

**BİR MERMER OCAĞINDA FAALİYET TABANLI
MALİYET ANALİZİ**

**ACTIVITY BASED COST ANALYSIS IN A MARBLE
QUARRY**

ALPASLAN KANTEKİN

PROF. DR. YILMAZ ÖZÇELİK
Tez Danışmanı

Hacettepe Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
Maden Mühendisliği Anabilim Dalı için Öngördüğü
YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak hazırlanmıştır.

2019

Alpaslan KANTEKİN 'nin hazırladığı "BİR MERMER OCAĞINDA FAALİYET TABANLI MALİYET ANALİZİ" adlı bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından MADEN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI 'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

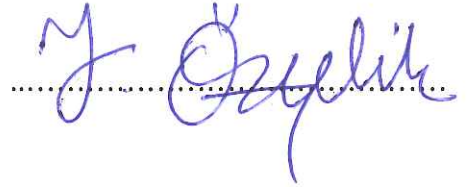
Prof. Dr. A. Erhan Tercan

Başkan



Prof. Dr. Yılmaz Özçelik

Danışman



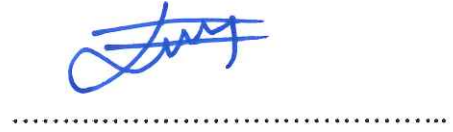
Prof. Dr. G. Gülsev Uyar Aksoy

Üye



Dr. Öğr. Üyesi Emre Yılmazkaya

Üye



Dr. Öğr. Üyesi Ediz Sadık Kanbir

Üye



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak / /..... tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Menemşe GÜMÜŞDERELİOĞLU

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK

Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım tez çalışmada,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

16-09-2019


Alpaslan KANTEKİN

YAYINLANMA FİKRİ MÜLKİYET HAKKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanması zorunlu metinlerin yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H. Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir.
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ay ertelenmiştir.
- Tezim ile ilgili gizlilik kararı verilmiştir.

..16.. / 09 / 2019


Alpaslan KANTEKİN

ÖZET

BİR MERMER OCAĞINDA FAALİYET TABANLI MALİYET ANALİZİ

ALPASLAN KANTEKİN

Yüksek Lisans, Maden Mühendisliği Bölümü

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yılmaz ÖZÇELİK

Eylül 2019, 50 sayfa

Globalleşen dünyada işletmeler açısından rekabet koşulları gittikçe sertleşmektedir. En az maliyetle maksimum kârlılığa erişmek, firmaların göz ardı edemeyeceği bir noktaya ulaşmıştır. Gerek yerel gerekse de uluslararası pazarlarda söz sahibi olabilmek için işletmelerin maliyet hesaplamalarını sağlam bir temele oturtmaları gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı, maliyet muhasebesi sistemindeki eksiklikleri gidererek mermer ocağı işletmesinde verimliliği artırma amacı taşımaktadır. Çoğu işletmenin maliyet muhasebesi başarılı yapılmamakta ve doğru maliyet değerleri tespit edilememektedir. Bu nedenlerden dolayı işletmelerin maliyet, kar ve satış fiyatı hesaplarında hatalar ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada Faaliyet Tabanlı Maliyetleme (FTM) sistemi kullanılarak bir mermer ocağında üretilen 1 m³ mermer bloğunun birim maliyetinin hesaplanarak maliyet analizi yapılmıştır. Yapılan çalışmada, işletmenin mevcut maliyet sistemi analiz edilmiş olup, elde edilen sonuç FTM uygulamasından elde edilen sonuç ile karşılaştırılmıştır. Sonuçta, geleneksel maliyet muhasebesi sistemi ile 1 m³ mermer blok üretim maliyeti 204,4 TL, faaliyet tabanlı maliyet muhasebesi sisteminin uygulanması ile 1 m³ mermer bloğun birim maliyeti 129,3 TL olarak hesaplanmıştır. Buna göre, firmanın kullandığı geleneksel maliyet muhasebesi sisteminin üretilen malzemeye daha fazla maliyet yüklediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Faaliyet Tabanlı Maliyetleme, Maliyet Muhasebesi Sistemi, Birim Maliyet, Mermer Ocağı

ABSTRACT

ACTIVITY BASED COST ANALYSIS IN A MARBLE QUARRY

ALPASLAN KANTEKİN

Master of Science, Department of Mining Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Yılmaz ÖZÇELİK

September 2019, 50 pages

In a globalizing world, competition conditions are becoming more stringent for businesses. Achieving maximum profitability with minimum cost has reached a point that companies cannot ignore. In order to have a say in both local and international markets, companies need to put their cost calculations on a solid basis. The aim of this study is to increase the efficiency of marble quarry by eliminating the deficiencies in the cost accounting system. Most businesses are not successful in cost accounting and accurate cost values cannot be determined. Because of these reasons, errors arise in the cost, profit and sales price calculations of the enterprises. In this study, unit cost of 1 m³ marble block produced in a marble quarry is calculated by using Activity Based Costing (ABC) system. Cost analysis is performed in this study. As a result, production cost of 1 m³ marble block is 204,4 TL with traditional cost accounting system and unit cost of 1 m³ marble block is calculated as 129,3 TL with the implementation of activity based cost accounting system. Accordingly, it has been determined that the traditional cost accounting system used by the firm imposes more cost on the produced material.

Keywords: Activity Based Costing, Cost Accounting System, Unit Cost, Marble Quarry

TEŞEKKÜR

Bu alıŐma sűrecinde bana deneyimleriyle bűyűk destek olan DanıŐmanım Prof. Dr. Yılmaz ŐZELİK 'e ve Maden MűhendisliĐi Bűlűmű akademik ve idari personeline teŐekkűrlerimi borç bilirim.

Her gűn tezimi yazmam konusunda beni teŐvik eden ablam Funda ŐNSAL ve annem Selcan Satiye KANTEKİN 'e Őűkranlarımı sunarım. Bu sűrete gece gűndűz bana manevi desteĐini esirgemeyen sevgili eŐim Tuba'ya minnettarlıĐımı sunarım. Ayrıca manevi destek yanında maddi katkılarını da esirgemeyen canım kardeŐim Alptekin KANTEKİN 'e sonsuz teŐekkűr ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER	vi
ÇİZELGELER.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Literatürdeki Çalışmalar	2
2. MERMER OCAKLARINDA BLOK ÜRETİMİ	4
3. MALİYET MUHASEBESİ.....	13
3.1. Geleneksel Maliyetleme Sistemi	13
3.1.1. Sipariş Maliyet Sistemi	13
3.1.2. Safha Maliyet Sistemi	14
3.2. Faaliyet Tabanlı Maliyetleme (FTM) Sistemi	15
3.2.1. Maliyet Sürücülerini Belirleme.....	16
3.2.2. Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Kullanarak Maliyet Atama	18
3.2.3. Faaliyetleri Tanımlama	18
3.2.4. FTM 'nin Faydaları.....	19
3.3. Yöntem Seçimi	20
4. ÇALIŞMA METODOLOJİSİ.....	23
4.1. Mermer Ocağı Hakkında Genel Bilgi.....	23
5. FAALİYET TABANLI MALİYETLEME İLE MODELLEME VE ÇÖZÜM METODOLOJİSİ.....	28
5.1. FTM 'nin Uygulanması	28

5.2. Kontrol Edilebilir ve Kontrol Edilemeyen Faktörler	31
5.3. Model Geliştirme	31
5.4. Maliyet Katsayılarını Belirleme	35
5.5. Kaynak Havuzları Maliyetinin Hesaplanması	35
5.6. Kaynak Tahsis Oranlarının Hesaplanması	36
5.7. Birim/Yıllık Maliyet Hesaplaması	43
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	44
7. KAYNAKLAR.....	46
EKLER.....	49
EK 1 - Tez Çalışması Orijinallik Raporu.....	49
ÖZGEÇMİŞ	50

ŞEKİLLER

Şekil 2.1.	Mermer blok üretiminin genel aşamaları.....	5
Şekil 2.2.	Elmas telli kesme makinesi	6
Şekil 2.3.	Zincirli kollu kesicinin parçaları.....	7
Şekil 2.4.	Ocakta alev jeti kullanımı.....	8
Şekil 2.5.	Su jeti ile blok üretimi.	9
Şekil 2.6.	Hidrolik Kriko.	10
Şekil 2.7.	Hidrolik kriko ile bloğun devrilmesi	11
Şekil 2.8.	Metal ayaklar üstünde zemine sabitlendirilmiş elmas telli kesme makinesi.....	11
Şekil 2.9.	Elmas telli sayalama makinesi ile sayalama işlemi	12
Şekil 2.10.	Lastik tekerlekli kepçe ile blok yüklemesi	12
Şekil 3.1.	Faaliyet Tabanlı Maliyet Muhasebesi Sisteminin Bileşenleri.	16
Şekil 4.1.	Üretim akış şeması.....	25
Şekil 5.1.	Kaynak tahsis oranlarının hesaplanması.....	38
Şekil 5.2.	MS Excel üzerinde yapılan çalışma.....	42

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1.	Elmas telli kesmede kesme performansına etki eden parametreler.	3
Çizelge 2.1.	Mermer (doğal taş) blok kesim/üretiminde kullanılan yöntem ve teknolojiler.	4
Çizelge 3.1.	Mevcut sistem ile maliyet muhasebesi sistemleri arasındaki fark	22
Çizelge 4.1.	Arazide yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar	26
Çizelge 4.2.	Makinelerin mermer blok üretmek için harcadıkları toplam zamanlar...	27
Çizelge 5.1.	Maliyet kalemlerinin tahsisi	29
Çizelge 5.2.	Kontrol edilebilir ve kontrol edilemeyen faktörler	31
Çizelge 5.3.	Maliyet kalemleri	33
Çizelge 5.4.	Maliyet katsayıları.....	35
Çizelge 5.5.	Kaynak havuzlarının maliyetleri	36
Çizelge 5.6.	Kaynak tahsis oranlarının hesaplanması	39
Çizelge 5.7.	Faaliyet maliyetlerinin ürüne tahsisi	39

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

a	Faaliyet Tipi
k	Maliyet Kalemi
h	Maliyet Havuzu
n	İşçi Sayısı
a'	Faaliyet Tipi
ACa	a faaliyetinin toplam maliyeti
rhk	h havuzuna tahsis edilen k maliyet kaleminin oranı
Ck	k maliyet kaleminin toplam maliyeti
TICH	h kaynak havuzunun toplam maliyeti
NLa	a faaliyetindeki toplam işçi sayısı
NMa	a faaliyetindeki toplam makine saati
NPa	a faaliyetindeki toplam ürün sayısı
Ma	1 m ³ mermer bloğun a faaliyetindeki toplam işlem süresi
ma	1 m ³ mermer bloğun a faaliyetine tahsis oranı
UC	1 m ³ mermer bloğun birim maliyeti
TC	Yıllık toplam maliyet
Q	Ocakta üretilen yıllık üretim miktarı
A1	Delme faaliyeti
A2	Elmas Telli Kesme faaliyeti
A3	Devirme faaliyeti
A4	Elmas Telli Sayalama faaliyeti
A5	Yükleyici faaliyeti
A6	Ekskavatör faaliyeti
A7	Kamyon Taşımacılığı(Nakliye) faaliyeti

Kısaltmalar

FTM	Faaliyet Tabanlı Maliyet
GİG	Genel İşletme Gideri

1. GİRİŞ

Günümüzde iş dünyasında yaşanan küreselleşme süreci, ulusal ve uluslararası pazarlarda rekabet etmeyi zorlaştırmıştır. Bu süreçte büyük işletmeler kendi sorunlarıyla mücadele ederken hammaddenin tedarik edilmesi, teknoloji entegrasyonu, taşımacılık, vasıflı işgücü, düzenleyici ve rekabetçi şartlar ile yaşanan ciddi finansal krizler diğer sorunlar olarak öne çıkmıştır. Tüm bu sorunların yatırımcılar üzerinde etkileri olmuş ve belirli bir oranda kârlılığın sürdürülüp sürdürülemeyeceği gündeme gelmiştir. Satışlar sonucu ortaya çıkan maliyetler ile ciroyu belirleyen faktör olan işletmelerin kârlılığına dair hareket alanları sınırlıdır. Bu sorunları başarılı bir şekilde yöneterek hedeflenen kârlılığa ulaşmada en önemli konu doğru bilginin elde edilmesidir. Ancak, bir şirket için maksimum kâr elde etmeye dair kullanılan yöntemler sınırlıdır. Bu kısıtlamayı aşmak için maliyet muhasebesi sisteminde yeni bir yol gerekmektedir. Faaliyet Tabanlı Maliyet Muhasebesi (FTM) sistemi bu yollardan biridir.

FTM, herhangi bir şeyin üretimini temel faaliyetlerine ayrıştırarak bu faaliyetlerin maliyetlerini tanımlamak ve daha sonra bu maliyetleri, bir ürünü üretmek için belirli bir faaliyetin ne kadarına ihtiyaç duyulduğuna dayanarak ürün başına maliyeti belirlemek için kullanılır. FTM tüm ana işletme faaliyetlerini tanımlayan, maliyetleri faaliyete göre sınıflandıran, katma değer yaratmayan faaliyetleri azaltan veya ortadan kaldıran ve maliyetlerin sebebi çerçevesinde maliyet tahsis etmeye yönelik bir yaklaşımdır. Bu tez çalışması kapsamında, Faaliyet Tabanlı Maliyetleme (FTM) aracılığıyla mermer üretimi yapan bir firma için maliyet muhasebesi sistemi oluşturulmuştur.

Bu çalışmada, elmas telli kesme makineleri ile mermer blok üretimi yapan bir mermer ocağını işleten bir şirket için yıllık toplam üretim miktarı üzerinden maliyet muhasebesi analizi ile 1 m³ mermer blok üretim maliyetini bulmak amaçlanmıştır. Bununla birlikte bu çalışmada, minimum üretim maliyeti ve maksimum kâr elde etme amacı güdülmüş ve 1 m³ mermer bloğun maliyet analizi için faaliyet tabanlı maliyet muhasebesi sistemi kullanılmıştır.

Altı bölümden oluşan bu tez çalışmasının birinci bölümünde çalışmanın amacı ve yapılma gerekçesi ortaya konmuş, günümüze kadar konuyla ilgili yapılan bazı

alışmalar sunulmuştur. İkinci bölümünde mermer ocaklarında yaygın olarak kullanılan blok üretim yöntemi ve teknolojileri hakkında bilgiler verilmiştir. Üçüncü bölümünde, literatürde yer alan maliyet muhasebesi sistemleri hakkında bilgiler verilmiş olup, tezin konusunu oluşturan FTM hakkında detay bilgi ile uygulama esasları ve yöntem seçiminden bahsedilmiştir. Dördüncü bölümünde, çalışma metodolojisi anlatılmış, verilerin alındığı mermer ocağı hakkında bilgiler verildikten sonra modellemeye esas teşkil edecek, üretim akış şeması ile buna ek olarak araziden elde edilen veriler tanımlamıştır. Beşinci bölümünde, FTM uygulaması, modelleme ve çözüm metodolojisi anlatılmıştır. Altıncı ve son bölümünde ise çalışmadan elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların değerlendirilmesi verilmiştir.

