma derecesi aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$\text{Çalışma derecesi} = \text{Fiili Kapasite} / \text{Pratik Kapasite}$$

Çalışma derecesi işletmenin kapasite kullanım oranının bir ölçüsüdür. İşletmenin tam kapasiteyle üretim yapması, yani kullanılmayan atıl bir kapasitenin bulunmaması halinde çalışma derecesi 1' e eşit olacaktır. Bu değer 1' in altında olması, işletmede atıl kapasite bulunduğuna ve rasyonel bir üretim faaliyeti gösterilmediğine işaret eder. Çok seyrek de olsa, çalışma derecesinin 1' i aşması; yani belirli bir dönemde fiili kapasitenin pratik kapasitenin üzerine çıkması mümkündür. 1' den büyük bir çalışma derecesi, işletmenin üretim faaliyetleri sırasında, normal duraklama ve işleyiş kesilmelerinden daha kısa sürelerle üretime ara verildiğine işaret eder.

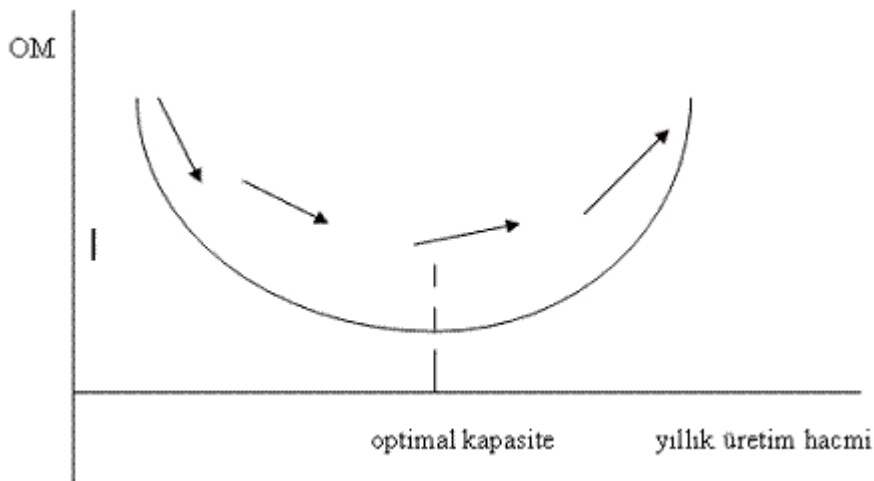


## 2.5. ATIL (Boş, Kullanılmayan) KAPASİTE

Pratik kapasitenin kullanılmayan kısmı atıl kapasitedir. İşletmenin belirli bir dönemdeki üretim miktarı normal kapasitenin altında ise, aradaki fark atıl kapasitedir. Bu durum maliyetleri yükseltir, fazla stok bulundurulmasını gerektirebilir veya işletme atıl kapasiteden kurtulmak için daha az karlı ürünlerin üretimine yönelebilir. Atıl kapasite nedeniyle, işletmenin, talebi harekete geçirmek üzere fiyatları düşürmesi de söz konusu olabilir.<sup>[xiii]</sup>

## 2.6. OPTİMAL (Minimum) KAPASİTE

İşletmeye minimum ortalama birim maliyetle çalışma olanağı yaratan yıllık üretim hacmi, optimal kapasite düzeyi olarak anılır. Şekilde belli bir tesis için optimal kapasite düzeyi gösterilmektedir. Şekilden görülebileceği gibi, belli bir tesis, üretime geçtikten sonra, üretim hacmi yükseldikçe ortalama birim maliyetler düşer. Maliyetlerdeki bu düşüş, sabit maliyetlerin giderek daha fazla ürüne dağılmasından, büyük partiler halinde üretim nedeniyle makine hazırlık maliyetlerindeki düşüşten ve sağlanan diğer tasarruflardan kaynaklanır. Ölçek ekonomileri olarak anılan bu tasarruflar, üretim hacmi yükseldikçe belli bir noktaya kadar devam eder. En iyi faaliyet düzeyi, yani optimal kapasite noktasından sonra, maliyetler bu kez artmaya başlar. Tesis içinde baş gösteren ve verimliliği düşüren karmaşa; programlama güçlüğü; tedarik güçlükleri; yönetim, haberleşme ve denetimde etkinliğin kaybedilmesi; iş gücü moralinin olumsuz etkilenmesi; fazla mesai kullanımı; bakım programlarının engellenmesi; arızaların sıklaşması ve diğer nedenler, maliyetlerin artmasına neden olan faktörlerdir. Optimal kapasite düzeyinden uzaklaşıldıkça ölçek ekonomilerinden sağlanan avantajlar kaybedilir.



