

---

# ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİ UYGULAYAN İŞLETMELERDE ÜRETİM MALİYETLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Araş. Gör. Seçkin GÖNEN

Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü  
seckin.gonen@deu.edu.tr

Araş. Gör. Muhsin ÇELİK

Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü  
muhsin.celik@deu.edu.tr

---

## ÖZET

Gelişen ve değişen dünyamızda işletmelerin etkinliklerinin ve verimliliklerinin artırılmasında, teknolojideki değişimlere uyum sağlamak büyük bir önem taşımaktadır. Pazar yapısının tüketiciler tarafından belirlendiği günümüzde, klasik üretim sistemlerinin yerini otomasyona dayalı, daha esnek sistemler almaya başlamıştır. Bu bağlamda, farklı ürünlerin üretilebilmesi rekabetin temelini oluşturmaktadır. Üretilen parça çeşitliliğinin fazla olması ve üretimin miktar ve kompozisyonun kolaylıkla değiştirilmesi, üretimde esneklik kavramını gündeme getirmiştir. Günümüzde işletmeler, ürün çeşidinin fazlalığı, yüksek kalite, müşteri odaklı olma gibi nedenlerden dolayı Esnek Üretim Sistemlerine yönelmişlerdir. Esnek üretim maliyetini uygulayan işletmelerde, makine yoğun bir üretim biçimi kullanıldığı için mamul maliyetini oluşturan unsurlardan işçilik giderlerinin payı azalırken genel üretim giderlerinin payı artmıştır.

## ABSTRACT

In our developing and changing world, to ensure compliance with the alterations in technology carries a great importance in enhancement of efficiencies and productivities of operations. In our day which the market structure is determined by the consumers, the classical production systems have started to be replaced by more flexible systems based on automation. Within this context, the capability of producing different products constitutes the foundation of competition. The

abundance in variety of producible parts and ability to change the quantity and composition easily, has brought the concept of flexibility in production into the agenda. In our day, operations have directed at the Flexible Production Systems due to the abundance of product variety, high quality and being customer-focused. Since a machine-intensive production mode is used in operations applying flexible production cost, while the share of the labour expenditures which is among the elements constituting the product cost was decreasing, the share of the general production expenditures has increased.

## GİRİŞ

Müşteri zevk ve ihtiyaçlarının sürekli olarak değiştiği günümüzde, pazarların görünümü ve yapısı tüketiciler tarafından belirlenmekte, değişik ürün yaratmak günümüz rekabetinin temelini oluşturmaktadır. Üretilen parça çeşitliliğinin fazla olması üretimde esneklik kavramını gündeme getirmiştir. Çevresel faktörlerdeki değişimlere tepki vermek ve uyum sağlamak organizasyon yapısının dinamik olmasına ve üretim sürecinin esnekliğine bağlı olmaktadır. İşletmedeki esnek yapı arttıkça tüketici istek ve davranışlarına daha hızlı yanıt verilebilmekte, hedef kitle ya da pazar korunup büyütülebilmektedir. Günümüzde ürün çeşidinin fazlalığı, yüksek kalite ve müşteri odaklı olma ilkesi, işletmelerin düşük, orta hacimli ve orta çeşitte üretim yapan sistemlere yönelmesine neden olmuştur. İşte bu ihtiyacı esnek üretim sistemleri karşılayabilmektedir.

Esnek üretim sistemleri tamamen insana odaklı, tüketicilerin zevk ve tercihlerine göre değişen ve farklılaşan talep koşullarında ürünü istenilen nitelikte üreten ve bir üründen diğer bir ürüne geçişte zaman ve maliyet kaybı unsuru en aza indiren sistemlerdir. Buna karşın esnek üretim sistemlerini uygulayan işletmelerde maliyetleme ile üretim tekniği arasında sorunlar çıkabilmektedir. Yeni üretim teknolojilerinin kullanılması ile birlikte, mamulün maliyetinde bulunan direkt ve indirekt giderlerde değişiklikler meydana gelmiştir. Çünkü, direkt işçilik giderlerinin payı azalırken, genel üretim giderlerinin payı artmıştır.

Bu çalışmada ilk olarak esnek üretim sistemlerinin tanımı, tarihsel gelişimi, özellikleri, işleyişi, sağladığı avantajlar ve uygulanma güçlüklerine yer verilerek sistemin kurumsal bir çerçevesi incelenmiştir. Daha sonra, esnek üretim sistemi uygulayan işletmelerde üretim maliyetinin nasıl oluştuğuna ilişkin değerlendirmeler incelenmiştir.

## ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİ KAVRAMI

Gelişen ve değişen dünyada işletmelerin verimliliklerinin artırılmasında, teknolojideki değişmelere uyum sağlamak büyük önem taşımaktadır. Pazarın yapısının tüketiciler tarafından belirlendiği ve müşteri istek ve gereksinimlerinin sürekli olarak değiştiği günümüzde, klasik üretim sistemlerinin yerini, otomasyona dayalı, daha esnek sistemler almaya başlamıştır. Buna bağlı olarak, farklı ürünlerin üretilebilmesi rekabetin temelini oluşturmaktadır.

Üretilebilen parça çeşitliliğinin fazla olması ve üretimin miktar olarak değiştirilmesi, üretimde esneklik kavramını gündeme getirmiştir. Günümüzde işletmeler, ürün çeşidinin fazlalığı, yüksek kalite, müşteri odaklı olma gibi nedenlerden dolayı, düşük, orta hacimli ve orta çeşitte üretim yapan Esnek Üretim Sistemlerine yönelmişlerdir.

Esnek üretim sistemlerinin farklı kaynaklarda yer alan çeşitli tanımları şu şekilde sıralanabilir:

Esnek üretim sistemleri, merkezi bilgisayar tarafından kontrol edilen, otomatik taşıma sistemleriyle birbirine bağlanmış ve iş istasyonlarıyla desteklenen otomatik nümerik kontrollü takım tezgahlarının oluşturduğu üretim sistemleridir (Ronald ve Charles,1993:128).

Esnek üretim sistemleri, denetleyici bir bilgisayar, otomatik takım tezgahları ve otomatik malzeme

taşıma sistemlerini kapsayan, takımlar ve taşıma donanımlarının, istenilen özelliklere uygun, farklı parçaların yüzlercesini üretmek için bilgisayar talimatlarıyla yönlendirildiği üretim sistemleridir (Monks,1987:128).

Esnek üretim sistemleri, materyal akışı, bilgisayar kontrolü, iletişim, üretim ya da montaj işlemlerinin bütünleştirilmesini ifade eden bir kavramdır (Sipper ve Bulfin,1997:45).

