

T.C.
İstanbul Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Ana Bilim Dalı
Üretim Bilim Dalı

DOKTORA TEZİ

**KAPALI TEKLİF SATIN ALMA
İHALELERİNDE EN
UYGUN TEKLİFİN BELİRLENMESİ**

Halim YURDAKUL

2502100309

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. NECDET ÖZÇAKAR

İSTANBUL, 2014



DOKTORA

TEZ ONAYI

ÖĞRENCİNİN

Adı ve Soyadı : HALİM YURDAKUL

Numarası : 2502100309

Anabilim/Bilim Dalı : ÜRETİM

Danışman : PROF.DR NECDET ÖZÇAKAR

Tez Savunma Tarihi : 02.07.2014

Tez Savunma Saati : 11:00

Tez Başlığı

BELİRLENMESİ

: KAPALI TEKLİF SATIN ALMA İHALELERİNDE EN UYGUN TEKLİFİN

TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin 50. Maddesi uyarınca yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin KABULÜ'NE OYBİRLİĞİ / OYÇOKLUĞUYLA karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYESİ	İMZA	KANAATİ (KABUL / RED / DÜZELTME)
1.PROF.DR NECDET ÖZÇAKAR		Kabul
2.PROF.DR SELİM ZAİM		Kabul
3.DOÇ.DR ALP BARAY		KABUL
4.YRD.DOÇ.DR FAİK BAŞARAN		KABUL
5.YRD.DOÇ.DR BİRGÜL KÜÇÜK ÇIRPIN		KABUL

YEDEK JÜRİ ÜYESİ	İMZA	KANAATİ (KABUL / RED / DÜZELTME)
1.PROF.DR DR KEMAL GÜVEN GÜLEN		
2.YRD.DOÇ.DR İBRAHİM AKYURT		

ÖZ

KAPALI TEKLİF SATIN ALMA İHALELERİNDE EN UYGUN TEKLİFİN BELİRLENMESİ

HALİM YURDAKUL

Çoğunlukla devlete ait, yüksek değerdeki teknolojik ürünler veya projeli alımlar için kullanılan çok unsurlu kapalı teklif usulü ihalede satın alanın en büyük zorluğu bir taraftan maliyeti minimize ederken diğer yandan aksaksız bir tedarik süreci geliştirmektir. Türk Kamu İhale Kanununda “Fiyat ile birlikte fiyat dışı unsurların da dikkate alındığı ihale” olarak anılan türde, tedarikçiyi iki büyük zorluk beklemektedir. Bunlardan biri, idare tarafından esasları ihale dokümanında belirlenen fiyat ve fiyat dışı unsurlar için teklif verme stratejisini oluşturmak, diğeri ise bu teklifin kazanan teklif olması için satın alan tarafından, tanımını yine aynı Kanunda yapılmış olan “ekonomik açıdan en avantajlı teklif” seçilmesidir. Bu tez, bir yandan, satın alan idareye çoklu unsurların ihale şartnamesinde nasıl sayısal teklif verilebilir şekilde tanımlanacağını ve TOPSİS yöntemiyle tedarikçiler arasından en uygun teklifin seçilebileceğini ortaya koyarken, diğer yandan tedarikçilere Hedef Programlama yöntemini kullanarak satın alan tarafından açıklanan unsurlardaki en üst seviye parametreleri hedefler olarak alıp kendi kısıtları doğrultusunda bu hedeflere ne kadar yaklaşabileceğini ve bunları ihale teklifleri olarak belirleyebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Çok unsurlu, kapalı teklif, Türk Kamu İhale Kanunu, fiyat dışı unsurlar, TOPSİS, Hedef Programlama

ABSTRACT

IDENTIFYING THE MOST CONFORMING BID IN THE SEALED- BID REVERSE AUCTION

HALİM YURDAKUL

In a multiple issue sealed – bid reverse auction which is mostly used by governmental procurements especially for purchasing of high value engineering systems or projects the most challenging problem for buyer who makes a decision about not only minimizing the procurement cost but also establishing a smooth procurement process is selecting the most conforming bid. In the type of tender in which non-price attributes are also taken into account together with the price in the Turkish Public Procurement Law, there are two challenges for the suppliers. One is to create a bidding strategy for price and non-price issues for which the buying entity established the principles of bidding in tender specifications, the other is that it should be “the economically most advantageous bid” to be selected as the winner as identified in The Turkish Public Procurement Law. This dissertation, on one hand, is aiming to show buyers how to define multiple issues in a quantitative form to bid in tender specifications and how to select most conforming bid through TOPSIS method, on the other hand, it is intending to outline suppliers, using Goal Programming method, how to take the best level parameters declared by the buyer in tender specifications as the goals and identify them as the tender bids regarding how successfully the goals have been achieved in terms of their own constraints.

Key Words: Multiple issue, sealed – bid reverse auction, Turkish Public Procurement Law, non-price issues, TOPSIS, Goal Programming

ÖNSÖZ

Üretimin amacı ihtiyacı karşılamaktır. İhtiyacını karşılayacak en doğru ürünü uygun fiyat ve niteliklerle satın almaya çalışan şirket veya kuruluşlar bunu başarmak için ihale yöntemini kullanmak isteyebilirler. Çok unsurlu kapalı teklif usulü bir ihale, fiyatın yanında aranılan diğer nitelikler için de katılımcıların teklif sunduğu ve daha çok pahalı karmaşık sistem ve projelerin satın alınmasında genellikle kamu tarafından kullanılan bir yöntemdir. Henüz ihale aşamasında, alınacak ürün ve tedarikçisi hakkında kesin derecelendirme yapmayı sağlayan bu yöntemin söz konusu faydasına rağmen yaygın olarak kullanıldığı söylenemez. Türk Kamu İhale Kanununda da yerini almış olan bu ihalenin az uygulanmasının önemli bir nedeni uygulama esaslarının Kanunda açıkça belirtilmeyip idarelere bırakılmasıdır. Kamu idareleri bu belirsizlik ve hata yapmaktan çekinmeleri nedeniyle adı geçen yönteme nadiren başvurumaktadırlar. Bu tezle, faydaları açıkça görülen çok unsurlu ihale türünün yaygınlaşması için hem satın alan hem de katılımcı tedarikçiler için teklif oluşturmakta ve bu teklifleri değerlendirmede uygun yöntem ve uygulamaların geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bunu yaparken satın alan idarenin çoklu unsurları nasıl teklif olarak isteyeceğine dair öneriler getirilmiş ve değerlendirmesi için TOPSIS yöntemi ve uygulanmasıyla ilgili örnekler sunulmuştur. Diğer yandan, bu ihaleye girecek tedarikçiler için de bir, çok amaçlı karar destek unsuru olan Hedef Programlama yöntemi önerilmiş ve tekliflerin hazırlanmasında nasıl kullanılacağına dair örnekler gösterilmiştir.

Doktora öğrenimim süresindeki destekleri ve tez çalışmamdaki yardımlarından dolayı sayın hocalarım; Prof. Dr. Necdet Özçakar, Doç. Dr. Ş.Alp Baray ve Yrd. Doç. Dr. Faik Başaran' a teşekkür ederim.

Uygulama çalışması için bana kapılarını açan Kozyatağı Central Hospital ve onun satın alma yöneticisi Doğukan Olgun'a şükranlarımı sunarım. Ayrıca, bu öğrenimin gereği olan derslere katılabilmem için gerekli izni sağlayan Beykoz Lojistik Meslek Yüksek Okulu İdaresine teşekkürü bir borç bilirim.

Son teŖekk r m de, beni hep sabırla ve sevgiyle bekleyen ve destekleyen sevgili eŖim Sevda, kızım Ezgi ve oğlum Erke'yedir.

İÇİNDEKİLER

ÖZ	iii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
KISALTMALAR LİSTESİ	xi
SEMBOLLER LİSTESİ	xii
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1 : İHALE VE KAZANAN TEKLİF	9
1.1 İhale	9
1.2 Niçin Kapalı Teklif Usulü İhale?	11
1.3. Literatür Taraması	13
BÖLÜM 2 : MODELİN KURGULANMASI	42
2.1 Tezin Dayandığı Çerçeve	42
2.2 Çoklu Kriter Kapalı Teklif Usulü İhalede Kazanan Teklifin Hazırlanması ve Belirlenmesi Üzerine Akademik Araştırmalar Özeti	43
2.3 Çözüm Modeli İçin Öne Sürülen Varsayımlar:	47
2.3.1 Yaklaşık Maliyetin Bulunması	49
2.3.2 Çoklu Kriterlerin Ağırlıklandırılması	51
2.3.3 Çoklu Unsurlar İçin Teklif Hazırlama	53
2.3.3.1 Hedef Programlama Yöntemi	56
2.3.4 İhalenin Modellenmesi	60
2.3.4.1 Satınalan İdarenin Karar Alma Modeli	66
2.3.4.2 Tedarikçinin Teklif Hazırlama Modeli	74
2.3.4.3 Sonuçların Yorumlanması ve Tekliflerin Oluşturulması	83
BÖLÜM 3 : METODOLOJİK SÜREÇ	87
3.1 Giriş	87
3.2 Uygulama Örnekleri:	87

3.2.1 Fırat Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi için Ultrasonik Cerrahi Aspiratör Alımı İhalesi.....	88
3.2.2 Karadeniz Teknik Üniversitesi Hastanesi için Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi Cihazı Alımı İhalesi	89
3.2.3 Kocaeli Belediyesi İçin Soğuk Su Sayacı Alımı İhalesi	89
3.3 Veri Toplama	90
3.3.1 Ameliyat Mikroskobu Teknik Şartnamesi	91
3.3.2 Renkli Doppler Ultrasonografi Sistemi Teknik Şartnamesi.....	93
3.4 Veri Analizi.....	95
3.5 Örnekler ve Çözümler	97
3.5.1 Ultrason Cihazı Alımı Teklifleri ve Kazanan Tedarikçinin Belirlenmesi ..	98
3.5.2 Ameliyat Mikroskobu Alımı İhale Teklifleri ve Kazanan Tedarikçinin Belirlenmesi	102
BÖLÜM 4 : UYGULAMA VERİLERİ VE ANALİZLERİNİN SONUÇLARI	104
4.1 Genel	104
4.2 Üniversite Kantin İşletmeleri Alım İhalesi (Vaka Çalışması)	104
4.2.1 Vaka Çalışması Sonuçları ve Analizi	109
4.3 Varsayımların Gözden Geçirilmesi.....	119
SONUÇ VE ÖNERİLER	126
KAYNAKÇA.....	132
ÖZGEÇMİŞ	143

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1 Çoklu Kriter Kapalı Teklif İhalede Kazanan Teklifin Hazırlanması ve Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar Özeti	44
Tablo 2.2 Amaç Fonksiyonunda Yer Alacak Sapma Değişkenleri.....	59
Tablo 2.3. Tedarikçiler, Teklifler ve Ağırlıklar	71
Tablo 2.4 Optimal Çözüm Değerleri ve Anlamları.....	78
Tablo 2.5 Örnek Probleme Dair Excell Solver Parametreleri.....	82
Tablo 2.6 Örnek Probleme Ait Excell Solver Çözüm Tablosu.....	83
Tablo 3.1 Ameliyat Mikroskobu İhalesi Tedarikçi Teklifleri.....	96
Tablo 3.2 Ultrason Cihazı İhalesi Tedarikçi Teklifleri	97
Tablo 3.3 Ultrason Cihazı İhalesi Tedarikçi Teklifleri ve Kazanan Teklif	99
Tablo 3.4 Standart Karar Matrisi ve Kullanılan Formüller.....	99
Tablo 3.5 Ağırlıklı Matris ve Excel Formülleri	100
Tablo 3.6 İdeal Çözümlerin Bulunması ve Excell Formülleri	100
Tablo 3.7 Negatif ve Pozitif Ayrım Ölçülerinin Excell’de Hesaplanması	101
Tablo 3.8 İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Hesaplamaları.....	101
Tablo 3.9 Ameliyat Mikroskobu İhalesi Tedarikçi Teklifleri ve Kazanan Teklif ...	103
Tablo 4.1 Kantin İşletmeleri İhale Ayrıntıları.....	109
Tablo 4.2 Grup 1. Katılımcı Vaka Çalışması Sonuçları.....	110
Tablo 4.3 Başlangıç Tablosu ve Çözücü Kısıtları.....	115
Tablo 4.4 Hedef Programlama Çözüm Tablosu.....	116
Tablo 4.5 TOPSIS Çoklu Değerlendirme Sonuçları (Grup 1.)	117
Tablo 4.6 TOPSIS Çoklu Değerlendirme Sonuçları (Grup 2.)	118
Tablo 4.7 TOPSIS Çoklu Değerlendirme Sonuçları (Grup 3.)	118
Tablo 4.8 Eşit Ağırlıklı Hedef Programlama Çözümü.....	120
Tablo 4.9 Ağırlıklandırılmamış Tekliflerin TOPSIS Değerlendirme Tablosu	121
Tablo 4.10 Hedeflenen ve Ulaşılan Rakamlar	122
Tablo 4.11 En Düşük Fiyat ve Diğer Teklifler	124
Tablo 4.12 En Düşük Fiyat ve Diğer Tekliflerin TOPSIS Analizi	125

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	Skor Eğrisi	18
Şekil 2.	İhale Süreci	20

KISALTMALAR LİSTESİ

Ar-Ge	Araştırma Geliştirme
AŞ	Anonim şirket
ATP	Mevcuttan Taahhüt (Available to Promise)
B2B	Şirket şirkete (Business to business)
GP	Hedef Programlama (Goal Programming)
GP-OBS	Hedef Programlama-Optimum Teklif Stratejisi (Optimum Bidding Strategy)
KİK	Kamu İhale Kurumu
Khz	Frekans ölçü birimi (Kiloherz)
Kw	Kilowatt
QFD	Kalite Fonksiyon Göçerimi (Quality Function Deployment)
NN	Sinir Ağı (Neural Network)
RFQ	Teklif vermeye çağrı (Request For Quote)
TOPSIS	İdeal Çözüme Benzerlik Yoluyla Sıralama Tercihi Yöntemi (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)
SMS	Kısa mesaj hizmeti (Short Message Service)
MMS	Çoklu iletişim hizmeti (Multi Media Service)

SEMBOLLER LİSTESİ

a	Matris karar alma unsuru
A^*	İdeal çözüm matrisi
A^-	Negatif ideal çözüm matrisi
B	Firma hedefi
C	Maliyet
C^*	İdeal çözüme benzerlik
F	Fonksiyon
g	Hedef
x	Kaynak
J	Maksimizasyon yönlü
J'	Minimizasyon yönlü
m	Matris karar noktası sayısı
n	Negatif sapma; Matris değerlendirme faktörü sayısı
Max	Maksimizasyon
Min	Minimizasyon
N	Firma sayısı
p	Pozitif sapma
P	Öncelik
p	Fiyat
q	Nitelik
r	Standart karar matrisi unsuru
S	Skor
S^*	İdeal ayırım ölçüsü
S^-	Negatif ideal ayırım ölçüsü
π	Kar
Θ	Parametre
u	Pozitif sapma
v	Negatif sapma
U	Fayda

V	Değer
w	Tahmin edilen ağırlık
W	Gerçek ağırlık
Z	Amaç fonksiyonu

GİRİŞ

Şirket yönetimleri, karlarını direk olarak artıran veya azaltan önemli bir unsur olarak pazar şartlarına bağlı değişen ürün girdilerine ve bunların kendilerine mal oluş fiyatlarına önem verirler. Rekabetçi piyasanın ağır şartlarının fiyat artışlarına kolayca müsaade etmemesi, girdi maliyetleri üzerinde dikkatlerin yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Ağır piyasa koşullarında ayakta kalabilmek için satış fiyatını artıramayan üreticiler çözümü girdi maliyetlerini azaltmakta aramakta, girdi maliyetlerini azaltmanın yolu ise, etkin satın alma yöntemleri uygulamaktan geçmektedir. Satın almaların, şirketlerin tek başına en büyük maliyet sebebi olmaları tabii olarak, tüm dikkatlerin ve çabaların üzerinde yoğunlaşmasına sebep olmaktadır.

Temel olarak bir şirketin gider ve gelirleri arasındaki fark olarak tanımlanan kar, açık bir şekilde, satın alma fonksiyonundan etkilenmektedir. Bir şirkette satın almaya ayrılan bütçe, bu departman tarafından ne kadar aşılar veya bütçeden para artırılırsa şirket o ölçüde satışlardan bağımsız olarak kar veya zarar eder. İşte satın almanın kritik önemi de bu noktada başlamaktadır.

Günümüzün gittikçe karmaşıklaşan tedarik zinciri yönetiminde, bu zincirin en önemli halkalarından biri olan satın alma fonksiyonunu yerine getirirken sıklıkla başvurulmuş araçların başında ihale uygulaması gelmektedir. İhale; bir işi ya da bir malı birçok istekli arasından en uygun koşullarla kabul edene bırakma, eksiltme ya da artırma olarak tanımlanabilmektedir.¹ Tanımda bahsi geçen “en uygun koşul” durumu, kolayca fark edilebileceği gibi sübjektif bir durum olup başlangıçta, ihaleyi yapan ve ihaleye katılanlar tarafından net bir şekilde tanımlanmaya ihtiyaç duymaktadır. Bu net tanım yapılamadığı sürece satın alan için en uygun teklifin seçiminde, ihaleye giren tedarikçi için ise en uygun teklifin verilmesinde bir takım zorluklar yaşanacak ve bu durum ihalenin her iki tarafı tatmin edecek bir doğrulukta

¹ Genel Başvuru Sitesi, (Çevrimiçi) <http://www.turkcebilgi.com/sozluk/ihale>, 04.09.2012

yapılmasını engelleyecektir. Yine tanımdan hareketle açıklanması gereken bir başka husus da “açık eksiltme ve açık artırmadır.” Bir açık eksiltme ihalesi, tek bir alıcı ve buna karşılık birden çok satıcının bulunduğu satın alma ihalesidir. Açık artırma ihalesi ise tek bir satıcı ve buna karşılık birden çok alıcının bulunduğu satış ihalesidir.²

Son yıllarda internetin bütün dünyada yaygınlaşması ile birlikte ihaleler de gerek açık artırma gerekse de açık eksiltme olsun internet tabanlı online ihale olarak yapılabilir hale gelmiştir. E-İhale, elektronik ihale ve online ihale olarak da isimlendirilen bilgisayar yazılım tabanlı bu ihaleler, araştırmacılara göre klasik anlamdaki ihalelere oranla daha fazla şeffaflık sağlamakta, maliyetleri daha çok azaltmakta ve daha etkin bir tedarik süreci sunmaktadır.³

Bu tezin konusu bir satın alma ihalesi olduğundan dolayı burada incelenen, açık eksiltmedir. İhaleyi yaparak bir ürün veya hizmet satın alma amacıyla olan firma veya kurum, ihaleye katılan istekli tedarikçilerden mümkün olan en düşük fiyatı teklif etmelerini, bu sayede de en düşük toplam maliyete katlanmayı beklerler. Diğer taraftan, ihaleye katılan tedarikçi ise karını maksimum kılmak amacıyla mümkün olan en yüksek fiyatı teklif etmeyi fakat bunun yanında da ihaleyi kazanmayı amaçlar. Tabiatında birbirine taban tabana zıt olan bu durum her iki taraf için de bir seçim yapmayı zorunlu kılmaktadır. Satın alanın yapacağı seçim, ona minimum maliyete mal olacak ve aynı zamanda sorunsuz bir tedarik süreci sunacak teklif olmalı, ihaleye katılan tedarikçinin seçimi ise kendisine en yüksek karı getirecek büyüklükte fakat aynı zamanda ihaleyi kazanacak derecede düşük bir teklif olmalıdır.

² Woonghee Tim Huh v.d., “Mult-unit Procurement Auctions”, (Çevrimiçi) dspace.library.cornell.edu/.../1/TR001398.pdf, s.3, 11.05.2014

³ Whitney E. Brown ve Lana D. Ray, “Electronic Reverse Auctions in the Federal Government” (Naval Postgraduate School Monterey, California, MBA professional report, December 2007), (Çevrimiçi) calhoun.nps.edu/.../07Dec_Brown_W_MBA, 11.05.2014

Bu tezin konusu, her iki tarafa da doğru seçimi yapmada yardımcı olacak çözümlerin araştırılmasıdır.

Satın almada ihale yönteminin; gizliliği sağlamak, rekabeti artırmak, düşük maliyetle tedariki gerçekleştirmek, satın almanın usul ve esaslarını önceden belirleyerek hem satın alan hem de tedarikçi için lüzumlu hazırlık süresini oluşturmak gibi faydaları vardır. Ayrıca, ihale uygulamasının tedarikçi seçimi ve yönetiminde de etkili bir yöntem olduğu bazı araştırmalarda iddia edilmektedir.⁴ Görüldüğü üzere ihale yöntemi hem satın alana hem de tedarikçiye bir takım faydalar sağlamaktadır.⁵ Ancak istenilen faydaların sağlanması yukarıda bahsedildiği gibi subjektif bir tabir olan “en uygun koşulun “elde edilmesine bağlıdır ki bu koşul, gerek satın alan gerekse de ihaleye katılan tedarikçi için elde edilmesi veya sağlanması kolay olmayan bir durumdur. Satın alan için bunun zorluğu; ilk olarak en uygun koşulların tanımlanarak ihale dokümanına konmasında ve şartnamelerin (spesifikasyonların) hazırlanmasında, daha sonra ise ihaleyi takiben bu koşullara en çok uyan teklif ve tedarikçinin belirlenmesinde yatmaktadır.

Bir satın alma ihalesini kazanmaya aday en uygun koşulları oluşturan etmenler çoğunlukla yalnızca parasal konular olmamakta, buna ilave olarak teslim tarihi, kapasite, teknik yeterlik, bakım desteği, garanti vb. gibi çoklu hususlar da⁶ (multiple issues) devreye girmekte, bu durum ise seçimi daha da karmaşık hale getirmektedir. Uygun koşulların sağlanmasında tedarikçinin ilk sırada gelen zorluğu; bu koşulların, satın alan parti tarafından tanımlanıyor olması ve tedarikçinin tamamen bu koşullara

⁴ Pooya Farahvash ve Tayfur Altıok, ” Application of Multi-Dimensional Procurement Auction in Single-Period Inventory Model”, **Annals OR** 164(1): (2008), s.229-251

⁵ Loay Sehwal, “Implementing business-to-business online reverse auctions”, (Ph.D. diss. Oklahoma State University, 2006), s.2

⁶ Chi-Bin Cheng, “Solving a sealed-bid reverse auction problem by multiple-criterion decision-making methods”, **Computer and Mathematics with Applications** 56 (2008), s. 3261-3274

tabi kalarak hareket etme zorunluluğudur. Sonraki aşamada gelen zorluklar; bir taraftan karı maksimize edecek kadar yüksek, fakat ihaleyi kazanacak derecede düşük fiyatı tespit edip teklifi oluştururken satın alan parti tarafından belirlenmiş diğer koşulları sağlıyor olmak diğer yandan da ihaleye katılan diğer tedarikçilerin verebilecekleri teklifleri tahmin ederek onlarla rekabet edebilmektir⁷

Bu doktora tezi, yalnızca fiyatın değil fiyat dışı unsurların da teklif konusu olduğu kapalı teklif usulü satın alma ihalelerinde hem satın alan taraf hem de ihaleye katılan tedarikçiler için ihaleyi kazanacak olan teklif ve dolayısıyla tedarikçinin seçiminde kullanılacak olan çözüm tekniklerini araştırmak suretiyle her iki tarafın da maksimum faydada birleşmesi için kullanabilecekleri bir çözüm ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Bu tezde ele alınan “Kapalı Teklif usulü İhale” yöntemi, ihaleye katılan tedarikçilerin yalnızca bir kez teklif verme hakları olması nedeniyle mümkün olan en düşük teklifi sunmalarını neredeyse garanti etmektedir.⁸ Ancak çoğunlukla ve bu araştırmanın konusu olduğu üzere “fiyat”, satın alan tarafın tek karar verme kriteri değildir. Teslim tarihi, kapasite, teknik yeterlik, bakım desteği, garanti vb. gibi çoklu hususların da tedarikçi açısından değerlendirildiği bir ihalede, en uygun teklifin, bu tez ile ortaya konacak olan bilimsel çalışmayla belirlenmesi amaçlardan biri olup diğer amaç ise tedarikçi açısından ihaleyi kazanacak teklifin, yani ihaleyi yapan tarafın karar kılacağı seçimin koşullarını sağlayan ve aynı zamanda bu ihaleden elde edilebilecek makul orandaki karı sağlayabilecek olan teklifin hazırlanmasında kullanılabilecek uygun bir model geliştirmektir.

⁷ Michael R. Mullen vd., “Evidence of Revenue Equivalence in B2B Open, Reverse e-Auctions and First Price Sealed Bids”, **Journal of Global Business Management**, 4 (1). ISSN (2008),s.1817-3179

⁸ Associated General Contractors of America, “ White Paper on Reverse Auctions for Procurement of Construction”, s.2 (Çevrimiçi) <http://www.agc.org/>, 03.07.2013

Giderek artan kar daralmasının getirdiği kaynakların tam kullanılması gerekliliği ve tam rekabet piyasasının acımasız koşulları neticesinde fiyat kırabilmek için üreticilerin karlarını kısımaları, ürün girdilerindeki maliyetlerin de kısılması gereğini ortaya çıkarmış bu durumda da 3. parti satın almaların önemi daha da artmıştır.

Acımasız dış rekabet ve ticari ortaklıklar ve yerli şirketlerin dış rakiplerine karşı mücadele güçlerinin yetersizliği, bunun yanında ticari ortaklıklarla daha da büyüyen ve güçlenen rakiplere karşı rekabet gücünü artırabilmek için girdi maliyetlerini düşürme amacı satın almanın minimum maliyetle yapılmasının önemini daha da artırmaktadır.

Bir kapalı teklif usulü satın alma ihalesinde, satın alana en düşük maliyeti getirecek, tedarikçi açısından ise ihaleyi kazanacak ve aynı zamanda elde edilebilecek maksimum karı kazandırabilecek, yani ihaleyi yapan tarafın karar kılacağı seçimin koşullarını sağlayan en uygun teklifin hazırlanması, bu tez ile ortaya konacak olan bilimsel çalışmayla belirlenebildiği taktirde lojistik ve tedarik zinciri süreçlerinin önemli halkası olan satın alma fonksiyonu kendisinden beklenen verimliliği sağlayabilecek ve yine tedarik zincirinin önemli aktörleri olan söz konusu partilerin maliyet etkin bir şekilde faaliyetlerini sürdürmelerine katkıda bulunacaktır.

Bu tezin sonuçları, gerek kamu gerekse özel sektör kuruluşlarının yapmış oldukları satın alma ihalelerinde, kazanan teklifin isabetli bir şekilde belirlenmesinde çok daha sağlıklı kararlar verilmesine imkân verecek ve bu sayede söz konusu kuruluşlar ayırdıkları bütçeleri daha verimli kullanarak lüzumsuz harcamalar yapmayacaklar ve daha güçlü ekonomilere sahip olarak büyüyeceklerdir. Diğer taraftan üreticiler ve tedarikçiler, bu araştırmanın sonuçları sayesinde üretim ve tedarik planlarını tedarik zincirinin akışına uygun olarak yapabilecekler, maliyet-kar analizlerini daha sağlıklı uygulayarak kurum ve kuruluşlarının karlılık oranlarını optimum seviyede tutarak büyüyecek ve ekonomiye katkıda bulunacaklardır.

Çoğunlukla kamu ihalelerinde de uygulanan ve kapalı teklif usulü satın alma ihalesi yönteminin saygınlığı ve güvenilirliği bu çalışmanın sonuçları sayesinde artarken bir yandan da ihaleye fesat karıştırma⁹ ve diğer yolsuzluk girişimlerinde büyük oranda azalma sağlanacaktır. Kamu ihalelerinde, ihaleyi ve kazananı onaylama makamı olarak çeşitli seviyelerde tespit edilmiş bulunan ihale yetkilileri¹⁰ için bu tezle ortaya konulan çalışma bir karar destek unsuru olarak kullanılabilecektir. Yine bu tezin sonuçlarının internet tabanlı elektronik açık eksiltme ihalelerine uyarlanması neticesinde artırılmış olan şeffaflık¹¹ seviyesine katkıda bulunacak, böylece daha çok tedarikçinin ihalelere girmesi sağlanarak rekabet ve onun neticesindeki kazanımlar artırılabilir.

Bu tezin kapsamı satın alma ihalelerinde uygulanan “Kapalı Teklif Usulü” ile sınırlıdır. Bu tür ihalenin en önemli özelliği, ihaleye katılan isteklilerin yalnızca bir kez teklif verebilmeleri ve bu tekliflerin diğer katılımcılar tarafından bilinmemesidir. Verilen teklifler yalnızca ihaleyi yapan tarafından görülebilmektedir. İhale birden çok tedarikçiye verilmemekte yalnızca bir isteklilde kalmaktadır. İhaleye katılan tedarikçiler, satın alan tarafından istenirse bir ön elemeye tabi tutulmakta, ihale esnasında verilen fiyat teklifleri, satın alan tarafından daha önceden belirlenmiş ve duyurulmuş olan teslim tarihi, kapasite, teknik yeterlik, bakım desteği, garanti vb. gibi çoklu hususlar ile birlikte değerlendirilmeye tabi tutularak ihaleyi kazanan teklif tespit edilmektedir.

Satın alan idarenin beklentilerinin üstünde tekliflerin elimine edilmesini kolaylaştıracak şekilde bir üst limit (reserve price) satın alan idare tarafından

⁹ Kamu İhale Kanunu, Kanun No: 4734 (Değişiklikler işlenmiş), 22 Ocak 2002 tarih ve 24648 Sayılı Resmi Gazete, Madde 17, s.12, (Çevrimiçi) <http://www.ihale.gov.tr/Mevzuat.aspx>, 11.12.2013

¹⁰ A.e, Madde 17, s.9,

¹¹ Ohad Soudry, “Promoting economy: electronic reverse auctions under the EC directives on public procurement” **Journal of Public Procurement**, volume 4, issue 3 (2004), s.340-374.

belirlenebilir. Bir üst limitle beraber, örneği Türk Kamu İhale Kanununda mevcut bir alt limit de bu tezde kullanılabilecektir. Alt limit ile amaçlanan şey, genellikle tedarikçilerin aşırı fiyat kırmalarını önlemek ve bu sayede tedarikçi tarafından taahhüdün yerine getirilebilirliğini ve ihtiyaç duyulan ikmal maddesinin akışını tehlikeye atmamaktır.

İhale süreci ve ihaleyi kazanan katılımcının seçimi belirli kurallara dayandırılmış ve bu kurallar önceden isteklilere duyurulmuştur.

Bu tez, giriş ve sonuç bölümleri haricinde dört bölümü içermektedir. Birinci bölümde, ihale, e-ihale ve ihalelerde kazanan tarafın ve teklifin belirlenmesi ile birçok araştırmacı tarafından konunun belirli aşamalara kadar getirilmesini de ele alan literatür taraması yapılmıştır. Tarama yapılırken bu tezin ana dayanağını oluşturan referans makaleler diğer referanslara nazaran daha uzun anlatılmıştır. Bu bölümde ayrıca neden kapalı teklif ihale usulünün bu tezin konusu olarak alındığı ve üretim yönetimi açısından önemi vurgulanmıştır.

İkinci bölüm, araştırmanın dayandığı çerçeveyi sunmakta, sorularını sormakta ve varsayımlarını ortaya koymaktadır. Bölüm, en başta, çok kriterli kapalı teklif ihalelerde en uygun teklifin belirlenmesi konusundaki akademik araştırmanın ana hatlarını açıklamaktadır. Bölümün devamında, öne sürülen varsayımlar gerekli teorik bilgilerle desteklenmekte ve son olarak araştırma modeli sunulmaktadır.

Üçüncü bölüm, araştırma modelini test etmek için kullanılan metodolojik süreci ortaya koymaktadır. Bu süreç içinde veri toplama, veri analizi, örnekler ve çözümler mevcuttur.

Dördüncü bölüm, toplanan verilerin ve yapılan uygulamanın sonuçlarını ve değerlendirilmesini göstermektedir. Burada varsayımlar gözden geçirilmiş ve veriler

tarafından desteklenip desteklenmediği kontrol edilmiştir. Bunun sonucunda model bulgulara göre gözden geçirilmiş ve bir veri analizi zeti yapılmıştır.

Sonuç ve öneriler bölümünde ise, araştırmanın sonuçları özetlenmiştir. Burada, sonuçlar değerlendirilmiş, karşılaşılan kısıtlardan bahsedilmiş ve araştırmanın sonuçlarının sağlayacağı katkılar vurgulanmıştır. Ayrıca bu tezin sonucunda elde edilen verilerle yapılacak müteakip çalışmaların yönü gösterilerek sağlanacak katkı ve getirilerin çok daha kapsamlı alanlara yayılabileceğinden bahsedilmiştir.

