Dinamik Değişimlere Uyarlanabilir Bir Sistem: Zamana Dayalı Maliyetleme ve Avantajlarını Doğrulayan Bulgular (An Adaptive System for Dynamic Changes: Time-Based Costing and Evidences on Its Advantages)

Soner GÖKTEN ^a Şeyma Miray SALER ^b

^a Başkent Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ankara, Türkiye. sgokten@baskent.edu.tr

^b Başkent Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ankara, Türkiye. miraysaler@gmail.com

MAKALE BİLGİSİ	ÖZET
Anahtar Kelimeler: Atıl kapasite Maliyet Zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetleme Gönderme Tarihi 15 Eylül 2018 Revizyon Tarihi 26 Şubat 2019 Kabul Tarihi 20 Mart 2019 Makale Kategorisi: Araştırma Makalesi	Amaç – Bu çalışma, örnek bir işletmenin gerçek verileri üzerinden hareket edilerek, zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetleme yaklaşımı için literatürde öne sürülen avantajların varlığını araştırmayı amaçlamaktadır. Yöntem – Çalışmada, vakaya dayalı analitik araştırma yöntemi uygulanmıştır. Maliyet etkeni olarak zaman unsurunun kullanılmasının yaratacağı faydaları gözlemlemek için, faaliyet tabanlı maliyetleme ile zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetleme sonuçları uygulama kolaylığı, kapasite ve birim maliyetler çerçevesinde karşılaştırılmıştır. Bulgular – Sonuçlar itibarıyla zamana dayalı maliyetlemenin atıl kapasiteyi ayırıştırma özelliği olduğu görülmüştür. Bu nedenle, zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetleme sistemi birim maliyet hesaplamalarının doğruluk düzeyini artırmaktadır. Ayrıca maliyet dağıtımında zaman unsurunun kullanılması, artan hız ve esneklik sayesinde yöntemi kolaylıkla güncellenebilir ve sürdürülebilir kılmaktadır. Tartışma – Faaliyet tabanlı maliyetleme yaklaşımı, faaliyetlerin mal ve hizmet üretimi için yapıldığı ve bu nedenle kaynakların esas itibarıyla faaliyetler tarafından tüketildiği ilkesine dayalı olarak geleneksel maliyetlemede ortaya çıkan tek bir maliyet havuzu ve sınırlı sayıdaki dağıtım anahtarı sorununa çözüm getirmiştir. Ancak yüksek maliyet, güncelleme sorunu ve atıl kapasitenin belirlenememesi yöntemin uygulanabilirliğini zorlaştırmaktadır. Zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetleme sistemi bu eksiklikleri ortadan kaldırmak için geliştirilmiştir. Maliyet etkeni olarak zaman unsurunu esas alan bu yöntem atıl kapasite hesaplamalarını mümkün kılmakta ve kapasiteyi zaman bazlı ölçtüğünde dolayı değişimlere hızlıca adapte edilebilmektedir.
ARTICLE INFO	ABSTRACT
Keywords: Idle capacity Cost Time driven activity based costing Received 15 September 2018 Revised 26 February 2019 Accepted 20 March 2019 Article Classification: Research Article	Purpose – This study aims to investigate the existence of the advantages proposed in the literature for time-based activity-based costing approach by acting on the actual data of a sample enterprise. Design/methodology/approach – In this study, case-based analytical research method was applied. Activity-based costing and time driven activity-based costing results were compared in terms of ease of implementation, capacity and unit costs in order to observe the benefits of using time factor as a cost driver. Findings – According to the results, time-based costing was found to have the ability in determining the idle capacity separately. Therefore, time-based activity-based costing system increases the accuracy of unit cost calculations. In addition, the use of time in cost allocation makes the method easily adaptive and sustainable through increased speed and flexibility. Discussion – The activity-based costing approach has solved a single cost pool and a limited number of allocation key problems arising from traditional costing based on the principle that resources are consumed by activities and activities are consumed by products. However, the high cost, the adaptation problem and the inability to determine the idle capacity make the method more difficult to implement. Time driven activity-based costing system was developed to eliminate these shortcomings. This method based on time as a cost driver makes it possible to calculate idle capacity and makes possible to adapt quickly to changes due to time-based capacity measurement.

Önerilen Atıf/ Suggested Citation:

Gökten, S., Saler, Ş.M. (2019). Dinamik Değişimlere Uyarlanabilir Bir Sistem: Zamana Dayalı Maliyetleme ve Avantajlarını Doğrulayan Bulgular, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11 (1), 625-640.

Giriş

Geçmişten günümüze, işletmelerin örgütsel yapılarında ve üretim süreçlerinde değişimler yaşanmıştır. Hiç şüphesiz ki muhasebe yöntemleri de söz konusu değişimlerden etkilenerek değişmiş ve gelişmiştir. Üretimde otomasyonun artması ve bilgisayarlı üretim sistemlerinin yaygınlaşması, toplam üretim maliyetleri içerisindeki işçilik giderlerinin azalmasına yola açmıştır. Bununla birlikte yüksek miktarda enerji kullanımı, artan nitelikli personel ihtiyacı (endirekt işçilik) ve yüksek amortisman giderleri genel üretim giderlerini artırıcı etki göstermiş, toplam üretim maliyeti içerisinde ağırlıklı bir yer işgal etmeye başlayan genel üretim giderlerinin mamul ve hizmetlere etkin ve doğru bir şekilde yüklenmesi hususu önem kazanmıştır (Civelek ve Özkan, 2011). Diğer bir ifadeyle, üretim sistemlerindeki ve teknolojiadaki gelişmeler geleneksel maliyetleme yaklaşımlarına dayalı olarak elde edilen bilgilerin gerçeğe uygunluğunu azaltıcı etki göstermiştir. Şöyle ki, günümüzde üretim miktarları toplam üretim maliyetinin temel belirleyici konumunda değildir. İşletmeler, maliyete neden olan kaynakların tüketimine odaklanarak, gerçekçi maliyet bilgileri sağlayacak yeni metodolojilerin arayışı içerisine girmişlerdir (Weetman, 2010). Faaliyet tabanlı maliyetleme (FTM) yaklaşımı üretim sistemindeki, maliyet yapısındaki ve yönetim muhasebesi anlayışındaki değişimin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır.

Kaplan ve Anderson (2007), FTM yaklaşımının geleneksel maliyetleme sistemlerindeki eksiklikleri giderdiğini ifade etmektedirler. Leitner (2013)'e göre FTM yaklaşımına dayalı bir sistem tasarlamak için dört aşamalı bir süreç gereklidir. İlk olarak, ilgili faaliyetler tanımlanmalı ve takiben bu faaliyetin neden olduğu ilgili genel giderler belirlenmelidir. Üçüncü aşamada, maliyet faktörleri tespit edilmeli ve son olarak, faaliyetlerin maliyeti ürünlere yüklenmelidir. Bu nedenle FTM, maliyetleri anlama ve dağıtma aracı olmanın yanı sıra, aynı zamanda operasyonel verimsizliklere odaklanma yöntemi ve stratejik karar alma aracı olarak da kullanılmaktadır. Bu nedenle, FTM sayesinde yöneticiler, fiyatlandırma ve verimliliği artırmaya yönelik kararlarını daha doğru maliyet bilgilerine dayalı olarak verebilmektedirler (Zimmerman, 2011).

FTM yaklaşımının maliyet hesaplamasında getirdiği yenilikler yanında uygulamasındaki zorluklar ve kapasite hesaplamalarındaki eksiklikleri nedeniyle Kaplan ve Anderson (2003) tarafından zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetleme (ZEFTM) yaklaşımı önerilmiştir. Bu sistem esas olarak pratik kapasitenin ve her bir faaliyet için gerekli olan sürenin tespitine odaklanmaktadır. Diğer bir deyişle, zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetlemede faaliyetler için harcanan zaman dikkate alınmaktadır (Okan Gökten, 2018). Bu yöntemle daha doğru kapasite hesapları yapılabilen, atıl kapasite miktarı hesaplanabilmektedir (Wegman, 2007).