Sonuç olarak, büyüklükleri optimal ölçülerin dışında kalan işletmelerin, daha yüksek maliyetlerle çalışmak zorunda kalacaklarını ve optimum büyüklükteki işletmelerle rekabet etmekte güçlük çekeceklerini söylemek mümkündür.<sup>[xiii]</sup>





### 3. KAPASİTE İHTİYAÇLARININ ÖNGÖRÜLMESİ

Bir üretim tesisinin düşünce aşamasından faaliyete geçirilmesi aşamasına gelebilmesi oldukça uzun bir süre gerektirir. Bu nedenle, üretim kapasitesinin belirlenebilmesi için uzun dönemli talep tahminlerine ihtiyaç duyulur. Oysa ürün ve hizmetlere olan uzun dönemli talebin tahmin edilmesi oldukça güçtür.

Uzun dönemde ekonomik ve politik koşullarda, tüketici tercihlerinde, devlet politikalarında, teknolojiye, rekabet koşullarında önemli değişiklikler ve belki de şu anda hiç akla gelmeyen bir takım gelişmeler olabilecektir; bu değişiklik ve gelişmeler de tüketicilerin ihtiyaç duyacakları ürün ve hizmetleri, bunlara olan talebi ve ürünlerin üretiliş biçimini önemli ölçüde etkileyecektir. Gelecekteki talebe ve üretim maliyetlerine ilişkin belirsizlik yaratan bu koşullar, kapasite planlama faaliyetini güçleştirmektedir. Üretim hacmi, seçilmesi gereken tesis büyüklüğünü belirleyici faktör olduğuna göre, hangi büyüklükte bir tesis kurulması gerektiği sorununun çözülmesinde üretim hacmini belirleyen talep tahminleri ve pazar analizleri temel veri olarak kullanılmaktadır.

İşletme, bazı yeni ürünlerin üretimine başlayabilir; ürün yaşam sürelerinin çeşitli evrelerinde kapasitenin genişletilmesi veya düşürülmesi, yaşam sürelerini dolduranların ise ürün karmasından çıkarılması gerekebilir. Dolayısıyla, tüketici tercih ve beklentilerindeki hızlı değişiklikler nedeniyle beş, on yıl ve daha ötesinde işletmelerin ürün karmasının bugünkünden önemli ölçüde farklılık göstereceğini söylemek mümkündür. Bu durumda, uzun dönemde üretilecek ürün karmasının yanı sıra, her bir ürünün yaşam seyrinin de bugünden tahmin edilmesi gerekir.

Teknoloji hızla gelişmekte, ürün teknolojilerindeki ilerlemeler sayesinde yeni ürünler hızlı bir şekilde kullanıma sunulmaktadır. Ürün teknolojisinin yanı sıra, süreç teknolojisinde de hızlı gelişmeler meydana gelmektedir. Oldukça yakın bir geçmişte, çok sayıda süreç teknolojisi geliştirilmiş ve başarılı bir şekilde uygulanmaya başlanmıştır. Sayılan bu nedenlerle kapasite belirleme aşamasında, teknolojik tahminlere de ihtiyaç duyulur. Teknolojideki değişikliklerin tahmin edilmesi güç ise de, sonuçlarının son derece önemli olması nedeniyle, işletmelerin teknolojik tahmin için büyük kaynaklar ayırdıkları bilinmektedir.