BÖLÜM 1: İHALE VE KAZANAN TEKLİF

1.1 İhale

Sözlük anlamı ile bir işi ya da bir malı birçok istekli arasından en uygun koşullarla kabul edene bırakma, eksiltme ya da artırma¹² ve ilgili kanunda; “... mal veya hizmet alımları ile yapım işlerinin istekliler arasından seçilecek birisi üzerine bırakıldığını gösteren ve ihale yetkilisinin onayını müteakip sözleşmenin imzalanması ile tamamlanan işlemler”¹³ olarak tanımlanan ihale, ilk tanımdan da anlaşılacağı üzere fonksiyonel olarak iki zıt yöne ayrılmaktadır. Eksiltme, bir malın bir alıcısının ve birden çok satıcısının bulunduğu ortamda satıcılar arasında o mal için fiyat teklifinin giderek düştüğü ve sonunda satın alanın belirlediği teklifin kazandığı ihaledir. Açık artırma ise, bir mal için tek bir satıcının, buna mukabil birden çok alıcının bulunduğu ortamda alıcıların fiyatı sürekli olarak yükselttikleri ve artırmanın en son fiyatı verende kaldığı satış yöntemidir. Açık artırma, aslen İngilizcedeki kullanıldığı şekli ile “auction”, Latince yükselmek veya artmak anlamına gelen “augere” kelimesinden gelmektedir¹⁴.

Firmalar arasındaki ilişkiler oldukça karmaşıktır. Satıcılar ve alıcılar, bu karmaşık ilişkiler yumağının içinde çıkarlarını maksimize etmek amacıyla sürekli bir müzakere ve pazarlık halinde, birçok faktörü gözetirler. Her iki taraf için de, içinde bulundukları ticari ilişkiden en yükseğe yakın faydayı sağlayabilecekleri bir yöntem olan ihale (auction), birden çok alıcı ve yalnız bir satıcının bulunduğu haliyle açık artırma (forward auction), birden çok satıcı ve yalnızca bir alıcının bulunduğu haliyle

¹² Genel Başvuru Sitesi, (Çevrimiçi) <http://www.turkcebilgi.com/sozluk/ihale>, 04.09.2012

¹³ Kamu İhale Kanunu, Madde 4, s.10

¹⁴ Craig R. Carter vd.,” Reverse auctions—grounded theory from the buyer and supplier perspective”, **Transportation Research Part E** 40 (2004),s. 229-254

ise açık eksiltme (reverse auction) olarak adlandırılır¹⁵. Bunlardan bilinen en tanınmışları, fiyatın giderek düştüğü ve en düşük teklifin kazandığı “İngiliz Yöntemi (English Auction)”¹⁶ ve çok yüksek fiyattan açılan müzayedede fiyatın giderek düştüğü ve belli bir anda açık artırmayı durduran kişinin o anki fiyatla artırmayı kazandığı “Hollanda Yöntemi (Dutch Auction)” dir¹⁷. Bu çeşit müzayedede azalan müzayedede (descending- bid auction) olarak da bilinmektedir. Hollanda da çiçek, İsrail de balık ve Kanada da tütün satışları bu tür müzayedede ile yapılmaktadır¹⁸

Günümüzde kullanılan satın alma ihale yöntemlerine gelince bunlar; “Tekli veya çok birimli ihale (Single or multiple units of auctions)”, “Tekli veya çok kriterli ihale (Single or multiple attributes of auctions), “Açık Eksiltme” (Open cry) veya “Kapalı Teklif” (Sealed Bid) usulü ihale ve “Tek veya çok turlu (Single or multiple rounds of auctions) açık artırma/eksiltme ihalesi” şeklinde isimlendirilmektedir.¹⁹. Bu tezin konusu olan kapalı teklif ihale usulünde (sealed-bid) ihaleye katılan tedarikçiler birbirlerinin verdiği fiyat teklifini göremezken açık eksiltme ihalesinde, verilen tüm fiyat tekliflerini aynı ortamı paylaştıkları için zaten duymaktadırlar²⁰.

¹⁵ Kune-muh Tsai ve Feng-chin Chou, “Developing a Fuzzy Multi-attribute Matching and Negotiation Mechanism for Sealed-bid Online Reverse Auctions”, **Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research** Vol 6 / issue 3 (December 2011) s. 86

¹⁶ A.e.

¹⁷ Bo van der Rhee, “How to Buy in B2B:Reverse auctions in supply chain management”, **Poms Chronicle**, Volume 11 Number 3-4, s.16

¹⁸ William Wicrey, “Counterspeculation, Auctions and Competitive Sealed Tenders”, **Journal of Finance**, Volume 16, Issue 1, (March 1961) s.15

¹⁹ Necdet Özçakar ve Halim Yurdakul, “Türk Kamu İhale Kanununda Fiyat İle Birlikte Fiyat Dışı Unsurların da Dikkate alındığı İhale için Tedarikçinin Çoklu Teklif Hazırlama Stratejisi”, **İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi**, Cilt/Vol:43, Sayı/No:1, (2014), s.56

²⁰ A.e.

Kapalı teklif ihalede katılımcıların bir kez teklif verme hakları varken açık usul ihalede satın alanın beklediği indirim sağlanana kadar katılımcılardan tekliflerine devam etmeleri beklenir.

1.2 Niçin Kapalı Teklif Usulü İhale?

Bu tezin konusu olan kapalı teklif ihale usulü ile tek kalem mal alımı, günümüzde genellikle direkt girdi malların veya mühendislik projelerin alımında kullanılan bir yöntemdir²¹. Endüstriyel uygulamalarda, direkt girdi malları ve mühendislik projelerinin tedarikinin ticari satın almaların büyük tutarlarını oluşturduğu gözlemlenmektedir²². Direkt girdi mallarının satın alımında, şirketler, tedarikçilerin istenilen kalite, teslimat vb. gereksinimlerini karşıladıklarından emin olmak için genellikle tek turlu ve kapalı teklif ihale protokolü uygularlar. Bu tedarikçiler, genel malzeme sağlayıcılarından farklı olarak, fiyat dışındaki hususlar açısından da, ön değerlendirilmeye tabi tutuldukları, özel bir kalite belgesi ile sertifikalandırılmış olabilirler.

Direkt girdi mallarının alımında, ihaleyi yapan ve tedarikçiler arasında, uzun vadeli ilişkilerin ve süreçlerin karşılıklı iyi niyet çerçevesinde sürdürülebilmesi için karşılıklı çıkar çatışmasından ziyade işbirliği daha çok ön plana çıkmaktadır²³. Bakım, onarım ve operasyon için gerekli endirekt ürünler için ise satın alma, mümkün olan en düşük fiyatın önem kazandığı ve tedarikçilerce teklif edildiği çok turlu açık eksiltme usulü ihale ile gerçekleştirilebilir²⁴. Bu usulde yapılan alımlar rutin periyot ve büyük miktarlarda olmadığından alıcı ve satıcı arasında sürekli

²¹ Cheng, A.g.e, s. 3262

²² A.e.

²³ Tsai, A.g.e, s.86

²⁴ A.e.

işbirliği ve iyi niyet çerçevesinden daha çok karşılıklı maddi çıkarlar söz konusudur. Ayrıca, açık eksiltme usulü ihalenin kapalı zarf teklif usulü ihaleye göre satın alan açısından daha büyük tasarruf sağlamayabileceğine, bunun şartların değişkenliğine bağlı olduğuna dair araştırma bulguları vardır.²⁵ Yine, yapılan bazı laboratuvar deneyleri²⁶ ve araştırmalar²⁷, alıcının maliyetinin düşük çıkması açısından açık eksiltme usulü ile kapalı teklif ihale yönteminin belirgin hiçbir farklılık göstermediğini, ancak çok kriterli ihalelerde öncelik durumuna göre farklılıkların ortaya çıkabileceğini²⁸ ortaya koymuşlardır.

Üretim yapan firmalar açısından değerlendirdiğimizde, satın alma fonksiyonu “üretim sisteminin ihtiyacı olan mal ve hizmetlerin en uygun fiyat ve kalite ile güvenilir kaynaklardan temin edilmesi”²⁹ şeklinde tanımlanmaktadır. Tanımdan hareketle, satın alan ve tedarikçi arasındaki güvenin diğer usullere göre daha yüksek seviyede olduğu ve direkt girdi malların üretim yapan firmalar tarafından endirekt mamullere oranla çok daha büyük miktarlarda alındığı tek turlu tek kalem ürün kapalı teklif ihalenin üretim yönetimi açısından daha çok incelemeye değer bulunduğunu söyleyebiliriz. Bu kapsamda bugüne kadar uygulayıcılar ve akademisyenler tarafından yapılmış çalışmalar incelenmiş ve elde edilen sonuçlar değerlendirilerek çalışmanın daha ileri götürülmesi ve amaçlanan hedeflere ulaşılması için temel olarak kullanılmıştır.

²⁵ Sandy D.Jap, “The impact of online, reverse auctions on buyer-supplier relationships” **Journal of Marketing**, Vol. 71, No. 1, (January 2007), s.146-159.

²⁶ Michael R. Mullen, “Evidence of Revenue Equivalence in B2B Open, Reverse e-Auctions and First Price Sealed Bids” **Journal of Global Business Management** 4, 1(2008), s.395-405

²⁷ John G.Riley, “Expected revenue from Open and Sealed Bid Auctions,” **The Journal of Economic Perspectives**, 3 (3) (1989), s.41-50.

²⁸ Jap, A.g.e, s.159

²⁹ Bülent Kobu, **Üretim Yönetimi**, Beta Yayınları, 14. Baskı, Kasım 2008, İstanbul, s.238

1.3 Literatür Taraması

Satın almanın şirket karlılığı üzerine olan büyük etkisinin giderek daha çok anlaşılmaya başlanması ve ürün girdilerinin maliyetlerini azaltmanın yollarını aramanın artması sonucunda ihalelere yönelik çalışmalar da paralelinde artmış ve günümüze kadar gelmiştir. Bu tez için yapılan literatür taramasının ilgili bölümleri ve özeti tezden çıkartılan makale³⁰ çalışmasında yerini almış, bu nedenle adı geçen makale zaman zaman buradaki daha geniş kapsamlı literatür taramasına referans olmuştur.

Luton ve Mc Afee³¹ ve Kjerstad ve Vagstad³², resmi kurum ve kuruluşlar tarafından genellikle kapalı teklif usulü şeklinde uygulanan kamu ihalelerini incelemişlerdir.³³

Michael R. Mullen ve arkadaşları³⁴, online açık eksiltme ihale ile kapalı teklif usulü ihaleyi fiyat konusunu baz alarak karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar çalışmalarında ilk olarak fiyatlandırma çerçevesinden bakıldığında online açık eksiltme ile kapalı teklif ihale usulü sürecinde temelde farklılıklar olup olmadığını, ikinci olarak ise her iki usulün gelecek ihalelerdeki teklif verme stratejilerini nasıl etkilediğini incelemişlerdir. Bir dizi laboratuvar deneylerine başvuran araştırmacılar her iki tür ihaleye de katılan beş tim kurmuşlar ve bu deneyler sonucunda adı geçen ihale

³⁰ Özçakar, A.g.e, s.55-69

³¹ Luton R. Mc Afee, “Sequential procurement auctions”, **Journal of Public Economics** 31(1986), s. 181–195.

³² E. Kjerstad. ve S. Vagstad. “Procurement auctions with entry bidders. International”, **Journal of Industrial Organization** 18, (2000), s.1243–1257.

³³ Özçakar, A.g.e, s.57

³⁴ Mullen, A.g.e, s.395-405

türlerinin fiyat kırımını konusunda birbirlerine üstünlük sağladıklarına dair bir kanıtı ulaşmamışlardır.

Jason Shachat³⁵ çalışmasında İngiliz usulü (English Auction) İhale ve Kapalı Teklif Usulü İhaleyi karşılaştırmış ve bunu yaparken laboratuvar çalışmalarına başvurmuştur. Yazarın bu çalışmayı gerçekleştirmedeki ilk amacı her iki ihale usulünden hangisinin daha düşük maliyetleri sağladığını bulmak ikincisi ise teklif vermede tedarikçi davranışlarını incelemektir.³⁶ Sonuçta her iki ihale usulünün de neredeyse aynı maliyetlere götürdüğünü tespit eden yazar fiyat dışındaki kriterlerle değerlendirme yapıldığında ise maliyeti etkileyen değişkenlerin o ihaleye mahsus olmak üzere bazı tedarikçilere avantaj sağlayabileceğini gözlemlemiştir.

Carter ve diğerleri³⁷, çalışmalarında, internet alt yapısında çalışan, satın alan ve tedarikçiler açısından katılımın incelendiği bir elektronik açık eksiltme ihalesinin uygulanabilme kısıtlarını araştırmışlardır. Aynı çalışmada, aynı zamanda online ihalenin klasik anlamdaki ihaleye oranla getirileri ve sağladığı tasarruf da incelenmiştir.

Kaufmann ve Carter³⁸, araştırmalarında geleneksel anlamdaki satın alma ihalesi ile elektronik ihaleyi inceleyerek hangi şartlar altında ve hangi tür ürünlerin satın almasında geleneksel veya online ihalenin kullanılması gerektiği konusunu tartışmaya açmışlardır. Araştırmacılar, bu çalışmaları ile aynı zamanda klasik yüz

³⁵ Jason Shachat, "First Price Sealed Bid or English Auction?", **Marketing Science** Volume 31 issue 2 (March-April 2012), s.195-197

³⁶ Özçakar, A.g.e, s.57

³⁷ Carter, A.g.e, s.229-254

³⁸ A.e.

yüze müzakere ve açık eksiltme yöntemleri arasında seçim yapabilecek bir metodoloji geliştirmeye çalışmışlardır.

Amerikan Savunma Bakanlığının yapmış olduğu büyük çaplı satın almalar için fiyatın yanında tasarım ve ilgili diğer faktörlerin de beraberinde değerlendirildiği çok kriterli bir ihalenin tasarımını yapan Che, satın alanın, tedarikçilerin teslimatla ilgili maliyet parametrelerini bildiğini varsayan optimal skor kuralını ortaya koymuştur.³⁹ Yazar çalışmasında⁴⁰, ihaleye katılan tedarikçilerin fiyat ve kalite unsurları için teklif verdiği ve tekliflerin satın alan tarafından belirlenmiş bir skor hesaplama yöntemine göre seçildiği iki boyutlu bir ihale modeli üzerinde durmuştur. Söz konusu ihale modelinde, firmalar nitelik geliştirme konusunda kendilerine has maliyet verilerine sahiptirler. Yazar ayrıca bu modelin birim bazlı teklif yöntemine göre iki cazip yönünün olduğunu belirtmiştir. Bunlardan birincisi modelin uygulanabilmesi için maliyet fonksiyonunun özel bir biçimine ihtiyaç duyulmaması, ikincisi ise modelin Amerikan Savunma Bakanlığının kaynak belirleme prosedüründeki tasarım rekabetini sağlayıcı modele tamamen uyuyor olmasıdır.

Che, “İlk skor (first-score), ikinci skor (second-score) ve ikinci tercih edilen teklif (second preferred offer)” ismini verdiği üç tane çift boyutlu (fiyat ve kalite) ihale şekli tanımlamıştır. İlk skor ihalede, her bir katılımcı teklifini kapalı olarak sunar ve en yüksek skoru elde eden ihaleyi kazanır. Kazanan tedarikçiden istenilen kalitedeki ürünü istenilen fiyata teslim etmesi beklenir. İkinci skor ihalede ise en yüksek skoru elde eden tedarikçiden ikinci en yüksek teklifin karşılığı olan fiyat-kalite unsurlarının kombinasyonunu yerine getirmesi beklenir. İkinci tercih edilen teklif ile ikinci en yüksek teklifin arasındaki fark, birincisinin reddedilen en yüksek teklifin gereklerini

³⁹ Özçakar, A.g.e, s.57

⁴⁰ Y.K. Che, "Design Competition through Multidimensional Auctions," **RAND Journal of Economics**, vol. 24, (1993), s.668-680

yerine getirme zorunluluğu bulunmasına rağmen ikincisinin buna mecbur olmamasıdır.

Che' ye göre eğer satın alan, skor kurallarını belirleme yetkisine sahipse (1) ilk skor ve ikinci skor ihaleleri, ikinci tercih edilen teklif bunu yapamazken beklenenin üstündeki niteliği düzeltmek suretiyle optimum çıktıyı verebilir. (2) Optimum skor kuralı, niteliğe karşı sistematik olarak ayırım yapmaktadır.

Bu üç ihale protokolüne göre Che, duyurulmuş skor kuralına dayalı bir optimum tasarım modeli önermiştir. Model, fiyat (p) ve nitelik (q) ya dayalı iki boyutlu bir modeldir. Bir satın alan, N sayıdaki firmadan (tedarikçiden) teklif vermelerini talep etmektedir. Sabit miktarlı ve önerilen (q) nitelikli her bir teklif, taahhüt edilen bir (q) niteliğini ve (p) fiyatını temsil etmektedir. Basitlik açısından nitelik (q) bir adete indirgenmiştir. Normal şartlarda birden çok olması muhtemeldir. Satın almacı ve tedarikçiler şu şekilde sembolize edilmişlerdir: Satın almacı, bir sözleşme çerçevesinde iş yapmakta ve bu işten fayda sağlamaktadır. $q, p \in R_+^2$:

$U(q, p) = q$ ve p den sağlanacak fayda fonksiyonudur.

$V(q) = q$ nun değer fonksiyonudur.

$U(q, p) = V(q) - p$, $V' > 0$, $V'' < 0$ ise ve içerden bir çözüm sağlamak istersek;

$$\lim_{q \rightarrow 0} V'(q) = \infty, \quad \lim_{q \rightarrow \infty} V'(q) = 0$$

Bir i firması, ihaleyi almayı müteakiben, yaptığı sözleşmeden $\pi_i(q, p)$ fonksiyonuna bağlı olarak kar elde etmektedir. π_i , burada (q, p) ye göre firmanın kar değişimini göstermektedir.

$\pi_i(q, p) = p - c(q, \theta_i)$; i firmasının maliyeti $c(q, \theta_i)$ nitelikte (q) ve θ_i parametresinde artış göstermektedir. Yazar burada $C_{qq} \geq 0$, $C_{q\theta} > 0$, ve $C_{qq\theta} \geq 0$

olduğunu varsaymaktadır. Yani, marjinal maliyet Θ ile artmaktadır. Son olarak, satın alanın, ihaleyi hiçbir şekilde birden fazla firmaya dağıtmaya niyetli olmadığı öngörülmüştür (maliyet fonksiyonu, q da fazlaca dışbükey değildir) . Bu varsayımlar, sabit birim maliyetli (Θ) bir maliyet fonksiyonu ile açıklanmaktadır:

$$c(q, \Theta) = \Theta_q$$

İhaleyi kaybeden firmalara gelince, ihaleye teklif sunmadan önce her bir i firması özel bir bilgi olarak kendi maliyet parametrelerini (Θ_i) öğrenir. Satın alan yalnızca dağıtımla ilgili maliyet parametrelerini bilmektedir. Θ_i 'nin, pozitif, sürekli değişken bir yoğunluğa (f) sahip dağıtım fonksiyonu F e göre bağımsız bir şekilde ve aynen $[\underline{\Theta}, \bar{\Theta}] (0 < \underline{\Theta} < \bar{\Theta} < \infty)$ üzerinden dağıldığı varsayılmaktadır.

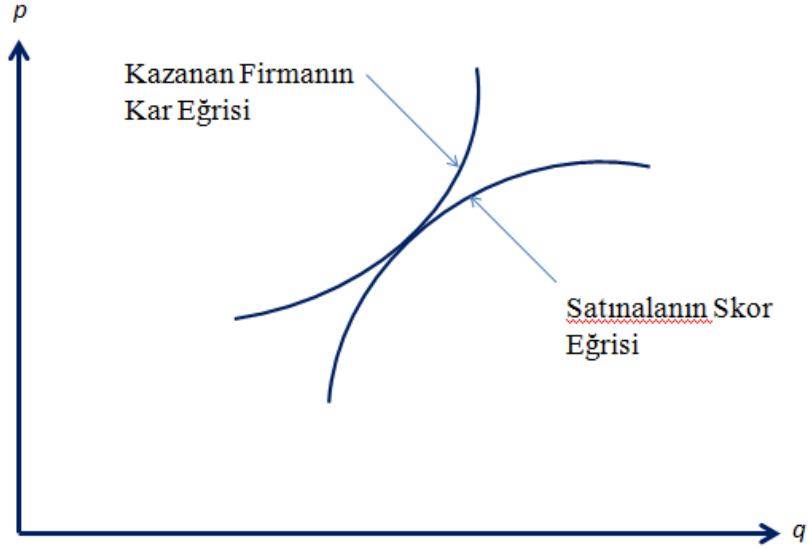
Varsayım 1. (Düzenlilik). $Cq + \frac{F}{f} C_{q\Theta}$, Θ 'de azalmayan bir yapıdadır.

Varsayım 2. Alış veriş her zaman var olacaktır (En yüksek maliyet tipi olan $\bar{\Theta}$ ile dahi)

Varsayım 1, nitelik sıralamasının tekdüzeliğini garanti etmek üzere, varsayım 2 ise kontratın burada dikkate alınan tüm maliyet unsurları için değerlendirilmek üzere yapıldığını belirtmektedir. Varsayım 2 olmaksızın buradaki ihale nitelik açısından aynı olur ancak bir “üst sınır skor” (reserve score) gerektirirdi.

İlk skor, ikinci skor ve ikinci tercih edilen teklif; Her üç yöntemde de satın alan, kazanan firmayı, skor kuralına göre tespit etmektedir. Bir başka deyişle, satın alan, sözleşmeyi en yüksek skoru elde eden firma ile yapmaktadır. (q,p) teklifi için $S=S(q,p)$ ' u bir skor kuralı olarak söylersek; Söz konusu kuralın duyurulmuş ve ihale başlamadan önce firmalarca malum olduğu ve ihaleyi açanın bu kuralı kendi çıkarları

doğrultusunda tasarlayabileceği ve üzerinde değişiklik yapabileceği daha baştan kabul edilmektedir.



Şekil 1. Skor Eğrisi

Yazar, yukarda gösterilen Şekil 1.⁴¹ de; i firmasının, satın alanın skor eğrisi ile temsil edilen ve grafikte dışbükey olarak görülebilen keyfi bir S skoru teklif ettiğini varsaymıştır. Firma, eğri boyunca hareket ettiği sürece kazanma ihtimali değişmeden kalacaktır. Firma karı, satın alanın skor eğrisi ile kendi kar eğrisinin kesiştiği ve kar oranını düşürmeksizin ihaleyi kazanma ihtimalini koruduğu tanjant noktasında maksimum seviyeye ulaşmıştır. Skor kuralı, bu duruma katkı yapacak şekilde ayrılabilir olduğundan dolayı nitelik seçimi skordan bağımsız olarak kurgulanabilmektedir.

⁴¹ Che, A.g.e., s.672

Branco'nun⁴² analizi, Che'nin "bağımsız maliyet modeli" ne dayanır ve ihaleye katılan firmaların maliyetlerinin birbirleri ile ilişkili olduğu durumlar için optimal bir ihale mekanizması ortaya koyar.

Bichler⁴³ ve Bichler ve Kaukal⁴⁴, tek kazananı olan çok kriterli bir kapalı teklif ihalede kazanan teklifin belirlendiği ilk internet tabanlı modülün algoritmasını gösterdiler. Değişik tipte çok kriterli açık eksiltme ihale algoritmaları Teich ve Wallenius⁴⁵ tarafından önerilmiştir. Yazarlar bu araştırma üzerinde çalışırken "fiyat savaşlarını" nispeten önleyecek ve alıcı ile satıcıyı uygun noktalarda karşı karşıya getirecek algoritmalar amaçlamışlardır.

Birden fazla unsur için teklif verilen kapalı teklif usulü bir ihalede kazanan teklifi belirlemek için çok kriterli karar modeli kullanan Cheng⁴⁶, satın alanlar için, teklif verenlerin arasından en uygun teklifi seçebilmek amacıyla TOPSİS kullanmıştır. Yapılan önceki bir çok çalışmanın aksine karar kriteri olarak yalnızca teklif edilen fiyatı almayan ve fakat bunun yanında üretim kapasitesi ve finansal göstergeleri de çoklu karar verme kriterleri olarak araştırmasına dahil eden Cheng, tedarikçilerin verecekleri teklifi belirlemelerinde yararlanmaları için çok amaçlı bulanık karar alma (Fuzzy multiple-objective – decision - making) modelini uygulamış ve bu iki

⁴² F. Branco, "The Design of Multidimensional Auctions," **RAND Journal of Economics**, vol. 28, (1997), s.63-81

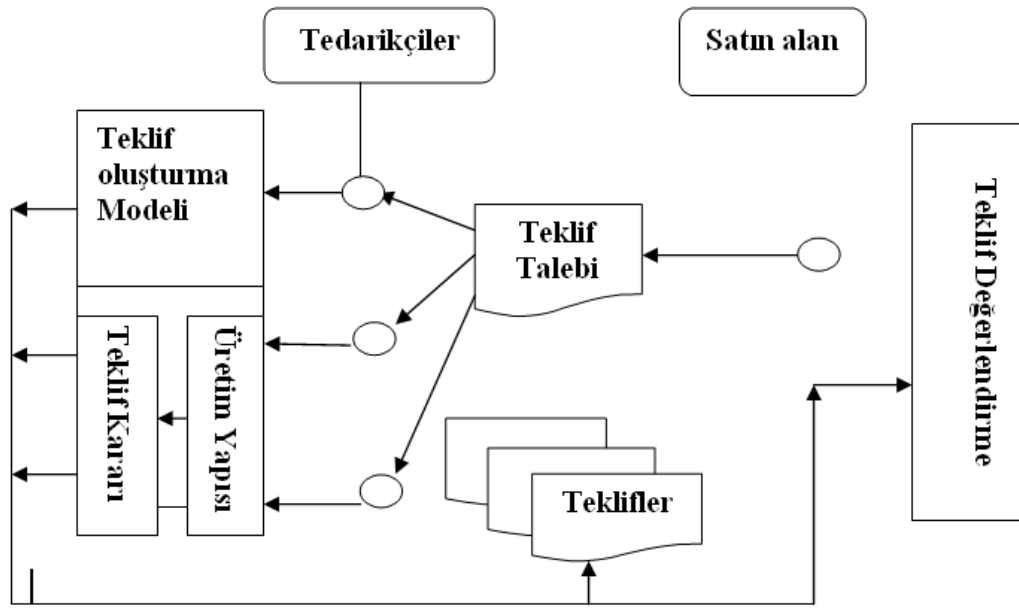
⁴³ Martin Bichler, "Decision Analysis - A Critical Enabler for Multi-attribute Auctions," presented at 12th Electronic Commerce Conference, Bled, Slovenia, 1998, (Çevrimiçi) citeseerx.ist.psu.edu, 02.04.2014

⁴⁴ Martin. Bichler, M. Kaukal, ve A. Segev, "Multi-attribute auctions for electronic procurement," presented at First IBM IAC Workshop on Internet Based Negotiation Technologies, NY, USA, 1999, (Çevrimiçi) citeseerx.ist.psu.edu, 02.04.2014

⁴⁵ J. Teich, H. Wallenius, ve J. Wallenius, "Multiple-issue auction and market algorithms for the world wide web," **Decision Support Systems**, vol. 26, (1999), s.49-66

⁴⁶ Cheng, A.g.e, s. 3261-3274

modelin entegrasyonu ile çok kriterli karar alma yaklaşımının hem satın alan hem de ihaleye katılan tedarikçinin en yüksek çıkarına olacak şekilde çözümüne yarayacak bir yaklaşım olduğunu savunmuştur.⁴⁷



Şekil 2. İhale Süreci

Cheng, bu çalışmasında, bu alanda daha önce yapılan çalışmalardan farklı olarak ihaleye katılan tedarikçiler açısından kazanan teklifin belirlenmesi konusuna da eğilmiştir. Tedarikçiler, verecekleri tekliflerde kendi üretim maliyetlerini, kapasite kısıtlarını ve kar marjlarını göz önünde bulunduracaklar, satın alanlar ise bazı değerlendirme formları kullanarak teklifler içinden kendisi için en uygun olanı seçeceklerdir. Bu çalışmada kapalı teklif usulü ihaleyi yalnızca bir tek tedarikçi kazanabilecektir ve teklifler çok kriterlidir. Şekil 2, bir açık eksiltme ihalesi sürecinin şematik ifadesini göstermektedir⁴⁸.

⁴⁷ Özçakar, A.g.e, s.57

⁴⁸ Cheng, A.g.e, s.3263

Bu süreçteki ana basamaklar şu şekilde sıralanmıştır:

Basamak 1. Satın alan, ihaleye girmeye hak kazanmış tedarikçilere teklif vermeye davet yazısı gönderir.

Basamak 2. Teklife davet yazısının alınması üzerine tedarikçiler, bir model kullanarak üretim durumlarını kontrol ederler ve hem satın alanın teklife davet yazısındaki şartları yerine getiren hem de kendi karlarını maksimize eden tekliflerini oluştururlar ve satın alana sunarlar.

Basamak 3. Satın alan, teklifleri değerlendirir ve çok kriterli karar alma metodu kullanarak kazanan teklifi tespit eder.

Cheng' e göre tipik bir teklif vermeye davet süreci sekiz aşamadan oluşur:

1. Şartnameyi(Spesifikasyonu) oluştur
2. Potansiyel tedarikçileri belirle
3. Tedarikçileri ön elemeyi geç
4. Seçilen tedarikçilere teklife davet yazısı gönder
5. Geri dönüşleri bekle
6. Gelen teklifleri değerlendir
7. Seçtiğin tedarikçiye durumu bildir
8. Sözleşme şartlarının son şeklini müzakere et

Şekil 2 deki akış, teklif vermeye davet sürecinin 4-7 basamaklarını gereksiz kılmaktadır. Cheng'in çalışmasında basitlik adına çoklu kriter olarak “fiyat ve teslim süresi” ele alınmış ve konunun başında belirtildiği gibi “İdeal Çözüme Benzerlikle Sıra Tercihi” (TOPSİS) yöntemiyle satın alanın en iyi teklifi tespit etmesine yardımcı

olunmaya çalışılmıştır. Hwang ve Yoon⁴⁹ tarafından geliştirilen TOPSİS modeline göre ideal çözüme en yakın, negatif ideal çözüme ise en uzak mesafede duran teklif optimum tekliftir. İdeal çözüm ise bireysel hususların en iyi değerlerinin kombinasyonu ile temsil edilir. Cheng bu çalışmasında ayrıca, “mevcuttan taahhüt” (ATP, Available to Promise) şeklinde adlandırılan bir de stok modeli sunmuştur.

Kune-muh Tsai¹ ve Feng-chin Chou⁵⁰ yaptıkları çalışmada, B2B iş çevresinde direkt girdi ürünleri veya mühendislik projelerinin satın alınmasında kullanılan açık eksiltme ihalelerinde uygulanabilecek bir karşılaştırma mekanizması ve sonrasında müzakere modeli üzerinde durmuşlardır. Bu mekanizma, çoklu karar verme kriterlerinin mevcut bulunduğu, tek bir kalem malın satın alınmasında kullanılacak olan tek turlu bir kapalı zarf teklif usulü ihale için geçerlidir.

İhaleye katılacak olan potansiyel tedarikçiler satın alan tarafından ihaleye davet edilirler ve ihale öncesinde teyit edilirler. Ön elemelerden geçen katılımcılar ihale şartlarını okurlar ve tekliflerini verirler. Bu teklifler daha sonra sistem tarafından karşılaştırma mekanizmasına tabi tutularak içinden uygun olanı seçilir. Bu çalışmada teklif verme süreci üç ayrı safhaya ayrılmıştır. Birinci safhada satın alan tarafından bir teklif talebi sunulur ve ihalenin konusu olan çoklu hususlar için satın alanın üzerinde durduğu konularda önem sıralamasına göre çeşitli ağırlıklar verilir. İkinci safhada birçok tedarikçi, satın alanın talebine uygun şekilde tekliflerini verir. Üçüncü safhada bulanık müzakere karşılaştırma mekanizması (Fuzzy Negotiation Matching Mechanism) optimal teklifi seçer ve bunu karar alıcılara bir referans olarak sunar. Daha sonra, eğer satın alan, kazanan tekliften her yönüyle memnun değilse bu çalışmada önerilen sistem yeniden bir müzakere imkanı sağlamaktadır. Sayısal

⁴⁹ C.L. Hwang ve K. Yoon, Multiple Attribute Decision Making _ **Methods and Applications**, A State-of-the-Art Survey, Springer-Verlag, New York, NY, 1981, (Çevrimiçi) www.worldcat.org/.../multiple-attribute-decisio, 11.05.2014

⁵⁰ Tsai, A.g.e, s.85-96

olarak gösterilemeyen algı ve anlamları da ifade edebilmek için sistem, bulanık mantık karşılaştırma düzenleri ile müzakere konularının da karşılaştırılabilmesini mümkün kılmaktadır.