Esnek üretim sistemleri, farklı parça ve ürünleri önemli bir değişiklik ya da tezgah duruşuna gerek kalmaksızın, üretebilme kabiliyeti olan sistemlerdir (Groover,1987:32).

Yukarıdaki tanımlardan da anlaşılacağı üzere, esnek üretim sistemleri, robotlar, otomatik malzeme taşıma sistemleri ve nümerik kontrollü tezgahlar ile desteklenmiş, bilgisayar kontrollü, iki ya da daha fazla esnek üretim hücrelerinden oluşan bir sistemdir.

## ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Yüksek teknolojilerin kullanılmadığı 1940'lı yıllardan önce torna, freeze gibi belli işlemleri yapabilen bağımsız tezgahlar kullanılmıştır. 1940'lı yılların sonlarından itibaren ortaya çıkan teknolojik gelişmeler elektronik alanındaki ilerlemelerle desteklenmiştir. İlk olarak; Nümerik Kontrollü Tezgahlar (NC-Numerical Controlled) geleneksel tezgah-lara, eklenerek oluşturulmuştur.

Nümerik Kontrollü Tezgahları, her bir tezgah takımını kontrol edecek bir mikrobilgisayar kullanımı esasına dayanan Bilgisayar Kontrollü Nümerik Tezgahların (CNC- Computer Numerically Controlled) ortaya çıkışı izlemiştir. Programlamanın kolay oluşu nedeniyle, çeşitli parçalar küçük partiler halinde üretilebilmişlerdir. Doğrudan Nümerik Kontrollü Sistemlerin geliştirilmesi sonucu ise, merkezi bir bilgisayarın mini ve makro bilgisayarlar aracılığı ile çeşitli tezgahları denetlemesi mümkün olmuştur.

İngiltere'de Molins firması için çalışan araştırmacı Theo Williamson 1960'lı yılların başında "esnek işletme sistemi" buluşunu yapmıştır. "Sistem 24" olarak adlandırılan bu sistemin patentini ise 1965 yılında almıştır. Sistem 24 ile tek amaçlı olarak kullanılan bir nümerik kontrollü tezgahı ve konveyör bir araya getirilerek işlenecek parçaların makineler arasında otomatik transferi sağlanmıştır. 1960'lı yıllarda robotlar, malzeme taşıma sistemleri ve bilgisayar kontrol teknolojilerinde sağlanan

gelişmelerle birleşince, çeşitli parçaların orta ve küçük hacimlerdeki partiler halinde daha ekonomik bir şekilde üretilmesine olanak veren esnek üretim sistemlerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Maleki, 1991:8). Mikroelektronik teknolojisindeki ilerlemelere paralel olarak esnek üretim sistemlerinin sağladıkları yararlar kısa zamanda yüksek çeşit ve düşük hacim üreticileri tarafından keşfedilmiş ve bu sistemler sanayinin her alanında yaygın hale gelmeye başlamıştır. Günümüzde ise esnek üretim sistemleri birçok gelişmiş ülkede uzun yıllardan beri kullanılmaktadır.

## ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN ÖZELLİKLERİ

Günümüzde pazarın yapısı, türleri ve üretilen malların özellikleri tüketiciler tarafından belirlenmektedir. Tüketiciler sürekli olarak yeni ve farklı ürünler istemekte ve bu durum talepte hem esneklik hem de dalgalanma oluşturmaktadır. Böylece üretimde hız ve esneklik ön plana çıkmaktadır. İşletmelerin bu talepleri karşılayabilmeleri ancak yeni üretim teknolojilerine uyum sağlamalarıyla mümkün olabilecektir. Aşağıdaki tabloda üretim sistemlerindeki gelişmelere bağlı olarak tüketici tercihlerindeki değişimler gösterilmektedir. Bu tabloya göre, 1960'lı yıllardaki tüketici tercihlerinde, etkinlik, kalite ve esnekliğin; 1990'lı yıllardaki tüketici tercihlerinde ise bu faktörlere ek olarak benzeri olmayan, orijinal veya farklı ürünlerin rol oynadığı görülmektedir.

Aşağıdaki tabloda; tüketici tercihlerindeki değişimlerin, dönemler itibarıyla etkinlik, kalite,

esneklik ve yenilik kriterleri göz önüne alınarak gerçekleştiği görülmektedir. Bu değişimlerin gerekçesi olarak; teknolojik değişimin hızlı bir şekilde olması, rekabetin artması, ekonomik koşullarda yaşanan gelişmeler ve bunun sonucunda işletmecilik ilkelerinde görülen değişimler ifade edilebilmektedir. Tüketici davranışları analiz edildiğinde, onların istek ve beklentilerini ancak maksimum tatmin veya memnuniyet sağlayabilecek mamul veya ürünlerle karşılanabileceği rahatlıkla görülebilecektir. Başka bir ifade ile, tüketiciler veya alıcılar, işletme faaliyetlerinin planlanması ve uygulanmasında belirleyiciliği en fazla olan faktörlerden biri haline gelmişlerdir.

Esnek üretim sistemleri, yoğun otomasyon ve teknoloji ağırlıklı üretimin yapıldığı, üretim faktörlerinin hızla üretime yönlendirilebildiği ve zamanında tüketiciye ulaştırarak nakde çevrildiği, insanların bu ortama uyum gösterdiği ve değişikliklere hızla yanıt verebildiği üretim süreci olarak ifade edilmekte ve genel özellikleri şu şekilde sıralanmaktadır (Tekin ve Atamak,1997:245)

Esnek üretim sistemleri ürün çeşidinin fazla olduğu işletmelerde uygulanmaktadır. Esnek üretim sistemleri aynı gruptan olup farklılık gösteren parçaları üretmek amacıyla kullanılmaktadır.

Genel amaçlı makine teçhizatı içermektedir. Genel amaçlı makine-teçhizat ve malzeme taşıma sistemini kontrol eden ana bir bilgisayar bulunmaktadır.

**Tablo 1: Tüketici Tercihlerindeki Değişimler**

**KAYNAK:** Maleki, A.Reza (1991) Flexible Production Systems: The Technology and Management, Prentice-Hall Inc, USA.

1960'lı Yıllar	1970'li Yıllar	1980'li Yıllar	1990'lı Yıllar
Etkinlik	Etkinlik	Etkinlik	Etkinlik
	+	+	+
	Kalite	Kalite	Kalite
		+	+
		Esneklik	Esneklik
			+
			Yenilik

Mamul, yarı mamul ve hammadde otomatik bantlarla, malzeme ve taşıyıcılarla hareket edebilmektedir.

Makineler üzerinde gerçekleşen otomatik değişikliklerle farklı parçaların üretilmesi mümkün olabilmektedir.

