

ZAMAN ETKENLİ FAALİYET TABANLI MALİYETLEME: BİR HALI ÜRETİM İŞLETMESİNDE UYGULAMA

TIME-DRIVEN ACTIVITY BASED COSTING: IMPLEMENTATION IN A CARPET MANUFACTURING BUSINESS

Murat KURLAR^{a*}, Caner ATIŞ^b

^{a*} Sorumlu Yazar, Öğr.Gör.Dr., Mersin Üniversitesi, Erdemli UTİYO, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, muratkurlar@mersin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3266-275X.

^b Dr. Öğr. Üyesi, Mersin Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, caneratis@mersin.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3502-7644

MAKALE BİLGİLERİ

Makale Tarihçesi:

Gönderilme Tarihi 11.05.2022

Düzenleme 21.07.2022

Kabul Tarihi 17.08.2022

Anahtar Kelimeler: :

Zaman Etkenli Faaliyet Tabanlı Maliyetleme, Faaliyet Tabanlı Maliyetleme, Stratejik Maliyet Yönetimi

Jel Kodları: M40, M41

**MAKALE TÜRÜ
ARAŞTIRMA MAKALESİ**

BENZERLİK/ PLAGIARİZM

Ithenticate: %22

ÖZET

Günümüzde otomasyona dayalı üretim tekniklerinin kullanılmasından dolayı maliyetlerin maliyet yüklenicilerine dağıtımı son derece önemlidir. Geleneksel üretimin işgücü ağırlıklı olması ve toplam maliyet içerisinde genel üretim maliyetlerinin payının az olması durumunda geleneksel maliyet saptama yaklaşımının kullanılması yeterli olabilmekteydi. Ancak günümüzde geleneksel üretimden farklı olarak otomasyona dayalı üretim yapılmasından dolayı maliyet yapısı direkt işçilik maliyetlerinin azalması, endirekt üretim maliyetlerinin artması şeklinde değişmiştir. Ayrıca bu durum üretim maliyetleri içerisinde değişken maliyetlerin azalmasına, sabit maliyetlerin ise artmasına neden olmuştur. Dolayısıyla endirekt maliyetlerin mamullere dağıtılması önemli hale gelmiştir. Endirekt maliyetlerin gerçeğe uygun bir şekilde mamullere dağıtılabilmesi amacıyla faaliyet tabanlı maliyetleme, zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetleme gibi stratejik maliyetleme yaklaşımları geliştirilmiştir. Zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetleme, faaliyet tabanlı maliyetlemenin gelişmiş versiyonu olup faaliyet tabanlı maliyetlemenin dezavantajlarını ortadan kaldırmayı, avantajlarını ise artırmayı hedeflemektedir. Bu çalışmada, örnek olay yöntemiyle bir halı üretim işletmesinde, faaliyet tabanlı maliyetleme ve zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetleme yaklaşımlarına göre mamul maliyetlerinin hesaplanması ve iki yaklaşım arasındaki farklılıkların karşılaştırmalı olarak ortaya koyulması amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetleme yaklaşımının atıl kapasite maliyetlerini mamullerin maliyetine yüklediğinden dolayı faaliyet tabanlı maliyetleme yaklaşımına göre daha az maliyet hesapladığı saptanmış ve zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetleme yaklaşımının uygulanmasında faaliyetlerin belirlenmesi, kapasitenin seçimi, faaliyet sürelerinin ölçümü gibi konuların yaklaşımın başarısı için önemi ortaya konulmuştur.

ARTICLE INFO*Article history:**Received 11.05.2022**Revised 21.07.2022**Accepted 17.08.2022*

Keywords: Time-Driven
Activity Based Costing,
Activity Based Costing,
Strategic Cost Management
Jel Codes: M40, M41

ABSTRACT

Today the allocation of costs to cost objects is extremely important due to the use of automated production techniques. In cases of traditional production is labor-intensive and the share of overhead costs in the total cost is low, the use of the traditional costing approach may be sufficient. However, differing from traditional production, due to automation-based production today, the cost structure has changed as a decrease in direct labor costs and an increase in indirect production costs. Also, this situation led to a decrease in variable costs within production costs and an increase in fixed costs. Therefore, it has become important to distribute indirect costs to products. In order to distribute indirect costs to products in a truthful way, strategic cost approaches such as activity-based costing and time-driven activity-based costing have been developed. Time-driven activity-based costing is the advanced version of activity-based costing and aims to eliminate the disadvantages of activity-based costing and increase its advantages. In this study, it is aimed to calculate the product costs according to activity-based costing and time-driven activity-based costing approaches in a carpet manufacturing business with the case study method and to reveal the differences between the two approaches comparatively. As a result of the study, it has been determined that time-driven activity-based costing approach calculates less costs than the activity-based costing approach because of not assigning the idle capacity costs to the products and the issues such as determining activities, choosing capacity measures, measuring activity durations are important for success.

1. GİRİŞ

Bölgesel ve küresel rekabetin artması, stratejik ve operasyonel kararların alınmasında, işletmelerin maliyet bilgilerinden faydalanmalarını zorunlu hale getirmiştir. Maliyet muhasebesinin ortaya çıkması ve gelişmesi sanayi devrimi ile başlamıştır. Bu nedenle maliyet muhasebesi genellikle sınai üretime entegredir. Bununla birlikte zaman içerisinde hizmet sektörünün gelişmesine paralel olarak hizmet üretim maliyetlerinin hesaplanmasında da maliyet muhasebesinden faydalanılmaya başlanmıştır. Böylece maliyet muhasebesinin uygulama alanı genişlemiştir. Sonuç olarak maliyet muhasebesi günümüzde hem sınai hem de hizmet üretim işletmelerinde yönetimin alacağı kararlara destek sağlamaktadır. Genel üretim/hizmet maliyetlerinin mamullere/hizmetlere dağıtılması maliyet muhasebesinin en önemli sorunudur. Maliyet yüklenicileriyle tüketim ilişkisi doğrudan kurulabilen direkt ilk madde ve malzeme giderleri (DİMMG) ile direkt işçilik giderlerinin (DİG) maliyet yüklenicilerine dağıtımında sorunla karşılaşmamaktadır. Ancak maliyet yüklenicileriyle doğrudan ilişkisi kurulamayan genel üretim/hizmet maliyetlerinin maliyet yüklenicilerine nasıl dağıtılacağı konusu mamul maliyetlerinin gerçeğe uygun saptanması açısından önem arz etmektedir.

Geleneksel maliyet saptama sistemleri, genel üretim maliyetlerinin mamullere yüklenmesinde çoğunlukla hacim tabanlı dağıtım ölçütleri kullandığından dolayı yeterli düzeyde gerçeğe uygun bilgi veremediği tartışılmaktadır (Yükçü ve Şafak, 1996:1).

Emek yoğun üretimin yapıldığı dönemlerde toplam üretim maliyetleri içerisinde DİG'nin önemli bir paya sahip olması ve üretilen mamul çeşidinin az olmasından dolayı işletmeler mantıklı olarak daha az maliyetli olan geleneksel maliyet saptama sistemlerini tercih etmişlerdir. Geleneksel maliyet saptama sistemleri, çoğunlukla genel üretim maliyetlerinin mamullere dağıtılmasında hacim tabanlı olan direkt işçilik bağlantılı dağıtım anahtarları kullanılmaktadır. Ancak günümüzde üretim yapısı değiştiğinden maliyet bilgisinin gerçeğe uygun olmamasına yol açmaktadır (Cooper ve Kaplan, 1988:96). Hacim tabanlı dağıtım anahtarlarının kullanılması sonucunda üretim miktarı arttıkça birim mamul veya hizmete daha az genel üretim maliyetleri dağıtılmaktadır. Ancak otomasyona dayalı üretim sistemlerinin artmasıyla birlikte genel üretim maliyetlerinin önemli bir kısmı üretim miktarının artışına bağlı olarak değişmemektedir.

Otomasyona dayalı üretim ortamlarında muayene, kontrol, test, sipariş alınması, bakım onarım vb. faaliyetlerin sayısı ve maliyetleri artmaktadır. Dolayısıyla, birçok endirekt maliyet kalemi üretim miktarıyla orantılı olarak ortaya çıkmamakta ve yüksek üretim hacminde sabit genel üretim maliyetleri daha fazla sayıda mamul veya hizmete yükleneneğinden daha düşük mamul veya hizmet maliyetleri oluşumuna neden olmaktadır.

Bundan dolayı, geleneksel maliyet saptama sistemleri ile maliyetlerin dağıtım süreci yanıltıcı sonuçlar vermektedir (Civelek ve Özkan, 2006:613-614).

Bir işletmenin mamulleri arasında farklı hacim, farklı parti büyüklüğü veya üretim karmaşıklığı olması durumunda genel üretim maliyetleri mamullere doğru yüklenmeyecektir. Mamuller arasında çeşit, üretim birimlerinin sayısı, parti büyüklüğü veya üretim karmaşıklığı vb. farklılıklar olması halinde genel üretim maliyetlerinin mamullere hacim temeline göre yüklenmesi doğru mamul maliyetleri elde edilmesine olanak vermeyecektir. Konuya ilişkin akademik çalışmalar hacim temeline göre genel üretim maliyetlerinin yüklenmesinin, sistematik olarak yüksek hacimli mamullere yüksek ve düşük hacimli mamullere düşük maliyet yüklenmiş olduğunu göstermektedir (Erdoğan ve Saban, 2010:536).

Mamul maliyetlerinin daha doğru olarak tespit edilebilmesi için genel üretim maliyetlerinin mamullere daha doğru şekilde dağıtımına olanak verecek yeni yaklaşımlara ihtiyaç duyulmuştur. Bu yaklaşımlardan biri de Cooper ve Kaplan tarafından geliştirilen Faaliyet Tabanlı Maliyetleme (FTM) yaklaşımıdır. FTM yaklaşımının uygulanmasındaki bazı zorluklar sonucunda bu yaklaşımda bazı değişikliklerin yer aldığı Zaman Etkenli Faaliyet Tabanlı Maliyetleme (ZEFTM) yaklaşımı Kaplan ve Anderson tarafından geliştirilmiştir.

FTM yaklaşımında, faaliyetlerin maliyetleri saptanırken maliyet çeşitlerinin bazıları dağıtım yoluyla yüklenmektedir. Aynı şekilde faaliyetlerin maliyetleri maliyet yüklenicilerine* (cost object) dağıtım yoluyla yüklenmektedir. Dolayısıyla bu yaklaşımda maliyetlerin gerçeğe uygun bir şekilde saptanmasının koşulu kullanılan maliyet yükleyicilerinin (cost driver) uygun şekilde seçilmesine; ZEFTM yaklaşımında ise üretim sürecinde gerçekleştirilen ve zaman denklemlerinde kullanılan faaliyetlerin sürelerinin gerçeğe uygun ölçülmesine bağlıdır. Bu çalışmada, FTM ile ZEFTM yaklaşımlarını bir halı üretim işletmesinde uygulayarak, bu yaklaşımların maliyet hesaplamada farklılıklarının ve uygulamada karşılaşılan zorlukların belirlenmesi amaçlanmaktadır.

FTM ve ZEFTM yaklaşımları ile ilgili literatürde çok sayıda çalışma mevcuttur. Ancak uygulamada hala geleneksel maliyet saptama sistemlerinin yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu yaklaşımların salt bir hesaplama tekniği olarak ele alınmayıp uygulama süreçlerinin uygun bir şekilde oluşturularak zaman içerisinde geliştirmeler yapılması gerekmektedir. Uygulamada kullanılacak verilerin saptanmasında hassas davranılması elde edilecek sonuçların gerçeğe uygun olmasına yardımcı olacaktır. Bu amaçla bu çalışmada uygulama süreci eleştirel bir bakış açısıyla ele alınmış ve faaliyetlerin belirlenmesi, kapasitenin seçimi, faaliyet yükleyicilerinin belirlenmesi, faaliyet sürelerinin ölçümü gibi konular tartışılmıştır.