Çalışmalarında NN (The Neural Networks) ve GP (Genetic Programming) tahmin tekniklerini kullanan Yevgenia Kovalchuk ⁵¹, kapalı teklif usulü açık eksiltme ihalesinde kazanan teklife ait fiyatın tahmin edilmesine yönelik olarak aşağıdaki dört yaklaşımı önermiştir.⁵²

1. “Her bir müşteri (Satın alan) bazında önceden gönderilen fiyat teklif talebi (RFQ: Request For Quote) detayları, mevcut pazar şartları ve önceki ihalelerin gerçekleşme şartları incelenerek fiyat tahmin edilmesi,
2. Fiyat teklif talebi ayrıntıları, pazara dair bilgiler ve mevcut ihale bilgileri kullanılarak en muhtemel fiyata göre kazanması muhtemel fiyat ve teklif aralığının tahmin edilmesi,
3. Her bir ürün tipi için zaman serilerine dayalı fiyat tahmininde bulunulması,
4. Rakiplerin, her bir fiyat teklif talebine verdikleri tekliflerin tahmin edilerek aralarından en düşüğünün bulunması”

Yazar, algoritmaları simule edilmiş tedarik zinciri ortamlarında test etmiş ve sonuçları “Ortalama Bağlı Hata” ile yorumlamıştır.⁵³ Buna göre; yukarda sayılan dört modelle de iyi tahmin sonuçları alınmış, % 3 ile % 12 arasında değişen aralıklarda tahmin hatası tespit edilmiştir.

⁵¹ Yevgeniya Kovalchuk , “Seller’s Strategies for Predicting Winning Bid Prices in Online Auctions”, (Çevrimiçi) cimca/iawtic/ise, 2008, s.1-6

⁵² Özçakar, A.g.e, s.57

⁵³ A.e., s.58

Diferansiyel Transformasyon (Differential Transformation) metodu kullanan zaman serileri tahmini, doğrusal değişkenli normalleştirme metodu (Linear Varied Normalisation Method) ve 11 data points en doğru sonuçları vermiştir. Bir başka başarılı tahmin stratejisi ise önceki ihalelerin verilerini kullanan algoritmadır.

Charles W.Richter ve Jr. Gerald B. Sheble⁵⁴, tedarikçilerin “beklenen denge fiyatını” (expected equilibrium price) hesaplamaya ihtiyaç duyduklarını vurgulamıştır. Bunun için iki metottan bahsederler. Birinci metot, tahmin yöntemleri kullanmaksızın önceki denge fiyatını kabul eder. Durağan ve fiyat dalgalanmalarının fazlaca görülmediği bir pazar için makul olabilecek bu yöntemle çoğunlukla başvurulamayacağı açıktır. Diğer yöntem ise fiyat tahmin yöntemleri ile çalışmaktadır. Bunlar;

- Hareketli ortalama
- Ağırlıklı hareketli ortalama
- Üssel düzeltme
- Linear regresyon yöntemleridir.

Yazara göre iyi tahminler elde edebilmek için tahmin tekniklerinin uygun bir şekilde tekrar gözden geçirilmesi ve uyarlanması gerekmektedir. Eğer mevcut pazar değişken değilse önceki denge fiyatlarını kullanmak işe yarar. Değişkenliğe dair bilgilerin de bulunduğu pazara özgü özellikler, daha iyi sonuçlar almak için yapılacak ince ayarda kullanılmalıdır.

⁵⁴ Charles W. Richter ve Jr. Gerald B. Sheblé, “Genetic Algorithm Evolution of Utility Bidding Strategies for the Competitive Marketplace”, Genetic Programming Conference Proceedings, 1998, s. 4, (Çevrimiçi) www.researchgate.net/.../3265704_Genetic_alg, 11.12.2013

Sandy D.Jap⁵⁵ makalesinde, online açık eksiltmenin satın alan ve tedarikçiler arasında mevcut ilişkiler üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Yazar araştırmasını online açık eksiltme ve online kapalı teklif ihale üzerine yoğunlaştırmış ve her iki ihale usulünün de tedarikçilerin fırsatlar konusundaki şüpheli davranışları, yatırım yapma konusundaki kendilerine mahsus isteklilikleri ve maliyetlerin düşürülmesi ile ilişkisini incelemiştir.

Woonghee Tim Huh⁵⁶ ve diğerleri, açık eksiltme ihalelerinde katılımcı tedarikçilerin fiyat tekliflerini belirleyebilmeleri için satın alanın önceden bir yaklaşık maliyet⁵⁷ (reserve price) saptamış ve açıklamış olması gerektiğini ileri sürmüşlerdir.⁵⁸ Adı geçen araştırmacılara göre, bir açık eksiltme ihalesinde kendiliğinden oluşmuş sabit bir yaklaşık maliyet olamaz ve isteklilerin verdiği teklifler bu durumda istedikleri kadar yüksek çıkabilir. İhalenin yapısı gereği oluşan kazanan teklif ile sözleşme imzalayan satın alan taraf, bu durumda ihale sonucu oluşan yüksek bedeli ödemek zorunda kalabilir. Bunu önlemek için satın alan, ihalede verilebilecek teklifin üst sınırını belirlemek maksadıyla kendi piyasa analizleri ve önceki fiyatlara göre oluşturduğu muhammen bedeli, teklifler gelmeye başlamadan önce isteklilere deklere edebilir ve bu sayede tedarikçilerin bu bedelin üstüne çıkarak ihale dışı kalmalarını önlemiş, böylece de rekabeti üst seviyelerde tutmuş olur.

Kapalı teklif ihalelere yaklaşık maliyet (Reserve Price) ile bir üst limit getirilerek katılımcıların belli bir fiyatın üzerinde teklif vermeleri önlenebildiği gibi örneği Türk

⁵⁵ Jap, A.g.e, s.146-159

⁵⁶ Woonghee Tim Huh, “Multiplicity of Bidding Strategies in Reverse Auctions”, (Çevrimiçi) dspace.library.cornell.edu, 11.05.2014

⁵⁷ Kamu İhale Kanunu, Madde 8, s.12

⁵⁸ Özçakar, A.g.e, s.58

Kamu İhale Kanununda görüldüğü gibi bir alt limit de getirilebilmektedir⁵⁹. Alt limit ile amaçlanan şey, genellikle tedarikçilerin aşırı fiyat kırmalarını önlemek ve bu sayede tedarikçi tarafından taahhüdün yerine getirilebilirliğini ve ihtiyaç duyulan ikmal maddesinin akışını tehlikeye atmamaktır.

Bazı ülkelerde uygulanan ve aşırı düşük tekliflerin getirdiği olumsuzlukları önlemeyi amaçlayan bir başka tedbir ise “Ortalama Teklif Metodudur” (Average Bid Method)⁶⁰. Bu yöntemde göre ihale, tekliflerin ortalamasına en yakın olan teklifin sahibine verilmektedir. Ancak bu yöntemde ihale konusu malın gerçek değerini ve kendi maliyetlerini iyi hesaplayabilen katılımcılar olası düşük teklifler yerine ortalamayı tahmin etmeye çalışarak buna yakın fiyat verme çabasına girmekte ve bunun sonucunda ortalama fiyat, ihaleden beklenen avantajlı seviyenin çok çok üstünde oluşabilmektedir.

İhalede verilebilecek tekliflere bir üst sınır koyma fikri, bahsi geçen faydayı sağlayabileceği gibi piyasa gerçekleriyle örtüşmeyen ve tedarikçilerin gerçek maliyetlerinin altında veya yakın civarında kalacak bir üst sınır da ihalenin sağlıklı bir şekilde sonuçlanmamasına ve boşuna zaman kaybedilerek tedarik sürecinin aksamasına neden olabilir. Bunun yanında, Trevor R. Roycroft⁶¹,un da çalışmasında belirttiği gibi ihaleye çıkan idarenin karar mekanizmaları, uygun bir üst limit belirlemek için bir maliyet tespit modeli kullanmaya ihtiyaç duyacaklar ve bu da daha uzun zaman ve maliyet anlamına gelecektir.

⁵⁹ Kamu İhale Kanunu, Madde 8, s.30

⁶⁰ Ionnou G.Photios, “Average bid method-Competitive bidding strategy”, **Journal of Construction Engineering and Management**, Vol.119,No:1, (March 1993), s.131

⁶¹ Trevor R.Roycroft, “A Policy Whitepaper”, **Roycroft Consulting, Economic and Policy Analysis**, February 1, (2008), s.8, (Çevrimiçi) www.roycroftconsulting.org/Roycroft_Consulti, 13.05.2014

İhaleye katılan tedarikçilerin sorunlarına değinen araştırmalara da literatürde sıklıkla rastlanmaktadır. Oliver Compte⁶², Charles A. Holt⁶³ ve Max H. Bazerman ve William F. Samuelson⁶⁴ araştırmalarında tedarikçilerin ihaleyi kazanmak için verdiği düşük tekliflerin çoğu zaman maliyetlerinin de altına düştüğünü, bu durumun “kazananın laneti” (winner’s curse) olarak açıklanabileceğine değinmişlerdir. Kazananı laneti tabiri tarihte ilk kez Roma İmparatoru Dudijs Julianus için kullanılmıştır. M.S. 193’te İmparator Pertinax’ı öldüren muhafız kıtası tüm Roma İmparatorluğunu açık artırmada satmıştır. Satışı gerçekleştiren teklif, kişi başına 25.000 çeyrek Roma sikkesi vaadi idi. Galip gelen, yani Dudijs Julianus doğal olarak imparator ilan edildi ancak tahtta sadece iki ay kalabildi. İki ay sonra “kazananın laneti” denen şeye uğradı ve boynu vuruldu⁶⁵.

İhaleye katılanlar, maliyetleri hesaplayarak üzerine ekleyecekleri kar oranları ile fiyat tekliflerini oluştururlar. İhaleyi kazanan tedarikçi, ihalenin konusu mal veya hizmeti gerçek maliyetinin altında hesaplamış ya da kar marjını çok düşük tutmak suretiyle diğer katılımcılara göre daha düşük teklif vermiş olabilir⁶⁶. İhaleyi kazanarak yapılacak işten beklenen kar ile edilecek zarar arasındaki bu farka” kazananın laneti” (winner’s curse) denmektedir⁶⁷. Bu farkın büyüklüğüne bağlı olarak, ihaleyi kazanan tedarikçi sözleşme gereklerini yerine getirmekte zorlanabilir

⁶² Olivier Compte, “The winner's curse with independent private values”, **CERAS-ENPC**, (2002), s.1, (Çevrimiçi) www.enpc.fr/ceras/compte/winner, 13.05.2014

⁶³ Charles A. Holt vd., “Risk Aversion And The Winner’s Curse”, Department of Economics University of Virginia Charlottesville, (April 2000), s.1, (Çevrimiçi) www.people.virginia.edu/~cah2k/wincurse, 13.05.2014

⁶⁴ Max H. Bazerman ve William F. Samuelson, “I Won the Auction but Don't Want the Prize”, **The Journal of Conflict Resolution**, Vol. 27, No. 4 (Dec., 1983), s. 618-634

⁶⁵ Abdullah Yassiörenli vd., **Müzayede**, Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ankara, 2006, (Çevrimiçi) ikmd.dreamhosters.com/yazar/isletme/doc/auction.doc, 04.05.2014

⁶⁶ Özçakar, A.g.e, s.58

⁶⁷ Compte, A.g.e, s.1

ya da hiç yerine getiremeyebilir ve bu yüzden satın alanın ikmal akışının aksamasına yol açabilir.⁶⁸ Oliver Compte'ye göre, tedarikçiler bu duruma düşmemek için “temkinli teklif” (bid cautiously) metodunu uygulayabilirler⁶⁹.

Türk İhale Kanununda satın alan idareyi ikmalin aksamasına karşılık korumaya almak için yaklaşık bir alt limit konmuştur. Kanunda “İhaleyi yapan idare teklifleri alıp değerlendirdikten sonra diğer tekliflere veya idarenin tespit ettiği yaklaşık maliyete göre teklif fiyatı aşırı düşük olanları tespit eder. Bu teklifleri reddetmeden önce, belirlediği süre içinde teklif sahiplerinden teklifte önemli olduğunu tespit ettiği bileşenler ile ilgili ayrıntıları yazılı olarak ister⁷⁰” denmektedir. Yine Kanunun ekinde; “İhale komisyonu, aşırı düşük tekliflerin tespiti ve değerlendirilmesinde Kurum tarafından belirlenen kriterleri esas alır. Kurum bu maddenin uygulanmasında; aşırı düşük tekliflerin tespiti, değerlendirilmesi ve ekonomik açıdan en avantajlı teklifin belirlenmesi amacıyla sınır değer veya sorgulama kriterleri ya da ortalamalar belirlemeye yetkilidir⁷¹” ibaresi mevcuttur.

Bu alt limit sayesinde her ne pahasına olursa olsun ihaleyi kazanma adına agresif indirimler yapan tedarikçiler elenecek ve yalnızca o anki piyasanın gerçekleriyle örtüşen teklifler kazanmaya aday olarak kalabileceklerdir. Gerçek değer çok altında verilen tekliflerin bir diğer sakıncası da iş yapılabilir iyi tedarikçiyi ihalelere girme konusunda çekimser bırakması, hatta ihaleden kaçırmasıdır. Uzun süreli ve sağlıklı tedarikçi ilişkilerinin giderek önem kazandığı günümüz tedarik zinciri yapısında bu türden sayabileceğimiz tedarikçilerin ihalelere katılmakta isteksiz kalmaları, ihaleden beklenen faydaların gerçekleşmemesine yol açacaktır.

⁶⁸ Özçakar, A.g.e, s.58

⁶⁹ Compte, A.g.e, s.13

⁷⁰ Kamu İhale Kanunu, Madde 38, s.30

⁷¹ A.e. (Ek fıkra: 20/11/2008-5812/12 md.)

Max H. Bazerman ve William F. Samuelson⁷² çalışmalarında, kazananın laneti kuralının nasıl oluştuğu konusuna cevap aramışlar ve iki ana faktörün etkili olduğu konusunda birleşmişlerdir. Araştırmacılar, ilk olarak teklif verilecek ihalenin konusu olan mal veya hizmetin gerçek değeri hakkındaki belirsizliğin derecesi, ikinci faktör olarak ise ihalede teklif veren katılımcı sayısının çokluğunun söz konusu kaybın büyüklüğünün nedeni olarak açıklamışlardır. Yazarlar bu araştırmayı özellikle açık eksiltme yani satın alma ihalesi değil açık artırma üzerine bina etmişler fakat zaman zaman açık eksiltmeye de referans vermişlerdir.

Diğer yandan bu tezin konusu olan tek kalem kapalı teklif usulü ihalede teklif verenler diğer katılımcıların sayısını ve verdikleri teklifleri bilmediklerinden dolayı Max H. Bazerman ve William F. Samuelson'ın ikinci olarak açıkladığı faktör yani tedarikçilerin sayısının çokluğunun teklif edilen fiyatı daha da düşüreceği teoremi geçerliğini yitirmektedir.

Bununla beraber, bir “tek kalem kapalı teklif usulü ihaleye” katılan sayısı ne kadar çok olursa, satın almacının maksimum faydasını sağlayacak çoklu kriterli teklifin verilme olasılığının yükseldiğini Hong ve diğerlerinin ⁷³alıřmasında görebiliyoruz. Araştırmacılar, bu tür bir ihalede, ihaleye katılan tedarikçilerin, çoklu kriterlerin değerini (Ağırlıklarını) önceden bilmediklerinden dolayı ortaya iki problemin çıktığını savunmuşlardır. İlk soru;⁷⁴ “Satın alan yani ihaleyi açan, belirlediği çoklu kriterlerin tamamını ve bir kısmını ihaleden önce açıklamalı mıdır? İkinci soru; teklif veren katılımcı, bütün kriterleri dikkate alan bir teklifi nasıl formüle etmelidir?”

⁷² Bazerman, A.g.e, s.618-634

⁷³ Zong-You Hong ve Wang Ding- Wei; “Bidding Strategies in Sealed-Bid Reverse Multi-attribute Auctions”, **Control and Decision Conference (CCDC)**, China, Print ISBN:978-1-4244-8737-0, , 2011, s.1762 - 1767

⁷⁴ Özçakar, A.g.e, s.58

Yazarlar, bu soruların cevaplarını bulmaya yönelik çalışmalarında “ilk fiyat kapalı teklif protokolü” adını değiştirerek “ilk skor kapalı teklif protokolü” demişlerdir.⁷⁵

Hong ve diğerlerinin⁷⁶ sundukları model, iki adet nitelik ve bir de fiyatı konu alan üç kriterli ihale protokolüdür ve bir adet satın alanla (İhaleyi açan) sabit sayıda n satıcı (Tedarikçi) den oluşmaktadır. İhale yetkilisi, tek çeşit ürün satın almakta ve ihale bir tek istekli üzerinde kalmaktadır. Buna ilave olarak, yazarlar çalışmanın çerçevesini çizerken çoklu kriterli ihalenin satın alan ve teklif veren açısından *fayda bağımsız* olduğunu (Utility Independent) yani bir kriterden sağlanan faydanın diğer kriterleri etkilemeyeceği ön koşulunu getirmişlerdir.

Hong’un çalışmasına esas aldığı ve önceki araştırmalardan elde edilen, satın almanın fayda fonksiyonu şu şekilde notamlamıştır:

p , ihalede tedarikçinin verdiği fiyat teklifi, q_1 ve q_2 ise fiyat dışında kalan diğer iki niteliği simgelemektedir.

$U_{buyer}(p, q_1, q_2)$ = Satın alanın fayda fonksiyonudur.

$V(q_1, q_2)$ = Tedarikçinin, teklif vereceği fiyat dışı unsurlar için belirlediği değer fonksiyonudur.

$(p, q_1, q_2) \in R_+^3$,

$$U_{buyer}(p, q_1, q_2) = -p + V(q_1, q_2) \quad (2.1)$$

$V(\cdot)$, satın alan için önceden duyurulmuş olan teklif değerinin fonksiyonudur. Önceki çalışmalarda, $V'(\cdot) > 0$, $V''(\cdot) < 0$ ise ve içerden bir çözüm sağlamak istendiğinde; $\lim_{q \rightarrow \infty} V'(q) = 0$, $\lim_{q \rightarrow 0} V'(q) = \infty$ olduğu varsayılmıştır.⁷⁷

⁷⁵ Özçakar, A.g.e, s.58

⁷⁶ Hong, A.g.e, s.1762-1767

⁷⁷ Che, A.g.e, s.668-680

Hong, farklı kriterlerin kombinasyonundan bir karar mekanizması oluşturabilmek için buna ilave olarak bir ağırlıklandırma fonksiyonu önermiştir. Basitlik açısından, q_i büyüdüğünde hem q_1 hem de q_2 için niteliğin arttığı kabul edilmiştir.

w_i ağırlıkları, gerçek ağırlıklar olan W_i ' den farklı olabilir. Bundan dolayı, satın alan, değerle oynamak suretiyle ihaleyi manipüle edebilir.

Tedarikçinin fayda fonksiyonunu dikkate aldığımızda, i tedarikçi, ihaleyi kazanmasıyla beraber (p, q_1, q_2) teklifin karından faydalanmaya başlar. $\pi(p, q_1, q_2)$ = İhaleyi kazanan firmanın kar fonksiyonudur.

$$\pi(p, q_1, q_2) = p - c(q_1, q_2, \Theta) \quad (2.2)$$

Yazarlar burada tedarikçinin maliyet fonksiyonunun q_i de belirlenmiş olan niteliklere katkılı, artan, dışbükey ve iki kat sürekli farklılaşan özelliğe sahip olduğunu varsaymışlardır. q_1 'in etkisinin doğrusal, q_2 'nin etkisinin ise doğrusal olmadığı varsayılmıştır.

Katılımcılar, optimal kriterlerle teklif vermek suretiyle faydalarını maksimize edebilirler. Optimal kriterler, yalnızca katılımcıların özel maliyet parametrelerine, nitelik kriterlerinin her birinin katsayılarına ve satın alanın getirmiş olduğu skor kuralındaki ağırlıklara bağlıdır. Aşağıdaki bir diğer teoremden yazarlar bu kez katılımcıların verdiği tekliflerdeki optimal fiyat değerini matematiksel olarak ortaya koymaya çalışmışlardır.

Yazar, ihaleye katılanların verdikleri teklifleri, özel maliyet parametrelerini ve rakipleri hakkındaki düşüncelerini skor kuralına göre belirlediklerini vurgulamaktadır. Bunun da ötesinde araştırmacılar, katılımcının diğer rakipleri hakkındaki düşündüklerinin yalnızca vereceği fiyat teklifini etkileyeceğini ifade

etmektedirler. Satın alan tarafından önceden duyurulmuş olan ağırlıklar arttığında teklif verilen ürünün nitelik değerleri ve de fiyatı yükselmektedir. Özel maliyet parametreleri arttığında ise tedarikçinin ihaleyi kazanmaya yönelik etkinliği azalmaktadır.

Satın alan, skor kuralı üzerinde oynayarak faydasını artırabilir. İhaleden elde edeceği faydayı maksimize etmek için satın alan, ihaleyi istediğine verebilir ve de ihaleyi kazanma şartlarının tamamını veya bir kısmını ihale öncesinde duyurabilir.

Satın alanın beklenen faydasının tedarikçinin maliyet parametrelerinin aralığına ve dağılımına, skor kuralına ve ihaleye katılan tedarikçilerin sayısına bağlı olduğunu yazar ifade etmektedir. Bunun da ötesinde, ihalede söz konusu olan çoklu kriterlerin katsayılarının artması satın alanın beklenen faydasını azaltacaktır.

Yangtao Tan ve diğerleri⁷⁸, inşaat sektöründe uygun tedarikçinin belirlenmesi için yaptıkları çalışmada tedarikçinin çoklu kriter aranan bir ihalede tekliflerini hazırlarken “Hedef Programlama” (Goal Programming) kullanabileceklerini ileri sürmüşlerdir.⁷⁹Birden fazla amacı aynı anda gerçekleştirebilecek olan hedef programlama sayesinde çoklu kriterlerin her birine kısıtlar çerçevesinde en uygun teklifler sunulabilecektir.

Yazarların geliştirdiği ve “Hedef Programlama-Optimum Teklif Stratejisi (GP-OBS) ismini verdiği stratejiye göre, müteahhidin tüm kaynakları kendisinin rekabet gücüyle ve ihalenin konusu olan projenin amaçları ile uyumlu olmalıdır. İnşaat sektöründeki bir proje için teklif verme sürecinde, ihale dokümanında projeye ait çoklu kriterler tanımlanır ve müteahhitlerden burada yazılı spesifikasyonlara göre

⁷⁸ Yongtao Tan vd. “Multiple-objective bidding strategy using goal programming technique”, Emerald, **Management Decision** Vol.46 No.4 (2008), s. 656-672

⁷⁹ Özçakar, A.g.e, s.58

tekliflerini sunmaları istenir.⁸⁰ İhaleye giren bir tedarikçinin rakiplerinin arasından sıyrılarak ihaleyi alması için elindeki mevcut kaynakları en iyi şekilde kullanması ve teklifini bu doğrultuda vermesi beklenir. Bu teklifin, müteahhit tarafından, proje hedeflerine ulaşmada elindeki kaynakları optimum kullanarak hazırlanacağı kabul edilir. Bu anlamda, Hedef Programlama tekniğinin belirlenen hedeflere ulaşmada uygun olduğu düşünülmekte ve projedeki değişik amaçlara mümkün olduğunca yakın çözümlerin bu yöntemle bulunacağını değerlendirilmektedir.⁸¹

Yongtao Tan ve arkadaşları, ihaleye katılacak inşaat müteahhitleri için ön seçim kriterleri olarak “teknik yeterlik, yönetim kabiliyeti, finansal yeterlik ve güvenlik standardı” gibi faktörleri belirlemiştir. Bu unsurlar, aynı zamanda o firmaların kapasite ve kaynak kısıtları olmakla beraber sayısal bir karar verme tekniğinde bunların kantitatif değerlerle ifade edilmesi gerekir. Burada araştırmacılar çözüm olarak faktörlere 1 ile 10 arasında değişen değerler vermişlerdir.⁸²

Yazarların Hedef Programlama ile oluşturdukları çözüm modelinde beş adet proje hedefi belirlenmiştir. Bunlar; inşaat maliyeti (b_1), inşaatın bitiş zamanı (b_2), kalite standardı (b_3), güvenlik performansı (b_4) ve çevre performansı (b_5) dır. Bunlar, tedarikçinin ulaşmaya çalıştığı hedefler olarak belirlenmiş ve proje sahibi bunları kendi içinde önceliklendireceği için çözüm, hedef programlamanın “öncelik koruma”⁸³ yöntemiyle elde edilmiştir.⁸⁴

⁸⁰ Özçakar, A.g.e, s.58

⁸¹ A.e.

⁸² A.e.

⁸³ Taha, A.g.e, s.346

⁸⁴ Özçakar, A.g.e, s.59

Müteahhitler için ön seçim kriteri olarak belirlenen teknik yeterlik, yönetim kabiliyeti, finansal yeterlik ve güvenlik standardı gibi faktörler sırasıyla x_1 , x_2, x_3 ve x_4 olarak sembolleştirilerek Hedef Programlama modeli için aşağıdaki analiz sonucunda kurulabilecektir.

Tedarikçinin $b_i (i=1, \dots, 5)$ hedefini, x_1 , x_2, x_3 ve x_4 kaynaklarını kullanarak elde etmeye çalışacağını varsayan yazar bunu aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

$$g_i(x_1, x_2, x_3, x_4) \cong b_i (i=1, \dots, 5) \quad (2.3)$$

Sol taraf değerleri tedarikçinin b_i amacına ulaşmasında x_1, x_2, x_3, x_4 kaynaklarını kullanarak bulunduğu katkıyı sağ taraf değerleri ise projeyi satın alanın ihtiyacına binaen tanımladığı spesifikasyonları göstermektedir. Her iki taraf arasındaki eşitsizlik durumu, tedarikçinin katkısının tanımlanan çıktı ile aynı olamayabileceğini göstermektedir. Örneğin, gerçekleşen inşaat zamanı sözleşmedeki süreden uzun ya da kısa olabilmektedir.

Tedarikçinin gerçekleşen performansı ise, eldeki kaynakların tüketilmesi sonucundaki çıktıdır ve şu şekilde gösterilmiştir:

$$g_i(x_1, x_2, x_3, x_4) = \sum_{j=1}^4 w_{ij} x_j (i = 1, \dots, 5) \quad (2.4)$$

w_{ij} , burada x_j kaynağının kullanılması sayesinde b_i hedefinin gerçekleşmesine bulunan katkının katsayısını ifade etmektedir. (2.3) ve (2.4) ün entegre edilmesiyle;

$$\sum_{j=1}^4 w_{ij} x_j \cong b_i (i=1, \dots, 5) \text{ elde edilir.} \quad (2.5)$$

Model (2.5), negatif olmayan u_i ve v_i parametrelerinin dahil edilmesiyle bir eşitlik haline getirilmiştir. Bir hedeften aynı anda tek bir sapma söz konusu olduğu için, sapma değişkenlerinin negatif olmaması gerekir⁸⁵.

$$\sum_{j=1}^4 w_{ij}x_j + u_i - v_i = b_i (u_i \geq 0, v_i \geq 0) (i = 1, \dots, 5) \quad (2.6)$$

Model (2.6) da, örneğin u_i bir değer aldığı anda v_i in değerinin 0 olduğu ya da tersi durumda yani v_i bir değer aldığı anda u_i değerinin 0 olduğu anlaşılır. Negatif sapma değişkeninin değeri pozitifse, ilgili hedefin belirlenen erişim düzeyinin altında bir değere ulaşıldığı, pozitif sapma değişkeninin değeri sıfırdan büyükse ilgili hedef için belirlenen erişim düzeyinin aşıldığı anlaşılır. Eğer ilgili hedef için pozitif ve negatif sapma değişkenleri sıfıra eşitse, belirlenen erişim düzeyine tam olarak ulaşıldığı sonucu çıkarılır.⁸⁶

Bu sonuca göre $\sum_{j=1}^4 w_{ij}x_j < b_i$ olduğu durumda b_i hedefinin beklenen çıktısının elde edilemediği, v_i in bir değer taşıması durumunda ise yani $\sum_{j=1}^4 w_{ij}x_j > b_i$ ise gösterilen performansın b_i hedefinden beklenen çıktıyı aştığı anlaşılır. Buradan hareketle $u_i + v_i$ ile gösterilen $\sum_{j=1}^4 w_{ij}x_j$ ve b_i arasındaki fark, b_i hedefine katkıda bulunmada tedarikçinin performans seviyesini göstermektedir. $u_i + v_i$ değeri ne kadar düşükse tedarikçinin performansı o kadar iyidir. Başka bir deyişle satın alanın spesifikasyonlarla belirlemiş olduğu proje hedefinden tedarikçinin performans sapması ne kadar küçükse verilecek teklifin ihaleyi kazanma şansı o kadar artacaktır. Dolayısıyla b_i hedefini yakalamayı amaçlayan bir tedarikçinin elde edeceği $u_i + v_i$ değerinin minimum seviyede olması gerektiği yazarlar tarafından vurgulanmıştır. Bunu bir amaç fonksiyonu şeklinde göstermek istersek;

⁸⁵ Mustafa Özkan, **Bulanık Hedef Programlama**, Ekin Kitabevi Bursa 2003, s. 175

⁸⁶ A.e

$$Z_i = \text{Minimum } (u_i + v_i) (i=1, \dots, 5) \quad (2.7)$$

Yazarlar bu safhada hedef programlamanın “öncelik koruma”⁸⁷ yöntemiyle çözüme gittiklerinden belirlenen b_i ($i=1, \dots, 5$) beş ayrı hedef için p_i öncelik derecesini atamışlardır. Bu durumda amaç fonksiyonu şu şekilde oluşur:

$$Z = \text{Minimum} \sum_{i=1}^5 p_i (u_i + v_i) \quad (2.8)$$

Modelin kısıtlarına gelince, tedarikçinin kaynak kısıtı da aşağıdaki gibi gösterilmiştir:

$$x_j \leq x_j^0 (j=1, 2, 3, 4) \quad (2.9)$$

Burada x_j^0 , x_j kriterine bağlı olarak tedarikçinin maksimum kapasitesini göstermektedir. Amaç fonksiyonu ve kısıtlar da yazıldığına göre artık optimal teklif verme stratejisini ifade eden bir hedef programlama modelini aşağıdaki gibi oluşturabiliriz:

$$Z = \text{Minimum} \sum_{i=1}^5 p_i (u_i + v_i)$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^4 w_{ij} x_j + u_i - v_i = b_i \\ x_j \leq x_j^0 \\ u_i, v_i, b_i, p_i, w_{ij}, x_j \geq 0 \\ i = 1, \dots, 5; j = 1, \dots, 4 \end{cases} \quad (2.10)$$

Yazar, yukarda belirli bir safhaya kadar getirdiği Hedef Programlama modelini hipotetik bir örnek ile açıklamıştır. Basitlik açısından örnekte yalnız üç tane proje

⁸⁷ Taha, A.g.e, s.346

hedefi ve iki adet tedarikçi kaynak unsuru kullanılmıştır. Proje hedeflerinden ilki b_1 ile gösterilen proje maliyeti, ikincisi b_2 ile yapım süresi ve b_3 ile kalite standardıdır. Kaynak unsurları ise x_1 ile gösterilen teknik yeterlik ve x_2 ile gösterilen yönetim kabiliyetidir. Yapım maliyeti olarak 2 Milyon Dolar, yapım süresi 382 Gün ve 10 üzerinden 8 seviyesinde kalite standardı proje sahibi tarafından hedefler olarak belirlenmiştir. Öncelikler hedeflerin belirtilen sırasıyla aynıdır.

