

Proje Maliyet Tahmini: Alternatif Yaklaşımlar¹

Project Cost Estimate: Alternative Approaches

Gökhan ÖZER, Gebze Teknik Üniversitesi, Türkiye, gokozerhan@gmail.com

Orcid No: 0000-0002-3255-998X

Mehmet Şahin GÖK, Gebze Teknik Üniversitesi, Türkiye, sahingok@gtu.edu.tr

Orcid No: 0000-0003-4072-2641

Abdullah Kürşat MERTER, Gebze Teknik Üniversitesi, Türkiye, akmerter@gtu.edu.tr

Orcid No: 0000-0001-6874-1890

Öz: Bir projenin başarı ile sonuçlandırılabilmesi için proje maliyet yönetimi çok önemlidir. Proje maliyet yönetimi, proje çıktılarının kabul edilebilir bir süre içinde hem kapsamını hem de kalite düzeyini koruyarak projenin maliyetinin minimum düzeye indirme sürecidir. Proje maliyet yönetimi ile proje maliyetlerinin azaltılması, kalitenin artırılması, önceden belirlenmiş zaman dahilinde etkin olarak gerçekleştirilmesi ve ürünün hedeflenen bütçe sınırları içerisinde sonlandırılması amaçlanmaktadır. Proje maliyet yönetiminin önemli bir unsuru olan maliyet tahmini, birçok proje yöneticisi tarafından stratejik bir maliyet yönetim süreci ve kar planlama aracı olarak kabul edilmekte ve gün geçtikçe daha fazla önem kazanmakta ve kullanılmaktadır. Nitekim projelerin istenen bütçe ve süre kapsamında sonuçlandırılabilmesi için proje yöneticilerinin, proje amacını, kapsamını, niteliğini, süresini, proje sürecinde kullanılacak araç, gereç, ekipman ve insan kaynağını iyi tahmin etmeli ve proje sürecinin her safhasında bu tahminleri güncellemelidir. Günümüzde özellikle inşaat, altyapı ve bilgi teknolojileri gibi alanlara yönelik gerçekleştirilen projelerde, proje sahiplerinden tedarikçilere, son kullanıcılardan tesis yöneticilerine kadar tüm paydaşların ilgisi artmakta ve buna bağlı olarak maliyet bütçelerinin doğru tahmin edilmesi oldukça zorlaşmaktadır. Nitekim önceki çalışmalar, mevcut maliyet tahmini uygulamalarından elde edilen veriler ile üst yönetimin gerçekleştirdiği maliyet bütçeleri arasında fark olduğunu açıkça göstermekte ve her projeye uygun tek bir maliyet tahmin yönteminin olmadığı vurgulanmaktadır. Bu çalışma, kapsam, bütçe ve zaman bakımından farklı gereksinimlere sahip olan projelerin maliyetlerinin daha sistematik ve gerçeğe yakın olarak tahmin edilebilmesi için yeni bir çerçeve sunmaktadır. Ayrıca proje maliyetlerinin tahmin edilmesinde kullanılan yöntemlerin hangi aşamada ve hangi durumlar karşısında kullanılmalı gerektiğine yönelik uygulayıcılara önemli bilgiler sunmaktadır. Buna göre, proje süresi kısa, bütçesi düşük ve kapsamı dar olan projelerin maliyetlerinin istatistikî yöntemlerle tahmin edilmesi önerilirken, proje süresi uzun, daha yüksek bütçeli ve daha geniş kapsamlı projelerin maliyetlerinin muhasebe yöntemleri ile tahmin edilmesi önerilmektedir.

*Anahtar Kelimeler: Proje Yönetimi, Proje Maliyet Tahmini, Proje Yönetim Üçgeni, İstatistikî Yöntemler, Muhasebe Yöntemleri
JEL Sınıflandırması: C13, D24, H43, O22*

Abstract: Project cost management is very important for successful completion of the project. Project cost management is the process of minimizing the cost of the project while maintaining both the scope and quality level of the outputs within an acceptable period. Project cost management aims to reduce costs, increase quality, perform effectively within a predetermined time and realize the product within the target budget. Cost estimation, which is an important element of project cost management, is accepted by many project managers as a strategic cost management process and profit planning tool and is becoming more and more important day by day. As a matter of fact, in order for the projects to be finalized within the desired budget and period, project managers should estimate the purpose, scope, quality, period, tools, instrument, equipment and human resources to be used in the project process and update these estimates at every stage of the project process. Today, especially in the fields of construction, infrastructure and information technologies, the interest of all stakeholders from project owners to suppliers and from end users to facility managers is increasing and it is difficult to estimate the cost budgets accordingly. As a matter of fact, previous studies clearly show that there is a difference between the data obtained from current cost estimation practices and the cost budgets realized by the senior management and emphasizes that there is not a single cost estimation method suitable for each project. This study provides a new framework for a more systematic and realistic estimate of the costs of projects with different requirements in terms of scope, budget and period. In addition, it provides important information to the practitioners about the stage and in which situations the methods used to estimate the project costs should be used. Accordingly, it is recommended to estimate the costs of projects with short project duration, low budget and narrow scope by statistical methods, while it is recommended to estimate the costs of projects with longer project duration, higher budget and wider scope by accounting methods.