2. FAALİYET TABANLI MALİYETLEME (FTM)

FTM yaklaşımının temeli, George J. Staubus'un 1971 yılındaki "Activity Costing and Input-Output Accounting" isimli kitabına dayanmaktadır. FTM, geleneksel maliyetleme yaklaşımına göre üstünlükleri ve sonrasında geliştirilen stratejik maliyetleme yaklaşımlarına öncülük etmesi bakımından son derece önemlidir. FTM yaklaşımı, 1980'lerin sonlarında Cooper ve Kaplan tarafından üstün bir maliyetleme yaklaşımı olarak tanımlanmıştır. 1970 ve 1980'li yıllarda imalat sektörü için geliştirilen FTM yaklaşımının CAM-I (Consortium for Advanced Management- International) tarafından önemli çalışma alanı olarak kabul edilmesi de yaklaşımın gelişimini hızlandırmıştır (Kargın, 2013:23).

FTM yaklaşımı, geleneksel maliyet sistemlerindeki ciddi eksiklikleri gidermiştir. Geleneksel maliyet muhasebesi sistemlerinde maliyetler direkt hammadde, direkt işçilik ve genel üretim maliyetleri olarak sınıflandırılmaktadır. Üretim işletmeleri genel olarak mamuller tarafından tüketilen ve mamulle ilişkisi doğrudan kurulabilen işgücü ve malzemeleri izleyebilmekte, maliyet sistemleri dolaylı maliyetleri, direkt işçilik saati ve direkt işçilik maliyetleri gibi maliyet muhasebesi bilgi sisteminde hâlihazırda kayıtlı olan hacim tabanlı

* FTM yaklaşımında kullanılan kavramlardan "Cost Driver" kavramının karşılığı olarak literatürde maliyet sürücüsü, maliyet taşıyıcısı, dağıtım anahtarı, maliyet etkeni, dağıtım ölçüsü gibi kavramlar ve "Cost Object" kavramının karşılığı olarak ise maliyet objesi, maliyet taşıyıcısı, maliyet nesnesi gibi kavramlar kullanılmaktadır. Bu çalışmada, dil birliği açısından "Cost Driver" kavramı yerine "Maliyet Yükleyicisi", "Cost Object" kavramı yerine "Maliyet Yüklenicisi" kavramı önerilmektedir.

ölçütlerle dağıtmaktadır. Oysaki mamul maliyetlerinin içinde direkt işçilik azalırken, otomasyon ve endüstri mühendisliğine dayalı verimlilikler yoluyla, yirminci yüzyılda genel üretim maliyetlerinin toplam maliyetler içindeki yüzdesi sürekli artmıştır (Kaplan ve Anderson, 2007:3). Bu durum iki açıdan önemlidir. Birincisi, endirekt maliyetlerin payı arttığı için bunların dağıtımı daha önemli hale gelmiştir. İkincisi, toplam maliyet içerisinde payı sürekli azalan direkt işçilik bağlantılı dağıtım ölçütlerinin kullanılması maliyet dağıtımının rastgele yapılması sonucunu doğurmuştur.

Geleneksel maliyet saptama yaklaşımları mamul odaklıyken FTM faaliyet odaklı bir yaklaşımdır (Cooper ve Kaplan, 1991:130). Üretim işletmelerinde üretim faaliyetlerinin gerçekleştirilebilmesi için ilk madde ve malzeme, işçilik, makine-teçhizat gibi kaynakların üretime tahsis edilmesi gerekmektedir. Geleneksel maliyet saptama yaklaşımında mamul ile ilişkisi doğrudan kurulabilen direkt hammadde ve direkt işçilik maliyetleri doğrudan, genel üretim maliyetleri ise dağıtım yoluyla mamullere yüklenir.

FTM yaklaşımı, faaliyetlerin kaynakları; mamullerin/hizmetlerin ise faaliyetleri tükettiği varsayımlarından hareketle tasarlanmıştır (Gupta ve Galloway, 2003:132). Bu yaklaşımda, direkt hammadde, direkt işçilik maliyetleri mamullere doğrudan yüklenmekte, genel üretim maliyetleri ise öncelikle faaliyetlere yüklenmekte, daha sonra mamullere bu faaliyetleri tükettikleri oranda faaliyet maliyetlerinden pay verilmektedir.

FTM yaklaşımının uygulama aşamaları aşağıdaki gibidir (Bruggeman vd., 2005:6):

- Faaliyetlerin belirlenmesi
- Faaliyet havuzlarının oluşturulması
- Maliyet etkenlerinin belirlenmesi
- Maliyetlerin faaliyetlere aktarılması
- Faaliyet maliyetlerinin mamul veya hizmetlere yüklenmesi

FTM, geleneksel maliyet saptama yaklaşımının kullanımından kaynaklanan hataları önlemeye yardımcı olan ve ihtiyaca ve gerçeğe uygun bilgi sağlayan bir yaklaşımdır. FTM yaklaşımının temel ilkesi, bir organizasyonun faaliyetlerini tanımlamak, her bir faaliyetin maliyetini hesaplamak, sonra faaliyetlerin tüketiminden hareketle mamul/hizmet maliyetlerini hesaplamaktır. FTM yaklaşımında mamul/hizmet maliyetlerinin doğruluğu, faaliyet maliyetlerine ve maliyet etkeni miktarına bağlıdır (Gunasekaran, 1999:120). FTM yaklaşımında, faaliyet maliyetleri maliyet yükleyicileri aracılığıyla maliyet yüklenicilerine aktarılır. Her bir faaliyet maliyetinin dağıtımında farklı bir maliyet yükleyicisi kullanılabilir.

FTM, endirekt üretim maliyetlerinin dağıtımına yeni bir bakış açısı getirerek mamul maliyetlerinin daha sağlıklı tespitine olanak sağlamış olmakla birlikte zaman içerisinde FTM yaklaşımının aşağıda belirtilen nedenler dolayısıyla başarı sağlayamadığı anlaşılmıştır (Kaplan ve Anderson, 2007:8; Tse ve Gong, 2009:41):

- Çok fazla zaman ve maliyet gerektirmesi,
- İşletmede faaliyet tabanlı maliyet saptama temelli maliyet yönetim sistemleri ve diğer kısımların bilgi sistemleri arasında entegrasyon eksikliği,
- Büyük işletmelerde faaliyet tabanlı maliyet saptama temelli maliyet yönetim sistemlerinin uygulanmasının karmaşık olması,
- Yönetim desteğinin eksikliği,
- FTM sisteminin kurulması için gerekli verilerin bizzat o işi yapan çalışanlardan elde edilmesi nedeniyle kişiden kişiye değişiklik gösterebilmesi ve geçerliliğini doğrulamanın zorluğu.

3. ZAMAN ETKENLİ FAALİYET TABANLI MALİYETLEME YAKLAŞIMI (ZEFTM)

Kaplan ve Anderson (2003) çalışmalarında, FTM'nin eksikliklerini gidermek amacıyla yeni geliştirdikleri Zaman Etkenli Faaliyet Tabanlı Maliyet Saptama (ZEFTM) yaklaşımını önermiş ve bu yöntemin geleneksel FTM'nin sözkonusu eksikliklerini giderdiğini açıklamışlardır.

FTM yaklaşımında faaliyetlere bağlı olarak çok sayıda maliyet yükleyicisi kullanılabilir. Üretim sürecindeki her değişiklik sonucunda maliyet yükleyicilerine ilişkin verilerin çalışanlardan elde edilerek güncelleme yapılması önemli ölçüde maliyet ve zaman kaybına yol açmaktadır. ZEFTM'nin maliyet yükleyicisi olarak sadece zamanı kullanması bu güncellemelerin daha az zaman ve maliyet harcanarak yapılmasını

sağlamaktadır.

ZEFTM yaklaşımının özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Kaplan ve Anderson, 2007:12-13):

- Doğru bir model oluşturmanın kolay ve hızlı olması,
- Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning-ERP) ve müşteri ilişkileri yönetim sistemlerinde mevcut verilerle entegre edilebilmesi, bu sayede sistemin daha dinamik ve daha az insana dayalı hale getirilmesi,
- Siparişlere, süreçlere, tedarikçilere ve müşterilere özgü belirli özellikleri kullanarak maliyetleri zaman denklemleri aracılığıyla maliyet yüklenicilerine yüklemesi,
- Faaliyetlerdeki değişikliklere göre aylık olarak çalıştırılarak en son duruma uygun çıktıları verebilmesi,
- Atıl kapasiteyi hesaplayarak kapasite kullanımını ve süreç etkinliğini görünür hale getirmesi,
- Kaynak taleplerinin öngörülmesi, tahmin edilen sipariş miktarları temelinde kaynak kapasitesi için bütçeleme yapmak üzere işletmelere izin vermesi,
- Kurumsal ölçeklenebilir uygulama yazılımları ve veri tabanı teknolojileri ile kurumsal modellere kolaylıkla ölçeklenebilir olması,
- Hızlı ve ucuz model bakımını sağlaması,
- Kullanıcıların sorunlarının temel nedenini belirlemeye yardımcı olmak için ayrıntılı bilgi sağlaması,
- Müşteriler, mamuller, dağıtım kanalları, bölümler ve süreçlerdeki karmaşıklığı olan ve büyük miktarlarda sermaye ve insan kaynağı harcamaları olan işletme veya endüstrilerde uygulanabilmesi.

ZEFTM yaklaşımı, farklı departmanları, departmanların maliyetlerini ve pratik kapasitelerini tanımlar. Pratik kapasiteyi fazla çalışma olmaksızın işçilerin çalışabilecekleri zaman miktarı olarak açıklar. Toplam maliyet pratik kapasiteye bölünerek, zaman birimi başına maliyet hesaplanır (Everaert vd., 2008:176).

Tedarik edilen kapasitesinin maliyeti ve pratik kapasite tahminleriyle; birim maliyet şu şekilde hesaplanır (Kaplan ve Anderson, 2003:6):

$$\text{Birim maliyet} = \frac{\text{Tedarik edilen kaynağın maliyeti}}{\text{Tedarik edilen kaynağın pratik kapasitesi}}$$

ZEFTM yaklaşımının geleneksel FTM yaklaşımından farkı, zaman tahminlerinin zaman denklemlerinde kullanılıyor olmasıdır. ZEFTM yaklaşımında zaman yüzdesel olarak dağıtılmamakta, her bir faaliyet için tüketilen zaman dikkate alınmaktadır. Bir faaliyetin gerçekleştirilme süresi ve dolayısıyla maliyeti birçok faktöre bağlıdır. Bir faaliyeti gerçekleştirmek için gereken zamanın birçok etken tarafından etkilendiği karmaşık ortamlarda ZEFTM, zaman denklemlerini kullanır (Stouthuysen vd., 2010:85). Örneğin, hammadde sipariş faaliyeti için harcanan zaman, tedarikçinin işletmenin sisteminde kayıtlı olup olmaması durumuna göre değişecektir. Bu durumda hammadde sipariş faaliyeti için harcanan toplam zaman belirlenirken verilen siparişlerden kaç tanesinin kayıtlı tedarikçilerden kaç tanesinin kayıtlı olmayan tedarikçilerden sağlandığına zaman denkleminde yer verilmesi gerekmektedir.

Zaman denklemleri, aşağıdaki şekilde formülleştirilmektedir (Kaplan ve Anderson, 2007:31):

Süreç zamanı = Bireysel faaliyet zamanlarının toplamı

$$= \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_4 + \dots + \beta_iX_i$$

β_0 = Temel faaliyeti gerçekleştirmek için gerekli standart zaman

β_i = i ek faaliyeti için hesaplanan zaman

X_i = i ek faaliyetinin miktarı

FTM'de, yeni bir faaliyetin modele dâhil edilebilmesi bütün yüzde hesaplamalarının baştan yapılmasını

gerektirmektedir. ZEFTM’de ise zaman denklemine yeni faaliyet tarafından talep edilen kaynak kapasitesini (zamanı) yansıtan bir ekleme yapmak yeterli olmaktadır (Kaplan ve Anderson, 2007:29). Bu özellik, küçük bir ek maliyet ve çabayla modelin güncellenmesini kolaylaştırmaktadır.