Tedarikçinin kaynak unsurları için; $6 \leq x_1 \leq 10$ ve $6 \leq x_2 \leq 10$ olduğu, 6 seviyesinin en düşük 10 seviyesinin ise en yüksek performans standardı olduğu varsayılmıştır. Tedarikçinin baz performanslarını yani $x_1 = 6$ ve $x_2 = 6$ olarak alırsak proje çıktıları olarak maliyet hedefinin 2.21 Milyon Dolar, sürenin ise 412 Gün olarak gerçekleştiğini görürüz. Kalite standardı da haliyle 10 üzerinden 6 olacaktır. Bu durumda eğer tedarikçi temel seviyede performans gösterirse bu performansın proje hedeflerinin altında kaldığını görürüz. Yazar bu hedeflerin altında kalan performansla hedeflerin arasındaki mesafeyi tedarikçinin sapması olarak ele almakta ve hedef değişkenlerini aşağıdaki gibi tanımlamaktadır:

Hedef b_1 (Maliyet indirimi) : $2.21 - 2 = 0.21$ Milyon Dolar

Hedef b_2 (Süre indirimi) : $412 \text{ Gün} - 382 \text{ Gün} = 0.3$ (100 Gün)

Hedef b_3 (Kalite artırımı): Seviye 8 – Seviye 6 = 2 (Seviye)

Bu durumda tedarikçinin en iyi teklif stratejisi, tüm hedeflerdeki mesafe farkını minimuma indirmek olmalıdır. Bu amaca ulaşmak için kaynak kullanım seviyesinin artırılması gerekecektir. Teknik yeterlik kaynağındaki bir birim artışın ($x_1 - 6$) b_1 e 30.000 Dolar, b_2 ye 5 gün süre kısaltımı ve b_3 e 0.25 seviyesinde kalite seviyesine katkıda bulunduğu tahmin edilmektedir. Bu katkı katsayılarını aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

$W_{11} = 0.03$ (Birim teknik yeterlik artışı başına Milyon Dolar indirim)

$W_{21} = 0.05$ (Birim teknik yeterlik artışı başına 100 Gün indirim)

$W_{31} = 0.25$ (Birim teknik yeterlik artışı başına kalite yükseltme seviyesi)

Yine benzer şekilde Yönetim Kabiliyeti kaynağındaki bir birim artışın $(x_2 - 6)$ b_1 e 40.000 Dolar, b_2 ye 5 gün süre kısaltımı ve b_3 e 0.25 seviyesinde kalite seviyesine katkıda bulunduğu tahmin edilmektedir. Bu katkı katsayılarını aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

$W_{12} = 0.04$ (Birim Yönetim Kabiliyeti artışı başına Milyon Dolar indirim)

$W_{22} = 0.05$ (Birim Yönetim Kabiliyeti artışı başına 100 Gün indirim)

$W_{32} = 0.25$ (Birim Yönetim Kabiliyeti artışı başına kalite yükseltme seviyesi)

Bu kabullenmeler model (2.10) a uyarlandığında, yazarlar aşağıdaki hedef programlama modelini elde etmişlerdir:

$$Z = \text{Min} \sum_{i=1}^3 p_i(u_i + v_i) = \text{Min}\{p_1(u_1 + v_1) + p_2(u_2 + v_2) + p_3(u_3 + v_3)\}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0.03(x_1 - 6) + 0.04(x_2 - 6) + u_1 - v_1 = 0.21 \\ 0.05(x_1 - 6) + 0.05(x_2 - 6) + u_2 - v_2 = 0.3 \\ 0.25(x_1 - 6) + 0.25(x_2 - 6) + u_3 - v_3 = 2 \\ 6 \leq x_1 \leq 10 \\ 6 \leq x_2 \leq 10 \\ u_1, u_2, u_3, v_1, v_2, v_3 \geq 0 \end{array} \right. \quad (2.11)$$

Bu model daha sonra aşağıdaki Hedef Programlama Optimum Teklif Verme⁸⁸ modeline dönüştürülmüştür:

$$Z = \text{Minimum}\{p_1(u_1 + v_1) + p_2(u_2 + v_2) + p_3(u_3 + v_3)\}$$

⁸⁸ Tan, A.g.e, s.656-672

$$\left\{ \begin{array}{l} 0.03x_1 + 0.04x_2 + u_1 - v_1 = 0.63 \\ 0.05x_1 + 0.05x_2 + u_2 - v_2 = 0.9 \\ 0.25x_1 + 0.25x_2 + u_3 - v_3 = 5 \\ 6 \leq x_1 \leq 10 \\ 6 \leq x_2 \leq 10 \\ u_1, u_2, u_3, v_1, v_2, v_3 \geq 0 \end{array} \right. \quad (2.12)$$

Yazarlar, kaynak unsurlarının 2 adet olmasından dolayı grafik yöntemi ile çözümü göstermişlerdir. x_1 ve x_2 yi grafik üzerinde diğer kısıtlarla beraber yerleştiren yazarlar daha sonra sistem kısıtları ile hedef kısıtlarının grafik üzerindeki kesişimini almışlar ve önceliklere göre sırayla kesişim üzerindeki ortak noktanın izdüşümü değerleri belirlemişlerdir. Sonuçlara göre;

$x_1 = 9$, $x_2 = 9$, $u_3 = 0.5$, $u_1 = u_2 = v_1 = v_2 = v_3 = 0$ değerleri bulunmuştur. Bu sonuçlara göre tedarikçi en iyi teklifi sunabilmek için teknik yeterliği ve yönetim kabiliyetini 9 seviyesine çıkarmalıdır. Bunu yaptığı takdirde proje hedefleri olan 2 Milyon Dolar maliyet ve 382 Gün yapım süresini yakalayabilirler. $u_3 = 0.5$ değerinden ise 8 olması gereken kalite Standard seviyesinden 0.5 sapma ile 7.5 seviyesinin yakalandığını anlamaktayız.

Hedef Programlama tekniği gerçek hayat uygulamalarında çoğunlukla iki karar değişkeninden çok daha fazlasını barındırdığından dolayı çözüm için grafik metodu yerine uygun bir bilgisayar yazılımının kullanılması gerekmektedir. Bu nedenle yazarlar, beş hedefli ve dört adet kaynak unsurlu bir başka örneği Operation Research 2.0⁸⁹ yazılımı ile çözmüşlerdir.

⁸⁹ Z.Q. Zhu ve Zhang, K. (1999), "Operation Research 2.0", Operation Research Laboratory, (Çevrimiçi) www.emeraldinsight.com/journals.htm, 14.05.2014

Yazarların sonuç bölümünde de belirttikleri gibi modelin en zor ve netleştirilmesi gereken bölümü olarak tedarikçinin kaynak unsurlarının farklı değer ölçüleri ve tedarikçinin bunlara getirmiş olduğu katkıların katsayılarının hesaplanmasıdır. Bundan dolayı tedarikçilerin geçmiş performans datalarının muhafazası ve benzer projelerden kazanmış oldukları tecrübeler önem kazanmaktadır. Yazar, müteakip çalışmalarında bu sorunlar üzerinde durmuş ve tedarikçinin kendi durumunu değerlendirmesine yardımcı olacak bir çalışmayı⁹⁰ bulanık mantık kullanarak çözümlemeye çalışmıştır. Ayrıca yazar, tedarikçilerin teklif sunarken rekabet halinde oldukları diğer katılımcılara karşı üstünlük sağlamaları için benimsemeleri gereken stratejileri ele aldığı makalesinde⁹¹ ihale aşamasına kadar yapılması gereken çalışmaları anlatmıştır.

Çoklu unsurlar için teklif verilen ihaleler yerine yaygın olarak kullanılmakta olan ihaleleri karşılaştırdığımızda fiyat dışı unsurların aslında çoğunlukla ihale şartnamelerinde arandığını söyleyebiliriz. O zaman akla şu soru gelmektedir: “Satın alan tarafından istenilen şartlar sadece fiyat için teklif verilen ihalelerde de aranıp elde edildiğine göre niçin çok unsurlu ihale yapalım?” Bu sorunun cevabı aslında çoklu unsur kapalı teklif ihalenin en önemli faydasını da açıklamaktadır. Söz konusu fayda, satın alanın aldığı üründe aradığı şartları yerine getirecek tedarikçinin henüz ihale aşamasında bu unsurlarla yüz yüze gelip kendi kaynak kısıtlarını buna göre analiz etmesi ve satın alanın uygulamış olduğu proaktif yaklaşımın gereğini daha titiz bir şekilde yerine getirmek için bilinç kazanmasıdır. Yalnızca fiyatın dikkate alındığı, buna karşılık diğer unsurların şartnamelerle istendiği ihalelerin sonucunda yüklenici olan tedarikçi ihaleyi almış olmanın rahatlığı ile bu unsurları çok ciddiye

⁹⁰ Yongtao Tan ve Shen, L., & Langston, C., “A Fuzzy Approach for Assessing Contractors' Competitiveness”, **Engineering, Construction and Architectural Management**, 18(3), (2011), s. 234-247.

⁹¹ Yongtao Tan ve Shen, L., Langston, “Contractors' Competition Strategies in Bidding: Hong Kong study”, **Journal of Construction Engineering and Management**, 136(10), (2010), s.1069-1077

almadan ürünün kabulünü sağlayacak çareler aramaktadır. Bunun sonucunda da, ya satın alanın tedarik akışı sekteye uğramakta ya da istenilen yerine daha düşük kalitede ürüne razı olunmaktadır.

BÖLÜM 2: MODELİN KURGULANMASI

2.1 Tezin Dayandığı Çerçeve

Giriş bölümünde de anlatıldığı gibi bu tezin kapsamı satın alma ihalelerinde uygulanan “Kapalı Teklif Usulü” ile sınırlıdır. Bu tür ihalenin en önemli özelliği, ihaleye katılan isteklilerin yalnızca bir kez teklif verebilmeleri ve bu tekliflerin diğer katılımcılar tarafından bilinmemesidir. Verilen teklifler yalnızca ihaleyi yapan tarafından görülebilmektedir. İhale yalnızca bir isteklide kalmaktadır. İhaleye katılan tedarikçiler, satın alan tarafından istenirse bir ön elemeye tabi tutulmakta, ihale esnasında verilen fiyat teklifleri, satın alan tarafından daha önceden belirlenmiş ve duyurulmuş olan teslim tarihi, kapasite, teknik yeterlik, bakım desteği, garanti vb. gibi çoklu hususlar ile birlikte değerlendirilmeye tabi tutularak ihaleyi kazanan teklif tespit edilmektedir. Satın alan idarenin beklentilerinin üstünde tekliflerin elimine edilmesini kolaylaştıracak şekilde bir üst limit (reserve price) satın alan idare tarafından belirlenmiştir. İhale süreci ve ihaleyi kazanan katılımcının seçimi belirli kurallara dayandırılmış, bu kurallar ve çoklu kriterlere verilmiş olan ağırlıklar önceden ihaleye girmeye istekli tedarikçilere duyurulmuştur.

Bu doktora tezi, çoklu kriterli kapalı teklif usulü satın alma ihalelerinde hem satın alan taraf hem de ihaleye katılan tedarikçiler için ihaleyi kazanacak olan teklif ve dolayısıyla tedarikçinin seçiminde kullanılacak olan çözüm tekniklerini araştırmak suretiyle her iki tarafın da maksimum faydada birleşmesi için bir çözüm ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Yukarda çerçevesi çizilmiş bulunan bu tür ihalelerin Türkiye’de çoğunlukla bazı mühendislik projelerinde veya karmaşık yapıdaki makine –teçhizatın satın alınmasında kullanıldığı, Kamu İhale Kurumunun resmi web sitesi olan

https://ekap.kik.gov.tr/EKAP/Ortak/IhaleArama2_D.aspx de yapılan araştırma neticesinde tespit edilmiştir. Özel sektörde ise hem kapalı teklif hem de çoklu kriterli usulü birleştiren böyle bir ihale usulünün pek uygulanmadığı bu tür e-ihale platformu hizmeti sunan ve Türkiye'nin bu konuda önde gelen bir firması ile yapılan söyleşide ortaya konmuştur. Türkiye'de ve hatta Dünyadaki bu eksikliğe neden olarak bu ihale türünün faydasının az görülmesinden ziyade uygulama esaslarının net olarak belirlenmemiş olması ve çoklu kriterlerle ihale yapma ve kazanan teklifi tespit etmedeki zorluklar gösterilmektedir. Ancak kolaycılık olarak nitelendirilebilecek bu yaklaşım yüzünden karmaşık yapıdaki ürün ve sistemlerin ihalelerine konunun uzmanı ve kaliteli ürünü makul fiyatlarla verebilecek büyük firmalar girmekten imtina etmekte buna neden olarak ta gerçek değerde kazanan firmanın tespit ve değerlendirmesinin yapılmamasından dolayı düşük kalitede ucuz ürün getiren firmalarla aynı kefeye konulduklarını göstermektedirler⁹².

2.2 Çoklu Kriter Kapalı Teklif İhalede Kazanan Teklifin Hazırlanması ve Belirlenmesi Üzerine Akademik Araştırmalar Özeti

Bir satın alma ihalesini yalnızca fiyat kriteri üzerinden yapmak hem satın alanın uygun tedarikçiyi belirlemesinde hem de tedarikçinin ihaleyi kazanma ihtimalini kuvvetlendirecek teklifi sunmasında oldukça pratiktir. Her ne kadar bu uygulama bazı ürünlerin satın alınmasında beklenen fiyat indirimini sağlasa da uzun vadeli tedarikçi ilişkilerinde ve de pahalı komplike cihaz ve sistemlerin satın almasında aranan nitelikleri ve satış sonrası beklentileri karşılamaktan uzak kalabilmektedir. Çoklu kriter kapalı teklif usulü ihale yöntemi bahsi geçen olumsuzlukları gidermek amacıyla geliştirilmiş bir ihale yöntemi olmakla beraber diğer yöntemlere göre daha karmaşık yapısı nedeniyle henüz çok yaygın olarak kullanılmamaktadır.

⁹² T.S.K ne ait bir birliğin açtığı tıbbi cihaz ihalesine teklif verip bu nedenle ihaleyi kazanamadığını iddia eden uluslar arası bir tıbbi cihaz üreticisinin yetkilisi ile 30.07.2013 tarihinde yapılan görüşme.

Araştırmacılar ve akademisyenler, günümüze kadar yaptıkları bazı çalışmalarla çoklu kriter kapalı teklif usulü ihalenin temel sorunu olan teklifin hazırlanması ve kazanan teklifin tespiti konularına çözümler getirmeye çalışmışlardır. Çoğu zaman konuya tek taraflı çözümler sunan bazen de iki yönlü çözüm getiren ancak her iki tarafı ortak noktalarda buluşturmaktan uzak bu çalışmalar bu tezin ortaya koyduğu çözüm modelinin ya ilham kaynağı olmuş ya da temelini oluşturmuştur. Tablo 2.1 bu araştırmaların bir özetini sunmaktadır.

Tablo 2.1 Çoklu Kriter Kapalı Teklif İhalede Kazanan Teklifin Hazırlanması ve Belirlenmesi Üzerine Akademik Araştırmalar Özeti

Yazarlar	Katkılar/Bulgular	Metot Hakkında
Che (1993)	Her tedarikçinin hem fiyat hem de kalite için teklif verdiği ve tekliflerin satın alan tarafından belirlenmiş bir skor hesaplama yöntemine göre seçildiği iki boyutlu bir ihale modeli ortaya koymuştur.	Matematiksel bir bir çözüm modeli Konseptte dayalı
Bichler ve Kaukal(1999)	Tek kazananı olan çok kriterli bir kapalı teklif ihalede kazanan teklifin belirlendiği ilk internet tabanlı modülün algoritmasını gösterdiler.	Yalnızca kazanan teklifi belirler. Nasıl hazırlanacağına karışmaz.
Cheng (2008)	Satın alanlar için, teklif verenlerin arasından en uygun teklifi seçebilmek amacıyla TOPSİS kullanmıştır. İhaleye katılan tedarikçilerin verecekleri teklifi belirlemelerinde	Satın alan ve tedarikçiyi ortak noktada buluşturmaz. Belirlenen

Tablo 2.1 in Devamı

Yazarlar	Katkılar/Bulgular	Metot Hakkında
	kullanılmak üzere çok amaçlı bulanık karar alma modeli geliştirmiştir.	teklifin kazanması için çaba göstermez.
Kovalchuk (2008)	Kapalı teklif usulü ihalede kazanan teklife ait fiyatın öngörülebilmesinde dört değişik tahminleme yaklaşımı önermiştir. NN (The Neural Networks) ve GP (Genetic Programming) tahmin tekniklerini kullanmış, algoritmaları simule edilmiş tedarik zinciri ortamlarında test etmiş ve sonuçları “Ortalama Bağlı Hata” ya dayandırarak yorumlamıştır.	Yalnızca tedarikçinin uygun teklifi hazırlamasına yardımcı olacak tahmin yöntemleri kullanır.
Yangtao (2008)	Tedarikçinin çoklu kriter aranan bir ihalede tekliflerini hazırlarken “Hedef Programlama” kullanabileceklerini ve bu suretle birden fazla amacı birden gerçekleştirebilecek olan hedef programlama sayesinde çoklu kriterlerin her birine en uygun ya da yakın teklifleri sunabilecek sonuçlara ulaşabileceklerini savunmuştur.	Tedarikçinin çok kriterli ihale teklifi hazırlarken her bir kritere ne kadar yaklaştığını gösterir.
Tsai ve Chou (2011)	Direkt girdi ürünleri veya mühendislik projelerinin satın alınmasında kullanılan	Yalnızca satın alanın uygun te-

Tablo 2.1 in Devamı

Yazarlar	Katkılar/Bulgular	Metot Hakkında
	bir karşılaştırma mekanizması ve sonrasında müzakere modelini kullanır.(Bulanık Müzakere Karşılaştırma Mekanizması)	edarikçiyi tespiti sağlar. Müzakereye devam eder.
Hong (2011)	İki adet nitelik ve bir de fiyatı konu alan üç kriterli ihale protokolüdür ve bir adet satın alanla (İhaleyi açan) sabit sayıda n satıcı (Tedarikçi) den oluşmaktadır. İhale yetkilisi, tek çeşit ürün satın almakta ve ihale bir tek istekli üzerinde kalmaktadır. Bir kriterden sağlanan faydanın diğer kriterleri etkilemeyeceği belirtilmiştir. Satın alanın fayda fonksiyonu ve tedarikçinin skor fonksiyonu formulize edilerek matematiksel bir model sunulmuştur.	Hem satın alan hem de tedarikçi açısından çözüm sunmakta ancak ileri seviyede Matematik bilgisi ihtiyacından dolayı kullanımı pratik değildir. Bir yazılımla beraber kullanılabılır. Satın alanla tedarikçiyi belli bir noktaya kadar aynı doğrultuda yaklaşırsa da kazanacak teklifin hazırlanmasında satın alanın değil daha çok tedarik-

Tablo 2.1 in Devamı

Yazarlar	Katkılar/Bulgular	Metot Hakkında
		çinin kendi kriterlerini dikkate alır.

Bugüne kadar çok kriterli kapalı teklif usulü ihalede en iyi teklifin hem satın alan hem de tedarikçi tarafından tespitine yönelik çalışmalar özet tabloda da görüldüğü gibi oldukça az sayıdadır. Bunun başlıca nedeni araştırmacıların genellikle sorunun ya tek boyutu ile ilgilenmeleri ya da çoklu kriter kapalı tekliften ziyade diğer ihale türlerine yönelik araştırma yapmak istemeleridir.

2.3 Çözüm Modeli İçin Öne Sürülen Varsayımlar

Bu tez için yapılan literatür taraması ve fiili durum araştırmalarında ve ileriki safhada bu çalışmalardan özetlenerek yayınlanan makalede⁹³de görülebileceği üzere bir tedarikçinin teklifini hazırlarken kendi faktörleri ile beraber ihaleyi kazanma ihtimaline yaklaştıracak olan ortak noktalar ve bunların belirlenmesine yönelik çalışmalar yok denecek kadar azdır. Ortak noktalar, satın alan ile tedarikçiyi satın almanın gerçekleştiği şartlara getiren noktalardır. Tedarikçinin ihaleyi kazanma olasılığını artıran faktör her zaman için kendince en iyi teklifi vermesinden çok kazanan teklifi hazırlamasına yardım edecek olan ortak noktalara riayet etmesidir. Bu tezin varsayımlarını oluşturan hususlar da bahse konu ortak noktaları tespit etmekte ve kazanan teklifi hazırlamakta tedarikçiye çözüm yöntemini göstermektedir.

⁹³ Özçakar, A.g.e, s.55-69

Yayınlanmış olan makalede⁹⁴ altı adet olan Varsayım sayısı daha sonra bazılarının birleştirilmesi neticesinde dörde düşürülmüştür.

Bu tezin kapsamında yer alan ihale türü çok kriterli olduğundan işin içine fiyat harici unsurlar da girmekte ve kullanılması gereken ortak noktalar daha da karmaşık hale gelmektedir.⁹⁵

Satın alan açısından ihalede verilen tekliflerden birini en iyi teklif olarak tespit etmek tedarikçinin kazanmaya aday bir teklifi hazırlamasından nispi olarak çok daha kolaydır. Bunun en önemli nedeni olarak ihale koşullarını bizzat satın alanın hazırlamasını gösterebiliriz. İhale şartlarını, alınacak ürün veya hizmeti, miktarını, yaklaşık maliyetini (Veya buna üst limit de diyebiliriz) ve fiyat dışı unsurları bizzat kendisi hazırlayan satın alan, bu koşullara en çok uyan teklifi tespit etmekte fazla zorlanmayacaktır. Ancak burada satın alanın en büyük sorumluluğu, eğer bu tür ihalenin ruhuna uygun olarak direkt girdi mallar veya mühendislik ürünü sistem veya projeler satın alacak ve de bunların tam istediği ürünler olmasını istiyorsa ihale koşullarını ayrıntılı, titiz ve de tedarikçilerin anlayabileceği tarzda hazırlamaktır. Aksi takdirde hem satın alan hem de tedarikçinin ana ortak noktası olan ihale konusu ürün yerine bambaşka tekliflerle bambaşka ürünler ortaya çıkacaktır.

Kazanmak üzere ihaleye giren tedarikçinin zorluğu, bir taraftan satın alanın tespit etmiş olduğu yaklaşık maliyet sınırlarını aşmadan kar edecek bir teklif hazırlarken diğer taraftan da rakipleri ile mücadele etmek ve hazırladığı teklifi onlarınkinden düşük tutmayı başarmaktır.⁹⁶ Bu tezde, bundan önceki araştırmalarda genellikle rastlanılmayan bir şekilde satın alanın yaklaşık maliyet tespit ve tahmin şekli de

⁹⁴ Özçakar, A.g.e, s.55-69

⁹⁵ A.e., s.59

⁹⁶ Özçakar, A.g.e, s.59

araştırılacak ve araştırma sonuçları birer çözüm önerisi olarak ortaya konacaktır. Bu sayede tedarikçilerin benzer veya yaklaşık sonuçlara ulaşacak çalışmayı yapmaları, böylece mümkün olduğunca altında kalmaları gereken bir maliyeti tespit ederek kendi kısıtlarını ona göre değerlendirmeleri mümkün olacaktır.⁹⁷

Bu çalışmayı yapmaya ihtiyaç neden duyulmaktadır? Örneği, yine Türk İhale Kanununda görüldüğü üzere, ihaleden beklenen rekabet ve indirimin sağlanabilmesi maksadıyla tespit edilen yaklaşık maliyet katılımcılara beyan edilmemekte, bu durumda tedarikçi teklifini hazırlarken önemli bir soru ile baş başa kalmaktadır.⁹⁸ “Vereceğim teklif satın alanın belirleyeceği kazanan teklife ne kadar yakındır?” Bu sorunun cevabı aynı zamanda tedarikçiye yaklaşık maliyetin ne kadar altında kalması gerektiğini de söyleyecektir.

2.3.1 Yaklaşık Maliyetin Bulunması

Yaklaşık maliyetin tedarikçi tarafından tahmin edilmesinin önemine değinmiştik. Burada akla gelen soru bunun ihaleye girecek bir tedarikçi tarafından önceden bilinmesinin mümkün olup olamayacağıdır. Tedarikçinin bunu resmi yollardan öğrenmesi mümkün olmadığına göre ya çeşitli tahmin yöntemleri kullanarak öngörecektir veya Türk Kamu İhale Kanununda belirtilen hükümlere göre satın alınacak ürünlerin yaklaşık maliyetinin belirlenmesinde ⁹⁹ uygulanan yöntemleri bilerek hareket edecektir.¹⁰⁰ Kanunda, idarenin alıma çıkmadan önce piyasadan nerelerden fiyat alması gerektiği, bunları nasıl analiz ettiği ve tahminde hangi

⁹⁷ Özçakar, A.g.e, s.60

⁹⁸ A.e.

⁹⁹ Kamu İhale Kanunu, Madde 8, s.12

¹⁰⁰ Özçakar, A.g.e, s.60

yöntemleri kullanması gerektiği yazmaktadır.¹⁰¹ Buradan hareketle şu sonuca varabiliriz:¹⁰² “Satın alanın yaklaşık maliyeti belirlerken kullandığı kriterler, mevcut pazarlar ve tahmin yöntemleri hemen hemen bellidir ve de sonuç olarak birbirine yaklaşıktır. Bir başka deyişle, ihaleye girmeye istekli olan tedarikçi eğer satın alanın belirlediği yaklaşık maliyeti tahmin etmek istiyorsa ki kazanmaya aday teklifi hazırlayıp ihaleye sunmak istiyorsa bunu yapmak zorundadır, satın alanın bu konuda kullandığı genel ve özel uygulamaları bilmeli ve piyasa cari şartlarını yakından takip ederek bilimsel tahmin yöntemlerini uygulamalıdır.”

Kamu kurumlarının haricinde, firmaların da yayımlanmış veya teamül haline gelmiş uygulamalarından, nerelerden fiyat aldığı ve tahminde hangi yöntemlere başvurduğu öğrenilebileceği gibi buna ilave olarak, Kamu İhale Kanunu Mal Alım Uygulama Yönetmeliğinde¹⁰³ görülebileceği şekliyle; ”İhale komisyonu tarafından yaklaşık maliyet teklif fiyatlarıyla birlikte açıklanır” ibaresi mevcuttur. Yönetmeliğin bu maddesi, idarenin daha önce açmış olduğu ihalelerdeki yaklaşık maliyet-alınan fiyat karşılaştırması ile mevcut fiyatlar doğrultusunda yaklaşık maliyet oluşturma eğiliminin formüle edilebileceğini göstermektedir.¹⁰⁴ Yine adı geçen yönerge esaslarına göre eğer satın alan idare aynı üründen daha önce alım yaptı ise Türkiye İstatistik Kurumu tarafından yayımlanan uygun endeksten yararlanmak suretiyle bu alımlara ilişkin fiyatları güncelleyerek de yaklaşık maliyeti hesaplayabilmektedir¹⁰⁵. Tedarikçilerin de bu yöntemi uygulayarak idarenin tespit ettiği yaklaşık maliyeti tahmin etmeleri mümkündür. Söz konusu yönerge maddeleri uygulanmasa dahi

¹⁰¹ Kamu İhale Kurumu, Kamu İhale Kanunu Mal Alımı İhaleleri Uygulama Yönetmeliği (Değişiklikler işlenmiş), Madde 7-8, s.4-5, (Çevrimiçi) <http://www.ihale.gov.tr/Mevzuat.aspx>, 11.12.2013

¹⁰² Özçakar, A.g.e, s.60

¹⁰³ Kamu İhale Kurumu, A.g.e, Madde 7-8, s.4-5

¹⁰⁴ Özçakar, A.g.e, s.60

¹⁰⁵ Kamu İhale Kurumu, A.g.e, Madde 7-8, s.4-5,

piyasa rayiçlerinin etraflıca araştırılması ve duruma uygun seçilen tahmin yöntemleri ile yaklaşık maliyet elde edilebilir ve kazanan teklifin hazırlanmasında kullanılabilir. (Varsayım 1)¹⁰⁶

2.3.2 Çoklu Kriterlerin Ağırlıklandırılması

Yaklaşık maliyet ile birlikte ihaleyi kazanmaya yaklaştıracak ikinci bir ortak husus ise yine satın alan tarafından belirlenen ve yaklaşık maliyetin tam tersi, ihale öncesi tedarikçilere açıklanan çoklu kriterlerin her birine satın alan tarafından atanmış olan ağırlıklardır¹⁰⁷. Bu ağırlıklar ve bunların ihaleye katılacak isteklilere önceden duyurulacağına dair Türk Kamu İhale Kanununda¹⁰⁸; “Ekonomik açıdan en avantajlı teklifin, fiyat ile birlikte fiyat dışı unsurların da dikkate alınarak belirleneceği ihalelerde; fiyat dışı unsurların parasal değerleri veya nispi ağırlıkları ile hesaplama yöntemi ve bu unsurlara ilişkin değerlendirmenin yapılabilmesi için sunulacak belge ve/veya numune idari şartnamede açıkça belirtilir” denmektedir. Bahsi geçen idari şartname, ihaleye girecek isteklilere ihale öncesinde verilmekte veya ilgili yayın organı tarafından beyan edilmektedir. Fiyat ve fiyat dışı unsurlara tayin edilen ağırlığın öğrenilmesi ve tekliflerin hazırlanmasında uygun yöntem dâhilinde kullanılması sayesinde ihaleyi kazanma ihtimali artırılabilir.¹⁰⁹(Varsayım 2)

Çoklu unsurları ağırlıklarına göre değerlendirmek bugüne kadar bilimsel araştırmalarda ele alınmış bir konudur. Hem tedarikçi seçimi hem de tedarikçi tekliflerinin hazırlanmasında faydalanılan Hedef Programlama (Goal

¹⁰⁶ Özçakar, A.g.e, s.60

¹⁰⁷ Hong, A.g.e, s.1764

¹⁰⁸ Kamu İhale Kurumu, A.g.e, Madde 60, s.33

¹⁰⁹ Özçakar, A.g.e, s.60

Programming)¹¹⁰ yönteminde unsurlara ağırlık atanarak sonuç elde edilebilir. Eğer satın alan tarafından çoklu unsurlar için herhangi bir ağırlık atanması yapılmadı ise her bir unsur ağırlığının diğerleri ile eşit olduğu kabul edilerek 1 rakamı toplam unsur sayısına bölünerek ağırlıklar atanabilir.¹¹¹ Çoklu unsurların ağırlıklarının farklı olduğu durumlarda da toplamaları yine 1 e eşittir¹¹².

Yukarda anlatılan ve satın alan ile tedarikçiyi ortak noktada buluşturabilecek olan yaklaşık maliyet (Satın alan tarafından açıklanmaz. Tedarikçi tarafından çeşitli metotlarla tahmin edilmelidir) ve her bir kritere satın alan tarafından verilen ağırlıklar (İhale öncesi tedarikçilere açıklanır) tedarikçinin “kazanan teklifi” hazırlayıp ihaleye sunabilmesinde faydalanacağı en önemli vasıtalandır. İhaleye katılan tedarikçinin kendi kaynakları ve bunlara bağlı olarak hazırladığı teklif ne kadar iyi olursa olsun yaklaşık maliyet ve ortak ağırlık atanmasına dikkat edilmediği taktirde hazırlanan teklifin “kazanan teklif” e ne kadar yakın olduğu hakkında tedarikçinin bir fikir sahibi olması zorlaşacaktır.¹¹³

2.3.3 Çoklu Unsurlar İçin Teklif Hazırlama

Daha önceki bölümlerde, satın alanın kapalı teklif ihaleden beklentisi olan mümkün olan en yüksek kırımın elde edilebilmesi için kendi araştırmaları sonucunda oluşturduğu yaklaşık maliyeti ihaleye katılacak tedarikçilere açıklamadığını

¹¹⁰ Kameshwaran vd.,” Multiattribute electronic procurement using goal programming”, Elsevier, **European Journal of Operational Research**, 179 (2007), s.518–536

¹¹¹ Özçakar, A.g.e, s.61

¹¹² Erhan Demirelli, “Topsis çok kriterli karar verme sistemi:Türkiye’deki kamu bankaları üzerine bir uygulama” **Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF, Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi**, (5:1) 2010, s.111-113

¹¹³ Özçakar, A.g.e, s.61

söylemiştik. Bununla beraber, bu tezin konusu çok unsurlu bir kapalı teklif ihale olduğundan tedarikçi, fiyat dışındaki unsurlar için de teklif hazırlamak durumundadır. Bu unsurlar satın alanın istediği ürün için ihaleyi kazanacak olan tedarikçiden talep ettiği nitelikler veya koşullardır ve bunların olması gereken şekli satın alan tarafından ihale şartnamelerinde (Spesifikasyonlar) yazılı olarak belirtilmiş ve katılımcılara açıklanmıştır.¹¹⁴ Satın alan, spesifikasyonlarında talep etmekte olduğu çoklu kriterler için bir aralık (Tolerans sınırları), derecelendirme veya üst sınır –alt sınır belirler. Bu derecelendirme veya aralıklara göre tedarikçiler kendi kaynak kısıtları doğrultusunda oluşturdukları rakamı teklif olarak sunarlar.¹¹⁵

Çok unsurlu bir ihaleyi kazanmak isteyen tedarikçiler, bir yandan verilebilecek en düşük rakamı fiyat olarak teklif etmeye çalışırken diğer yandan fiyatın dışında kalan unsurlar için de satın alanın spesifikasyonlarda belirlemiş olduğu üst sınırları teklifleri olarak sunabilmeyi amaçlamalıdır.¹¹⁶ Satın alanın üründen ve yapacağı harcamadan amaçladığı en iyi sonuçlar (Örneğin: en düşük fiyat, en yüksek garanti süresi, en yüksek kalite düzeyi, en kısa teslim süresi, en uygun bakım desteği vb.) çok unsurlu ihaleyi kazanmak isteyen tedarikçinin tekliflerini hazırlarken ki hedefleri haline gelmelidir. Tedarikçi bu hedeflere ne kadar yaklaşırsa kazanma ihtimalini o derece artıracaktır.¹¹⁷ (Varsayım 3)

Kolaylıkla kabul edileceği üzere, bir ana amaca doğru yol alırken tüm hedeflerimizi yüzde yüz gerçekleştirmemiz neredeyse imkânsızdır. Bunun nedeni hedeflerimizin çoğu zaman birbiri ile çelişiyor olmasıdır. En yüksek kaliteyi en ucuza satın almamız mümkün olmadığı gibi en kısa sürede yapımı bitirilecek bir ürünün hem en düşük

¹¹⁴ Özçakar, A.g.e, s.61

¹¹⁵ A.e.

¹¹⁶ A.e.