1.1. Literatürdeki alışmalar

Bu tez çalışması kapsamında, elmas telli kesme makineleri ile mermer blok üretimi yapan bir mermer ocağını işleten bir şirket için yıllık toplam üretim miktarı üzerinden maliyet muhasebesi analizi ile 1 m³ mermer blok üretim maliyetini bulmak amaçlandığından bu kısımda elmas telli kesme makineleri ile mermer blok üretimi teknolojisi hakkında bilgi verilmiştir.

Elmas telli kesme sistemleri yaygın olarak doğal taş bloklarının kesiminde, yapı endüstrisinde beton kesiminde, büyük binalar, tren yolu köprüleri ve barajlar gibi büyük yapıların sökümünde, seramik kesiminde, metal kesiminde ve hatta silikon devre levhalarının kesiminde bile kullanılmaktadır [1-4].

Elmas telli kesmede kesim verimliliğini etkileyen belli başlı parametreler vardır. Bu parametreler sabit ve değiştirilebilir parametreler olarak 2 ana başlık altında toplanabilir. Çizelge 1.1’de elmas telli kesme sisteminde kesme performansına etki eden parametreler gösterilmiştir [5].

Çizelge 1.1. Elmas telli kesmede kesme performansına etki eden parametreler.

Sabit Parametreler	Yarı Değişken/Değişken Özellikler	
Kesilecek Kayacın Özellikleri	Kesme Ekipmanının Özellikleri	Çalışma Koşulları
<ul style="list-style-type: none"> • Kayacın sertliği • Kayacın dayanımı • Su içeriği • Alterasyon derecesi • Kayaç içerisindeki süreksizlikler • Mineralojik bileşim ve doku 	<ul style="list-style-type: none"> • Motor gücü ve telin dönüş hızı • Elmas telin ve boncuğun yapısı • Kesilen bloğun boyutları • Kesme süresi boyunca, telin kesim geometrisi • Makine titreşimi • Su tüketimi • Kasnak çapı • Metredeki boncuk sayısı 	<ul style="list-style-type: none"> • Kalifiye eleman • Kullanılan teknik

Günümüze kadar birçok araştırmacı elmas telli kesme yönteminin ocaklarda kullanımı, blok kesilebilirliği, farklı tiplerdeki elmas telli kesme makineleri, boncuklar ve elmas tel tipleri, kesilen malzeme özellikleri ve kesimde kullanılan makine parametreleri hakkında çalışmalarda bulunmuşlardır. Bazı araştırmacılar; elmas boncuk aşınmasının, motor gücü ve tel hızının, telin yapısının ve teldeki boncuk sayısının, kesilecek mermer bloğu boyutlarının, kesim esnasındaki kesme geometrisinin, boncuğun yapısının ve elmas telli kesimin bilgisayarlı modellemesinin yöntem üzerine etkilerini araştırmışlardır [5-18]. Ancak bu çalışmaların hiçbirisinde; mermer ocağında elmas telli kesme yöntemi kullanılarak üretilen 1 m³ mermer bloğunun Faaliyet Tabanlı Maliyetleme (FTM) sistemini uygulayarak birim maliyeti hesaplanmamış ve maliyet analizi yapılmamıştır.

2. MERMER OCAKLARINDA BLOK ÜRETİMİ

Mermerlerin (doğal taşların) kesilmesi ve blok üretilmesi aşamalarında ocaklarda çeşitli yöntemler ve teknolojiler kullanılmaktadır. Her yöntemin belli başlı avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Çizelge 2.1’de doğal taş ocaklarında kullanılan belli başlı üretim yöntem ve teknolojilerinin listesi verilmiştir [19].

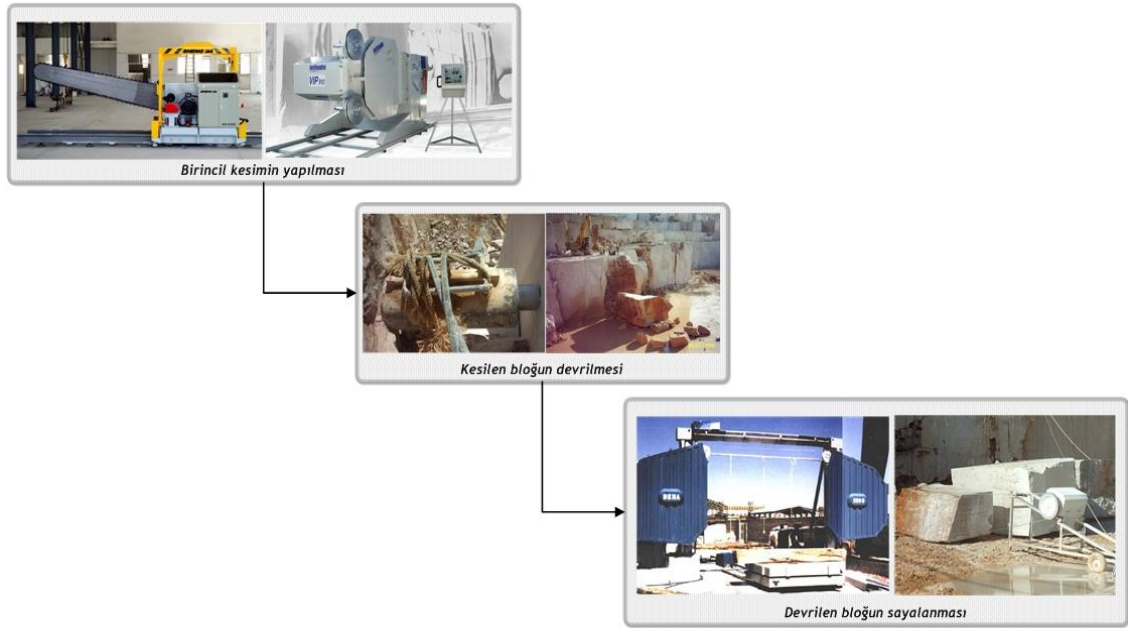
Çizelge 2.1. Mermer (doğal taş) blok kesim/üretiminde kullanılan yöntem ve teknolojiler.

Yöntem	Teknoloji
Delik Delme + Kama	Darbeli/dönmeli deliciler + kamalar
Delik delme ile doğrudan kesim	Darbeli/dönmeli deliciler
Delik delme + patlayıcı madde	Darbeli/dönmeli deliciler
Delik delme + mekanik ve hidrolik gerdirme düzeneği + genişleyen kimyasallar	Darbeli/dönmeli deliciler + hidrolik ve mekanik krikolar, hava yastıkları, genişleyen kimyasallar (çimento)
Elmas tel kesme ile kesim	Çelik halatlı kesiciler + elmas telli kesiciler + delik delme makineleri
Dairesel testere ile kesim	Dairesel testere
Zincirli kollu kesici ile kesim	Zincirli kollu kesici makinesi
Alev demeti ile kesim	Alev demeti ile düzenek ekipmanları
Su demeti ile kesim	Su demeti ekipman ve makineleri

Ocaklarda mermer blok üretiminde uygulanan yöntemler, genelde üretimde kullanılan makine ve ekipmana göre adlandırılmaktadır. Bir mermer ocağında uygulanacak üretim yöntemi; kayacın fiziksel, mekanik ve petrografik özellikleri ile blok alınabilme durumu, kayacın jeolojik yapısı, planlanan üretim miktarı ve işletme olanakları değerlendirilerek tespit edilmektedir. Mermer sektörüne yapılacak olan yatırımın ilk ve en önemli aşamasını ocak işletmeciliği oluşturmaktadır. Bu nedenle işletme yönteminin hatalı seçimi ekonomik olmayan sonuçları doğurduğu birçok örnek bulunmaktadır. Buna ilaveten, uygulanan işletme yöntemi cari dönemde elde edilecek tecrübeye nazaran da geliştirilip, değiştirilebilmektedir. Ancak üretim aşamasında, mevcut sistemde var olan yönetimin değiştirilmesi veya farklı bir yöntem denemelerin

ekonomik olmayan sonuçları doğuracağını da hatırlamak gerekir. Bu sebeple üretime geçmeden önce etkili bir fizibilite çalışmasının yapılması gerekmektedir [6].

Ocakta mermer blok üretimi, genel olarak benzerlik gösterse de kullanılan makineye bağlı olarak bazı değişikliklerinde olması mümkündür. Üretim genel olarak ocakta birincil dağ kesiminin yapılması, kesilen mermer bloğunun devrilmesi ve devrilen bloğun küçük parçalara ayrılması yani sayalanması aşamalarını içermektedir. Mermer blok üretiminin genel aşamaları Şekil 2.1’de gösterilmiştir [5].



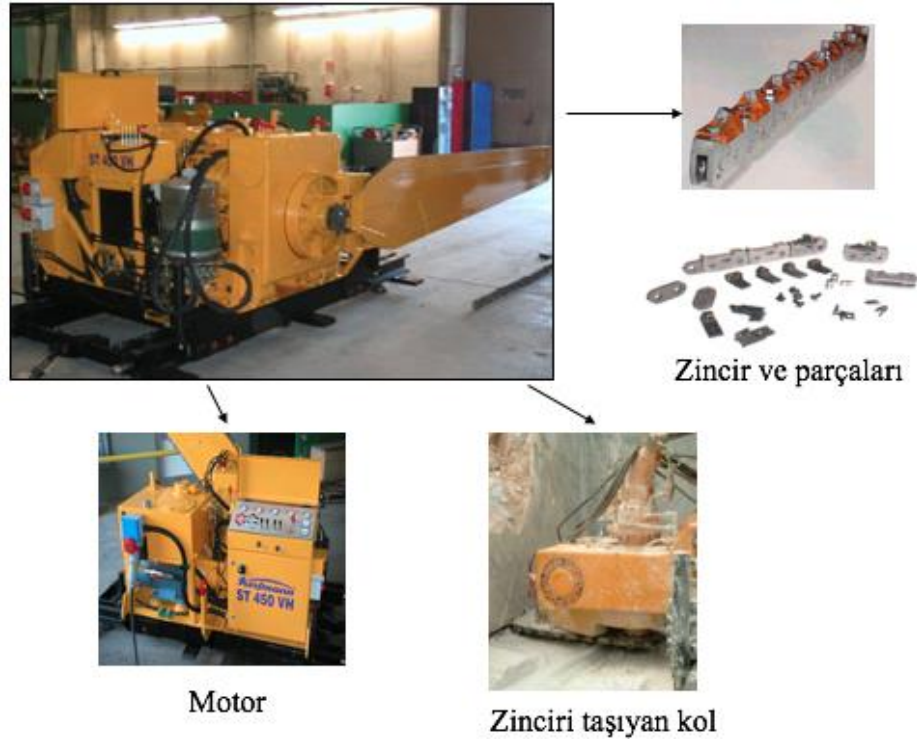
Şekil 2.1. Mermer blok üretiminin genel aşamaları.

Blok üretimi için Çizelge 2.1’de verilen yöntemlerden mermer ocaklarında en yaygın kullanılanı elmas telli kesme yöntemidir. Elmas telli kesme yöntemi; elmas boncuklu teller, elmas telli kesme makinesi ve yardımcı makine ve ekipmanlar yardımıyla, mermer ocaklarında blok mermer çıkarmak ve çıkarılan blokları nakledilebilir büyüklükteki bloklara parçalamak amacıyla kullanılan modern bir üretim yöntemidir. Tipik bir elmas telli kesme makinesi Şekil 2.2’ de gösterilmiştir [6].



Şekil 2.2. Elmas telli kesme makinesi

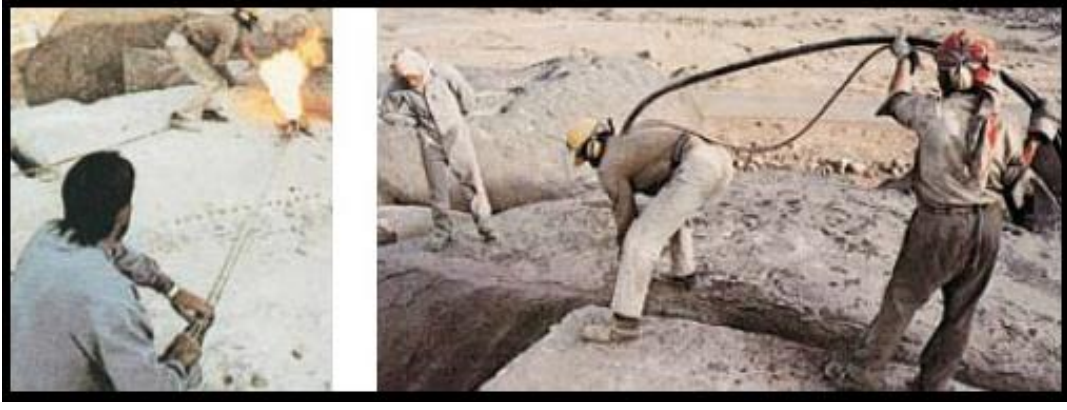
Ocaklarda mermer blok üretimi için kullanılan bir diğer kesim makinesi ise zincirli kollu kesicilerdir. Bu makineler ağaç kesme işlerinde kullanılan motorlu testerele benzemekle birlikte, yapı ve çalışma prensibi onlardan farklıdır. Yaygın çeşitlerinde 60-70 BG bir motor ünitesi ve dişli bir zincir taşıyan hareketli bir kol bulunmaktadır. Zincir üzerinde bulunan ve mermer kesimini kolaylaştıran aşındırıcılar genellikle tungsten karbid veya polikristalin elmadır. Kesim işlemi, önceden belirlenmiş plan çerçevesinde hareket eden kolun kaya içinde ilerlemesi ve dönmesi sayesinde gerçekleşir. Zincir hareketi elmas telden daha yavaştır ve aşındırıcılar kesim yüzeyini işleyerek kayada çok küçük taneler halinde parçalanmış ince bir bölge oluşturur. Günümüzde kol uzunluğu 9 metreyi bulmaktadır. Mermercilikte yaygın olarak kullanılan zincirli kesici ve parçaları Şekil 2.3’de verilmiştir [6].



