

Süleyman Demirel Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Y.2003, C.8, S.1 s.59-77.

MAMUL MALİYETLERİNİN YÖNETİMİNDE ETKİN BİR ARAÇ: DEĞER MÜHENDİSLİĞİ

Doç.Dr.Durmuş ACAR*
Ars. Gör.Dr.Hasan ALKAN**

ÖZET

Günümüzün rekabetçi koşullarında varlığını sürdürmek isteyen işletmeler, düşük maliyetli, yüksek kaliteli ve müşteri isteklerine duyarlı mamuller geliştirme konusunda uzman olmak zorundadır. Bu bağlamda, işletmeler, mamullerin pazara sürüldüğü andan itibaren tutunmasını sağlamak için kalite, maliyet ve fonksiyonelliği bütünleştirmelidirler. Değer mühendisliği, mamulün kalite ve fonksiyonelliğinde bir azaltıma neden olmaksızın maliyetinin daha oluşmadan azaltılmasını sağlayan bir tekniktir.

Kalite, Fonksiyonellik, Maliyet, Değer mühendisliği ve Maliyet yönetimi,

1. GİRİŞ

Rekabetçi ortamlarda maliyetlerini üretimle birlikte planlamak isteyen işletmelerde bir maliyet yönetimi aracı olarak uygulanan değer mühendisliğinin temel amacı, işletmenin kendisine özgü bir sistem yardımıyla rekabete karşı koyabilecek strateji veya stratejileri geliştirebilmesine yardımcı olmaktır¹. Sistemin özü;

- Değer yaratmayan faaliyetlerin minimizasyonu ve
- Değer yaratan faaliyetlerde sürekli iyileştirme olmak üzere iki önemli husustan oluşmaktadır.

Değer yaratan faaliyetler, işletmenin bugün ve gelecekte ihtiyaç duyduğu müşteri memnuniyetine katkı sağlayacak faaliyetlerdir. Bu tip faaliyetlerde müşteriye sağlanan katkı müşterinin katlandığı maliyetlerden daha fazla olmaktadır. Değer yaratmayan faaliyetler ise, zaman, kaynak ve para israfına neden olan ve mamul özelliklerinde bir kayıp olmadan kullanımdan kaldırılabilen faaliyetlerdir². Bu bağlamda, maliyet ve değer

* SDÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü Öğretim Üyesi

** SDÜ Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü Öğretim Elemanı

¹ Robin COOPER-W. Bruce CHEW, "Controls Tomorrow's Cost Though Today's Design", **Harvard Business Review**, Jenuary-February 1996, s.89-90.

² Münir ŞAKRAK, **Maliyet Yönetimi, Maliyet ve Yönetim Muhasebesinde Yeni Yaklaşımlar**, YN:080, Bilim/Bilgi Dizisi:016, ISBN:975-367-028-4, İstanbul, 1997., s.82.

arasındaki dengeyi sağlamak üzere işletmelerin kullanabilecekleri en etkin araç **değer mühendisliği**dir.

Ülkemizde teorik olarak da az bilinmekte olan değer mühendisliğinin uygulamaları oldukça azdır ve yenidir. Bu nedenle çalışmada, öncelikle değer mühendisliği ile ilgili kapsamlı bir kavramsal bilgi verilmiş ve daha sonra da maliyet düşürme amacıyla kullanımı örnekler yardımıyla açıklanmaya çalışılmıştır. Değer mühendisliği özellikle gelecekteki mamul maliyetlerinin yönetiminde hedef maliyetleme ile birlikte çok daha etkin bir şekilde kullanılabildiği için araştırmada da konu bu yönüyle ele alınmıştır.

2. DEĞER MÜHENDİSLİĞİNE İLİŞKİN GENEL BİLGİLER

2.1. Değer Mühendisliğinin Tarihsel Gelişimi

İlk uygulamaları çok eski yıllara dayanan değer mühendisliğinin orijini genel kanının aksine, Japonya değil Batıdır ve bir çok kaynaktan da hedef maliyetlemenin ilham kaynağı olarak gösterilmektedir³. Ancak, Japonya’da gelişim göstermiştir⁴. Değer mühendisliği, 1940’lı yıllarda General Elektriğin satın alma müdürü *Lawrence D. Miles* tarafından II. Dünya savaşının sonlarına doğru ortaya çıkan fon ve hammadde kıtlığının aşılması amacıyla geliştirilmiştir⁵. Miles mamul parçalarının mamule kattığı fonksiyonlar ve buna bağlı olarak ortaya çıkan değer ile maliyetler arasındaki ilişkiyi değer analizi tekniğiyle değerlendirerek maliyet azaltma çalışmalarını başlatmıştır⁶. 1950’li yılların ortalarında ise, bazı Amerika Birleşik Devletleri şirketleri kendi değer analizi sistemlerini kurmuşlardır. İngiltere ve diğer Avrupa ülkelerindeki işletmeler, değer mühendisliği kavramı ile popülaritesinin daha az olduğu 1960’lı yıllarda tanışmışlardır. O yıllardaki popülarite azalmasının asıl nedeni ise, değer mühendisliğinin genellikle tasarım tamamlandıktan sonra kullanılmış olmasıdır. Daha sonralar ise, değer mühendisliği sadece mamul üretim aşamasında değil; servis ve tasarım aşamalarında da uygulanmaya başlamıştır⁷. Yani, değer mühendisliği yalnızca üretim süreci değil, tedarik, planlama, tasarım ve diğer işletme

³ B.J. BRAXTON, “Target Costing Best Practices” **TOC/CAIV Workshop** November 4, 1999.

⁴ Nobumasa SHIMIZU-Linda LEWIS **The Evolutinory Process Of Management Accounting: Target Costing as Example of Japanizasyon?**, (http://www.bus.osaka-cu.ac.jp/apira_98/archives/paper44.htm adresinden 25.12.2001 Tarihinde Saat:17.00’de alınmıştır.)

⁵ Samy E.G. ELIAS, “Value Engineering, A powerful Productivity Tool”, **Computer Ind. Engng.**, Vol:35, No:3-4, 1998. s.382.

⁶ Keneth CROW, **Value Analysis and Function Analysis System Techniqu**, DRM Associates, (<http://members.aol.com/drmassoc/va.html> adresinden alınmıştır)

⁷ ELIAS, s.383.

fonksiyonlarında da etkili olabilecek bir fonksiyon üstlenmiştir⁸. Nitekim, günümüzde, özellikle gelişmiş ülkelerdeki işletmeler değer mühendisliğini toplam maliyet yönetim sistemlerinin ayrılmaz bir parçası olarak ve yaygın bir şekilde kullanmaktadır.

2.2. Değer Mühendisliğinin Tanım ve Kapsamı

Değer mühendisliği bazı kaynaklarda “fonksiyon analizi”, “değer analizi” veya değer yönetimi olarak da ifade edilen bir kavram olmakla birlikte⁹ aslında, değer analizinden bazı farklılıklar göstermektedir. Her iki teknikte de ortak amaç, mamulleri, süreçleri ve servisleri analiz ederek bu fonksiyonların istenilen performansında, sağlamlığında, devamlılığında, kalitesinde, güvenilirliğinde, dönüşebilirliğinde ve kullanılabilirliğinde eksilme olmadan toplam maliyetlerin minimizasyonunu sağlamak olmasına rağmen, aralarında zamanlama bakımından fark bulunmaktadır. Değer mühendisliği yeni bir mamulün tasarım aşamasında uygulanırken değer analizi, genellikle üretim başladıktan sonra yani, mevcut mamul için uygulanmaktadır¹⁰.