¹¹⁷ A.e.

maliyetli hem de en uzun garanti süresine sahip olması düşünülemez. Bu gibi çelişen amaçların tamamına ulaştıran tek bir çözümden bahsetmek oldukça zordur.¹¹⁸ Bunun yerine, her amacın önem derecesini temel alan uzlaşık¹¹⁹ çözümler bulunabilir. Kaynak kısıtları açısından birbiri ile çelişen unsurlar için teklif verilecek bir ihaleye katılan tedarikçi, satın alanın istediği niteliklere en yakın teklifleri sunabilmek için kendi mevcut kısıtlarını iç kısıtı, satın alanın belirlemiş olduğu unsurlardaki en yüksek değerleri ise dış kısıtı yapmak suretiyle bir amaç fonksiyonu belirleyebilir. Tedarikçi, bu fonksiyonun Çok Amaçlı Hedef Programlama yöntemiyle çözümü sonucunda hedeflerine ne kadar yaklaştığı veya bir başka deyişle hedeflerinden ne kadar saptığı sorusunun cevabını alarak her bir unsur için vereceği teklifi saptayabilir.¹²⁰ (Varsayım 4)

Satın alanın en düşük fiyat, en yüksek garanti süresi, en yüksek kalite düzeyi, en kısa teslim süresi, en uygun bakım desteği vb. gibi üründen ve yapacağı harcamadan amaçladığı en iyi sonuçların ihaleyi kazanmak isteyen tedarikçinin teklifini hazırlarken ulaşmak isteyeceği hedefleri haline gelebileceğinden yukarıda bahsetmiştik. Tedarikçinin bu hedeflere ulaşabilmesinde yine en önemli vasıtalarından biri satın alanın belirlemiş olduğu ağırlıklardır ki birden çok hedefe aynı amaç doğrultusunda giderken kullanılabilecek mevcut literatürdeki en uygun yöntemlerden birinin ağırlıklı Hedef Programlama olduğu değerlendirilmiştir.

Hedef Programlama yönteminin bir optimizasyondan daha çok bir doyum düşüncesine dayanma özelliği¹²¹, tedarikçinin katılacağı çok unsurlu kapalı teklif usulü bir ihalede her bir unsur için hazırlayacağı tekliflerin belirlenen hedefler için

¹¹⁸ Özçakar, A.g.e, s.61

¹¹⁹ Taha, A.g.e, s.343

¹²⁰ Özçakar, A.g.e, s.61

¹²¹ Özkan, A.g.e, s.155

varılabilecek nihai noktalar olması düşüncesi ile örtüşmektedir.¹²² Ayrıca bu yöntemin mevcut kaynak kısıtları aşılmaksızın birden çok hedefe mümkün olduğunca yaklaşan bir kantitatif karar alma aracı olması çok kriterli bir ihalede tedarikçi için teklif hazırlamada uygun bir metot olabileceğini göstermektedir.¹²³ Bunun yanında, hedef programlamada amaç fonksiyonları için ulaşılmak istenen değerleri karar verici belirler¹²⁴ ki bunlar da satın alanın ihale dokümanına koymuş olduğu spesifikasyonlarda aralıkları ya da limitleri belirlenmiş değerlerdir.¹²⁵

Ağırlıklı Hedef Programlamada tek bir amaç fonksiyonu, problemin hedeflerini temsil eden fonksiyonların ağırlıklandırılmış toplamı haline getirilir.¹²⁶ Bu ağırlıklar satın alanın belirlemiş ve ihale öncesinde duyurmuş olduğu ağırlıklar olacağından kazanmaya aday tekliflerin değerlendirilmesinde de kullanılacaktır. Hem satın alan hem de ihale katılımcısı tarafından ortak kullanılan ağırlıklar her iki tarafı birbirine yakınlaştıracak ve böylece bu şekilde tekliflerini hazırlayan tedarikçiye avantaj sağlayacaktır. Bu yönüyle dikkate alındığında da Hedef Programlama, çok unsurlu bir ihalede kazanmaya aday iddialı tekliflerin hazırlanabilmesi için ilk akla gelecek yöntemlerdendir.¹²⁷

2.3.3.1 Hedef Programlama Yöntemi

Yaşadığımız gerçek hayatta karşılaştığımız problemler genellikle çok yönlüdür.

¹²² Özçakar, A.g.e, s.61

¹²³ Tan, Multiple-objective bidding strategy using Goal Programming, s.656-672

¹²⁴ Özkan, A.g.e, s.175

¹²⁵ Özçakar, A.g.e, s.62

¹²⁶ Taha, A.g.e, s.348

¹²⁷ Özçakar, A.g.e, s.62

Onları zor yapan da zaten tek bir unsurdan oluşmamalarıdır. Karlılığın sağlanması, Pazar payını artırmak, mamul çeşitlendirme, fiyat stratejisini belirleme, çalışanların moral gücünü artırma, firmanın prestijini yükseltme gibi sıralayabileceğimiz bir çok hedefi şirketler aynı anda gerçekleştirmek istedikleridir. İşte hedef programlamanın da yaptığı aynen budur. Hedef programlamada her bir amaç bir hedefi oluşturmaktadır.¹²⁸ Burada bahsi geçen şirket hedefleri anlaşılacağı üzere birbiri ile çoğunlukla çelişmektedir. Bu gibi çelişen hedefleri optimum kılan tek bir çözüm bulmak olanaksız olabilir. Bunun yerine, her amacın önem derecesini temel alan uzlaşık çözümler bulunabilir.¹²⁹

Hedef programlama yöntemi, çok amaçlı karar destek modellerinin bir türüdür ve karar vericinin doyurucu bulduğu bir çözüm belirlemeye çalışır. Bu yöntemde amaç fonksiyonları için ulaşılmak istenen değerleri karar verici belirler. Bunun sonucunda amaç fonksiyonları birer eşitlik olarak kısıtlara eklenir. Bu kısıtların eşitlik olarak yazılmasının nedeni artı ve eksi yöndeki sapmaların ölçülebilmesidir. Buradan da anlaşılacağı üzere, sapma değerleri, hedef fonksiyonlarının erişim düzeylerinden ne kadar uzaklaşıldığını gösterir.¹³⁰ Hedeften olası bir sapmanın hedef programlama yöntemiyle ölçülebilmesi, teklifini hazırlamakta olan tedarikçi için o unsur hakkında satın alanın belirlediği aralıklar dâhilinde hangi değeri teklif etmesi gerektiğini gösterecektir. Sonuçlara göre hedef doyuruldu ise yani sapma yoksa belirlenmiş hedef değer aynen teklif olarak yazılacak, sapma mevcut ise sapmanın yönü ve değerine göre artırılacak veya eksiltilecektir.¹³¹

¹²⁸ Mehpere Timor, **Yöneylem Araştırması**, Türkmen Kitabevi, İstanbul 2010, s. 278

¹²⁹ Taha, A.g.e, s.348

¹³⁰ Özkan, A.g.e, s. 175

¹³¹ Özçakar, A.g.e, s.62

Sapma değişkenleri pozitif ve negatif olmak üzere ikiye ayrılır. Çeşitli kaynaklarda farklı simgelerle gösterilen sapmaları bundan böyle pozitif için p_i ve negatif için n_i şeklinde¹³² ifade edeceğiz.

Eğer ilgili hedef için pozitif ve negatif sapma değişkenleri sıfıra eşitse, belirlenen erişim düzeyine tam olarak ulaşıldığı sonucu çıkarılır. Bir hedeften aynı anda hem negatif hem de pozitif yönde sapma olmayacağına göre bu değerler negatif olmayacaktır.¹³³ Hedefe tam olarak ulaşıldığının anlaşılmasıyla tedarikçi, o unsur için satın alanın belirlemiş olduğu üst sınır değeri teklif edebilecek demektir.

Hedef programlama modelini aşağıdaki çok amaçlı doğrusal programlama modeli ile açıklarsak¹³⁴,

$$\text{Maximum } Z_1 = f_1(x)$$

$$\text{Minimum } Z_2 = f_2(x)$$

$$\text{Kısıtlayıcılar}$$

$$\sum_{j=1}^n a_{1j}x_{1j} \leq b_1$$

(2.1)

$$\sum_{j=1}^n a_{2j}x_{2j} \geq b_2$$

$$\sum_{j=1}^n a_{3j}x_{3j} = b_3$$

$$x \geq 0$$

¹³² Özkan, A.g.e, s. 175

¹³³ A.e.

¹³⁴ A.e., s.176

Hedef programlamada amaç fonksiyonları için ulaşılmak istenen değerleri karar verici belirler ve bunun sonucunda amaç fonksiyonları birer eşitlik olarak kısıtlara eklenir demiştik. Bu durumda $f_1(x)$ ve $f_2(x)$ fonksiyonlarına ilişkin erişim düzeyleri b_4 ve b_5 olarak belirlenir ve yukarıdaki çok amaçlı programlama modelinin amaç fonksiyonlarının içine sapma değişkenleri ilave edilirse kısıtlayıcı kümesi aşağıda gösterildiği şekilde elde edilir¹³⁵:

$$\begin{aligned}
\sum_{j=1}^n a_{1j}x_{1j} &\leq b_1 \\
\sum_{j=1}^n a_{2j}x_{2j} &\geq b_2 \\
\sum_{j=1}^n a_{3j}x_{3j} &= b_3 \\
f_1(x) + n_1 - p_1 &= b_4 \\
f_2(x) + n_2 - p_2 &= b_5 \\
x_{ij} &\geq 0 \quad i=1,2,3 \quad ; j=1,2,\dots,n \\
\left. \begin{aligned} n_i, p_i &\geq 0 \\ n_i x p_i &= 0 \end{aligned} \right\} \quad i=1,2
\end{aligned} \tag{2.2}$$

Son kısıtlayıcı, belirlenmiş hedeften aynı anda hem pozitif hem de negatif sapma olamayacağını ifade etmektedir. Yani sapma değişkenlerinden biri pozitifse diğeri sıfır olmalıdır. (2.2) ile verilen kısıtlayıcı kümesinde maksimizasyon amaçlı $f_1(x)$ fonksiyonunun, b_4 den daha yüksek değer almasını isteriz. Pozitif sapma değişkeni p_1 in sıfırdan mümkün olduğu kadar büyük olmasını, negatif sapma değişkeni olan n_1 in ise sıfır olmasını isteriz. Bunun tersi olarak da $f_2(x)$ fonksiyonu bir minimizasyon

¹³⁵ Özkan, A.g.e, s.176

olduğundan b_5 hedefinden küçük değerler almasını, negatif sapma değişkeni n_2 nin sıfırdan mümkün olduğunca büyük olmasını ve pozitif sapma değişkeni p_2 nin sıfır değerini almasını isteriz.¹³⁶

Hedef programlama modelinde hedef yönleri ve bunların amaç fonksiyonunda yer alacak sapma değişkenleri Tablo 2.2 de verilmiştir¹³⁷:

Tablo 2.2 Amaç Fonksiyonunda Yer Alacak Sapma Değişkenleri

Hedef Yönü	Sapma Değişkeni
$\leq$	p_i
$\geq$	n_i
$=$	$n_i + p_i$

Hedef Programlama bir optimizasyon gerçekleştirmediğine göre, iyi bir uzlaşık¹³⁸ çözüm, her hedefin sapma miktarın minimum kılınmasını sağlamaya çalışan bir çözümdür.

Hedef programlamanın, çok unsurlu bir ihalede tedarikçi tarafından tekliflerin belirlenmesinde kullanıma uygun bir yöntem olmasının en önemli ve kolaylaştırıcı nedenlerinden biri de, amaç fonksiyonundaki değişkenlerin aynı ölçü biriminde olmak zorunda olmamasıdır.¹³⁹. Fiyat ve dışında kalan unsurları düşündüğümüzde her birinin farklı birimlerden oluştuğunu göz önünde bulundurarak (Para birimi, süre,

¹³⁶ Özkan, A.g.e, s.177

¹³⁷ A.e, s.178

¹³⁸ Taha, A.g.e, s.344

¹³⁹ Ahmet Öztürk, **Yöneylem Araştırması**, Ekin Kitabevi, Geliştirilmiş 11.Baskı, Bursa 2005, s.296

verimlilik katsayısı vb.) hedef programlamanın bu özelliğinin tedarikçi için birden çok unsura aynı işlemle farklı birimlerde teklif hazırlamada getirdiği kolaylığı anlayabiliriz. Üzerinde çalıştığımız çok unsurlu ihalede tedarikçinin teklif hazırlamasında kullanılmak üzere önerdiğimiz ağırlıklı hedef programlamanın amaç fonksiyonunda yer bulan sapmaların ağırlıklandırılarak minimize edilmesi, çözüm kurgusundaki kısıtları etkilememektedir¹⁴⁰.

2.3.4. İhalenin modellenmesi

Türk Kamu İhale Kanununda fiyat ile birlikte fiyat dışı unsurların da dikkate alınarak belirleneceği ihalelerde ihale konusu malın özelliği göz önünde bulundurularak işletme ve bakım maliyeti, maliyet etkinliği, verimlilik, kalite ve teknik değer gibi unsurların fiyat dışı unsurlar olarak belirlenebileceğini Kamu İhale Kanunu ilgili yönergesi¹⁴¹ bize söylemektedir. Kanunun ilgili maddesini dikkate alarak ihalenin adımlarını şu şekilde belirleyebiliriz:

Adım 1. İhale dosyasının hazırlanması (Dosya içersinde; fiyat dışı unsurların parasal değerleri veya nispi ağırlıkları ile hesaplama yöntemi ve bu unsurlara ilişkin değerlendirmenin yapılabilmesi için sunulacak belge ve/veya numunenin bulunduğu idari şartname ve bunlara ait düzenlemeyi yapan birim veya görevliler tarafından hazırlanan gerekçeli açıklama belgesi mevcuttur)

Adım 2. İhalenin ilan edilmesi

¹⁴⁰ Öztürk, A.g.e., s.314

¹⁴¹ Kamu İhale Kurumu, A.g.e, Madde 60, s.33

Adım 3. İlan süresince istekli tedarikçiler tarafından ihale dosyasının görülerek incelenmesi (Görülen ve incelenen belgeler içinde idari şartnamenin haricinde istenen unsurların teknik bilgilerinin bulunduğu teknik şartname mevcuttur)

Adım 4. Tedarikçilerin ön elemeye tabi tutulması

Adım 5. Tedarikçiler tarafından tekliflerin hazırlanarak sunulması

Adım 6. Tekliflerin değerlendirilerek kazananın tespit edilmesi

Birinci adımda satın alan idare tarafından hazırlanan ihale dosyasına konan idari şartnamede fiyat dışı unsurların değerlerinin hesaplanmasına yönelik olarak bazı esaslar getirilmiştir¹⁴². Bunlar:

İşletme ve bakım maliyeti: Bu unsur için uygulama yönetmeliğinde “İdarelerce satın alınacak malların ekonomik ömürleri ve kapasiteleri çerçevesinde işletilmeleri veya kullanılmaları, bakımları, dolaylı olarak değişken maliyetlerin izlenmesi ve değerlendirilmesi ile kullanım döneminde çıkabilecek olası sorunların giderilmesini kapsar. Malların kullanım ömrünün tamamı, bir bölümü veya garanti süresi göz önüne alınarak, bu süre içindeki;

- Periyodik bakım aralıkları,
- Periyodik bakımların süreleri,
- Periyodik bakımda değişecek yedek parça ve sarf malzemelerinin maliyeti,
- Periyodik bakımların işçilik maliyeti,
- İdarenin arıza, hasar veya kullanım ömrünün dolması nedeniyle ihtiyaç duyacağı ve halen elinde bulunan benzer mallarla ilgili mevcut veriler esas alınmak suretiyle belirli bir çalışma süresi içinde alınması öngörülen yedek

¹⁴² Kamu İhale Kurumu, A.g.e, Madde 56, s.33

parçaların maliyeti, ve işletme-bakım maliyeti niteliğindeki diğer maliyetler değerlendirilir” denmektedir.¹⁴³

Öneri: Bakım maliyetinin yıllık bazda satın alınan ürün fiyatının belli bir yüzdesi kadar olması arzu edilir. Bu rakamın dünya üzerinde uygulanan oranları % 8 ile % 22 arasında değişkenlik göstermektedir¹⁴⁴. Burada bakım desteğinin ürünü satan tedarikçiden satın alınacağı düşünüldüğünde (Aksi taktirde bu unsur için bir teklif vermesinin anlamlı olmayacağı kabul edilmektedir) ihale aşamasında verilen teklifte en iyi rakamın % 8, en zayıf rakamın ise % 22 olacağı açıktır. Ancak Kanunda görüldüğü üzere bir de işletme maliyetlerinden bahsedilmektedir ki tamamen kullanıcıya göre değişiklik arz edecek olan bu maliyetlerin teklife dahil edilmesi anlamlı bulunmamaktadır. Bu durumda yalnız bakım maliyetlerinin, ürün fiyatının yukarda bahsedilen yüzdeleri doğrultusunda ve bu yüzdelerle tekabül eden maddi değer bazında tekliflendirilmesi önerilir. Örneğin: Fiyatı 100.000- TL olan bir ürün için % 8 olarak düşünülen bakım maliyeti olarak $100.000- \times 0.08 = 8.000-$ TL teklif edilebilir. İhaleyi kazanan tedarikçi teklifinde vermiş olduğu rakam üzerinden yıllık bakım maliyetine katlanmayı taahhüt ettiğini bununla beraber kabul etmiş sayılır.

Maliyet etkinliği: Bu unsur için uygulama yönetmeliğinde¹⁴⁵ “İhale konusu malın/makinenin/tesis/üretim hattının/teknoloji transferinin alım bedeli ile üretim için gerekli olan girdi maliyetleri ve malın üretilmesi/makinenin kullanılması için zorunlu olan işletme ve bakım maliyetleri, varsa enerji tüketim maliyeti veya üretim aşamasında kullanılan personel sayısından kaynaklanacak ilave maliyet unsurlarının toplamının nihai üretim içinde minimum seviyede olması suretiyle en fazla faydanın sağlanmasıdır. İdareler maliyet etkinliğinin hesabında; bir malın sadece satın alma

¹⁴³ Kamu İhale Kurumu, A.g.e, Madde 56

¹⁴⁴ 1989-2010 yılları arasında icra edilen 21 yıllık satın alma uygulamalarından edinilen bilgi.

¹⁴⁵ Kamu İhale Kurumu, A.g.e, Madde 56

bedelini değil bir birim ürünün elde edilmesi için satın alma bedeli üzerinden hesaplanacak yıllık amortisman tutarına yukarıda sayılan yıllık işletme dönemi giderlerini de ilave ederek yaklaşık birim üretim ve satış maliyeti unsurlarını da ilave etmek suretiyle yaklaşık bir maliyet belirlemek ve ikame edilebilir mallar arasında en düşük maliyetli malın/makinenin maliyet etkinliğini büyük olarak değerlendirmek durumundadırlar” denmektedir.

Öneri: Bir ürün veya hizmet üretmek için kullanılmak üzere satın alınan bir makine veya sistemin satın alma ve üreticisi tarafından ona biçilen ömrü süresindeki maliyet toplamının, fonksiyonunu yerine getireceği maksimum çalışma süresince üreteceği ürün veya hizmet sayısına bölümünden birim ürün veya hizmetin değişken maliyetler dışındaki ortalama maliyetini elde ederiz. Elde ettiğimiz ortalama ürün/hizmet maliyetinin, satın aldığımız makine/sistemin elden çıkartma zamanına kadar ne kadar etkin bir maliyetle çalıştığı konusunda fikir verecek en uygun değer olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Burada, uygulama yönetmeliğinin aksine, makine/sistemin kendisinden ziyade toplam faydalı ömrü süresince üreteceği ürün veya hizmetin makine/sistemden kaynaklanan maliyetinin, maliyet etkinliğin asıl göstergesi olarak kabul edilmesi önerilmektedir.

$$\text{Makine-Sistem Maliyet Etkinliği} = \frac{\text{Satınalma maliyeti} + \text{Ömür Devri Maliyeti}}{\text{Ömür Devrinde Toplam Üretim Adedi}} \quad (2.3)$$

Örnek: Satın alma fiyatı olarak 100.000 TL fiyat biçilen bir makinenin faydalı ömrü boyunca 50.000 TL masrafı olacağı, buna karşılık bu süre zarfında 15.000 adet ürün üreteceği düşünüldüğünde makinenin maliyet etkinlik değeri;

$$\text{Makine-Sistem Maliyet Etkinliği} = \frac{100.000 + 50.000}{15.000} = 10 \quad (2.4)$$

Verimlilik: Bu unsur için uygulama yönetmeliğinde “Alınması düşünülen mal ile kullanım alanına göre en fazla iş, ürün ve bu gibi çıktıların elde edilmesidir. İstekliler

teknik şartnamede yer alan verimliliği garanti ettiklerini belirtirler. Değerlendirmede, fiyat teklifinde bulunan malların verimliliğinin birim maliyeti hesaplanır” denmektedir.

Öneri: Verimliliğin çok sayıda tanımı yapılabilmekle beraber burada kastedilen satın alınan makine-sistemin verimliliğidir. Verimliliğin basit formülüne bakarsak;

$$Verimlilik = \frac{Çıktı}{Girdi} \quad ^{146} \text{ Buradan hareketle makine-sistem verimliliği için}$$

$$Makine-sistem Verimliliği = \frac{Üretim Miktarı}{Makine Çalışma Saati} \quad \text{diyebiliriz.} \quad (2.5)$$

Bu formüle göre satın alınan makine veya sistemin çalışma saatiyle doğru orantılı olarak çıktı üretmesi beklenmekte ve ürün ve makinenin cinsine göre elde edilen rakam değişmektedir. Rakamın değeri ile verimlilik arasında bir doğrusal ilişkiden bahsedilebilir. Dolayısıyla, satın alan idarenin makine verimliliği için şartnamede, beklediği verimlilik rakamları doğrultusunda bir aralık belirlemesinin uygun olacağı değerlendirilmektedir. Örnek;

- “Makine/Sistem verimliliği, yukarıda verilen formülden hareketle 100 Adet/Saat ile 130 Adet/Saat arasında olacaktır.”

Kalite: Bu unsur için uygulama yönetmeliğinde¹⁴⁷ “Bir malın belirlenen veya olabilecek ihtiyaçları karşılama yeteneğine dayanan özelliklerinin toplamıdır. Malın kalitesi, tasarım, üretim, servis ve bakım gibi birbiri ile ilişkili faaliyetlerin her aşamasından etkilenir. Bu hususların objektif olarak değerlendirilmesi ve belgelere

¹⁴⁶ Kobu, A.g.e, s.55

¹⁴⁷ Kamu İhale Kurumu, A.g.e, Madde 56

dayandırılması gerekir” denmektedir. Görüldüğü üzere yönetmelikte kalite unsuru için sayısal verilere dayalı nasıl bir teklif verileceğinden ve bahsedilen hususların objektif olarak nasıl değerlendirileceği ve hangi belgelere dayandırılacağından bahsedilmemektedir.

Öneri: Kanunun uygulama yönetmeliğinde de yukarıdaki şekilde bahsedildiği üzere satın alınacak makine –sistemler için tasarım, üretim ve bakım konuları kalite göstergeleri olarak benimsenmektedir. “Kalite Fonksiyon Göçerimi” olarak da dilimize çevrilmiş olan ve Dr.Yoji Akao tarafından Japonya’da 1966 yılında geliştirilen QFD, kalitenin temini, kontrolü ve müşteri ihtiyaçlarının mühendislik yöntemlerle sistemin tasarımına dahil edildiği bir yöntemdir¹⁴⁸. QFD süreci altı basamaktan oluşur. Sürecin son aşamasında kalite ile ilgili olarak belirlenmiş kriterlere göre ürünün mutlak ağırlıkları hesaplanır. Daha sonra bu mutlak ağırlık değerleri tüm müşteri beklenti değerleri ile oranlanır. Mutlak ağırlık değerleri ve beklentiler arasındaki oranlar planlama aşamasında ve ürünün geliştirilmesinde dikkate alınması gereken en önemli verilerdir. Bu nedenle bu oranların bir ortalaması, satın alan idarelerin tedarikçiden beklentisi olan kalite gereksinimleri konusunda ideal referanslar olabileceğinden ihalede kalite unsuru için teklif kriteri olabilir.

Teknik değer: Bu unsur için uygulama yönetmeliğinde¹⁴⁹ “Tedarik edilecek malın kullanım alanına bağlı olarak ileri teknolojiler ile üretilmiş olması, kapasite ve verimlilik açısından yeni dizaynlara uygun olması, sistemin ihtiyaca göre taşınabilir olması, sistem tasarımı, yerleşim birimi, montaj ve aksesuarı, işletme koşullarına uygun olması, iş güvenliği açısından gerekli koşulları taşıması, üretim metot ve

¹⁴⁸ Genel başvuru sitesi, (Çevrimiçi)
http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/1784/mod_resource/content/0/home/lecture/hoshin_qfd/qfd.htm,
18.12.2013

¹⁴⁹ Kamu İhale Kurumu, A.g.e, Madde 56

teknikleri açısından rakipleri ile yarışabilir olması gibi unsurlardan işin özelliğine göre idarelerce uygun bulunanlar dikkate alınabilir” denmekte ve fakat teknik değer unsuru için sayısal verilere dayalı nasıl bir teklif verileceğinden bahsedilmemektedir.

Öneri: Uygulama esaslarında bahsedildiği şekliyle bir sayısal teklif oluşturmak bu haliyle pek mümkün gözükmemektedir. Kalite unsurunda olduğu gibi QFD sürecinin beşinci adımında oluşturulan “Teknik Bazlı Rekabet Matrisinde” teknik tanımlar, piyasadaki farklı ürünler üzerindeki etkilerinin gözlenmesi amacıyla oluşturulur. Her teknik tanımın farklı ürünle eşleştirilmesiyle oluşan hücrelere 1-5 arası puanlar verilir. 1=en kötü, 5= en iyi değerdir. Ürün satın alan idare, bu unsur için şartnamede belirlemiş olduğu teknik değer kriterleri için 1-5 arası verilen değerlerin toplamının teklif olarak verilmesini isteyebilir. Örneğin; “sistemin ihtiyaca göre taşınabilir olması, sistem tasarımı, yerleşim birimi, montaj ve aksesuarı, işletme koşullarına uygun olması, iş güvenliği açısından gerekli koşulları taşıması, üretim metot ve teknikleri açısından rakipleri ile yarışabilir olması” gibi yedi adet teknik kriterin şartnameye konduğunu ve bunlara QFD sürecinin beşinci basamağında sırasıyla 2, 4, 5, 3, 2, 4 ve 5 değerlerinin verildiğini düşünürsek bu değerlerin toplamı olan 25 rakamının teklif olarak verileceği söylenebilir.

2.3.4.1 Satın alan idarenin Karar Alma Modeli

Fiyat ile birlikte fiyat dışı unsurların da dikkate alınacağı bir ihalede satın alanın kazanan tedarikçiyi tespitinde karar modeli olarak tıpkı Cheng’in benzer çalışmasında¹⁵⁰ olduğu gibi TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi kullanılmıştır. Temel yaklaşımı optimum teklifin ideal çözüme en yakın, negatif ideal çözüme ise en uzak teklif olan TOPSIS, Yoon ve

¹⁵⁰ Cheng, A.g.e, s.3262

Hwang¹⁵¹ tarafından 1980 yılında geliştirilmiştir. Bu yöntemin tezimizde tercih edilmesindeki en önemli neden, satın alan idarece önceden belirlenmiş olan ağırlık değerlerinin bu tür ihaleler için karar vermede, değerlendirme faktörlerinin her bir unsuru için kullanılmasına müsaade etmesidir. 6 adımdan oluşan bir çözüm sürecini içeren TOPSIS yönteminin adımları aşağıda özetlenmiştir¹⁵².

Adım 1: Matrisin (A) Oluşturulması

Çok unsurlu karar alma problemleri, sütunlarında karar alma unsurlarının, satırlarında ise yarışmacıların yer aldığı bir matris olarak gösterilebilir. Böyle bir matris, karar verici tarafından oluşturulan başlangıç matrisidir ve aşağıdaki gibi gösterilir:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

A_{ij} matrisinde m karar noktası sayısını, n değerlendirme faktörü sayısını verir.

Adım 2: Performans değerlendirmelerini normalleştirme matrisi ¹⁵³ olarak da adlandırılan Standart Karar Matrisinin (R) oluşturulmasında A matrisinin elemanlarından ve aşağıdaki formülden yararlanılır.¹⁵⁴

¹⁵¹ C.L. Hwang, K. Yoon, Multiple **Attribute Decision Making: Methods and Applications: A State-of-the-Art Survey**, OCLC Number: 7277857, Springer-Verlag, New York, NY, 1981.

¹⁵² Kaya Yarahioğlu, Topsis Yöntemi, (Çevrimiçi) www.deu.edu.tr/~k.../TOPSIS_Yontemi.doc, 09.05.2014

¹⁵³ Cheng, A.g.e, s.3264

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (2.6)$$

R matrisi aşağıdaki gibi elde edilir:

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

Adım 3: Karar unsurlarına ağırlık değerleri (w_i) atanır ve R matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ilgili w_i değeri ile çarpılarak matris (V) yeniden oluşturulur.¹⁵⁵

$$\left(\sum_{i=1}^n w_i = 1 \right).$$

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

Adım 4: İdeal ve Negatif İdeal Çözümlerin Oluşturulması

¹⁵⁴ Yaralıoğlu, A.g.e, (Çevrimiçi) www.deu.edu.tr/.../k.../TOPSIS_Yontemi.doc, 09.05.2014

¹⁵⁵ A.e.

İdeal çözüm oluşturulurken ilk önce matristeki sütun değerlerinin minimizasyon mu yoksa maksimizasyon mu olduğuna bakılmalı, sütun maksimizasyon yönlü ise en büyük değerler, minimizasyon yönlü ise en küçük değerler seçilmelidir. İdeal çözüm aşağıdaki formülle elde edilebilmektedir.

$$A^* = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \quad (2.7)$$

(3.7) formülünden hesaplanacak set $A^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\}$ şeklinde gösterilebilir.¹⁵⁶

Negatif ideal çözüm oluşturulurken ise yine matriste sütun değerlerinin minimizasyon mu yoksa maksimizasyon mu olduğuna bakılmalı, sütun maksimizasyon yönlü ise bu kez en küçük değerler, minimizasyon yönlü ise en büyük değerler seçilmelidir. Negatif ideal çözüm aşağıdaki formülle elde edilebilmektedir.

$$A^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \quad (2.8)$$

(3.8) formülünden hesaplanacak set $A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$ şeklinde gösterilebilir.¹⁵⁷

(3.7) ve (3.8) de formulüze edilen J maksimizasyon, J' ise minimizasyon değerini göstermekte, her iki çözümde de faktör sayısı m elemandan oluşmaktadır.

Adım 5: Uzaklık Ölçülerinin Hesaplanması

İdeal ayırım S_i^* ölçüsünün hesaplanması (2.9) formülünde, negatif ideal ayırım S_i^- ölçüsünün hesaplanması ise (3.10) formülünde gösterilmiştir.¹⁵⁸

¹⁵⁶ Yaralıoğlu, A.g.e, (Çevrimiçi) www.deu.edu.tr/.../k.../TOPSIS_Yontemi.doc, 09.05.2014.

¹⁵⁷ A.e.

¹⁵⁸ A.e.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (2.9)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (2.10)$$

Adım 6: Benzerliğin Hesaplanması

Her bir karar noktasının ideal çözüme benzerliğinin (C_i^*) hesaplanmasında aşağıdaki formülden faydalanılmaktadır.¹⁵⁹

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad (2.11)$$

C_i^* değeri $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında yer alır. Derecelendirme ve seçim yapmada C_i^* değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanır ve en büyük değere sahip olan birinci seçilir.

Satın Alan İdarenin Kazanını Belirlemesine Dair Örnek

Türk Kamu İhale Kanunu esaslarına göre açılan ve fiyat dışı unsurlar için de teklif verilen bir ihaleye katılan 3 tedarikçi, fiyatın yanında verimlilik ve bakım maliyeti için de tekliflerini sunmuşlardır. İhale sahibi, ihale dosyasında fiyat dahil her bir unsur için sırasıyla $w_1 = 0,50$, $w_2 = 0,20$ ve $w_3 = 0,30$ ağırlıklarını belirlemiştir. İhaleye katılan tedarikçiler ilan süresince ihale dosyalarını inceleme fırsatı bulmuşlardır. Tablo 2.3 de her bir unsur için verilen teklifler görülmektedir. Veriler doğrultusunda kazanan tedarikçiyi tespit ediniz.