Üretimde personel müdahalesi asgariye indirilmiştir. Fabrikaya hammadde girişinden mamul çıkışına kadar kalite kontrol, tasarım, üretim gibi tüm işlemler otomasyona dayalı olarak bilgisayarlar ile gerçekleştirilmektedir.

## ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Esnek üretim sistemleri, yukarıda açıklandığı üzere, işletmelerin rekabetçi ortamda gücünü arttırmaktadır. Fakat bu sistemin kurulması, işletmenin üretim sürecinin modernizasyonunu ve teknolojik açıdan yenilenmesini gerektirdiği için bu anlamda uzun vadeli bir karar olmayı ifade etmektedir. Bu nedenle esnek üretim sistemleri geleceğe bir yatırımdır ve bu konuda alınacak kararlar stratejik plan temelinde ele alınmalıdır.

Esnek üretim sistemine geçme kararı ile karşı karşıya kalan işletmelerin yönetim kademeleri çeşitli faktörlerin etkisi altında karar vereceklerdir. Bu faktörleri aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür (Coşkunçap, <http://iktisat.ulu-dag.edu.tr/dergi/4/gulay1.html>):

**Finansal Faktörler:** Esnek üretim sistemine geçmenin yol açacağı başlıca harcama kalemlerine örnek olarak; endüstriyel robotların fiyatı, montajı, işletim giderleri, bilgisayarların maliyeti, sistemin yürümesi sırasında yapılacak bakım-onarım harcamaları ve istihdam edilecek nitelikli işgücünün maliyetini vermek mümkündür. Esnek üretim sisteminin doğuracağı mali kazançlar arasında; işgücü, hammadde, yarı mamul madde ve malzeme kullanımında sağlanacak maliyet tasarrufları ile üretim artıklarının azalması sonucu sağlanacak tasarruflar, kusurlu mal üretiminin azalması nedeniyle yeniden işleme tabi tutma maliyetlerinin azalması, iş kazalarının azalması sonucu bu tür harcamaların azalması, enerji tüketiminde sağlanacak tasarruf, üretime geçmeden önce yapılan hazırlık sürelerinin kısılması sonucunda elde edilecek kazançlar, üretim miktarının ve üretim kalitesinin yükselmesi nedeni ile elde edilecek kazançları saymak mümkündür.

**Teknolojik Faktörler:** Yönetimin teknolojik gelişmeleri son derece ayrıntılı olarak incelemesi gerekmektedir. Bu inceleme özellikle esnek üretimin temel unsurlarını oluşturan endüstriyel robotlar ve yapay zeka üzerinde yoğunlaştırılmalıdır. Ayrıca sistemde kullanılacak bilgisayarlar üzerinde de önemle durulmalıdır.

**Endüstriyel İlişkiler ve İşsizlik:** Esnek üretim sisteminin işçi örgütleri ve işçiler tarafından benimsenmesi büyük önem taşımaktadır. Esnek üretim sistemi işçilik sorununa yol açabileceği gibi, her yeni teknolojik gelişme gibi daha fazla istihdam da yaratabilecektir. Ayrıca yeni üretim sistemini benimsemeyen bir işletmenin benimsenmeye kıyasla rekabet gücünü yitirip piyasadan silinebilme riski de bulunmaktadır. Sonuç olarak, esnek üretim sistemini benimseyen işletmelerde de bu yönde bakıldığında işsizlik sorunu yaşanabilecektir.

**Eğitim:** Esnek üretim sistemini benimseyen bir işletmenin yoğun eğitim programları düzenlemesi kaçınılmazdır. Esnek üretim sistemlerinde işçiler çok fonksiyonlu yani kalifiye olup, tek bir prosese bağlı olan geleneksel işçilerden farklıdır. Bu yüzden tüm işçilerin hücredeki tüm prosesleri yapacak şekilde eğitilmesi gereklidir. Böylece, eleman sayısı yönünden hücreye esneklik kazandırılmış olacaktır.

**Bakım-Onarım ve Yedek Parça Temini:** Esnek üretim sistemine geçecek işletmelerin bakım-onarım ve programlama sorunlarını nasıl çözüme kavuşturacakları hususunda çok dikkatli olması gerekmektedir. İşletmelerin bu sorunların üstesinden gelebilmeleri için üç seçenekleri vardır. Birincisi; sistemi satın aldıkları işletmeden bakım onarım ve programlama hizmetlerini talep etmek, ikincisi; bu işlevleri yerine getirecek uzmanları bulup işletme bünyesinde istihdam etmek ve üçüncüsü de mevcut elemanları eğitmek yoluyla onlara gerekli nitelikleri kazandırarak bakım-onarım programlama işlerinin üstesinden gelmektir.

**Rakip İşletmeler:** Yönetimin rakip işletmelerin, esnek üretim sistemini kullanıma geçiş ile ilgili eğilimlerini yakından takip etmesi gerekir. Yönetim rakip işletmelerde böyle bir eğilimin mevcudiyetini anladığı zaman, hemen harekete geçerek olayın gerisinde kalınmaması için gerekenleri yapmalıdır.

**Hükümet Politikası:** Hükümet hızlı amortisman, ucuz kredi, gümrük muafiyeti, işçilik sigortası, eğitim gibi konularda alacağı kararlar ile bu yeni üretim sistemine geçişi hızlandırabilir veya yavaşlatabilir. Bu nedenle hükümetin kararları ve

kararlarının yönü yönetim tarafından iyi analiz edilmelidir.

Yukarıdaki açıklamalar ışığında tipik bir esnek üretim sisteminin işleyişi şu aşamalardan geçmektedir:

- Öncelikle nihai bir ürünü oluşturacak parça ve malzemeler malzeme taşıma sistemine yüklenir. Sistemi kontrol altında tutan bilgisayar sistemine üretilecek ürünü tanımlayan bir kod girilir.
- Parçalar sistem boyunca paletler ile taşınır. Paletler parçaları, üretim sürecine girmesi için makinelerde sıraya sokar.
- Üretilecek ürün için belirlenecek rotalama bilgileri bilgisayar hafızasına önceden yüklenir.
- Otomatik malzeme taşıma sistemi, parçaları bir makineden diğer bir makineye süreç planında belirlenen sıraya göre taşır.
- Üretilecek ürünün özelliğine göre bir parça birden fazla makineye girebilir.
- Bilgisayar talimatlarıyla bir parti üretiminden diğerine geçişte tezgahlar üzerinde yapılması gerekli takım değişiklikleri otomatik olarak gerçekleştirilir.
- İşlemi tamamlanan parça, otomatik olarak bir yükleme/boşaltma istasyonuna gönderilir.
- Parça paletten çıkarılır ve yeni parça palete yüklenir.
- Tüm operasyon tamamlandıktan sonra, parçalar diğer bir istasyona gönderilmek üzere malzeme taşıma sisteminden manuel olarak boşaltılabileceği gibi, otomatik depolama/çekme sistemleriyle de boşaltılabilir.