4. UYGULAMA

Uygulamada örnek olay yöntemi kullanılarak FTM ve ZEFTM yaklaşımlarına göre maliyet hesaplamaları yapılmıştır. Daha sonra her iki yaklaşımda ortaya çıkan sonuçlar karşılaştırılarak farklılıklar yorumlanmıştır. Ayrıca her iki yaklaşımın uygulama süreçlerinde kullanılan verilerin sonuçlara etkisi ve verilerin elde edilmesinde karşılaşılan zorluklar tartışılmıştır. Uygulama, Gaziantep ilinde halı üretimi gerçekleştiren bir üretim işletmesinde gerçekleştirilmiştir. Maliyet verileri işletme yetkilileri ile görüşülerek elde edilmiştir. 15.000 metrekaarelik alana kurulu olan tesisin günlük üretim kapasitesi 10.000 m²’dir. İşletmede çalışan işçi sayısı toplam 74’tür. Çalışanların 12’si üretici işçi geriye kalanı ise yardımcı işçilerden oluşmaktadır. İşletmenin mamul hattında BCF halı, Heat-Set halı, Oymalı halı, Firuze halı, Shaggy halı ve PP Makine halısı bulunmaktadır. Uygulamada kullanılan veriler 2019 yılına aittir.

4.1. FTM Yaklaşımına Göre Hesaplama

İşletmede üretim süreci analiz edilerek halı üretiminde gerçekleştirilen faaliyetler şu şekilde belirlenmiştir:

Halının ilk madde ve malzeme tedariki sağlandıktan sonra, ilk etapta halının desen çalışması yapılır. Desen çalışması, halı deseninin şekli, halının ebadı ve renkleri ile ilgili çalışmalardır. Tezgâhın hazırlanma aşamasında, desende oluşacak renklerin dağılımına göre dokuma tezgâhının arkasında çağ olarak adlandırılan kısma halıda bulunacak renklerden oluşan iplik bobinleri dizilir. Aynı zamanda halının temelini oluşturan jüt ve çözümlü iplikler, dokuma tezgâhının sağında ve solunda yer alan mekiğe takılır. Belirlenen desen halıyı dokuyacak tezgâhın sistemine yüklenir ve dokuma tezgâhı dokumaya başlar. Dokuma tezgâhı her atkı attığında jüt enlemesine, çözgü ise boylamasına tabanı oluşturur. İplik ise desene göre hav şeklinde halının üstüne işlenir. Dokuma tezgâhı halının ebadına göre, halıyı işler. Dokuma işlemi bittiğinde halı kesilir ve konfeksiyon işlemleri yapılmak üzere diğer üretim yerlerine gönderilir. Burada ilk işlem çitidir; yani tezgâhtan çıkan halıda ip hatalarının belirlenmesi ve onarılması işlemidir. Daha sonra halı apre yani lark bölümüne aktarılır. Bu bölümde lark makinesi aracılığıyla halının alt bölümüne tutkal sürülür. Tutkal sürüldükten sonra halı, ortalama sıcaklığı 150 derece olan ve daire şeklindeki kazanın etrafında dönerek ikinci ve son kazana gelir. Bu kazan da diğeri gibidir; ancak sıcaklık daha azdır. Burada da halının tutkal sürülen alt kısmının sertleşmesi sağlanır. Halı bu aşamadan sonra ebatlarına göre kesilir ve kenar overlok dikimleri yapıldıktan sonra ambalajlanır. Böylelikle ambalajlanan halılar sevkiyata hazır hale getirilir. Üretilen halı modellerinde kullanılan ilk madde ve malzemeler Tablo 1’de gösterilmiştir:

Tablo 1. Kullanılan İlk Madde ve Malzemeler

Halı Modeli	Malzeme Türü					
	Polipropilen İplik	Jüt İplik	Çözümlü İplik	Polyester	Akrilik İplik	Tutkal
BCF	X	X	X			X
Heat Set	X	X	X		X	X
Oymalı	X	X	X			X
Shaggy	X	X	X	X		X
Firuze	X	X	X			X
PP Makine Halısı	X	X	X	X	X	X

İncelenen işletmenin 2019 yılına ait mizanındaki maliyet hesapları Tablo 2’deki gibidir:

Tablo 2. 2019 yılı Mizanı

Hesap Kodu	Gider Çeşitleri	Tutar(TL)	Toplam Maliyet İçerisindeki Pay(%)
710	Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri		
710.00.001	Polipropilen İplik	63.838.185,23	
710.00.002	Jüt İplik	16.355.231,90	
710.00.003	Polyester	7.487.028,04	
710.00.004	Çözümlü İplik	9.779.566,67	
710.00.005	Tutkal	18.651.843,49	
710.00.006	Akrilik	63.286,44	

		Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri Toplamı	116.175.141,77	82
720	Direkt İşçilik Giderleri			
720.00.001	İşçi Ücret Giderleri		783.850,45	
720.00.002	SGK Primi İşveren Payı		145.266,22	
720.00.003	İşsizlik Primi İşveren Payı		14.526,62	
720.00.004	Kıdem ve İhbar Tazminatı Giderleri		32.291,61	
	Direkt İşçilik Giderleri Toplamı		975.934,90	1
730	Genel Üretim Giderleri			
730.00.001	İşçi Ücret Giderleri		1.903.449,60	
730.00.002	SGK Primi İşveren Payı		380.689,92	
730.00.003	İşsizlik Primi İşveren Payı		38.068,99	
730.00.004	Kıdem ve İhbar Tazminatı Giderleri		82.552,21	
730.01.001	Bina Amortisman Giderleri		206.786,86	
730.01.003	Apre Bölümü Amortisman Giderleri		302.633,18	
730.01.004	Dokuma Tezgâhı Amortisman Giderleri		7.225.010,63	
730.01.005	İş Makineleri Amortisman Giderleri		94.852,80	
730.01.006	İplik Nakliye ve Sigorta Giderleri		641.280,76	
730.01.007	Finansal Kiralama Giderleri		414.514,93	
730.01.008	Halı Makine Yedek Parça Bakım ve Onarım Giderleri		1.014.061,58	
730.01.009	Ambalajlama Giderleri		891.170,90	
730.01.010	Dokuma Tezgâhı Sigorta Giderleri		62.121,39	
730.01.011	Apre Makine Yedek Parça Bakım ve Onarım Giderleri		13.875,23	
730.01.012	Muhtelif Giderler		633.828,27	
730.01.013	Ulaşım Giderleri		118.999,18	
730.01.014	Yemek Giderleri		279.850,00	
730.01.015	Su Gideri		75.084,47	
730.01.016	Doğalgaz Gideri		965.971,23	
730.01.017	Elektrik Gideri		5.742.791,67	
730.01.018	İşçi Servis Giderleri		25.107,60	
730.01.019	İthalat Giderleri		2.666.771,70	
730.01.020	Sigorta Giderleri		132.359,25	
	Genel Üretim Giderleri Toplamı		23.911.832,35	17

Tablo 2’de görüldüğü gibi, direkt işçilik giderlerinin payı %1’dir. Tablo 2’de yer alan ithalat giderleri ile iplik nakliye ve sigorta giderleri, faaliyetlerin maliyetlerinin belirlenmesi sürecine dâhil edilmemiştir. Çünkü ithalat giderleri, nakliye, gümrük masrafları, gümrük müşavirine ödenen ücret vs. gider çeşitlerinden oluşmaktadır. İlk madde olarak kullanılan iplik için ödenen nakliye ve sigorta giderleri ile ithalat giderleri ilk maddenin alımı ile ilişkilidir ve her bir halı modeli için ne kadar ilk madde ve malzeme kullanıldığı belli olduğundan her bir halı modelinin toplam DİMMG içerisindeki payı hesaplanarak DİMMG içerisine dağıtılmıştır. Bu yüzden 20.603.779,89 TL (23.911.832,35 TL-2.666.771,70 TL-641.280,76 TL) dağıtıma tabi tutulmuştur. Dolayısıyla, DİMMG toplamı da 119.483.194,23TL (116.175.141,77 TL + 2.666.771,70 TL + 641.280,76 TL) olarak hesaplanmıştır.

Uygulama yapılan işletmede halı üretim sürecine yönelik gerçekleştirilen faaliyetler yöneticilerle ve bu hizmeti yerine getiren personelle görüşülerek saptanmıştır. Belirlenen faaliyetler aşağıdaki gibidir:

- Sipariş (F1)
- İlk Madde Depolama (F2)
- Desen Çizim (F3)
- Dokuma (F4)
- Kalite Kontrol (F5)
- Apreleme (F6)
- Kesim ve Overlok (F7)
- Ambalajlama (F8)
- Depolama (F9)
- Sevkiyat (F10)

Faaliyetler belirlendikten sonra Tablo 4’te yer alan faaliyetlerin maliyetleri tüketim oranlarının bazıları Tablo 3’te yer alan veriler kullanılarak hesaplanmıştır. Kaynak maliyet yükleyicileri işletme personeli ile yapılan görüşmeler sonucunda belirlenmiştir. Sadece bir faaliyet tarafından tüketilen maliyet kalemleri “direkt” olarak ilgili faaliyete yüklenmiştir. Belirlenen oranlar ise herhangi başka bir yükleyicinin belirlenmesi mümkün olmadığından kullanılmıştır. Örneğin, elektrik giderleri bu yükleyici ile faaliyetlere dağıtılmıştır. İşletmede faaliyetlerin gerçekleştirildiği departmanlarda tüketilen kilowatt saat (kwh) bilgisinin elde edilebileceği bir sistem olması durumunda daha anlamlı dağıtım yapılması mümkün olabilecektir. Personel sayısı, kullanılan alan ve iş makinesi sayısı yükleyicileri tüketim ilişkisi dikkate alınarak belirlenmiştir. Tüketim ilişkisini yansıtan oranlar, ilgili faaliyetteki kaynak maliyet yükleyicisi sayısının kaynak maliyet yükleyicisi toplam sayısına

bölünmesi ile hesaplanmıştır. Tablo 4'te görüldüğü gibi sipariş faaliyetine (F1) işçi ücret ve giderlerinden 0,0323 (2/62) oranında pay verilmiştir.

Tablo 3. Kaynak Maliyet Yükleyicileri

Faaliyetler	Kaynak Maliyet Yükleyicileri		
	Personel Sayısı	Kullanılan Alan	İş Makinesi Sayısı
Sipariş (F1)	2	50	-
İlk Madde Depolama (F2)	4	4.800	3
Desen Çizim (F3)	5	150	-
Dokuma (F4)	6	1.200	-
Kalite Kontrol (F5)	8	250	-
Apreleme (F6)	7	750	-
Kesim ve Overlok (F7)	12	1.000	-
Ambalajlama (F8)	8	300	-
Depolama (F9)	4	6.000	2
Sevkiyat (F10)	6	500	4
Toplam	62	15.000	9

Faaliyetlerle kaynak maliyetleri arasındaki tüketim ilişkisi dikkate alınarak kaynak tüketim oranları Tablo 4'te hesaplanmıştır.