Kısaca, FTM sahip olduğu üstünlükler çerçevesinde muhasebe açısından önemli ve yaygın bir maliyetlendirme sistemi olarak kabul görmüştür (Innes ve Mitchell 1995; Malmi 1997; Jones ve Dugdale 2002). Bununla birlikte FTM, karmaşık faaliyetler içeren süreçlerde uygulanabilirlik açısından zorluk yaratması ve dinamik ortamlarda güncelleme yapma gerekliliğinden dolayı aşırı maliyete sebebiyet vermesi çerçevesinde eleştirilmiştir (Demeere vd., 2009). Kaplan ve Anderson (2003, 2007) yöneltilen eleştirilerin dayanağını oluşturan sorunları çözmek için FTM'ye nazaran güncellenmesi daha kolay bir sistem olan ZEFTM yaklaşımını geliştirmiştir. ZEFTM, sahip olduğu basitlik, hız, ucuzluk, esneklik ve sürdürülebilirlik avantajları itibarıyla FTM yaklaşımına göre daha üstün bir sistem olarak değerlendirilebilir (Cleland, 2004; Saban ve İrak, 2009).

Bu çalışmanın amacı, örnek bir işletmenin gerçek verileri üzerinden FTM ve ZEFTM uygulaması yaparak yöntemleri mukayese etmektir. Birinci bölümde faaliyet tabanlı maliyetlemenin tarihsel gelişim süreci ve takip eden bölümde zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetlemenin tarihsel gelişim süreci ele alınmıştır. Üçüncü bölümde öncelikle FTM yaklaşımına dayalı olarak sonrasında ise ZEFTM yaklaşımına dayalı olarak maliyetleme yapılmış ve sonuçlar mukayese edilmiştir. Çalışma değerlendirme yapılarak sonlandırılmıştır.

1. Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Yaklaşımının Tarihsel Gelişimi

FTM, üretim teknolojilerinin geliştirilme sürecinde yer alan büyük işletmelerin oluşturduğu bir kuruluş olan CAM-I tarafından başlatılan bir proje sonucunda 1986 yılında ortaya çıkmış ve formel bir disiplin halini almıştır. CAM-I, maliyet muhasebesi tekniklerini geliştirmek amacıyla, James Brimson'ın yöneticiliğinde

¹ Consortium for Advanced Manufacturing-International

Robert Kaplan ve Robin Cooper'ın da yer aldığı seçkin bir proje takımı oluşturmuştur. Bu proje çerçevesinde FTM, mamul maliyet sistemleriyle ileri üretim yöntemleri arasındaki uyumsuzlukları irdelenmek ve geleneksel maliyet sistemlerindeki önemli kusurları düzeltmek amacıyla Cooper ve Kaplan (1987, 1988) tarafından geliştirilmiştir.

Cooper (1990), kurumsal giderler ve kurumun seviyesi arasındaki neden-sonuç ilişkilerini temel alarak maliyet-faaliyet hiyerarşisine ilişkin FTM teorisini oluşturmuştur. Birim düzeyi, parti düzeyi, tesis düzeyi, mamul düzeyi ve işletme düzeyi sınıflandırmasına dayalı faaliyet hiyerarşisini geliştirmiştir. Maliyet-faaliyet hiyerarşisinin sağladığı dört temel avantajdan bahsetmek mümkündür. İlki; tüm kurumsal giderler, neden ve sonuç ilişkilerinin kurulabildiği belirli bir kurumsal seviyeyle eşleştirilebilmektedir. İkincisi; maliyet-faaliyet hiyerarşisi, *'daha zengin bir maliyet değişkenliği sürücü seti'* sunar. Üçüncüsü, faaliyet seviyeleri (birim, parti, mamul, tesis ve işletme) ile işletme operasyonları yönetimindeki modern gelişmeler arasında bir bağlantı vardır. Son olarak, hiyerarşi tesisi, sürekli ilerleme ve yalın üretim için faydalıdır. Lelkes (2009) maliyet-faaliyet hiyerarşisinin, yöneticilerin endirekt giderleri minimum seviyeye indirilmesi doğrultusunda her bir bileşenin analiz edilmesine yardımcı olacağını belirtmektedir. Diğer bir ifadeyle maliyet-faaliyet hiyerarşisi, maliyete sebebiyet veren hususları daha etkin bir şekilde değerlendirme gereksinimini ön plana çıkarmakta ve bu açıdan genel üretim giderlerinin oluşmalarına neden olan yapıların görünürlüğünü artırmaktadır (Kaplan ve Cooper, 2007).

FTM sistemi, önceleri, maliyetlerin hesaplanmasına dayalı bir yöntem olarak uygulama alanı bulmuştur (Tekiner ve Albayrak, 2005). FTM, dolaylı maliyetleri önce işletmenin paylaşılan kaynaklarına doğru takip ederek sonra da faaliyet maliyetlerini tüketilen her bir kurumsal faaliyetin miktarı bazında siparişlere, ürünlere ve müşterilere tahsis ederek genel üretim giderlerinin doğruluktan uzak şekilde dağıtım sorununu çözmüştür. Yöneticiler, süreç iyileştirmeleri, sipariş kabulü-reddi ve müşteri ilişkileri hakkında daha doğru kararlar alabilmek için daha yüksek doğruluğa sahip FTM ve kârlılık verilerini kullanmışlardır (Kaplan ve Anderson, 2007). Bununla birlikte FTM, bir maliyet dağıtım yönteminde fazlasıdır. Bir maliyetleme sistemi olarak ortaya çıkmış olsa da, takiben yönetsel faaliyetler için kullanılan stratejik bir araç haline gelmiştir (Jones ve Dugdale, 2002).

Sistemin tüm avantajlarına rağmen FTM evrensel olarak kabul edilen bir sistem olamamıştır. Yönetim araçlarının benimsenmesine ilişkin yapılan bir araştırmada, FTM, %50 kabul oranıyla beklenen uygulama yoğunluğunun altında kalmıştır (Kaplan ve Anderson, 2007). Sisteme dayalı sorunlar, veri toplamada yaşanan güçlükler, parasal ve zamansal maliyet, kullanılmayan kapasitenin belirlenememesi, karmaşıklık, bilgi teknolojilerinin maliyeti, entegrasyon sorunları, sınırlı kullanım ve fayda ölçümünün yapılamaması sistemin etkin bir şekilde uygulama alanı bulmamasına yol açmıştır. (Kaplan ve Anderson, 2007).

2. Zaman Etkenli Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Yaklaşımının Tarihsel Gelişimi

FTM uygulamasını benimseyen büyük ölçekli işletmelerin, 1990'lı yıllarda stratejik yönetim çerçevesinde hem maliyetleri kurumsal açıdan daha etkin yönetmeye hem de karlılıklarını artıracak fırsatlar bulmaya başladıkları görülmüştür (Yılmaz ve Baral, 2007). Diğer bir ifadeyle her gelirin iyi gelir olmadığı, her müşterinin kârlı bir müşteri olmadığı öğrenilmiştir.

Yaklaşımın üstünlükleri yanında özellikle çok sayıda faaliyetin bulunduğu işletmelerde her dönem için ortaya çıkan veri güncellenme gerekliliği sıkıntılı ve ciddi düzeyde maliyet yaratan süreçler ortaya çıkarmıştır. Ayrıca çalışanların faaliyetlere katkılarının hesaplanmasında subjektif yargıların ağırlığı artmıştır. Dolayısıyla FTM yaklaşımındaki eksikliklerinin giderilmesi ihtiyacı belirginleşmiştir.