Son olarak, uzun vadeli kapasite ihtiyaçlarının öngörülmesinde rakip işletmelerin ileriye dönük kapasite genişleme projeleri de göz önüne alınmalıdır. Schultz, kapasitenin devreye girmesi için uzun bir süre gerektiğini, bu süre içinde aynı endüstri dalında faaliyet gösteren başka işletmelerin, daha önceden planladıkları kapasite artışlarını devreye sokabileceklerini, bunun endüstri içinde fazla (atıl) kapasite oluşmasına neden olabileceğini belirtmektedir. <sup>[xiv]</sup>



Ona göre, oluşan bu atıl kapasite, arz talep dengesinin daha düşük bir fiyat düzeyinde gerçekleşmesine neden olacak ve işletmelerin karlılığı düşecektir. Bu nedenle, Schultz, aynı endüstri dalı içinde faaliyet gösteren işletmelerin, kapasite artışları konusunda koordinasyona dayalı bir planlamaya gitmelerini öneriyor. Aksi halde, tüm işletmelerin, oluşacak daha düşük fiyat ve karlılık düzeyinde faaliyet göstermek zorunda kalacaklarını iddia etmektedir. Bilgisayar sektöründeki gelişmeler, endüstrideki fazla kapasitenin fiyatları ve karlılığı düşürdüğüne ilişkin iyi bir örnek oluşturmaktadır. <sup>[xvi]</sup>,

#### 4. MAKİNE VE İNSAN GÜCÜ KAPASİTESİ

İşletmelerde kapasite planlaması yapılırken makine kapasitesi ve insan gücü kapasitesi ayrı ayrı hesaplanarak değerlendirilir. Sermaye yoğun sanayi işletmelerinde makine kapasitesi ön plana çıkmaktadır. İnsan gücü kapasitesi, makine kapasitesine göre düzenlenir. Emek yoğun sanayi işletmelerinde ise insan gücü kapasitesi makine kapasitesinden önce gelmekte olup; makineler, insan gücüne göre düzenlenmektedir. Ancak bununla birlikte, sanayi işletmelerinde bilgisayara dayalı tasarım (CAD) ve bilgisayara dayalı üretim (CAM) gelişimiyle birlikte makine kapasitesiyle insan gücü kapasitesinin aynı anda birlikte dizayn edilerek karşılıklı etkileşimleri dikkate alınmaktadır. Günümüz sanayi işletmeleri üretimde, gelişen yeni teknolojiler ve özellikle robotları kullanarak, insan gücü kapasitesi ve kaynakları yerine yüksek teknolojiye dayalı makine kapasitesinden yararlanmayı tercih etmektedirler.

##### 4.1.MAKİNE KAPASİTESİ

İşletme için genel olarak tanımlanan kapasite ölçüleri, fabrika içerisinde ayrıntılı hesaplamalara gidildiğinde bir ölçüde yetersiz kalabilir. Üretim programları hazırlanırken fabrikadaki makinelerin fiili ve maksimum kapasitelerinin bilinmesi gerekir. Bir makinenin maksimum kapasitesi; çalışma hızı, dayanıklılık, güvenilirlik gibi ölçülere bağlı olarak hesaplanabilir. Fiili makine kapasitesi genellikle maksimum makine kapasitesinin altında gerçekleşir. Makinelerin iş akış sistemine bağlı olması tamir- bakım, iş gücünün performanslarının birbirinden farklı olması makine kapasitesinin tam kapasitede gerçekleşmesini etkilemektedir. <sup>[xvi]</sup>

Makine kapasitesi işletmenin üretim teknolojisine ve iş akışına göre farklılık gösterebilir. Makine çeşitli ve işlem sayısı az olan işletmelerde bir tek makine kapasitesi maksimum düzeyde gerçekleşmektedir. Ancak işlem sayısı ve makine çeşidi çok olan işletmelerde makine kapasitesi daha düşük olacaktır. Günümüz sanayi işletmelerinde karmaşık işlemlere bağlı olarak çok sayıda makine



kullanılarak üretim yapılması makine kapasite kullanım oranını azaltarak makine verimliliğini düşürmektedir.

## 4.2. İNSAN GÜCÜ KAPASİTESİ

Kapasite planlamasında insan gücü kapasitesinin hesaplanması özellikle emek yoğun sanayi işletmelerinde oldukça önemlidir. İşletme yöneticileri üretim faktörlerini mevcut insan gücünü göz önünde bulundurarak düzenlemektedirler. İşletmenin makine kapasitesi planlaması yapılırken insan gücü ihtiyacı ve durumu dikkate alınır. İşletmenin üretim sistemi, insan gücü kapasitesinden en yüksek düzeyde yararlanacak şekilde tasarlanır.