Her tasarım sürecinin doğal bir parçası olması gereken değer mühendisliğinin tanımı kalite, fonksiyonellik ve maliyet gibi kavramların birlikte ele alınmasıyla oluşturulabilmektedir. Değer mühendisliğinin bu kapsamda, yapılmış bir çok tanımı bulunmaktadır. Nitekim, değer mühendisliği “belirli bir kalite, güvenilirlik ve hedef maliyetle, belirli bir amaca ulaşabilmek için bir mamulün maliyetlerini etkileyen faktörlerin sistematik ve disiplinler arası incelenme sürecidir” şeklinde tanımlanabilirken; “bir program, proje, sistem, ürün, ekipman birimi, bina, tesis, hizmetin işlevselliğinin analizi ve performansı, güvenilirlik, kalite, döngüsel maliyetlerin geliştirilmesine yönelik alanlarda, kurum veya aracı kurum kalifiye personelin uyguladığı yönetim anlayışıdır” şeklinde de tanımlanabilmektedir¹¹.

2.3. Değer Mühendisliğinin Temel İlkeleri

Değer mühendisliği faaliyetlerinin temel amacı değer yaratmaktır. Mevcut değer mühendisliği uygulamalarına göre “değer”, çoğunlukla

⁸ Ülkü ERGUN, “Ürünün Tasarım Aşamasında Kullanılan Stratejik Maliyet Yönetim Teknikleri”, **Muhasebe ve Denetime Bakış**, TURMOB Yayın Organı, Yıl:2, Sayı:6, Ankara, Şubat 2002, s.38.

⁹ Edwin B. DEAN **Value Engineering From the Perspective of Competitive Advantage**, <http://mijuno.nasa.gov/dfc/ve.htm> adresinden 28.082001 Tarihinde Saat 16.00’da alınmıştır.)

¹⁰ Shaid L. ANSARI-Jan E. BEL ve Diğerleri., **Target Costing The Next Frontier in Strategic Cost Management**, Irwin Professional Publishing, ISBN:0-7863-1053-7, 1997, s. 129.

¹¹ Durmuş ACAR, **Maliyet Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar ve Tekstil Sektörü İşletmelerinin Uygulamaları İle İlgili Bir Araştırma**, Basılmamış Doçentlik Çalışması, Isparta, 1999, s. 31. ve Paul N. ROMANİ, “The Resurrection of Value Engineering”, **Manage**, Ağust 1997, s.28.

maliyet düşürmenin karşılığı olarak görülmesine rağmen özellikle rekabetçi ortamlarda maliyetlerin yanında kalite ve fonksiyonellik kavramlarının da değer kapsamına alındığı görülmektedir. Çünkü, bu üç özellik mamulün yaşam üçlüsüdür. Dolayısıyla da mamulün yaşam alanını belirlemektedir¹². Bu yaşam alanı müşteri tercihlerine göre ortaya çıktığı için “*değer*” rekabetçi avantajlar yaratma için yapılan tasarımlarda müşteri tercihlerinin bir ifadesi olmaktadır¹³. Bu bağlamda, değer yaratmak isteyen işletmeler hammadde tedarikinden başlayarak tüm süreci kapsayan faaliyetleri etkin bir şekilde gerçekleştirmek zorundadır. Bu kapsamda, mamul yaşam dönemine yönelik olma, müşteri odaklılık, tasarım odaklılık, değer zincirine yönelik olma ve geniş kapsamlı katılım değer mühendisliğinin temel ilkeleri olmaktadır.

2.4. Değer Mühendisliğinin Uygulanmasında Karşılaşılabilecek Sorunlar

Hizmet veya mamulün performansı, güvenilirliği ve maliyeti arasındaki dengeyi sağlayabilecek en etkili araç değer mühendisliğidir¹⁴. Bunu yaparken her işlevi maliyetle ilişkilendirmek ve kaliteyi de dikkate almak zorunluluğu bulunmaktadır. Bu bağlamda, değer mühendisliğinin uygulanması sırasında bir çok güçlüklerle karşılaşmak da mümkündür. Bunların en önemlileri¹⁵;

- İnsan ilişkileri,
- Değer mühendisliği ve tasarım ve
- Tedarikçi tecrübesini kullanmaktır.

İnsan ilişkileri: Değer mühendisliğinin başarıya ulaşması bakımından insan unsuru kritik bir rol oynamaktadır. Değer mühendisliği proje ekibi farklı disiplin ve işletme içinde farklı bölümlerde çalışan kişilerden oluşturulmaktadır. Bu kişilerden birisi veya daha farklı bir kişi ekip liderliğini üstlenmekte ve toplantıları koordine etmektedir. Ekibi oluşturan elemanların ekip ruhuna sahip olmaları çok önemlidir. Değer mühendisliğinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi ekibin, iyi oluşturulması ve etkileşim içinde koordineli bir şekilde çalışabilmesine bağlıdır.

Değer Mühendisliği ve Tasarım: Değer mühendisliği komitesinin sadece mühendisler veya onların ağırlıkta olduğu kişilerden oluştuğu durumlarda komitede yer alan bazı kişiler maliyet azaltma alanlarının bazılarını inkar edebilmektedir¹⁶. Bunun için muhasebe ve pazarlama bölümlerinden yetkilendirilmiş kişilerin de komiteye katılması gerekmektedir.

¹² Robin COOPER-Regina SLAGMULDER, *Target Costing and Value Engineering*, Productivity Press, ISBN:1-56327-172-9, 1997., s.33-34.

¹³ DEAN

¹⁴ S. W. FONG, “Value Engineering In Hong Kong- A Powerful Tool For Changing, *Computer Ind. Engng*, Vol:35, 1998., s.627.

¹⁵ ACAR, s. 32. ve ROMANİ, s. 28-30.

¹⁶ ACAR, s.32.

Tedarikçi Tecrübesini Kullanmak: Bir çok işletmenin potansiyel değer mühendisliği tasarruflarına ulaşamamalarının en önemli nedeni değer mühendisliği faaliyetlerini sadece içsel organizasyon için düşünmeleri ve yeni fikirler oluştururken tedarikçilere danışmamalarıdır. Halbuki, Toyota gibi bazı işletmeler mamul (otomobil) parçalarının %70'lik bölümünü tedarikçilerden sağlamaktadır. Bu durumda, arzulanan maliyet hedeflerine ulaşabilmenin tek yolu maliyet azaltma çabalarını tedarikçilere kadar yaymaktır¹⁷. Bu bağlamda, tedarikçilerle ilişkiler oldukça önemli bir hal almaktadır.

Tüm bu potansiyel sorunlara rağmen iyi bir ekip çalışması ve sağlam bir veri tabanı ile değer mühendisliğinin başarıya ulaşması mümkündür. Bu bağlamda, bir değer mühendisliği komitesinde; mamul tasarımcısı, pazarlamacı, teknoloji uzmanı, satın almacı ve kalite uzmanı mutlaka bulunmalıdır¹⁸. Ayrıca, komite mamulde olması istenen öncelikli özellikler, rakip mamulün fiyatı, bileşenleri, kalitesi, vb. özellikleri içeren veri tabanları oluşturmalı ve bunları kararlarında kullanmalıdırlar.