ZEFTM, FTM sistemini yeniden tanımlayarak sistemin zayıf yönlerini ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilen bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda birçok alt faaliyetin maliyeti dikkate alınarak maliyetlemenin daha düşük maliyetlerle gerçekleştirilebilmesi amaçlanmaktadır (Wegman, 2007). ZEFTM yaklaşımında da FTM'yle benzer şekilde işletme kaynakları faaliyetler tarafından kullanılmakta, faaliyetlerle ilgili olarak ise ilgili maliyet objesi dikkate alınmaktadır. Yöntemin FTM'den farkını maliyet etkeni olarak *'zaman'*² unsurunun kullanılması oluşturmaktadır (Pernot vd., 2007). Dolayısıyla, zaman etkeninin devreye

² Hesaplamaya dayalı zaman bazı genellikle dakika olarak kabul edilir.

girmesiyle birlikte, FTM yaklaşımında dikkate alınan birçok kısıt ortadan kalkarak maliyetlemenin hızını artırmakta, süreci basitleştirmekte ve sürece ilişkin maliyetleri önemli düzeyde azaltmaktadır.

ZEFTM, Acom System yazılım ve danışmanlık hizmetleri şirketinin kurucusu Anderson ve ekibinin geleneksel FTM yöntemindeki kısıtları ve zorlukları azaltmak üzere 1990'lı yılların sonlarına doğru geliştirdikleri bir yaklaşımdır. Geliştirme sürecinin esasını zaman denklemlerine ve ortalama zaman tahminlerine dayalı model testleri oluşturmuştur. Doğaldır ki, üretim süreçlerinde yaşanan gelişmeler çerçevesinde sabit kaynak maliyetlerindeki artış, maliyet kontrolü çerçevesinde yöneticilerinin karar süreçlerini bu tür maliyetler üzerine odaklamaktadır.

ZEFTM faaliyet tabanlı maliyetlemenin yeni bir sürümü olarak ifade edilebilir. Ancak maliyetlerin düşürülmesi, maliyetlemenin daha basit hale getirilmesi ve değişen koşullara hızlı şekilde güncellenerek adapte edilmesi, maliyete etki eden faktörlerin hesaplanmasında tedarik kaynaklarının pratik kapasitesinin göz önüne alınması gibi FTM sisteminden birçok yönüyle ayrılmaktadır (Kaplan ve Anderson, 2007). Yaklaşımın temel üstünlüğü ise, mamul veya hizmet üretim tercihlerindeki olası değişimlerin maliyet sistemine kolay ve hızlı şekilde aktarılabilmesidir.

3. Yaklaşımların Uygulanması

3.1. Yöntem, Kapsam ve Örnek İşletme Bilgileri

Bu çalışmada FTM ve ZEFTM arasındaki farklılıkların örnek bir uygulama üzerinden irdelenmesi amaçlanmaktadır. Bunun için örnek bir işletmenin gerçek verileri üzerinden analitik karşılaştırma yönteminin uygulanması tercih edilmiştir. Bu sayede, her iki sistem çerçevesinde kaynakların faaliyetlere ve sonuç olarak ürünlere nasıl eşleştirdiği ortaya konulacaktır.

Örnek işletme otomotiv endüstrisinde faaliyet göstermektedir. Ankara'daki tesislerinde; elektrikli otobüs, tramvay, trambüs, metro ve bu araçlar için karoseri imal etmekte olup aynı zamanda dünyanın önde gelen raylı sistem üreticilerine paslanmaz çelik alüminyum gövdeler ve alt parçalar üretmektedir. 110 dönüm arazi üzerine kurulu, 85 bin m² kapalı alanda bulunan kendi tesislerinde faaliyetlerini sürdürmektedir. Ankara tesislerinde 150'si mühendis olmak üzere 800'ün üzerinde çalışanı bulunmaktadır.

İşletmenin üretim aşamasında oluşan genel üretim giderleri öncelikle FTM yaklaşımına sonrasında ise ZEFTM yaklaşımına dayalı olarak ürün gruplarına dağıtılmıştır. Bu çalışmada uygulama, işletmenin ürettiği ürün gruplarından üç tanesi üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bunlar Spant 1, Spant 2 ve Spant 3 ürünleridir. Örnek Spant görseli Ek 1'de sunulmuştur.

3.2. Genel Üretim Giderlerinin Dağıtımında FTM Uygulanması

FTM yaklaşımında öncelik faaliyetlerin maliyetinin belirlenmesidir. Bu bağlamda ilk olarak genel gider oluşumunun asıl nedeni olarak görülen faaliyetlerin maliyeti hesaplanır ve daha sonra bu maliyetler, ilgili faaliyetleri gerektiren ürünlere aktarılır. Geleneksel maliyetleme yaklaşımlarında genellikle hacme dayalı sınırlı sayıda maliyet etkeni kullanılırken, FTM kaynak maliyetleri-faaliyetler ve faaliyetler-ürünler arasındaki ilişkiyi ifade eden çok sayıda farklı maliyet etkeni kullanılmasını gerekli kılar. Bu açıdan FTM süreç ve değer analizleri ile kalite yönetimi ve maliyetleme fonksiyonlarını bir araya getiren bir sistemdir (Drucker, 1995). FTM uygulamasında Everaert vd. (2008) tarafından önerilen ve altı adımdan oluşan süreç temel alınmıştır. Buna göre birinci adımda üretim faaliyetleri belirlenir. Takiben üretim giderleri kaynak maliyetlerini kullanmak süratıyla faaliyetlere dağıtılır. Dağıtımda kaynak etkenlerinin tüketim miktarları belirleyicidir. Üçüncü adımda her bir faaliyet için faaliyet etkeni belirlenir. Faaliyet etkeni ilgili faaliyetle gerçekleştirilen işlem veya işlemlerdir. Takiben maliyetlerin dağıtımında kullanılacak yükleme oranları tespit edilir. Beşinci adımda faaliyet havuzlarında toplanan maliyetler ürünlere dağıtılır. Ve son olarak birim üretim maliyetleri hesaplanır.

Adım 1: Üretim faaliyetlerinin belirlenmesi.

Örnek işletmenin Spant 1, Spant 2 ve Spant 3 ürünlerine ilişkin üretim akışı Ek 2'de gösterilmektedir. Üretim sürecinin gerçekleştiği alt parça üretim tesisinde 60 personelle CNC/CAD/CAM odaklı süreçler yürütülmektedir. Tesis bünyesinde 16 ana faaliyet yer almaktadır: Alt parça montaj 1, alt parça montaj 2, alt parça montaj 3, silindir büküm, sac lazer, profil lazer, testere, abkant, boru büküm 1, boru büküm 2, punch, tesviye, freze, yağlama, kumlama ve boyamadır.

Adım 2: Üretim giderlerinin faaliyetlere dağıtılması.

Tablo 1'de işletmenin Ekim 2018 dönemine ait üretim giderleri ve kaynak etkenleri gösterilmiştir.

Tablo 1. Kaynak Etkenleri ve Kaynak Maliyetleri

Kaynaklar	Kaynak Etkenleri	Kaynak Maliyetleri (TL)
Maaş ve Ücretler	İşçilik Saati	153.240
Amortisman	Kapladığı alan (m2)	227.860
Enerji	Tüketim Miktarı (kws)	426.376
Bakım Onarım	Bakım Onarım Saati	125.356
Kesici Aletler	Belirlenen Ölçütler	85.623
Boya	Belirlenen Ölçütler	25.256
Toplam		1.043.711

Personel ücretlerine yemek ve servis harcamalarıyla diğer personel masrafları dahil edilmiştir. Fabrika ve makineler yıpranma payları amortisman giderleri kapsamında değerlendirilmektedir. Makineler amortismanına esas değişkenler çerçevesinde emsal özellik göstermekte olup, dağıtımda kapsadıkları alanlar esas alınmıştır. Tablo 2 kaynak etkenlerinin tüketim miktarlarını göstermektedir.