Tablo 4. Kaynak Tüketim Oranları

Maliyetler	Kaynak Maliyet Yükleyicisi	Kaynak Tüketim Oranları									
		Sipariş (F1)	İlk Madde Depolama	Desen Çizim (F3)	Dokuma (F4)	Kalite Kontrol	Apreleme (F6)	Kesim ve Overlok	Ambalajlama (F8)	Depolama (F9)	Sevkiyat (F10)
İşçi Ücret ve Giderleri											
Brüt ücret	Personel Sayısı										
SGK Primi İşveren Payı		0,0323	0,0645	0,0806	0,0968	0,1290	0,1129	0,1935	0,1290	0,0645	0,0969
İşsizlik Primi İşveren Payı											
Kıdem ve İhbar Tazminatı Giderleri											
Amortisman											
Bina Amortismanları	Kullanılan Alan	0,0033	0,3200	0,0100	0,0800	0,0167	0,0500	0,0667	0,0200	0,4000	0,0333
Apren Bölümü Amortisman Giderleri	Direkt						1				
Dokuma Tezgâhı Amortisman Giderleri	Direkt				1						
İş Makineleri Amortismanı	İş Makinesi Sayısı		0,3333						0,2222	0,4445	
Diğer Endirekt Üretim Giderleri											
Finansal Kiralama Giderleri	Belirlenen Tutar				1						
Halı Makine Yed.Parça Bak.ve Onarım Gid.	Belirlenen Tutar				1						
Ambalajlama Giderleri	Direkt								1		
Dokuma Tezgâhı Sigorta Giderleri	Direkt				1						
Apren Makine Yed.Parça Bak.ve Onarım Gid.	Direkt						1				
Muhtelif Giderler	Belirlenen Oranlar	0,0222	0,0222	0,0222	0,8002	0,0222	0,0222	0,0222	0,0222	0,0222	0,0222
Ulaşım Giderleri	Personel Sayısı	0,0270	0,0541	0,0676	0,2432	0,1081	0,0946	0,1622	0,1081	0,0541	0,0810
Yemek Giderleri	Personel Sayısı	0,0270	0,0541	0,0676	0,2432	0,1081	0,0946	0,1622	0,1081	0,0541	0,0810
Su Gideri	Kullanılan Alan	0,0033	0,3200	0,0100	0,0800	0,0167	0,0500	0,0667	0,0200	0,4000	0,0333
Doğalgaz Gideri	Kullanılan Alan	0,0033	0,3200	0,0100	0,0800	0,0167	0,0500	0,0667	0,0200	0,4000	0,0333
Elektrik Gideri	Belirlenen Tutar	0,0010	0,0340	0,0050	0,8500	0,0100	0,0400	0,0200	0,0200	0,0100	0,0100
İşçi Servis Giderleri	Personel Sayısı	0,0270	0,0541	0,0676	0,2432	0,1081	0,0946	0,1622	0,1081	0,0541	0,0810
Sigorta Giderleri	Direkt									1	

Tablo 4'ten görüleceği üzere, endirekt işçi ücret ve giderleri, ulaşım, yemek ve işçi servisi giderleri personel sayısı kullanılarak ilgili faaliyetlere dağıtılmıştır. Bina amortismanları, su giderleri ve doğalgaz giderleri faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde kullanılan alana (metrekare) göre dağıtılmıştır. Apren bölümü amortisman giderleri ve apren makine yedek parça ve bakım onarım giderleri aprenleme faaliyetinde kullanılan apren makinesi ile ilgili olduğundan doğrudan aprenleme faaliyetine (F6) yüklenmiştir. Aynı şekilde dokuma tezgâhı amortisman giderleri, halı makine yedek parça ve bakım onarım giderleri, dokuma tezgâhı sigorta

giderleri dokumada kullanılan dokuma tezgahlarına ilişkin katlanılan gider kalemleri olduğundan dokuma faaliyetine (F4) doğrudan yüklenmiştir. İş makinelerinin amortisman giderleri, iş makinelerinin kullanıldığı faaliyetlere iş makinesi sayısı kullanılarak dağıtılmıştır. Muhtelif giderlerin (temizlik malzemeleri, sarf malzemeler vb.) yetkililerle yapılan görüşmeler sonucunda bütün faaliyetlere eşit olarak dağıtılabileceği kararlaştırılmıştır. Bu aşamadan sonra Tablo 4’te yer alan oranlar kullanılarak her bir faaliyetin toplam maliyeti hesaplanmış ve Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Faaliyetlerin Toplam Maliyeti ve Faaliyet Maliyet Yükleyicileri

Faaliyetler	Toplam Maliyet	Faaliyet Maliyet Yükleyicileri
Sipariş(F1)	113.018,56	Sipariş Sayısı
İlk Madde Depolama (F2)	845.963,95	Palet Sayısı
Desen Çizim (F3)	277.855,50	Desen Sayısı
Dokuma (F4)	14.456.911,90	Metrekare Cinsinden Üretim Miktarı
Kalite Kontrol (F5)	448.435,24	Metrekare Cinsinden Üretim Miktarı
Apreleme (F6)	934.306,54	Metrekare Cinsinden Üretim Miktarı
Kesim ve Overlok (F7)	746.317,72	Metrekare Cinsinden Üretim Miktarı
Ambalajlama (F8)	1.401.193,53	Ambalajlama Sayısı
Depolama (F9)	929.784,43	Palet Sayısı
Sevkiyat (F10)	449.992,52	Sevkiyat Sayısı
TOPLAM	20.603.779,89	

Tablo 5’te faaliyetlerin toplam maliyetleri ve bu maliyetlerin mamullere yüklenmesinde kullanılan faaliyet maliyet yükleyicileri görülmektedir. Faaliyetlerin toplam maliyetlerinin mamullere yüklenmesinde sipariş faaliyeti (F1) için sipariş sayısı, desen çizim faaliyeti (F3) için ilgili yılda çizilen desen sayısı, ambalajlama faaliyeti (F8) için ambalajlama sayısı, ilk madde depolama (F2) ve depolama (F9) faaliyetleri için palet sayısı, sevkiyat faaliyeti (F10) için sevkiyat sayısı faaliyet maliyet yükleyicileri kullanılmıştır. Çünkü işlem sayısı arttıkça ilgili faaliyetlerin maliyetleri de artmaktadır. Dokuma faaliyeti (F4), kalite kontrol faaliyeti (F5), apreleme faaliyeti (F6) ve kesim ve overlok faaliyeti (F7) için metrekare cinsinden üretim miktarı faaliyet maliyet yükleyicisi kullanılmıştır. Bu faaliyet maliyet yükleyicisinin seçilmesinde, işlem sayısından ziyade üretilen metrekare arttıkça ilgili faaliyetlerin maliyetlerinde değişimin olması etkili olmuştur. Her bir palette 3 ton taşındığı öğrenildiğinden palet sayısı buna göre ortalama olarak hesaplanmıştır. Zaman zaman bir palette 3 tonun altında da taşıma yapılabilmektedir. İşletme bu maliyet çok yüksek olmadığından her bir palette taşınan miktarı takip etmemektedir. Ancak bu maliyetin ileride toplam maliyet içerisinde payının artması durumunda daha hassas bir hesaplama yapılabilmesi için hangi hammadde ya da mamul için kaç palet taşıma yapıldığı takip edilebilir.

Her bir halı modelinden farklı boyutlarda üretim yapılmaktadır. Her boyut için farklı desen çizildiği için desen sayısı model sayısı ile çarpılarak hesaplanmıştır. Her bir mamule ilişkin DİMMG doğrudan, DİG üretilen metrekare miktarı kullanılarak, toplam faaliyet maliyetleri ise faaliyet maliyet etkenleri kullanılarak üretilen mamullere dağıtılmış ve bu dağıtım sonucunda mamul maliyetleri Tablo 6’da ki gibi hesaplanmıştır. Ayrıca toplam maliyetler, her bir mamulden üretilen toplam metrekare miktarına bölünerek metrekare başına birim maliyet hesaplanmıştır.

Tablo 6. Mamullerin Toplam ve Birim Maliyetleri

Mamuller	Endirekt Üretim Maliyeti	DİMMG	DİG	Toplam Maliyet	Birim Maliyet
BCF	6.016.083,90	24.024.517,05	277.183,76	30.317.784,71	38,21
Heat Set	9.675.604,26	63.035.364,61	435.389,62	73.146.358,49	58,68
Oymalı	1.856.682,58	9.640.346,34	137.029,80	11.634.058,72	50,38
Shaggy	2.012.011,27	15.354.991,31	84.629,20	17.451.631,78	72,03
Firuze	911.232,74	7.069.995,76	38.544,49	8.019.772,99	72,68
PP Makine Halısı	132.165,14	357.979,16	3.158,03	493.302,33	54,56
Toplam	20.603.779,89	119.483.194,23	975.934,90	141.062.909,02	

FTM yaklaşımına göre, BCF modelinin birim maliyeti 38,21 TL, Heat Set modelinin birim maliyeti 58,68 TL, Oymalı modelinin birim maliyeti 50,38 TL, Shaggy modelinin birim maliyeti 72,03 TL, Firuze modelinin birim maliyeti 72,68 TL ve PP Makine Halısı modelinin birim maliyeti ise 54,56 TL olarak

hesaplanmıştır.

4.2. ZEFTM Yaklaşımına Göre Hesaplama

ZEFTM yaklaşımı, FTM yaklaşımına göre hesaplanan faaliyet havuzlarının toplam maliyetlerini kullanarak her bir faaliyetin birim kapasite maliyetlerini hesaplamaktadır. Birim kapasite maliyetlerinin hesaplanmasında pratik kapasite, teorik kapasitenin %85'i olarak hesaplanmıştır. Pratik kapasite işçi çalışma süresi veya makine çalışma süresine göre belirlenebilir. Bu işletmede makinelerin çalışma süresi ile işçilerin çalışma süreleri dokuma departmanı dışında aynı olduğundan pratik kapasite işçi çalışma sürelerine göre belirlenmiştir. Dokuma departmanında ise hem işçi çalışma süresi hem de makine çalışma süresi ayrı ayrı kullanılmıştır. Faaliyet havuzlarının toplam maliyetleri pratik kapasitelerine bölünerek her bir faaliyet havuzunun birim kapasite maliyeti hesaplanır. Tablo 7'de gösterildiği gibi sipariş faaliyet havuzunun aktif çalışan sayısı 2, faaliyet havuzu toplam maliyeti 113.018,56 TL, toplam çalışılan yıllık teorik kapasite 280.800 dakika olarak tespit edilmiş olup; toplam çalışılan yıllık pratik kapasite de 238.680 dakika (280.800 dakika x 0,85) olarak hesaplanmıştır. Sipariş faaliyet havuzunun toplam maliyetinin yıllık pratik kapasiteye bölünmesi ile birim zaman başına pratik kapasite maliyeti 0,4735 TL/dakika olarak hesaplanmıştır. Diğer faaliyet havuzlarının birim zaman başına pratik kapasitesi de hesaplanarak Tablo 7'de gösterilmiştir.

Ayrıca dokuma faaliyet havuzunda yer alan faaliyetler, 20 adet dokuma tezgâhı ve 6 işçi tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu yüzden, dokuma faaliyet havuzunda yer alan faaliyetler, dokuma makine ve dokuma işçilik olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Dokuma işçilik; iplik bobinlerinin dokuma tezgâhlarına dizilmesi, jüt ve çözümlü ipliklerin dokuma tezgâhlarına takılması ve halının kesilmesi faaliyetlerinden oluşmaktadır. Dokuma makinede ise halının dokunması faaliyeti yer almaktadır. Böyle bir ayırım yapılmasındaki amaç; makinelerin çalışması için işçilerin gerçekleştirdikleri iplik bobinlerinin dokuma tezgâhlarına dizilmesi, jüt ve çözümlü ipliklerin dokuma tezgâhlarına takılması ve halının kesilmesi işlemleri dışında 20 adet dokuma tezgâhı sürekli olarak çalışmaktadır. İşçiler makineleri dolaşarak hem bu faaliyetleri gerçekleştirmekte hem de herhangi bir aksaklık olup olmadığını kontrol etmektedirler. Bu nedenle 20 adet dokuma tezgâhlarının çalışma süreleri ile 6 işçinin çalışma süreleri eş zamanlı değildir. Kapasitenin makine zamanı olarak belirlenmesi durumunda işçilik zamanının denkleme eklenmesi, kapasitenin işçilik zamanı olarak belirlenmesi durumunda ise makine zamanının denkleme eklenmesi mümkün olmamaktadır.

Dokuma makine faaliyetinin toplam maliyeti; bina amortismanı, dokuma tezgahı amortisman gideri, finansal kiralama giderleri, halı makine yedek parça bakım ve onarım giderleri, dokuma tezgahı sigorta giderleri ile elektrik giderlerinden oluşmaktadır. Dokuma işçilik faaliyetinin toplam maliyeti ise, indirekt işçi ücret ve giderleri, ulaşım giderleri, yemek giderleri, su giderleri, doğal gaz giderleri ve işçi servis giderlerinden oluşmaktadır. Dolayısıyla dokuma makinesi faaliyetine ilişkin birim zaman başına pratik kapasite maliyetinin hesaplanmasında dokuma işçilik faaliyeti içerisinde yer alan maliyetler dikkate alınmamıştır.