*Keywords: Project Management, Project Cost Estimation, Project management triangle, statistical method, methods of accounting
JEL Classification: C13, D24, H43, O22*

1. Giriş

Bir projenin başarılı olmasının en önemli etmenlerinden birisi maliyetlerin doğru tahmin edilmesidir (Rouhani ve Saeed 2013). Nitekim yapılan çalışmalar, mevcut maliyet tahmin yöntemleri ile elde edilen veriler ve bütçelenen maliyet verileri arasında fark olduğunu açıkça ortaya koymaktadır (Shane vd. 2009; Doloi, 2013; Love vd. 2013; Berg vd. 2003). Bu farkın meydana gelmesindeki en önemli neden, projeye uygun maliyet tahmin yöntemlerinin seçilmemesidir. Proje maliyet tahmin yöntemleri, işletme politikalarına, tahminlerin kullanım amacına, bilginin türüne, kalitesine ve miktarına, tahmini yapmada kullanılan hesaplama yöntemine, tahminin yapılması için ayrılmış süreye, proje safhasına, tahminden istenen doğruluk aralığına bağlı olarak değişebilmektedir. Uygulamada ve akademik çalışmalarda proje maliyet tahmin yöntemleri genel itibarıyla istatistikî yöntemler ve muhasebe yöntemleri olarak iki gruba ayrılmaktadır (Kerzner 2017;

¹ Bu çalışma, 4-5-6 Eylül 2019 tarihinde II. Business & Organization Research Conference'de sunulmuştur.

Makale Geçmişi / Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 11 Ekim / October 2019

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 7 Kasım / November 2019

Kloppenborg 2014; Stewart ve Wyskida 1987). Bu yöntemlerden istatistiki yöntemler bilginin işlenmesinde kullanılan araçlardır. Genellikle bu yöntemler, maliyet tahmini alanında bilginin tanımlanması, analizi ve yorumlanmasında anlamlı ve geçerli tahminlerin geliştirilmesinde etkilidir (Rad 2002:46; Gunn 2009:154). Proje maliyet tahmini yönetimlerinden bir diğeri olan muhasebe yöntemleri, geleneksel yöntemlerinin yetersizliğinden dolayı ve maliyetlerin daha etkin yönetilmesini ve kontrol edilmesini sağlamak için geliştirilen modern yöntemlerdir (Kern ve Formoso 2004).

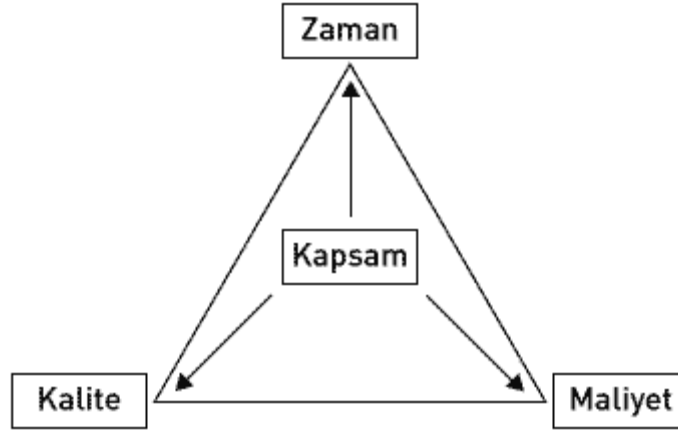
Detaylı, güvenilir ve tutarlı maliyet tahminlerinin yapılabilmesi için en uygun maliyet tahmin tekniklerinin seçilmesi, proje başarısı için oldukça önemlidir. Projelerin başarılı ya da başarısız olmasının nedenlerini araştıran çalışmaların odak noktası, proje yönetim üçgeni olarak adlandırılan kapsam, zaman, bütçe ve kalite kısıtları olmuştur (Atkinson 1997; Atkinson 1999; Baker 1997). Kapsam, belirli özelliklere sahip proje çıktılarını göstermektedir. Projelerin başarılı bir şekilde tamamlanması için gerekli tüm faaliyetlerin belirlenmesi ve bu faaliyetlerin sürekli kontrol edilmesi gerekmektedir. Zaman, projenin tamamlanması için geçen süreyi ifade eder. Projelerin belirlenmiş bir zaman aralığında tamamlanabilmesi için proje kapsamının iyi bir şekilde belirlenmesi ve her bir proje faaliyeti için son derece ayrıntılı ya da genel hatlarını içeren zaman çizelgelerinin oluşturulması gerekmektedir (PMI, 2008:130). Maliyet, projelerin ihtiyaç duydukları kaynakları ifade etmektedir. Proje başarısı için etkin bir proje maliyet yönetimi ile proje maliyetlerin azaltılması, kalitenin artırılması, önceden belirlenmiş zaman dahilinde ve hedeflenen bütçe sınırları içerisinde gerçekleştirilmesi gerekmektedir (PMI, 2008:165).