Tablo 2. Kaynak Etkenlerinin Tüketim Miktarları

	İşçilik Saati	Kapladığı Alan (m2)	Tüketim Miktarı (kw)	Bakım Onarım	Kesici Aletler	Boya
Alt Parça Montaj 1	132	800	20.048	27	5%	-
Alt Parça Montaj 2	158	800	21.725	32	5%	-
Alt Parça Montaj 3	151	800	20.067	31	5%	-
Silindir Büküm	839	800	56.915	170	0%	-
Sac Lazer	1.952	800	99.635	394	10%	-
Profil Lazer	1.373	800	97.798	277	10%	-
Testere	1.957	800	56.843	395	30%	-
Abkant	392	800	27.555	79	5%	-
Boru Büküm 1	441	800	71.075	89	0%	-
Boru Büküm 2	620	750	73.006	125	0%	-
Punch	186	750	31.680	38	10%	-
Tesviye	649	600	19.760	131	5%	-
Freze	3.561	1.500	77.790	719	15%	-
Yağlama	9	1.200	1.579	2	0%	-
Kumlama	8	1.500	2.618	2	0%	-
Boyama	683	1.500	14.795	138	0%	100%
Toplam	13.111	15.000	692.890	2649	100%	100%

*Sanayi Tesisleri için Kws tüketim bedeli 0,61536 TL dir.

Tablo 3 hesaplanan kaynak maliyetlerinin faaliyetlere dağıtımını göstermekte olup, dağıtım işleminde kaynak etkenlerini kullanım düzeyleri esas alınmaktadır.

Tablo 3. Kaynak Maliyetlerinin Faaliyetlere Dağıtımı

	Maaş ve Ücretler	Amortisman	Enerji	Bakım Onarım	Kesici Aletler	Boya	Toplam
Toplam	153.240	227.860	426.376	125.356	85.623	25.256	
Alt Parça Montaj 1	1.541	12.153	12.337	1.260	4.281	-	31.571
Alt Parça Montaj 2	1.845	12.153	13.369	1.509	4.281	-	33.156
Alt Parça Montaj 3	1.770	12.153	12.349	1.448	4.281	-	32.000
Silindir Büküm	9.806	12.153	35.023	8.021	0	-	65.003
Sac Lazer	22.810	12.153	61.311	18.660	8.562	-	123.496
Profil Lazer	16.050	12.153	60.181	13.130	8.562	-	110.076
Testere	22.869	12.153	34.979	18.707	25.687	-	114.395
Abkant	4.582	12.153	16.956	3.748	4.281	-	41.720
Boru Büküm 1	5.155	12.153	43.737	4.217	0	-	65.261
Boru Büküm 2	7.245	11.393	44.925	5.926	0	-	69.489
Punch	2.177	11.393	19.495	1.781	8.562	-	43.409
Tesviye	7.588	9.114	12.159	6.207	4.281	-	39.351
Freze	41.617	22.786	47.869	34.044	12.843	-	159.159
Yağlama	110	18.229	972	90	0	-	19.400
Kumlama	90	22.786	1.611	74	0	-	24.560
Boyama	7.986	22.786	9.104	6.533	0	25.256	71.665
Toplam	153.240	227.860	426.376	125.356	85.623	25.256	1.043.711

Örneğin 132 işçi saati, maaş ve ücretlerin alt parça montaj faaliyetine dağıtımında baz alınmış, 1.541 TL'lik dağıtım sonucuna ulaşılmıştır. Bir başka deyişle faaliyetin toplam işçilikteki payı ($132/13111 = 0,01006$) toplam ücret ile çarpılmıştır ($153240 \times 0,01006 = 1541 \text{ TL}$). Bu hesaplama yaklaşımı kaynak maliyetinin dağıtımında ilgili bütün faaliyetler için benimsenmiştir. Dolayısıyla hesaplamalar neticesinde ortaya çıkan faaliyet havuzları ilgili bütün kaynak maliyetlerini içerir hale gelmiştir.

Adım 3: Her faaliyet için faaliyet etkeninin belirlenmesi.

Faaliyetlere dayalı olarak bir araya getirilen maliyet toplamalarının ürünlere dağıtımını tesis edecek faaliyet etkenleri bu adımda belirlenir. Tablo 4'de faaliyet etkenleri ve dağıtımda kullanılacak tutarlar belirtilmektedir. Örneğin alt parça montajına ilişkin faaliyet etkeni montaj sayısıdır. Tesviye, Yağlama, kumlama ve boyama faaliyetleri için faaliyet etkeni olarak ürün adedi kullanılmıştır.

Tablo 4. Faaliyet Etkenleri ve Dağıtımda Kullanılacak Tutarları

Faaliyetler	Faaliyet Etkenleri	Spant 1			Spant 2			Spant 3			Her Faaliyet İçin Aylık İşlem Sayısı
		Üretim Adedi	İşlem sayısı	Toplam İşlem Sayısı	Üretim Adedi	İşlem sayısı	Toplam İşlem Sayısı	Üretim Adedi	İşlem sayısı	Toplam İşlem Sayısı	
Alt Parça Montaj 1	Montaj Sayısı	77	40	3.080	85	40	3.400	32	40	1.280	7.760
Alt Parça Montaj 2	Montaj Sayısı	77	48	3.696	85	44	3.740	32	58	1.856	9.292
Alt Parça Montaj 3	Montaj Sayısı	77	42	3.234	85	48	4.080	32	50	1.600	8.914
Silindir Büküm	Bükme Adedi	77	16	1.232	85	16	1.360	32	14	448	3.040
Sac Lazer	Kesme Adedi	77	36	2.772	85	42	3.570	32	42	1.344	7.686
Profil Lazer	Kesme Adedi	77	30	2.310	85	36	3.060	32	36	1.152	6.522
Testere	Kesme Adedi	77	66	5.082	85	66	5.610	32	66	2.112	12.804
Abkant	Bükme Adedi	77	16	1.232	85	16	1.360	32	16	512	3.104
Boru Büküm 1	Bükme Adedi	77	18	1.386	85	18	1.530	32	18	576	3.492
Boru Büküm 2	Bükme Adedi	77	22	1.694	85	22	1.870	32	22	704	4.268
Punch	Kesme Adedi	77	14	1.078	85	14	1.190	32	14	448	2.716
Tesviye	Ürün Adedi	77	1	77	85	1	85	32	1	32	194
Freze	Delme Sayısı	77	100	7.700	85	100	8.500	32	100	3.200	19.400
Yağlama	Ürün Adedi	77	1	77	85	1	85	32	1	32	194
Kumlama	Ürün Adedi	77	1	77	85	1	85	32	1	32	194
Boyama	Ürün Adedi	77	1	77	85	1	85	32	1	32	194

Adım 4: Maliyetlerin dağıtımında kullanılacak yükleme oranlarının tespiti.

Bu adımda, Tablo 5’de gösterildiği şekilde faaliyet havuzlarında toplanan maliyetlerin ürünlere dağıtılmasında esas alınacak yükleme oranları hesaplanır. Örneğin alt parça montaj 1 faaliyetinin faaliyet etkeni montaj işlem sayısıdır. Aylık 31.571 TL’lik faaliyet maliyeti karşılığı 7.760 adet işlem gerçekleştirilmiş ise, alt parça montaj 1 faaliyetinin yükleme oranı $(31.571/7.760)$ yaklaşık 4,07 olarak bulunmaktadır. Diğer bir ifadeyle alt parça montaj 1 faaliyetinde gerçekleştirilen her işlem yaklaşık 4,07 TL’lik maliyet yaratmaktadır.

Adım 5: Faaliyet havuzlarında toplanan maliyetlerin ürünlere dağıtımı.