## **ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN AVANTAJLARI VE UYGULANMA GÜÇLÜKLERİ**

Esnek üretim sistemlerinin büyük ölçüde bilgisayara dayalı olmalarına karşın, sistemin kurulmasında yöneticilerin işletme amaçlarını tam ve doğru olarak tanımlamaları büyük önem taşır.

Yöneticiler, performans ölçütlerini ve çalışma kurallarını belirledikten sonra sistem kendi içinde önceliklerini belirleyerek siparişleri optimuma yakın bir şekilde çözelgeler. Böylece sistem, tezgahların çalışma zamanlarını belirlemeden, parçaların tezgahlar arasındaki hareketini düzenlemiş olur (Acar, 2000:211).

Esnek üretim sistemlerinin amacı; makine operasyonlarının planlama ve kontrolünü, bilgisayara dayalı entegre kontrol sistemleriyle birleştirmektir. Bu bağlamda; esnek üretim sistemleri, değişik ürünleri kısa sürede kaliteli üretebilmek ve yapılan hassas kontrollerle meydana gelebilecek darboğazlar ve makine aksaklıkları gibi sorunları tespit edip gerekli bakım tedbirlerini hızlı bir biçimde almak şeklinde iki önemli avantaj sunmaktadır (Çil ve Evren, 1994:184-185). Söz konusu avantajların sağlanabilmesi, üst yönetim tarafından işletme amaçlarının yeniden gözden geçirilmesi ve çok iyi tanınması, her bir işlevin amacının ve bu işlevlerin işletme stratejilerini nasıl etkilediğinin çok iyi anlaşılması ve tüm bunların işletmenin her kademesinde görev alan tüm çalışanlara benimsetilmesi ile gerçekleştirilebilir.

Esnek üretim sistemleri işletmelere birçok avantaj sağlarken bu avantajların elde edilmesi esnasında birtakım problemleri ya da uygulama güçlüklerini de beraberinde getirmektedir.

Esnek üretim sistemlerinde ilk yatırım maliyeti çok yüksektir. Her esnek üretim sistemi milyonlarca dolarlık bir yatırımı gerektirmektedir. Bu denli yüksek yatırımı gerektiren bir sistemin kuruluş ve planlama aşamalarında yapılacak çalışmaların titizlikle gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Çünkü bu tip yatırımlar finansal risk yanında, örgütsel birtakım riskler de içermektedir (Nand, 1991:276).

Esnek üretim sistemleri uzun dönemli bir yatırımdır. Sistemin devreye sokulması uzun bir süre gerektirmektedir. Sistemden beklenen sonuçlar hemen alınmamakta ve uzun bir dönemin sonunda alınabilmektedir. Bu nedenle işletme yöneticilerinin sistemden beklenen sonuçları almakta aceleci davranmamaları sistemin başarısı açısından önemlidir. Bunun yanında anahtar teslim dayalı bir esnek üretim sisteminin kurulması da mümkün değildir. Kurulacak sistemin, işletmenin özel ihtiyaçlarına göre tasarlanması gerekmektedir. Sistemin başarısı işletmeye özgün modellerin ortaya çıkarılabilmesine bağlıdır.

Esnek üretim sisteminin başarısı işletme içerisinde her kademedeki çalışanların desteğini gerektirmektedir. Hem üst yönetim, hem de orta

kademe ve alt kademe çalışanları böyle bir oluşumu desteklemeli ve benimsemelidir. Bununla birlikte sadece imalatta çalışanların değil, işletme içerisindeki çalışanların sistemin tasarımı ve işletimi sırasında karar verme yetkisine sahip olması ve sisteme destek vermesi gerekmektedir. Sistemin başarısı ancak katılımcı yönetim sağlanması ile mümkün olmaktadır.

Esnek üretim sistemlerinin kurulması sırasında işletme, sistem ekipmanlarının direkt kuruluş maliyetleri yanında, birtakım dolaylı maliyetlere de katlanmak zorunda kalmaktadır. Bunlar içerisinde en önemli olanı kuşkusuz yazılım maliyetleridir. Kullanımı kolay, sistemin esnekliğinden tam olarak yararlanabilmeyi sağlayan bir yazılımın mevcut olmaması yanında, yazılım maliyetleri çok fazla olabilmektedir.

Esnek üretim sistemlerinin gerektirdiği ileri teknolojiye sahip makine seçecek, kuracak, çalıştıracak ve bakımını gerçekleştirecek bilgi ve deneyime sahip programları oluşturacak çok sayıda uzman elemana gereksinim vardır. Bu tür uzmanlıktaki elemanların istihdamı konusunda sorunlar yaşanabilmektedir. Esnek üretim sistemi, sistem analistleri, yazılım uzmanları, elektronik bakım teknisyenleri gibi geleneksel fabrikada mevcut olmayan elemanların işletmede bulunmasını gerekli kılmaktadır. Esnek üretim sistemlerinde malzeme taşıma, parçaların makinelerde işlem görmesi, takım değişiklikleri gibi pek çok işlemin otomatik olarak yerine getirilmesi nedeni ile doğrudan üretimde çalışan elemanların sayısı azalmaktadır. Bunun yanında destek hizmetlerinde çalışacak elemanlara olan ihtiyaç da artmaktadır.

Esnek üretim sistemlerinin en büyük özelliği sistemin doluluk oranının yüksekliğidir. Bu durum üretim sisteminde üretim faaliyetlerinin sürekliliğini ifade eder. Makinelerde kullanım oranının yüksekliği, bakım-onarım, yedek parça ve servis işlemlerine ödenen paranın da artmasına neden olur. Makine gruplarının, bilgisayar donanımının bakım planlaması kapsamında yenilenmesi, onarımı ve muayenesi ise yüksek düzeyde maliyet unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda sistemdeki programlama işleminden kontrol işlemine, malzeme taşıma ve depolama sisteminden kullanılan makinelere kadar her birimin yüksek düzeyde enerji gereksinimi bu maliyetlerde artan bir duruma neden olmaktadır.