Şekil 2.3. Zincirli kollu kesicinin parçaları

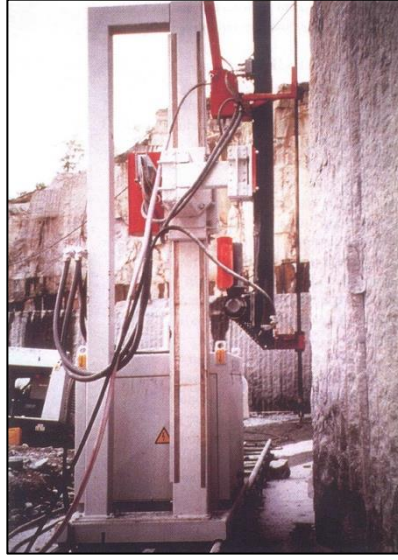
Yaygın olmamakla birlikte, doğal taş ocaklarında alev jeti ve su jeti makineleri ile de üretim yapılabilmektedir. Alev jeti, basınçlı hava ve mazot karışımının yüksek hızla dar bir aralıktan çıkması ve yanmayı sağlayıcı bir bileşenle (oksijen, asetilen vb.) ateşlenmesi sonucunda oluşan alev huzmesine verilen isimdir. Oluşan alev jeti, kullanılan yakıt ve yanmayı sağlayan bileşenin türüne bağlı olarak 1300m/s hıza ve 2000⁰C sıcaklığa ulaşabilir. Termal şok, alevle yakma veya başka bir deyişle alev jeti ile kesme yöntemi ocaklarda uygulanan kanal açma yöntemlerinin en bilinenlerindedir.

Alev jetinin çalışma prensibi, belirli bir kesme hattı boyunca odaklanan alev jetinin kayaç üzerinde termal şok oluşturması temeline dayanır. Yöntem, kayacı oluşturan çeşitli minerallerdeki termal genişleme katsayılarındaki farklılıkları kullanır. Kesme işlemi granitteki kuvars ve feldispat tanelerinin, biyotit hornblend türü minerallerden ayrılmasıyla oluşur (Şekil 2.4). [20]



Şekil 2.4. Ocakta alev jeti kullanımı.

Su jeti, çok yüksek basınçtaki suyun dar bir aralıktan geçirilmesi ile elde edilen çok yüksek hızdaki su huzmesine verilen isimdir. Su jeti ile kesme sistemi; yüksek basınçlı su jetinin kayaç malzemesinin içine nüfuz ederek bileşenlerini küçük parçacıklara ayrılması ve uzaklaştırması temeline dayanır (Şekil 2.5). Sistem en temel şekliyle bir basınç üretici ve bir nozuldur. Bunlardan birincisi, düzgün bir çalışma sağlayacak miktarda basınca ve kapasiteye sahip su teminine imkân verecek, ikincisi ise 700-800 m/s'lik hızla su püskürtebilecek yapıda olmalıdır. Basınçlı suyun iletimini sağlayan esnek iletim boruları, nozulu taşıyan kol, kolun hareketini sağlayan raylar ve kontrol ünitesi sistemdeki diğer bileşenlerdir [6].



Şekil 2.5. Su jeti ile blok üretimi.

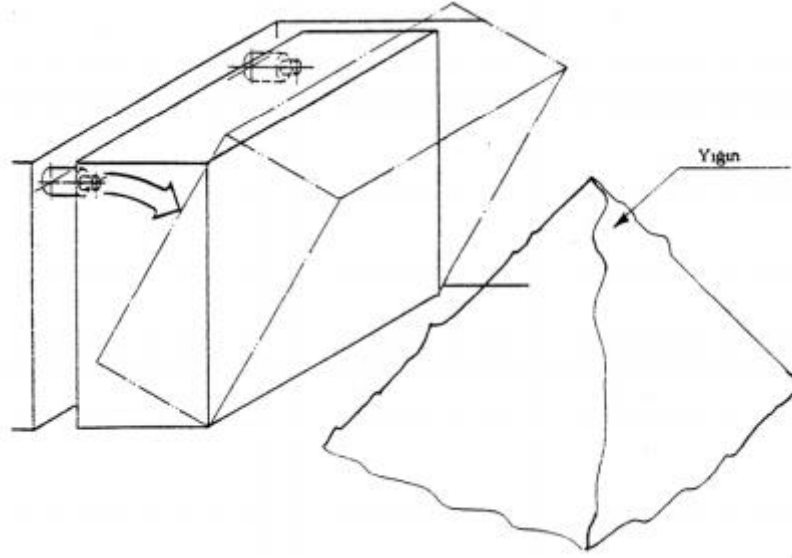
Mermer blokları, ana kütleden elmas tel kesme makineleri ve zincirli blok kesme makineleri ile kesildikten sonra hidrolik güç üniteleri ile ayrılır. Blok devirici makineler hidrolik esaslı silindirler veya hava yastıkları adı verilen makinelerdir. Bir tür hidrolik krikol sistemidir. İlk kesimden sonra ana blokların devrilmesi için kullanılır. Elektrikli ve dizel olmak üzere iki tipte üretilirler. Motorun hidrolik yağı silindir içine basması ile pistonlar ileriye doğru uzamaya başlar. Makine tiplerine göre bu uzunluk kısa silindirlerde 160-200 mm, uzun silindirlerde 400-600 mm arasında değişir (Şekil 2.6) [21].



Şekil 2.6. Hidrolik Kriko.

Ana kütleden kesilen bloğun ayrılıp düşmesi sırasında çatlamaması ve/veya herhangi bir zarar görmemesi için önüne mermer moloz veya ağaç direkler konulur. Yumuşak bir zemin, kesilen bloğun zeminle teması halinde yaylanma etkisi ile bloğa gelecek darbeyi absorbe eder. Bu sebeplerden dolayı, ocakta bulunan mermer molozları, tozları vb. kepçe ile sıyrılarak kesilecek mermer blok önüne yığın şeklinde bırakılır [21].

Elmas tel kesme makinesi veya zincirli kollu kesici ile kesilen blokların ana kütleden ayrılması gereklidir. Bunun için önce kütlenin üzerinde en kısa bomun girebileceği kadar bir bölge açılır. Devrilecek kaya kütlesi, ana kayadan küçük silindirin yerleşebileceği açıklık oluşuncaya kadar hidrolik yastık vasıtası ile uzaklaştırılır. Küçük silindir bu açıklığa yerleştirilir ve silindir hidrolik vasıtası ile hareket ettirilerek açıklık büyütüldükten sonra büyük silindir bu açıklığa yerleştirilir. Silindirin hareket edip piston boyunun 1000 mm'ye ulaşması ile devirme işlemi gerçekleştirilmiş olur (Şekil 2.7) [21].



Şekil 2.7. Hidrolik kriko ile bloğun devrilmesi

Doğal taş ocağından üretimi gerçekleştirilen büyük ebatlardaki veya düzensiz boyutlardaki blokların ticari boyutlara indirgenmesine veya düzensiz boyutlu blokların küp veya dikdörtgen prizması şeklinde düzenlenmesine sayalama veya blok boyutlandırma adı verilir. Türkiye’de en fazla elmas telli sayalama makineleri ile sayalama yapılmaktadır. Blokların sayalanmasında iki tür elmas telli sayalama makinesi kullanılır: Metal ayaklar üstünde zemine sabitlendirilmiş elmas telli kesme makinesi (Şekil 2.8). Elmas telli sayalama makinesi (Şekil 2.9) [21].



Şekil 2.8. Metal ayaklar üstünde zemine sabitlendirilmiş elmas telli kesme makinesi



Şekil 2.9. Elmas telli sayalama makinesi ile sayalama işlemi

Ocaktan çıkarılan mermer bloklar sayalandıktan sonra iş makineleri ile fabrikalara nakledilmek üzere blok stok sahasına istiflenirler. Lastik tekerlekli kepçe ile blok yüklemesi Şekil 2.10' da yer almaktadır [21].



Şekil 2.10. Lastik tekerlekli kepçe ile blok yüklemesi

3. MALİYET MUHASEBESİ

İmalat firmaları, günümüz küresel pazarında sürekli artan rekabetle karşı karşıyadır. Şirketler bu yeni ortamda başarılı olmak için hızlı davranarak yüksek kaliteli, düşük maliyetli ürünler üretmelidirler. Doğru kararlar vermeleri için, üst düzey yöneticilerin doğru ve en güncel maliyet bilgisine sahip olması gerekir. Genel giderlerin hacme dayalı tahsisine dayanan geleneksel maliyetleme sistemleri, genel giderlerde keskin bir artış ve ardından doğrudan emeğin düşüş gösterdiği bir üretim ortamında ilgisini kaybetmiştir. Bu geleneksel maliyetlendirme sistemleri, ürün maliyetlerini çarpıtma ve yanlış stratejik kararlar verilmesine yol açma eğilimindedir.

3.1. Geleneksel Maliyetleme Sistemi

Geleneksel Maliyet Sistemi, ürünlerin maliyetini hesaplamak ve ölçmek için kullanılan bir muhasebe sistemidir. Kullanılan kaynakları etkileyen tek faktörün üretim hacmi olduğunu (yani ne kadar birim üretilirse o kadar fazla üretim maliyetine katlanılacağını) kabul eder. Geleneksel maliyetlemede genel üretim maliyetleri için yalnızca tek bir maliyet havuzu bulunur. Geleneksel maliyetleme sadece bir tek maliyet dağıtım anahtarı kullanmakta ve o da üretim hacmine bağlı olmaktadır. Ortak maliyet dağıtım anahtarı üretilen birim sayıları, direkt işçilik saatleri ve makine saatleridir. Sonuç olarak, yalnızca bir tek maliyet dağıtım anahtarı kullanarak ürün maliyetlerini hesaplar, faaliyet tabanlı maliyet sistemi ise çeşitli maliyet havuzları için farklı maliyet dağıtım anahtarı kullanarak ürün maliyetleri tespit eder [22]. Kısaca geleneksel maliyet sisteminde ürünler kaynakları tüketirken, FTM 'de faaliyetler kaynakları tüketir, ürünler faaliyetleri tüketir. Geleneksel Maliyet Sistemi'nin dokuz türü: Tam Maliyet Sistemi, Değişken Maliyet Sistemi, Normal Maliyet Sistemi, Asal Maliyet Sistemi, Safha Maliyet Sistemi, Sipariş Maliyet Sistemi, Tarihi Maliyet Sistemi, Standart Maliyet Sistemi, Tahmini Maliyet Sistemi şeklindedir. Bu yöntemler arasından Sipariş Maliyet Sistemi ile Safha Maliyet Sistemine değinilmiştir.

3.1.1. Sipariş Maliyet Sistemi

Sipariş maliyet sistemi, seri halinde veya aralıklı üretim süreçlerinde üretilen ve üretimin başlangıcı ve bitişinin net bir şekilde tanımlanabildiği ürün maliyetlerini

hesaplamak için kullanılır. Özel makineler, kişiye özel ürünler veya ısmarlama ürünler, genellikle sipariş maliyet sisteminin maliyeti olan ürünlerin ortak örnekleridir [23].

Sipariş Maliyet Sisteminin Avantajları

- Malzeme ve işçilik maliyeti ve genel giderlerin fonksiyon ve niteliklerine göre ayrıntılı bir analizini sunar.
- Sipariş karlılığının değerlendirilmesini mümkün kılar.
- Benzer bir siparişin maliyetinin tahminini kolaylaştırır.
- Önceden belirlenmiş bir oran üzerinden genel giderler tahsis eder.
- Bozulmayı tespit etmeyi ve düzeltici eylemlerde bulunma kusurlarını kolaylaştırır.
- Farklı türdeki siparişlerin etkinliğini maliyet kayıtları ile istatistiki teknikleri kullanarak değerlendirir [24].

Sipariş Maliyet Sisteminin Dezavantajları

- Materyal kaydı, ücret hesaplaması ve ödemesi ile genel masraflar konusunda çok sayıda büro işine ihtiyaç duyar.
- Genel gider oranının belirlenmesi, makul parametreleri kullanarak genel giderlerin - servis departmanından üretim departmanına paylaşılmasını gerektirir.
- Genel giderlerin tahminle tahsis edilmesinden dolayı, sipariş ile ilgili maliyetlerin sıkı bir şekilde kontrol edilmesi zordur [24].

3.1.2. Safha Maliyet Sistemi

Safha maliyetleme, sürekli akış üretim süreçlerinde üretilen mamul ürünlerin maliyetini ölçen ve raporlayan bir sistemdir. Safha maliyetleme yöntemi; kimyasal madde, petrol, tekstil, çelik, kauçuk, çimento, un, ilaç, ayakkabı, plastik, şeker ve kömür üreten endüstrilerde kullanılmaktadır. Sistem ayrıca perçin, vida, cıvata ve küçük elektrikli parçalar gibi ürünler üreten firmalar tarafından da kullanılmaktadır. Safha maliyetleme sistemini kullanan üçüncü bir endüstri tipi, daktilo, otomobil, uçak ve elektrikli ev aletleri (çamaşır makineleri, buzdolapları, tost makineleri, ütüler, radyolar, televizyon setleri, vb.) gibi şeyleri üreten montaj tipi endüstridir. Son olarak, gaz, su ve ısı gibi bazı hizmet endüstrileri, bu sistemi kullanarak ürünlerini maliyetlendirmektedir.

Safha Maliyet Sisteminin Avantajları

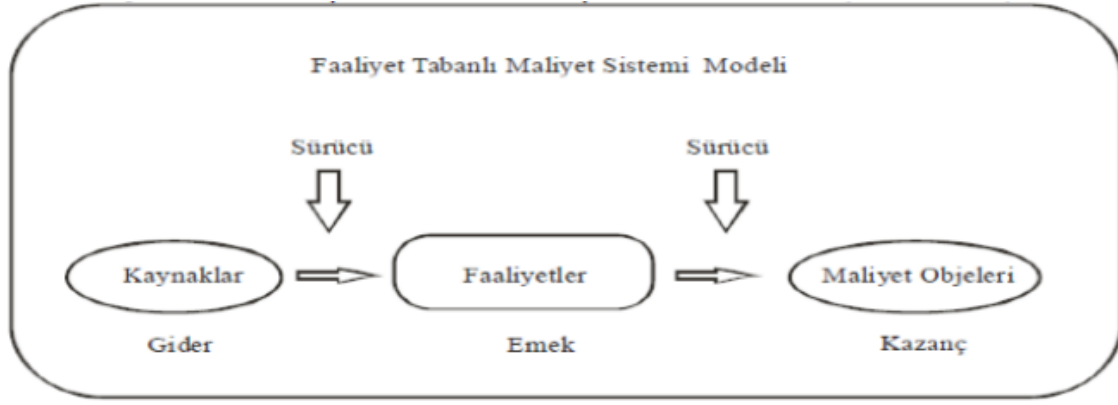
Safha maliyetlemenin birincil avantajı, muhasebe kolaylığının ve basitliğinin olmasıdır. Safha maliyetleme, her bir departmanın maliyetlerini toplayan ve bir departman içindeki belirli işlerle ilgili maliyetleri görmezden gelen basit ve doğrudan bir maliyet belirleme yöntemidir. Bu, veri hacmini azaltır ve veri toplamının kolay ve hızlı olmasını sağlar. Analiz aynı şekilde basit ve anlaşılır ve normal muhasebe becerileri dışında herhangi bir uzmanlık becerisi gerektirmez.

Safha Maliyet Sisteminin Dezavantajları

Safha maliyetleme, homojen ürünler için idealdir ve tek bir işlem, aynı öğenin birçok ürününü veya farklı sürümlerini ürettiğinde, ürün maliyetlerinin doğru bir tahminini sağlayamaz. Özel siparişler için değil, sadece toplu işlere uygundur. Müşterek maliyetlerin çeşitli ürünlere dağıtılması, bu gibi durumlarda irrasyonel fiyatlandırma kararlarına yol açabilir.