Bu adımda, faaliyet havuzlarında toplanan maliyetler Tablo 6’da gösterildiği şekilde ürünlere dağıtılır. Örneğin Spant 1 ürünü için alt parça montaj 1 faaliyetinin maliyeti, Spant 1 için gerçekleştirilen işlem sayısı ile faaliyete ait yükleme oranının çarpımına eşittir. Her bir ürün için 16 adet faaliyetin maliyetleri ayrı ayrı hesaplanır ve neticede her bir ürünün toplam üretim maliyetine ulaşılır.

Tablo 5. Faaliyet Maliyetlerinin Dağıtımında Kullanılacak Yükleme Oranları

Faaliyetler	Faaliyet Etkenleri	Faaliyet Maliyeti	Faaliyet Etkeni Hacmi	Yükleme Oranı
Alt Parça Montaj 1	Montaj İşlem Sayısı	31.571	7.760	4,07
Alt Parça Montaj 2	Montaj İşlem Sayısı	33.156	9.292	3,57
Alt Parça Montaj 3	Montaj İşlem Sayısı	32.000	8.914	3,59
Silindir Büküm	Bükme Adedi	65.003	3.040	21,38
Sac Lazer	Kesme Adedi	123.496	7.686	16,07
Profil Lazer	Kesme Adedi	110.076	6.522	16,88
Testere	Kesme Adedi	114.395	12.804	8,93
Abkant	Bükme Adedi	41.720	3.104	13,44
Boru Büküm 1	Bükme Adedi	65.261	3.492	18,69
Boru Büküm 2	Bükme Adedi	69.489	4.268	16,28
Punch	Kesme Adedi	43.409	2.716	15,98
Tesviye	Ürün Adedi	39.351	194	202,84
Freze	Delme Sayısı	159.159	19.400	8,20
Yağlama	Ürün Adedi	19.400	194	100,00
Kumlama	Ürün Adedi	24.560	194	126,60
Boyama	Ürün Adedi	71.665	194	369,41

Adım 6: Birim üretim maliyetlerinin hesaplanması

Görülebileceği gibi, toplam genel üretim maliyetinin 404.557 TL’si spant 1 üretimine, 464.009 TL’si spant 2 üretimine ve 175.145 TL’si ise spant 3 üretimine yüklenmiştir (Tablo 7).

Tablo 6. Faaliyet Havuzlarında Toplanan Maliyetlerin Ürünlere Dağıtımı

Faaliyetler	Yükleme Oranı	Spant 1		Spant 2		Spant 3	
		İşlem Sayısı	Maliyet	İşlem Sayısı	Maliyet	İşlem Sayısı	Maliyet
Alt Parça Montaj 1	4,07	3.080	12.531	3.400	13.833	1.280	5.208
Alt Parça Montaj 2	3,57	3.696	13.188	3.740	13.345	1.856	6.623
Alt Parça Montaj 3	3,59	3.234	11.609	4.080	14.646	1.600	5.744
Silindir Büküm	21,38	1.232	26.343	1.360	29.080	448	9.579
Sac Lazer	16,07	2.772	44.540	3.570	57.362	1.344	21.595
Profil Lazer	16,88	2.310	38.987	3.060	51.646	1.152	19.443
Testere	8,93	5.082	45.404	5.610	50.121	2.112	18.869
Abkant	13,44	1.232	16.559	1.360	18.280	512	6.882
Boru Büküm 1	18,69	1.386	25.903	1.530	28.594	576	10.765
Boru Büküm 2	16,28	1.694	27.581	1.870	30.446	704	11.462
Punch	15,98	1.078	17.229	1.190	19.019	448	7.160
Tesviye	202,84	77	15.619	85	17.241	32	6.491
Freze	8,20	7.700	63.171	8.500	69.735	3.200	26.253
Yağlama	100,00	77	7.700	85	8.500	32	3.200
Kumlama	126,60	77	9.748	85	10.761	32	4.051
Boyama	369,41	77	28.444	85	31.400	32	11.821
Toplam			404.557		464.009		175.145

Tablo 7. FTM Yaklaşımına Dayalı Birim Maliyetler

Maliyet Unsurları	Spant 1	Spant 2	Spant 3	Toplam
Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	665.972	796.241	322.654	1.784.867
Genel Üretim Giderleri	404.557	464.009	175.145	1.043.711
Toplam Üretim Maliyeti	1.070.529	1.260.250	497.799	2.828.578
Üretim Miktarı (Ekim 2018)	77	85	32	194
Birim Maliyet	13.903	14.826	15.556	

3.3. Genel Üretim Giderlerinin Dağıtımında ZEFTM Uygulaması

ZEFTM yaklaşımında, kaynak kapasitesinin tedarikine ilişkin birim zamana dayalı maliyet ile tüketimine ilişkin birim süresinin tahmini yapılmalıdır (Kaplan ve Anderson, 2003,2007; Pernot vd., 2007; Everaert vd., 2008; Stouthuysen vd. 2010).

Kaynak kapasitenin birim zamana dayalı maliyetinin tahmini için, teorik kapasitenin yüzdesi olarak kabul edilebilecek bir pratik kapasite düzeyi üzerinden hareket etmek detaylı araştırmalara nazaran çok daha hızlı ve etkin sonuçlar ortaya koyabilir. Diğer bir deyişle, pratik kapasiteyi uygulamada da sıkça karşılaşıldığı üzere teorik kapasitenin %80 ila 85'i şeklinde tanımlamak, tahmin için yeterli olacaktır (Kaplan ve Anderson, 2007). Şöyle ki, toplam maliyetin pratik kapasiteye bölünmesi ilgili kaynak kapasitesi için birim zamana dayalı maliyeti verir (dakika veya saat).

Kaynakların tüketiminde temel rol oynayan faaliyetlerin gereksinim duyduğu sürelerin tahmin edilmesi, ZEFTM yaklaşımının ikinci ana unsurudur. Bu tahminde kullanılan temel araç zaman etkenleridir (Kaplan ve Anderson, 2003,2007). Diğer bir ifadeyle, faaliyetlerin özellikleri, faaliyetlerin gerçekleşme sürelerinin belirlenmesinde temel unsur olarak ön plana çıkmaktadır (Everaert vd., 2008).

ZEFTM uygulamasının birinci ve ikinci adımlarında FTM ile benzer şekilde öncelikle kaynak etkenleri, kaynak maliyetleri ve kaynak etkenlerinin tüketim miktarları belirlenir (Bakınız Tablo 1, 2 ve 3). Dolayısıyla çalışmada, ZEFTM uygulaması üçüncü adımdan itibaren kaleme alınmıştır. Toplam 7 aşamayı içeren ZEFTM yaklaşımının üçüncü adımında her bir kaynak grubunun pratik kapasitesi tahmin edilir. Takiben her bir kaynak grubuna ait yükleme oranlarının tespiti yapılır. Beşinci adımda her bir faaliyet için harcanan toplam süre bulunur. Altıncı aşamada kaynak maliyetleri ürünlere dağıtılır ve son olarak birim üretim maliyetleri hesaplanır.

Adım 3: Her bir kaynak grubunun pratik kapasitesinin tahmin edilmesi.

60 personelin Ekim'de 23 gün 9,5 saat mesai yaptığı görülmüştür. Bu bağlamda, maaş ve ücretler için teorik kapasite toplamı $(23 \times 9,5 \times 60)$ 13.110 saat/ay'dır. Pratik kapasite düzeyi %80 alınırsa, pratik kapasite $(13.110 \times 0,80)$ 10.448 saat/ay olarak tahmin edilebilir.

İşletmenin amortisman maliyetini, toplam 58 adet makine oluşturmaktadır. Dolayısıyla makine ve teçhizatların teorik kapasitesi; $(23 \times 9,5 \times 58)$ 12.673 saat/ay olarak belirlenmiştir. %80 varsayımı çerçevesinde pratik kapasite $(12.673 \times 0,80)$ 10.138 saat/ay olarak tahmin edilmiştir.