2.5. Değer Mühendisliğinin Geleneksel Yöntemlerden Temel Farklılıkları

Değer mühendisliği geleneksel maliyet hesaplama yöntemlerine alternatif bir yöntem değildir. Yöntemde amaç, maliyet hesaplamaktan ziyade, maliyetleri hedeflenen düzeyde tutabilmektir. Bunun için, çeşitli işletmecilik ve mühendislik tekniklerinden yararlanarak maliyet azaltma çabalarını tedarikçilerden başlayan ve müşterilerde son bulan bir değer zincirine yaymaktadır. Bununla birlikte, değer mühendisliği temel ilkelerine paralel olarak geleneksel maliyet muhasebesi uygulamalarından bazı farklılıklar da göstermektedir. Nitekim, geleneksel yöntemlerde maliyet muhasebesi, mamulün tasarımı ile ilgilenmezken değer mühendisliğinde, müşteri tercihlerine göre maliyetlerin etkin tasarımı ya da yeniden tasarımı ön plana çıkmaktadır. Çünkü, Mamulün toplam yaşam dönemi maliyetlerinin %80-90 gibi büyük bir bölümü tasarım ve geliştirme aşamalarında belirginleşmektedir¹⁹. Ayrıca, hizmetlerin özel gider alanlarının organizasyondaki yeniden yapılanmasını da sağlamaktadır. Geleneksel yöntemlerde mamulün işlevi ile maliyetler arasında bir ilişki aranmazken değer mühendisliği mamulün işlevleri hakkındaki bilgiler ve bu bilgilerin tüketiciler tarafından raporlanmasını sağlamaktadır. Değer mühendisliğinde

¹⁷ Robin COOPER-Regina SLAGMULDER, "Develop Profitable New Product With Target Costing", **MIT Sloan Management Review**, Vol:40, Number:4, Summer 1999, s.31.

¹⁸ Mahmut F. SEZER, **Ürün Geliştirme Sürecinde Değer Analizi ve Hedef Maliyetleme Yaklaşımı**, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul, 1999. S66. ve S. ÇİGDEM, **Değer Analizi**, KOGEM, İstanbul, 1996.

¹⁹ Callie BERLINER-James A. BRIMSON, **Cost Management for Today's Advanced Manufacturing**, Harvard Business Scholl Press, ISBN:0-87584-197-X, Boston, 1988., s.87-88.

takım çalışmasına önem verilerek maliyetlerin yönetimi esastır²⁰. Geleneksel yöntemler de ise takım çalışması yoktur²¹.

3. MAMUL MALİYETLERİNİN YÖNETİMİNDE DEĞER MÜHENDİSLİĞİNİN KULLANIMI

Kalite ve fonksiyonelliğin dikkate alınmadığı bir maliyet azaltma tekniğinin işletmelere özellikle müşteri tatmini konusunda önemli katkılar sağlaması beklenemez. Bu noktadan hareketle, değer mühendisliği yaklaşımında *L.D. Miles* tarafından tanımlanan 5 soru ile sistemin özünü yakalamak mümkündür. Bu sorular²²;

- O nedir? (Üretilecek olan nedir?),
- O ne yapar? (Üretilecek olan mamul neleri yapar?),
- Onun maliyeti nedir? (Üretilmesi tasarlanan mamulün maliyeti nedir?),
- O başka hangi işleri yapar? (Başka fonksiyonlar eklenebilir mi?) ve
- Maliyetleri ne kadardır? (Eklemelerle birlikte maliyet yapısı ne olacak?)

Bu soruların sırayla cevaplanması ve gerekli işlemlerin yapılması sonucunda değer mühendisliğinin aşamaları ortaya çıkmaktadır. Yöntemin uygulanışı işletmelere ve kullanım amaçlarına göre farklılıklar göstermekle birlikte, temelde dört aşamada gerçekleştirilmektedir. Bunlar;²³.

- Özellik-fonksiyon analizi, →→→ (İlk üç soru)
- Yaratıcı düşünme (beyin fırtınası),
- Sonuç verecek maliyet azaltım fikirlerinin analizi ve
- Seçilen fikirlerin maliyet azaltım amacıyla uygulanmasıdır.

} 4 ve 5. Sorular

3.1. Özellik Fonksiyon Analizi

L.D. Miles tarafından ortaya konan **ilk soru** ile, üretimi planlanan mamulün tanımlanması ve değer mühendisliği çabalarının odaklanması gereken noktanın belirlenmesi amaçlanmaktadır.

İkinci soru ile ise, pazar araştırmaları sonuçlarına göre üretilmek üzere tanımı yapılan mamulün **hangi fonksiyonları yerine getireceği** belirlenmektedir. Değer mühendisliğinin bu amaçla kullandığı araç

²⁰ ACAR, s. 33.

²¹ Theodore C. FOWLER, **Value Analysis** <http://Mijuno.nasa.gov/dfc/ve.htm> adresinden 28.082001 Tarihinde Saat 16.00'da alınmıştır)

²² COOPER-SLAGMULDER, Target Costing and Value Engineering, s.81.

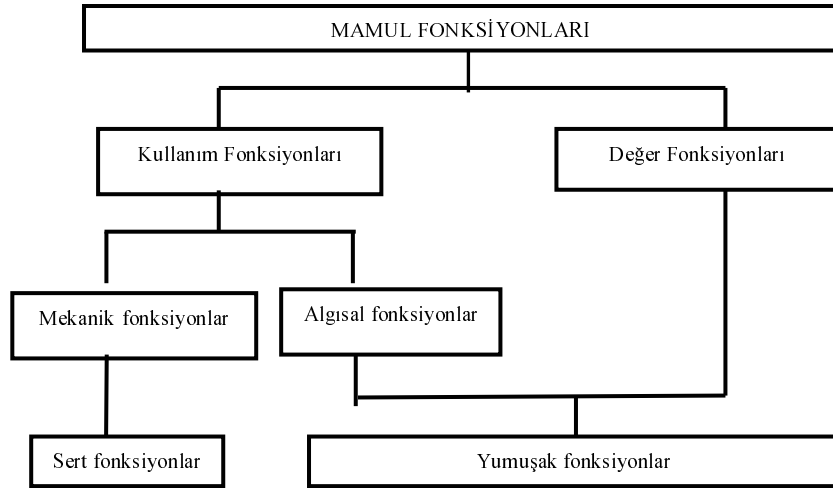
²³ ANSARI- BEL ve Diğerleri, s.129

“fonksiyon analizi”dir. Burada önemle üzerinde durulması gereken husus müşteri isteklerinin hangi özellikler üzerinde yoğunlaştığı ve müşterilerin hangi fonksiyonlara bedel ödemede istekli olduklarıdır. Çünkü, mamul fonksiyonlarındaki gereksiz artışlar maliyetleri artırırken; satışlara da önemli bir katkı sağlayamamaktadır. Bu nedenle, fonksiyon analizi yardımıyla mamulün temel ve ikincil fonksiyonları tanımlanmaktadır. Temel fonksiyonlar mamulün var olma nedeni iken, ikincil fonksiyonlar, temel fonksiyonların seçiminden kaynaklanan ve bu fonksiyonları destekleyen fonksiyonlardır²⁴. Tanaka’ya göre ise, mamul fonksiyonları;

- Kullanım fonksiyonları ve
- Değer fonksiyonları

olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Bu ana grupların alt bileşenleri ise, Şekil 1’deki gibidir²⁵.

