# 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu kapsamındaki yapım işleri için parametrik yöntemle teklif hazırlanması

Fatih Nalçacı[1*], Mürsel Erdal[2]

[*1]Adalet Bakanlığı, Teknik İşler Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye
[2]Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

*fatihnalcaci@gmail.com

**Özet**
Yükleniciler kamu kurumlarında ihaleye girerken idarenin istekleri doğrultusunda ve projelere göre maliyet hesabı yapmakta ve avantajlı fiyat oluşturmaya çalışmaktadırlar. Yükleniciler, bu hesaplamaları mühendislik yaklaşımı dışında gerçekleştirdiklerinde firmalarını büyük risklerle karşı karşıya bırakmakta ve hatta yaptıkları hatalar yüzünden firmalarını iflasa kadar sürükleyebilmektedirler. Ayrıca, hatalı yapılan hesaplamalar neticesinde aldıkları işleri finansal problemler yüzünde geciktirmekte, idareye ve ülke ekonomisine de ciddi zararlar verebilmektedirler. Bu çalışmada, mühendislik yaklaşımıyla ve parametrik yöntemle teklif fiyatı oluşturulmasına yönelik denklemler geliştirilmiştir. Geliştirilen denklemler ile belirlenen teklif fiyatı, ihalesi yapılmış bir yapı için verilmiş olan teklif fiyatı ile karşılaştırılmıştır. Sonuçta geliştirilen denklemlerin daha güvenli, kontrol edilebilir ve kısa sürede ihaleye teklif hazırlama imkânı sunabileceği kanaatine varılmıştır.
**Anahtar Kelimeler:** Parametrik yöntem, yapı maliyeti, teklif fiyatı, ihale

## 1. GİRİŞ

Yükleniciler, kamu kurumlarının ihalelerine girerken idarenin istekleri doğrultusunda ve projelere göre maliyet hesapları yapmakta ve avantajlı fiyat sunmak istemektedirler. Bütün bu hesaplamaları, mühendislik yaklaşımı dışında gerçekleştirdiklerinde büyük risklerle karşı karşıya kalmakta dahası yaptıkları hatalar yüzünden firmalarını iflasa sürüklenmektedirler. Bu olumsuz durumlar neticesinde işlerin yapılmasını geciktirmekte, idareye ve ülke ekonomisine zarar vermektedirler (Akçalı, 2016).

Teklif fiyatı oluşturulmasına yönelik birçok çalışma mevcuttur. Özgür (2003), yüklenicilerin ihalelere hazırlanırken belli kabuller yaparak parametrik yöntemle teklif hazırlanması hakkında bilgiler sunmuştur. Buradaki kabuller geçmişten elde edilen bilgilerden derlendiği belirtilmiştir. Birgül ve Dikmen (1996), inşaat projelerinin risk yönetimi üzerine yaptıkları çalışmalarında, Monte Carlo benzetimi yöntemiyle geçmiş yıllara ait veriler kullanılarak riski belirlemeye çalışmışlardır. İnşaat projelerinin teklif hazırlama sürecinde risk faktörünün hesaplanmasında; projenin niteliklerine göre risk toleransının hesaplanması, riske dayalı iskonto oranı belirlenmesi, sübjektif olasılık belirlenmesi, stokastik karar ağaçlarının oluşturulması, duyarlılık analizleri ve olasılık analizlerini kullanmışlardır. Monte Carlo benzetimi ile ve yazılımlarla yapılan çalışmalarda geleneksel maliyet hesaplarında risk oranının % 49 olasılıkla % 10'u aştığını belirlemişlerdir. Düzcan, (2010), uluslararası ihalelerde risk priminin saptanmasında bulanık mantık yaklaşımını kullanmışlardır. Yaklaşımda geçmiş verilerin önemi üzerinde durulmuştur. Uğur, (2007), yapı maliyeti hesaplamalarında yapılan maliyet ve risk yaklaşımlarının neler olduğunu belirlemiştir. Moselhi (1990), risk oranını kapsamlı şekilde tanımlayan ve eksiksiz hesaba katılmasını sağlayan bir tanımın olmadığını belirterek, bu yüzden teklif verme sürecinde en anlaşılması, yorumlanması ve uygulanması zor parametre olduğunu söylemiştir. Düzcan (2010), çalışmasında Bulanık Mantık yöntemi kullanılarak yapaıan hesaplamalrda risk oranının anahtar teslimi götürü bedel ihaleler için %12, birim fiyatlı ihaleler içinse %5 civarında olduğunu belirtmiştir. Ergin (2005), ihale sürecine garantici yaklaşan yüklenicilerin teklif fiyatlarının risk oranının yüksek olacağını belirterek, risk oranının neleri kapsadığının iyi analiz edilmesi gerektiğini söylemiştir. Ayrıca, doğal felaketler gibi mücbir sebeplerin risk oranına dahil edilmemesi gerektiğini, bunların sigorta kapsamında değerlendirilmesinin teklif fiyatını düşürmeye katkı sağlayacağını açıklamıştır.