İşletmelerde insan gücü kapasitesi planlaması, sistematik bir yaklaşımla birçok faktör göz önünde bulundurulmaktadır. Bu faktörlerden başlıcaları; talep, finansal kaynaklar, makine kapasitesi, personel politikası ve zaman standartları olmaktadır. Bu faktörlerden en önemlisi talep olup, işletmenin insan gücü planlaması, üretilen mal ve hizmete olan talep dikkate alınarak yapılmaktadır. Öteki faktörler talebe göre düzenlenir. İnsan gücü kapasitesi hesaplanmasında; işçi sayısı, adam /saat, eşdeğer mamul miktarı ölçü birimi olarak dikkate alınabilir. <sup>[xvii]</sup>

İnsan gücü kapasite planlaması yapılırken, iş gücü planlamasıyla elde edilen bilgilerden yararlanılır. İş gücü planlaması, organizasyonun amacına ulaşabilmesi için her işe yeterli kabiliyete sahip uygun sayıda eleman temin etme çalışmasıdır. <sup>[xviii]</sup>

İşletmelerin kapasitelerinin artmasıyla kapasite artışına bağlı olarak iş gücü planlaması daha da güçleşecektir. Böyle bir durumda istenilen kapasite düzeyinde üretim yapabilmek için, iş gücü planlamasının analitik ve sistematik metotlarla yapılması gerekir. İş gücü planlamasının analitik ve sistematik metotlarla yapılması gerekir. İş gücü planlamasının işletmenin kapasitesine uygun esnekliği sağlayabilmesi için, organizasyon yapısında bir takım değişiklikler yapılmalıdır.

İşletmelerde insan gücü kapasite planlaması, iş gücü standartları belirlenerek, iş gücü devir oranları tespit edilerek ve işletme amaçları objektif ölçülere göre planlanarak, bilgisayarlar aracılığıyla yapılmalıdır. Kapasite planlaması dinamik bir yapıya sahip olarak planlanmalı ve günün şartlarına göre değişim gösteren bir esnekliğe sahip olmalıdır.



Çeşitli yöntemlerle saptanan direkt ve endirekt iş gücü ihtiyacının belirlenmesinde bazı noktalara dikkat edilmelidir. Bunların bazıları şunlardır:

- Aylık mesai sürelerinin değişkenliği
- Fiilen çalışan işçi ile bordroda gözüken işçi sayısı arasındaki fark
- İşçi devri
- Çalışma verimindeki dalgalanmalar
- Mamul çeşidindeki değişimler
- Çalışma temposu
- Kalite düzeyi
- Vardiya etkisi
- İşlerin süreksizliği

## 5. KAPASİTE SEÇİMİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

İşletme kapasitesini etkileyen birçok faktör vardır. İşletme yöneticilerinin optimal yatırım kararları verebilmesi için, kapasite seçimini etkileyen faktörleri göz önünde bulundurmaları gerekmektedir. İşletmelerde optimum kapasite kullanımını belirleyen başlıca faktörler şunlardır:

- Maliyetler
- Talep Miktarı
- Finansal İmkânlar
- Kuruluş Yeri
- Teknik İmkânlar
- Çalışma Süresi
- Yönetim ve Diğer Faktörlerdir.

### 5.1.MALİYETLER

İşletme faaliyetlerinde azalan verimler ve artan maliyetler kanunu geçerli olabilmektedir. İşletmenin kapasitesi artırılarak azalan maliyetler durumu sağlanabilir. İşletmelerin üretim faaliyetleriyle ilgili sabit, değişken ve ortalama maliyetler kapasite seçimini önemli ölçüde etkilemektedir.

Toplam maliyetin üretim miktarına bölünmesiyle, ortalama maliyet bulunmaktadır. Marjinal maliyet, üretim bir birim arttırıldığında toplam maliyette meydana gelen artış olarak ifade edilmektedir.

İşletme kapasitesiyle, üretim hacmi ve maliyetler arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. İşletme kapasitesinin artması, makine ve iş gücü verimliliğinin yükselmesi sonucu, maliyetlerde bir azalma durumu söz konusu olabilir. İşletmenin üretim kapasitesinin arttırılması durumunda; üretim hızında elde



edilen artıl hızı, üretim maliyetlerindeki artıştan az veya çok olabilir. Bu amaçla kapasitede yapılacak artış ve azalışların üretim maliyetlerini hangi oranlarda ve hangi yönde etkilediğinin bilinmesi, kapasite büyüklüğünün tespitinde önemli olmaktadır.