Şekil 1. Mamul Fonksiyonlarının Ayrımı



Bu fonksiyonlardan sert fonksiyonlar, mamulün teknik başarısını tanımlarken, yumuşak fonksiyonlar müşteri gözündeki değerini tanımlamaktadır. Örneğin bir dolmakalemin mürekkep doldurma, uç değiştirme gibi nitelikleri sert fonksiyonları; yazma zevki, tasarım ve kullanım kolaylığı gibi nitelikleri ise yumuşak fonksiyonları temsil etmektedir.

²⁴ COOPER-SLAGMULDER, Target Costing and Value Engineering, s.81-82.

²⁵ Bu konuya ilişkin ayrıntılı bilgi için bkz. C. Gökhan BAHŞİ-Ahmet Vecdi CAN, “Hedef Maliyetleme”, **Muhasebe ve Denetim Bakış**, TURMOB Yayın Organı, Yıl:1, Sayı:4, Mayıs, 2001, s. 57-58. ve M. TANAKA, “Cost Planing and Control Systems in The Design Phase of A New Product”, **Japanese Management Accounting**, Cambridge, 1989, s.56.

Mamulde olması planlanan fonksiyonlar ve önemi belirlendikten sonra, *bu fonksiyonların ağırlıklarının* (önem derecelerinin) da belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için pazar araştırması bazlı bir puanlama yapılmaktadır. Bu işlemde, önce fonksiyonlar sert fonksiyonlardan yumuşak fonksiyonlara doğru sıralanmakta ve daha sonra da her bir fonksiyonun tek tek göreceli ağırlığı belirlenmektedir. Örneğin, üretimi planlanan bir dolma kalem için 1200 potansiyel müşteri üzerinde anketleme yoluyla yapılan pazar araştırmasında, sert fonksiyonların önemi %35 ve yumuşak fonksiyonların önemi de %65 olarak belirlenmiştir.

Mamulde yer verilecek fonksiyonlar ve önemi belirlendikten sonra, bu fonksiyonların mamul tarafından gerçekleştirilebilmesi için *mamulü oluşturacak parçaların belirlenmesi*, yani, bir prototipin oluşturulması gerekmektedir²⁶. Bunun için bilgisayar destekli tasarımdan yararlanılmaktadır²⁷.

Üçüncü soru ise, fonksiyonların maliyetlerinin tanımlanması çalışmalarını içermektedir. Mamulde kullanılacak parçalar belirlenir belirlenmez fonksiyonlar ve maliyetleri *parça-fonksiyon-maliyet matrisleri* yardımıyla değerlendirilmektedir²⁸. Dolma kalem örneği için matris örneği Tablo 1.'deki gibidir²⁹.

Tablo1. Fonksiyonların Maliyet Matrisi

Ağırlık	Fonksiyon	ANA PARÇALAR					
		Mürekkep		Uç			
%16.2	Yazma	%35	5.7	%35	5.7	%..	...
%13.6	Tedarik	%40	8.2	%60	8.2		
%8.3	Doldurma	%0	0,0	%..			
%.....		%..					
TOPLAM			17.3		18.3		

Bundan önceki adımlarla mamul prototipinin belirlenmiş olması maliyet tahminlerinin yapılmasına da olanak sağlamaktadır. Bundan bir sonraki adımdaki maliyet tahmininde ise, parçaların işletme içinden mi? yoksa tedarikçiler vasıtasıyla mı? temin edileceği konusu çok önemlidir. Nitekim, parça işletme içinde üretiliyorsa, net rakamların ortaya konması mümkündür. Aksi taktirde, tahmini değerler kullanılmaktadır.

²⁶ Reşat KARCIOĞLU, *Stratejik Maliyet Yönetimi Maliyet ve Yönetim Muhasebesinde Yeni Yaklaşımlar*, Aktif Yayın Dağıtım, ISBN 975-6755-14-8, Erzurum, 2000., s.192 ve Zeynep TÜRK, "Geleceğin Maliyetlerinin Kontrolünde Yeni Bir Yaklaşım: Hedef ve Kaizen Maliyetleme", *Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi*, Cilt: 14, Sayı: 1, 1999., s.204.

²⁷ ANSARI- BEL ve Diğerleri, s.142.

²⁸ COOPER-SLAGMULDER, Target Costing and Value Engineering, s.83.

²⁹ BAĞŞI-CAN, s. 58

Parça-fonksiyon-maliyet ilişkileri tanımlandıktan sonra en uygun yapının belirlenebilmesi için *değer endeksi*nin hesaplanması gerekmektedir. Değer endeksi formülü,

“Anaparçanın ağırlığı (%) / Anaparçanın maliyet payı(%)” şeklindedir³⁰.

Formülden çıkan sonuçların değerlendirilmesi ise şu şekilde yapılmaktadır:

Değer endeksi = 1 ise en ideal,

Değer endeksi < 1 ise parça pahalı demektir; ve alternatifler araştırılır,

Değer endeksi > 1 ise parça ucuz demektir, ancak, yinede araştırma yapılır,

Sonuç olarak değer endeksi $\neq 1$ olmadığı durumlarda sapma var demektir. Ancak, bazı sektörlerde en uygun değer olan 1’den sapmalar sektör özelliklerine göre normal kabul edilebilmektedir. Diğer taraftan değer endeksinin 1’e eşit olduğu durumlar her ne kadar ideal durumu göstermekte ise de bu durumun dar standart düzeyini ifade etmesi nedeniyle Tanaka’nın “*optimal değer alanı*” olarak adlandırdığı iki eğriyle bir hedef fiyata yönelik maliyetleme alanının tanımlanması gerekmektedir³¹. Tanımlanan bu değer endeksi grafiğinde optimal alan içinde kalan sapmalar da normal kabul edilirken; endeks değerleri optimal değer alanının dışındakiler ise, değer mühendisliği faaliyetlerini gerektirmektedir.

Açıklanan bu değer mühendisliği uygulamaları işletmeden işletmeye ve yöntemin kullanım amaçlarına göre farklılıklar gösterebildiği için buraya kadar anlatılan işlemler ve bu işlemler sonunda hesaplanan değer endeksleri aşağıda üç değişik işletme için üç değişik örnek yardımıyla pekiştirilmiştir.

Örnek 1: Elektrikli kalemıraş örneği³².

Bir kalemıraş üreticisi işletme tarafından yapılan araştırmalar sonucunda müşterilerin bir kalemıraştan istedikleri özellikler, kalem açma hızı, temizleme kolaylığı ve görünüm olarak belirlenmiştir. Üretici işletme mühendisleri bu özelliklerin motor, bıçak niteliği, kalem gözü ve dış koruyucu kaplama olmak üzere 4 parça ile sağlanabileceğini ortaya koymuşlardır. Bu özelliklere ait fonksiyon-maliyet ilişkisi ve buna bağlı olarak hesaplanan değer endeksleri Tablo 2’deki gibidir.