3.2. Faaliyet Tabanlı Maliyetleme (FTM) Sistemi

Basit bir ifadeyle Faaliyet Tabanlı Maliyetleme (FTM), üretimi temel faaliyetlerine ayrıştırarak bu faaliyetlerin maliyetlerini tanımlamak ve daha sonra bu maliyetleri, bir ürünü üretmek için belirli bir faaliyetin ne kadarına ihtiyaç duyulduğuna dayanarak ürün başına maliyeti belirlemek için kullanılır. FTM tüm ana işletme faaliyetlerini tanımlayan, maliyetleri faaliyete göre sınıflandıran, katma değer yaratmayan faaliyetleri azaltan veya ortadan kaldıran ve maliyetlerin sebebi çerçevesinde maliyet tahsis etmeye yönelik bir yaklaşımdır. Faaliyet tabanlı maliyetleme kullanan bir şirket, üretim ve dağıtım faaliyetlerini ve bu faaliyetlere neden olan veya “yönlendiren” olayları ve koşulları belirleyerek ürün maliyetlerini tahsis eder. Bunun sonucunda birçok küçük maliyet havuzu oluşturulur ve doğrudan bir ürüne veya işe veya bir tam zamanında üretim çalışma hücrelerine birçok farklı maliyet tahsisi yapılır. İzlenen veya bir çalışma hücrelerine atanan maliyetler, maliyet sürücülerine göre bu hücre tarafından üretilen ürünlere tahsis edilir. Faaliyet tabanlı maliyet sisteminin temel bileşenleri Şekil 3.1'de gösterilmiştir. [25]



Şekil 3.1. Faaliyet tabanlı maliyet muhasebesi sisteminin bileşenleri.

3.2.1. Maliyet Sürücülerini Belirleme

Bir şirket faaliyet tabanlı maliyetleme yaptığında, maliyet sürücülerini maliyet tayini için temel oluşturur. Bir maliyet sürücüsü, bir maliyetin ortaya çıkmasına neden olan herhangi bir faaliyettir.

Geleneksel yönetim muhasebe sistemlerinin amacının maliyet kontrolü olduğunu vurgulamaktadır. Maliyet tahsisi prosedürleri, maliyet amaçlarına geçici veya faydalı bir temelde maliyet tahsis eder. Atanan maliyetler, maliyetleri kontrol altına almak için bütçelenmiş tutarlarla karşılaştırılır. Yeni üretim ortamında faaliyet tabanlı maliyetleme kullanmada amaç sadece maliyet kontrol prosedürleriyle azaltmaya çalışmak yerine gereksiz maliyetleri tanımlamak ve ortadan kaldırmaktır. Ancak bir masrafı ortadan kaldırmadan veya masrafı doğru bir şekilde muhasebeleştirmeden önce, maliyete neyin sebep olduğunu bilmek gerekir. Maliyet sürücüsü tespit edildikten sonra, yol açtığı dolaylı maliyetler ya meşru ürün maliyetleri olarak değerlendirilir ve doğrudan bir çalışma hücresine veya ürüne kadar izlenir ya da maliyetlerin ortaya çıkmasına neden olan faaliyetleri azaltarak veya ortadan kaldırarak azaltılır veya ortadan kaldırılırlar [26-27].

Aşağıda potansiyel maliyet sürücüsü örnekleri listelenmiştir:

1. İşgücü işlemlerinin sayısı
2. Malzeme taşınmasının sayısı
3. Bir ayda teslim alınan parça sayısı
4. Ürün sayısı
5. Program değişikliklerinin sayısı

6. Satıcı firma sayısı
7. Yeniden çalışılan birim sayısı
8. Mühendislik değişiklik istemlerinin sayısı
9. Direkt işçilik sayısı
10. Yeni eklenen parçaların sayısı

Yukarıdaki liste duruma göre değişkenlik gösterebilir. Hâlihazırda üretilen ürünlerin ve üretim sürecinde olanların elden geçirilmesine yol açan bir değişik yapıldığını varsayar isek; bu değişim aşağıda yer alan maliyetleri doğurur:

1. Ek mühendislik ve işçilik maliyetleri
2. Fazladan çalışmayla ilgili fayda ve alan maliyetleri
3. Makine kurulum süresi ve maliyetleri
4. Ürünü elden geçirme süresi
5. Artan dönüşüm maliyetleri

Çoğu mühendislik değişim emri, ürün tasarımının üretim sürecine girmeden önce düzeltilmemesi nedeniyle gerçekleşir. Değişiklik istemlerinin sayısı azalır, değişiklik istemleriyle ilgili maliyet de azalır. Ayrıca, belirli bir iş için bir mühendislik değişikliği istenirse, bu faaliyetle ilgili tüm maliyetler izlenebilir ve bu faaliyetle ilişkilendirilebilir. Faaliyet tabanlı maliyetleme prosedürlerinin ardından, bu masrafları, geleneksel tahsis yönteminde olduğu gibi, üretilen tüm fabrikalara tek bir fabrika ek yükü hesabı aracılığıyla dağıtmaya gerek yoktur. Yönetim, maliyet sürücülerine ve bunlarla ilişkili maliyetlere odaklanarak işletme verimsizliğini düzeltebilir ve toplam ürün maliyetlerini düşürebilir. Bu maliyet indirimleri fiyat indirimlerini mümkün kılar ve bu da satışları, pazar payını ve kârlılığı artırmaya yardımcı olabilir. Faaliyet tabanlı maliyetlendirme prosedürlerinin ardından, bu masrafları, geleneksel tahsis yöntemiyle yapıldığı gibi, üretilen tüm birimlere tek bir Fabrika Genel Gider hesabı aracılığıyla tahsis etmeye gerek yoktur. Yönetim, maliyet sürücülerine ve bunlarla ilişkili maliyetlere odaklanarak işletme verimsizliğini düzeltebilir ve toplam ürün maliyetlerini düşürebilir. Bu maliyet indirimleri fiyat indirimlerini mümkün kılar ve bu da satışları, pazar payını ve kârlılığı artırmaya yardımcı olabilir [28-30].

3.2.2. Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Kullanarak Maliyet Atama

Faaliyet tabanlı maliyetleme kullanarak maliyet atama iki aşamalı bir işlemdir. İlk olarak, faaliyetler tanımlanır ve bu faaliyetlerden kaynaklanabilecek tüm maliyetlerin sebebi bulunur. İkincisi, her bir faaliyeti kullanma miktarlarına göre çalışma hücrelerine, işlere veya ürünlere maliyet atar. Maliyet sürücüleri her bir faaliyet ile tespit edilir ve maliyet tahsis için kullanılan mekanizmaları teşkil ederler.

3.2.3. Faaliyetleri Tanımlama

Bir faaliyet sürecinde faaliyetlerin tanımlanması önemli ama zor bir iştir. Tanımlama süreci ne kadar ayrıntılı olmalı? Tam olarak faaliyet nedir? Şirkette yapılan her işlem bir faaliyet olarak kabul edilir mi? Şu bir gerçek ki, tanımlanan faaliyetler, tüm gerekli alanların dahil edileceği şekilde yeterince ayrıntılı olmalıdır, ancak maliyetleri çok fazla alanla ilişkilendirmeye çalışmak maliyet açısından etkin değildir [31]. Dengeli bir yaklaşım en doğrusudur.

Bir işlev, ortak bir amacı veya hedefi olan bir faaliyetler grubudur. Faaliyet, bir işlevin amacını veya hedefini gerçekleştirmek için gereken bir eylemdir. Görevler, bir faaliyeti gerçekleştirmek ve tamamlamak için gereken iş öğeleri veya çalışma adımlarıdır.

Faaliyetler, katma değer yaratan faaliyetler veya katma değer yaratmayan faaliyetler olarak tanımlanabilir. Değer katan faaliyetler, bir ürün veya hizmete müşterinin algıladığı şekilde bir değer katar. Kaynak kullanımını ve müşterilerin ihtiyaçlarının karşılanması için gerekli ve önemli olduğunu düşündükleri maliyetleri içerir. Bunun yanında, faaliyetleri farklı düzeylerde ele almak yararlı olacaktır:

1.Birim düzeyinde faaliyetler, bir birim ürünün üretimi ile birebir eşleşen faaliyetlerdir. Örneğin, bir teleskop üreticisi tamamlanmış her ürüne nihai bir kalibrasyon yapmak zorunda kalabilir (basit veya gelişmiş bir cihaz fark etmeksizin).

2.Küme düzeyinde faaliyetler, yapılması gereken, ancak bir veya daha fazla ürün ile ilgili olabilen faaliyetlerdir. Örneğin nakliye, güzel bir örnek olarak görülebilir.

3.Ürün düzeyinde faaliyetler, üretim hacmi ne olursa olsun, ürün düzeyinde gerçekleştirilir. Ürün tasarımı, ürün pazarlaması ve benzeri faaliyetler bazı durumlarda nihai ürün sayısı ile bire bir eşleşen faaliyetler olarak belirtilirler.

4.Müşteri düzeyinde faaliyetler, birçok şekilde olabilir. Bunlar; teknik destek servisi, satış için yapılan aramalar ve benzeri faaliyetleri içerir. Bu kategorinin hitap edilen müşteri kitlesi genişledikçe büyümesi beklenir. Bazı işletmelerin -pazar düzeyinde faaliyetleri- vardır. Örneğin, çoğu küresel şirket, her bir pazar için bağımsız bir gümrük komisyoncusu ile anlaşma yapar. Dolayısıyla, gümrük komisyonculuğu hizmetlerinin maliyeti, hizmet sunulan pazarların bir işlevi olarak görülebilir. Ayrıca -işletmenin sürdürülebilmesi faaliyetleri- de mevcuttur.

Faaliyetlerin tanımlanması her şirkete özeldir. Bu nedenle şirketler;

- Akla gelebilecek her faaliyetin bir listesini oluşturmalı,
- Faaliyetleri seviyelerine göre sınıflandırmalı,
- Her seviyedeki benzer faaliyetleri birleştirmenin mantıklı yollarını aramalıdır (ancak bu, farklı seviyeler arasında olmamalıdır çünkü faaliyet maliyetinin sonunda maliyet nesnelere tahsis edilmesinin temelini zayıflatacaktır).

Faaliyet tabanlı maliyetleme, maliyetleri faaliyetlerle eşleştirir. Faaliyet tabanlı maliyetlemeyi kullanmak için bir şirket;

- (1) Faaliyet süreçlerindeki tüm faaliyetleri tanımlamalı,
- (2) Bu faaliyetlerin yol açtığı maliyetleri tespit etmek için yöntemler geliştirmeli,
- (3) Her bir faaliyet için maliyetlerin birincil nedenlerini (maliyet sürücülerini) belirlemelidir.

3.2.4. FTM 'nin Faydaları

Geleneksel maliyetlendirme yöntemleri, maliyetleri ürün ve dönem maliyetlerine ayırır. Dönem maliyetleri satış, genel ve idari kalemleri içerir ve oluştukları dönemde gelirden düşürlür. Ürün maliyetleri; bilinen doğrudan malzemeler, doğrudan işçilik ve genel giderlerdir. Bu maliyetler hem iş hem de süreç maliyetlendirme teknikleri ile tespit edilir ve üretime tahsis edilirler. Ancak, bazı yöneticiler bu yöntemi kavramsal olarak hatalı bularak reddetmektedirler. Örneğin, bitmiş bir ürünün maliyetinin yalnızca doğrudan malzemelerin maliyetini değil, aynı zamanda hammaddeleri satın almak için

gereken idari maliyetin bir kısmını da içermesi gerektiği ileri sürülebilir (örneğin, birçok şirketin; şartnamelerin yazılması, tekliflerin alınması, satın alma siparişlerinin verilmesi, vb. işlemler için yetkili bir idari birimi vardır). Bunun tersine, bir işletmedeki güvenlik görevlisinin maliyeti işletme sabit giderlerinin bir parçasıdır, ancak bazı yöneticiler bu faaliyet ile bitmiş ürün arasındaki korelasyonu gözden kaçırmaktadır. En nihayetinde ne kadar ürün üretilirse üretilsin, güvenlik görevlisine ihtiyaç duyulacaktır [32].

Faaliyet tabanlı maliyetleme, geleneksel maliyetleme yöntemlerinde algılanan eksiklikleri, faaliyetleri ürünlerle daha yakından ilişkilendirerek aşmaya çalışmaktadır. Bu, faaliyetler ve maliyetler arasında daha doğrudan bir bağlantı kurmak yerine, ürün ve dönem maliyetleri arasındaki geleneksel ayrıştırmayı terk etmeyi gerektirir. Bu, ürünlerin maliyetine imalat ve imalat dışı faaliyetlerinin dahil edileceği anlamına gelir. Ayrıca, bazı üretim maliyetlerinin ürünlere eklenmeyeceği anlamına gelir. Bu açıdan geleneksel düşünceden oldukça farklıdır. FTM 'nin bir diğer avantajı, yalnızca kullanılan kapasitenin ürünün maliyetine dahil edilmesidir. Kullanılmayan kapasite dikkate alınmaz ve bir ürün veya hizmete tahsis edilmez. Geleneksel yaklaşımlara göre, bir miktar boş kapasite, genel giderlere dahil edilebilir. Böylece potansiyel olarak özel çıktı maliyetinin çarpıtılmasına neden olunur. Bu, yöneticilerin, ürün fiyatlandırma ve hedeflenen üretim seviyeleri hakkındaki en doğru iş kararlarını gerçekten anlama ve belirleme yeteneğini sınırlayabilir [32].

3.3. Yöntem Seçimi

Üretim teknolojilerinin çok hızlı bir şekilde gelişmesi ve değişmesiyle birlikte firmaların maliyet yapılarında da bazı değişimler olmuştur. Bu değişimler ışığında; geleneksel muhasebe yöntemlerini kullanarak ürün maliyetini hesaplayan birçok firmanın, ürün maliyetlerini doğru ve hatasız hesaplamasında bu yöntemin önüne geçtiği hususunda tereddütler doğmuştur. Bu kapsamda, Harvard Üniversitesinden yapılan bir araştırma da FTM sisteminin ürün maliyetlerinin hesaplanmasında geleneksel yöntemlere göre daha iyi sonuç verdiği şeklinde sonuçlanmıştır. FTM sistemi, geleneksel maliyet muhasebesi sistemlerinin meydana getirdiği bazı problemleri çözme konusundaki başarıları nedeniyle de birçok yönetim muhasebecisinin üzerinde çalıştığı bir konu olmuştur [25].

İmalat teknolojisinde gelişen otomasyon, doğrudan işgücü maliyetini düşürmekte, ancak diğer yandan, doğrudan işgücü maliyetindeki düşüş oranında bilinmeyen genel işletme giderlerinin (GİG) artmasına neden olmaktadır. Gelişmeler sonucunda, yöneticiler verimliliği artırmak için doğrudan işgücü maliyeti yerine GİG tasarrufuna gitmektedir. İşletmelerdeki üretim teknolojilerinin gelişimi ile farklı tiplerde birçok ürünün üretimi artmıştır. Bu durum geleneksel sistemdeki maliyet hatalarının artmasına neden olmakla birlikte, FTM 'nin geliştirilmesini de zorunlu kılmaktadır.