Makine ve teçhizat amortismanına ilişkin pratik kapasite, enerji kaynak grubu için baz alınmıştır. Ancak işletmedeki enerji tüketiminin tamamı makineler tarafından kullanılmadığı için, enerjiye ilişkin 8 saatlik süre söz konusu kapasiteden düşülmüş ve nihayetinde enerji kaynak grubu için pratik kapasite 10.130 saat/ay olarak tahmin edilmiştir³.

Bakım ve onarım kaynak gurubu için üretim yapılan Ekim ayında 58 makine için günde ortalama 144 saat bakım onarım yapılmıştır. Bu bahisle bakım onarım kaynak gurubu için teorik kapasite (23×144) 3.312 saat/ay olarak hesaplanmış; pratik kapasite ise $(3.312 \times 0,80)$ 2.649 saat/ay olarak tahmin edilmiştir.

Kesici aletlerin kullanımı makinelerin işlerliğine bağlıdır. Bu nedenle Makine ve teçhizat amortismanına ilişkin teorik kapasite, kesici aletler kaynak gurubunun pratik kapasitesinin belirlenmesinde baz alınmıştır. Ancak kesici aletlerin yüklenmesi ve makinelerin hazır hale getirilmesi için Ekim ayında toplam 75 saatlik

³ Örnek işletme, üretim sürecinde endüstri 4.0 uygulayan Türkiye'deki nadir işletmelerden biridir. Tesiste nesnelerin interneti söz konusu olduğu için, enerji kaynağının son derece büyük bir bölümü makineler ve nesnelerin haberleşmesine yönelik alt yapı için kullanılmaktadır.

bir süre ayrıldığı görülmüştür. Bu nedenle kesici aletler kaynak gurubunun teorik kapasitesini hesaplamak için söz konusu 75 saatlik sürenin makine ve teçhizat amortisman kaynağının teorik kapasitesinden düşülmesi gerekmektedir. Bu bahisle kesici aletler kaynak gurubunun teorik kapasitesi 12.598 saat/ay olarak hesaplanmıştır. Pratik kapasite ise $(12.598 \times 0,80)=10.078$ saat/ay olarak tahmin edilmiştir.

Boyama faaliyeti için 23 gün boyunca aylık toplam 655 saat harcadığı tespit edilmiştir. Boyama kaynak gurubu için pratik kapasite $(655 \times 0,80)$ 524 saat/ay olarak tahmin edilmiştir.

Adım 4: Her bir kaynak grubuna ait yükleme oranlarının tespiti.

Bu adımda, FTM yaklaşımında olduğu gibi yükleme oranları hesaplanır. Ancak bu sefer yükleme oranları kaynak gruplarının pratik kapasiteleri dikkate alınarak bulunur. Örneğin maaş ve ücretler kaymak gurubu için toplam maliyet 153.240 TL olup, pratik kapasite 10.488 saat/aydır.

Diğer bir ifadeyle bir saatlik işçilik için maliyet 14,61 TL olarak gerçekleşmektedir. Adım 3 ve 4 hesaplama sonuçları, diğer bir ifadeyle kaynak grupları için saat bazlı pratik kapasiteler ile yükleme oranları Tablo 8’de gösterilmektedir.

Tablo 8. Pratik Kapasite ve Yükleme Oranları

Kaynaklar	Kaynak Etkenleri	Kaynak Maliyetleri (TL)	Pratik Kapasite (Saat)	Yükleme Oranı
Maaş ve Ücretler	İşçilik Saati	153.240	10.488	14,61
Amortisman	Kapladığı alan (m2)	227.860	10.138	22,48
Enerji	Tüketim Miktarı (kws)	426.376	10.130	42,09
Bakım Onarım	Bakım Onarım Saati	125.356	2.649	47,32
Kesici Aletler	Belirlenen Ölçütler	85.623	10.078	8,50
Boya	Belirlenen Ölçütler	25.256	524	48,22

Adım 5: Her bir faaliyet için harcanan toplam sürenin tespiti.

Bu adımda, faaliyetler için harcanan toplam süreler bulunur. Bunun için her bir faaliyet için gereken süre ile faaliyet adedi çarpılır. Faaliyetlere ilişkin birim başına süreler yerinde gözlem veya tecrübeli çalışanlardan elde edilen bilgiler ışığında derlenmiştir.

Örneğin, Spant 1 freze merkezinde delme faaliyeti yapılmakta ve bir adet spant 100 delik içermektedir. İlgili ayda Spant 1 ürünlerinde toplam (77×100) 7.700 adet delme işlemi yapılmış ve her bir delme işlemi için 0,0168 saat harcanmıştır. Dolayısıyla, Spant 1 için toplam süre $(0,0168 \times 7.700)$ 1.296,80 saat/ay’dır. Hesaplanan faaliyet süreleri Tablo 9’da sunulmaktadır.

Adım 6: Kaynak maliyetlerinin ürünlere dağıtımı.

Bu adımda, kaynak maliyetleri kaynak-faaliyet etkenleri kullanılarak ürünlere dağıtılmaktadır. Kaynak-faaliyet etkeni faaliyet süreleri ile yükleme oranları çarpımıyla hesaplanmaktadır.

Örneğin; spant 1 ürününün abkant merkezi faaliyetinde 0,068 saat harcanmıştır. Maaş ve ücretler itibariyle birim zamana dayalı maliyet 14,61 TL’dir. Dolayısıyla spant 1 için abkant faaliyetinde harcanan maaş ve ücretler kaynak grubu maliyetine esas kaynak-faaliyet etkeni $(0,068 \times 14,61)$ 0,995 TL’dir. Abkant merkezi faaliyetinde 1.232 adet işlem yapıldığına göre, spant 1 işleme merkezine $(1.232 \times 0,995)$ 1.226 TL tutarında maaş ve ücret kaynak grubu maliyeti dağıtılmıştır. Maaş ve ücretler kaynak grubuna ait maliyetlerin ürünlere dağıtımı Tablo 10’da gösterilmiştir.

Tüm kaynak maliyetleri benzer şekilde hesaplanmış ve ürünlere dağıtılmış olup, sonuçlar Tablo 11’de sunulmaktadır. Sonuçlar itibariyle işletmede atıl kapasite oranları makul seviyelerde görünmektedir. Bu durum işletmenin kaynaklarını etkin kullandığının göstergesidir.