³⁰ BAĞŞI-CAN, s. 58-59. ve TANAKA, s. 61.

³¹ KARCIOĞLU, s. 195.

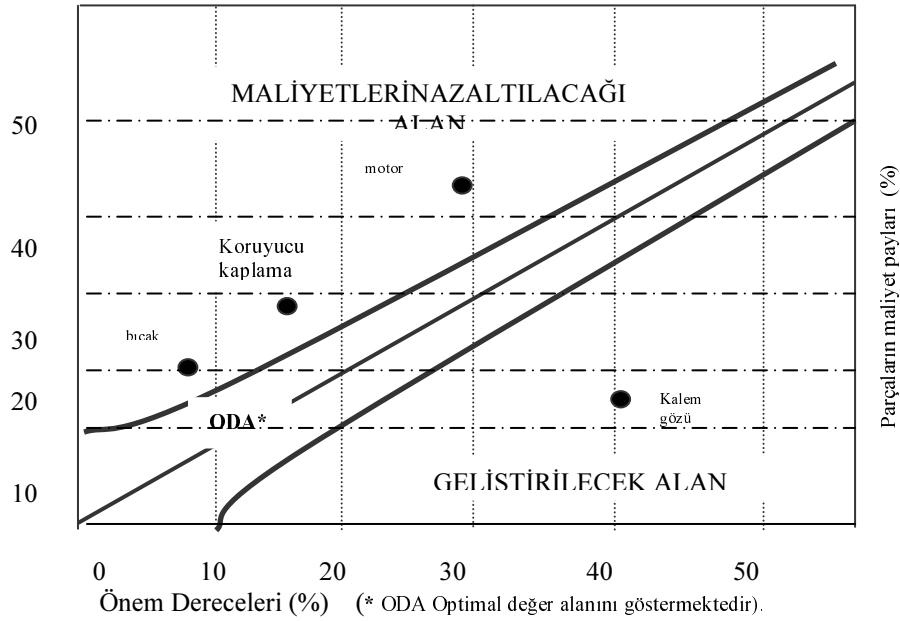
³² Örneğe ilişkin bkz. ANSARI-BEL ve Diğerleri, s. 129-130.

Tablo 2. Fonksiyon-Maliyet İlişkisi ve Değer Endeksleri

Fonksiyon veya Özellik	Parçaların Katkısı	Parçanın Maliyeti	Müşterinin Değer Sıralaması	Nispi Önem Sütun(2) x Sütun (4)	Değer Endeksi (DE) Sütun (5) / Sütun (3)
1	2	3	4	5	6
Hız	Motor (%75)	1.60 \$ (%40)	4 (40)	%30	0.75
	Bıçak (%25)	0.80\$ (%20)	4 (%40)	%10	0.50
Temizlik	Göz (%100)	0.60\$ (%15)	4 (%40)	%40	2.67
Görünüm	Koruyucu Kapl (%100)	1.00\$ (%25)	2 (%20)	%20	0.80
Toplam		4.00\$ (%100)	10 (%100)	%100	

Tablo 2.'nin altıncı sütununda görüldüğü gibi, endeks değerleri, ideal endeks değeri olan 1'den farklı olarak ortaya çıkmıştır. Yani, bir kısmı pozitif bir kısmı da negatif yönde sapma göstermiştir. Bu sapmaların anlamlı olup olmadığının belirlenmesi amacıyla optimal değer alanı grafiğinin de incelenmesi gerekmektedir. (Şekil 2.).

Şekil 2. Parçaların Optimal Değer Alanı Grafiğindeki Yeri

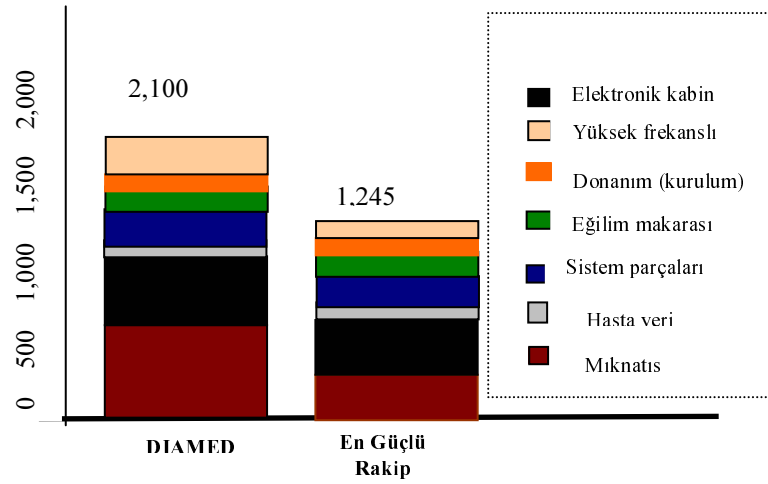


Görüldüğü gibi endeks değerleri optimal değer alanının dışındadır ve değer mühendisliği faaliyetlerini gerektirmektedir. Bunun için değer mühendisliğinin diğer aşmaları olan beyin fırtınası, sonuç verecek maliyet azaltım fikirlerinin analizi ve seçilen fikirlerin maliyet azaltım amacıyla uygulanması gerçekleştirilir.

Örnek 2: Diamed Örneği³³:

Diamed Almanya’da Tomografi ve MR makineleri üretiminde faaliyet gösteren bir şirkettir. En önemli rakipleri arasında General Electric (USA), Philips (NL) ve Toshiba (Japonya) bulunmaktadır.

Şekil 3. Diamed’in Maliyet Yapısının Rakipleriyle Karşılaştırılması



Diamed’in rakiplerine karşı bir çok maliyet dezavantajından dolayı (Şekil 3.) yeni bir mamul tasarlaması gerekmektedir. Bunun için COSTO’yu tasarlamıştır. Bu mamulle Diamed toplam maliyetlerini rakiplerinden aşağı çekmeyi hedeflemektedir. Bu mamul için hedef maliyet değer endeksleri ise aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

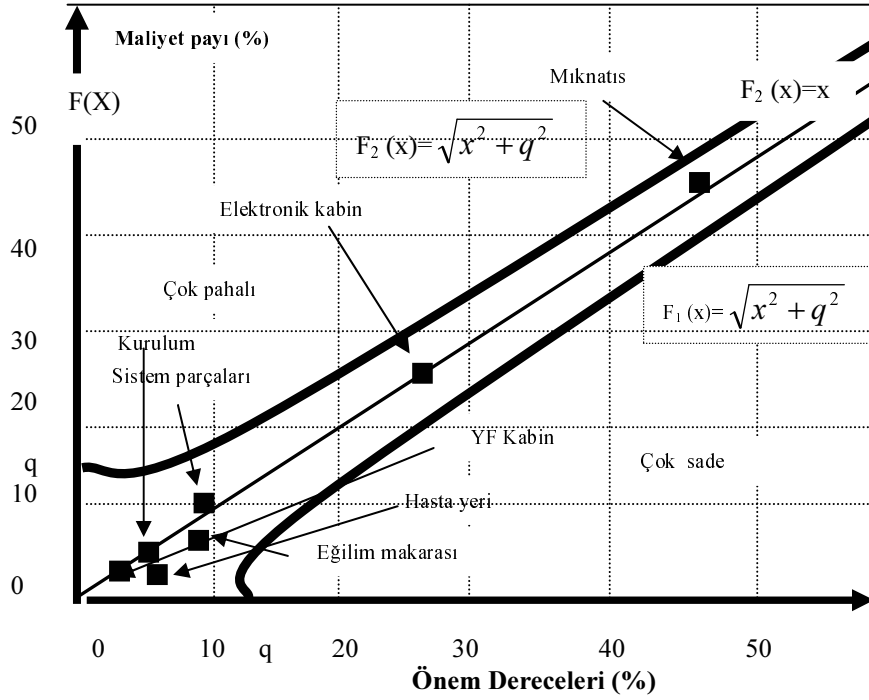
Tablo 3. Mamulün Hedef Maliyetleme Değer Endeksi