Tablo 7. Faaliyetlerin Birim Pratik Kapasite Maliyetleri

Faaliyet havuzu	Faaliyet havuzu maliyeti(a)	Aktif çalışan sayısı(b)	Günlük çalışma süresi(sa)(c)	Haftalık çalışma süresi(d)	Birim çalışan için aylık çalışma süresi(dk)(e)	Toplam çalışılan aylık teorik kapasite(dk)(f= bxe)	Toplam çalışılan yıllık teorik kapasite(dk)(g= fx12)	Pratik kapasite oranı(h)	Toplam çalışılan yıllık pratik kapasite(dk)(r=gxh)	Birim pratik kapasite maliyeti(j=a/h)
Sipariş	113.018,56	2	7,5	45	11.700	23.400	280.800	0,85	238.680	0,4735
İlk Madde Depolama	845.963,95	4	7,5	45	11.700	46.800	561.600	0,85	477.360	1,7722
Desen ve Çizim	277.855,50	5	7,5	45	11.700	58.500	702.000	0,85	596.700	0,4657
Dokuma Makine	13.530.721,42	20	7,5	45	11.700	234.000	2.808.000	0,85	2.386.800	5,6690
Dokuma İşçilik	926.190,48	6	7,5	45	11.700	70.200	842.400	0,85	716.040	1,2935
Kalite Kontrol	448.435,24	8	7,5	45	11.700	93.600	1.123.200	0,85	954.720	0,4697
Apreleme	934.306,54	7	7,5	45	11.700	81.900	982.800	0,85	835.380	1,1184
Kesim ve Overlok	746.317,72	12	7,5	45	11.700	140.400	1.684.800	0,85	1.432.080	0,5211
Ambalajlama	1.401.193,53	8	7,5	45	11.700	93.600	1.123.200	0,85	954.720	1,4676

Depolama	929.784,43	4	7,5	45	11.700	46.800	561.600	0,85	477.360	1,9478
Sevkiyat	449.992,52	6	7,5	45	11.700	70.200	842.400	0,85	716.040	0,6284
Toplam	20.603.779,89	82				936.000	11.232.000	0,85	9.547.200	

4.2.1. Sipariş Faaliyet Havuzu Zaman Denklemi (Tsfhd)

Sipariş faaliyetinin gerçekleştirilmesinde 2 personel çalışmaktadır. Sözkonusu personeller hem tedarikçilere verilen hem de müşterilerden alınan siparişlerle ilgili verilerin işlenmesi, belgelerin hazırlanması, depo personeline bilgi verilmesi vb. alt faaliyetleri gerçekleştirmektedirler. Sipariş faaliyet havuzuna ilişkin zaman denkleminin oluşturulmasında alınan ve verilen sipariş miktarları dikkate alınmıştır. Bu faaliyette özellikle konu olarak mevcut müşterilerin ve tedarikçilerin yanı sıra yeni müşteri veya tedarikçi olması durumunda da zaman denklemine bu duruma ilişkin zamanın eklenmesi kolaylıkla sürece ilişkin toplam zaman bilgisine ulaşılabilmektedir. Yapılan görüşmelerde toplam alınan ve verilen siparişlerin yaklaşık %10'luk kısmının yeni tedarikçi ve müşterilerle gerçekleştirildiği bilgisi elde edilmiştir. Bu veriler doğrultusunda hem alınan hem de verilen siparişlere ilişkin sipariş faaliyetinin zaman denklemi aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

Zaman denklemlerinde kullanılan katsayılar yönetimle ve faaliyeti gerçekleştiren personelle görüşme yapılarak ve gözlem yoluyla belirlenmiştir. Verilen sipariş faaliyetinin zaman denkleminde yer alan eski tedarikçi ile görüşülmesi faaliyetinin ortalama 25 dakikada ancak yeni tedarikçi ile görüşülmesi durumunda ortalama 30 dakikada gerçekleştiği belirlenmiştir. Bu iki faaliyet arasındaki zaman farkı, yeni tedarikçinin bilgilerinin işletmenin sistemine girilmesinden kaynaklanmaktadır. Sipariş sürecine ilişkin olarak; tedarikçiden gelen e-maillerin kontrolü için ortalama 15 dakika, verilen siparişin depoda istifleneceği yerin tespitinin, yer hazır ise ortalama 15 dakika hazır değilse yer hazırlama için ilave 10 dakika ile ortalama 25 dakika, sipariş sözleşmesi, fatura gibi sipariş evraklarının hazırlanması ortalama 35 dakika, verilen siparişe ilişkin bilgilerin depo personeline iletilmesinin sipariş başına ortalama 10 dakika zaman aldığı belirlenmiştir. Diğer bütün faaliyetlerde de benzer tespitler yapılarak zaman denkleminde kullanılan katsayılar oluşturulmuştur.

Verilen Sipariş Faaliyeti (Tvsf)= Eski Tedarikçi ile görüşülmesi+ Yeni Tedarikçi ile görüşülmesi +

E-mail kontrolü+ Uygun yer tespiti+ Sipariş evraklarının hazırlanması+ Depo personeline bilgi verilmesi

$$Tvsf=X1(25X2+30X3+15+15X4+25X5+35+10) \quad (1)$$

X1= Verilen Sipariş Sayısı

X2 =1(Eğer Eski Tedarikçi İle Görüşme İse) 0 (Değilse)

X3=1(Eğer Yeni Tedarikçi İle Görüşme) 0 (Değilse)

X4 =1(Eğer Uygun Yer Varsa) 0 (Değilse)

X5 =1(Eğer Uygun Yer yoksa) 0 (Değilse)

İncelenen dönemde toplam 1.240 verilen sipariş sayısının 1.116'sının kayıtlı tedarikçilerden, 124'ünün ise yeni tedarikçilerden olduğu öğrenilmiştir.

$$Tvsf=1.116 (25.1+30.0)+124(25.0+30.1)+1.240 (15+15+35+10)$$

$$Tvsf=27.900+0+0+3.720+18.600+18.600+43.400+12.400$$

$$Tvsf=124.620 \text{ dakika}$$

Yukarıdaki hesaplardan görüldüğü gibi bir faaliyette değişiklik olması durumunda zaman denklemine yapılan ekleme ile kolaylıkla hesaplama yapılabilmektedir. İncelenen dönemde toplam 779 alınan sipariş sayısının 700'ünün kayıtlı müşterilerden, 79'unun ise yeni müşterilerden olduğu öğrenilmiştir.

Alınan Sipariş Faaliyeti (Tasf)= Eski Müşteri ile görüşülmesi+ Yeni Müşteri ile görüşülmesi + E-mail kontrolü+ Mamul bilgisinin kontrolü+ Fatura vb. evrakların hazırlanması+ Depo personeline bilgi verilmesi

$$Tasf=X6(25X7+30X8+15+15+35+10) \quad (2)$$

X6= Alınan Sipariş Sayısı

X7 =1(Eğer Eski Müşteri İle Görüşme İse) 0 (Değilse)

X8 =1(Eğer Yeni Müşteri İle Görüşme) 0 (Değilse)

$$Tasf=700 (25.1+30.0)+79 (25.0+30.1)+779 (15+15+35+10)$$

$$\text{Tasf}=17.500+0+0+2.370+11.685+11.685+27.265+7.790$$

$$\text{Tasf}=78.295 \text{ dakika}$$

Yukarıdaki hesaplamalardan sonra sipariş faaliyeti havuzunun toplam zaman denklemi aşağıdaki gibi oluşturulabilir:

$$\text{Sipariş Faaliyeti Havuzu (Tsfhd)}=\text{Tvsf}+\text{Tasf}$$

$$=\text{X1}(25\text{X2}+30\text{X3}+15+15\text{X4}+25\text{X5}+35+10)+\text{X6}(25\text{X2}+30\text{X3}+15+15+35+10)$$

Toplam zaman hesaplandıktan sonra sipariş faaliyetinin toplam tüketilen süresi ve birim süre maliyeti kullanılarak toplam maliyeti aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$\text{Sipariş faaliyeti havuzu toplam süre}=124.620 \text{ dakika}+78.925 \text{ dakika}=202.915 \text{ dakika}$$

$$\text{Sipariş faaliyeti havuzu toplam maliyeti}=202.915 \text{ dakika} \times 0,4735 \text{ TL/dakika}=96.083,29 \text{ TL}$$

Her bir faaliyetin toplam maliyeti de aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$\text{Tvsf}=\text{Eski Tedarikçi ile görüşülmesi}+\text{Yeni Tedarikçi ile görüşülmesi}+\text{E-mail kontrolü}+\text{Uygun yer tespiti}+\text{Sipariş evraklarının hazırlanması}+\text{Depo personeline bilgi verilmesi}$$

$$=25 \text{ dakika} \times 0,4735 \text{ TL/dakika}+30 \text{ dakika} \times 0,4735 \text{ TL/dakika}+15 \text{ dakika} \times 0,4735 \text{ TL/dakika}+15 \text{ dakika} \times 0,4735 \text{ TL/dakika}+10 \text{ dakika} \times 0,4735 \text{ TL/dakika}$$

$$\text{Tasf}=\text{Eski Müşteri ile görüşülmesi}+\text{Yeni Müşteri ile görüşülmesi}+\text{E-mail kontrolü}+\text{Mamul bilgisinin kontrolü}+\text{Fatura vb. evrakların hazırlanması}+\text{Depo personeline bilgi verilmesi}$$

$$=25 \text{ dakika} \times 0,4735 \text{ TL/dakika}+30 \text{ dakika} \times 0,4735 \text{ TL/dakika}+15 \text{ dakika} \times 0,4735 \text{ TL/dakika}+15 \text{ dakika} \times 0,4735 \text{ TL/dakika}+35 \text{ dakika} \times 0,4735 \text{ TL/dakika}+10 \text{ dakika} \times 0,4735 \text{ TL/dakika}$$

4.2.2. İlk Madde Depolama Faaliyet Havuzu (Timd) Zaman Denklemi

İlk Madde Depolama (Timd)= İlk madde kontrol ve kabulü+ İlk maddenin taşınması ve istiflenmesi + İlk maddenin istek fişine göre hazırlanması + Dokuma tezgâhlarına taşıma

$$\text{Timd}=\text{X9} (60+20+45+25) \quad (3)$$

X9= Palet sayısı

$$\text{Timd}=2.594 (60+20+45+25)$$

$$\text{Timd}=155.640+51.880+116.730+64.850$$

$$\text{Timd}=389.100 \text{ dakika}$$

$$\text{Faaliyetlerin toplam maliyeti}=389.100 \text{ dakika} \times 1,7722 \text{ TL/dakika}=689.552,09 \text{ TL}$$

İlk madde depolama faaliyeti içerisinde gerçekleştirilen alt faaliyetlerin birim maliyetleri aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

İlk Madde Depolama (Timd)= İlk madde kontrol ve kabulü+ İlk maddenin taşınması ve istiflenmesi + İlk maddenin istek fişine göre hazırlanması + Dokuma tezgâhlarına taşıma

$$=60 \text{ dakika} \times 1,7722 \text{ TL/dakika}+20 \text{ dakika} \times 1,7722 \text{ TL/dakika}+45 \text{ dakika} \times 1,7722 \text{ TL/dakika}+25 \text{ dakika} \times 1,7722 \text{ TL/dakika}$$

4.2.3. Desen ve Çizim Faaliyet Havuzu (Tdçf) Zaman Denklemi

Desen çizim (Tdçf)= Desen çalışması+ Programda çizim+ Dokuma tezgâhlarına yükleme

$$\text{Tdçf}=\text{X10} (382,5+382,5)+\text{X11}(40) \quad (4)$$

X10= Gün sayısı

X11= Yükleme sayısı

$$\text{Tdçf}=312 (382,5+382,5)+6.920(40)$$

$$\text{Tdçf}=515.480 \text{ dakika}$$

$$\text{Faaliyetlerin toplam maliyeti}=515.480 \text{ dakika} \times 0,4657 \text{ TL/dakika}=240.035,12 \text{ TL}$$

Desen çizim faaliyeti içerisinde gerçekleştirilen alt faaliyetlerin birim maliyetleri aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

Desen çizim (Tdcf)= Desen çalışması+ Programda çizim+ Dokuma tezgâhlarına yükleme

$$= 382,5 \text{ dakika} \times 0,4657 \text{ TL/dakika} + 382,5 \text{ dakika} \times 0,4657 \text{ TL/dakika} + 40 \text{ dakika} \times 0,4657 \text{ TL/dakika}$$

Her bir desenin dokuma tezgâhlarına yükleme süresinin farklı olabildiği öğrenilmiş ancak her bir desenden yıl içerisinde kaç kez yükleme yapıldığı kaydedilmediğinden yükleme süresi ortalama 40 dakika olarak alınmıştır. İşletme her bir halı modeli için hangi desenden kaç kez program çizimi ve dokuma tezgâhlarına yükleme yapıldığını takip ederek ve her bir desenin çizim ve dokuma tezgâhına yükleme sürelerini belirleyerek hangi modele ne kadar maliyet yüklemesi gerektiğini daha sağlıklı şekilde belirleyebilir. Her bir desen için ayrı bir süre hesaplamak yerine desen modellerinin süre açısından gruplandırılması zaman denklemini daha az karmaşık hale getirebilir.