Bu çalışmanın temel amacı, proje başarısını etkileyen ve her bir projede ağırlıkları farklı olan maliyet, zaman ve kapsam kısıtlarını göz önünde bulundurarak en iyi proje maliyet tahminleme yönteminin belirlenmesidir. Bu çalışma, proje maliyetlerinin tahmin edilmesinde kullanılan yöntemlerin hangi aşamada ve hangi durumlar karşısında proje maliyetlerini daha sistematik olarak tahmin edildiğine yönelik yeni bir çerçeve sunmaktadır. Önceki çalışmalar, her bir proje için geçerli tek bir maliyet tahmin yönteminin kullanılmayacağı ve projelerin maliyet, zaman ve kapsam bakımından ayrıştıkları için farklı maliyet tahmin yöntemlerinin kullanılması gerektiği göstermektedir. Literatürde bu konu üzerine yoğunlaşmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmaması bu çalışmanın motivasyonu olmuştur. Nitekim projelerin bütçe, zaman ve kapsam kısıtları bakımından sınıflandırılması ve bu kısıtlara yönelik en iyi maliyet tahmin yönteminin belirlenmesi, proje paydaşları açısından önemli bir yarar sağlayacağına inanıyoruz.

2. Proje Başarısı

Proje Yönetim Enstitüsü, PMBOK (Proje Yönetimi Bilgi Birikimi Kılavuzu), bir projeyi “benzersiz bir ürün veya hizmet yaratmaya yönelik geçici bir çaba” olarak tanımlamaktadır (PMI 2013:1). Başka bir tanımda ise proje; belirli bir süre içinde, belirli bir bütçe ile, net olarak tanımlanan hedeflere ulaşmaya yönelik olarak planlanan faaliyetler bütünüdür (Kerzner 2009:2). Tanımlardan da anlaşılacağı üzere her projenin, proje yönetim üçgeni olarak adlandırılan bütçe, zaman ve kapsam kısıtlarına sahiptir (Şekil 1). Maliyet kısıtı, bir projenin finansal kısıtlarıdır. Başka bir ifade ile projeye harcamak istediğiniz parasal tutardır. Kapsam, projenin hedeflerine ulaşmak için gereken görevlerdir. Zaman ise projenin tamamlanması için gereken süreyi ifade eder. Proje yönetim üçgeni ile projede yer alan herkesin proje hedeflerine bağlı kalmalarını ve herkesin bu hedefler doğrultusunda hareket etmesini sağlamaktadır.

Proje yönetim üçgeni, proje yönetimi tarihindeki en önemli ve en eski kavramlardan birisidir (Olsen 1971). Birçok yazar proje yönetim üçgeninin proje başarısının ön koşulu olduğunu savunmaktadır. Nitekim, Atkinson (1999); Wateridge (1998); Blaskovics (2016) gibi yazarlar, proje yönetim üçgeninde yer alan maliyet, zaman ve kapsam kısıtlarının proje başarısını etkilediğini savunurken, Kerzner (2008); Atkinson (1997); Serrador ve Rodney (2015) gibi yazarlar ise bu kısıtların başarılı projeler için önemli etmenler olduğunu ancak başarıyı etkilemediğini ileri sürmektedir. (Hodžić ve Helena 2018), proje yöneticilerine yönelik gerçekleştirdikleri anket çalışmasında, proje yöneticileri, zaman ve bütçe kısıtlarının aşılması durumunda bile projelerin başarılı kabul edilebileceğini belirtmektedirler. Projenin başarısı, proje yöneticisinin bu kısıtları dikkate almasına ve bunları dengede tutacak plan ve süreçleri geliştirmesine bağlıdır (İrak 2013). Proje başarısına yönelik yapılan çalışmaların ortak noktası, proje başarısının bu üç kısıta bağlı olarak değiştiği ancak proje başarısı için yeterli olmadığı şeklindedir.



Şekil 1. Proje Yönetim Üçgeni

Projeler, benzersiz ürün, hizmet ya da sonuç yaratmada üstlenilen geçici girişimler oldukları için birbirlerinden farklılaşmaktadır. Bu durum, her bir proje için farklı başarı faktörlerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Günümüzde projelerin sadece belirlenen zamanında, kapsam dahilinde ve belirlenmiş bütçe sınırlarında tamamlanması yeterli olmamakta, proje paydaşlarının (proje ekibi, proje sponsoru, proje yöneticisi, müşteri, vd.) da ihtiyaç ve beklentilerinin karşılanması gerekmektedir. Ayrıca Cheng (2014); Shane vd. (2009); Yang vd. (2009) gibi yazarlar insan kaynakları, risk, takım çalışması, tecrübe, proje büyüklüğü gibi faktörlerinde proje başarısında etkili olduğunu belirtmiştir. Bu faktörler, her ne kadar proje başarısını etkileyen önemli unsurlar olarak görülse de bir projenin başarılı olabilmesi için önceden belirlenmiş bütçe ve zaman aralığında gerçekleşmiş olması, gerekli kalite standartlarını yerine getirmiş olması ve hedeflerin karşılanma derecesinin yüksek olması gibi ön koşulların yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu ön koşulların yerine getirilmemesi durumunda projelerin başarılı olması mümkün değildir.