Parça Maliyetleri	Maliyet Payı (%)	Önem Derecesi (%)	Değer Endeksi
Mıknatıs	44.30	44.00	0.99
Elektronik kabin	26.08	26.00	1.00
Hasta verisi	4.72	5.00	1.06
Sistem parçaları	9.36	9.00	0.96
Eğilim makarası	5.87	7.00	1.19
Yüksek frekanslı kabin	4.25	4.00	0.94
Donanım (kurulum)	5.42	5.00	0.92
Toplam	100	100	

Endeks değerlerinin optimal değer alanındaki durumu ise Şekil 4.’deki gibidir.

³³ Tomas M. FISHER, “Diamed Problem”, *Cases in Management Accounting, Current Practices in European Companies*, Prentice Hall, ISBN:0-273-64616-8, 2000, s.70-87.

Şekil 4. Yeni Mamulün (Costo) Hedef Maliyetleme Kontrol Diyagramı



Şekil 4’de $f_2(x)$ ve $f_1(x)$ eğrilerinin arasında kalan alan hedef maliyetleme alanıdır. Bu alanın dışında kalan bölgeler optimal değerlerden sapmaları göstermektedir. Daha önceki aşamalarda belirlenen ana parçaların göreceli önemi ve bunların mamul içindeki maliyet payları hedef maliyet kontrol diyagramı (grafığı) denilen diyagramlara yerleştirilerek hedef maliyet alanına girip girmediği kontrol edilmektedir³⁴. Buna göre, Diamed tarafından tasarlanmış olan Costo’nun uygun bir endeks yapısına ulaştırıldığını söylemek mümkündür.

Örnek 3: Mercedes M-Class Örneği³⁵.

Mercedes-Benz, özellikle mamul kavramı geliştirme aşamasında performans değerlendirmesi, tasarım ve maliyet ilişkilerinin belirlenmesi için çeşitli değer endekslerinden yararlanmakta ve endekslerin oluşturulmasında da müşteriler, tedarikçiler ve M-Class tasarım ekibinden elde edilen bilgileri kullanmaktadır. Bu uygulamada öncelikle müşteriler tarafından arzu edilen niteliklere göre her bir ana fonksiyon grubunun önem endeksi oluşturulmakta

³⁴ BAŞİ-CAN, s. 61.

³⁵ T. ALBRIGHT, “The Use Of Target Costing in Developing The Mercedes-Benz M-Class”, *International Journal of Strategic Cost Management*, Autumn 1998.s.18-20.

ve arkasından da her bir fonksiyon grubunun değeri, maliyeti ile karşılaştırılmaktadır.

Mercedes-Benz, aracı pilot kabini, tavan, tampon, ısıtma sistemi, kapılar, elektrik sistemi, ön-arka oturulacak yerler, vb. içeren fonksiyon gruplarına ayırmaktadır. Hedef maliyetleme çalışmalarına öncelikle her bir fonksiyon grubu için fiili maliyetlerin belirlenmesi ile başlanmaktadır. Bundan sonraki aşama ise her bir fonksiyon grubunun parçalarının tanımlanması ve maliyetleriyle ilişkilendirilmesidir. Ekip üyeleri maliyet azaltma hedeflerini her bir fonksiyon grubu için hedef maliyetler ile fiili maliyetlerin karşılaştırılması yoluyla belirlemektedir. Belirlenen maliyet azaltma hedefleri daha sonra parça düzeyine indirgenmekte, yani her bir parça için maliyet azaltma hedefleri belirlenmekte ve değer mühendisliği çalışmaları başlatılmaktadır.

Tablo 4.'de tasarlanan araçta müşterilerin hangi özelliklere ve fonksiyonlara önem verdikleri görülmektedir.

Tablo 4. Sınıflar (Kategoriler) Arası Önemlilik İlişkisi

Kategori (Sınıf)	Önemlilik	İlişki Yüzdesi
Güvenlik	45	47
Konfor	30	32
Ekonomi	5	5
Stil	15	16
Toplam	95	100

Tablo 5'de ise, her bir fonksiyon grubunun toplam maliyet içindeki payı verilmiştir. Tablodaki hedef maliyet yüzdeleri HM endeksinin hesaplanmasında kullanılmaktadır.

Tablo 5. Fonksiyon Guruplarının %'si ve Hedef Maliyetleme

	Hedef Maliyet	Toplam Maliyet %'si
Şasi	X.XXX	25
Vites/taşıma	X.XXX	20
Havalandırma (klima)	X.XXX	8
Elektrik sistemi	X.XXX	15
Diğer sistemler	X.XXX	32
Toplam	XX.XXX	100

Tablo 6. Tablo 4'de tanımlanan müşteri isteklerine her bir fonksiyon grubunun katkısının nasıl olacağını göstermektedir. Örneğin, potansiyel müşterilerin büyük bir oranı güvenliği en önemli fonksiyon olarak tanımlamışlardır. Buna göre, Mercedes mühendisleri şasi güvenilirliğinin en önemli elaman olduğuna karar vermişlerdir.

Tablo 6. Fonksiyon Gruplarının Değişkenliğinin Önem Endeksi

Fonksiyon Grupları	Güvenilirlik 0.47	Konfor 0.32	Ekonomi 0.05	Stil 0.16	Önem Endeksi
Şasi	0.60	0.20	0.05	0.05	0.36
Vites/taşıma	0.20	0.30	0.30	-	0.21
Havalandırma (klima)	-	0.20	-	0.05	0.07
Elektrik sistemi	0.05	0.05	0.25	-	0.05
Diğer sistemler	0.15	0.25	0.40	0.90	0.31
Toplam	1.00	1.00	1.00	1.00	

Önem endeksinin hesaplanması *şasi* örneği kullanılarak şu şekilde olmaktadır:

$$(0.47 \times 0.60) + (0.32 \times 0.20) + (0.05 \times 0.05) + (0.16 \times 0.05) = 0.36$$

Diğer fonksiyon grupları için de aynı işlemler tekrarlanarak her birisi için önem endeksi hesaplanmaktadır.

Tablo 7., Tablo 4 ve Tablo 6.'nın birleştirilmesiyle oluşturulmuştur.