4.2.4. Dokuma Faaliyet Havuzu (Tdf) Zaman Denklemi

Dokuma (Tdf)= **Dokuma İşçilik (Tdi)** + **Dokuma Makine (Tdm)**

Dokuma işçilik (Tdi)= İplik bobinlerinin dizilmesi+ Jüt ve çözgülü ipliklerin dizilmesi + Halının kesilmesi

$$Tdi=X12(720)+X13(540)+X14(651.834) \quad (5)$$

X12= Bobin sayısı

X13= Takılma sayısı

X14= Kesim Sayısı

$$Tdi= 50(720)+ 150(540)+0,8(651.834)$$

$$Tdi=638.467 \text{ dakika}$$

$$\text{Faaliyetlerin toplam maliyeti}= 638.467 \text{ dakika} \times 1,2935 \text{ TL/dakika} = 825.857,32 \text{ TL}$$

Dokuma Makine (Tdm)= Halının dokunması

$$Tdm= X15(2.632.554) \quad (6)$$

X15= Metrekare

$$Tdm= 0,8(2.632.554)$$

$$Tdm=2.106.043 \text{ dakika}$$

$$\text{Faaliyetlerin toplam maliyeti}= 2.106.043 \text{ dakika} \times 5,6690 \text{ TL/dakika} = 11.939.157,65 \text{ TL}$$

Dokuma işçilik ve makine faaliyeti içerisinde gerçekleştirilen alt faaliyetlerin birim maliyetleri aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

Dokuma İşçilik (Tdi)= İplik bobinlerinin dizilmesi+ Jüt ve çözgülü ipliklerin dizilmesi + Halının kesilmesi

$$= 50 \text{ dakika} \times 1,2935 \text{ TL/dakika} + 150 \text{ dakika} \times 1,2935 \text{ TL/dakika} + 0,8 \text{ dakika} \times 1,2935 \text{ TL/dakika}$$

Dokuma Makine (Tdm)= Halının dokunması

$$=0,8 \text{ dakika} \times 5,6690 \text{ TL/dakika}$$

4.2.5. Mamul Kalite Kontrol Faaliyet Havuzu (Tmkk) Zaman Denklemi

Mamul Kalite Kontrol (Tmkk)=Dokuma sonrası halının alınması+ Çiti işleminin yapılması

$$Tmkk=X16(1)+X17(1,2) \quad (7)$$

X16= İş makinesi taşıma sayısı

X17= Halı sayısı

$$Tmkk= 96.590(1)+ 579.538(1,2)$$

$$Tmkk= 792.035 \text{ dakika}$$

$$\begin{aligned} \text{Faaliyetlerin toplam maliyeti} &= 792.035 \text{ dakika} \times 0,4697 \text{ TL/dakika} \\ &= 372.021,50 \text{ TL} \end{aligned}$$

Mamul kalite kontrol faaliyeti içerisinde gerçekleştirilen alt faaliyetlerin birim maliyetleri aşağıdaki gibi

hesaplanabilir:

Mamul Kalite Kontrol (Tmkk)= Dokuma sonrası halının alınması+ Çiti işleminin yapılması
= 1 dakika x 0,4697 TL/dakika + 1,2 dakika x 0,4697 TL/dakika

4.2.6. *Apreleme Faaliyet Havuzu (Tapre) Zaman Denklemi*

Apreleme (Tapre) = Aprelenecek halının alınması + Lark makinesi ile tutkal sürülmesi

$$\text{Tapre} = X17 (0,5+0,8)$$

(8)

X17= Halı sayısı

Tapre= 579.538(0,5+0,8)

Tapre= 753.399 dakika

Faaliyetlerin toplam maliyeti= 753.399 dakika x 1,1184 TL/dakika = 842.617,33 TL

Apreleme faaliyeti içerisinde gerçekleştirilen alt faaliyetlerin birim maliyetleri aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

Apreleme (Tapre)= Aprelenecek halının alınması+ Lark makinesi ile tutkal sürülmesi

= 0,5 dakika x 1,1184 TL/dakika + 0,8 dakika x 1,1184 TL/dakika

4.2.7. *Kesim ve Overlok Faaliyet Havuzu (Tko) Zaman Denklemi*

Kesim ve Overlok (Tko) = Kesim ve overlok için halının teslim alınması + Kesim yapılması + Overlok çekilmesi

$$\text{Tko} = X16 (0,5) + X17(1+1)$$

(9)

X16= İş makinesi taşıma sayısı

X17= Halı sayısı

Tko= 96.590 (0,5)+ 579.538(1+1)

Tko= 1.207.370 dakika

Faaliyetlerin toplam maliyeti= 1.207.370 dakika x 0,5211 TL/dakika = 629.211,94 TL

Kesim ve Overlok (Tko) = Kesim ve overlok için halının teslim alınması + Kesim yapılması + Overlok çekilmesi

= 0,5 dakika x 0,5211 TL/dakika + 1 dakika x 0,5211 TL/dakika+1 dakika x 0,5211 TL/dakika

4.2.8. *Ambalajlama Faaliyet Havuzu (Tambalaj) Zaman Denklemi*

Ambalajlama (Tambalaj) = Halının ambalajlamaya getirilmesi+ Ambalajlama+ Ambalajlanan halının istiflenmesi

$$\text{Tambalaj} = X16 (0,5) + X18(1+0,5)$$

(10)

X16= İş makinesi taşıma sayısı

X18= Ambalajlama sayısı

Tambalaj=96.590 (0,5)+579.538(1+0,5)

Tambalaj =48.295+579.538+289.769

Tambalaj = 917.601 dakika

Faaliyetlerin toplam maliyeti= 917.601 dakika x 1,4676 TL/dakika = 1.346.716,49 TL

Her bir faaliyetin maliyeti de aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

Ambalajlama (Tambalaj)= = Halının ambalajlamaya getirilmesi+ Ambalajlama+ Ambalajlanan

Halının istiflenmesi

$$= 0,5 \text{ dakika} \times 1,4676 \text{ TL/dakika} + 1 \text{ dakika} \times 1,4676 \text{ TL/dakika} + 0,5 \text{ dakika} \times 1,4676 \text{ TL/dakika}$$

4.2.9. Depolama Faaliyet Havuzu (Tdepo) Zaman Denklemi

Depolama (Tdepo)= Depolanacak halının kontrolü+ Paletlere yerleştirme+ Halının taşınması + Halının istiflenmesi

$$Tdepo=X17 (0,7) + X19 (3+2+3) \quad (11)$$

X17= Halı sayısı

X19= Mamul Palet Sayısı

$$Tdepo=579.538 (0,7) + 2.139 (3+2+3)$$

$$Tdepo=405.676 +6.417+4.278+6.417$$

$$Tdepo=422.788 \text{ dakika}$$

$$\text{Faaliyetlerin toplam maliyeti} = 422.788 \text{ dakika} \times 1,9478 \text{ TL/dakika} = 823.491,89 \text{ TL}$$

Depolama faaliyeti içerisinde gerçekleştirilen alt faaliyetlerin birim maliyetleri aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

Depolama (Tdepo)= Depolanacak halının kontrolü+ Paletlere yerleştirme+ Halının taşınması + Halının istiflenmesi

$$= 0,7 \text{ dakika} \times 1,9478 \text{ TL/dakika} + 3 \text{ dakika} \times 1,9478 \text{ TL/dakika} + 2 \text{ dakika} \times 1,9478 \text{ TL/dakika} + 3 \text{ dakika} \times 1,9478 \text{ TL/dakika}$$

4.2.10. Sevkiyat Faaliyet Havuzu (Tsf) Zaman Denklemi

Sevkiyat (Tsf)= Gönderilecek halının kontrolü+ Gönderilecek halının hazırlanması+ Kamyonlara yüklenmesi

$$Tsf=X20 (55+65+90) \quad (12)$$

X20= Sevkiyat sayısı

$$Tsf=2.963 (55+65+90)$$

$$Tsf=622.230 \text{ dakika}$$

$$\text{Faaliyetlerin toplam maliyeti} = 622.230 \text{ dakika} \times 0,6284 \text{ TL/dakika} = 391.038 \text{ TL}$$

Her bir faaliyetin maliyeti de aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

Sevkiyat (Tsf)= Gönderilecek halının kontrolü+ Gönderilecek halının hazırlanması+ Kamyonlara yükleme

$$= 55 \text{ dakika} \times 0,6284 \text{ TL/dakika} + 65 \text{ dakika} \times 0,6284 \text{ TL/dakika} + 90 \text{ dakika} \times 0,6284 \text{ TL/dakika}$$

Toplam zaman denklemi (Ttz) aşağıdaki gibi oluşturulabilir:

$$Ttz= X1(25X2+30X3+15+15X4+25X5+35+10) + X6(25X7+30X8+15+15+35+10) + X9 (60+20+45+25) + X10 (382,5+382,5)+ X11(40) + X12 (720)+ X13(540)+X14(651.834)+X15(2.632.554)+ X16 (1)+ X17(1,2) + X17 (0,5+0,8) + X16 (0,5)+ X17(1+1) + X16 (0,5)+X18(1+0,5) + X17 (0,7) + X19 (3+2+3) + X20 (55+65+90)$$

X1= Verilen Sipariş Sayısı

X2 =1(Eğer Eski Tedarikçi ile Görüşme İse) 0 (Değilse)

X3=1(Eğer Yeni Tedarikçi ile Görüşme) 0 (Değilse)

X4 =1(Eğer Uygun Yer Varsa) 0 (Değilse)

X5 =1(Eğer Uygun Yer yoksa) 0 (Değilse)

X6= Alınan Sipariş Sayısı

X7 =1(Eğer Eski Müşteri ile Görüşme İse) 0 (Değilse)

X8 =1(Eğer Yeni Müşteri ile Görüşme) 0 (Değilse)

X9= Palet sayısı

X10= Gün sayısı

- X11= Yükleme sayısı
 X12= Bobin sayısı
 X13= Takılma sayısı
 X14= Kesim Sayısı
 X15= Metrekare
 X16= İş makinesi taşıma sayısı
 X17= Halı sayısı
 X18= Ambalajlama sayısı
 X19= Mamul palet sayısı
 X20= Sevkiyat sayısı

Zaman denklemleri kullanılarak işletmede tüketilen fiili süre ve faaliyet maliyetleri hesaplanmaktadır. Hesaplanan bu bilgiler pratik kapasite süresi ve maliyeti ile karşılaştırılarak atıl kapasite oranı ve maliyeti hesaplanır. Tablo 7’de yer alan toplam pratik kapasite süresi ve Tablo 5’te yer alan faaliyetlerin toplam maliyetleri ile zaman denklemleri kullanılarak elde edilen toplam fiili tüketilen süre ve maliyet bilgileri karşılaştırılarak atıl kapasite süre ve maliyet bilgisi elde edilmiş ve Tablo 8’de gösterilmiştir.