## **ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİ UYGULAYAN İŞLETMELERDE ÜRETİM MALİYETLERİ**

Bilgisayar destekli üretim sistemlerini uygulayan birçok işletmenin maliyetleri sabit duruma gelmiş ve direkt işçilik giderlerinin toplam maliyetler içindeki payları azalmıştır. Bilgisayar destekli üretimde bulunan işletmelerde maliyetlerin çoğu, sadece sabit değil aynı zamanda da üretim dönemine ertelenebilir maliyetlerdir. Çünkü; akıllı makinelere, yazılım geliştirmeye ve prototip ya da model geliştirmeye yapılan yatırımların tümü, üretime geçilebilmesi için önceden gerçekleştirilmek zorundadır. İşletme kararları açısından hemen yüklenilmesi tartışılabilir görülen maliyetlere ertelenebilir maliyet denilmektedir. Üretim için gerekli bilgisayar kontrollü tesis, makine ve cihazlar mevcutken, daha gelişmişlerini satın almayı, koşulların uygun olduğu zamana bırakmak ertelenebilir maliyetlere örnek oluşturabilmektedir. Ayrıca, bina ve makinaların bakımının bir ay sonra yapılması durumunda, bu ay içinde üretim faaliyeti durmaması da ertelenebilir maliyetlere örnek teşkil etmektedir. Aynı karar açısından hemen yüklenilmesi zorunlu görülen maliyetlere ise ertelenemez maliyetler denilmektedir. Personel ödemelerinin hemen yapılmak durumunda olması ertelenemez maliyetlere örnek oluşturabilmektedir (Altuğ, 2001:30) Bilgisayar kontrollü üretim süreçleri, ürün kalitesi ve güvenilirliğinin yükselmesi, üretim sürelerinin kısalması ve daha düşük stok düzeylerine öncülük etmektedir. Üretimde otomasyona geçilmesinin diğer önemli bir etkisi de, işletmelerin üretim yapılarında, az çeşitte mamullerin kitle üretimi yerine, çok çeşitli mamulün daha küçük partiler halinde ve kısa zaman aralıklarında üretimine geçmelerine neden olmuştur. Üretim sistemindeki bu değişimin ortaya çıkardığı yeni teknolojik yapı "Esnek Üretim Sistemleri" olarak adlandırılmaktadır (Hacırustemoğlu ve Şakrak, 2002:12-13).

Günümüzde emek yoğun üretim biçiminden makine yoğun üretim biçimine doğru çok hızlı bir geçiş söz konusu olduğu için üretim maliyetleri içinde genel üretim giderlerinin payı zaman içerisinde artmıştır. Esnek üretim sistemleri uygulayan işletmelerde, üretim maliyetlerinin ağırlıkları da değişmektedir. Bu bağlamda, genel üretim giderlerinde artış olurken, işçilik giderlerinde önemli azalmalar olmaktadır (Atkinson vd. 2004:36). Bunun nedeni ise, bilgisayar desteği ile üretim yapıldığı için enerji maliyetlerinde bir artış meydana gelmesi, bakım

onarımlar, yeni makine alımı ve benzeri maliyetlerin artış göstermesidir.

Esnek üretim sistemleri sayesinde mamul ömürleri kısılırken, mamullerin teknolojik olarak değişim gereksinimleri ve üretimde mühendislik katkısının oranı yükselmektedir. Bu üretim yapısında, bir mamul üretiminden diğer birinin üretimine geçişte üretim hattı ile ilgili değişim ve adaptasyon gereksinimleri de yoğun olarak yaşanmaktadır.

Esnek üretim sistemleri uygulayan işletmeler, büyük miktarlarda standart mamuller üretmek yerine, yüksek düzeyde otomasyona bağlı partiler halinde üretime yönelmişlerdir. Parti tip üretim, mamullerin belirli müşteriler için küçük partiler halinde üretimidir. Bunun içindir ki; işletmeler, kısalan mamul ömürlerine paralel olarak mamul hatlarında farklılaşmayı sağlayacak daha iyi bir donanımına yönelmişlerdir.

İşletmelerde üretimde otomasyona gidilmesinde meydana gelen artış, yatırım kararları, ürün maliyetlemesi ve performans ölçümü ile ilgili maliyet muhasebesi sorunlarını büyümüşür. Bu sorunların çözümü, maliyet muhasebesi uygulamalarının otomasyon gelişmelerine uygun bir şekilde yapılmasıyla ilgilidir. Ürün maliyetlemesi konusunda, işletmelerin bağımsız bölümler, bölümler içersinde iş hücreleri veya makineler kurmaları gerekmektedir.

Maliyet muhasebesi sistemindeki değişme nedenlerinden biri, ürünlerin üretim tarzlarındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Nitekim, ürünler ya sipariş ya da safha maliyet sistemine göre üretilmektedir. Esnek üretim sistemlerinde de farklı ürünler, başka bir deyişle, farklı kalemler yığın halinde üretilmektedir.

Esnek üretim sistemleri uygulayan işletmelerde Direkt İlkmadde ve Malzeme Giderleri, Direkt İşçilik Giderleri ve Genel Üretim Giderleri'nden oluşan üretim maliyetlerinin temel özellikleri aşağıdaki başlıklar altında incelenmektedir.

### **Direkt İlkmadde ve Malzeme Giderleri**

Direkt ilkmadde ve malzemeler, mamulün bünyesine giren, üretilen mamulün özünü oluşturan ve hangi mamul veya mamul grubu içinde tüketildiği miktarı izlenebilen ilk madde ve malzemelerdir (Erdoğan, 1999:104). Bir başka deyişle, üretilen mamulün, bünyesine esas madde olarak katılan ve herhangi bir dağıtım anahtarına

gereksinim duyulmayan ilkmadde ve malzemelerdir.

Tanımdaki özellikler çerçevesinde mamul bünyesine girecek direkt ilk madde ve malzeme hammadde olabileceği gibi, başka üretim işletmesinin mamulü de olabilir. Örneğin; iplik üretim işletmelerinde pamuk veya yün başlıca direkt ilkmadde ve malzeme olmasına karşın, kumaş üretim işletmelerinde iplik, kumaş mamulünün direkt ilkmadde ve malzemesidir. Bunun yan sıra, otomobil üreten işletmelerde de dışarıdan satın alınan birçok motor parçaları, lastik, cam, akü gibi maddeler direkt ilkmadde ve malzeme niteliğindedir.

Esnek üretim sistemini uygulayan işletmelerde çok sayıda tedarikçi ile çalışmak yerine az sayıda tedarikçi ile çalışmak, ilkmadde ve malzeme giderlerini önemli ölçüde kontrol etme imkanı sağlamaktadır.

İşletmenin teknolojik yapısı ve seçtiği üretim sistem tipine göre gerçekleşen yerleşim planı, hammadde malzeme taşıma süresini ve uzaklığını minimuma indirebilmektedir. Esnek üretim sistemlerinde yarı mamul stok düşük olduğundan, makine grupları arasındaki bütünlük ve iş parçalarının birbiri ardına işlem görmesi ihtiyaç duyulan alanın daha az olmasını sağlamaktadır. Esnek üretim sistemleri, %40-50 oranında yerleşim alanında küçülme sağlamaktadır. Yerleşim alanlarının küçülmesi sonucu sabit gider niteliğindeki amortisman giderlerinde veya kira giderlerinde azalma olmaktadır.