Tablo 7. Hedef Maliyetleme Endeksi

Fonksiyon Grupları	Önem Endeksi (A)	HM Yüzdesi (B)	HM Endeksi (C)=A/B
Şasi	0.36	0.25	1.11
Vites/taşıma	0.21	0.20	1.05
Havalandırma (klima)	0.07	0.08	0.87
Elektrik sistemi	0.05	0.015	0.33
Diğer sistemler	0.31	0.32	0.97
Toplam		1.00	

Örneklerde görüldüğü gibi, değer endeksleri yardımıyla tasarlanan mamulün maliyetleri ile müşteri istekleri arasında bir uyumun olup olmadığının tespiti mümkündür. Hesaplama sonuçları, değer endeksinin optimal değer alanı sınırları içinde kaldığı durumlarda uygun maliyet-fonksiyon yapısı sağlanmış demektir. Aksi taktirde, mamulün maliyet-fonksiyon yapısı uygun değildir ve değer mühendisliğinin diğer aşamalarının uygulanması gerekmektedir. Bunlar;

- Yaratıcı düşünme (beyin fırtınası),
- Sonuç verecek maliyet azaltım fikirlerinin analizi ve
- Seçilen fikirlerin maliyet azaltım amacıyla uygulanmasıdır.

Bu aşamalar sonucunda *Miles* tarafından ortaya konan 4. ve 5. sorularda cevaplanmış olmaktadır. Bu aşamalarda büyük mühendislik

yaratıcılıkları gerekmektedir. Nitekim, bir taraftan mamul fonksiyonelliği artırılırken diğer taraftan da maliyetlerin düşürülmesine çalışılmaktadır³⁶.

3.2. Yaratıcı Düşünme (Beyin Fırtınası)

Değer endeksinde sapma olduğu durumlarda değer mühendisliğinin diğer aşamalarına geçilmektedir. Özellik fonksiyon analizinden sonraki aşama beyin fırtınası aşamasıdır. Beyin fırtınası ile gerekli fonksiyonları yerine getirecek alternatif yöntemler bulunmaya çalışılmaktadır. Bu yöntemler maliyet düşürme ya da mamul değerini artırma çabalarını içermektedir.

Beyin fırtınası, Şekil 5.'de bazı örnekleri verilen sorular yardımıyla süreç veya mamulün yeniden tasarımı amacıyla kullanılmaktadır. Şekilde iki bölüm bulunmaktadır. Birinci bölüme verilen cevaplar evet ise, yeniden tasarım çalışmaları için ikinci bölümdeki sorular cevaplandırılmaktadır³⁷. Aksi taktirde ikinci bölümdeki sorulara geçilmez.

Şekil 5. Maliyet Azaltma Fikirleri İçin Beyin Fırtınası

I-Yeniden Tasarım Adayları İçin Potans. Fonksiyonların Tanımlanması	
EVET HAYIR	
Bu fonksiyonlar olmadan yapabilir miyiz?	
Müşteri isteklerinden daha fazla mı fonksiyona sahip?	
Çok fazla güvenilirliğe gerek var mı?	
Diğer mamuller daha az zamanda ve maliyette üretilebilir mi?	
Rakiplerin standart parça ve süreçlerini kullanabilir miyiz?	
Müşteri isteklerini dahil etmeli miyiz?	
Bunun tek yolu mu vardır? Yoksa başka alternatif yollar bulmak mümkün mü?	
En iyi çözüm yolu nedir?, vb.	
II- Yeniden Tasarım İçin Genel Fikirler	
Uyarlamak	Başka nasıl benzetebiliriz? Nasıl çoğaltabiliriz?, vb.
Birleştirmek	Adımlarda birleştirme yapabilir miyiz? Fonksiyonları birleştirebilir miyiz?, vb.
Büyütmek	Ne ekleyebiliriz? Faaliyet alanını genişletebilir miyiz?, vb.
Minimizasyon	Neyi azaltabiliriz? Neyi yapmayabiliriz?, vb.
Yeniden düzenleme	Zamanlama bakımından değişiklikler yapabilir miyiz? Farklı bir model için adımları düzenleyebilir miyiz?, vb.
Sonuçlandırma	
Değişiklik	Zıttı nedir? Fonksiyon veya adımların rolleri değiştirebilir miyiz?, vb.
Değiştirme(Azaltma) Bedeli	Eklediğimiz karşılığını alabilir miyiz? Yerine başka ne kullanabiliriz? , vb.

³⁶ COOPER-SLAGMULDER, Target Costing and Value Engineering, s.83.

³⁷ ANSARI-BEL ve Diğerleri, s. 131.

3.3. Sonuç Verecek Maliyet Azaltım Fikirlerinin Analizi

Beyin fırtınasından sonra sonuç verecek maliyet azaltım fikirlerinin analizi aşaması uygulanmaktadır. Bu aşamada bir önceki aşamada elde edilen alternatifler değerlendirilip seçilen fikirlerin teknik olarak uygulanabilir olup olmadığı ve müşteriler tarafından kabul edilebilir olup olmadığı belirlenmektedir. Seçimde, fayda, teknik uygunluk, müşteri tarafından kabul edilebilir olma, potansiyel maliyet indirimi ya da katma değer gibi kriterler dikkate alınmaktadır³⁸.

3.4. Seçilen Fikirlerin Maliyet Azaltım Amacıyla Uygulanması

Değer mühendisliğinde en son aşama, seçilen fikirlerin maliyet azaltım amacıyla uygulanmasıdır. Bu uygulama yöneticilerinde görüşleri alınarak oluşturulan bir uygulama planına göre gerçekleştirilmektedir³⁹. Uygulama planlarında mutlaka üç temel husus açıklığa kavuşturulmuş olmalıdır. Bunlar⁴⁰;

- Fonksiyon tanımlamaları,
- Fonksiyon geliştirmeler ve,
- Alternatiflerdir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bilgi, teknoloji ve iletişim alanında dünya ölçeğinde yaşanan gelişmelerin işletmecilik alanındaki yansımaları, işletmeleri kalite, maliyet, ürün çeşitliliği, fonksiyonellik, güvenilirlik ve zamanlama kavramlarında odaklanmaya zorlamıştır. Bunun sonucunda, rekabetçi ortamlardan korkmadan rekabeti önemli bir strateji silahı haline getirmek isteyen işletmeler üretim ortamlarını, buna paralel olarak da mamullerini mükemmelleştirmek yoluna gitmişlerdir. Bu koşullar altında ortaya çıkan değer mühendisliği, mamul maliyetlerinin üretimle birlikte planlanmasında ve planlanan hedeflerin gerçekleştirilmesinde kullanılan stratejik bir maliyet yönetim tekniğidir. Hedef maliyetleme ile birlikte kullanıldığı zaman çok etkili sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte mevcut mamul maliyetlerinin düşürülmesinde kaizen maliyetleme ile birlikte de kullanılabilir (Şekil 6.)⁴¹.