Kapasite artışının sağladığı tasarruflar çeşitli sebeplerden kaynaklanabilir. Bu sebeplerden birincisi, sermaye maliyetindeki artış oranı üretim hızındaki artış oranından daha düşük olabilmektedir. İkincisi, iş gücü ihtiyacı ile genel imalat giderlerindeki artış oranının, kapasite artışına oranla nispeten daha düşük olmasıdır. Bununla birlikte hammadde maliyetleri kapasiteyle doğru orantılı bir artış göstermektedir.<sup>[xix]</sup>

## 5.2.TALEP

İşletmenin kapasitesinin belirlenmesinde dikkate alınması gerekli en önemli faktörlerden birisi de talep olmaktadır. İşletme yöneticileri mevcut ve gelecekteki talebi göz önünde bulundurarak, bu talebi en uygun şekilde karşılamak üzere kapasite planlaması yaparlar. Tüketicilerin zevk ve tercihlerine uygun kalite ve miktarda üretim yapabilmek için talep miktarının tespit edilmesi gerekir. Kapasite planlamasında kullanılmak üzere talep tahminleriyle ilgili pazarlama araştırması yapılır.

Talep faktörü dikkate alınarak, kapasite planlaması başlıca üç şekilde yapılabilmektedir.<sup>[xx]</sup>

1. Talep en düşük kapasiteyle çalışmaya imkân sağlamalıdır.
2. Talep en düşük ekonomik kapasitenin altında kalabilir.
3. Talep hacmi kapasiteyi sınırlamaktadır.

Pazarlama araştırmasıyla elde edilen bilgilere göre talep, kapasite sınırlaması yapılması gerektirmeyecek kadar fazlaysa, bu durumda işletmenin daha yüksek kapasite düzeyinde üretim yaparak, kapasite büyüklüğünün sağladığı tasarruflardan yararlanması gerekir.

## 5.3.FİNANSAL FAYNAKLAR

Finansal kaynaklar kapasite planlamasında önemli rol oynamaktadır. İşletmenin sahip olduğu finansal kaynaklar, optimum kapasite büyüklüğünün seçilmesinde dikkate alınması gerekli faktörlerin başında gelmektedir. Kapasite planlamasıyla finansal kaynaklar arasındaki ilişkiler iki açıdan ele alınmaktadır. Birincisi, finansal kaynaklar ve kapasite arasındaki fonksiyonel ilişki durumuna göre kapasite büyüklüğü hesaplanabilir. İkincisi, işletmenin optimum kapasite düzeyinde üretim yapabilmesi için finansal kaynakların yeterli olduğu durumdur.



İşletme yöneticileri birinci ve ikinci durumda finansal kaynaklarla kapasite ilişkilerini doğru bir şekilde analiz ederek isabetli karar vermek durumundadırlar.

Finansal kaynakların yeterli olması durumunda ortalama ve marjinal maliyetlerin birbirine eşit olduğu kapasite düzeyinde üretim yapılmasının önemli avantajları olabilecektir. Bu durumda, mevcut talebe uygun olarak üretilen mallar satılabilecek ve herhangi bir atıl kapasite ortaya çıkmayacaktır. Finansal kaynaklar minimum maliyet düzeyinde kapasite kurmaya imkân sağlıyorsa, mevcut kapasite düşük tutulabilir. Ancak işletmenin finansal kaynaklarının yeterli hale gelmesiyle birlikte kapasite artırımına gidilmelidir.

İşletmenin mallarına olan talep ilk yıllarda düşük olup, gelecek yıllarda artan bir eğilim gösterdiği takdirde; projenin faydalı ömrü içerisinde talebi karşılayacak bir kapasite büyüklüğü seçilmelidir.

Talebi karşılayacak olan bir kapasite büyüklüğünde bir üretim yapılabilir. Bu durumda piyasa talebin artmasına bağlı olarak kapasite artışına gidilerek talep karşılanabilir.

Değişik kapasite düzeyleri bu kapasite düzeyindeki yatırımın finansmanı arasında fonksiyonel bir ilişki bulunmaktadır. Bu durumda yatırım, kapasitenin bağımlı değişkeni olmaktadır.<sup>[xxi]</sup> Yatırım tutarı Y ve X kapasite büyüklüğünü ifade etmekte olup, bu fonksiyonel ilişki

$$Y = a + bx$$

Denklemiyle gösterilebilir. Burada a ve b denklemin parametreleri olup, denklem değerleri regresyon metoduna göre hesaplanabilmektedir.