Teklif fiyatı hazırlarken firmaların ellerinde bazı idarelerin hazırladığı birim fiyat analizleri dışında hiçbir kaynakları yoktur. Bu durumda rakip firmalardan daha iyi fiyat teklifi hazırlamak için alternatif ve avantajlı bir teklif fiyatı hazırlama tekniği oluşturmak önem arzetmektedir. Bu bağlamda, kurumsal veya kurumsallaşma

yolunda ilerleyen her firma kendi teklif fiyatını hazırlamak için yeni teknikler geliştirmelidir. Bu çalışmada, birim fiyat kitaplarından ve mevcut tecrübelerden faydalanılarak teklif fiyatı hazırlama konusunda parametrik denklemler geliştirilmiştir. Denklemler oluşturulurken belirlenmesi oldukça zor olan risk faktörü de dikkate alınmıştır. Sonuçta daha güvenli, kontrol edilebilir ve daha kısa sürede teklif hazırlama imkanı sağlayacak bağıntılar elde edilmiştir.

## 2. PARAMETRİK BAĞINTILARIN OLUŞTURULMASI

Teklif fiyatı; yalın maliyet ve genel giderler ile teklif fiyatına bağlı masrafların toplamının belli bir risk oranı ile artırılmasına eşittir (Denk. 1).

$$T = [M + G + (h \times T)] \times (1 + r) \quad (1)$$

Burada;
$T$= Teklif fiyatı (TL)
$M$=Toplam yalın maliyet (TL)
$G$=Genel Giderler (TL)
$h$=Teklif fiyatına bağlı giderler oranı
$r$=risk oranı

Burada teklif fiyatını bulmak için her bir parametre hesaplanmalıdır. Firmalar teklif fiyatı hazırlarken fiyatın oluşmasında en büyük miktarı oluşturduğu için yalın maliyet konusunda oldukça titiz davranmaktadırlar. Ancak sadece yalın maliyetin doğru hesaplanması, işi almak için yeterli olamamaktadır. Bunun sebebi, yalın maliyeti teknik bilgisi ve tecrübesi olan her firmanın rahatlıkla belirleyebilmesidir. O halde genel gider, risk oranları ve teklif fiyatına bağlı masrafları hesaba katmak firmanın rakipleri karşısında avantajlı bir duruma geçirmesini sağlayabilecek unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Genel Giderler (G); birim fiyatta tarif edilmeyen ve teklife bağlı masraflar dışındaki gider kalemleri genel gider başlığı altında toplanabilir. İş programı ve iş miktarları belirlendikten sonra, bu iş miktarına bağlı olarak da ortalama ve maksimum işçi sayısı belirlenmelidir. İşçi sayısında mümkün olduğunca ideale yakın olmaya çalışılsa bile şantiye şartlarında ortalama işçi sayısında dalgalanmalar olacağı unutulmamalıdır. Genel giderlerde işçi sayısı ile işin süresi en önemli iki unsurdur. Birim işçi maliyeti geçen süre ile çarpıldığında toplam maliyet, şantiyede kiralık kullanılan araç veya tesislerin geçen süre ile çarpılmasında ise o tesisin maliyeti çıkmaktadır. Genel giderler bu bölümde amortismana bağlı giderler, amortismansız sabit giderler, bedelsiz mühendislik giderleri, işletme giderleri, sözleşme ve yönetmelik giderleri olarak sınıflandırılabilir (Özgür 2003).