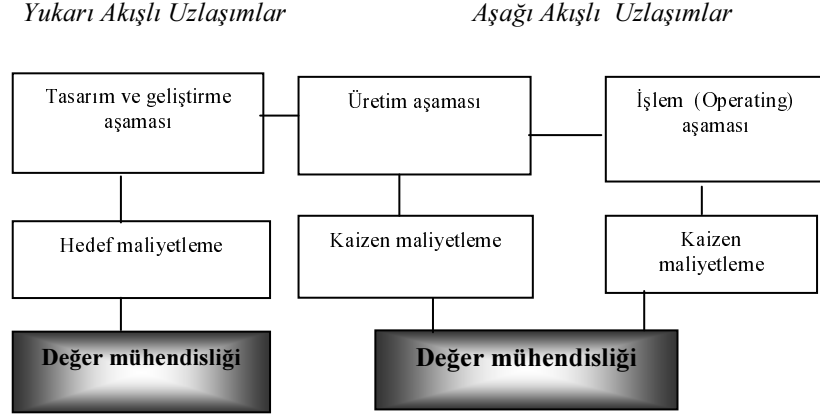
³⁸ ERGUN, s.41.

³⁹ ANSARI-BEL ve Diğerleri, s. 131 ve ERGUN, s.41.

⁴⁰ Shin'ya NAGASAWA, "Application of Fuzzy Theory to Value Engineering", *Computers Ind. Engng.*, Vol:33, 1997, s.565

⁴¹ Mohamed BAYOU - Alan REINSTEIN, "The Routes For Target Costing", *Managerial Finance*, Vol:24, No:1, 1998., s.30.

Şekil 6. Değer Mühendisliğinin Toplam Maliyet Yönetimi İçindeki Konumu



Uygulamalar doğru yapıldığı zaman kendi masrafları da dahil olmak üzere mamul maliyetlerinde ortalama %10-%25 arasında bir tasarruf sağlamaktadır⁴². Değer mühendisliği, Japonya başta olmak üzere gelişmiş ülkelerde yaygın bir şekilde kullanılmasına rağmen ülkemizde hala yeterince tanınmamaktadır. Buna bağlı olarak da uygulamaları çok kısıtlıdır. Bu yüzden öncelikle gerekli araştırmalar yapılmalı ve araştırma sonuçları bir an önce uygulamaya aktarılmalıdır.

KAYNAKÇA

1. ACAR Durmuş, **Maliyet Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar ve Tekstil Sektörü İşletmelerinin Uygulamaları İle İlgili Bir Araştırma**, Basılmamış Doçentlik Çalışması, Isparta, 1999.
2. ALBRIGHT T. , “The Use Of Target Costing in Developing The Mercedes-Benz M-Class”, **International Journal of Strategic Cost Management**, Autumn 1998.
3. ANSARI Shaid L.-BEL Jan E. ve Diğerleri., **Target Costing The Next Frontier in Strategic Cost Management**, Irwin, Professional Publishing, ISBN:0-7863-1053-7, 1997.
4. BAHŞİ C. Gökhan - CAN Ahmet Vecdi, “Hedef Maliyetleme”, **Muhasebe ve Denetime Bakış**, TURMOB Yayın Organı, Yıl:1, Sayı:4, Mayıs, 2001.
5. BAYOU Mohamed-REINSTEIN Alan, “The Routes For Target Costing”, **Managerial Finance**, Vol:24, No:1, 1998.

⁴² SEZER, s.32.

6. BERLINER Callie-BRIMSON James A., **Cost Management for Today's Advanced Manufacturing**, Harvard Business Scholl Press, ISBN:0-87584-197-X, Boston, 1988.
7. BRAXTON, B.J., "Target Costing Best Practices" **TOC/CAIV Workshop** Nowember 4, 1999. (<http://www.acq-ref.navy.mil/briefing/toccaiv993/tarcost/sld057.htm> adresinden alınmıştır)
8. COOPER Robin-CHEW W. Bruce, "Controls Tomorrow's Cost Though Today's Design", **Harvard Business Review**, Jenuary-February 1996.
9. COOPER Robin-SLAGMULDER Regina, **Target Costing and Value Engineering**, Productivity Press, ISBN:1-56327-172-9, 1997.
10. COOPER Robin- SLAGMULDER Regina, "Develop Profitable New Product With Target Costing", **MIT Sloan Management Review**, Vol:40, Number:4, Summer 1999.
11. CROW Keneth, **Value Analysis and Function Analysis System Techniqu**, DRM Associates, (<http://members.aol.com/drmassoc/va.html>. adresinden alınmıştır)
12. ÇİĞDEM S., **Değer Analizi**, KOGEM, İstanbul, 1996.
13. DEAN Edwin B., **Value Engineering From the Perspective of Competitive Advantage**, <http://Mijuno.nasa.gov/dfc/ve.htm>, adresinden 28.08.2001 Tarihinde Saat 16.00'da alınmıştır)
14. ELIAS Samy E.G., "Value Engineering, A Powerful Productivity Tool", **Computer Ind. Engng.**, Vol:35, No:3-4,, 1998.
15. ERGUN Ülkü, "Ürünün Tasarım Aşamasında Kullanılan Stratejik Maliyet Yönetim teknikleri", **Muhasebe ve Denetime Bakış**, TURMOB Yayın Organı, Yıl:2, Sayı:6, Ankara, Şubat 2002.
16. FISHER Tomas M., "Diamed Problem", **Cases in Management Accounting, Current Practices in European Companies** (Editör: Tom GROOT ve Kari LUKKA), Prentice Hall, ISBN:0-273-64616-8, 2000.
17. FONG S. W., "Value Engineering In Hong Kong- A Powerful Tool For Changing, **Computer Ind. Engng**, Vol:35, 1998.
18. FOWLER Theodore C., **Value Analysis** (<http://Mijuno.nasa.gov/dfc/ve.htm> adresinden 28.082001Tarihinde Saat 16.00'da alınmıştır).
19. KARCIOĞLU Reşat, **Stratejik Maliyet Yönetimi Maliyet ve Yönetim Muhasebesinde Yeni Yaklaşımlar**, Aktif Yayın Dağıtım, ISBN 975-6755-14-8, Erzurum, 2000.

20. ROMANI Paul N., “The Resurrection of Value Engineering”, **Manage**, Ağust 1997.
21. NAGASAWA Shin’ya, “Application of Fuzzy Theory to Value Engineering”, **Computers Ind. Engng.**, Vol:33, 1997.
22. SEZER Mahmut F., **Ürün Geliştirme Sürecinde Değer Analizi ve Hedef Maliyetleme Yaklaşımı**, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış Yüksek Lisans tezi), İstanbul, 1999.
23. SHIMIZU Nobumasa–LEWIS Linda, **The Evolutinory Process Of Management Acconting: Target Costing as Example of Japanizasyon?**, <http://www.bus.osaka-cu.ac.jp/apira98/archieves/paper44.htm>, adresinden 25.12.2001 Tarihinde Saat:17.00’de alınmıştır).
24. ŞAKRAK Münir, **Maliyet Yönetimi, Maliyet ve Yönetim Muhasebesinde Yeni Yaklaşımlar**, YN:080, Bilim/Bilgi Dizisi:016, ISBN:975-367-028-4, İstanbul, 1997.
25. TANAKA M., “Cost Planing and Control Systems in The Design Phase of A New Product”, (*Editör: Yasihiro MONDEN- M. SAKURAI*), **Japanese Management Accounting**, Cambridge, 1989.
26. TÜRK Zeynep, “Geleceğin Maliyetlerinin Kontrolünde Yeni Bir Yaklaşım :Hedef ve Kaizen Maliyetleme”, **Dokuzeylül Üniversitesi İİBF Dergisi**, Cilt:14, Sayı:1, 1999.