Tablo 9. Faaliyet Süreleri

Faaliyetler	Faaliyet Etkenleri	Ürün Hattı	Ürün Sayısı	Birim Sayısı	Birim Başına Süre (saat)	Toplam Süre (saat)
Alt Parça Montaj 1	Montaj İşlem Sayısı	Spant 1	77	40	0,011	33,97
		Spant 2	85	40	0,011	37,50
		Spant 3	32	40	0,011	14,12
Alt Parça Montaj 2	Montaj İşlem Sayısı	Spant 1	77	48	0,011	40,76
		Spant 2	85	44	0,011	41,25
		Spant 3	32	58	0,011	20,47
Alt Parça Montaj 3	Montaj İşlem Sayısı	Spant 1	77	42	0,011	35,66
		Spant 2	85	48	0,011	44,99
		Spant 3	32	50	0,011	17,64
Silindir Büküm	Bükme Adedi	Spant 1	77	16	0,192	236,64
		Spant 2	85	16	0,192	261,23
		Spant 3	32	14	0,192	86,05
Sac Lazer	Kesme Adedi	Spant 1	77	36	0,191	530,82
		Spant 2	85	42	0,191	683,63
		Spant 3	32	42	0,191	257,37
Profil Lazer	Kesme Adedi	Spant 1	77	30	0,157	363,27
		Spant 2	85	36	0,167	511,81
		Spant 3	32	36	0,167	192,68
Testere	Kesme Adedi	Spant 1	77	66	0,115	585,66
		Spant 2	85	66	0,115	646,51
		Spant 3	32	66	0,115	243,39
Abkant	Bükme Adedi	Spant 1	77	16	0,068	83,91
		Spant 2	85	16	0,068	92,63
		Spant 3	32	16	0,068	34,87
Boru Büküm 1	Bükme Adedi	Spant 1	77	18	0,095	132,01
		Spant 2	85	18	0,095	145,73
		Spant 3	32	18	0,095	54,86
Boru Büküm 2	Bükme Adedi	Spant 1	77	22	0,101	171,01
		Spant 2	85	22	0,101	188,78
		Spant 3	32	22	0,101	71,07
Punch	Kesme Adedi	Spant 1	77	14	0,039	41,77
		Spant 2	85	14	0,063	74,83
		Spant 3	32	14	0,053	23,90
Tesviye	Ürün Adedi	Spant 1	77	1	2,524	194,33
		Spant 2	85	1	2,524	214,52
		Spant 3	32	1	2,524	80,76
Freze	Delme Sayısı	Spant 1	77	100	0,168	1296,80
		Spant 2	85	100	0,128	1091,54
		Spant 3	32	100	0,148	474,93
Yağlama	Ürün Adedi	Spant 1	77	1	0,037	2,82
		Spant 2	85	1	0,037	3,11
		Spant 3	32	1	0,037	1,17
Kumlama	Ürün Adedi	Spant 1	77	1	0,030	2,30
		Spant 2	85	1	0,030	2,54
		Spant 3	32	1	0,030	0,96
Boyama	Ürün Adedi	Spant 1	77	1	2,660	204,82
		Spant 2	85	1	2,700	229,50
		Spant 3	32	1	2,530	80,96

Tablo 10. Maaş ve Ücretler Kaynak Maliyetlerinin Ürünlere Dağıtımı

Ürün	Faaliyetler	Birim Başına Süre	Yükleme Oranı	Kaynak-Faaliyet Etkeni	Faaliyet Birimi	Dağıtılan Maliyet	Ürün Toplam Maliyeti
Spant 1	Alt Parça Montaj 1	0,011	14,61	0,161	3080	496	57.809
	Alt Parça Montaj 2	0,011	14,61	0,161	3696	596	
	Alt Parça Montaj 3	0,011	14,61	0,161	3234	521	
	Silindir Büküm	0,192	14,61	2,806	1232	3.458	
	Sac Lazer	0,191	14,61	2,798	2772	7.756	
	Profil Lazer	0,157	14,61	2,298	2310	5.308	
	Testere	0,115	14,61	1,684	5082	8.557	
	Abkant	0,068	14,61	0,995	1232	1.226	
	Boru Büküm 1	0,095	14,61	1,392	1386	1.929	
	Boru Büküm 2	0,101	14,61	1,475	1694	2.499	
	Punch	0,039	14,61	0,566	1078	610	
	Tesviye	2,524	14,61	36,875	77	2.839	
	Freze	0,168	14,61	2,461	7700	18.948	
	Yağlama	0,037	14,61	0,535	77	41	
	Kumlama	0,030	14,61	0,437	77	34	
	Boyama	2,660	14,61	38,865	77	2.993	
Spant 2	Alt Parça Montaj 1	0,011	14,61	0,161	3400	548	62.390
	Alt Parça Montaj 2	0,011	14,61	0,161	3740	603	
	Alt Parça Montaj 3	0,011	14,61	0,161	4080	657	
	Silindir Büküm	0,192	14,61	2,806	1360	3.817	
	Sac Lazer	0,191	14,61	2,798	3570	9.988	
	Profil Lazer	0,167	14,61	2,444	3060	7.478	
	Testere	0,115	14,61	1,684	5610	9.446	
	Abkant	0,068	14,61	0,995	1360	1.353	
	Boru Büküm 1	0,095	14,61	1,392	1530	2.129	
	Boru Büküm 2	0,101	14,61	1,475	1870	2.758	
	Punch	0,063	14,61	0,919	1190	1.093	
	Tesviye	2,524	14,61	36,875	85	3.134	
	Freze	0,128	14,61	1,876	8500	15.948	
	Yağlama	0,037	14,61	0,535	85	45	
	Kumlama	0,030	14,61	0,437	85	37	
	Boyama	2,700	14,61	39,450	85	3.353	
Spant 3	Alt Parça Montaj 1	0,011	14,61	0,161	1280	206	24.184
	Alt Parça Montaj 2	0,011	14,61	0,161	1856	299	
	Alt Parça Montaj 3	0,011	14,61	0,161	1600	258	
	Silindir Büküm	0,192	14,61	2,806	448	1.257	
	Sac Lazer	0,191	14,61	2,798	1344	3.760	
	Profil Lazer	0,167	14,61	2,444	1152	2.815	
	Testere	0,115	14,61	1,684	2112	3.556	
	Abkant	0,068	14,61	0,995	512	510	
	Boru Büküm 1	0,095	14,61	1,392	576	802	
	Boru Büküm 2	0,101	14,61	1,475	704	1.038	
	Punch	0,053	14,61	0,780	448	349	
	Tesviye	2,524	14,61	36,875	32	1.180	
	Freze	0,148	14,61	2,169	3200	6.939	
	Yağlama	0,037	14,61	0,535	32	17	
	Kumlama	0,030	14,61	0,437	32	14	
	Boyama	2,530	14,61	36,966	32	1.183	
Kullanılan Kapasite Maliyeti						144.384	
Pratik Kapasite Maliyeti						153.240	
Atıl Kapasite Maliyeti						8.856	
Atıl Kapasite Oranı						5,779%	

Tablo 11. Kaynak Maliyetlerinin Ürün Hatlarına Dağıtım Sonuçları

	Maaş ve Ücretler	Amortisman	Enerji	Bakım Onarım	Kesici Aletler	Boya	Toplam
Kullanılan Kapasite Maliyeti	144.384	222.103	415.932	117.595	83.957	24.845	1.008.817
Pratik Kapasite Maliyeti	153.240	227.860	426.376	125.356	85.623	25.256	1.043.711
Atıl Kapasite Maliyeti	8.856	5.757	10.444	7.761	1.666	411	34.894
Atıl Kapasite Oranı	5,78%	2,53%	2,45%	6,19%	1,95%	1,63%	3,34%

Adım 7: Birim üretim maliyetlerinin hesaplanması

Toplam genel üretim maliyetinin 402.754 TL'si spant 1 üretimine, 437.472 TL'si spant 2 üretimine ve 168.591 TL'si ise spant 3 üretimine yüklenmiştir (Tablo 12).

Tablo 12. ZEFTM Yaklaşımına Dayalı Birim Maliyetler

Maliyet Unsurları	Spant 1	Spant 2	Spant 3	Toplam
Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	665.972	796.241	322.654	1.784.867
Genel Üretim Giderleri	402.754	437.472	168.591	1.008.817
Toplam Üretim Maliyeti	1.068.726	1.233.713	491.245	2.793.684
Üretim Miktarı	77	85	32	194
Birim Maliyet	13.880	14.514	15.351	

3.4. Sonuçların Karşılaştırılması

Dağıtım sonuçları Tablo 13'de gösterilmektedir. Görülebileceği gibi FTM yaklaşımında ilgili ayda ortaya çıkan tüm maliyet ürünlere tamamen dağıtılmıştır. Buna karşın ZEFTM yaklaşımında, ayrı şekilde raporlanan atıl kapasiteye dayalı olarak maliyetlerin tamamının ürünlere dağıtılması söz konusu değildir.