¹⁵⁹ Yarahioğlu, A.g.e

Tablo 2.3 Tedarikçiler, Teklifler ve Ağırlıklar

	Fiyat (-000 TL)	Verimlilik (Adet/Saat)	Bakım Maliyeti (%)
Tedarikçi A	20	30	15
Tedarikçi B	25	25	12
Tedarikçi C	22	35	18
Ağırlık	0,50	0,20	0,30

Başlangıç matrisi aşağıdaki şekilde oluşturulduktan sonra;

$$A = \begin{bmatrix} 20 & 30 & 15 \\ 25 & 25 & 12 \\ 22 & 35 & 18 \end{bmatrix}$$

Öncelikle (1) formülü yardımıyla (3x3) boyutlu Standart Karar Matrisi (R) oluşturulmuştur. Burada r_{11} değeri,

$$r_{11} = \frac{20}{\sqrt{20^2 + 25^2 + 22^2}} = 0,5148$$

olarak elde edilmiştir. Benzer şekilde diğer r_{ij} değerleri hesaplanarak aşağıda gösterilen R matrisi tamamlanmıştır.

$$R = \begin{bmatrix} 0,5148 & 0,5720 & 0,5698 \\ 0,6435 & 0,4767 & 0,4558 \\ 0,5663 & 0,6674 & 0,6837 \end{bmatrix}$$

2. adımda Ağırlıklı Standart Karar Matrisi (V) oluşturulmuştur. Bunun için R matrisinin sütunlarındaki değerler ilgili değerlendirme faktörü ağırlık değerleri ile çarpılmış ve V matrisinin sütunları hesaplanmıştır.

$$V = \begin{bmatrix} 0,2574 & 0,1139 & 0,1709 \\ 0,3217 & 0,0953 & 0,1367 \\ 0,2831 & 0,1334 & 0,2051 \end{bmatrix}$$

3. adımda ideal (A^*) ve negatif ideal (A^-) çözüm setleri oluşturulmuştur. A^* seti için V matrisinin 1 ve 3. sütunundaki en küçük, 2. Sütunundaki en büyük değer, A^- seti için V matrisinin 1 ve 3. sütunundaki en büyük ve 2. Sütunundaki en küçük değer seçilmiş ve setler aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

$$A^* = \left\{ \min_i v_{i1}, \max_i v_{i2}, \min_i v_{i3} \right\}$$

$$A^* = \{0,2574; 0,1334; 0,1367\}$$

$$A^- = \left\{ \max_i v_{i1}, \min_i v_{i2}, \max_i v_{i3} \right\}$$

$$A^- = \{0,3217; 0,0953; 0,2051\}$$

4. adımda (2.9) formülünden her bir karar noktası için ideal ayırım ölçüleri $S_1^* = 0,0692$, $S_2^* = 0,0427$ ve $S_3^* = 0,0761$ olarak elde edilmiştir.

(3.10) formülünden ise negatif ideal ayırım ölçüleri, $S_1^- = 0,074$, $S_2^- = 0,0427$ ve $S_3^- = 0,076$ olarak hesaplanmıştır.

5. adımda ise (3.11) formülünden üç karar noktası için ideal çözüme benzerlik (görelî yakınlık) değerleri,

$$C_1^* = \frac{0,074}{0,074 + 0,069} = 0,517$$

$$C_2^* = \frac{0,0427}{0,0427 + 0,0425} = 0,5$$

$$C_3^* = \frac{0,076}{0,076 + 0,076} = 0,5$$

bulunmuştur. Bu değerler büyüklük sırasına sokulduğunda karar noktalarının önem sırasının A_1 , A_2 ve A_3 şeklinde olduğu görülebilir. Bu durumda Tedarikçi A'nın verdiği teklifler ihaleyi kazanmaya aday bulunmuştur. Tedarikçi B ve Tedarikçi C'nin teklifleri birbirine eşit çıkmış, Tedarikçi A'nın teklifleri ise az bir farkla birinci olmuştur.

Türk Kamu İhale Kanununda “Fiyat ve fiyat dışı unsurların da dikkate alındığı ihale” olarak anılan türde, fiyat dışı unsurlar için bu çalışmada önerdiğimiz tanım, formül ve teklif vermeye esas değerler literatürde genellikle pahalı sistem veya proje alımlarında kullanılmaya uygundur ki bu durumun söz konusu ihale türünün çıkış amacıyla çakıştığı görülmektedir. Kanunun ilgili maddesinde de belirtildiği ve bu çalışmada açıklandığı üzere, fiyat dışındaki unsurlara idare tarafından ağırlıkların atanması ve bu ağırlıklarla beraber verilen tekliflerin tek bir değere çevrilmesine olanak sağlaması nedeniyle TOPSIS metodunun çözüm için ideal bir yöntem olduğu değerlendirilmiştir. Yapılan örnek uygulamada ihalenin gerektirdiği tüm hususlar çözüm yöntemine dahil edilmiş ve elde edilen çözüm değerleri ile ihaleyi kazanan tedarikçi yoruma meydan vermeyecek bir şekilde tespit edilmiştir.

2.3.4.2 Tedarikçinin Teklif Hazırlama Modeli

Türk Kamu İhale Kanununda fiyat ile birlikte fiyat dışı unsurların da dikkate alınarak belirleneceği ihalelerde ihale konusu malın özelliği göz önünde bulundurularak “işletme ve bakım maliyeti, maliyet etkinliği, verimlilik, kalite ve teknik değer” fiyat dışı unsurlar olarak belirlenebileceğinden daha önce bahsetmiştik. Bu tür bir ihaleye girecek olan tedarikçinin ilan edilen ihalenin dosyasını satın alan idareden temin etme hakkı bulunmaktadır¹⁶⁰. İhale dosyasının içersinde; fiyat dışı unsurların parasal değerleri veya nispi ağırlıkları ile hesaplama yöntemi ve bu unsurlara ilişkin değerlendirmenin yapılabilmesi için sunulacak belge ve/veya numunenin bulunduğu

¹⁶⁰ Kamu İhale Kurumu, A.g.e, Madde 60, s.33

idari şartname ve bunlara ait düzenlemeyi yapan birim veya görevliler tarafından hazırlanan gerekçeli açıklama belgesi mevcuttur¹⁶¹. İhale dosyasının içinde idari şartnamenin haricinde istenen unsurların teknik bilgilerinin bulunduğu teknik şartname de mevcuttur.¹⁶²

Tedarikçi, teklif hazırlama sürecini, daha önce belirlediğimiz 4 adet Varsayım ve satın alanın ihaleye çıkma süreci doğrultusunda aşağıdaki şekilde basamaklandırabilir. Bu basamaklar her ne kadar bu tezden çıkarttığımız makalede¹⁶³ daha çok Türk Kamu İhale Kanunundaki fiyat ve fiyat dışı unsurların da dikkate alındığı ihale türüne hitap etse de burada genellikle bu türdeki her türlü ihaleye uyarlanabilir esneklikte ifade edilmiştir:

Adım 1: İhale ilanının (Kamu) veya duyurusunun (Özel sektör) takip edilmesi ve ihale dosyasının idareden/firmadan veya internetten alınarak şartnamelerde belirtilen fiyat dışı unsurların spesifikasyonlarının ve ağırlıklarının not edilmesi.

Adım 2: İhale konusu satın alınacak ürünün yaklaşık maliyetinin tahmin edilmesi için Kamu İhale Kanununda belirtilen kurum ve kuruluşlardan satınalan idarenin yaptığı gibi güncel fiyatların talep edilmesi ve cari piyasa koşulları ve önceki ihalelerin ihale sonrasında açıklanan¹⁶⁴ yaklaşık maliyetleri de göz önünde bulundurarak tahminin yapılması. Özel sektör alımları için piyasa koşulları önceki dönem fiyatları ile tahmin yöntemlerinin kullanılması.

¹⁶¹ Kamu İhale Kurumu, A.g.e, Madde 60, s.33

¹⁶² Özçakar, A.g.e, s.63

¹⁶³ A.e.

¹⁶⁴ Kamu İhale Kurumu, A.g.e, Madde 60, s.33

Adım 3: Tahmin edilen yaklaşık maliyet ve dosyada belirtilmiş olan diğer unsurlar için satın alan idarenin/firmanın belirlemiş olduğu en yüksek değerlerin ulaşılması amaçlanan hedefler olarak belirlenmesi ve hedef programlamada amaç fonksiyonu ve iç/dış kısıtların oluşturulması.

Adım 4: Hedef Programlama ile yapılan çözümün ardından tam olarak ulaşılan hedeflerin ve hedeften pozitif ve negatif yönde oluşan sapmaların ve bu sapmaların derecesinin tespit edilmesi.

Adım 5: Tam olarak ulaşılan hedefler için verilebilecek en yüksek seviyeden tekliflerin hazırlanması. Negatif ve pozitif sapma derecelerine göre ilgili unsur için hedeflenen en yüksek seviyenin ne kadar altında veya üstünde teklif verileceğinin hesaplanması.

Çok unsurlu kapalı teklif usulü bir ihalede tedarikçinin tekliflerini hazırlamak için kullanacağı hedef programlama modeli bu tezden çıkartılan makale çalışmasında yayımlanmış ve aşağıda aynı şekliyle yerini almıştır.¹⁶⁵

“Tedarikçinin, b_i ($i=1, \dots, n$) hedeflerini, $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ kaynaklarını kullanarak elde etmeye çalışacağını varsayalım. Tedarikçinin performansı, eldeki kaynakların kullanılması sonucundaki çıktıdır ve şu şekilde gösterilmiştir¹⁶⁶:

$$g_i(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) = \sum_{j=1}^n c_{ij} x_j \quad (i = 1, \dots, n) \quad (2.12)$$

c_{ij} , burada x_j kaynağının kullanılması sayesinde b_i hedeflerinin gerçekleşmesinde kaynak katkısının katsayısını ifade etmektedir¹⁶⁷.

¹⁶⁵ Özçakar, A.g.e, s.63-65

¹⁶⁶ Tan, Contractors' competition strategies in bidding, s.1069-1077

$$\sum_{j=1}^n c_{ij}x_j \cong b_i (i=1, \dots, n) \text{ elde edilir.} \quad (2.13)$$

Model (2.13), negatif olmayan n_i ve p_i sapma parametrelerinin dahil edilmesiyle bir eşitlik haline getirilmiştir. Bir hedeften aynı anda tek bir sapma söz konusu olduğu için, sapma değişkenlerinin negatif olmaması gerekir¹⁶⁸.

$$\sum_{j=1}^n c_{ij}x_j + n_i - p_i = b_i (n_i \geq 0, p_i \geq 0) (i = 1, \dots, n) \quad (2.14)$$

$\sum_{j=1}^n c_{ij}x_j < b_i$ olduğu durumda b_i hedefinin beklenen çıktısının elde edilemediği ve sapmanın değeri kadar hedeften uzak kaldığı, p_i in bir değer taşıması durumunda ise yani $\sum_{j=1}^n c_{ij}x_j > b_i$ ise gösterilen performansın b_i hedefinden beklenen çıktıyı aştığı anlaşılır. Buradan hareketle hedeften uzak kalınan sapmanın değeri kadar en üst seviye tekliften aşağı bir teklif verilebilir veya duyarlılık analizi neticesinde hangi kaynak kısıtında artırıma gidilerek istenilen seviyede teklif verilebileceği tespit edilir. Bunu bir amaç fonksiyonu şeklinde göstermek istersek;

$$\text{Minimum } \sum_{i=1}^n (n_i + p_i) \quad (2.15)$$

Bu safhada hedef programlamanın “ağırlıklandırma” yöntemiyle çözüme gideceğimizden dolayı belirlenen $b_i (i=1, \dots, n)$ n ayrı hedef için w_i ağırlıklarını atıyoruz. . Bu durumda amaç fonksiyonu şu şekilde oluşur:

$$\text{Minimum } \sum_{i=1}^n w_i (n_i + p_i) \quad (2.16)$$

¹⁶⁷ Yongtao Tan’ın araştırmasında orijinali “ w ” olmasına rağmen sonradan “ağırlık” için kullanılacak olan sembolle karışmaması için burada “ c ” kullanılmıştır.

¹⁶⁸ Tan, Multiple-objective bidding strategy using Goal Programming, s.656-672

Modelin kısıtlarına gelince, tedarikçinin kaynak kısıtları aşağıdaki gibi gösterilmiştir:

$$\begin{aligned}
 \sum_{j=1}^n c_{1j}x_{1j} &\leq b_1 \\
 \sum_{j=1}^n c_{2j}x_{2j} &\geq b_2 \\
 \sum_{j=1}^n c_{3j}x_{3j} &= b_3 \\
 x &\geq 0
 \end{aligned}
 \tag{2.17}$$

Model (2.17) ye model (2.16) yı ve amaç fonksiyonlarını da kısıtlar olarak eklediğimizde;

$$\begin{aligned}
 & \text{Minimum } \sum_{i=1}^n w_i (n_i + p_i) \\
 \sum_{j=1}^n c_{1j}x_{1j} &\leq b_1 \\
 \sum_{j=1}^n c_{2j}x_{2j} &\geq b_2 \\
 \sum_{j=1}^n c_{3j}x_{3j} &= b_3 \\
 \sum_{j=1}^n c_{4j}x_{4j} + n_1 - p_1 &= b_4 \\
 \sum_{j=1}^n c_{5j}x_{5j} + n_2 - p_2 &= b_5 \\
 \sum_{j=1}^n c_{ij}x_{ij} + n_i - p_i &= b_i \ (i=1, \dots, n) \\
 n_i, x_i, c_{ij}, p_i, b_i &\geq 0 \\
 n_i \times p_i &= 0
 \end{aligned}
 \tag{2.18}$$

elde ederiz. Buradaki son kısıt belirlenen bir hedeften aynı zamanda hem pozitif hem de negatif sapma olmayacağını gösterir¹⁶⁹. Negatif ya da pozitif sapmalardan hangilerinin amaç fonksiyonuna dahil edileceğini daha önce verilmiş olan Tablo 2.2¹⁷⁰ den seçebiliriz.”

¹⁶⁹ Özkan, A.g.e, s.176

¹⁷⁰ A.e. s.177

Model (3.18) in çözümünü yapan günümüzde birçok yazılım bulunmaktadır. Elde edeceğimiz çözüm sonucundaki değerlerin anlamları aşağıda verilen Tablo 2.4 de gösterilmiştir.¹⁷¹

Tablo 2.4 Optimal Çözüm Değerleri ve Anlamları

Parametreler ve sonuçları	Sonucun Anlamı	Parametreler ve sonuçları	Sonucun Anlamı
$X_i = 0$	Çözümde yer almamış	$X_i > 0$	Çözümde yer almış
$n_i = 0$	Hedef Doyurulmuş	$n_i > 0$	Hedefte, n_i kadar sapma mevcut
$p_i = 0$	Hedef Doyurulmuş	$p_i > 0$	Hedefte, p_i kadar sapma mevcut

Tedarikçi artık çözümün sonuçlarını değerlendirerek fiyat ve fiyat dışında kalan unsurlar için tekliflerini hazırlayabilecek durumdadır. Sonucu $n_i = 0$ ve $p_i = 0$ olan hedefler doyurulmuş olduğundan bunlar için satın alan veya kendisi tarafından belirlenmiş en üst seviyeden değerleri kendi teklifi olarak sunabilecektir. $n_i > 0$ ve $p_i > 0$ sonuçları, o hedeflerde n_i veya p_i kadar sapma olduğunu göstermektedir. Bu unsurlar için n_i ve p_i sapmaları kadar, belirlenmiş hedef değerlerinin üstünde veya altında teklifler verilebilecektir.¹⁷²

Hedef programlamada çözüm modeli oluşturulurken dikkat edilmesi gereken önemli bir husus, maliyet hedefinin minimizasyon şeklinde kısıtlara dahil edilebileceği gibi bir eşitlik olarak da yazılabileceğidir. Bunun nedeni, maliyet kısıtını eşitlik şeklinde

¹⁷¹ Özçakar, A.g.e, s.65

¹⁷² A.e.

oluşturmak suretiyle tedarikçinin, kafasında önceden belirlediği rakamdan daha aşağıya düşmek istememesi gösterilebilir. Tablo 2.2 de görüldüğü gibi hem negatif hem de pozitif sapmayı çözüme dahil eden tedarikçi, her iki sapmanın da minimum seviyede kalmasını amaçlayarak bir yandan kazanmaya en yakın duran, diğer yandan ise hedeflediği kar düzeyinden fazla uzaklaşmamayı sağlayan fiyat teklifini oluşturabilir.

Bu tezin ilgili bölümlerinin bir özeti sayılabilecek olan ve yayımlanan makale çalışmamızda¹⁷³ “Hedef Programlama, bilindiği gibi karar alıcının belirlemiş olduğu erişim değerlerine ulaştığında sapma değerini 0 olarak belirler ve daha iyi değerler aramayı bırakır” şeklinde bir değerlendirmede bulunmuştuk. Oysa kısıtın minimizasyon veya maksimizasyon yönlü olma durumuna bağlı olarak daha iyi değerler elde etmek mümkündür. Bu durumdan, bizim kaynak kısıtımızdan daha küçük bir hedef belirlediğimizi, oysa Hedef Programlamanın bize hedefimizi kaynağımızın sınırına kadar büyütebileceğimizi gösterdiğini çıkarırız. Bunu gösteren bir örnek çalışma yayınlanan makalemizde¹⁷⁴ ve aşağıda bir takım değişikliklerle yerini almıştır. Verilen örneğin makaledekinden farklı tarafı ise çözümün nasıl elde edildiğinin makalede yer almamasına karşılık burada Excel Solver ile başlangıç ve çözüm tablolarının verilmesi ve fiyat teklifi oluşturmada yukarda anlatılan yorumun değiştirilmesidir.

Çok Unsurlu İhalede Tedarikçinin Teklif Hazırlamasına Dair Örnek

(Bu hipotetik örnekle konu açıklığa kavuşturulmaya çalışılmıştır¹⁷⁵)

Burada, tez çalışmasından yazmış olduğumuz makalede verdiğimiz örneği tezin ilerleyen bölümlerinde tekrar gözden geçirme ve revize etme ihtiyacı duymamız

¹⁷³ Özçakar, A.g.e, s.65

¹⁷⁴ A.e.

¹⁷⁵ Özkan, A.g.e, s. 179 daki çözüme uyarlanmıştır)

nedeniyle soruyu aynen buraya alıp çözüm ve sonuç bölümündeki değişikliklere yer veriyoruz. Örnek aşağıdaki gibidir.¹⁷⁶

“Telekomünikasyon alanında faaliyet gösteren “T” isimli yazılım firması mobil telefonlarda kullanılan SMS ve MMS yazılımlarında uzmanlaşmıştır. Firma, proje bazlı çalışmakta ve müşterilerinin isteklerine özgü Ar-Ge çalışması yaparak yazılımlarını gerekli bilgisayar donanımı ile birlikte anahtar teslimi olarak satmaktadır. T firması, Devlet kontrolündeki bir telekomünikasyon kuruluşunun Türk Kamu İhale Kanunu esaslarına göre açtığı bir proje alımı için teklif vermek istemektedir.

İhale, “Fiyat ile birlikte fiyat dışı unsurlar” için de teklif verilecek olan çok unsurlu bir ihale olup kapalı zarf teklif usulü ile yapılacaktır. Fiyatın dışında kalan unsurlar verimlilik ile işletme ve bakım maliyetleridir. Satın alan kuruluş, ihale idari şartnamesinde, verimlilik için 0.40, fiyat için 0.20 ve işletme ve bakım maliyeti için 0.40 ağırlık değerlerini belirlemiştir. Teknik şartname incelendiğinde ise verimlilik unsuru için (120-90) ad./sn. (-000) rakamları, bakım maliyetleri için satın alma fiyatının %8-22 aralığının belirlendiği ve isteklilerden tekliflerini bu aralıktan hangi yüzdeyi vereceklerse fiyat üzerinden ona tekabül eden maddi değeri tahmini işletme maliyeti ile toplayarak vermeleri istenmiştir. İhale mevzuatı gereği alınacak sistemin yaklaşık maliyeti açıklanmamış olup T firması, satın alan idarenin kanun gereği fiyat aldığı kuruluşlardan fiyat sorgulaması yapmış ve elde ettiği verilerle yaklaşık maliyet analizi gerçekleştirmiştir.

T Firması, Ar-Ge faaliyeti ve yazılım geliştirmeden dolayı devletten teşvik almakta ancak söz konusu Ar-Ge ve yazılımın payının, gerçekleştirdiği proje tutarının belli bir oranının üstünde olması ön koşul olarak dikkate alınmaktadır (Bu ihale için 40.000- TL). Ayrıca Firma, şartname gereği projeyi belli bir zaman içinde bitirmek

¹⁷⁶ Özçakar, A.g.e, s.66

zorundadır. Aksi taktirde satın alan idarenin ağır ceza koşullarına katlanmak zorunda kalacaktır. Bu ve diğer firma içi kısıtlar aşağıdaki şekilde yer almıştır:

$$x_1 = \text{Projeye özgü Ar-Ge}$$

$$x_2 = \text{Yazılım}$$

$$x_3 = \text{Donanım}$$

$$5x_1 + 4x_2 + 3x_3 \leq 300 \quad (\text{İşçilik Kısıtı})$$

$$2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 400 \quad (\text{Zaman Kısıtı})$$

$$x_1 + x_2 \geq 40 \quad (\text{Teşvik Kısıtı})$$

Satın alan idarenin ihale dosyasında belirleyerek ilan ettiği fiyat dışı unsurların en üst seviyeden değerlerini ulaşmak istediğimiz erişim düzeyleri (Hedefler) olarak belirlediğimizde;

$$Z_1 = 4x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 120 \quad (\text{Verimlilik})$$

$$Z_2 = x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 200 \quad (\text{Satın alma fiyatı})$$

$$Z_3 = 2x_1 + x_2 + 4x_3 \leq 50 \quad (\text{İşletme ve Bakım Maliyeti})$$

Elde ederiz. T Firması fiyat aldığı 6 kurumun Kamu İhale Kanununda belirtildiği gibi aritmetik ortalamasını almış, kırım olarak belirlediği muhtemel oranı rakama dönüştürerek bu rakamdan düşmüş ve %10 şirket minimum karını ekleyerek 200.000- TL rakamını elde etmiştir. Bu rakam, T Firmasına göre ihaleyi kazanması muhtemel tavan fiyat teklifidir. Bu durumda hedef programlama problemini model (2.17) ye göre aşağıdaki gibi belirleriz:”

$$\text{Min } (0.40n_1 + 0.20n_2 + 0.20p_2 + 0.40p_3)$$

$$5x_1 + 4x_2 + 3x_3 \leq 300$$

$$2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 400$$

$$x_1 + x_2 \geq 40$$

$$4x_1 + x_2 + 2x_3 + n_1 - p_1 = 120$$

$$x_1 + 3x_2 + 5x_3 + n_2 - p_2 = 200 \quad (2.18)$$

$$2x_1 + x_2 + 4x_3 + n_3 - p_3 = 50$$

$$n_1 x p_1 = 0$$

$$n_2 x p_2 = 0$$

$$n_3 x p_3 = 0$$

$$x_1, x_2, x_3, n_1, n_2, n_3, p_1, p_2, p_3 \geq 0$$

Tablo 2.5 Örnek probleme Dair Excel Solver Parametreleri

Problem kısıtları, Excel Solver ile Tablo 2.5 te görüldüğü gibi oluşturulmuş ve Tablo 2.6 da Hedef Programlama ile çözülmüştür.

Tablo 2.6 Örnek Probleme Ait Excel Solver Çözüm Tablosu

L1 fx = TOPLA ÇARPIM(A1:I1;A3:I3)											
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
16	55	0	1	19	0	0	0	37		Zmin	19
x1	x2	x3	n1	n2	n3	p1	p2	p3			
0	0	0	0,4	0,2	0	0	0,2	0,4			
KISITLAR											
5	4	3							300	<=	300
2	3	1							197	<=	400
1	1								71	>=	40
4	1	2	1			-1			120	=	120
1	3	5		1			-1		200	=	200
2	1	4			1			-1	50	=	50

Tablo 2.6 da A1,I1 satırında elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir:

$$x_1=16, x_2=55, x_3=0, n_1=1, n_2=19, n_3=0, p_1=0, p_2=0, p_3=37$$

2.3.4.3 Sonuçların Yorumlanması ve Tekliflerin Oluşturulması

Tablo 2.2 de verilmiş olan sapma değişkenlerinin yönleri doğrultusunda amaç fonksiyonunda yer bulan n_1, n_2, p_2 ve p_3 sapma değerlerine baktığımızda $n_1=1, p_1$ ve p_2 sapmalarının 0 değerini aldığını, yani p_1 ve p_2 hedeflerinin doyurulduğunu, n_1 hedefinin ise yalnızca 1 sapma değerine sahip olduğunu görüyoruz. Bu durumda n_1 ve p_1 sapmalarının yer aldığı “verimlilik” hedefine 1 sapma değeriyle ulaşıldığı anlaşıldığından bu unsur için en yüksek değeri yani 120 rakamının bir eksiği olan 119 u teklif olarak verebiliriz. Satın alma fiyatı hedefini bir eşitlik olarak yazdığımızdan dolayı n_2 ve p_2 değerlerine aynı anda bakmamız gerekir.¹⁷⁷

Fiyat teklifi olarak mümkün olan en düşük rakamı vermenin ihaleyi kazanma şansını o kadar artıracığını biliriz. Fiyat teklifi, minimizasyon yönlü bir kısıttır. Bilindiği gibi Hedef Programlamadaki minimizasyon yönlü amaç fonksiyonuna yalnızca minimize etmek istediğimiz sapmaları dâhil ederiz. Fakat bu örnekte, belirlenen kar oranından fazla uzaklaşmamak bir başka deyişle zarar edecek bir teklifte bulunmamak için fiyat, kısıt eşitlik olarak yazılmış ve hem negatif hem de pozitif yöndeki sapma minimum seviyede tutulmak istenmiştir. Çözümde elde ettiğimiz $n_2=19, p_2=0$ değerleri fiyat için hedeflediğimiz rakam olan 200.000-TL den 19.000-TL daha düşük yani 181.000-TL fiyat teklif edebileceğimizi göstermektedir. Fiyat teklifi için Hedef Programlamada kısıtı bu şekilde oluşturmamız ve amacını ve

¹⁷⁷ Özçakar, A.g.e, s.67

sonucunu bu şekilde yorumlamamız aynı zamanda makale çalışmamızdaki örneğin¹⁷⁸ çözümüne ve yorumlanışına getirdiğimiz bir düzeltme niteliğindedir.

Örneğimizde ele aldığımız bir başka fiyat dışı unsur olan işletme ve bakım maliyetleri için amaç fonksiyonunda yer alan p_3 ün aldığı değer 37 dir. Minimizasyon yönlü olan bu unsurun çözümde pozitif bir sapma değeri alması, işletme ve bakım maliyetlerinde hedeflenen 50.000-TL maliyet yerine $50.000+37.000= 87.000$ -TL maliyetin teklif edilebileceği anlamına gelmektedir.¹⁷⁹

Türk Kamu İhale Kanununda “Fiyat ve fiyat dışı unsurların da dikkate alındığı ihale” veya genel anlamda kullanıldığı şekliyle çok unsurlu kapalı teklif ihaleye girerek tekliflerini sunacak olan tedarikçilerin birbirleri ile maddi anlamda çelişen çoklu unsurlar için hazırlayacakları tekliflerde bir strateji gütmeleri ihaleyi kazanmaları için kaçınılmazdır. Daha önce bu tür bir ihalenin satın alan tarafından nasıl kurgulanacağını, çoklu unsurların nasıl tanımlanarak verilecek teklifler için nelerin kıstas alınacağını gösteren bir örnek yapmış ve idarenin gelen teklifleri nasıl değerlendirerek kazananı tespit edeceğini göstermiştik. Bu örnekte ise böyle bir ihaleye giren tedarikçinin kendi kaynak kısıtları doğrultusunda hazırlayacakları en ideal teklifleri hesaplama yöntemini Hedef Programlama yöntemi yardımıyla göstermekteyiz.

Örnekte, fiyat haricinde “işletme ve bakım giderleri” ve “verimlilik” için de katılımcılardan teklif istenmiş ve bu teklifler için belirlenen alt ve üst sınır değerleri ihale şartnamesinde beyan edilerek tedarikçilerden bu sınırlar dâhilinde tekliflerini hazırlamaları istenmiştir. Şartnamede geçen üst sınırlar Hedef Programlama çözümünde ulaşılacak istenen hedefler olarak dış kısıtları oluşturmuştur, tedarikçinin kendi iç kısıtlarını eklemesi ve amaç fonksiyonunu oluşturmasıyla çözüm elde

¹⁷⁸ Özçakar, A.g.e, s.67

¹⁷⁹ A.e.

edilmiştir. Oluşturulan Hedef Programlama modeli Excel Solver'a tatbik edilerek sonuçlara ulaşılmıştır.

Bu çalışma, aynı zamanda adı geçen ihale türünü kullanan idarelere, tedarikçilerin teklif verme stratejisini göstereceğinden dolayı

Çok unsurlu teklif hazırlama stratejisinde kullanılan çok amaçlı Hedef Programlama yöntemi, satın alan idareye, fiyat ve fiyat dışı unsurlar için tekliflerin nasıl oluştuğu hususunda da açıklık getirecektir. Kamu alımlarında aşırı düşük bulunan teklifler için katılımcıdan yazılı açıklama istenmektedir.¹⁸⁰ İdare bu yöntemle belirlenen teklifleri tedarikçinin kaynak kısıtları ile karşılaştırmak suretiyle tekliflerin uygunluğuna kanaat getirebilecektir.

Bu örnekte görüldüğü haliyle, Hedef Programlama yönteminin en önemli avantajlarından biri, tedarikçileri hem iç hem de dış kısıtlarını doğru tespit etmeye ve satın alan idarenin ihaleden beklentilerini karşılayacak bilinçli teklifler oluşturmaya zorlayarak ihaleden beklenen kazanmak ve belli oranda kar etmek amaçlarına ulaşmalarına katkıda bulunmasıdır.¹⁸¹ Bu bulgular tezin 4.Bölümündeki saha çalışması ile detaylandırılacak ve pekiştirilecektir.

Hedef programlama, tedarikçileri çoklu unsurlar için teklif hazırlamada ancak kendi kaynak kısıtlarını optimum kullanarak rakiplerine karşı bir adım öne geçirmektedir. Ancak kaynakları çok daha bol olan rakip tedarikçiler, bunları bilerek veya bilmeyerek Hedef Programlama ile çözüme giden tedarikçiye nazaran kazanmaya daha yakın teklifler sunabilir. Bu çalışmanın asıl hedefi ihaleye katılan tedarikçilere ne pahasına olursa olsun ihaleyi kazandıracak çözümler sunmak değil onlara kaynak

¹⁸⁰ Kamu İhale Kurumu, A.g.e, Madde 60, s.33

¹⁸¹ Özçakar, A.g.e, s.68

kısıtları doğrultusunda optimum teklifleri hazırlamak ve benzer konumdaki rakipleri arasından avantaj sağlayacak bir karar destek unsuru oluşturmaktır.

BÖLÜM 3: METODOLOJİK SÜREÇ

3.1 Giriş

Bu bölüm, araştırma modelinin metodolojik sürecini test etmek amacıyla yapılan saha çalışmasını ve elde edilen bulguların çözümlerini içermektedir. Saha çalışması için benzer uygulama yapan kurum ve kuruluşlar ararken karşılaştığımız örneklerde de görüleceği üzere kamuya ait hastanelerde pahalı tıbbi cihazların alımında çok unsurlu kapalı teklif ihalenin uygulanmış olması bu tezin konusu olan ihale türünün koşullarının bu tür proje ve sistem alımlarında uygulanma isabetini ortaya koymaktadır. Söz konusu örneklerden de hareketle bu tezin metodolojik sürecinin sahada uygulama çalışması için özel bir hastane olan Kozyatağı Central Hospital Kozyatağı-Erenköy/İstanbul yetkilileri ile beraber hareket etme üzerinde 08 KASIM 2013 tarihinde mutabakata varılmış ve çalışmaya başlanmıştır.

3.2 Uygulama Örnekleri

Fiyat dışı unsurlar içinde teklif verilen ihale şeklinin daha önce belirttiğimiz nedenlerle nadiren kamu kuruluşlarında uygulandığını, özel sektöre ait kurum ve kuruluşlarda ise neredeyse hiç uygulanmadığını belirtmiştik (Turkcell A.Ş satın alma departmanı ile 20 ARALIK 2013 günü yapılan görüşmede çoklu unsur ihaleyi yalnızca bir defa denediklerini ancak zahmetli bularak tekrarlamadıklarını beyan etmişlerdir).

Aşağıda, çeşitli kamu kuruluşlarının açmış olduğu ve fiyat ve fiyat dışı unsurlar için de teklif verilen üç adet ihalenin fiyat ve fiyat dışı unsurlarla teklif vermeye dair bölümlerinin bütünü yansıtacak örneklerini, detayların aynen görülebilmesi açısından referans verdiğimiz kaynaktan aynen almak durumunda kaldık. Örneklerde görülebileceği üzere daha önce açıkladığımız nedenlerden dolayı nadiren başvuru

bu ihale yöntemlerinde teklif verme ve tekliflerin değerlendirme süreçleri kuruma özgü uygulamalar olup birbirinden farklılıklar göstermektedir. Bunun nedeni, bu tür ihalelerin yapılaş şeklinin idarelere bırakılmış olmasıdır. Ayrıca, örneklerdeki fiyat dışı unsurlar için “mevcut” ise belirli bir puan veya ağırlık, “mevcut değil” ise sıfır puan verilmesi ve o unsur için ara derecelendirme yapılmaması yöntemin eksik yönlerinden biri olarak değerlendirilebilir. Teklif verilmesi beklenen bu unsurların satın alma şartnamesine yazılmasının ihtiyaç duyulan ürünün tam olarak karşılanmasında daha etkin bir yöntem olduğu değerlendirilmiştir.