Teklif Fiyatına Bağlı Giderler (h); parametrik bağıntı içindeki teklif fiyatına bağlı giderler bir oran temsil eder. Bunlar İhale teminatı masrafı (i), avans teminatı masrafı (a), kesin teminat masrafı (t), mukavele masrafı (m), sigorta masrafı (s), kredi masrafı (k), vergi kesintisi veya stopaj (v), finans masrafı (f) ve diğer masraflar (d) olarak belirlenebilir ve teklif fiyatına bağlı giderler bu parametrelerin toplanması ile oransal olarak belirlenir (Denk. 2).

$$h = i + a + t + m + s + k + v + f + d \quad (2)$$

Risk Faktörü (r); hesaplanması ve tahmin edilmesi en zor parametre olarak karşımıza çıkmaktadır. Moselhi (1997), risk oranını kapsamlı şekilde tanımlayan ve eksiksiz hesaba katılmasını sağlayan bir tanım yoktur ve bu yüzden teklif verme sürecinde en anlaşılması, yorumlanması ve uygulanması zor bir parametre olduğunu belirtmiştir. Diğer parametreler genellikle teklif hazırlama ekibi tarafından rahatlıkla belirlenebilmekte, ancak risk faktörü teklif fiyatına katılmamaktadır. Genellikle firma yöneticileri veya patronlar çıkan maliyetler karşısında ihaleye girerken belli bir risk çerçevesinden bakarak piyasa şartlarında kurtaracağı rakamlarla iş almaya çalışmaktadırlar. Burada bazı firmalar maliyetin üstüne belli oranda kar koyarken, bazı firmalar yaklaşık maliyetin de altına düşmektedirler. Piyasada yaklaşık maliyetin altındaki fiyatlara kırımlı fiyat denilmektedir. İşin kırımlı fiyatlarla

alınması da bir risk faktörü olarak değerlendirilmelidir. Yükleniciler, risk oranını uygun bir şekilde mutlaka belirlemelidir. Çünkü riskli projelerde risk oranı düşük olursa önemli ölçüde zarar edilebilir. Bunun aksine risk oranının yüksek olması da ihalenin kaybedilme olasılığını artırır (Sönmez vd., 2007, Düzcan, 2010) Çünkü bir işin ihalesinin alınamamasının da bir riski vardır. Ayrıca, firma açısından sürekli ihale kaybedilmesi de düşündürücüdür (Özgür, 2003)

Yapım işlerinde karşı karşıya kalınan pek çok risk bulunmaktadır. Yükleniciler belirsizliği işin bir parçası olarak görmelidir. Yapım İşlerinde risk, yüklenicinin hedeflerine ulaşmasını engelleyen her türlü tehdit olarak nitelendirilebilir. Yükleniciler yaygın olarak politik risklere, döviz kurundan kaynaklı ekonomik risklere, keşif hatasından kaynaklı risklere ve proje hatasından kaynaklı risklerle karşı karşıyadır. Bu risklerin gerçekleşmesiyle, gecikmeden kaynaklı cezaların riski veya işi yetiştirmeye çalışılırken yapılan hataların geri dönüşleri gibi birçok risk zincirleme birbirini tetiklemektedir (Uğur, 2007).

Riskin ne olacağını tam olarak bilmek geleceği bilmekle eşdeğerdir. Bu bakımdan risklerin bir olasılık dahilinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Yüzlerce iş kalemi olan yapım işlerinde her bir iş kaleminin riskini olasılıklar dahilinde belirlemek oldukça zordur. Bu yüzden firmaların, yapının yalın maliyetini, genel giderleri ve teklif fiyatına bağlı giderleri bir risk oranı ile çarparak son teklif fiyatını belirlemeleri en uygun çözüm gibi görünmektedir. Ancak bir yapının yalın maliyetinde birim fiyatlardaki olası artışların genel giderler veya teklif fiyatına bağlı giderlerin içindeki teminat oranlarındaki komisyon artışları ile ilgisi bulunmadığı için her bir ana maliyet unsurunu ayrı ayrı değerlendirmekte fayda vardır. Bu noktada Denk. 1'de, *r* risk faktörü parantez içinde dağıtılırsa her bir maliyet unsuru, risk ile çarpılmış olur (Denk. 3). Ancak her bir maliyet unsurunun riski farklıdır. Bu yüzden toplam ortalama riski bulmak ve bağıntıda yerine koymak gerekir. Ayrıca (1+*r*) teklif fiyatının tüm maliyetleri artıran bir oran olduğu unutulmamalıdır. Girilen ihalede firmanın durumu ile teklif verilecek işin ve rakiplerin durumuna da bakılmalıdır. Bu durum, karar verme aşamasında hazırlanan tüm maliyetleri bir risk faktörü ile artırmak firmanın almış olduğu bir ihalede işi zararla kapatmasının önüne geçecektir. Ancak piyasa şartlarında bu artırmadan dolayı, ihaleyi kaybetme riskide mevcuttur.