3. Proje Maliyet Tahmini

Proje maliyetlerinin tahmin edilmesi, proje maliyet yönetiminin en kilit konusudur (Rouhani ve Saeed 2013). İşletmeler, herhangi bir projede maliyet aşımını engellemek, riski en aza indirmek, tekniklerle ilgili hataları azaltmak; yani kısaca projeleri başarılı bir şekilde tamamlamak için en uygun maliyet tahmin tekniklerini seçmeleri gerekmektedir. Günümüzde özellikle inşaat, altyapı ve bilgi teknolojileri gibi alanlara yönelik gerçekleştirilen projelerde, proje sahiplerinden ve tedarikçilerden, son kullanıcılardan tesis yöneticilerine kadar tüm paydaşların ilgisi artmakta ve buna bağlı olarak maliyet bütçelerinin doğru tahmin edilmesi oldukça zorlaşmaktadır (Köse ve İrak 2015). Çoğu zaman, doğru bir maliyet tahmini hazırlamak için yeterli veri, zaman ya da kaynak bulunmamaktadır (Love vd. 2013). Maliyet tahmini doğru yapılsa bile, üst yönetim, maliyetleri olduğundan çok yüksek belirleyebilir ve bunun sonucunda proje kapsamını düşürmeden maliyetlerin artmasına neden olabilir. Üst yönetim, genellikle belirli bir projeye ne kadar para ayrılacağını belirlemek için yukarıdan başlayıp aşağıda son bulan maliyet tahmini analizleri gerçekleştirmektedir. Ancak bu durum, maliyet aşımına neden olmakta ve sunulan hizmetlere fazladan marj uygulanmasına ve bu marjın da son kullanıcılardan (müşterilerden) karşılanmasına neden olmaktadır (Doloi 2013).

Proje maliyeti, proje süresinin ve olası miktarlarla ilişkili olarak malzeme, işçilik, ekipman ve diğer unsurların maliyet tahminlerinin toplamından oluşmaktadır (Baltaş 2017). Proje maliyeti tahmini yapılırken göz önünde bulundurulması gereken birçok maliyet faktörü vardır. Akintoye (2000), proje maliyetlerinin tahminine en çok etki eden faktörleri şu şekilde sıralamıştır:

- Projenin büyüklüğü,
- Projenin karmaşıklığı,
- Yapılabilirlik,
- Proje kısıtları,
- Proje süresi,
- Proje takımının deneyimi,
- Yönetimsel faktörler,
- Piyasa ve ekonomik koşullar,
- Proje maliyeti tahmin süreci ve yaklaşımları.

Proje maliyet tahmininde en kilit konu seçilen maliyet tahmin yöntemidir. Bu yöntemler, kuruluşun politikalarına, tahminlerin kullanım amacına, tahminin yapılabilmesi için elde edilebilir bilginin türüne, kapasitesine, kalitesine ve miktarına, tahmini yapmada kullanılan hesaplama tekniğine, proje sahibi, proje yöneticisi, sigorta şirketi gibi düzenleyicilerin bakış açlarına ve tecrübelerine, tahminden istenen doğruluk payına bağlı olarak değişebilmektedir

(Aaron 1997:6). Uygulamada ve akademik çalışmalarda proje maliyet tahminleri için birçok yöntem geliştirilmiştir. Uygulayıcılar ve akademik çalışmalar, maliyet tahmin yöntemlerini genel itibarıyla istatistiki yöntemler ve muhasebe yöntemleri olmak üzere iki gruba ayırmaktadır.

Bu yöntemlerden istatistiki yöntemler bilginin işlenmesinde kullanılan çok eski araçlardır. Genellikle bu yöntemler, maliyet tahmini alanında bilginin tanımlanması, analizi ve yorumlanmasında anlamlı ve geçerli tahminlerin geliştirilmesinde etkilidir (Stewart ve Wyskida 1987:85). En çok kullanılan istatistiksel yöntemlerden birisi olan analog hesaplama tekniği, proje hakkında elde edilebilir geçmiş verilerle benzer projeler ve önerilen projeleri karşılaştırarak proje maliyetlerini tahmin etmede kullanılan ve uzman görüşlerinden ve geçmiş verilerden yararlanan yöntemdir (PMI 2008:172). Analog maliyet, diğer tekniklerden daha az maliyetlidir ve daha az zaman gerektirmektedir. Fakat genellikle diğer tekniklere göre doğruluk oranı daha düşüktür. (PMI 2008:172). Bir diğer istatistiksel yöntem olan parametrik maliyet hesaplama tekniği, maliyet, zaman ve kapsam gibi değişkenler için tahmin yapmada geçmiş verileri ve diğer değişkenler arasındaki istatistiksel ilişkiyi kullanmaktadır. Bu teknik, model içinde oluşan kapsamlı ve temel veriyi esas alarak analog hesaplama tekniğine göre daha yüksek doğruluk seviyesine ulaşmaktadır (PMI 2008:172). Daha çok projenin kapsamı hakkında çok az verinin bulunduğu proje yaşam döneminin erken safhalarında kullanılmasından dolayı havacılık ve uzay, askeri ve ticari uçak endüstrisi, kimyasal endüstri, gemi inşa, inşaat, maden, BT ve elektronik alanlarında geniş ve artan bir şekilde kullanım oranına sahiptir (Kerzner 2017). Bir diğer istatistiksel yöntem olan durum tabanlı çıkarsama, önceki problemlerin çözümleri kullanılarak yeni problemlerin çözüme kavuşturulması anlamına gelmektedir (Watson, 1999:304). Başka bir ifade ile belli geçmiş deneyimlerden adım adım öğrenen kavramsal bir modeli ifade eder. Bu yöntem, özellikle projenin kavram safhasında kullanılmaktadır (Chou 2008). Durum tabanlı çıkarsama yöntemi, bilişsel öğrenme gibi geçmişteki problem çözme deneyimlerini kullanmakta ve yeni olaylarda sezgisel çözümler bulmayı amaçlamaktadır (Chou 2008).