Bilgisayar destekli üretim sisteminde ulaşılan otomasyon sayesinde, kullanılan makine ve aletlerin sayısında önemli azalmalar sağlanmakta, tezgah hazırlık sürelerinin kısılması ve enformasyon teknolojisinin etken kullanımı ile makine kullanım oranları oldukça yükselmektedir. Bilgisayar kullanımı sonucu, erken uyarı sisteminin bulunması ile makine ve teçhizatı ortaya çıkabilecek daha ağır hasar ve bozulmalar önlenilmekte ve dolayısıyla bakım onarım giderlerinde, yeni teknoloji olması nedeniyle enerji giderlerinde, tasarruf sağlanabilmektedir. Esnek üretim sistemlerinin birbiri ile uyumlu olması; atıl makine ve teçhizatın elimine edilmesini ve dolayısıyla amortisman giderlerini azaltabilmektedir.

Esnek üretim sistemlerinde temel felsefe sıfır hata ile üretim yaklaşımıdır. Bunun sonucu olarak, üretim sırasında hammadde kayıp ve artıkları ortadan kaldırılmakta ya da mümkün olan en az

düzeve indirilebilmektedir. Dolayısıyla, söz konusu maliyet unsurunda azalmalar meydana gelmektedir (Karcıoğlu, 2000:51). Ayrıca, esnek üretim sistemlerinde, sistemin işleyişi otomasyona dayalı olarak gerçekleştiğinden, sistem içi yarı mamul stokları düşük olmaktadır. Bu nedenle ihtiyaç duyulan hammadde ve malzemeler ile üretimi tamamlanmış mamullerin stoklama maliyetlerinin de son derece düşük olacağı açıktır. Pek çok işletme için esas maliyet kalemlerinden birini teşkil eden stok bulundurma maliyeti esnek üretim sistemleri için söz konusu olmamaktadır. Esnek üretim sistemleri, uygulamada %60-80 arasında işletmeye katkı sağlamakta ve stoklama maliyetlerinde azalma gerçekleşebilmektedir.

Esnek üretim sistemlerinde iş parçalarının üretimi bilgisayarlar aracılığı ile gerçekleşmektedir. Bilgisayarların merkezinde toplanan bilgilerde, hangi iş parçasının hangi makinede üretileceğinin belirlenmiş olması, iş parçalarının işlenmesinde kolaylık sağlar. Sistem, parçaları tek tek ya da partiler halinde işleme imkanına sahiptir. Bilgisayar kontrollü üretim makinalarına sahip olan işletmeler; piyasadaki talep ve ürün değışikliklerine uyum ve rekabet koşulları ile pazar payını koruma konusunda önemli bir avantaja sahiptirler. Tasarım ve ürün karmasındaki değışikliklere esneklik düzeyi yüksek makinelerce yanıt verebilen bu sistemlerde her an tüketici istek ve ihtiyaçlarına göre değışiklikler yapılabilmekte, dönemsel ve sürekli talep atışları karşısında, adı geçen istek ve ihtiyaçların karşılanabilmesi, makinelerin modüler genişleyebilme özelliği ile olmaktadır. Talep tahminleri ve yanlış ürün politikası karşısındaki riskler nedeniyle; daha az bir düzeyde stok bulundurma, stok bulundurma maliyetini azaltabilmektedir.

## **Direkt İşçilik Giderleri**

İşçilik giderleri; işletme faaliyetlerini yürütmek, üretim ve hizmetleri gerçekleştirmek amacıyla istihdam edilen işgücüne ödenen parasal tutarı içermektedir. İşçilik gideri; saklanması, stoklanması ve biriktirilmesi mümkün olmayan bir gider kalemidir. İlkmadde ve malzeme amardan üretime gönderilmedikçe, maliyet oluşma-maktadır. Oysa ki; bir işçi ya da memur bir iş sözleşmesine dayanarak işletmede bulunduğu sürece ücrete hak kazanmaktadır. Bu da işletme için mamul maliyetlendirmesinde bir maliyet gideri olarak kabul edilmektedir (Yükçü, 1999:105)

Direkt işçilik giderleri ise, esas üretim gider yerlerinde çalışan, fiilen üretim işlemini gerçekleştiren ve doğrudan doğruya mamul veya

mamullerle ilişkilendirilebilen işçilere ödenen ücretlerin parasal tutarını ifade etmektedir. Bu bağlamda, işçilik giderlerinin direkt işçilik gideri olarak anılabilmesi için, işçilik giderlerinin esas üretim gider yerlerinde oluşması, işçilik giderlerinin üretilen mamul veya hizmetin üretim maliyetine doğrudan doğruya yüklenebilmesi gerekmektedir.

Esnek üretim sistemi uygulayan işletmelerde, gelişen teknolojiye yapılan yatırımlar, işçiliğin üretimde üstlendiği rolü azaltmış ve böylece direkt işçilik giderlerinin üretilen mamul maliyeti içerisindeki payı azaltmıştır. Bunun yanı sıra, esnek üretim sistemini uygulayan işletmelerde yeni üretim teknolojilerinin kullanılması ile üretilen ürünün kalitesi artmış, tedarik süresi kısalmış, müşterinin istediği ürün ya da ürün çeşidi üretilmeye başlanmıştır.

Esnek üretim sistemlerinde üretim işlemleri büyük ölçüde otomasyona dayalı ve işlemler bilgisayar denetimli olarak gerçekleştirildiği için işçilik maliyetlerinde önemli azalmalar olmaktadır. Bununla birlikte, sistemde nitelikli eleman ihtiyacı endirekt işçiliğe olan talebi de arttırmaktadır. Diğer yandan, uzman personelin kullanımı sistemde meydana gelebilecek hata miktarını azaltmaktadır. Azalan hata miktarı, daha az fire ya da tekrarlanan operasyon anlamı taşıyacağından maliyetlerde düşme yaşanabilecektir. Sonuç olarak esnek üretim sistemlerinde direkt işçilik maliyetlerinde %30-50 oranında düşüşler ortaya çıkabilmektedir.