$$T = [\{M \times (1 + r_m)\} + \{G \times (1 + r_G)\} + \{(h \times T) \times (1 + r_{h.T})] \quad (3)$$

Burada, Denk. 1'den risk oranı çekilerek teklifte toplam risk oranı bulunur. Bu oran toplamda firmanın ne kadar risk aldığının rakamsal olarak ifadesidir (Denk. 4).

$$\frac{T}{(1+r)} = M + G + (h.T) \quad (4)$$

Denk.4'te T teklif fiyatı denklemde yalnız bırakılarak taraf tarafa bölünürse Denk. 7 elde edilir.

$$\frac{T}{(1+r)} - (h.T) = M + G \quad (5)$$

$$T\left[\frac{1}{1+r} - h\right] = M + G \quad (6)$$

$$T = \frac{M+G}{\frac{1}{1+r} - h} \quad (7)$$

Denk. 7 ile T teklif fiyatı M, G, r ve h parametrelerine bağlı bir fonksiyon elde edilmiş olur. Denk 7 ile Teklif fiyatı bilinmeden teklife bağlı masrafların bilinme zorunluluğu ortadan kalkmış olmaktadır.

## 3. GERÇEK BİR İHALE ÜZERİNDEN TEKLİF FİYATIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Gerçek bir ihale teklifine göre yapılan uygulamda, seçilen proje İzmir Aliağa Ceza İnfaz Kurumları Kampusu Yapım İşidir ve verilen teklifler sonunda 142.970.000,00 TL'ye iş ihale edilmiştir. İşin Süresi 40 aydır. Projeye ilişkin inşaat yalın maliyetleri Tablo 1'de, genel giderler Tablo 2'de ve teklife bağlı masrafların ayrıntıları da Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 1**. Aliağa Ceza İnfaz Kurumları Kampus Yapım İşine ait inşaat yalın maliyetleri

| Yalın Maliyet Kalemi | Açıklama | Tutar (TL) |
|---|---|---|
| İnşaat | Yalın Maliyet | 82.200.000,00 |
| Mekanik | Yalın Maliyet | 19.500.000,00 |
| Elektrik-Elektronik | Yalın Maliyet | 16.500.000,00 |
| **Yalın Maliyet Toplamı (M)** | | **118.200.000,00** |

**Tablo 2**. Aliağa Ceza İnfaz Kurumları Kampus Yapım İşine ait genel gider maliyetleri

| Genel Giderler | Açıklama | Tutar (TL) |
|---|---|---|
| Sigorta Masrafları | All risk, trafik sigortası, vb | 330.000,00 |
| İhale Masrafları | Dosya, inceleme vb. | 10.000,00 |
| Personel Masrafı | Teknik, idari, şantiye per., doktor vb | 4.000.000,00 |
| Şantiye İşletme Masraf | Çay ocağı, ısıtma, elektrik vb. | 1.200.000,00 |
| Tesis Masrafları | Binalar, depolar, yemek, atık vb. | 750.000,00 |
| Nakliye Nalburiye vb. | İş makinesi getirme, malzeme vb | 1.200.000,00 |
| Şantiye Kaldırılması | Demobilizasyon | 300.000,00 |
| Kontrollük Giderleri | Kontrol binası, ulaşım, PC, kırtasiye vb. | 100.000,00 |
| Seyahat Masrafları | Merkezden gelip gitme, ulaştırma | 100.000,00 |
| Test Ölçüm, Deney | Kontrolün istediği deneyler | 150.000,00 |
| **Genel Giderler Toplamı (G)** | | **8.140.000,00** |

**Tablo 3**. Aliağa Ceza İnfaz Kurumları Kampus Yapım İşine ait teklife bağlı giderleri

| **Teklife Bağlı Masraf** | **Açıklama** | **Tutar (TL)** |
|---|---|---|
| İhale Teminatı | Teklif bedelinin % 3'ünün komisyon tutarı | 10.000,00 |
| Avans Teminatı | Sözleşme bedelinin % 10'unun komisyonu | 140.000,00 |
| Kesin Teminat | Sözleşme bedelinin % 6'sı süresiz komisyonu | 250.000,00 |
| Sözleşme | KİK payı, damga vergisi. karar pulu | 2.800.000,00 |
| Kredi /Finanman | Kredi çekilmedi | 0,00 |
| SSK | Muhtasar, SSK | 3.150.000,00 |
| Vergi Kesintileri | Stopaj %3 | 4.200.000,00 |
| Diğer Masraflar | Ruhsat, harçlardan muhaftır | 0,00 |
| **Teklife Bağlı Masrafların Toplamı ( $h \times T$)** | | **10.550.000,00** |

İhalesi yapılan işin ihale bedeli 142.967.916,00 TL'dir. Bu noktada risk dikkate alınmadan Denk. 1'de yalın maliyet, genel giderler ve teklife bağlı masraflar yerine konulup işlem yapılırsa;

$T = [M + G + (h \times T)] \times (1 + r) = [118200000 + 8140000 + 10550000] \times (Risk = 0) = 136890000$ TL bulunur.