3.2.1 Fırat Üniversitesi Uygulama Ve Araştırma Hastanesi için Ultrasonik Cerrahi Aspiratör Dissektör alımı¹⁸²

“İhale Kayıt Numarası :2013/41033

...

1. El aplikatörü iç aksamının dayanıklı metal plakalardan yapılmış olması, (15 puan) %6

...

6. Sistemin hem 23 hem de 36 kHz frekansa sahip olması. (10 puan) %4

...

8. Sistemin ayrıca bir masaya ihtiyaç göstermemesi, ana gövdeye entegre tekerleklerle sahip olması. (5 puan) %2

NOT: Her 5 (beş) puan %2 avantaj sağlayacaktır. Fiyat dışı unsurların ağırlıklı toplamı %30 dir. Bu puanlama sistemine göre; ihaleye katılan firmaların verdikleri toplam teklif fiyatı ile fiyat dışı unsurlardan karşıladıkları oranların 100'den çıkarılması ile elde edilen rakamın çarpılmasıyla ekonomik açıdan en uygun fiyat belirlenecektir.

Örnek: A, B ve C firmalarının, sırasıyla, toplam teklifi fiyatı 150.000,00 TL., 130.000,00 TL ve 120.000,00 TL ve yukarıda belirtilen (Fiyat dışı unsurları) karşılama oranları %30 , %16 ve %8 ise;

A firmasının toplam teklifi : 150.000,00 x (%100 - %30) = 105.000,00 TL

¹⁸² Genel Başvuru Sitesi, (Çevrimiçi) <http://www.bakishaber.com/Haber/firat-universitesi-uygulama-ve-arastirma-hastanesi.html> 13.11.2013

B firmasının toplam teklifi : $130.000,00 \times (\%100 - \%16) = 109.200,00$ TL
C firmasının toplam teklifi : $120.000,00 \times (\%100 - \%8) = 110.400,00$ TL
olup sonuçta A firmasının toplam teklifi, fiyat dışı unsurlar da değerlendirilerek hesaplandığında ekonomik açıdan en avantajlı teklif olduğu için seçilecektir.”

3.2.2 Karadeniz Teknik Üniversitesi En Az 64 Sıra Detektörlü 128 Kesitli Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi (Mdbt) Cihazı Alımı¹⁸³

“İhale kayıt numarası: 2013/72668

....

Efektif Fiyat = Teklif Fiyat / (1+ Nispi Ağırlıkların toplamaları/ 100)

1. 64’den daha fazla sıra detektöre ya da veri toplama kanalına sahip olması [nispi ağırlık 6 puan]
2. Dual enerji yazılımına sahip olması [nispi ağırlık 3 puan]
- ...
4. X ışını tüpü anot ısı kapasitesinin 7.5 MHU ve üzerinde olması [nispi ağırlık 2 puan]
5. Jenaratör gücünün en az 80 kW olması [nispi ağırlık 2 puan]
- ...
7. Detektör kalınlığının 40 mm ve üzerinde olması [nispi ağırlık 2 puan]”

3.2.3 Kocaeli Belediyesi İçin Soğuk Su Sayacı Alımı¹⁸⁴

“İhale kayıt numarası: 2013/72668

...

En büyük toplam ekonomik puan değerlerine sahip teklif “ekonomik açıdan en avantajlı teklif” kabul edilecektir.

¹⁸³ Genel Başvuru Sitesi, (Çevrimiçi) https://ekap.kik.gov.tr/EKAP/Ortak/IhaleArama2_D.aspx
15.11.2013

¹⁸⁴ A.e.

$$\text{Toplam Puan} = [\text{Fiyat Puanı}] * \%50 + [\text{Fiyat Dışı Unsur Puanı}] * \%50$$

Fiyat Dışı Unsur Puan Hesabı : Alınan puanların toplamında ilk sırayı alan isteklinin puanı 100 kabul edilecektir. Diğer isteklilerin puanları buna göre normalize edildikten sonra kalite teknik puanları bulunacaktır.

...

$$\text{Normalize Edilmiş Fiyat Dışı Unsur Puanı (NEFDUP)} = [\text{Fiyat Dışı Unsur Puanı}] * 100 / [\text{En Yüksek Fiyat Dışı Unsur Puanı}]$$

Fiyat Puan Hesabı : Fiyat puanı, en düşük fiyata göre normalize edilmesiyle aşağıdaki formüle göre bulunacaktır.

$$\text{Normalize Edilmiş Fiyat Puanı (NEFP)} = [\text{En Düşük Fiyat (Teklif)}] * 100 / [\text{Fiyat (Teklif)}]$$

3.3 Veri Toplama

Kozyatağı Central Hospital Satın alma Departmanı ile 08.11.2013 günü yapılan ilk toplantıda bu tezin konusu olan çok unsurlu satın alma ihalesinin bu kuruluşun yapacağı tıbbi cihaz alımları için uygun olduğu ve bu hastanede uygulanabilirliği konusunda mutabakata varılmıştır.

Hastane satın alma sorumlusu Doğukan Uğur Olgun ile yapılan görüşme sonucunda çalışmanın esasları belirlenmiştir. Buna göre sürecin 7 adımı aşağıdaki gibi şekillenmiştir.

1. Satın almaya konu olan tıbbi cihaz için hastane içinden satın alma talebinin gelmesini müteakiben tedarikçilerden ve uygun kaynaklardan fiyat tespitine yönelik araştırmanın yapılarak yaklaşık maliyetin oluşturulması.
2. Alınacak tıbbi cihaza mahsus fiyat dışı unsurların neler olacağı ve bu unsurlara dair teklif esaslarının belirlenmesi.
3. Alınacak cihaza dair teknik ve idari şartnamelerin belirlenerek yazılması.
4. Fiyat dışı unsurlar ve şartnamelerin oluşturulmasını müteakiben ihale dosyasının tamamlanması.

5. İhaleye çağırılacak aday tedarikçilere davetiye yazısının gönderilmesi.
6. İhaleye katılan tedarikçilere ihale dosyalarının verilerek belirlenen tarih ve saate kadar fiyat ve fiyat dışı unsurlar için tekliflerinin alınması.
7. Tekliflerin değerlendirilerek ihaleyi kazanan tedarikçinin tespit edilmesi.

16.11.2013 günü yapılan ikinci görüşmede üzerinde çalışmakta olduğumuz ihaleye uygun tarzda bir tıbbi cihaz/sistem alımına dair talebin satın alma departmanına ulaştığı görülmüştür. Söz konusu cihaz/sistem bir ameliyat mikroskobudur.

Bu cihazın alınması için talepte bulunan klinik yöneticisi ve sistemin kullanıcıları ile yapılan görüşmeler sonucunda fiyat dışı olarak beş adet unsur belirlenmiştir. Bu unsurlar;

1. Garanti sonrası teknik servis ücreti
2. Garanti sonrası rutin bakım ücreti
3. Faydalı ömrü boyunca değiştirilecek olan parça toplam maliyeti
4. Arızaya müdahale süresi
5. Arızayı giderme süresidir.

Belirlenen bu 5 adet fiyat dışı unsur ve bunlara dair teklife esas parametreler tanımlanarak cihaz için hazırlanan teknik şartnamede yerini almıştır. Ameliyat mikroskobu alımı için oluşturulan şartnamenin tamamına burada yer verilmemiş, yalnızca fiyat dışı unsurlar ve bunlara dair tekliflerin nasıl verileceği bölümü bırakılmıştır.

3.3.1 Ameliyat Mikroskobu Teknik Şartnamesi

...

d. Fiyat Dışı Unsurlar

1. **Garanti sonrası teknik servis ücreti:** Cihaz/sistemin satın alınması esnasında taahhüt edilmiş olan garanti süresinin sona ermesinden sonra alıcı

tarafından talep edilen teknik servis başına satıcı tarafından istenecek ücret olup müdahale ücretinin dışında teşhis/müşahede maksatlardır. İhaleye katılan tedarikçiler belirledikleri minimum ücreti bu unsur için teklif olarak yazacaklardır.

2. Garanti sonrası rutin bakım ücreti: Cihaz/sistemin satın alınması esnasında taahhüt edilmiş olan garanti süresinin sona ermesinden sonra satıcı tarafından yapılacak her bir rutin bakım ücretidir. Rutin bakım periyodu daha önceden belirlenmiş ve bakımın kapsamı şartnamede tanımlanmış olmalıdır. İhaleye katılan tedarikçiler belirledikleri minimum ücreti bu unsur için teklif olarak yazacaklardır.

3. Faydalı ömrü boyunca değiştirilecek olan parça toplam maliyeti: Cihaz/sistemin, faydalı ömrü boyunca zamana bağlı olarak yenilenecek olan parçalarının toplam maliyetidir. Bu maliyeti teklif olarak sunacak olan tedarikçiler maliyet unsurlarını oluşturan parçaları ve değişim zamanlarını gösteren bir çizelgeyi teklifleri ile beraber hastane satın alma departmanına sunacaklar ve ihale üzerlerine kaldığı takdirde bu listeye ve maliyetlere riayet edeceklerini taahhüt etmiş sayılacaklardır. Değişen parçaların maliyetleri ilk birinci yıl için aynen uygulanacak sonraki yıllar için ise satın alma departmanı ile mutabakata varılmak suretiyle cari şartlara uygun şekilde revize edilecektir.

4. Arızaya Müdahale Süresi: Cihaz/sistemin fonksiyonunu yerine getirmesini engelleyen bir arıza meydana geldiğinde bu durum taraflarca yapılacak olan sözleşmede belirtilecek irtibat kişileri ve telefon numaraları/mail adresleri ile tedarikçiye iletilecektir. Arızanın belirtilen şekilde iletilmesinin ardından tedarikçinin müdahale edene kadar geçecek süre fiyat dışı bir unsur olarak ihale katılımcıları tarafından teklif olarak sunulacaktır. Bu sürenin idarece belirlenen 48 saatin üstünde olması, teklif

sahibinin ihaleyi kazanma şansını ortadan kaldıracaktır. İhaleyi kazanan tedarikçinin bildirilen arızaya, verdiği teklifteki sürenin üzerinde bir sürede müdahale etmesi halinde kendisi yazı ile ikaz edilecek, hiç müdahale etmemesi ve bu tür olumsuz davranışlarını alışkanlık haline getirmesi halinde ise müteakip alım ve bakım sözleşmesi durumunda kendisinden teklif istenmeyecek ve tedarikçi listesinden çıkarılacaktır.

5. Arızayı Giderme Süresi: Cihaz/sistemin fonksiyonunu yerine getirmesini engelleyen bir arızaya, tedarikçi tarafından 4. Maddede belirtilen şekilde müdahalenin başlaması ile arızanın giderilmesi arasında geçecek süre fiyat dışı bir unsur olarak ihale katılımcıları tarafından teklif olarak sunulacaktır. Bu sürenin idarece belirlenen 48 saatin üstünde olması, teklif sahibinin ihaleyi kazanma şansını ortadan kaldıracaktır. İhaleyi kazanan tedarikçinin bildirilen arızaya, çalışır durumda ikame bir ürün ile müdahalesi ve arıza giderilene kadar bu ürünü kullanıcının hizmetine sunması teklif edilen süre içinde arızanın giderilmesi anlamına gelecektir.

Bir diğer alım konusu olarak bir adet “Renkli Doppler Ultrasonografi” cihazı talebi hastanenin satın alma departmanına ulaşmıştır. Cihaz, komplike ve pahalı bir sistem olması nedeniyle fiyat dışı unsurlarla ihale edilerek alınmaya aday bir ürün olarak belirlenmiş ve fiyat dışı unsurların da dahil edilmesiyle şartnamesi oluşturulmuştur. Bu cihazın alımı için oluşturulan şartnamenin tamamına burada yer verilmemiş, yalnızca fiyat dışı unsurlar ve bunlara dair tekliflerin nasıl verileceği bölümü bırakılmıştır.

3.3.2 Renkli Doppler Ultrasonografi Sistemi Teknik Şartnamesi

...

f. Fiyat ve Fiyat Dışı Unsurlarla Teklif Verme

İhaleye girecek istekliler fiyat ve aşağıda teklif verme esasları belirlenmiş

olan fiyat dışı unsurlar için ayrıca teklif vereceklerdir. Her biri farklı ağırlıkta olan bu unsurlar fiyat ile birlikte değerlendirilerek ihaleyi kazanan firma tespit edilecektir.

- 1. Garanti sonrası teknik servis ücreti:** Cihaz/sistemin satın alınması esnasında taahhüt edilmiş olan garanti süresinin sona ermesinden sonra alıcı tarafından talep edilen teknik servis başına satıcı tarafından istenecek ücret olup müdahale ücretinin dışında teşhis/müşahede maksatlardır. İhaleye katılan tedarikçiler belirledikleri minimum ücreti bu unsur için teklif olarak yazacaklardır.
- 2. Garanti sonrası rutin bakım ücreti:** Cihaz/sistemin satın alınması esnasında taahhüt edilmiş olan garanti süresinin sona ermesinden sonra satıcı tarafından yapılacak her bir rutin bakım ücretidir. Rutin bakım periyodu daha önceden belirlenmiş ve bakımın kapsamı şartnamede tanımlanmış olmalıdır. İhaleye katılan tedarikçiler belirledikleri minimum ücreti bu unsur için teklif olarak yazacaklardır.
- 3. Faydalı ömrü boyunca değiştirilecek olan parça toplam maliyeti:** Cihaz/sistemin, faydalı ömrü boyunca zamana bağlı olarak yenilenecek olan parçalarının toplam maliyetidir. Bu maliyeti teklif olarak sunacak olan tedarikçiler maliyet unsurlarını oluşturan parçaları ve değişim zamanlarını gösteren bir çizelgeyi teklifleri ile beraber hastane satın alma departmanına sunacaklar ve ihale üzerlerine kaldığı taktirde bu listeye ve maliyetlere riayet edeceklerini taahhüt etmiş sayılacaklardır. Değişen parçaların maliyetleri ilk birinci yıl için aynen uygulanacak sonraki yıllar için ise satın alma departmanı ile mutabakata varılmak suretiyle cari şartlara uygun şekilde revize edilecektir.

4. Arızaya Müdahale Süresi: Cihaz/sistemin fonksiyonunu yerine getirmesini engelleyen bir arıza meydana geldiğinde bu durum taraflarca yapılacak olan sözleşmede belirtilecek irtibat kişileri ve telefon numaraları/mail adresleri ile tedarikçiye iletilecektir. Arızanın belirtilen şekilde iletilmesinin ardından tedarikçinin müdahale edene kadar geçecek süre fiyat dışı bir unsur olarak ihale katılımcıları tarafından teklif olarak sunulacaktır. Bu sürenin 72saatin üstünde olması, teklif sahibinin ihaleyi kazanma şansını ortadan kaldıracaktır. İhaleyi kazanan tedarikçinin bildirilen arızaya, verdiği teklifteki sürenin üzerinde bir sürede müdahale etmesi halinde kendisi yazı ile ikaz edilecek, hiç müdahale etmemesi ve bu tür olumsuz davranışlarını alışkanlık haline getirmesi halinde ise müteakip alım ve bakım sözleşmesi durumunda kendisinden teklif istenmeyecek ve tedarikçi listesinden çıkarılacaktır.

5. Arızayı Giderme Süresi: Cihaz/sistemin fonksiyonunu yerine getirmesini engelleyen bir arızaya, tedarikçi tarafından 4. Maddede belirtilen şekilde müdahalenin başlaması ile arızanın giderilmesi arasında geçecek süre fiyat dışı bir unsur olarak ihale katılımcıları tarafından teklif olarak sunulacaktır. Bu sürenin 48 saatin üstünde olması, teklif sahibinin ihaleyi kazanma şansını ortadan kaldıracaktır. İhaleyi kazanan tedarikçinin bildirilen arızaya, çalışır durumda ikame bir ürün ile müdahalesi ve arıza giderilene kadar bu ürünü kullanıcının hizmetine sunması teklif edilen süre içinde arızanın giderilmesi anlamına gelecektir.

3.4 Veri Analizi

Ameliyat mikroskobu alımı için açılan çok unsurlu ihalede toplam 3 tedarikçi tekliflerini sunmuş ve bu teklifler Tablo 3.1 de gösterilmiştir. Satın alanın her bir unsur için belirlemiş olduğu ağırlıklar yine aynı tabloda görülebilmektedir. “Garanti

süresi” fiyat dışı bir unsur olarak gösterilmemiş ve fakat ihale şartnamesinde yerini almıştır.

Dikkat edileceği üzere hastane satın alma yetkilisi tarafından en büyük ağırlık değeri “fiyat” unsuruna atanmış (%60), kalan %40 lık bölüm diğer dört adet unsura farklı değerlerde olmak üzere paylaştırılmıştır.

İlk üç unsur, ihaleye katılan tüm tedarikçiler tarafından Avro cinsinden fiyatlandırılmak suretiyle teklifleri sunulmuş bu nedenle de Tablo 3.1 de aynı para birimi cinsinden gösterilmiştir.

Tablo 3.1 Ameliyat Mikroskobu İhalesi Tedarikçi Teklifleri

Fiyat ve Fiyat Dışı Unsurlar	Tedarikçi A	Tedarikçi B	Tedarikçi C	Ağırlıklar %
Fiyat (-000) €	55000	50000	51000	% 60
Garantisonrası teknik servis ücreti €	800	750	700	%10
Garantisonrası rutin bakım ücreti €	800	750	700	%5
Faydalı ömrü boyunca değiştirilecek olan parça toplam maliyeti €	350000	314000	340000	%15
Arızaya Müdahale Süresi (Saat)	48	48	48	%5
Arızayı Giderme Süresi (Saat)	48	24	48	%5

Ultrason cihazı alımı için açılan ihaleye katılmaya hak kazanan üç adet tedarikçinin çoklu unsurlar için verdiği teklifler ve satın alanın belirlemiş olduğu ağırlıklar Tablo 3.2 de görülmektedir. “Faydalı ömrü boyunca değiştirilecek olan yedek parça toplam maliyetine” üç tedarikçinin de “0” rakamını teklif etmesinin nedeni alınacak olan ultrason cihazının ömür devri süresince parça değişimine ihtiyaç duymaması olarak

açıklanmıştır. Bunun üzerine söz konusu fiyat dışı unsurun devre dışı kalması için belirlenmiş olan ağırlık değeri de kaldırılmıştır.

Dikkat edileceği üzere hastane satın alma yetkilisi tarafından en büyük ağırlık değeri “fiyat” unsuruna atanmış (%60), kalan %40 lık bölüm diğer dört adet unsura farklı değerlerde olmak üzere paylaştırılmıştır.

“Arızayı giderme süresi” için Tedarikçi B ve Tedarikçi C tarafından verilen 7 gün ve 10 lük süreler Tedarikçi A nın verdiği 24 saat ile aynı birimden olması maksadıyla saate çevrilmiştir.

Tablo 3.2 Ultrason Cihazı İhalesi Tedarikçi Teklifleri

Fiyat ve Fiyat Dışı Unsurlar	Tedarikçi A	Tedarikçi B	Tedarikçi C	Ağırlıklar %
Fiyat (-000) S	50000	21500	45000	% 60
Garanti sonrası teknik servis ücreti (S)	200	0	200	% 10
Garanti sonrası rutin bakım ücreti (S)	600	500	700	% 5
Faydalı ömrü boyunca değiştirilecek olan parça toplam maliyeti (TL)	0	0	0	0
Arızaya Müdahale Süresi (Saat)	24	4	24	% 15
Arızayı Giderme Süresi (Saat)	24	168	240	% 10

3.5 Örnekler ve Çözümler

Saha çalışması yaptığımız Kozyatağı Central Hospital satın alma departmanı, yukarıda şartnamesi ve ayrıntılarını açıkladığımız iki adet ihaleyi tez çalışmamızın

konusu olduğu üzere, fiyat ve fiyat dışı unsurlara da teklif verilen çok unsurlu bir ihale şeklinde gerçekleştirmiş ve kazanan tedarikçiyi belirlemede bizim önermiş olduğumuz TOPSİS yöntemini kullanmıştır. Aşağıda bu sürece dair çözümler ayrıntıları ile sunulmuştur.

3.5.1 Ultrason Cihazı Alımı Teklifleri ve Kazanan Tedarikçinin Belirlenmesi

Ultrason cihazı ihalesine girmek isteyen 5 tedarikçiden 2 si ön eleme sonucunda elenmiş, kalan 3 ünün fiyat ve fiyat dışı unsurlar için verdikleri teklifler sonucunda kazanan tedarikçinin belirlenmesi için TOPSİS¹⁸⁵ yöntemi kullanılmış ve çözüm Excel ortamında aşağıda görülen Tablo 3.3 de kurgulanarak elde edilmiştir. Tedarikçiler, ürünün faydalı ömrü boyunca değiştirilecek parçası olmadığından dolayı bu unsur için tekliflerini “0” olarak vermişler ve bu nedenle bu unsura tabloda yer verilmemiştir.

Ultrason cihazı için tedarikçiler tarafından verilen çoklu teklifler ve satın almayı yapan hastanenin her bir unsur için belirlemiş olduğu ağırlıklar yukarıda Tablo 3.2 de gösterilmişti. Bu teklifler Tablo 3.8 in karar matrisi hizasında, ağırlıklar ise yine aynı isimle gösterilmiştir.

Veriler doğrultusunda TOPSİS’ in çözüm için 6 basamağı uygulanmıştır. 1. Basamakta standart karar matrisi Tablo 3.4 de görülen Excel formülleri ile oluşturulmuştur.

¹⁸⁵ Hwang, A.g.e,

Tablo 3.3 Ultrason Cihazı İhalesi Tedarikçi Teklifleri ve Kazanan Teklif

TOPSIS	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MAX			
	200	600		24	24	50000				
KARAR MATRİSİ	0	500		4	168	21500				
	200	700		24	240	45000				
	0,707106781	0,572078		0,702247	0,08165	0,70801				
ST. KARAR MATRİSİ	0	0,476731		0,117041	0,571548	0,304444				
	0,707106781	0,667424		0,702247	0,816497	0,637209				
AĞIRLIKLAR	0,1	0,05		0,15	0,1	0,6		DOĞRU		
	0,070710678	0,028604		0,105337	0,008165	0,424806				
AĞIRLIKLİ MATRİS	0	0,023837		0,017556	0,057155	0,182667				
	0,070710678	0,033371		0,105337	0,08165	0,382325		0,845638	KAZANAN	
İDEAL ÇÖZÜM A*	0	0,023837		0,017556	0,008165	0,182667		0,216095	C1	
İDEAL ÇÖZÜM A ⁻	0,070710678	0,033371		0,105337	0,08165	0,424806		0,845638	C2	
								0,149877	C3	
	0,005	2,27E-05		0,007705	0	0,058632		0,267132	S1*	
Si*	0	0		0	0,0024	0		0,04899	S2*	
	0,005	9,09E-05		0,007705	0,0054	0,039864		0,240957	S3*	
	0	2,27E-05		0	0,0054	0		0,073639	S1 ⁻	
Si ⁻	0,005	9,09E-05		0,007705	0,0006	0,058632		0,26838	S2 ⁻	
	0	0		0	0	0,001805		0,042481	S3 ⁻	

Tablo 3.4 Standart Karar Matrisi ve Kullanılan Formüller

D8	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
				MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MAX
				200	600		24	24	50000	
				0	500		4	168	21500	
				200	700		24	240	45000	
				0,707106781	0,572078		0,702247	0,08165	0,70801	
				0	0,476731		0,117041	0,571548	0,304444	
				0,707106781	0,667424		0,702247	0,816497	0,637209	

2.Basamakta, Tablo 3.5 ile ağırlıklı matris ve elde edilmesinde kullanılan Excel formülleri gösterilmiştir.

Tablo 3.5 Ağırlıklı Matris ve Excel Formülleri

D14										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		TOPSIS		MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MAX
3										
4				200	600		24	24	50000	
5		KARAR MATRİSİ		0	500		4	168	21500	
6				200	700		24	240	45000	
7										
8				0,707106781	0,572078		0,702247	0,08165	0,70801	
9		ST. KARAR MATRİSİ		0	0,476731		0,117041	0,571548	0,304444	
10				0,707106781	0,667424		0,702247	0,816497	0,637209	
11										
12		AĞIRLIKLAR		0,1	0,05		0,15	0,1	0,6	
13										
14				0,070710678	0,028604		0,105337	0,008165	0,424806	
15		AĞIRLIKLİ MATRİS		0	0,023837		0,017556	0,057155	0,182667	
16				0,070710678	0,033371		0,105337	0,08165	0,382325	

3.Basamakta artı ve eksi ideal çözümler bulunmuş ve Tablo 3.6 da formülleri ile birlikte gösterilmiştir.

Tablo 3.6 İdeal Çözümlerin Bulunması ve Excel Formülleri

D18										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
7										
8				0,707106781	0,572078		0,702247	0,08165	0,70801	
9		ST. KARAR MATRİSİ		0	0,476731		0,117041	0,571548	0,304444	
10				0,707106781	0,667424		0,702247	0,816497	0,637209	
11										
12		AĞIRLIKLAR		0,1	0,05		0,15	0,1	0,6	
13										
14				0,070710678	0,028604		0,105337	0,008165	0,424806	
15		AĞIRLIKLİ MATRİS		0	0,023837		0,017556	0,057155	0,182667	
16				0,070710678	0,033371		0,105337	0,08165	0,382325	
17										
18		İDEAL ÇÖZÜM A*		0	0,023837		0,017556	0,008165	0,182667	
19										
20		İDEAL ÇÖZÜM A ⁻		0,070710678	0,033371		0,105337	0,08165	0,424806	

Tablo 3.7 Negatif ve Pozitif Ayrım Ölçülerinin Excell’de Hesaplanması

D22		$f_x = (D18-D14)*(D18-D14)$							
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
7									
8				0,707106781	0,572078		0,702247	0,08165	0,70801
9	ST. KARAR MATRİSİ			0	0,476731		0,117041	0,571548	0,304444
10				0,707106781	0,667424		0,702247	0,816497	0,637209
11									
12	AĞIRLIKLAR			0,1	0,05		0,15	0,1	0,6
13									
14				0,070710678	0,028604		0,105337	0,008165	0,424806
15	AĞIRLIKLİ MATRİS			0	0,023837		0,017556	0,057155	0,182667
16				0,070710678	0,033371		0,105337	0,08165	0,382325
17									
18	İDEAL ÇÖZÜM A*			0	0,023837		0,017556	0,008165	0,182667
19									
20	İDEAL ÇÖZÜM A ⁻			0,070710678	0,033371		0,105337	0,08165	0,424806
21									
22				0,005	2,27E-05		0,007705	0	0,058632
23	Si*			0	0		0	0,0024	0
24				0,005	9,09E-05		0,007705	0,0054	0,039864
25									
26				0	2,27E-05		0	0,0054	0
27	Si ⁻			0,005	9,09E-05		0,007705	0,0006	0,058632

Tablo 3.8 İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Hesaplamaları

L18		$f_x = L26/(L26+L22)$											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
7													
8				0,707106781	0,572078		0,702247	0,08165	0,70801				
9	ST. KARAR MATRİSİ			0	0,476731		0,117041	0,571548	0,304444				
10				0,707106781	0,667424		0,702247	0,816497	0,637209				
11													
12	AĞIRLIKLAR			0,1	0,05		0,15	0,1	0,6			DOĞRU	
13													
14				0,070710678	0,028604		0,105337	0,008165	0,424806				
15	AĞIRLIKLİ MATRİS			0	0,023837		0,017556	0,057155	0,182667				
16				0,070710678	0,033371		0,105337	0,08165	0,382325			0,845638	KAZAN
17													
18	İDEAL ÇÖZÜM A*			0	0,023837		0,017556	0,008165	0,182667			0,216095	C1
19												0,845638	C2
20	İDEAL ÇÖZÜM A ⁻			0,070710678	0,033371		0,105337	0,08165	0,424806			0,149877	C3

4.Basamakta negatif ve pozitif ayırım ölçülerinin hesaplanmasında kullanılan Excel formülleri Tablo 3.7 de, 5.Basamakta ise İdeal çözüme görelî yakınlık hesaplamaları ve bunlara dair Excel formülleri Tablo 3.8 de gösterilmiştir.

Sonuçta 1. Tedarikçi için 0,216, 2.tedarikçi için 0,845 ve 3.tedarikçi için 0,149 rakamı elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre en yüksek değere sahip olan 2. Sıradaki Tedarikçi B ihaleyi kazanmaya aday bulunmuştur.

3.5.2 Ameliyat Mikroskobu Alımı Teklifleri ve Kazanan Tedarikçinin Belirlenmesi

Ameliyat Mikroskobu giren 3 tedarikçinin fiyat ve fiyat dışı unsurlar için verdikleri teklifler sonucunda kazanan tedarikçinin belirlenmesi için TOPSIS yöntemi kullanılmış ve çözüm Excel ortamında aşağıda görülen Tablo 3.9 da kurgulanarak elde edilmiştir.

Ameliyat Mikroskobu için tedarikçiler tarafından verilen çoklu teklifler ve satın almayı yapan hastanenin her bir unsur için belirlemiş olduğu ağırlıklar yukarıda Tablo 3.1 de gösterilmişti. Bu teklifler Tablo 3.9 un karar matrisi hızasında, ağırlıklar ise yine aynı isimle gösterilmiştir.

Veriler doğrultusunda tıpkı Ultrason cihazı alımında olduğu gibi TOPSIS' in çözüm için 6 basamağı uygulanmış ve kazanan tedarikçinin belirlendiği Tablo 3.9 elde edilmiştir. Bu tabloya göre, 1. Tedarikçi 0 puan olarak sonuncu olurken 3. Tedarikçi 0,594498 puanla ikinci ve 2. Tedarikçi 0, 899844 puanla birinci olmuş ve ihaleyi kazanmıştır.

Tablo 3.9 Ameliyat Mikroskobu İhalesi Tedarikçi Teklifleri ve Kazanan Teklif

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2	TOPSIS			MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MAX			
3													
4				48	48	35000	800	800	55000				
5	KARAR MATRİSİ			24	48	314000	750	750	50000				
6				48	48	340000	700	700	51000				
7													
8				0,66666667	0,57735	0,603183	0,61493	0,61493	0,610133				
9	ST. KARAR MATRİSİ			0,33333333	0,57735	0,541141	0,576497	0,576497	0,554666				
10				0,66666667	0,57735	0,585949	0,538064	0,538064	0,565759				
11													
12	AĞIRLIKLAR			0,05	0,05	0,15	0,05	0,1	0,6			DOĞRU	
13													
14				0,03333333	0,028868	0,090477	0,030746	0,061493	0,36608				
15	AĞIRLIKLİ MATRİS			0,01666667	0,028868	0,081171	0,028825	0,05765	0,3328				
16				0,03333333	0,028868	0,087892	0,026903	0,053806	0,339456			0,899844	KAZANAN
17													
18	İDEAL ÇÖZÜM A*			0,01666667	0,028868	0,081171	0,026903	0,053806	0,3328			0	C1
19												0,899844	C2
20	İDEAL ÇÖZÜM A ⁻			0,03333333	0,028868	0,090477	0,030746	0,061493	0,36608			0,594498	C3
21													
22				0,00027778	0	8,66E-05	1,48E-05	5,91E-05	0,001108			0,039317	S1*
23	Si*			0	0	0	3,69E-06	1,48E-05	0			0,004297	S2*
24				0,00027778	0	4,52E-05	0	0	4,43E-05			0,019164	S3*

BÖLÜM 4: UYGULAMA VERİLERİ VE ANALİZLERİNİN SONUÇLARI

4.1 Genel

Yalnız fiyatın değil fiyat dışı unsurların da teklif konusu olduğu kapalı teklif usulü satın alma ihalelerinde, hem satın alan taraf hem de ihaleye katılan tedarikçiler için ihaleyi kazanacak olan teklifin seçiminde kullanılacak olan çözüm tekniklerini araştırmak suretiyle her iki tarafın da maksimum faydada birleşmesi için kullanabilecekleri bir çözüm ortaya koymayı amaçlayan bu tez çalışması süresince birçok veri elde edilmiş ve bunlar bazı analizlerle değerlendirilmiştir. Söz konusu verilerin bazıları yapılan literatür taramasından çıkartılan benzer çalışmaların varsayımları veya önceki araştırmaların sonuçlarıdır. Bu veriler yukarıda anlatılan amaç doğrultusunda değerlendirilmiş ve çözüm modellerinin belirlenmesi ve kurgulanmasında onlardan maksimum seviyede faydalanılmıştır. Daha sonra, günümüz koşulları ve tezin kapsamı çerçevesinde varsayımlar belirlenmiş, çözüm modellerli oluşturulmuş ve gerçek yaşam verileri ile birlikte aşağıda uygulaması ve sonuçları bulunan vaka çalışması verileri varsayımlar doğrultusunda analize tabi tutulmuştur.