Üretim teknolojilerinin değışmesi, faaliyet ölçütü veya dağıtım anahtarlarının da değışimine yol açmıştır. Geleneksel maliyetleme sistemlerinde direkt işçilik saatleri, üretim işletmelerinde faaliyet ölçütü veya dağıtım anahtarı olarak bugüne kadar sıklıkla kullanılmıştır. Bununla birlikte, otomasyon sistemlerinin artması, işletmelerin dağıtım anahtarı ve faaliyet ölçütü olarak makine saatlerinin veya işlem sürelerinin kullanılması sonucunu ortaya çıkarmıştır. Buna paralel olarak; esnek üretim sistemlerinde, makine saatleri ve işlem sürelerinin kullanılmaya başlanmasının maliyetleme açısından direkt işçilik saatlerinden daha anlamlı ve açık sonuçlar verdiği gözlenmiştir (Hilton vd, 2003: 706).

## **Genel Üretim Giderleri**

Direkt ilkmadde ve malzeme giderleri ile direkt işçilik giderleri dışında olan, ancak ürün ve hizmet üretimi ile dolaylı ilişkisi olan üretim giderlerine "Genel Üretim Giderleri" adı verilmektedir. Genel üretim giderleri mamul ve hizmetlere doğrudan doğruya yüklenemeyen, ancak dağıtım anahtarı



veya faaliyet ölçütü aracılığı ile yüklenebilen üretim giderlerini içermektedir. Özetle, direkt maliyetler dışında kalan endirekt maliyetlerin bu maliyet unsurunun içinde yer aldığı sonucu çıkarılabilecektir (Solomon, 2004:483).

Genel üretim giderleri üretim işleviyle doğrudan doğruya ilgili olmayan, ancak üretimin kesintisiz sürdürülebilmesi için zorunlu olan giderlerden oluşur. Örneğin, fabrika binası, üretim için gerekli olan makineler, üretimi denetleyen ustabaşılar, bakım onarım hizmetleri, ısıtma ve aydınlatma gibi maliyetler olmadan sadece direkt hammadde ve direkt işçilikle üretim faaliyetlerinin sürdürülmesi mümkün değildir (Elmacı vd, 2002:201-202)

Üretim işletmelerinde; otomasyona gidilmesi sonucu, günümüzde en yüksek katma değer meydana getiren unsur artık direkt işçilik giderleri değil, genel üretim giderleri ağırlık kazanmaya başlamıştır. Bu nedenle, esnek üretim sistemi uygulayan işletmelerde işçilik giderlerinde bir azalma gerçekleşirken, genel üretim giderlerinde ise önemli artışlar söz konusu olmuştur (Karcıoğlu, 2000:49). Genel üretim giderleri içinde daha çok teknolojik yatırımlar ile ilgili maliyetler yer almaktadır. Makine yoğun teknolojilerin olduğu bir ortamda, bu unsurlar genel üretim giderleri içinde en ağırlıklı unsurlardır.

Esnek üretim sistemlerinde önemli bir değişime uğrayan genel üretim giderlerinin ürün maliyeti içerisinde payı oransal olarak artmasının iki temel nedeni bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, endirekt işçiliklerde yaşanan artıştır. Otomasyona dayalı üretim sistemleri nedeniyle mühendislik hizmetleri artmış, böylece, geleneksel üretim sistemlerinin aksine çok sayıda nitelikli eleman ihtiyacı işletmelerde ortaya çıkmıştır. Ürün yaşam seyrindeki kısalma sonucu olarak ürün tasarım ve planlama maliyetlerinin ürün toplam yaşam maliyeti içerisindeki artan payı da önemli bir etken olmuştur. İkincisi ise, yeni üretim teknolojilerine yapılan yatırımların neden olduğu amortisman giderlerindeki artıştır. İleri teknolojilerin kullanılması ve otomasyona gidilmesi nedeniyle üretim sistemlerinde işçiliğin yerini makineler ve robotlar almakta, böylece geleneksel ortama göre daha az işgücü kullanılmaktadır. Buna karşılık, emekten sermayeye yönelme nedeniyle sabit genel üretim giderleri niteliğindeki amortisman giderleri ile endüstriyel mühendislik araştırma, ürün geliştirme, malzeme tasarım ve makine bakım onarım gibi işlerde çalışanların oluşturduğu endirekt işçilik maliyetlerinde yaşanan artış genel üretim giderlerinin oransal payının yükselmesine neden olmaktadır (Karcıoğlu, 2000:51).

Geleneksel üretim sistemlerinde, genel üretim giderlerinin ürün maliyetleri içerisindeki oranı az olduğu için, genel üretim giderlerinin ürünlere dağıtımında pek sorun yaşanmamıştır. Ancak, esnek üretim sistemleri ile birlikte artan genel üretim giderlerinin dağıtımında zorluklarla karşılaşmaya başlanmış ve bu durum işletmelerde bir sorun haline gelmiştir. Bu sorunların aşılabilmesi için (Civan ve Yıldız, 2004:92);

- Esnek üretim sistemleri uygulayan işletmelerin, direkt ve endirekt gider ayrımını iyi yapması gerekmektedir. Ayrımın iyi yapılamaması durumunda giderlerin ürünlere dağıtımında hatalar ortaya çıkabilmektedir.
- İşletmelerde, maliyetlerin daha etkin kontrolü ve maliyet merkezi sorumluluklarının belirlenmesi açısından gider yeri ayrımı sağlıklı bir şekilde yapılmalıdır. Gider yeri ayrımı sağlıklı olarak yapılmadığında, endirekt giderlerin gider yerlerine dağıtımını yerine tek bir yerde toplanarak ürüne yüklenilmesine neden olabilmektedir.
- Dağıtım anahtarları ve faaliyet ölçütleri, genel üretim giderlerinin ürünlere yüklenmesinde çok önem taşıması nedeniyle, işletmeler dağıtım anahtarlarını, doğru ve yerinde belirlemelidirler

Hızlı teknolojik gelişmeler sonucu, günümüz işletmeleri teknoloji-yoğun çalışmaktadırlar. Bunun sonucu işletmenin maddi duran varlıklarının ömürlerinde de kısaltmalar ortaya çıkmıştır. Bu amaçla, Vergi Usul Kanunu'nun amortisman hesaplama yöntemlerini düzenleyen 315-318. maddeleri ülkemizde yeniden düzenlenmiş olup 5024 Sayılı Kanun ile değişen 315. maddesi gereği, amortisman tutarının hesaplanmasında "faydalı ömür" kriteri dikkate alınarak hesaplama yapılacağı esası getirilmiştir. Bu bağlamda, 333 ve 339 Sıra No'lu Vergi Usul Kanunu Genel Tebliği (Amortisman Oranları Listeleri) yayınlanmıştır (Yıldırım ve Tek, 2004:483)

Amortisman oranları listelerinin yayınlanması, esnek üretim sistemleri uygulayan işletmelerin üretim maliyetlerinin belirlenmesi açısından değerlendirildiğinde iki önemli husus ortaya çıkmaktadır. Bunlardan birincisi; işletmelerin üretim faaliyetlerinde maddi duran varlıkların dolayısıyla genel üretim giderlerinin öneminin arttığı görülmektedir. İkincisi ise, amortisman ayırmada "zamana dayalı yaklaşım"ın olumsuz

etkileri ortadan kaldırılarak faydalı ömür yaklaşımı sayesinde işletme sermayesinin teknolojiye karşı korunması hedeflenmektedir.