Muhasebe yöntemleri ise, faaliyete dayalı maliyetleme, hedef maliyetleme ve değer analizi gibi modern muhasebe tekniklerini içeren yöntemlerdir (Kerzner 2017; Kloppenborg 2014; Köse ve İrak 2015). Muhasebe yöntemleri, işletmelerde değer yaratan faaliyetlerin iyileştirilmesi ve geliştirilmesine, değer yaratmayan faaliyetlerin ise azaltılmasına ya da ortadan kaldırılmasına odaklanan ve etkili stratejik kararların alınmasını sağlayan yöntemlerdir. Muhasebe yöntemlerini istatistiksel yöntemlerden ayıran en önemli kısım, muhasebe yöntemlerinin projenin başlangıç, planlama, uygulama ve değerlendirme safhalarında sırasıyla değer süreçlerine odaklanmalarıdır (Kerzner 2017). İşletmeler özellikle hedef maliyetleme tekniği ile yeni bir ürünün veya mevcut ürünün tamamının ya da bir kısmının değişmesinde, tasarım ve geliştirme aşamasında maliyet azaltma sistemi olarak kullanılmaktadır (Yükçü 2015). İşletmeler bu yöntemi, bir yandan karlılığa odaklanırken diğer yandan mamul maliyetlerini azaltmak, müşteri memnuniyetini sağlamak, maliyetleri ortaya çıkmadan yönetebilmek ve yeni mamulleri doğru zamanda piyasaya sunmak gibi amaçlara ulaşmak için kullanılmaktadır.

Chan ve Park (2014), Singapur'da gerçekleştirilen inşaat projelerine yönelik yaptığı ampirik çalışmada, inşaat maliyetlerinin tahmin edilmesi için istatistiksel bir model geliştirmiştir. İnşaat projelerinin oldukça karmaşık bir yapıya sahip olması ve birçok değişkeni içermesi istatistiksel yöntemlerin maliyet tahmininde daha doğru sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur.

Köse ve İrak (2015)'in gemi inşaat projelerine yönelik gerçekleştirdikleri çalışmada, maliyetlerin daha etkin tahmin edilmesi için faaliyet tabanlı maliyetleme (FTM) ve hedef maliyetleme (HM) yöntemlerini birlikte kullanarak proje maliyet yönetim modelini geliştirmişlerdir. Bu çalışmada genel üretim giderleri faaliyete dayalı maliyetleme yöntemi ile belirlenmiş, müşteri tercihleri ve piyasa analizleri ise hedef maliyetleme ile gerçekleştirilmiştir. Kujala vd. (2014), BT, inşaat, altyapı ve AR-GE sektörlerinde gerçekleştirilen projelerin maliyet tahminine yönelik bir vaka çalışması gerçekleştirmiştir. Buna göre istatistiksel yöntemlerin, karmaşık projelerde daha gerçek maliyet tahminleri sunduğunu ortaya koymuştur.

Raz ve Elnathan (1999), projelerin maliyetlendirilmesinde kullanılması için faaliyete dayalı maliyetleme modeli geliştirmiştir. Bu model ile tüm projelerin yapı taşlarındaki faaliyetlere odaklanılması ve projenin çeşitli faaliyet düzeylerine ayrılması gerektiğini ve bu şekilde proje maliyetlerinin faaliyetler üzerinden tahmin edilerek genel proje maliyetinin hesaplanması daha kolay olduğunu ileri sürmektedir.

Al- Jibouri (2003), çalışmasında, proje maliyet kontrolünde kullanılan istatistiksel yöntemler ile faaliyete dayalı maliyetleme yönteminin etkinliklerini araştırmıştır. Yöntemlerin teorik olarak karşılaştırılmasının yapıldığı bu çalışmada farklı durumlar ve farklı sistemler açısından her iki yöntemde farklı avantajları olduğu belirtilmiştir. Kısa süreli projelerde faaliyete dayalı maliyetlemenin diğer yöntemlere göre daha iyi maliyet kontrolü sağladığı ancak uzun süreli projelerde faaliyete dayalı maliyetleme yönteminin, istatistiksel yöntemlere göre daha net ve daha basit kontrol sağladığı belirtilmiştir.