FTM 'yi uygulayan firmaların gerekli özellikleri aşağıdaki gibidir:

- Dolaylı maliyetler imalatta yüksektir,
- Şirket mevcut maliyet verilerinde tereddüt eder,
- Şirkette birçok çeşit ürün ve faaliyet mevcuttur,
- Üretim süreçleri karmaşıktır,
- Hâlihazırdaki cari maliyet muhasebesi sistemi maliyetleri doğru olarak hesaplamakta yetersizdir.

FTM yöntemini seçmenin diğer nedeni, mevcut muhasebe sistemi ile faaliyet esaslı maliyet muhasebesi sistemi arasında benzer özelliklere sahiptir. Mevcut muhasebe sistemi sipariş maliyetlemeye daha yakın görünse de, bu yöntemi genel sistemi analiz ettiğinden tercih edilmemiştir. Sipariş maliyetlemesi departman bazında maliyet hesaplamasını açıkça analiz edemez ancak FTM departman bazında maliyet hesaplamasını ayrıntılı olarak analiz eder. Bununla birlikte, tüm faaliyet adımları tek tek analiz edilmelidir. FTM ile genel sistem analizi yapılarak, gereksiz maliyetleri kalemleri faaliyet bazında bulunabilir.

Üretim sistemi ve üretim şekli nedeniyle safha maliyet sistemi firmaya uygulanamaz. Safha maliyetleme sistemi sürekli üretim sistemine ve stoka göre üretim türüne uygulanır ancak firma parti üretim sistemine ve siparişe göre üretim türüne sahiptir. Buna ek olarak, hâlihazırdaki maliyet muhasebesi sisteminde, bir maliyet havuzu bulunmakta, benzer şekilde, sipariş maliyet sistemi bir maliyet havuzuna sahiptir, ancak FTM, makine maliyet havuzu, kurulum maliyeti havuzu, mühendislik maliyeti havuzu, tesis maliyeti havuzu gibi birden fazla maliyet havuzuna sahiptir. Mevcut sistem ile sipariş maliyet sistemi bir maliyet havuza sahip olmasına rağmen, FTM sistemi uygulanarak birden fazla maliyet havuzu ile firmanın maliyetleri daha iyi yönetilebilir.

Böylelikle iyileştirmeler daha doğru yapılmakta ve tüm bölümlerin birim maliyetlerini tek tek hesaplamak daha kolay olmaktadır. Faaliyet tabanlı maliyet sisteminde, maliyet nesnesi, bir ürün veya hizmeti üretmek için gereken bireysel faaliyetlerdir. Bu nedenle, her bir ürün için faaliyetler, faaliyet tabanlı maliyet sistemini uygun şekilde uygulayabilmek için açıkça tanımlanmalıdır. Mevcut sistem ile maliyet muhasebesi sistemleri arasındaki fark Çizelge 3.1'de yer almaktadır.

Çizelge 3.1'de de belirtilen sebeplerden dolayı, faaliyet tabanlı maliyet sistemi, geleneksel maliyetleme sistemi ile karşılaştırıldığında, firma için kullanılacak en uygun yöntem olarak görülmektedir.

Çizelge 3.1. Mevcut sistem ile maliyet muhasebesi sistemleri arasındaki fark

Maliyet Muhasebesi Sistemleri	Mevcut Maliyet Muhasebesi Sistemi	Safha Maliyet Muhasebesi Sistemi	Sipariş Maliyet Muhasebesi Sistemi	Faaliyet Tabanlı Maliyet Muhasebesi Sistemi
Üretim Tipi	Parti Tipi Üretim	Seri Üretim	Parti Tipi Üretim	Parti Tipi Üretim
Ürün Tipi	Farklı Ürünler	Benzer Ürünler	Farklı Ürünler	Farklı Ürünler
Ürün Çeşitliliği	Ürün Çeşitliliği Yüksek	Ürün Çeşitliliği Düşük	Ürün Çeşitliliği Yüksek	Ürün Çeşitliliği Yüksek
Ürün Hacmi	Ürün Hacmi Düşük	Ürün Hacmi Yüksek	Ürün Hacmi Düşük	Ürün Hacmi Düşük
Üretim Talebi	Siparişe Göre Üretim	Stoklama	Siparişe Göre Üretim	
Maliyet Nesnesi		İşlemler Maliyet Nesnesidir	Siparişler Maliyet Nesnesidir	Faaliyetler Maliyet Nesnesidir
Üretim Süresi	Tüm Üretimi Tamamlamak İçin Belirli Bir Süre Vardır	Tüm Üretimi Tamamlamak İçin Belirli Bir Süre Yoktur	Tüm Üretimi Tamamlamak İçin Belirli Bir Süre Vardır	Tüm Üretimi Tamamlamak İçin Belirli Bir Süre Vardır
Maliyet Havuzu	Tek Havuz	Tek Havuz	Tek Havuz	İki Veya Daha Çok Maliyet Havuzu
Dağıtım Tipi			Dağıtım Tabanı	Faaliyet Sürücüleri
Dağıtım Oranı			Dağıtım Taban Oranı	

4. ÇALIŞMA METODOLOJİSİ

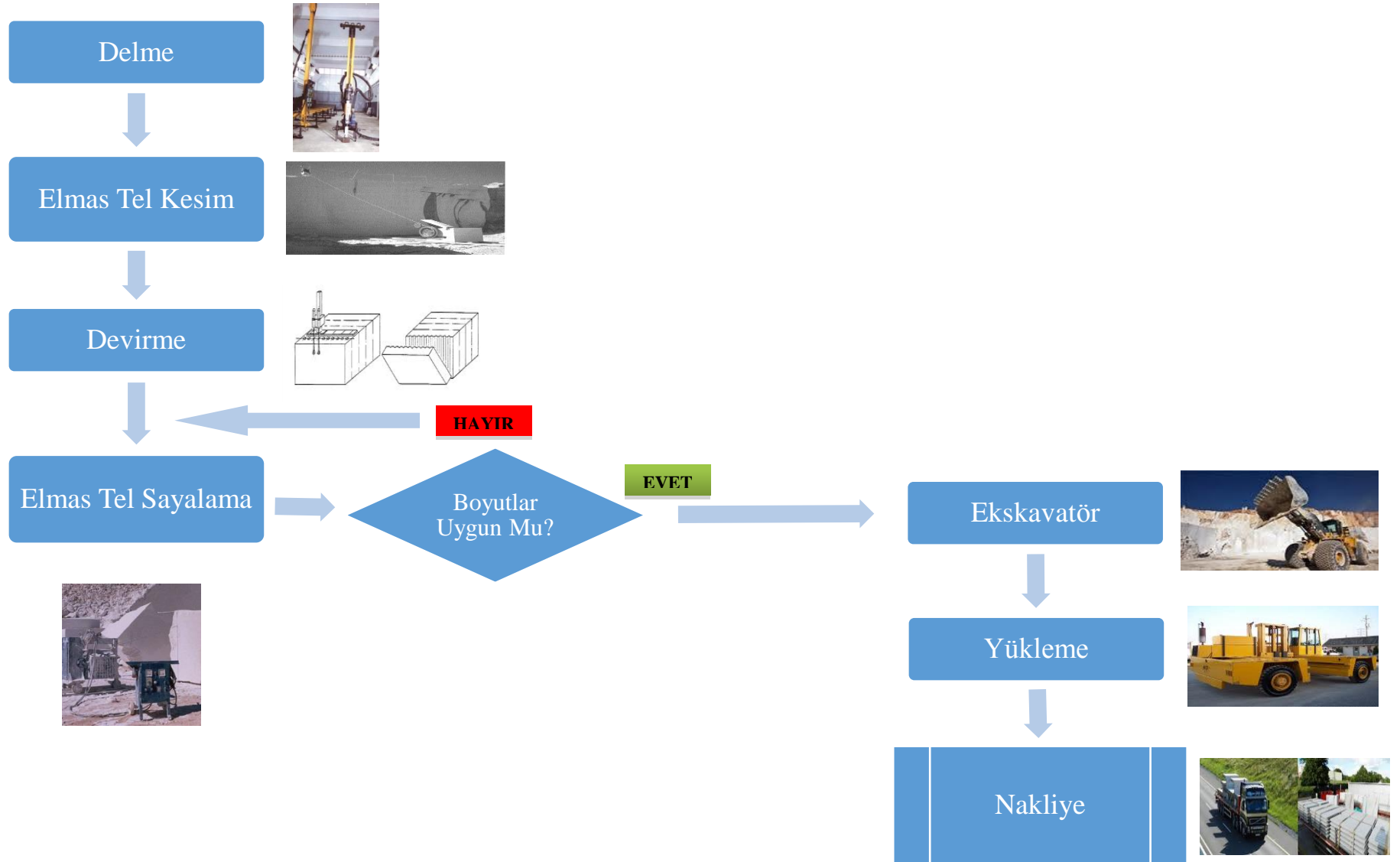
Bu bölümde, çalışmaya temel teşkil eden mermer ocağı hakkında genel bilgi verilmiş olup, çalışma kapsamında oluşturulan modele girdi olacak parametrelerle ilgili bilgiler ve çözüm metodolojisi de yine bu bölümde verilmiştir.

4.1. Mermer Ocağı Hakkında Genel Bilgi

Kuruluş yeri, mermer oluşumunun bulunduğu Muğla ili, Fethiye ilçesi civarındadır. Ocakta blok mermer üretimi yapılmaktadır. Bu alanda kaliteli blok alınabilecek kısımlarda 450 m boyunda, 350 m genişliğinde bir alanı kaplayan mermer zonu tespit edilmiş, birimin kalınlığı çok daha derinlere gitmekle birlikte işletme şartları düşünüldüğünde ortalama kalınlık 40 m olarak alınmıştır. Bu verilere göre görünen rezerv: $450 \text{ m} \times 350 \text{ m} \times 40 \text{ m} = 6.300.000 \text{ m}^3$, saha geneli için blok alma verimliliğinin % 20 olacağı düşünüldüğünde ise işletilebilir rezerv miktarı, $6.300.000 \text{ m}^3 \times 0,20 = 1.260.000 \text{ m}^3$ olarak tespit edilmiştir. Proje bitene kadar 10 yıl boyunca tam kapasite çalışma yapılacaktır. Pazar payı, proje kapasitesinin seçilmesinde etkili olmuştur. Yıllık üretim miktarı 1500 m^3 blok mermer üretimi olarak seçilmiştir. Proje kapasitesinin seçilmesinde pazar olanakları etkili olmuştur. Ocakta açık işletme olarak, yılda fiili olarak 7 ay, ayda 25 gün ve günde 8 saatlik 1 vardiya halinde çalışılarak öngörülen kapasite karşılanabilecektir. Projenin süresi daha önce belirtildiği gibi, 10 yıl olarak kabul edilmiştir. Bu süre sonunda ekonomik çalışma imkânlarının devamlılığı tespit edilirse temdit talebinde bulunulacaktır. Tespit edilen işletilebilir rezerv miktarı ve yıllık kapasite oranına göre projenin ömrü: İşletilebilir rezerv miktarı / yıllık kapasite: $1.260.000 \text{ m}^3 / 1.500 \text{ m}^3 / \text{yıl} = 840 \text{ yıl}$ olarak ortaya konulmuştur. Firmanın çalışmaya konu olan blok mermer üretimiyle ilgili olarak ocakta uyguladığı üretim akış şeması Şekil 4.1'de verilmiştir. Firma tarafından, geleneksel maliyet muhasebesi sistemi kullanılarak yapılan hesaplama göre, 1 m^3 mermer blok üretim maliyeti 204,4 TL, satış fiyatı ise 275 TL olarak belirtilmektedir. Bu şartlara göre firmanın birim kârının 34,6 TL ile %12,5 oranında olduğu gözükmektedir.

İşletmede mermer blok üretimi için 7 ayrı faaliyet kolu bulunmaktadır. Şekil 4.1'de görüldüğü gibi blok mermer üretiminin birinci aşaması delik delme ile başlamakta, elmas telli blok kesme işlemi ile devam etmekte, sonrasında ise sırasıyla; devirme ile kesilen

bloğun ana kayadan ayrılması, elmas telli makine ile sayalama işlemi, blokların yüklenip kamyonla işleme tesisine taşınması işlemi ile blok üretim süreci tamamlanmaktadır. FTM 'nin uygulama esasları gereği tüm faaliyet adımları net bir şekilde belirlenmelidir. FTM sisteminin firmaya uygulanması aşamasının en önemli girdilerinden bir tanesi de arazide yapılacak olan zaman etüt çalışmasıdır. Bu çalışmadan elde edilen veriler tezin 5. bölümünde yer alan modellemeye konu olacaktır. Blok mermer üretiminde kullanılan delici makine, elmas telli kesme makinesi, ekskavatör, devirme makinesi, sayalama makinesi, yükleyici ve nakliye makinesine ilişkin arazide yapılan zaman etüt çalışmalarında sırasıyla 15 günlük, aylık ve yıllık veriler toplanmıştır. Toplanan bu veriler makinelerin mermer blok üretimlerindeki net çalışma süresi, işe hazırlık süresi ve onarım süresi olarak kayıt altına alınmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1'de her bir makine için ayrı ayrı verilmiştir. Bununla birlikte, faaliyet bazında delici makine, elmas telli kesme makinesi, ekskavatör, devirme makinesi, sayalama makinesi, yükleyici ve nakliye makinesine ilişkin arazide yapılan zaman etüt çalışmalarında makinelerin mermer blok üretmek için harcadıkları net çalışma süresi, işe hazırlık süresi ve onarım sürelerinin toplanması ile elde edilen toplam süreler ise Çizelge 4.2'de verilmiştir. Çizelge 4.2'de verilen makinelerin mermer blok üretmek için harcadıkları toplam zamanlar incelendiğinde, Elmas Tel Kesme ve Elmas Tel Sayalama makinelerinin mermer blok üretmek için yıllık bazda en fazla süreyle çalışan makineler olduğu görülmektedir.