Örneğin, dokuma işçilik faaliyet havuzuna ilişkin toplam fiili, pratik ve atıl kapasite süre ve maliyetleri şu şekilde hesaplanmıştır:

Dokuma İşçilik (T_{di})= İplik bobinlerinin dizilmesi+ Jüt ve çözgülü ipliklerin dizilmesi + Halının kesilmesi

Dokuma işçilik faaliyet havuzunda gerçekleştirilen faaliyetler için ilgili yılda fiili olarak toplam tüketilen süre 638.467 dakika, toplam tüketilen faaliyet maliyeti ise 825.857,32 TL’dir. Toplam pratik kapasite süresi 716.040 dakika olduğuna göre bu iki süre arasındaki fark olan 77.573 dakika atıl kapasite süresini verecektir. Toplam tüketilen faaliyet maliyeti ile toplam pratik kapasite maliyeti olan 926.190,48 TL arasındaki fark da (100.333,15 TL) atıl kapasite maliyetini verecektir. Diğer faaliyet havuzlarına ilişkin atıl kapasite maliyeti hem tutar hem de yüzde olarak Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. Toplam Fiili, Pratik ve Atıl Kapasite Süre ve Maliyetleri

Faaliyet Havuzları	Toplam fiili tüketilen süre (dk)(a)	Top.Pratik Kap.Süresi (dk)(b)	Atıl kapasite süresi (dk)(c=b-a)	Atıl kapasite oranı	Toplam Tüketilen faaliyet maliyeti (d)	Toplam pratik kap.maliyeti (e)	Atıl kapasite maliyeti (f=e-d)	Atıl kapasite maliyeti (%)
Sipariş İlk Madde	202.915	238.680	35.765	14,98	96.083,29	113.018,56	16.935,27	14,98
Depolama	389.100	477.360	88.260	18,49	689.552,09	845.963,95	156.411,86	18,49
Desen								
Çizim	515.480	596.700	81.220	13,61	240.035,12	277.855,50	37.820,38	13,61
Dokuma Makine	2.106.043	2.386.800	280.757	11,76	11.939.157,65	13.530.721,42	1.591.563,77	11,76
Dokuma İşçilik	638.467	716.040	77.573	10,83	825.857,32	926.190,48	100.333,15	10,83
Mamul Kalite Kontrol	792.035	954.720	162.685	17,04	372.021,50	448.435,24	76.413,74	17,04
Apreleme	753.399	835.380	81.981	9,81	842.617,33	934.306,54	91.689,21	9,81
Kesim ve Overlok	1.207.370	1.432.080	224.710	15,69	629.211,94	746.317,72	117.105,78	15,69
Ambalajlama	917.601	954.720	37.119	3,89	1.346.716,49	1.401.193,53	54.477,04	3,89
Depolama	422.788	477.360	54.572	11,43	823.491,89	929.784,43	106.292,54	11,43
Sevkiyat	622.230	716.040	93.810	13,10	391.038,00	449.992,52	58.954,53	13,10
Toplam					18.195.782,62	20.603.779,89	2.407.997,27	11,69

İşletmenin ürettiği mamullerin tükettiği her bir faaliyetin maliyeti Tablo 9’da gösterilmiştir. Faaliyetlerin toplam maliyetleri her bir mamule dağıtılırken her bir mamulden üretilen toplam m²’nin toplam üretilen m² içerisindeki payı dikkate alınmıştır. Örneğin, sipariş faaliyet havuzunda yer alan eski tedarikçi ile görüşülmesi faaliyetinin ilgili yılda toplam maliyeti 13.211,07 TL’dir. İlgili yılda toplam 2.632.553,72 m² üretim gerçekleştirilmiştir. BCF halı modeli ilgili yılda 793.530,85 m² üretilmiş olup, eski tedarikçi ile görüşülmesi faaliyetinden BCF halı modeline 3.982,21 TL [13.211,07 TL x (793.530,85 m² / 2.632.553,72 m²)] dağıtılmıştır. Aynı işlem bütün halı modelleri için uygulanmıştır.

Tablo 9. Toplam Endirekt Maliyetler

Faaliyetler/Mamuller	BCF	Heat Set	Oymalı	Shaggy	Firuze	PP Makine Halısı
Sipariş						
Eski Tedarikçi ile görüşülmesi	3.982,21	6.255,11	1.158,78	1.215,84	553,76	45,37
Yeni Tedarikçi ile görüşülmesi	530,96	834,01	154,50	162,11	73,83	6,05
E-mail kontrolü	2.654,81	4.170,07	772,52	810,56	369,17	30,25
Uygun yer tespiti	2.654,81	4.170,07	772,52	810,56	369,17	30,25
Sipariş evraklarının hazırlanması	6.194,55	9.730,17	1.802,54	1.891,31	861,40	70,58
Depo personeline bilgi verilmesi	1.769,87	2.780,05	515,01	540,37	246,11	20,16
Eski müşteri ile görüşülmesi	2.497,80	3.923,45	726,83	762,62	347,34	28,46
Yeni müşteri ile görüşülmesi	338,27	531,35	98,43	103,28	47,04	3,85
E-mail kontrolü	1.667,82	2.619,75	485,32	509,22	231,92	19,00
Mamul bilgisinin kontrolü	1.667,82	2.619,75	485,32	509,22	231,92	19,00
Fatura vb. evrakların hazırlanması	3.891,58	6.112,74	1.132,40	1.188,17	541,15	44,34
Depo personeline bilgi verilmesi	1.111,88	1.746,50	323,54	339,48	154,62	12,67
İlk Madde Depolama						
İlk madde kontrol ve kabulü	83.140,69	130.594,21	24.192,99	25.384,35	11.561,34	947,25
İlk maddenin taşınması ve istiflenmesi	27.713,56	43.531,40	8.064,33	8.461,45	3.853,78	315,75
İlk maddenin istek fişine göre hazırlanması	62.355,52	97.945,66	18.144,74	19.038,27	8.671,00	710,43
Dokuma tezgâhlarına taşıma	34.641,96	54.414,26	10.080,41	10.576,81	4.817,22	394,69
Desen Çizim						
Desen çalışması	16.750,80	26.311,52	4.874,29	5.114,32	2.329,32	190,85
Programda çizim	16.750,80	26.311,52	4.874,29	5.114,32	2.329,32	190,85
Dokuma tezgâhlarına yükleme	38.852,20	61.027,55	11.305,55	11.862,28	5.402,69	442,65
Dokuma Makine						
Halının dokunması	3.598.821,12	5.652.890,20	1.047.215,74	1.098.785,05	500.443,17	41.002,38
Dokuma İşçilik						
İplik bobinlerinin dizilmesi	14.036,39	22.047,83	4.084,43	4.285,56	1.951,87	159,92
Jüt ve Çözümlü ipliklerin takılması	31.581,88	49.607,61	9.189,97	9.642,52	4.391,70	359,82
Halının kesilmesi	203.319,95	319.367,19	59.163,78	62.077,25	28.273,17	2.316,48
Mamul Kalite Kontrol						
Dokuma sonrası halının alınması	13.675,42	21.480,83	3.979,39	4.175,35	1.901,67	155,81
Çiti işleminin yapılması	98.463,04	154.661,97	28.651,62	30.062,54	13.692,03	1.121,82
Apreleme						
Aprelenecek halının alınması	97.688,54	153.445,41	28.426,25	29.826,07	13.584,33	1.112,99
Lark makinesi ile tutkal sürülmesi	156.301,66	245.512,66	45.481,99	47.721,72	21.734,92	1.780,79
Kesim ve Overlok						
Kesim ve Overlok için halının teslim alınması	7.586,54	11.916,64	2.207,60	2.316,31	1.054,96	86,44
Kesim yapılması	91.038,43	142.999,68	26.491,14	27.795,68	12.659,58	1.037,23
Overlok çekilmesi	91.038,43	142.999,68	26.491,14	27.795,68	12.659,58	1.037,23
Ambalajlama						
Halının ambalajlamaya getirilmesi	21.365,31	33.559,81	6.217,06	6.523,21	2.971,01	243,42
Ambalajlama	256.383,69	402.717,67	74.604,72	78.278,57	35.652,08	2.921,05
Ambalajlanan halının istiflenmesi	128.191,85	201.358,84	37.302,36	39.139,28	17.826,04	1.460,53
Depolama						
Depolanacak halının kontrolü	238.178,51	374.121,68	69.307,22	72.720,20	33.120,52	2.713,63
Paletlere yerleştirme	3.767,51	5.917,87	1.096,30	1.150,29	523,90	42,92
Halının taşınması	2.511,68	3.945,24	730,87	766,86	349,27	28,62
Halının istiflenmesi	3.767,51	5.917,87	1.096,30	1.150,29	523,90	42,92
Sevkiyat						
Gönderilecek halının kontrolü	30.870,87	48.490,79	8.983,07	9.425,44	4.292,83	351,72
Gönderilecek halının hazırlanması	36.483,76	57.307,29	10.616,36	11.139,15	5.073,34	415,67
Kamyonlara yükleme	50.515,98	79.348,56	14.699,57	15.423,44	7.024,63	575,54
Toplam Endirekt Maliyet	5.484.756,02	8.615.244,41	1.596.001,20	1.674.595,01	762.696,61	62.489,37

ZEFTM yaklaşımına göre hesaplanan toplam ve birim maliyetler Tablo 10'da gösterilmektedir. Bu yaklaşıma göre, BCF modelinin toplam maliyeti 29.121.305,85 TL olarak hesaplanmış olup toplam maliyet içerisinde DİMMG'nin payı oldukça yüksek, DİG'nin payı ise oldukça düşüktür. Endirekt giderler ise 5.484.756,02 TL'dir. Diğer halı modellerinde de durum benzerdir.

Tablo 10. ZEFTM Yaklaşımına Göre Birim Maliyetler

Giderler/Mamuller	BCF	Heat Set	Oymalı	Shaggy	Firuze	PP Makine Halısı
Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	24.024.517,04	63.035.364,61	9.640.346,34	15.354.991,31	7.069.995,76	357.979,16
Direkt İşçilik Giderleri	277.183,76	435.389,62	80.657,30	84.629,20	38.544,49	3.158,03
Halı Oyma İşçiliği			56.372,50			
Direkt Giderler Toplamı	23.636.549,83	61.725.535,63	9.510.470,22	15.014.496,99	6.912.797,94	351.226,06
Endirekt Giderler Toplamı	5.484.756,02	8.615.244,41	1.596.001,20	1.674.595,01	762.696,61	62.489,37
Toplam Üretim Maliyeti	29.121.305,85	70.340.780,04	11.106.471,42	16.689.092,00	7.675.494,55	413.715,43
Toplam Üretim Miktarı(m ²)	793.530,85	1.246.447,83	230.908,39	242.279,29	110.346,44	9.040,92
Birim Üretim Maliyeti(m ²)	36,70	56,43	48,10	68,88	69,56	45,76

FTM ve ZEFTM yaklaşımlarına göre halı modellerinin üretim maliyetlerinden aldığı paylar ve

mamullerin birim maliyetleri Tablo 11’de karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. Uygulama yapılan halı üretim işletmesinde FTM yaklaşımında üretilen halı modellerine ilişkin olarak hesaplanan toplam ve birim maliyetler ZEFTM yaklaşımına göre daha yüksek çıkmıştır. Tablodan görüleceği üzere üretilen halı modellerinin iki yaklaşıma göre aldıkları paylar farklı çıkmıştır. Bu farklılık, FTM yaklaşımının mamul üretimi için kullanılan tüm kaynakların maliyet yüklenicileri tarafından tüketildiğini varsaymasından kaynaklanmaktadır. ZEFTM ise mamul üretimi sırasındaki olağan duraksamaları dikkate alan pratik kapasiteyi dikkate aldığından kullanılmayan (atıl) kapasiteyi maliyet yüklenicilerine yüklememektedir. İşletmede en fazla üretilen halı modeli olan Heat Set toplam maliyet içinde en çok paya sahiptir. Bu halı modelinin FTM’ye göre hesaplanan metrekare birim maliyeti 58,68 TL iken ZEFTM’ye göre ise, 56,43 TL’dir. Metrekare birim maliyetler arasındaki fark 2,25 TL’dir. Diğer halı modellerinde de, ZEFTM, FTM’ye göre, BCF modeline 1,51 TL, oymalı modeline 2,28 TL, shaggy modeline 3,15 TL, firuze modeline 3,12, PP makine halısı modeline ise 8,80 TL daha az maliyet payı yüklemiştir.