Coşkun ve Güngörmüş (2008); Yağmurlu (2009) gibi yazarlar çalışmalarında projelerdeki indirekt giderlerin dağıtımı ile ilgili yaşadıkları sorunun çözümünde FTM yönteminin kullanılmasının bir çözüm olup olmayacağını araştırmışlar ve bu yöntemin indirekt giderlerin dağıtımında en uygun bir yöntem olduğu sonucuna varmışlardır.

Fischer ve Holbach (2011) çalışmalarında proje maliyetlerinin, hedef maliyetleme yöntemine göre uyarladıkları ve kendilerinin geliştirdiği COSTFACT adını verdikleri bir programla gerçekçi bir şekilde hesaplanabileceğini savunmaktadırlar. Bu programda, hedef maliyetin hesaplanabilmesi için güncel piyasa verileri, geçmiş proje verileri, proje özellikleri, şirketin karlılık hedefleri gibi bilgiler yer almaktadır. Bu bilgilerden yola çıkarak projenin hedef maliyetini hesaplamakta ve proje sürecinde sürekli hedef maliyetlerin kontrol edilmesini sağlamaktadır.

4. Sonuç

Günümüzün artan rekabet ortamında işletmeler için varlıklarını korumak ve sürekliliğini sağlamak birincil hedefler haline gelmiştir. Bu bağlamda işletmeler, proje maliyet yönetimi ile bir taraftan daha doğru maliyet sonuçları elde edebilmekte ve böylece daha etkin kararlar alabilmekte, diğer taraftan ise maliyet öğelerindeki değişimler sürekli olarak izleyebilmektedir. Tüm bu süreçler, proje başarısı için olmazsa olmazdır. İşletmeler, proje maliyetlerinin etkin bir şekilde yönetilmesini sağlamak için iyi bir proje maliyet tahmin sistemine sahip olmaları gerekmektedir.

Proje maliyet tahmini, projenin tüm faaliyetlerini tamamlamak için ihtiyaç duyulan kaynakların maliyetlerini hesaplama sürecidir. Başka bir ifade ile maliyet tahmini, teknik bir süreç ya da mevcut proje bilgi ve kaynaklarının hepsini kullanarak verilen zamanda işi uygulayarak toplam maliyeti belirleme görevini üstlenmektir. Projelerin başarıya ulaşmasında temel bir unsur olarak kabul edilen maliyet tahmini, projenin her sürecinde titizlikle tekrarlanması gerekmektedir. Projelerin temel hedefi kısıtlı kaynaklarla hedeflenen çıktıya ulaşmak olduğu için maliyet tahmini kısıtlı kaynakların nasıl maksimum verimli kullanılabileceğini gösteren yegâne araçtır.

Uygulamada ve akademik çalışmalarda proje maliyet tahmin yöntemleri genel itibariyle istatistiki yöntemler ve muhasebe yöntemleri olarak iki gruba ayrılmaktadır. Bu yöntemlerden istatistiki yöntemler bilginin işlenmesinde kullanılan araçlardır. Genellikle bu yöntemler, maliyet tahmini alanında bilginin tanımlanması, analizi ve yorumlanmasında anlamlı ve geçerli tahminlerin geliştirilmesinde etkilidir. Proje maliyet tahmini yönetimlerinden bir diğeri olan muhasebe yöntemleri, geleneksel yöntemlerinin yetersizliğinden dolayı ve maliyetlerin daha etkin yönetilmesini ve kontrol edilmesini sağlamak için tercih edilen modern yöntemlerdir. Bu çalışma, proje maliyetlerinin tahmin edilmesinde kullanılan yöntemlerin hangi aşamada ve hangi durumlar karşısında proje maliyetlerini daha sistematik olarak tahmin edildiğine yönelik yeni bir çerçeve sunmaktadır (Tablo 1).

Zaman; her projenin başlama ve bitme noktası bulunmaktadır. Yeniden yapılanma, yeni ürün ve BT gibi alanlarda gerçekleştirilen projelerin süresi genellikle 12 aydan kısa sürmektedir. Bunun sebebi müşteri talep ve isteklerine en hızlı cevap verme ihtiyacından dolayıdır. Aibinu ve Pasco (2008), kısa süreli projelerin tahmininde muhasebe yöntemlerinin kullanılmasının faydalı olacağını ancak bu yöntemlerin maliyetlerin yükselmesine neden olacağını belirtmektedir. Muhasebe yöntemleri yerine analog ve parametrik tahminleme gibi istatistiki yöntemler kullanılarak muhasebe yöntemleri ile elde edilecek doğru tahmin verileri daha az maliyetli bir şekilde elde edilebilmektedir.

İnşaat, gemi, uzay, altyapı ve enerji projeleri orta ve uzun düzeyde bir süreye sahiptir. Bunun sebebi, oldukça karmaşık faaliyetler içermesi ve oldukça fazla değişkenlere sahip olmasıdır. Yapılan çalışmalar, bu tür projelerde bütçelenmiş maliyet tutarı ile gerçekleşen maliyet tutarları arasında fark olduğunu ortaya koymaktadır. Projelerin uzun bir zaman dilimine yayılması, sürekli değişen ekonomik koşullar, müşteri talep ve isteklerinde gerçekleşen değişiklikler bu farkın oluşmasına neden olmaktadır. Orta ve uzun düzeyde süreye sahip projelerde faaliyete dayalı maliyetleme gibi modern teknikler kullanılması daha doğru maliyet tahminlerinin gerçekleştirilmesini sağlamakta ve hedeflenen/bütçelenen maliyetler arasındaki farkı en aza indirmektedir.