Şekil 4.1. Üretim akış şeması

Çizelge 4.1. Arazide yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar

Günler	Net Çalışma Süresi (Saat)							İşe Hazırlık Süresi (Saat)							Onarım Süresi (Saat)						
	Delme	Elmas Tel Kesim	Ekskavatör	Elmas Tel Sayalama	Yükleme	Nakliye	Devirme	Delme	Elmas Tel Kesim	Ekskavatör	Elmas Tel Sayalama	Yükleme	Nakliye	Devirme	Delme	Elmas Tel Kesim	Ekskavatör	Elmas Tel Sayalama	Yükleme	Nakliye	Devirme
1	3,75	5,92	3,72	4,47	2,53	3,35	1,25	1	1,08	0,85	1,52	0,52	0,28	0,33	0	0	0	0	0	0	0
2	4,87	7,88	2,42	5,87	4,02	2,18	1,62	1,13	1,38	0,98	1,23	0,87	0,33	0,38	0	0,41	0	0	0	0	0
3	2,77	6,72	2,78	8,17	4,93	2,50	0,92	0,82	0,93	0,7	2,27	0,73	0,23	0,27	0	0	0	0	1,12	2	0
4	3,07	4,1	2,72	7,53	4,65	2,45	1,02	0,4	0,92	0,48	1,83	1,05	0,16	0,13	0	0	3,67	0	0	0	0
5	1,6	6,55	4,05	7,25	5,8	3,65	0,53	0,43	2,38	1,02	1,5	0,88	0,34	0,14	0,1	0	0	0,4	0	0	0,03
6	3,82	7,97	3,83	6,95	7,37	3,45	1,27	0,68	2,12	0,92	1,57	0,82	0,31	0,23	0	0	0	0	0	0	0
7	2,92	7,77	3,25	5,4	4,77	2,93	0,97	0,35	1,42	0,85	1,27	0,97	0,28	0,12	0	0	0	0	0,68	0	0
8	2,78	4,13	2,95	7,13	6,05	2,66	0,93	0,35	0,65	0,7	1,55	0,82	0,23	0,12	0	0	0	0	0,42	0	0
9	4,88	0	2,53	6,22	6,12	2,28	1,63	0,82	0	0,6	1,4	0,63	0,20	0,27	0	0	0	0,12	0	0	0
10	0	7,77	2,8	5,75	3,82	2,52	0	0	1,28	0,75	1,2	0,6	0,25	0,00	0,38	0	0	0	0	0	0,13
11	3,07	9,07	2,92	5,63	5,18	2,63	1,02	1,02	2,05	0,9	1,1	0,4	0,30	0,34	0	0	0	0	0	0	0
12	2,15	10,93	3,07	5,43	5,75	2,76	0,72	0,47	1,6	0,82	1,12	0,73	0,27	0,16	0	0	0	0	0	1,5	0
13	5,17	3,18	3,45	5,8	3,43	3,11	1,72	0,82	0,58	0,78	1,23	0,25	0,26	0,27	0	0	0	0	0	0	0
14	5,2	4,2	3,13	7,75	6,38	2,82	1,73	0,92	1,38	0,37	1,73	0,52	0,12	0,31	0	0,47	0	0	0	0	0
15	2,25	8,17	2,85	6,95	6	2,57	0,75	0,55	1,42	0,48	1,55	0,57	0,16	0,18	0	0	0	0,44	0	0	0
Toplam 15 Gün	48,3	94,36	46,47	96,3	76,8	41,82	16,10	9,76	19,19	11,2	22,07	10,36	3,73	3,25	0,48	0,86	3,67	0,96	2,22	3,5	0,16
Toplam (Aylık)	80,5	157,27	77,45	160,5	128	69,71	26,83	16,27	31,98	18,67	36,78	17,27	6,22	5,42	0,97	1,73	6,12	1,92	3,7	5,83	0,32
Toplam (Yıllık)	563,5	1100,87	542,15	1123,5	896	487,94	187,83	113,87	223,88	130,67	257,48	120,87	43,56	37,96	6,81	12,14	42,82	13,5	25,9	40,8	2,27

Çizelge 4.2. Makinelerin mermer blok üretmek için harcadıkları toplam zamanlar (saat)

Günler	Delme	Elmas Tel Kesme	Ekskavatör	Elmas Tel Sayalama	Yükleme	Nakliye	Devirme
1	4,75	7	4,57	5,99	3,05	3,63	1,58
2	6	9,67	3,4	7,1	4,89	2,50	2,00
3	3,59	7,65	3,48	10,44	6,78	4,74	1,20
4	3,47	5,02	6,87	9,36	5,7	2,61	1,16
5	2,13	8,93	5,07	9,15	6,68	3,99	0,71
6	4,5	10,09	4,75	8,52	8,19	3,75	1,50
7	3,27	9,19	4,1	6,67	6,42	3,21	1,09
8	3,13	4,78	3,65	8,68	7,29	2,89	1,04
9	5,7	0	3,13	7,74	6,75	2,48	1,90
10	0,38	9,05	3,55	6,95	4,42	2,77	0,13
11	4,09	11,12	3,82	6,73	5,58	2,93	1,36
12	2,62	12,53	3,89	6,55	6,48	4,54	0,87
13	5,99	3,76	4,23	7,03	3,68	3,37	2,00
14	6,12	6,05	3,5	9,48	6,9	2,94	2,04
15	2,8	9,59	3,33	8,94	6,57	2,73	0,93
Toplam (15 Gün)	58,54	114,41	61,34	119,33	89,38	49,06	19,51
Toplam (Aylık)	97,74	190,98	102,24	199,2	148,97	81,76	32,58
Toplam (Yıllık)	684,18	1336,89	715,64	1394,48	1042,77	572,29	228,06

5. FAALİYET TABANLI MALİYETLEME İLE MODELLEME VE ÇÖZÜM METODOLOJİSİ

Bu çalışmada mermer blok üretimi yapan bir mermer ocağını işleten bir şirket için yıllık toplam üretim miktarı üzerinden faaliyet tabanlı maliyet muhasebesi analizi ile 1 m³ blok üretim maliyetini bulmak amaçlandığından faaliyet tabanlı maliyet muhasebesi sistemini firmaya entegre edebilmek için öncelikle FTM uygulama adımlarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle çalışmanın bu kısmında firmadan alınan bilgiler ve arazide yapılan çalışmalardan elde edilen veriler ışığında bir çözüm metodolojisi geliştirilmiş ve model oluşturulmuştur. FTM uygulaması kısmında yapılan çalışmalarla belirlenen modelin çözümünde MS Excel programı kullanılmış olup, tüm hesaplama adımları aşağıda tek tek gösterilmiştir.

5.1. FTM 'nin Uygulanması

FTM sistemi 7 basamakta adım adım uygulanmıştır. Bu adımlar aşağıda ayrıntılı açıklanmıştır.

1. Kaynak Havuzlarını Belirlemek,
2. Kaynak Havuzlarının Maliyetini Hesaplamak,
3. Kaynak Sürücülerini Belirlemek,
4. Faaliyetleri Tanımlamak,
5. Faaliyet Maliyetini Hesaplamak,
6. Faaliyet Sürücülerini Belirlemek,
7. Maliyeti Ürünlere Tahsis Etmek.

1. Kaynak Havuzlarını Belirlemek

Bu çalışma kapsamında şirkette kaynak maliyetleri üç havuza ayrılmıştır. Maliyet kalemleri kaynak havuzlarına her havuzdaki her bir maliyetin kullanımına göre atanmıştır. Bu havuzlar;

i. İşgücü ile İlgili Kaynak Havuzu: Bu havuz işçilik ile ilgili tüm masrafları içermektedir; bunlar tüm işçilerin maaşlarıdır.

ii. Makineyle İlgili Kaynak Havuzu: Bu havuz makinelerin kullanımından dolayı ortaya çıkan tüm maliyetleri içermektedir.

iii. İdari Kaynak Havuzu: Genel giderlerdir.

İlgili kaynak maliyetlerinin kaynak havuzlarına nasıl tahsis edildiği Çizelge 5.1’de gösterilmektedir.

Çizelge 5.1. Maliyet kalemlerinin tahsisi

Maliyet Kalemleri	İşgücü	Makine	İdari
Maaş	x		
Elektrik, Su vb.		x	
Diğer Giderler			x
Yakıt		x	
Bakım, Onarım, Yedek Parça		x	
Amortisman		x	
Operasyon Ekipmanları		x	

2) Kaynak Havuzlarının Maliyetini Hesaplamak

Bu adımda, her kaynak havuzunun maliyeti hesaplanmıştır. İlk olarak, maliyet kalemleri kullanım oranına göre havuzlara tahsis edilmiştir. Bu oran “0” ve “1” arasında değişmektedir. Bir havuz maliyet kalemini tamamen kullanırsa, oranı 1 olmaktadır. Öte yandan, bir havuz maliyet kalemini tüketmezse, oranı “0” olmaktadır. Oranları belirledikten sonra, her bir maliyet kaleminin toplam maliyeti bu oranlarla çarpılmış ve daha sonra havuzlara atanmıştır. Bu havuzların toplam maliyetini hesaplamak için, maliyet kalemlerinden gelen her maliyet toplanmıştır.

3) Kaynak Sürücülerini Tanımlamak

FTM yönteminin en kritik basamağını oluşturmaktadır. Maliyetler bu sürücüler aracılığıyla faaliyetlere tahsis edileceğinden, kaynak havuzları için kaynak sürücülerini belirlemek çok önemlidir. Temel, kaynak havuzlarının tüm üyeleri için anlamlı olmalıdır. Dolayısıyla kaynaklar için uygun temeller bu çalışma kapsamında aşağıdaki şekilde ortaya konmuştur;

Faaliyetler

İşgücü ile ilgili Kaynak Havuzu

Makine ile ilgili Kaynak Havuzu

İdari Kaynak Havuzu

Kaynak Sürücülerini

İşçi Sayısı

Makine Saati

Ürün Sayısı

4) Faaliyetleri Tanımlamak

Dördüncü adım faaliyetleri tanımlamaktır. Firmada belirlenen 7 faaliyet daha önce de belirtildiği gibi; delme, elmaslı tel kesme, devirme, elmas telli sayalama, yükleme, ekskavatörün çalışması ve kamyon taşımacılığı yani nakliye işlemleridir. Dolayısıyla üretim sürecini etkileyen faaliyetler olarak bu çalışmada bu 7 faaliyet göz önüne alınmıştır.

5) Faaliyet Maliyetini Hesaplamak

Faaliyetlerin maliyetini hesaplamak için toplam işgücü maliyeti, toplam makine maliyeti ve idari maliyet gelir tablosunda bulunmaktadır. Bu maliyetler toplam kaynak sürücülerine bölünmektedir. Bu çalışmada, işgücü ile ilgili havuz için toplam işgücü maliyeti toplam işçi sayısına bölünmüş ve daha sonra önceden belirlenen faaliyetteki işçi sayısı ile çarpılmıştır.

Makine ile ilgili havuz için, toplam makine maliyetleri toplam makine saatine bölünmüş ve daha sonra önceden belirlenmiş etkinlikteki makine saati ile çarpılmıştır. İdari kaynak havuzu için, idari maliyet toplam ürün sayısına bölünmüş ve daha sonra önceden belirlenmiş faaliyetteki ürün sayısı ile çarpılmıştır. Bu hesaplamalar tüm faaliyetler için tekrarlanmıştır. Son olarak, kaynak havuzlarının maliyetleri toplanmış ve faaliyetin maliyeti bulunmuştur.

6) Faaliyet Sürücülerini Belirlemek

Faaliyet sürücülerini, maliyetleri daha ayrıntılı hesaplamanın anahtarıdır. Faaliyet sürücülerini, tüm faaliyetler için $1m^3$ mermer bloğuna etki eden işlem süresi olarak hesaplanmıştır.

7) Maliyeti Ürünlere Tahsis Etmek

Maliyeti ürünlere tahsis etmek için faaliyet sürücülerini kullanılmıştır. Delme faaliyeti için delme faaliyeti maliyeti, toplam delme işlemi süresine bölünmüş ve daha sonra ürünü üretmek için delme makinesinin kullanıldığı süre (delme faaliyeti için faaliyet sürücüsü) ile çarpılmıştır. Aynı şekilde, faaliyetlere ve faaliyet sürücülerine göre maliyetler ürünlere tahsis edilmiştir.

5.2. Kontrol Edilebilir ve Kontrol Edilemeyen Faktörler

Bir işletmeye maliyet muhasebesi sistemi entegre edilirken, yöneticilerin sistem üzerinde kontrol altına alabildiği ve alamadığı faktörleri göz önünde bulundurması gerekmektedir. Bu durum, uygulanacak olan sistemin işleyebilirliği ve sağlıklı bir sonuç vermesi konusunda hassas bir durum arz etmektedir. Kontrol edilebilir faktör, yöneticinin sistemi gerçekten kontrol edebildiği bir durumdur. Ürün, fiyat, lokasyon ve promosyonu içermektedir. Kontrol edilemeyen faktör, yöneticinin kontrol edemediği bir durumdur. Genellikle "çevresel faktörler" olarak adlandırılır ve politik faktörleri, ekonomik faktörleri, sosyal faktörleri, teknolojik faktörleri, rekabetçi güç faktörlerini, düzenleyici güç faktörlerini içerir. Kontrol edilebilir ve kontrol edilemeyen faktörlere ilişkin örnekler Çizelge 5.2'de verilmiştir.

Çizelge 5.2. Kontrol edilebilir ve kontrol edilemeyen faktörler

Kontrol Edilebilir Faktörler	Kontrol Edilemeyen Faktörler
Yıllık üretim miktarı	Talep
Ürün yelpazesi	Fason üretim maliyetleri
Ürün kalitesi	Hammadde kalitesi
Çalışan sayısı	Hammadde maliyeti
Pazar hedefi	Elektrik, su, yakıt, kira, telekomünikasyon maliyetlerindeki değişiklikler
Taahhütler	
Promosyonlar	

5.3. Model Geliştirme

Mermer blok üretimi yapan bir şirket için yıllık toplam üretim miktarı üzerinden faaliyet tabanlı maliyet muhasebesi analizi ile 1 m³ blok üretim maliyetini bulmak amacıyla FTM yönteminin uygulanması ve bu amaçla matematiksel bir modelin geliştirilmesi bu bölümde ayrıntılı bir şekilde açıklanmaktadır.

Faaliyetler

İşletmede mermer blok üretimi için gerekli olan 7 faaliyet aşaması aşağıdaki gibidir;

- A1 Delme faaliyeti
- A2 Elmas Telli Kesme faaliyeti
- A3 Devirme faaliyeti
- A4 Elmas Telli Sayalama faaliyeti
- A5 Yükleyici faaliyeti
- A6 Ekskavatör faaliyeti
- A7 Kamyon Taşımacılığı(Nakliye) faaliyeti

Kaynak Sürücüleri

Faaliyetlere tahsis edilecek maliyetler aşağıdaki sürücülerle gerçekleştirilecektir. İşgücü kaynak havuzu faaliyetlere işçi sayısı ile makine kaynak havuzu faaliyetlere makine saati ile idari kaynak havuzu ise faaliyetlere ürün sayısı üzerinden tahsis edilecektir.

İşçi Sayısı

Makine Saati

Ürün Sayısı

Faaliyet Sürücüleri

Faaliyetlere tahsis edilen maliyetlerin ürüne aktarımı, 1m³ mermer bloğun üretilmesinde faaliyet başına sarf edilen süre sürücüsü ile gerçekleştirilecektir.