Tablo 11. FTM ve ZEFTM Yaklaşımlarına Göre Birim Maliyetlerin Karşılaştırılması

Mamuller	Birim Maliyetler		FARK(TL)	Toplam Maliyetler		Fark(TL)	Fark(%)
	FTM	ZEFTM		FTM	ZEFTM		
BCF	38,21	36,70	-1,51	30.317.784,71	29.121.305,85	-1.196.478,86	-3,95
Heat Set	58,68	56,43	-2,25	73.146.358,49	70.340.780,04	-2.805.578,45	-3,84
Oymalı	50,38	48,10	-2,28	11.634.058,72	11.106.471,42	-527.587,30	-4,53
Shaggy	72,03	68,88	-3,15	17.451.631,78	16.689.092,00	-762.539,78	-4,37
Firuze	72,68	69,56	-3,12	8.019.772,99	7.675.494,55	-344.278,44	-4,29
PP Makine Halısı	54,56	45,76	-8,80	493.302,33	413.715,43	-79.586,90	-16,13
TOPLAM				141.062.909,02	135.346.859,29	-5.716.049,73	

5. SONUÇ

FTM yaklaşımı, endirekt üretim maliyetlerinin mamullere dağıtılmasında işlem tabanlı faaliyet maliyet yükleyicilerini kullanırken, ZEFTM yaklaşımı ise zaman etkenini kullanmaktadır. İşletmede FTM yaklaşımının uygulanmasında, faaliyetlerin toplam maliyetlerinin mamullere dağıtılmasında sipariş faaliyeti için sipariş sayısı, ilk madde depolama için palet sayısı, desen çizim faaliyeti için desen sayısı, ambalajlama faaliyeti için ambalajlama sayısı, depolama faaliyeti için palet sayısı ve sevkiyat faaliyeti için sevkiyat sayısı gibi işlem tabanlı maliyet etkenleri kullanılmıştır. Dokuma, kalite kontrol, apreleme ile kesim ve overlok faaliyetlerinin toplam maliyetleri; metrekare faaliyet maliyet yükleyicisi kullanılarak halı modellerine dağıtılmıştır. Çünkü bu faaliyetler üretilen halı modellerinin üretim miktarı (m^2) arttıkça gerçekleştirilmektedir. ZEFTM yaklaşımında ise bu faaliyetlerin alt faaliyetlerinin gerçekleştirilme süreleri kullanılmıştır. Üretim sürecinde gerçekleştirilen bazı işlemlerin faaliyetlerde geçirdikleri süreler aynı bile olsa FTM yaklaşımı kaynak kapasitesinin tamamının kullanıldığını varsaydığından maliyetler arasında farklılık olacaktır. Ancak farklı bir faaliyet talep edilmesi durumunda FTM yaklaşımının güncellenmesinin zorluğu ortaya çıkacaktır. ZEFTM bu durumu, oluşturduğu zaman denklemleri yardımıyla kolaylıkla çözmektedir.

Dokuma ile apreleme faaliyetinde dokuma tezgahlarına ve lark makinesine ilişkin amortisman giderleri önemli paya sahiptir ve bu faaliyetlerin maliyetlerinin halı modellerine dağıtılmasında faaliyet yükleyicisi olarak metrekare kullanılmıştır. Çünkü halı modelinden bağımsız olarak üretilen metrekare arttıkça dokuma tezgâhları daha çok çalışmaktadır. Aynı durum kesim ve overlok ile kalite kontrol faaliyetleri için de geçerlidir. ZEFTM yaklaşımında ise bu faaliyetlerin gerçekleştirilme süreleri etken olarak kullanılmıştır. Çünkü çalışma süreleri ile bu maliyet unsurlarının tüketimi arasında yüksek bir korelasyon olduğu açıktır. Üretim sürecinde yer alan işçilere ait ücret giderlerinin yüklenmesinde pratik kapasitenin kullanılması da ZEFTM yaklaşımının FTM yaklaşımından diğer bir farkını oluşturmaktadır.

ZEFTM yaklaşımının uygulanmasında faaliyetlerin, faaliyet yükleyicilerinin ve kapasitenin seçimi kritik öneme sahiptir. Dokuma faaliyetinde olduğu gibi üretimin otomasyona dayalı olarak yapıldığı departmanlarda, işçilik zamanı ile makine zamanı birbirine paralel değildir. Kapasitenin sadece makine zamanı ya da işçilik zamanı olarak belirlenmesi durumunda zaman denkleminin kurulmasında sorun yaşanabilmektedir. Bu nedenle uygulamada dokuma departmanının işçilik maliyetinin hesaplanmasında kapasite olarak işçilik

zamanı, makine maliyetinin hesaplanmasında ise kapasite olarak makine zamanı kullanılmıştır.

İşletmede otomasyona dayalı üretim yapıldığı için faaliyetlerin süreleri arasındaki farklılık düşük düzeydedir. Örneğin, uygulama yapılan işletmede dokuma faaliyetinin maliyeti FTM yaklaşımında metrekareye göre mamule yüklenmiştir. ZEFTM yaklaşımında ise zaman denklemine bulunan iplik bobinlerinin dizilmesi, jüt ve çözgülü ipliklerin dizilmesi, halının dokunması, halının kesilmesi gibi faaliyetlerin süreleri de metrekareye göre değiştiğinden mamul maliyetleri her iki yaklaşımda da birbirine yakın çıkmıştır. Dolayısıyla FTM yaklaşımı ile ZEFTM yaklaşımına göre hesaplanan mamul birim maliyetleri arasındaki farklılık daha çok FTM yaklaşımından farklı olarak ZEFTM yaklaşımının atıl kapasite maliyetlerini ayrıştırmasından kaynaklanmıştır.

Yıl içerisinde desen yükleme sayıları, her bir hammadde için kullanılan palet sayısı gibi farklılık yaratabilecek konularda da kayıt tutulmadığından ve çalışma işletmenin sunduğu verilerle sınırlı olduğundan bazı veriler yeterince çalışmaya dâhil edilememiştir. İşletme, faaliyetlerin özelliklerinden dolayı ortaya çıkan zaman farklılıklarını takip ederek ZEFTM yaklaşımdan sağlanacak faydayı artırabilir.

ZEFTM yaklaşımının uygulanmasında faaliyetlerin belirlenmesi, kapasitenin seçimi, faaliyet sürelerinin ölçümü gibi konular başarı için çok önemlidir. İlk uygulamada ZEFTM yaklaşımının söz konusu gerekliliklerinin yerine getirilmesinin beklenmesi çok gerçekçi değildir. İşletmeler bu yaklaşımı kullanmaya başladıktan sonra yapılan uygulamalardan elde ettikleri sonuçları bir sonraki uygulamada dikkate alarak uygulamayı sürekli geliştirmelidirler. Böylelikle bu yaklaşımın kendisinden beklenen faydayı sağlaması mümkün hale gelebilecektir.

Elde edilen sonuçlarda işletmelerin maliyet ve faaliyet yapıları, kullanılan veriler gibi çok fazla unsurun etkisi olduğundan farklı sonuçlar çıkabilir. Atıl kapasite dışında maliyetlerde büyük farklar olmaması ZEFTM yaklaşımına ihtiyaç olmadığı şeklinde yorumlanmamalıdır. İşletmelerle kurumsal düzeyde projeler hazırlanarak işletmelerin faaliyetlerine ve verilerine daha fazla erişim sağlanması uygulamaların kalitesini artırılabilir. Konu ile ilgili farklı sektörler dikkate alınarak yapılacak çalışmalar, uygulama sürecinde ortaya çıkabilecek farklılıklar ortaya koyularak yaklaşımın daha sağlıklı şekilde uygulanmasına katkı sağlayabilecektir.

Etik Kurul Beyanı

Çalışmada 2019 yılı verileri kullanılmıştır. Anket, mülakat, odak grup çalışması, gözlem, deney, görüşme teknikleri kullanılmadığından etik kurul izni gerekmemektedir. Çalışma, örnek olay çalışmasıdır.

Yazar Katkı Oranı Beyanı

Veri, Murat Kurtlar ve Caner Atış tarafından toplanmıştır. Analiz, Murat Kurtlar ve Caner Atış tarafından gerçekleştirilmiştir. Literatür taraması, Murat Kurtlar ve Caner Atış tarafından yapılmıştır. Sonuç ve tartışma bölümü yazarlar tarafından ortak olarak yazılmıştır. .

Çatışma Beyanı

Çalışmada yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

Destek Beyanı

Bu çalışma için herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır

KAYNAKÇA

- Bruggeman, W., Anderson, S. and Levant, Y. (2005). Modeling Logistics Costs Using Time-Driven ABC: A Case in A Distribution Company, *Conceptual Paper and Case Study*.
- Cooper, R. and Kaplan, R. S. (1988). Measure Costs Right: Make The Right Decisions, *Harvard Business Review*, 66(5), 96-103.
- Cooper, R. and Kaplan, R.S. (1991). Profit Priorities from Activity-Based Costing, *Harvard Business Review*, 69(3), 130-135.
- Civelek, M. ve Özkan, A. (2006), *Maliyet ve Yönetim Muhasebesi*, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Erdoğan N. ve Saban, M. (2010). *Maliyet ve Yönetim Muhasebesi*, Beta Basım, İstanbul.
- Everaert, P., Bruggeman, W., Sarens, G., Anderson, S. R. and Levant, Y. (2008). Cost Modeling in logistics Using Time-Driven ABC: Experiences from a Wholesaler, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(3), 172-191.
- Gunasekaran, A. (1999). A Framework for The Design and Audit of An Activity Based Costing System, *Managerial Auditing Journal*, 14(3), 118-127.

- Gupta, M. and Galloway, K. (2003). Activity-Based Costing/Management and Its Implications for Operations Management, *Technovation*, 23(2), 131-138.
- Kaplan, R. and Anderson, S. (2003). Time-Driven Activity-Based Costing. http://rozup.ir/up/paper/paper/1/Time_Driven_Activit_Based_Costing.pdf (Erişim Tarihi, 10 Nisan 2022).
- Kaplan S.R. and Anderson R.S. (2007). *Time-Driven Activity-Based Costing*, Harvard Business School Press, Boston.
- Kaplan, R. S. and Anderson, S. R. (2007). The Innovation of Time-Driven Activity-Based Costing, *Journal of Cost Management*, 21(2), 5-15.
- Karğın, S. (2013). Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Yönteminin Yükselişi ve Düşüşü, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (58), 21-40.
- Stouthuysen, K., Swiggers, M., Reheul, A. M. and Roodhooft, F. (2010). Time-Driven Activity-Based Costing for A Library Acquisition Process: A Case Study in A Belgian University, *Library Collections, Acquisitions, and Technical Services*, 34(2-3), 83-91.
- Tse Micheal S.C. and Gong Maleen Z. (2009). Recognition of Idle Resources in Time-Driven Activity-Based Costing and Resource Consumption Accounting Models, *Jamar*, 7 (2), 41-54.
- Yükçü, S. ve Şafak, İ. (1996). Genel Üretim Giderlerinin Mamullere Yüklenmesinde Yeni Bir Yaklaşım: Faaliyet Hacmi Maliyetlendirmesi, *DEÜ. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2).