## SONUÇ

Değişen ve gelişen dünya pazarlarında pazarın yapısı, çeşitleri ve üretilen mamullerin nitelikleri tüketiciler tarafından belirlenmektedir. Tüketiciler sürekli olarak yeni ve değişik mamuller talep etmekte ve bu durum talepte esneklik ve dalgalanma yaratmaktadır. Böylece üretimde hız ve esneklik ön plana çıkmaktadır. İşletmelerin bu taleplere yanıt verebilmeleri ancak yeni üretim teknolojilerini edinmeleri ile mümkün olabilecektir. Günümüz işletmeleri tüketici ihtiyaçlarındaki değişime bağlı olarak talepteki dalgalanmaları karşılayabilmek için üretimin esnek bir yapıya sahip olması konusunda önemli sistemler geliştirmiştir. Bu ortamda ortaya çıkan en önemli yeniliklerden biri de Esnek Üretim Sistemleridir.

Esnek üretim sistemlerinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için, müşterinin değişen taleplerine ve ihtiyaçlarına hızlı bir şekilde cevap verilebilmeli ve gerekli teknoloji yatırımı gerçekleştirerek, ürünlerde ve ürünü üreten süreçlerde yenilikler yapılmalıdır. Esnek üretim sistemi, tasarım ve programlamadaki kolaylıklar sayesinde ürünler üzerindeki ani değişiklik taleplerini çok çabuk karşılayabilmektedir.

İşletmelere büyük avantajlar sağlayan esnek üretim sistemlerinin tercih edilmesinde işletmeleri kararsız kılan en büyük faktör sistemin kurulma maliyetidir. Gerçekten de sistemin işletmelerce satın alınması ve montajının gerçekleşmesi büyük sermaye ihtiyaçlarını gerektirmektedir. Mali yapıları güçlü olmayan işletmeler sisteme geçişte büyük zorluk yaşayabilirler. Aynı zamanda esnek üretim sistemlerini uygulayan işletmelerde maliyetleme ile üretim tekniği arasında sorunlar çıkabilmektedir. Yeni üretim teknolojilerinin kullanılması ile birlikte, mamulün maliyetinde bulunan direkt ve indirekt giderlerde değişiklikler meydana gelmiştir. Çünkü, direkt işçilik giderlerinin payı azalırken, genel üretim giderlerinin payı artmıştır. Bu bağlamda, esnek üretim sistemi gibi yeni üretim teknolojilerini uygulayan işletmelerin gider türlerini, gider yerlerini, dağıtım anahtarlarını ve de maliyet sistemlerini doğru saptamaları gerekmektedir.

## KAYNAKÇA

ACAR, Nesime (2000), Üretim Planlaması Yöntem ve Uygulamaları, Mert Matbaacılık, Ankara.

ALTUĞ, Osman (2001), Maliyet Muhasebesi, Türkmen Kitabevi, İstanbul.

ATKINSON A. Anthony, Kaplan S. Robert, Young, S. Mark (2004), Management Accounting, Prentice Hall Company, USA.

CİVAN, Mehmet ve Yıldız Ferah (2004), “Esnek Üretim Sistemini Uygulayan İşletmelerde Maliyet Muhasebesi Uygulaması”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, Sayı.22, ss.87-93.

COSKUNKASAP, Gülay (1998), “Esnek Üretim Sistemine Geçiş Aşamasında Yönetimin Rolü ve Değerlendirilmesi”, *Uludağ Üniversitesi İİBF Dergisi*, Cilt.16, Sayı:4, (<http://iktisat.uludag.edu.tr/dergi/4/gulay1.html>), Erişim tarihi: 12/01/2005.

ÇİL, İbrahim ve EVREN, Ramazan, (1994) “Esnek İmalat Sistemlerinin Verimliliğinin Ölçülmesinde Performans-Amaçlar-Verimlilik Yaklaşımı, Milli Produktivite Yayınları: II: Verimlilik Kongresi, Ankara.

ELMACI, Orhan, GÜMÜŞ, Yusuf, GÜNGÖRMÜŞ A. Haydar (2002), Maliyet Muhasebesi, Ekspres Matbaacılık, Kütahya.

ERDOĞAN, Necmettin (1999), Maliyet Muhasebesi, Barış Yayınları, İzmir.

GROOVER, P. Mikel (1987), Automation Production Systems and Computer Integrated Manufacturing, Prentice- Hall Inc, USA.

HACİRÜSTEMOĞLU, Rüstem ve ŞAKRAK Münir, (2002), Maliyet Muhasebesinde Güncel Yaklaşımlar, Türkmen Kitabevi, İstanbul.

HILTON, W. Ronald, MAHER, W. Michael, SELTO, Frank, H., (2003), Cost Management: Strategies for Business Decision, International Edition, McGraw-Hill Inc.

KARCIOĞLU, Reşat, (2000), Stratejik Maliyet Yönetimi: Maliyet ve Yönetim Muhasebesinde Yeni Yaklaşımlar, Aktif Yayınevi, Erzurum.

MALEKI, A.Reza (1991) Flexible Production Systems: The Technology and Management, Prentice-Hall Inc, USA.

MONKS, J. G. (1987), Operations Management: Theory and Problems, McGraw-Hill Inc, USA.

NAND, K. Jha (1991), Handbook of Flexible Manufacturing Systems, Academic Press Inc, USA.

RONALD G. Askin ve CHARLES R. Standridge (1993), Modelling Analysis Of Manufacturing Systems, Wiley, USA.

SIPPER, Daniel ve BULFIN L. Robert (1997), Production Planning, Control and Integration, McGraw-Hill Inc, USA.

SOLOMON, Paul (2004), Financial Accounting:A New Perspective, McGraw Hill Company, USA.

TEKİN, Mahmut ve ATAMAK, Bekir (1997) “Esnek Üretim Sistemleri ve Esnek Üretim Sistemleri ile İlgili Örnek Uygulamalar”, I. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul.

YILDIRIM, Oya ve TEK, Nergis (2004), Finansal Muhasebe, Birleşik Matbaacılık, İzmir.

YÜKÇÜ, Süleyman (1999), Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi, Cem Ofset, İzmir.