İşlem Süresi (saat)

Maliyet Kalemleri

Maliyet kalemi numaraları “k” ile gösterilmektedir. Firmadan elde edilen veriler ışığında 7 adet maliyet kalemi belirlenmiştir. Bu kalemler ise; net maaşlar için maliyet kalemi 1 olarak belirlenmiş; elektrik-su masrafları vb. için maliyet kalemi 2 olarak tahsis edilmiştir. Kalem numaraları ve atanan maliyet kalemleri Çizelge 5.3’de verilmiştir.

Çizelge 5.3. Maliyet kalemleri

k	Maliyet Kalemleri	Maliyet (TL)
1	Maaş	109,033
2	Elektrik, Su vb.	13,500
3	Diğer Giderler	18,000
4	Yakıt	90,590
5	Bakım	30,000
6	Amortisman	25,000
7	Operasyon Ekipmanları	12,250

Endeksler:

Faaliyet tabanlı maliyet muhasebesi sisteminin firmaya uygulanması aşamasında, hesaplamalar için aşağıda yer alan endeksler oluşturulmuştur.

a	Faaliyet Tipi	a= 1,2,3,4,5,6,7
k	Maliyet Kalemi	k= 1,2,3,4,5,6,7
h	Maliyet Havuzu	h= 1,2,3
a'	Faaliyet Tipi	a'= 1,2,3,4,5,6,7

Parametreler:

FTM sistemi modellemesinde aşağıda yer alan parametreler kullanılmıştır;

AC_a	a faaliyetinin toplam maliyeti
r_{hk}	h havuzuna tahsis edilen k maliyet kaleminin oranı
C_k	k maliyet kaleminin toplam maliyeti
TIC_h	h kaynak havuzunun toplam maliyeti
NL_a	a faaliyetindeki toplam işçi sayısı
NM_a	a faaliyetindeki toplam makine saati
NP_a	a faaliyetindeki toplam ürün sayısı
M_a	1 m ³ mermer bloğun a faaliyetindeki toplam işlem süresi
m_a	1 m ³ mermer bloğun a faaliyetine tahsis oranı
UC	1 m ³ mermer bloğun birim maliyeti
TC	Yıllık toplam maliyet

Q Ocakta üretilen yıllık üretim miktarı

Eşitlik 1 'de verilen formül kullanılarak her kaynak havuzu için kaynak havuzlarının toplam maliyetleri bulunmuştur. Her bir maliyet kalemi “k” maliyeti için h havuzu katsayısı ve toplamı ile çarpılmıştır. Her kaynak havuzunun maliyetini hesapladıktan sonra, bu maliyetler faaliyetlere tahsis edilmiştir.

$$TIC_h = \sum_{k=1}^7 r_{hk} \times C_k \dots\dots\dots(1)$$

a faaliyetinin maliyetini hesaplamak için ise Eşitlik 2 kullanılmıştır. Bu eşitlikte, kaynak maliyetleri kendi oranlarıyla çarpılmıştır. Her oran, a faaliyeti için kullanılan kaynak sürücünün miktarına göre hesaplanmış ve aylık toplam kaynak sürücü miktarına bölünmüştür.

$$AC_a = \left(TIC_1 \times \frac{NL_a}{\sum_{a'=1}^9 NL_{a'}} \right) + \left(TIC_2 \times \frac{NM_a}{\sum_{a'=1}^9 NM_{a'}} \right) + \left(TIC_3 \times \frac{NP_a}{\sum_{a'=1}^9 NP_{a'}} \right) \dots\dots\dots(2)$$

1 m³ mermer bloğu üretmek için a faaliyetinde geçirilen toplam işlem süresi Eşitlik 3 yardımıyla hesaplanmıştır.

$$M_a = \left(\frac{NM_a}{Q} \right) \dots\dots\dots(3)$$

a faaliyetinin ürüne tahsis oranı Eşitlik 4 yardımıyla hesaplanmıştır. Yıllık toplam üretilen ürün miktarı üzerinden a faaliyetinde harcanan süre hesaplanarak, 1 m³ mermer bloğuna tahsis edilecek oran bulunmuştur.

$$m_a = \left(\frac{M_a}{Q} \right) \dots\dots\dots(4)$$

a faaliyetinin toplam maliyeti aynı faaliyet kalemi için dağıtım oranı ile çarpılarak, 1 m³ mermer bloğuna aktarılacak maliyet payı Eşitlik 5 yardımıyla bulunmuştur.

$$UC = \sum_{a=1}^9 AC_a \times m_a \dots\dots\dots(5)$$

Şirketin yıllık toplam maliyeti Eşitlik 6 yardımıyla hesaplanmıştır.

$$TC = Q \times UC \dots\dots\dots(6)$$

5.4. Maliyet Katsayılarını Belirleme

Maliyet katsayıları, maliyet kalemleri ve kaynak havuzları arasındaki ilişkiyi vermektedir. Sistemimizde, her kaynak havuzunun katsayıları a_{1k} , a_{2k} ve a_{3k} olarak belirlenmiştir. Bu katsayılar $0 \leq r_{hk} \leq 1$ arasındadır. Bir maliyet kalemi yalnızca bir havuzdan besleniyorsa, “1” katsayı değerini alır. Öte yandan, bu maliyet kaleminin havuz ile tamamen ilgisiz olması durumunda, “0” katsayı değerini alır. Ancak, maliyet kalemi birden fazla havuzla ilişkiliyse, o zaman katsayı “0” ve “1” arasında bir değer alır. Çizelge 5.4’te maliyet kalemlerinin katsayıları birer birer verilmektedir.

Çizelge 5.4. Maliyet katsayıları

k	Maliyet Kalemleri	Toplam Maliyet $K(C_i)$	İşgücü Kaynak Havuzu	Makine Kaynak Havuzu	İdari Kaynak Havuzu
1	Maaş	C_1	1	0	0
2	Elektrik, Su vb.	C_2	0	1	0
3	Diğer Giderler	C_3	0	0	1
4	Yakıt	C_4	0	1	0
5	Bakım	C_5	0	1	0
6	Amortisman	C_6	0	1	0
7	Operasyon Ekipmanları	C_7	0	1	0

5.5. Kaynak Havuzları Maliyetinin Hesaplanması

Eşitlik 1’e göre, her kaynak havuzunun maliyeti, katsayıların maliyet kalemlerinin maliyeti ile çarpılmasıyla bulunmuş, ardından her kaynak havuzu için tüm maliyetler toplanmıştır. Eşitlik 1’e göre hesaplanmış kaynak havuzlarının maliyetleri Çizelge 5.5’de verilmiştir. Çizelge 5.5 incelendiğinde en yüksek maliyet kaleminin maaş olduğu ve işgücü kaynak havuzundan kaynaklandığı görülmektedir.

Çizelge 5.5. Kaynak havuzlarının maliyetleri

k	Maliyet Kalemleri	Toplam Maliyet k (C _i) (TL)	İşgücü Kaynak Havuzu (TL)	Makine Kaynak Havuzu (TL)	İdari Kaynak Havuzu (TL)
1	Maaş	109,033	109,033	0	0
2	Elektrik, Su vb.	13,500	0	13,500	0
3	Diğer Giderler	18,000	0	0	18,000
4	Yakıt	90,590	0	90,590	0
5	Bakım	30,000	0	30,000	0
6	Amortisman	25,000	0	25,000	0
7	Operasyon Ekipmanları	12,250	0	12,250	0
	Toplam	298,373	109,033	171,340	18,000

İşgücü Kaynak Havuzunun Hesaplanması

$$TIC_1 = \sum_{k=1}^7 a_{1k} * C_k$$

$$TIC_1 = 109,033 \text{ TL}$$

Makine Kaynak Havuzunun Hesaplanması

$$TIC_2 = \sum_{k=1}^7 a_{2k} * C_k$$

$$TIC_2 = 171,430 \text{ TL}$$

İdari Kaynak Havuzunun Hesaplanması

$$TIC_3 = \sum_{k=1}^7 a_{3k} * C_k$$

$$TIC_3 = 18,000 \text{ TL}$$

5.6. Kaynak Tahsis Oranlarının Hesaplanması

Her kaynak havuzu için kaynak sürücüleri belirlenir. Bu sürücüler; makine ile ilgili havuz için makine saati, işgücü ile ilgili havuz için işçi sayısı ve idari havuz için üretim sayısıdır. Bu sürücüler, havuzun maliyetlerini faaliyetlere atamak için kullanılmıştır.

Faaliyetlerin kaynak havuzlarından tükettiği maliyetler faaliyetlere tahsis edildikten sonra, havuzlardan gelen her bir maliyet toplanmış ve faaliyetin maliyeti bulunmuştur. Her faaliyet maliyeti üç havuzdan gelmektedir. Bu bölümde, faaliyetler ve mermer blok üretimi için kaynak tahsis oranları Eşitlik 2 yardımıyla hesaplanmıştır.

İşgücü oranı “a” faaliyeti için çalışan işçi sayısının toplam işçi sayısına bölünmesi ile hesaplanmıştır. Makine oranı, “a” faaliyeti için kullanılan makine saatinin toplam makine saatine bölünmesi ile hesaplanmış ve yönetim oranı, “a” faaliyetindeki üretim sayısının toplam üretim sayısına bölünmesi ile hesaplanmıştır. Bu oranlar hesaplandıktan sonra her oran ilgili havuzla çarpılarak her bir faaliyete atanmıştır. Toplanan sonuçlar her bir faaliyet için bu maliyetleri tüketmektedir. Her bir faaliyetin maliyeti hesaplandıktan sonra, faaliyet sürücüleri kullanılarak bu faaliyet maliyetleri ürünlere tahsis edilmiştir. Şekil 5.1'de maliyet kaynak havuzlarının faaliyetler nezdinde ne kadarlık tüketim yapıldığı gösterilmektedir. 7 faaliyetin sırasıyla işgücü, makine ve idari kaynak havuzundan tükettiği tutarlar belirlenmiştir. Bu tutarlar belirlenirken, her bir faaliyet için işgücü kaynak havuzundan o faaliyette çalışan işçi sayısı oranında, makine kaynak havuzundan o faaliyette harcanan makine süresi oranında ve idari kaynak havuzundan ocakta üretilen ürün miktarı oranında atama yapılmıştır. Çizelge 4.2'de de belirtildiği üzere yıl bazında fazla süreyle çalışan makinelere, kaynak havuzlarından o denli fazla maliyet ataması yapılmaktadır.

Çizelge 5.6 faaliyetlerin kaynak havuzlarından hangi oranlarda tüketim yaptığını göstermektedir. Çizelge 5.7'de faaliyetlerin ürüne tahsisi gösterilmektedir. Her bir faaliyet kaleminin tükettiği kaynak maliyeti, o faaliyetin 1 m³ mermer bloğu üretimi sırasında harcadığı süre bazında oranlanarak ürüne tahsis edilmektedir.

Maliyet Sürücüleri			Faaliyetler	İşçilik Kaynak Havuzu	Makine Kaynak Havuzu	Yönetim Kaynak Havuzu	Toplam Havuz
İşçi Sayısı	2	→	Delme	24.229,56	19.621,91	2.571,43	46.422,90
Makine Saati (Saat)	684,18						
Üretim Miktarı	1500						
İşçi Sayısı	2	→	Elmas Tel Kesim	24.229,56	38.341,29	2.571,43	65.142,27
Makine Saati (Saat)	1336,89						
Üretim Miktarı	1500						
İşçi Sayısı	1	→	Devirme	12.114,78	6.540,64	2.571,43	21.226,84
Makine Saati (Saat)	228,06						
Üretim Miktarı	1500						
İşçi Sayısı	1	→	Elmas Tel Sayalama	12.114,78	39.992,94	2.571,43	54.679,14
Makine Saati (Saat)	1394,48						
Üretim Miktarı	1500						
İşçi Sayısı	1	→	Yükleyici	12.114,78	29.906,08	2.571,43	44.592,29
Makine Saati (Saat)	1042,77						
Üretim Miktarı	1500						
İşçi Sayısı	1	→	Ekskavatör	12.114,78	20.524,17	2.571,43	35.210,38
Makine Saati (Saat)	715,64						
Üretim Miktarı	1500						
İşçi Sayısı	1	→	Nakliye	12.114,78	16.412,97	2.571,43	31.099,18
Makine Saati (Saat)	572,29						
Üretim Miktarı	1500						
Toplam İşçi Sayısı	9		Toplam Kaynaklar (TL):	109.033	171.340	18.000	298.373
Toplam Makine Saati (Saat)	5974,31						
Üretim Miktarı (m³)	10500						

Şekil 5.1. Kaynak tahsis oranlarının hesaplanması

Çizelge 5.6. Kaynak tahsis oranlarının hesaplanması

Faaliyetler	İşçi Sayısı	Makine Saati	Ürün Miktarı	İşçilik Oranı	Makine Oranı	Yönetim Oranı	Faaliyet Maliyeti(TL)
Delme	2	684,18	1500	0,22	0,114	0,142	46.422,9
Elmas Telli Kesim	2	1336,89	1500	0,22	0,223	0,142	65.142,27
Devirme	1	228,06	1500	0,11	0,038	0,142	21.226,84
Elmas Tel Sayalama	1	1394,48	1500	0,11	0,233	0,142	54.679,14
Yükleme	1	1042,77	1500	0,11	0,174	0,142	44.592,29
Ekskavatör	1	715,64	1500	0,11	0,119	0,142	35.210,38
Nakliye	1	572,29	1500	0,11	0,095	0,142	31.099,18
Toplam	9	5974,31	10.500	1	1	1	298.373

Çizelge 5.7. Faaliyet maliyetlerinin ürüne tahsisi

Faaliyetler	Faaliyet Sürücüleri	İşlem Süre	Oran	Faaliyet Maliyeti (TL)	Ürün Maliyeti (TL)
Delme	İşlem Zamanı(Saat)	0,46	0,000304	46.422,9	14,24
Elmas Telli Kesim	İşlem Zamanı(Saat)	0,9	0,000594	65.142,27	39,09
Devirme	İşlem Zamanı(Saat)	0,15	0,0001	21.226,84	2,12
Elmas Tel Sayalama	İşlem Zamanı(Saat)	0,93	0,000619	54.679,14	33,90
Yükleme	İşlem Zamanı(Saat)	0,7	0,00046	44.592,29	20,81
Ekskavatör	İşlem Zamanı(Saat)	0,48	0,000318	35.210,38	11,27
Nakliye	İşlem Zamanı(Saat)	0,38	0,000254	31.099,18	7,88
Toplam	Yıllık Üretim Miktarı (m ³)	1500		298.373	129,3

Her bir faaliyetin maliyeti hesaplandıktan sonra, faaliyet sürücüsü kullanılarak bu faaliyet maliyetleri ürüne tahsis edilmiştir. Bu sürücü tüm faaliyetler için sarf edilen işlem zamanıdır.