Tablo 13. Sonuçların Karşılaştırılması

		Spant1	Spant2	Spant3
FTM	Birim Maliyet	13.903	14.826	15.556
ZEFTM	Birim Maliyet	13.880	14.514	15.351
Atıl Kapasite		23	312	205
Üretim Adedi		77	85	32
Toplam Aylık Atıl Kapasite		1.803	26.537	6.555

FTM sisteminin genel üretim maliyetini, Aktaş ve Özata (2017)'nin de teyit ettiği üzere atıl kapasiteyi dikkate almadan ürün hatlarına dağıtması, raporlanan birim maliyetleri artırmaktadır. Halbuki birim maliyet bilgisi, özellikle maliyet-hacim-kar analizlerine dayalı olarak yürütülen karar süreçlerini doğrudan etkiler. FTM yaklaşımının ZEFTM yaklaşımına nazaran yüksek birim maliyet raporlaması, yöneticileri yanıltıcı etki gösterebilecektir. Ayrıca, ZEFTM, özellikle atıl kapasiteyi görünür kılarak maliyet kontrolü başta olmak üzere etkinlik artışı sağlayacak stratejiler oluşturulmasında önemli katkılar sağlar.

4. Sonuç ve Tartışma

Üretimde insan gücünün yerini makinelerin alması direkt işçilik maliyetlerini önemli ölçüde azaltmış artan enerji kullanımı, endirekt işçilik ve yüksek amortisman maliyetleri işletmenin genel üretim giderlerinin artmasına sebep olmuş ve bunların mamul ve hizmetlere doğru bir şekilde yüklenmesi önem kazanmıştır. İşletmeler sadece üretim yapılarını değiştirmekle kalmamış, örgüt, pazarlama, satış süreçlerinde de yeniliğe gitmek zorunda kalmışlardır. Yaşanan bu değişimlerle beraber artan genel üretim giderleri maliyet hesaplamalarında sorunlar ortaya çıkarmış ve geleneksel maliyetleme yaklaşımları yetersiz hale gelmiştir.

1980'lerde ortaya çıkan FTM yaklaşımı doğru ve güvenilir bilgiler sağlayarak işletmelerin stratejik yönetim süreçlerine katkıda bulunmuştur. Geleneksel maliyetleme sistemlerinde tek bir maliyet havuzu ve dağıtım anahtarı bulunmasının dezavantajlarını ortadan kaldıran bu yöntem, genel üretim giderleri için çok sayıda faaliyet havuzu tanımlanması ve her bir faaliyet için farklı dağıtım anahtarı kullanılması imkanını yaratmıştır. FTM yaklaşımında kaynaklar faaliyetler tarafından, faaliyetler ise ürün ve hizmetler tarafından tüketilmektedir.

FTM yaklaşımının üstünlükleri yanında dinamik değişimlere hızlıca adapte edilememesi ve maliyetlemenin zorlu bir süreç gerektirmesi üzerine ZEFTM yaklaşımı geliştirilmiştir. Bu sistemde faaliyet birim süreleri esas alınır. Bu sayede maliyetleme süreci basitleştirilmiş, değişen koşullara hızlıca güncellenerek adapte edilebilir bir hal almış ve maliyete etki eden faktörlerin hesaplanmasında tedarik kaynaklarının pratik kapasitesi dikkate alınabilmiştir.

Çalışmada FTM ve ZEFTM yaklaşımları örnek bir işletmenin gerçek verileri üzerinde uygulanarak gösterilmiş ve mukayese edilmiştir. Uygulama çerçevesinde zaman unsuruna dayalı olarak maliyetlemeyi esas alan ZEFTM yaklaşımının FTM'ye nazaran uygulamada yarattığı kolaylık ve hız açık bir şekilde gözler önüne serilmiştir. Ayrıca kapasitelerin zamana dayalı ifadesi sistemin olası değişimlere karşı kolay adapte edilebilir olmasını sağlamaktadır. Uygulama sonuçları itibarıyla ZEFTM yaklaşımında atıl kapasite maliyetleri görünür kılınmış ve atıl kapasiteye dayalı olarak hesaplanan birim maliyetler FTM yaklaşımına dayalı olarak hesaplanan birim maliyetlerden düşük çıkmıştır.

Kaynakça

- Aktaş, R., & Özata, D. (2017). Otomotiv parçaları üreten bir işletmede faaliyet tabanlı maliyetleme ve zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetleme uygulamalarının karşılaştırılması. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(1), 233-254.
- Civelek, M. ve Özkan, A. (2011). *Maliyet Muhasebesi*, 5. Baskı, Ankara: Detay Yayıncılık.
- Cleland, K. (2004). As easy as CBA. *Financial Management*, 82(September), 28-32.
- Cooper, R. (1990). Cost classification in unit-based and activity-based manufacturing cost systems. *Journal of Cost management*, 4(3), 4-14.
- Cooper, R., & Kaplan, R. S. (1987). How cost accounting systematically distorts product costs. *Accounting and management: Field study perspectives*, 204-228.
- Cooper, R., & Kaplan, R. S. (1988). Measure costs right: make the right decisions. *Harvard business review*, 66(5), 96-103.
- Demeere, N., Stouthuysen, K., & Roodhooft, F. (2009). Time-driven activity-based costing in an outpatient clinic environment: development, relevance and managerial impact. *Health policy*, 92(2-3), 296-304.
- Drucker, P. F. (1995). The information executives truly need. *InformationWeek*, (525), 89-93.
- Everaert, P., Bruggeman, W., Sarens, G., Anderson, S. R., & 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.
- Innes, J., & Mitchell, F. (1995). A survey of activity-based costing in the UK's largest companies. *Management accounting research*, 6(2), 137-153.
- Jones, T. C., & Dugdale, D. (2002). The ABC bandwagon and the juggernaut of modernity. *Accounting, organizations and society*, 27(1-2), 121-163.
- Kaplan, R. S., & Anderson, S. R. (2003). Time-driven activity-based costing. Available at SSRN 485443.
- Kaplan, R. S., & Anderson, S. R. (2007). The innovation of time-driven activity-based costing. *Journal of cost management*, 21(2), 5-15.
- Leitner, A. (2013). *Activity Based Costing: Scholarly Research Paper*, USA: Grin Verlag.
- Lelkes, T. (2009). *Simplifying Activity-Based Costing*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Oklahoma State University.
- Malmi, T. (1997). Towards explaining activity-based costing failure: accounting and control in a decentralized organization. *Management accounting research*, 8(4), 459-480.

- Okan Gökten, P. (2018). Karanlıkta Üretim: Yeni Çağda Maliyetin Kapsamı. Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 20(4), 880-897.
- Pernot, E., Roodhooft, F., & Van den Abbeele, A. (2007). Time-driven activity-based costing for inter-library services: a case study in a university. The Journal of Academic Librarianship, 33(5), 551-560.
- Saban, M., & İrak, G. (2012). Çağdaş Maliyet Yönetimi Sistemlerinden Sürece Dayalı Faaliyet Tabanlı Maliyetleme. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 5(10), 97-108.
- Stouthuysen, K., Swiggers, M., Reheul, A. M., & 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.
- Tekiner, Y & Albayrak, M. (2005). Maliyetlerin Saptanmasında Yeni Yaklaşımlar. İSMMMO, Mali Çözüm Dergisi, (70), 220-226.
- Weetman, P. (2010). Management Accounting, 2. Edition, England: Pearson Education Limited.
- Wegmann, G. (2007). Developments around the activity-based costing method: a state-of-the art literature review. Available at SSRN 1012664.
- Yılmaz, R., & Baral, G. (2007). Kurumsal Performans Yönetiminde Sürece Dayalı Faaliyet Tabanlı Maliyetleme. Uluslararası Türk Dünyası Sosyal Bilimler Kongresi.(863-872). Bildiri Kodu, 537121.
- Zimmerman, J. L. (2011). Accounting for Decision Making and Control. New York: McGraw-Hill.

Ek 1. Örnek Spant Görsele

Kaynak: Örnek işletmeden alınmıştır.

Ek 2. Örnek İşletmenin Spant 1, Spant 2 ve Spant 3 Üretim Akışı

Kaynak: Örnek işletmeden alınmıştır.