Bu durumda, ihaleye katılıp teklif veren firma yalın maliyet, genel giderler ve teklife bağlı masrafların üzerine 6.077.916,00 TL'lik bir ilave yapmıştır. Bu ilavenin riskler dikkate alınarak yapıldığı varsayımıyla, toplam teklif edilen bedel içindeki yüzdelik payı hesaplanırsa r=0,0425 olarak belirlenir. Bu durumda bu ihale özelinde risk oranı % 4,25'tir.

## 4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Kamu yatırımları içerisinde yapım işleri önemli yer tutmakta ve doğru fiyat teklifleri hazırlanmadığı için hem firmalar hem de kamu ciddi zarar görmektedir. 4734 Sayılı Kamu İhale Kanunu teklif çalışmalarında rekabetçi bir sistemi teşvik ettiği için yükleniciler kısa sürede alternatif teklif hazırlama metodlarını geliştirmek için büyük bir çaba içerisine girmişlerdir. Bu çalışmada örnek bir ihale üzerinden teklif fiyatı içerinde düşünülmesi gereken risk oranı % 4.25 olarak belirlenmiştir. Bu belirleme ile artık benzer bir işe teklif vermek isteyen firmalar yalın maliyet, genel giderler ve teklife bağlı masrafları hesapladıktan sonra % 4,25 oranında riskide ilave ederek son teklif fiyatını belirleyebilirler. Burada, risk faktörü bir örnek üzerinden tespit edilmiştir. İstatistiki olarak kabul edilebilir bir risk oranı bulmak için çok sayıda ihale dökümanı incelenmelidir. Çok sayıda ihale dökümanının incelenmesi ile tespit edilecek risk oranlarının ortalaması alınarak daha gerçekçi bir risk oranı belirlenmelidir.

## KAYNAKLAR

Akçalı, Ü. (2016), *2016 Yılı İnşaat Birim Fiyat Analizleri I-II,* Ankara

Birgönül, M., Dikmen, İ. (1996) *İnşaat Projelerinin Risk Yönetimi,* Ankara, İnşaat Mühendisleri Odası

Dumanoglu, S., & Ergül, N. (2010). *IMKB'de Islem Gören Teknoloji Sirketlerinin Mali Performans Ölçümü.* Muhasebe ve Finansman Dergisi, 48, 101-111.

Düzcan, M.(2010). *Uluslararası İhalelerde Risk Priminin Saptanmasında Bulanık Mantık Yaklaşımı,* İstanbul

Ergin, A. (2005), *Determination of Contingency for International Construction Projects during Bidding Stage*, Ankara, METU

Kuruoğlu, M. & Bayoğlu, F. İ. (2001), *16.Teknik Kongre Bildiriler Kitabı,* İMO, s.65, Ankara

Lin, M. C., Wang, C. C., Chen, M. S., ve Chang, C. A., (2008) *Using AHP and Topsis approaches in customer-driven product design process*, Computers in Industry, 59, 17-31.

Moselhi, O. (1997). *Risk Assessment and Contingency Estimating.* Dallas, D&RM

Özdemir, M. (2015). *Operasyonel, Yönetsel Ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Bursa: Dora Yayınları. 116-250

Özgür, M.N. (2003) *İnşaat Mühendisliğinde Parametrik Yöntemle Teklif Hazırlama.* Ankara, İnşaat Mühendisleri Odası

Sönmez, R., Birgönül, T. & Ergin, A. (2007). *Quantitative Methodology for Determination of Cost Contingency in International Projects*, US, American Society of Civil Engineers, Engineering Management Division

Uğur, L.O. (2007). *TMB Üyesi İnşaat Firmalarının Planlama, Yapı Maliyet Hesaplama ve Risk Yönetimi Yaklaşımları*, *Türkiye Müteahhitler Birliği, s.42-66*