İşletmenin kapasite büyüklüğünü hesaplayabilmek için büyüklüğün sağlayacağı tasarrufların ölçülmesi gerekir. Bu nedenle kapasite ve yatırım arasındaki ilişkiyi belirlemek gerekir. Bu ilişki aşağıda gösterilen esneklik formülüyle ifade edilebilir;

$$\frac{I' / I}{P' / P} = \frac{P}{I} \times \frac{I'}{P'}$$

E = Esneklik Katsayısı

I = Yatırım maliyeti

I' = Yatırım artışı



P = Kapasite

P' = Kapasite artışı

Kapasite artışıyla yatırım arasında doğrusal bir ilişki bulunduğu takdirde;  $E = 1$  olacaktır. Yatırım artışı kapasite artışından daha küçük oranda artış gösterirse  $E < 1$ , daha fazla oranda artış gösterirse  $E > 1$  olacaktır.  $E > 1$  olması durumunda, kapasite büyüklüğünün sağlayacağı herhangi bir tasarruf söz konusu olmayıp bu durumda büyüklüğün bir faydası yoktur.  $E < 1$  durumunda ise kapasite büyüklüğü belirli bir tasarruf ve fayda sağlamaktadır. Bu durumda kapasite avantajlarından yararlanmak için kapasite artışı yapılmalıdır.

#### 5.4. FABRİKA YERİ

Kapasite seçimine etki eden önemli faktörlerden biri de fabrika yeridir. İşletmenin üretim kapasitesinin büyümesine bağlı olarak hammadde ihtiyacının artması ve yakın bölgenin bu konuda yetersiz kalması, öte yandan üretilen malların daha uzak bölgelerdeki pazarlara taşınması söz konusu olabilir. Bu duruma bağlı olarak taşıma maliyetleri sürekli artarak, kapasite büyüklüğünün sağladığı avantajlar azalmaya başlayabilir. Örneğin; bir sigara fabrikasının kapasitesi fabrika yerinin bulunduğu bölgenin tütün üretim durumuyla yakından ilgili olmaktadır. Bu durumda bölgenin tütün üretimi kapasite planlamasından sınırlayıcı bir şart olarak ortaya çıkar. Ancak bununla beraber günümüzde gelişen teknolojiyle birlikte ulaşım araçlarının taşıma kapasitelerinin artması ve daha hızlı taşıma yapılması sonucu, taşımanın daha kolay yapılabildiği görülmektedir.

#### 5.5. TEKNİK İMKÂNLAR

İşletmenin üretim teknolojisinin durumu da kapasiteyi yakından etkilemektedir. Kapasite büyüklüğü yeterli teknoloji göz önünde bulundurarak planlanmalıdır. Kapasite planlamasında teknolojik imkânlar iki açıdan değerlendirilmelidir. Birinci durumda, kapasite büyüklüğünün belirli bir düzeyde kalması uygulanan üretim teknolojiyle sınırlanmaktadır. Bu kapasitenin altında üretim yapılması özellikle maliyet yüksekliği nedeniyle anlamsız hale gelmektedir. Örneğin; tuğla fabrikasında yarı otomatik makine ve araç-gereçlerle üretim yapıldığı takdirde en düşük kapasite 7 milyon adet / yıl olarak tespit edilmiştir. İkinci durumda, bazı sanayi kollarında otomatik ve teknolojik yönden gelişmiş makineleri üreten işletmeler, belirli bir kapasite düzeyinin üstünde üretim yapabilecek otomatik makineler üretmedikleri için, teknolojik faktör kapasiteyi sınırlayıcı bir etki yapmaktadır. Ancak bununla birlikte, günümüzde sanayinin birçok dalında, başta otomotiv, tv, elektronik eşya, beyaz eşya, vb. üretimi olmak üzere



teknolojiyle yığın üretim yapılabildiği için üretim kapasitelerinde çok büyük artış olduğu da göz önünde bulundurulmalıdır.