Bütçe, her proje birtakım kaynaklara ihtiyaç duymaktadır. Küçük ve orta bütçeli projelerde nitelikli maliyet tahminine ihtiyaç duyulmamaktadır. Nitekim küçük çaptaki projelerin çoğunluğunda, daha az maliyetli olmasından dolayı analog tahminleme ve durum tabanlı çıkarsama gibi istatistiksel teknikleri daha fazla tercih edilmektedir. Büyük bütçeli projeler ise proje yöneticilerinin, hedeflenen bütçe rakamına ulaşmayı oldukça önemsedikleri proje türleridir. Shane vd. (2009); Doloi, (2013) gibi yazarlar, proje bütçesinin artması durumunda hedeflenen ve gerçekleşen maliyet arasındaki farkında arttığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle büyük bütçeli projelerde maliyet tahmini konusunda daha titiz ve detaylı çalışmaların yapılması tavsiye edilmektedir. Uygulamalar, büyük bütçeli projelerde muhasebe yöntemlerinin kullanılması durumunda maliyet aşımının azaldığını ve daha verimli maliyet kontrolünün sağlandığını göstermektedir.

Kapsam, Her proje çeşitli görev, faaliyet ve olayları kapsamaktadır. İnşaat, enerji, gemi, uzay gibi karmaşıklığın faaliyet sayısının fazla olduğu projelerde maliyet tahminleri de oldukça zordur. Her bir proje çıktısının nihai hedefi bulunmaktadır. İster kâr amacı gütsün ister kâr amacı gütmesin, ister yüzlerce faaliyeti kapsasın ister sadece bir adet faaliyetten oluşsun; her projenin belirli bir kapsamı vardır ve hiçbir şekilde bu kapsamın dışına çıkılmamaktadır. Yapılan çalışmalar, faaliyet sayısındaki artışın, proje çıktısının etkilediği ve nihai kullanıcıların sayısı arttığını göstermektedir. Buna bağlı olarak da proje maliyet tahmin süreci oldukça karmaşık hale getirmektedir. Büyük ve orta kapsamlı projelerde doğru maliyet tahmin verisinin elde edilmesi için muhasebe yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir. Nitekim bu yöntemler, müşteri isteklerini, piyasa gereksinimlerini ve faaliyet bazlı maliyet yönetimini en iyi yapan tekniklerdir. Küçük kapsamlı projelerde ise müşteri isteklerinin kısa sürede değişmemesi, piyasa şartlarında ani değişimlerin yaşanmaması ve gerekli faaliyetlerin az olmasından dolayı hedeflenen ve tahmin edilen maliyet verileri arasında fark önemsiz olmaktadır. Bu nedenle küçük kapsamlı projelerin maliyet tahmininde analog ve parametrik tahminleme yöntemlerinin kullanılması daha yararlı olacaktır.

Tablo 1. Projelerde Maliyet Tahmin Yöntemlerinin Seçimine Yönelik Geliştirilen Çerçeve

<i>Proje Kısıtları</i>		<i>Maliyet Tahmin Yöntemleri</i>	
<i>Zaman</i>		<i>İstatistik</i>	<i>Muhasebe</i>
	<i>Kısa</i>	<i>X</i>	
	<i>Orta</i>		<i>X</i>
	<i>Uzun</i>		<i>X</i>
<i>Bütçe</i>			
	<i>Küçük</i>	<i>X</i>	
	<i>Orta</i>	<i>X</i>	
	<i>Büyük</i>		<i>X</i>
<i>Kapsam</i>			
	<i>Küçük</i>	<i>X</i>	
	<i>Orta</i>		<i>X</i>
	<i>Büyük</i>		<i>X</i>