Bu oranlar 1 m³ mermer blok üretimi için hesaplanmıştır. Aşağıda, tüm faaliyetler için işlem oranları Eşitlik 4 yardımıyla hesaplanmıştır.

$$m_a = \left(\frac{M_a}{Q} \right) \dots\dots\dots(4)$$

$$m_{\text{Delme}} = \frac{M_a}{Q} = \frac{0,46}{1500} = 0,000304$$

$$m_{\text{Elmas Tel Kesim}} = \frac{M_a}{Q} = \frac{0,9}{1500} = 0,000594$$

$$m_{\text{Devirme}} = \frac{M_a}{Q} = \frac{0,15}{1500} = 0,0001$$

$$m_{\text{Elmas Tel Sayalama}} = \frac{M_a}{Q} = \frac{0,93}{1500} = 0,000619$$

$$m_{\text{Yükleme}} = \frac{M_a}{Q} = \frac{0,7}{1500} = 0,00046$$

$$m_{\text{Ekskavatör}} = \frac{M_a}{Q} = \frac{0,48}{1500} = 0,000318$$

$$m_{\text{Nakliye}} = \frac{M_a}{Q} = \frac{0,38}{1500} = 0,000254$$

Elde edilen bu işlem oranları her bir faaliyet maliyeti ile çarpılıp, faaliyetlerden gelen ürünün maliyetleri ile toplanarak; 1m³ mermer bloğunun maliyeti Eşitlik 5 yardımıyla bulunmuştur.

$$UC = \sum_{a=1}^9 AC_a \times m_a \dots\dots\dots(5)$$

$$UC = 129,3 \text{ TL}$$

Sonuç olarak 1 m³ mermer bloğun maliyeti 129,3 TL olarak hesaplanmıştır.

Şekil 5.2. 'de MS Excel üzerinden yapılan hesaplamaların adımları yer almaktadır. Çizelge 5.7 ve Şekil 5.2 incelendiğinde 39,09 TL ile ürün maliyetinde en fazla etkiye elmas telli kesim faaliyetinin olduğu görülmektedir.

Faaliyetler	İşçilik Kaynak Havuzu	Makine Kaynak Havuzu	Yönetim Kaynak Havuzu	Toplam Havuz	Faaliyet Sürücüsü		1 m ³ Mermer Blok	
Delme	24.229,56	19.621,91	2.571,43	46.422,90	İşlem Saati	0,46	Delme	14,24
Elmas Tel Kesim	24.229,56	38.341,29	2.571,43	65.142,27	İşlem Saati	0,9	Elmas Tel Kesim	39,09
Devirme	12.114,78	6.540,64	2.571,43	21.226,84	İşlem Saati	0,15	Devirme	2,12
Elmas Tel Sayalama	12.114,78	39.992,94	2.571,43	54.679,14	İşlem Saati	0,93	Elmas Tel Sayalama	33,90
Yükleyici	12.114,78	29.906,08	2.571,43	44.592,29	İşlem Saati	0,7	Yükleyici	20,81
Ekskavatör	12.114,78	20.524,17	2.571,43	35.210,38	İşlem Saati	0,48	Ekskavatör	11,27
Nakliye	12.114,78	16.412,97	2.571,43	31.099,18	İşlem Saati	0,38	Nakliye	7,88
Toplam Kaynaklar (TL):	109.033	171.340	18.000	298.373	Yıllık Üretilen Toplam Ürün Sayısı (m³)	1500	Toplam Maliyet (TL)	129,30

Şekil 5.2. MS Excel üzerinde yapılan çalışma

5.7. Birim/Yıllık Maliyet Hesaplaması

1 m³ mermer bloğun maliyeti 129,3 TL olarak hesaplanmıştır. İşletme yıllık 1500 m³ mermer blok üretimi yaptığıında, işletmenin yıllık toplam üretim maliyeti Eşitlik 6 yardımıyla hesaplanmış ve sonuçta 193.950 TL olarak bulunmuştur.

$$TC = Q \times UC \dots\dots\dots(6)$$

$$1 \text{ m}^3 \text{ mermer bloğun maliyeti (UC) = 129,3 TL}$$

$$\text{Yıllık toplam üretim miktarı (Q) = 1500 m}^3$$

$$\text{Yıllık toplam maliyet (TC) = 193.950 TL}$$

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Günümüzün rekabetçi ortamında, üretim planlaması ve maliyet muhasebesi bir firma için hayati bir faaliyettir. Maliyet muhasebesi, yöneticilerin karar vermeleri için gereken bilgileri sağlar. Doğru muhasebe bilgileri, yöneticilerin işletmenin başarısına yol açan doğru kararları almasına yardımcı olur. Örneğin, bir firmanın ürün veya hizmetlerinin fiyatlandırılması, kâr elde etmek için çok önemli bir karardır. Bir ürün veya hizmet için makul bir fiyat belirleyebilmek için bir firmanın maliyetini doğru bilmesi gerekir. Bu nedenle, bir firmanın başarılı olması için atılan önemli adımlardan biri, bir ürün veya hizmetin birim maliyetinin doğru hesaplanmasıdır.

Bu çalışma kapsamında öncelikle mermer firmasının mevcut sistemi, ürünleri ve üretim süreçleri analiz edilmiştir. Faaliyet Tabanlı Maliyet muhasebesi sistemi (FTM) en uygun yöntem olarak belirlenmiş ve FTM 'ye dayanan bir model oluşturulmuştur. Daha sonra gerekli veriler kullanılarak önerilen maliyetleme yöntemi ile hesaplamalar yapılmıştır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir;

- Araziden elde edilen verilerden, 1 m³ mermer bloğun üretiminde en fazla çalışma süresinin Elmas Telli Kesme ve Elmas Tel Sayalama makinelerine ait olduğu, kaynak havuzundan daha fazla maliyet ataması yapıldığı ve bu makinelerin daha fazla maliyete neden oldukları tespit edilmiştir.
- Firma tarafından, geleneksel maliyet muhasebesi sistemi kullanılarak yapılan hesaplama göre, 1 m³ mermer blok üretim maliyeti 204,4 TL, satış fiyatı ise 275 TL olarak belirtilmektedir. Bu şartlara göre firmanın birim kârı 70,6 TL ile %34,5 oranındadır. Faaliyet tabanlı maliyet muhasebesi sisteminin firmaya uygulanmasından sonra, 1 m³ mermer bloğun birim maliyeti 129,3 TL olarak belirlenmiştir. Firmanın kullandığı geleneksel maliyet muhasebesi sisteminin ürünlere fazla maliyet yüklediği tespit edilmiştir. Firmanın FTM sistemine göre birim kârının 145,7 TL ve %112 oranında olduğu bulunmuştur. Firmanın 1 m³ mermer blok satış fiyatı 275 TL olduğundan firmanın kazancı birim m³ başına yaklaşık %112 olarak belirlenmiştir. Buna göre, firmanın kullandığı geleneksel

maliyet muhasebesi sisteminin üretilen malzemeye daha fazla maliyet yüklediği tespit edilmiştir.

- 1 m³ mermer bloğun üretim maliyetinde en yüksek maliyet kaleminin maaş olduğu ve işgücü kaynak havuzundan kaynaklandığı belirlenmiştir.

Geleneksel maliyet muhasebesi sistemi tüm maliyet kalemlerini tek bir havuzda toplayıp, bu havuzu da tek bir sürücü ile ürüne dağıtmaktadır. Ürün, işletmede yer alan tüm giderlerden pay almaktadır. Bu tür sebeplerden dolayı, birim ürün maliyeti hesabında farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Ürün maliyeti, satış fiyatını da birebir etkileyeceğinden dolayı, hatalı bir maliyet hesabı hatalı bir satış fiyatının göstergesi olacaktır. Sonuç olarak FTM muhasebesi sistemi, firma nezdinde de gözlemlendiği üzere geleneksel maliyet muhasebesi sistemine nazaran daha doğru bir maliyet bilgisi sunmaktadır. İşletmelere uygulanacak FTM hem üretim hem yönetim açısından olumlu sonuçlar verecektir. Bu nedenle, faaliyet tabanlı maliyet muhasebesi (FTM) sisteminin, firmalara rekabet seviyelerinin üst düzeye çıktığı günümüzde, daha doğru bir maliyet hesabının yapılmasına ışık tutacağından 1 m³ mermer blok üretim maliyetinin belirlenmesi için tüm mermer ocağı işletmelerinde uygulanması önerilmektedir.

7. KAYNAKLAR

- [1] Hardin, C.W., Qu J., Shih A.J., Fixed Abrasive Diamond Wire Saw Slicing of Solids, *Journal of American Ceramic Society*, 90, 3, 885- 892, **2007**.
- [2] Sung, C.M., Brazed diamond grid: a revolutionary design for diamond saws, *Diamond and Related Materials*, 8,1, 540-541, 543, **1999**.
- [3] Teomete, E., Mechanics of wire saw machining process: Experimental analyses and modeling, (Ph.D Thesis), Iowa State University, Ames, Iowa, **2008**.
- [4] Huang G., Xu, X.,Sawing performance comparison of brazed and sintered diamond wires, *Chinese Journal Of Mechanical Engineering* 26, 1, **2013**.
- [5] Yılmazkaya, E.,Bilgisayar Kontrollü Tektel Sistemi İle Blok Kesmede Etken Faktörlerin İncelenmesi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, **2013**.
- [6] Özçelik, Y., Mermercilikte Elmas Tel Kesme Makinalarının Çalışma Koşullarının İncelenmesi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, **1999**.
- [7] Özçelik, Y., Kulaksız, S., Çetin, M.C., Assessment of the Wearing on Diamond Beads in the Cutting of Different Rock Types by the Ridge Regression, *Journal of Materials Processing Technology*, 127/3, 392-400, **2002**.
- [8] Hawkins, A.C., Antenen, A.P., Johnson, G., The Diamon Wire Saw in Quarrying Granite and Marble, *Dimensional Stone*, September, 44-50, **1990**.
- [9] Wright, N.D., Marble and Granite Quarries Turn to Diamond Wire, *Stone World*, October, 77-80, **1992**.
- [10] Yılmazkaya, E., Elmas Telli Kesme Yöntemiyle Blok Üretimine Etki Eden Bazı Faktörlerin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, **2007**.
- [11] Berry, P. ve ark., Optimum Use of Diamond Wire Equipment in Stone Quarrying, 21st APCOM, Las Vegas, 351-365, **1989**
- [12] Özçelik, Y., Bayram, F., Blok Boyutlarının Elmas Tel Kesme Verimliliğine Etkisinin İncelenmesi, *Mermer*, 46-54, **2004**.
- [13] Özçelik, Y., Optimum working conditions of diamond wire cutting machines in marble industry, *Industrial Diamond Review*, 65, 58-64, **2005**.
- [14] Cappuzi, Q., Diamond Wire Cutting Tecnology in Granite Quarry, *ACIMM for Marble*, November-December, **1989**.

- [15] Biasco, G., Diamond Wire for Quarrying Hard Rocks, *Industrial Diamond Review*, 5, 252-255, **1993**.
- [16] Cook, M., Smith, B.A., A Study of Diamond Wire Bead Rotation, *Industrial Diamond Review*, 2, 79-81, **1993**.
- [17] Bortolussi, A., Ciccu, R., Manca, P.P., Massacci, G., Simulation and Optimization of Rock Cutting with Diamond Wire, XXII. International Symposium APCOM, Berlin, 163-176, **1990**.
- [18] Bortolussi, A., Ciccu, R., Manca, P.P., Massacci, G., Computer Simulation of Diamond-Wire Cutting of Hard Rock and Abrasive Rock, *IMM*, Vol. 103, 55-128, **1994**.
- [19] Kulaksız, S., Edt., Doğal Taş (Mermer) İşletmeciliği ve İşletme Teknolojileri, Maden Mühendisleri Odası Yayını, 102, Ankara, **2005**.
- [20] Flame Jet http://www.pellegrini.net/INGLESE/taglio_termico_ING.html (Erişim tarihi: **30.08.2019**)
- [21] Makine Teknolojisi - Blok Ayırma ve Ebatlama, http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Blok%20Ay%C4%B1rma%20Ve%20Ebatlama.pdf (Erişim tarihi: **30.08.2019**).
- [22] Unutkan, Ö., Activity-Based Costing and an Application, *Mali Çözüm*, 97, **2010**.
- [23] Heitger, Ogan & Matulich, *Cost Accounting*, South-Western, **1992**.
- [24] Advantages & Disadvantages of Job Order Costing System <https://accountlearning.blogspot.com/2010/10/advantages-and-disadvantages-of-job.html> (Erişim tarihi: **30.08.2019**)
- [25] Alkan, A.T., Activity Based Cost System and an Application, Konya, Selçuk University (**2005**) (in Turkish).
- [26] Gunasekaran, A., Singh, D., Design of Activity-Based Costing in A Small Company: A Case Study, *Comput. Ind. Eng.* 37, **1999**, pp. 413-416.
- [27] Sartorius, K., Eitzen, C., Kamala, P., The Design and Implementation Of Activity-Based Costing (ABC): A South Africa Survey, *Meditari Accounting Research* 15-2, **2007**, pp. 1-21.
- [28] Naidoo, M., Using Activity-Based Costing To Manage Private Universities In South Africa, *Problems and Perspectives in Management* 9-4, **2011**, pp. 109-116.
- [29] Rundora, R., Ziemerink, T., Oberholzer, M., Activity-Based Costing In Small Manufacturing Firms: South African Study, *The Journal of Applied Business Research* 29, **2013**, pp. 485-498. 22
- [30] Hashim, J.H., The Activity-based costing (ABC) in a Public Higher Education Institutions (HEI): Stakeholders' perceptions, *International Journal of Management & Information Technology*. 7-3, **2013**, pp. 1125-1135.

- [31] Beaujon, G.J., Vinod, R.S., Understanding the Activity Cost in an Activity – Based Cost System, Journal of Cost Management, Spring, **1990**.
- [32] Walther, L.M., Skousen, C.J., Process and Activity-Based Costing – Managerial and Cost Accounting, ISBN 978-87-7681-491-5, **2010**.



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MADEN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 16/09/2019

Tez Başlığı: BİR MERMER OCAĞINDA FAALİYET TABANLI MALİYET ANALİZİ

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 47 sayfalık kısmına ilişkin, 16/09/2019 tarihinde tez danışmanım tarafından *Turnitin* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 10 'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar dâhil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orjinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza

16.09.2019

Adı Soyadı: ALPASLAN KANTEKİN
Öğrenci No: N11227770
Anabilim Dalı: MADEN MÜHENDİSLİĞİ
Programı: MADEN MÜHENDİSLİĞİ
Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

PROF. DR. YILMAZ ÖZÇELİK

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Alpaslan KANTEKİN
Doğum yeri : Ankara
Doğum tarihi : 18.07.1986
Medeni hali : Evli
Yazışma adresi : T. Vakıflar Bankası Genel Müdürlük - Ümraniye/İstanbul
Telefon : 0 506 804 08 28
Elektronik posta adresi : Alpaslan.Kantekin@vakifbank.com.tr
Yabancı dili : İngilizce

EĞİTİM DURUMU

Lisans : Çankaya Üniversitesi - Endüstri Mühendisliği

İş Tecrübesi

2012-halen- T. Vakıflar Bankası - Kurumsal Gelişim ve Akademi Başkanlığı