## 6. JAPON İŞLETMELERİNİN KAPASİTE ÖZELLİKLERİ

Japon üreticiler daha düşük kapasiteli oldukça küçük tesisleri tercih etmektedirler. ABD' li üreticilerin tersine, bir ürünü üretmek için gerekli tüm işlemlerin tek bir çatı altında toplandığı dikey bütünleşmeden uzak durmakta, fason üretime ağırlık vermekte, kendilerine parça ve alt montaj unsurları sağlayan birkaç satıcıyla uzun dönemli ilişkiler geliştirmektedirler. Bu sistemde üreticilerin, kapasite ihtiyaçlarının büyük bir kısmının kendilerine parça ve unsur sağlayan satıcılara devretmeleri nedeniyle, kendi tesisleri içinde daha düşük kapasite düzeyiyle çalışmalarını mümkün olabilmektedir. Kapasite artış ve düşüşleri, büyük ölçüde fason üreticiler tarafından karşılandığından, işletmelerin çalışanlarına kararlı istihdam olanağı sunmaları mümkün olabilmektedir. [xxiii]

## SONUÇ

Kapasite planlama kararları, mevcut kapasitelerin değerlendirilmesi, gelecekteki kapasite düzeylerinin tahmin edilmesi, kapasiteyi etkileyecek faktörlerin belirlenmesi, kapasite alternatiflerinin finansal, ekonomik ve teknolojik yönden değerlendirilmesi ve işletme amaçlarına uygun kapasitenin seçilmesi kararlarından meydana gelmektedir.

Kapasite kavramıyla, işletme maliyetleri, kar ve risk arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. İşletmenin uygun kapasite düzeyinde çalışmaması nedeniyle maliyetler yükselir, karlılık düşer ve risk artar. Bu nedenle işletme yöneticileri sürekli olarak daha yüksek kapasite düzeyinde çalışabilmek için çaba gösterirler.

İşletmelerdeki kapasite kavramı çeşitli şekillerde kullanılmaktadır. İşletmelerde yaygın olarak kullanılan başlıca kapasite çeşitleri; teorik kapasite, pratik kapasite, fiili kapasite, atıl kapasite ve optimum kapasitedir.

Bir makinenin maksimum kapasitesi; çalışma hızı, dayanıklılık, güvenilirlik gibi ölçülere bağlı olarak hesaplanabilir. Fiili makine kapasitesi genellikle maksimum makine kapasitesinin altındadır. Makine kapasitesi işletmenin üretim teknolojisine ve iş akışına göre farklılık gösterebilir. Makine çeşidi ve işlem sayısı az olan işletmelerde makine kapasitesi daha düşük olabilir.

İşletmelerde insan gücü kapasite planlaması, sistematik bir yaklaşımla birçok faktör göz önünde bulundurularak yapılmaktadır. Bu faktörlerin başlıcaları; talep, finansal imkânlar ve zaman standartlarıdır.





## KAYNAKÇA

ÜRETen, Sevinç, Üretim/İşlemler Yönetimi, Ankara, 1999

DEMİR, M. Hulusi ve GÜMÜŞOĞLU, Şevkinaz, Üretim Yönetimi, Beta Yayınları, 5. Baskı

KOBU, Bülent, Üretim Yönetimi, İ.Ü İşletme Fakültesi Yayınları, İstanbul, 8.Baskı

MEREDİTH, J.R., The Management of Operations, 4.Baskı, NewYork, 1992

TATAR, Tefik, İşletmelerde Üretim Yönetimi ve Teknikleri, Adana, 1976

TEKİN, Mahmut, Üretim Yönetimi, 3. Baskı, Arı Ofset, 1996

KOÇER, Melih, Üretim Yönetimi Dersleri

OLUÇ, Mehmet, İşletme Organizasyonu ve Yönetimi, İstanbul

ŞAHİN, Mehmet ve Büker, Semih, Yatırım Projeleri Değerlendirmesi, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 1987

TATAR, Tefik, İşletmecilik İlkeleri, Gazi Büro, 1992

ŞİMŞEK, M. Şerif İşletme Bilimine Giriş, Nobel Yayınları, Ankara 1998

SCHULTZ, R.S., Profits, Prices and Excess Capacity, Harvard Business Review, Cilt 41, Sayı:4

KOBU, Bülent, Üretim Yönetimi, İ.Ü İşletme Fakültesi Yayınları, 8.Baskı

ÖZGEN, Hüseyin, Üretim Yönetimi, Adana 1987

TEKİN, Mahmut, İşgücü Planlaması ve Bir Sanayi İşletmesinde Uygulanması, S.Ü. Dergisi. Cilt2