KAYNAKÇA

- Aaron, Larry 1997." *The Engineer's Cost Handbook: Tools for Managing Project Costs.*" Marcel Decker Pub., New York.
- Aibinu, Ajibade Ayodeji, and Pasco, Thomas. 2008. "The accuracy of pre- tender building cost estimates in Australia." *Construction Management and Economics* 26(12): 1257-1269.
- Al-Jibouri, Saad H. 2003. "Monitoring systems and their effectiveness for project cost control in construction." *International Journal of Project Management* 21(2): 145-154.
- Atkinson, Roger 1997. "Effective Organisations, Re-framing the Thinking for Information Systems Projects Success" 13-16. Cassell, London.
- Atkinson, Roger 1999. "Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria." *International Journal of Project Management* 17: 337-342.
- Baker, Bruce N., David C. Murphy, and Dalmar Fisher 1997. "Factors affecting project success." *Project management handbook* 9: 902-919.
- Baltaşı, G. Sevde., Ergen, Esin., Akbaş, Ragıp. 2017. İhale ve İnşaat Öncesi Dönemde Güncel Alternatif Maliyet Analizi Yöntemlerinin İncelenmesi, Uluslararası Katılımlı 7. İnşaat Yönetimi Kongresi, Samsun
- Berg, P., Kilde, H.S. and Rolstad, A. (2003); "Large Norwegian governmental projects: any lessons learnt?", paper presented at NORDNET 2003 – International Project Management Conference, Oslo, 24-26 September.
- Blaskovics, Bálint 2016. "The impact of project manager on project success—The case of ICT sector." *Society and Economy. In Central and Eastern Europe | Journal of the Corvinus University of Budapest* 38.: 261-281.
- Chan, Swee L. and Park, Moonseo. 2005. "Project cost estimation using principal component regression." *Construction Management and Economics* 23(3): 295-304.
- Cheng, Ying-Mei 2014. "An exploration into cost-influencing factors on construction projects." *International Journal of Project Management* 32(5): 850-860.
- Chou, Jui Sheng 2008. "Applying AHP-Based CBR to Estimate Pavement Maintenance Cost," *Tsinghua Science And Technology* 13: 114-120.
- Coşkun, Ali ve Güngörmüş A. Haydar 2008. "Özel İnşaat (Yap-Sat) İşletmelerinde Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Yönteminin Uygulanması." *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi* 10:213-330.
- Doloi, Hemanta, K. 2013. "Understanding stakeholders' perspective of cost estimation in Project management." *International Journal of Project Management* 29(5): 622-636.
- Fischer, Jan, O. and Holbach, Gerd. 2011. "Cost Management in Shipbuilding: Planning, Analysing and Controlling Product Cost in the Maritime Industry", GKP Publishing: Germany.
- Gunn, Simon A. 2009. "Risk and Financial Management in Construction." Gower Pub., England.
- Hodžić, Majra, and Helena Hružová 2018 "A Study of Project Management Practices in the Czech Republic." *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation* 14(3): 7-34.
- İrak, Gülay. 2013. "Proje Maliyet Yönetimi: Gemi İnşa Projelerinde Bir Uygulama." Yayınlanmamış Doktora Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Köse, Yasemin ve Gülay İrak. 2015 "Proje Maliyet Yönetiminde Faaliyet Tabanlı Maliyetlemeye Dayalı Hedef Maliyetleme Süreci: Örnek Uygulama." *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi* 11: 249-275.
- Kern, Andrea ve Carlos T. Formoso 2004. "Guidelines for Improving Cost Management in Fast, Complex and Uncertain Construction Projects," 12. Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Elsinore, August.
- Kerzner, Harold 2009. "Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling." John Wiley & Sons, 10. Baskı, Canada.
- Kerzner, Harold 2017. "Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling." John Wiley & Sons, 12. Baskı, Canada
- Kloppenborg, Timothy 2014. "Contemporary project management." Nelson Education, 3.Baskı, Canada
- Kujala, Jaakko, Brady, Tim and Putila, Jaakko. 2014. Challenges of Cost Management in Complex Projects." *International Journal of Business and Management* 9 (11): 48-58.
- Love, Peter. E. D., Wang, Xiangyu, Sing, Chun-pong. and Tiong, Robert. L. K. 2013. "Determining the probability of Project cost overruns", *Journal of Construction Engineering And Management*, 139(3): 321-330.
- Olsen, R. P. 1971. "Can project management be defined?" *Project Management Quarterly* 2(1): 12-14.
- PMI. 2008. "A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)." PMI Publication., USA.
- PMI. 2013. "A Guide to the Project Management Body of Knowledge. (PMBOK® Guide)" Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.
- Rad, Parfiz, F. 2002. "Project estimating and cost management." USA: Management Concepts Inc.
- Raz, Tzvi and Dan Elnathan 1999. "Activity Based Costing for Project." *International Journal of Project Management* 17: 61-67.
- Rouhani, Saeed. 2013. "Review of EPC Projects Cost Estimation and Minimum Error Technique Introduction." *International Journal of Science and Engineering Investigations* 2 (12): 1-7
- Serrador, Pedro, and Rodney Turner 2015 "The relationship between project success and project efficiency." *Project Management Journal* 46: 30-39.

- Shane, Jennefer, Molenaar, Keith R., Anderson, Stuart. and Schexnayder, Cliff. (2009); "Construction project cost escalation factors", *Journal of Management in Engineering* 25(4): 221-229.
- Stewart, Rodney and Richard Wyskida 1987. "*Cost Estimator's Reference Manual.*" Canada: John Wiley&Sons
- Yağmurlu, Nurcan 2009. "Faaliyet Tabanlı Maliyetleme ve İnşaat Sektöründe Bir Uygulama," Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Yang, Jing., Shen, G. Qiping., Drew, Derek. S., and Ho, Manfong. 2009. "Critical success factors for stakeholder management: Construction practitioners' perspectives." *Journal of construction engineering and management*, 136(7): 778-786.
- Yükçü, Süleyman 2015. "Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi." Altın Nokta Yayınları: İzmir
- Wateridge, John 1998. "How can IS/IT projects be measured for success?" *International Journal of project Management* 16(1): 59- 63.