4.2 Üniversite Kantin İşletmeleri Alım İhalesi (Vaka Çalışması)

Bu ihale, tedarikçinin, kazanan teklifleri hazırlamadaki başarısını ölçmek amacıyla üzerinde çalışmak ve sonuçlarını analiz etmek için düşünülmüş olsa da tedarikçilerin, kendileri için maddi kayba neden olabilecek bir denemeye kalkışmak istememeleri nedeniyle bir vaka çalışması olarak ele alınmıştır. Söz konusu ihalenin konusu olan Kantin İşletmeleri Alımına dair ayrıntılar edinilerek aşağıdaki vaka çalışmasının

içeriği oluşturulmuştur¹⁸⁶. Daha sonra bu çalışma, Beykoz Lojistik Meslek Yüksekokulu Lojistik Program öğretim elemanlarına ve OKAN Üniversitesi Lojistik Yüksek Lisans Programı öğrencilerine “Üretim ve Stok Yönetimi” dersinde uygulanmıştır.

Uygulamada, öğrenciler ikişer kişilik gruplara ayrılmış ve gruplardan, vakanın üzerinde çalışarak tedarikçi gibi çoklu unsurlara teklif vermeleri istenmiştir. Gruplar, vaka esaslarına göre teklif hazırlama şekil ve yönteminde tamamen özgür bırakılmışlar ve bu tezde öne sürülen dört Varsayım ve çözüm yöntemi doğrultusunda hazırlanan tekliflerle yarışmaları istenmiştir.

Teklif verme yönteminde özgür bırakılan gruplara, çalışmada verilen kaynaklar ve kısıtlar çerçevesinde hareket etmeleri, bunları aşan keyfi teklifler nedeniyle ihaleden elenmelerinin söz konusu olabileceği uyarısında bulunulmuştur.

Bu çalışmanın konusu olan “Üniversite Kampusu Kantin İşletmeleri” alım ihalesi ile ilgili ayrıntılar aşağıya çıkarılmıştır. Bu alım 4734 Sayılı Kamu İhale Kanununda mevcut “Fiyat ve Fiyat Dışı Unsurların da Dikkate Alındığı İhale” esaslarına göre gerçekleştirilecektir.

- a. A Üniversitesi, bir devlet üniversitesi olarak yeni taşınacağı kampusta öğrenciler ve personelin faydalanacağı kantin ve sosyal tesislerin kurulması için bütçe tahsis ettirmiştir. Tahsis edilen bütçe, istenilen sayı ve nitelikteki işletmelerin kurulması için yetersiz olduğundan üniversite yönetimi, ihaleyi yap-işlet-devret yöntemine göre açmak ve bir süre işletim hakkından sonra kurulan işletmeleri maliyeti üzerinden yüklenici firmadan devir almak amacındadır.

¹⁸⁶ Öztürk, A.g.e., s.332 deki Örnek 5.2.5.4 den esinlenilmiştir

- b. Üniversite yönetimi söz konusu alım için hazırladığı ihale dosyasında, isteklilerden üniversite kampusu bünyesinde 4 ayrı ünite kurulmasını istemektedir. Bu ünitelerde;

- (1) 6 adet Yemekhane
- (2) 4 adet Kafeterya
- (3) 10 adet Satış Büfesi
- (4) 12 adet oyun ünitesinin,

bulunmasını ideal şartlarda arzulayan yönetim, mevcut bütçenin bu sayılara elvermediğini düşündüğünden bunlardan mümkün olan azami sayının gerçekleşmesini ancak bu sayının kesinlikle 14 ten aşağı düşmemesini istemektedir. Kantin Tesisleri alım ihalesine girecek tedarikçiler, fiyatın dışında yukarıda adı geçen tesis sayıları, bu tesislerden bir haftada faydalanacak insan sayısı ve bu tesisleri işletecek asgari personel sayısı için de tekliflerini kapalı zarf usulü ile ihale bitiş zamanına kadar idareye vereceklerdir.

- c. Tesislerin toplam maliyetinin seçim kriterlerindeki ağırlığı % 50, faydalanacak insan sayısının % 20, tesisleri işletecek asgari personel sayısının % 10, yemekhane sayısının % 8, Kafeterya sayısının % 6, Büfe sayısının % 4 ve Oyun Ünitesi sayısının ağırlığı % 2 olarak belirlenmiştir. Tedarikçiler, fiyat ve diğer unsurlar için idarenin belirlediği esaslar doğrultusunda hareket edeceklerdir. Bu esaslar aşağıya çıkarılmıştır.

(1) Fiyat: İhaleye girmeye istekli olan firmalar, amaçladıkları karı kendilerine tanınacak işletim hakkından elde edeceklerinden tesislerin maliyeti üzerine kar bindirmeksizin tekliflerini verecekler, üniversite yönetimi de işletme hakkının bitiminde bu teklif üzerinden ödeme

yaparak tesisleri devir alacaktır. Kamu İhale Kanunu gereği idarenin tespit etmiş olduğu “yaklaşık maliyet” ihale öncesinde isteklilere açıklanmamış ancak alınan fiyat ve nerelerden alındığına dair bilgiler 4. Maddede belirtilmiştir. Tesislerin birim maliyetlerine ait veriler Tablo 3.10 da görülebilmektedir.

(2) Faydalanıcı Sayısı: Üniversite yönetimi, kurulacak tesislerden faydalanacak sayısının ve buna bağlı kapasitenin mümkün olduğunca yüksek olmasını arzulamaktadır. Bu konuda ihale şartnamesine haftalık faydalanan insan sayısının en az 10000 olması koşulunu getirmiştir. Bunun üzerine çıkan tekliflerin ihaleyi kazanma şansları o doğrultuda yüksek olacaktır.

(3) İşleten Personel Sayısı: Üniversite yönetimi, tesisleri devir aldıktan sonra buraları işletmek için istihdam edeceği personelin 60 kişiden fazla olmasını istememektedir. Bu unsur için verilecek teklifler bu sayıdan ne kadar az olursa ihaleyi kazanma şansı o doğrultuda artacaktır.

(4) Yemekhane Sayısı: İdarenin beklentisi 6 adet ve daha yukarısı yönünde olmakla beraber bütçenin buna elveremeyebileceği bilindiğinden verilecek tekliflerin buna yakın olması ihaleyi kazanma şansını artıracaktır.

(5) Kafeterya Sayısı: İdarenin beklentisi 4 adet ve daha yukarısı yönünde olmakla beraber bütçenin buna elveremeyebileceği bilindiğinden verilecek tekliflerin buna yakın olması ihaleyi kazanma şansını artıracaktır.

(6) Büfe Sayısı: İdarenin beklentisi 10 adet ve daha yukarısı yönünde olmakla beraber bütçenin buna elveremeyebileceği bilindiğinden verilecek tekliflerin buna yakın olması ihaleyi kazanma şansını artıracaktır.

(7) Oyun Ünitesi Sayısı: İdarenin beklentisi 12 adet ve daha yukarısı yönünde olmakla beraber bütçenin buna elveremeyebileceği bilindiğinden verilecek tekliflerin buna yakın olması ihaleyi kazanma şansını artıracaktır.

d. Yukarıda açıklaması yapılan üniversite kantin işletmelerine dair tesislerin rayiç bedelleri ve nerelerden temin edildiğine dair bilgiler aşağıya çıkarılmıştır:

(1) Ticaret Odası	: 3.700.000 TL
(2) Belediye	: 3.900.000 TL
(3) Esnaf ve Sanatkarlar Odası	: 3.650.000 TL
(4) Bayındırlık Bakanlığı Verileri	: 3.500.000 TL
(5) Tüketici Fiyat Endeksi	: 3.750.000 TL
(6) A Firması	: 4.000.000 TL
(7) B Firması	: 4.100.000 TL
(8) C Firması	: 3.950.000 TL
(9) Bir önceki ihale yaklaşık maliyeti	: 4.000.000 TL
(10) Üniversite B satın alma fiyatı	: 3.800.000 TL

e. Üniversitenin Satın alma Departmanı, çeşitli kurum ve kuruluşlardan edindiği fiyatları değerlendirmiş, bunların maliyet unsurlarını mevcut piyasadan araştırıp analiz ederek yaklaşık maliyetini tespit etmiştir. 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu gereği belirlenen bu yaklaşık maliyet isteklilere açıklanmamaktadır. İhale katılımcılarının fiyat teklifleri, idare tarafından

açıklanmayan bu maliyetin ne kadar altında kalırsa kazanma şansları o kadar fazla olacaktır.

Tablo 4.1 Kantin İşletmeleri İhale Ayrıntıları

İşletmeler	Birim Maliyet	İşletecek Personel	Faydalanan İnsan (Hafta)
Yemekhane	250.000 TL	3	600
Kafeterya	100.000 TL	10	1200
Satış Büfesi	50.000 TL	2	500
Oyun Ünitesi	200.000 TL	2	1000

Yukarıdaki rakamların içinde firmaların kar marjlarının da bulunduğu ve A Üniversitesinin kurulacak işletmelerin maliyetleri üzerinden teklif istediği unutulmamalıdır. İhale ile ilgili diğer ayrıntılar yukarıda Tablo 4.1 de verilmiştir.

- f. Açıklanan durum neticesinde, katılımcılardan, Üniversite Kantin İşletmeleri için açılan bu ihalede belirtilen 1.Fiyat, 2.Faydalancı Sayısı 3.İşletici Personel Sayısı 4.Yemekhane Sayısı 5. Kafeterya Sayısı 6. Satış Büfesi Sayısı 7. Oyun Ünitesi Sayısı için ayrı ayrı olmak üzere tekliflerini hazırlamaları ve kapalı zarf usulü ile sunmaları istenmektedir. Buradaki önemli husus katılımcıların birbirlerinin tekliflerinden haberdar olmamalarıdır. İhaleyi açan idare tarafından yapılacak değerlendirme neticesinde kazanan belirlenecektir.

4.2.1 Vaka Çalışması Sonuçları ve Analizi

Yukarıda ayrıntıları verilmiş olan vaka çalışması, bu çalışmadan beklenen maksimum verimin alınabilmesi ve kurguda yapılması muhtemel hataları en aza indirmek için öncelikle konunun uzmanı sayılabilecek lojistik program hocalarına

uygulatılmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. Kapalı teklif usulü bir ihalede 3 katılımcının verdiği geçerli tekliflerin rekabet ortamını sağladığı değerlendirildiğinden ilk olarak Tablo 4.2 deki katılımcıların teklifleri (İki rastgele öğretim görevlisi, bir tezin konusu Hedef Programlama Yöntemi ile elde edilmiş teklifler) analiz edilmiştir.

Daha önce de belirtildiği gibi Lojistik Program Hocalarına uygulatılan ve vaka çalışmasının ilk grubunda kullanılan yöntemler tamamen özgürce seçilmiştir. Hedef Programlama yöntemiyle belirlenen teklifler ise aşağıdaki çözümleme ile elde edilmiştir.

Tablo 4.2 Grup 1. Katılımcı Vaka Çalışması Sonuçları

Fiyat ve Fiyat Dışı Unsurlar	Teklif A	Teklif B	Hedef Programlama Teklifi	Ağırlıklar
Fiyat	3000000	3400000	2000000	50%
Faydalancı Sayısı (Haftalık)	14000	17600	10900	20%
İşletecek Personel Sayısı	60	60	59	10%
Yemekhane Sayısı	6	4	5	8%
Kafeterya Sayısı	2	1	2	6%
Büfe Sayısı	6	10	11	4%
Oyun Ünitesi Sayısı	5	9	0	2%

Çözüm:

Çözüme yönelik olarak bölüm 2.3 te açıklanan varsayımlar üzerinden modeli kurgularsak;

Varsayım 1: Yaklaşık maliyetin bulunması; Bu vaka çalışmasında olduğu gibi satın alan idare, Kamu İhale Kanunu esaslarına göre yaklaşık maliyeti ihale öncesinde

açıklamamıştır. Bu durumda söz konusu Kanun esaslarına göre; Kamu İhale Kanunu Mal Alım Uygulama Yönetmeliğinde¹⁸⁷; ”İhale komisyonu tarafından yaklaşık maliyet teklif fiyatlarıyla birlikte açıklanır” ibaresi mevcuttur. Buradan hareketle idarenin daha önce açmış olduğu ihalelerdeki yaklaşık maliyet-alınan fiyat karşılaştırması ile mevcut fiyatlar doğrultusunda yaklaşık maliyet oluşturma eğilimi formüle edilebilecektir. Satın alan idare eğer aynı üründen daha önce alım yaptı ise adı geçen yönerge esaslarına göre Türkiye İstatistik Kurumu tarafından yayımlanan uygun endeksten yararlanmak suretiyle bu alımlara ilişkin fiyatları güncelleyerek yaklaşık maliyeti hesaplayabilmektedir¹⁸⁸. Vaka çalışmasındaki verilerden bir başka idarenin aynı türde yapmış olduğu ihale sonrası yaklaşık maliyeti 4000.000 TL olarak açıkladığını görüyoruz. Ancak bu rakam, içinde tedarikçinin kar oranını da barındırmaktadır. Ayrıca, yine Türk Kamu İhale Kanununda belirtilen hükümlere göre satın alınacak ürünlerin yaklaşık maliyetinin¹⁸⁹ belirlenmesinde idarenin alıma çıkmadan önce piyasadan nerelerden fiyat alması gerektiği, bunları nasıl analiz ettiği ve tahminde hangi yöntemleri kullanması gerektiği yazmaktadır.¹⁹⁰Vaka çalışmasındaki verilerden hareketle, Kanunda belirtilen;

(1) Ticaret Odası	: 3.700.000 TL
(2) Belediye	: 3.900.000 TL
(3) Esnaf ve Sanatkarlar Odası	: 3.650.000 TL
(4) Bayındırlık Bakanlığı Verileri	: 3.500.000 TL
(5) Tüketici Fiyat Endeksi	: 3.750.000 TL
(6) Üniversite B satın alma fiyatı	: 3.800.000 TL

¹⁸⁷ Kamu İhale Kanunu, Madde 8, s.12

¹⁸⁸ A.e. Madde 8, s.12

¹⁸⁹ A.e.

¹⁹⁰ Kamu İhale Kurumu, A.g.e, Madde 7-8, s.4-5

Fiyatları alınmış, Kanunda belirtildiği şekilde basit ortalaması olan ;

$$(3.700.000+3.900.000+3.650.000+3.500.000+3.750.000+3.800.000)/6=3.716.000$$

rakamı elde edilmiştir. Elde etmiş olduğumuz 3.716.000 ve bir önceki ihalenin açıklanmış yaklaşık maliyeti olan 4.000.000 rakamları maliyet rakamları olmayıp tedarikçinin kar oranını da barındırmaktadır. Bu durumda % 25 kar oranı değerlendirilerek bu orana tekabül eden yaklaşık 1000.000 TL düşülmüş ve 3.000.000 TL idarenin yaklaşık maliyeti olarak kabul edilmiştir.

Varsayım 2 : Türk Kamu İhale Kanununda¹⁹¹ ; “Ekonomik açıdan en avantajlı teklifin, fiyat ile birlikte fiyat dışı unsurların da dikkate alınarak belirleneceği ihalelerde, fiyat dışı unsurların parasal değerleri veya nispi ağırlıkları ile hesaplama yöntemi ve bu unsurlara ilişkin değerlendirmenin yapılabilmesi için sunulacak belge ve/veya numune idari şartnamede açıkça belirtilir” denmektedir. Söz konusu idari şartname, istekli tedarikçilere ihale öncesinde verilmektedir. Bu vaka çalışmasında fiyat ve fiyat dışı unsurlar için idare tarafından belirlenen ağırlıklar açıklanmıştır. Toplam maliyetinin seçim kriterlerindeki ağırlığı % 50, faydalanacak insan sayısının % 20, tesisleri işletecek asgari personel sayısının % 10, yemekhane sayısının % 8, Kafeterya sayısının % 6, Büfe sayısının % 4 ve Oyun Ünitesi sayısının ağırlığı % 2 olarak belirlenmiştir. Çözüm için kullanacağımız ağırlıklı hedef programlama yönteminde, satın alan idarenin belirlediği bu ağırlıkları aynen kullandığımız takdirde çıkacak sonuçlar ihaleyi kazanmaya aday tekliflerin değerlerine daha uyumlu olacaktır.

Varsayım 3: Hedeflerin sayısal olarak belirlenmesi: Vaka, çok kriterli bir ihale olduğundan tedarikçi maliyet (Fiyat) dışındaki unsurlar için de teklif hazırlamak durumundadır. Söz konusu unsurlar için istenen ideal değerler vakada yazılı olarak belirtilmiş ve katılımcılara açıklanmıştır. Buna göre; Fiyat için Varsayım 1 e uyumlu

¹⁹¹Kamu İhale Kurumu, A.g.e, Madde 60, s.33

olarak (Varsayım 1 de belirlenen 3000000 TL nin mümkün olduğu kadar altında kalan bir rakam olarak) diğer hedeflere ulaşmada mümkün olan en düşük rakam olan 2000.000 TL yi hedef olarak belirliyoruz. Fiyat haricindeki unsurlar için ideal rakamlar ise:

- Faydalanıcı Sayısı : 10000 (Haftada)
- İşletici Personel Sayısı : 60
- Yemekhane Sayısı : 6
- Kafeterya Sayısı : 4
- Satış Büfesi Sayısı : 10
- Oyun Ünitesi Sayısı : 12

Varsayım 4: Tekliflerin hazırlanmasında Hedef Programlamadan faydalanma; Fiyat ve fiyat dışı unsurlar çoğu zaman birbiri ile çelişirler. Örneğin kalite yükseldikçe fiyat da kaçınılmaz olarak yükselecektir. Teslim süresini kısaltmak için daha fazla maliyete katlanmak zorunda kalabiliriz. Bir biri ile çelişen amaçları optimum kılan tek bir çözüm bulmak olanaksız olabilir. Bunun yerine, her amacın önem derecesini temel alan uzlaşık¹⁹² çözümler bulunabilir. Bu durumda tedarikçi, satın alanın istediği niteliklere en yakın teklifi yapabilmek için kendi mevcut kısıtlarını ve hedeflerini dikkate alarak bir amaç fonksiyonu belirleyecektir. Bu fonksiyonun uygun yöntemle çözümü sonucunda hedeflerine ne kadar yaklaştığı veya bir başka deyişle hedeflerinden ne kadar saptığı sorusunun cevabı onun her bir çoklu kriter için vereceği teklifi belirlemesine yardımcı olacaktır.

Hedef programlama tekniğinin, mevcut kısıtlarla birden çok hedefe mümkün olduğunca yaklaşan bir kantitatif karar alma aracı olması nedeniyle çok kriterli bir ihalede tedarikçi için teklif hazırlamada uygun bir metot olabileceğinden daha önce

¹⁹² Taha, A.g.e, s.343

bahsetmiştik. Ayrıca, bu tekniğin ağırlıklandırma ile çözüme imkan vermesi ve amaç fonksiyonları için ulaşılmak istenen erişim değerlerini karar vericilerin belirlemesi¹⁹³ (Varsayım 2 ve Varsayım 3 te anlatılmıştır) Hedef Programlama tekniğinin çoklu teklif hazırlamada oldukça uygun bir yöntem olduğunu göstermektedir. Vaka çalışmamızda idare tarafından verilen değerleri kullanarak modeli aşağıdaki gibi oluşturabiliriz:

Karar Değişkenleri:

X_1 : Yemekhane sayısı

X_2 : Kafeterya Sayısı

X_3 : Büfe Sayısı

X_4 : Oyun Ünitesi Sayısı

Sistem Kısıtlayıcısı:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \geq 14$$

Hedef Kısıtlayıcıları:

$$250 X_1 + 100X_2 + 50X_3 + 200X_4 + n_1 - p_1 = 2000 \text{ (Maliyet kısıtı)}$$

$$600 X_1 + 1200X_2 + 500X_3 + 1000X_4 + n_2 - p_2 = 10000 \text{ (Faydalanan kısıtı)}$$

$$3X_1 + 10X_2 + 2X_3 + 2X_4 + n_3 - p_3 = 60 \text{ (Personel kısıtı)}$$

$$X_1 + n_4 - p_4 = 6 \text{ (Yemekhane sayı kısıtı)}$$

$$X_2 + n_5 - p_5 = 4 \text{ (Kafeterya sayı kısıtı)}$$

$$X_3 + n_6 - p_6 = 10 \text{ (Satış Büfesi sayı kısıtı)}$$

¹⁹³ Özkan, A.g.e, s.175

$$X_4 + n_7 - p_7 = 12 \text{ (Oyun Ünitesi sayı kısıtı)}$$

Amaç Fonksiyonu:

$$\text{Min } z = 0,20n_2 + 0,08n_4 + 0,06n_5 + 0,04n_6 + 0,02n_7 + 0,50p_1 + 0,10p_3$$

$X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0$ ve tamsayı;

$$n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, n_6, n_7, p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7 \geq 0$$

Modelimizi Excel Solver’ da çözmek için Tablo 4.3 te gösterildiği şekilde başlangıç tablosunu oluşturuyor ve çözücü kısıtlarını gösteriyoruz:

Tablo 4.3 Başlangıç Tablosu ve Çözücü Kısıtları

U1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		Zmin	0
2	X1	X2	X3	X4	n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7			
3	0	0	0	0	0	0,2	0	0,08	0,06	0,04	0,02	0,5	0	0,1	0	0	0	0		DOĞRU	
4																					
5	1	1	1	1															0	>=	14
6	250	100	50	200	1							-1							0	=	2000
7	600	1200	500	1000		1							-1						0	=	10000
8	3	10	2	2			1							-1					0	=	60
9	1							1							-1				0	=	6
10		1							1							-1			0	=	4
11			1							1							-1		0	=	10
12				1														-1	0	=	12

Çözücü Parametreleri

Hedef Hücre:

Esittir: ☐ En Büyük ☒ En Küçük ☐ Değer: 0

Değişen Hücreler:

Kısıtlamalar:

Excel Solver’da “çöz” komutu ile beraber Tablo 4.4 de görülebileceği üzere (A1;R1) hücrelerindeki çözüm rakamlarını elde ederiz. Buna göre;

Tablo 4.4 Hedef Programlama Çözüm Tablosu

U1																			fx =TOPLA ÇARPIM(A1:R1:A3:R3)					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U			
1	5	2	11	0	0	0	3	1	2	0	12	0	900	0	0	0	1	0		Zmin	0,44			
2	x1	x2	x3	x4	n1	n2	n3	n4	n5	n6	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7							
3	0	0	0	0	0	0,2	0	0,08	0,06	0,04	0,02	0,5	0	0,1	0	0	0	0		DOĞRU				
4																								
5	1	1	1	1															18	>=	14			
6	250	100	50	200	1							-1							2000	=	2000			
7	600	1200	500	1000		1							-1						10000	=	10000			
8	3	10	2	2			1							-1					60	=	60			
9	1							1							-1				6	=	6			
10		1							1							-1			4	=	4			
11			1							1							-1		10	=	10			
12				1							1							-1	12	=	12			

X_1 : Yemekhane sayısı = 5; Yemekhane sayısı 5 olarak teklif edilecektir.

X₂ : Kafeterya Sayısı = 2; Kafeterya Sayısı 2 adet olarak teklif edilecektir.

X_3 : Büfe Sayısı = 11 ; Büfe Sayısı 11 adet olarak teklif edilecektir.

X_4 : Oyun Ünitesi Sayısı = 0 ; Oyun Ünitesi Sayısı 0 olarak teklif edilecektir.

n_1 : Maliyet Negatif Sapması = 0 ; Maliyet, 2000 TL olarak teklif edilecektir.

n_2 : Faydalanıcı Negatif Sapması = 0 ; Negatif yönde bir sapma yoktur.

n_3 : Personel Negatif Sapması = 3 ; Personel, $60-3=57$ olarak teklif edilecektir.

n_4 :Yemekhane Negatif Sapması = 1 ; Yemekhane, 6-1=5 Adet olarak teklif edilecektir.

n_5 : Kafeterya Negatif Sapması = 2 ; Kafeterya, 4-2=2 Adet teklif edilecektir.

n_6 : Büfe Negatif Sapması = 0 ; Büfe için negatif yönde bir sapma yoktur.

n_7 : Oyun Ünitesi Negatif Sapması = 12 ; Oyun Ünitesi, 12-12=0 olarak teklif edilecektir.

p_1 : Maliyet Pozitif Sapması = 0 ; Maliyet için pozitif yönde bir sapma yoktur.

p₂ : Faydalanıcı Pozitif Sapması = 900 ; Faydalanıcı Sayısı 10000 + 900 = 10900 olarak teklif edilecektir.

p_3 : Personel Pozitif Sapması = 0 ; Personel için pozitif yönde bir sapma yoktur.

p₄ : Yemekhane Pozitif Sapması = 0 ; Yemekhane için pozitif yönde bir sapma yoktur.

p_5 : Kafeterya Pozitif Sapması = 0 ; Kafeterya için pozitif yönde bir sapma yoktur.

p_6 : Büfe Pozitif Sapması = 1 ; Büfe Sayısı, $10 + 1 = 11$ olarak teklif edilecektir.

p_7 : Oyun Ünitesi Pozitif Sapması = 0 ; Oyun Ünitesi için pozitif yönde bir sapma yoktur.

Hazırlanan çoklu teklifler Emre ve Ezgi'nin vermiş olduğu tekliflerle beraber Tablo 4.5 deki TOPSİS Çoklu değerlendirme yöntemi ile analize girmiştir. Analiz sonucuna göre Ezgi 0, 343334, Emre 0, 284739 ve Halim 0, 715282 değerlerini elde etmişlerdir. Buna göre açık ara ile en büyük değeri alan Hedef Programlama sonuçları ihaleyi kazanacak sonucu elde etmiştir.

Vaka çalışması, ikinci kez Lojistik Yönetimi Yüksek Lisans Programı öğrencilerine uygulanmıştır. Tezde önerdiğimiz karar destek unsuru olan TOPSİS yöntemi yardımı ile sonuçlar analiz edildiğinde öğrencilerden Ebru'nun teklifleri 0,621257, Zeynep'in teklifleri 0,349001 ve Hedef Programlama ile elde etmiş olduğumuz teklifler 0,663684 puan almıştır. (Tablo 4.6)

Tablo 4.5 TOPSİS Çoklu Değerlendirme Sonuçları (Grup 1)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2	TOPSİS			MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX			
3													
4				3000000	60	14000	6	2	6	5		Ezgi	0,343334
5	KARAR MATRİSİ			3400000	60	17600	4	1	10	9		Emre	0,284739
6				2000000	57	10900	5	2	11	0		Halim	0,715282
7													
8				0,605350734	0,586967	0,560193	0,683763	0,666667	0,37427	0,485643			
9	ST. KARAR MATRİSİ			0,686064165	0,586967	0,704242	0,455842	0,333333	0,623783	0,874157			
10				0,403567156	0,557619	0,43615	0,569803	0,666667	0,686161	0			
11													
12	AĞIRLIKLAR			0,5	0,1	0,2	0,08	0,06	0,04	0,02		DOĞRU	
13													
14				0,302675367	0,058697	0,112039	0,054701	0,04	0,014971	0,009713			
15	AĞIRLIKLİ MATRİS			0,343032083	0,058697	0,140848	0,036467	0,02	0,024951	0,017483			
16				0,201783578	0,055762	0,08723	0,045584	0,04	0,027446	0		0,715282	
17													
18	İDEAL ÇÖZÜM A*			0,201783578	0,055762	0,140848	0,054701	0,04	0,027446	0,017483		0,343334	C1
19												0,284739	C2
20	İDEAL ÇÖZÜM A ⁻			0,343032083	0,058697	0,08723	0,036467	0,02	0,014971	0		0,715282	C3
21													
22				0,010179153	8,61E-06	0,00083	0	0	0,000156	6,04E-05		0,10599	S1*
23	Si*			0,01995114	8,61E-06	0	0,000332	0,0004	6,23E-06	0		0,14387	S2*
24				0	0	0,002875	8,31E-05	0	0	0,000306		0,057129	S3*
25													

Tablo 4.6 TOPSİS Çoklu Değerlendirme Sonuçları (Grup 2)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2	TOPSIS			MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX			
3													
4				2400000	55	11900	5	2	3	7		Zeynep	0,349001
5	KARAR MATRİSİ			2000000	60	10000	3	4	5	3		Ebru	0,621257
6				2000000	57	10900	5	2	11	0		Halim	0,663684
7													
8				0,646996639	0,553498	0,62682	0,650945	0,408248	0,240966	0,919145			
9	ST. KARAR MATRİSİ			0,539163866	0,603816	0,526739	0,390567	0,816497	0,40161	0,393919			
10				0,539163866	0,573625	0,574146	0,650945	0,408248	0,883541	0			
11													
12	AĞIRLIKLAR			0,5	0,1	0,2	0,08	0,06	0,04	0,02		DOĞRU	
13													
14				0,32349832	0,05535	0,125364	0,052076	0,024495	0,009639	0,018383			
15	AĞIRLIKLİ MATRİS			0,269581933	0,060382	0,105348	0,031245	0,04899	0,016064	0,007878			
16				0,269581933	0,057363	0,114829	0,052076	0,024495	0,035342	0		0,663684	

Tablo 4.7 TOPSİS Çoklu Değerlendirme Sonuçları (Grup 3)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2	TOPSIS			MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX			
3													
4				3050000	58	15300	4	2	5	8		1.Grup	0,301584
5	KARAR MATRİSİ			2700000	57	10200	8	2	2	2		2.Grup	0,340841
6				2000000	57	10900	5	2	11	0		Halim	0,700662
7													
8				0,672117653	0,584044	0,715751	0,39036	0,57735	0,408248	0,970143			
9	ST. KARAR MATRİSİ			0,594989398	0,573974	0,477167	0,78072	0,57735	0,163299	0,242536			
10				0,440732887	0,573974	0,509914	0,48795	0,57735	0,898146	0			
11													
12	AĞIRLIKLAR			0,5	0,1	0,2	0,08	0,06	0,04	0,02		DOĞRU	
13													
14				0,336058826	0,058404	0,14315	0,031229	0,034641	0,01633	0,019403			
15	AĞIRLIKLİ MATRİS			0,297494699	0,057397	0,095433	0,062458	0,034641	0,006532	0,004851			
16				0,220366444	0,057397	0,101983	0,039036	0,034641	0,035926	0		0,700662	

Son olarak Lojistik Lisans öğrencilerine uygulanan vaka çalışması sonuçlarına göre, 1.Grup 0,301584, 2.Grup 0,340841 ve HP teklifleri 0,700662 puan almıştır. (Tablo 4.7)

Her üç gruba yapılan uygulama sonuçlarından anlaşıldığı üzere bu tezin önermiş olduğu çözüm modeli her defasında en yüksek puanı alarak birinci olmuş ve ihaleyi kazanmaya aday olarak belirlenmiştir.

Üç ayrı gruba uygulanan bu vaka çalışması sonuçlarına bakıldığında, bu tezde ileri sürülen yöntemle hazırlanan tekliflerin her defasında ihaleyi kazandığı görülmektedir. Daha önce de bahsedildiği gibi önerilen yöntemle hazırlanacak tekliflerinin girdiği her ihaleyi kazanmak gibi bir iddiası olmamakla beraber içinde bulunan imkânlar dâhilinde en iyiyi ortaya koyduğu, her ne pahasına olursa olsun daha iyi teklifler sunarak ihale şartlarını yerine getirmeyi tehlikeye atmadığını belirtmekte fayda vardır.

Vaka çalışmasının sonuçlarına göre akla bir soru daha gelmektedir: “Önerilen yöntemle hazırlanan teklifler sunulabilecek en iyilerimdir? Bu sorunun cevabını bu bölümün sonunda vermeye çalışacağız.

4.3 Varsayımların Gözden Geçirilmesi

Varsayım 1: Satın alan İdarenin belirlemiş olduğu ancak ihaleye girmeye istekli olan tedarikçilere duyurmadığı Yaklaşık Maliyet, tahmin edilebilir.

Tahmin edilen yaklaşık maliyet, öncelikle idarenin belirlemiş olduğu sınırın aşılmayarak ihalenin kazanılmasında temel adımın atılmasına yardımcı olmaktadır. Tahmin edilen yaklaşık maliyet daha sonra çok amaçlı hedef programlama çözüm modelinde idarenin şartnamede limitlerini açıklamadığı fiyat için baz alınarak hedef rakam belirlenir.

Vaka çalışmasında örneği uygulanan şekliyle, bulunan 3000000 TL rakamı, fiyat teklifi hazırlanırken aşılmaması gereken bir üst limit belirleme açısından önemlidir ve ihaleyi kazanmada bir ilk adımdır. Yaklaşık maliyeti tahmin etmenin bir diğer önemi de bunu dikkate almayan rakip tedarikçilerin ihaleyi kazanması muhtemel rakam hakkında herhangi bir fikrinin olmaması ve bu limiti aşarak elenmesidir.

Varsayım 2: Fiyat ve fiyat dışı unsurlar için değerlendirme ağırlıkları bilinir ve hem satın alan hem de ihaleye giren tedarikçi tarafından ortak olarak kullanılabilir.

Satın alan idarenin belirlediği ağırlıklar kullanılarak teklifler hazırlandığında Tablo 4.4 de de görüldüğü üzere;

Maliyet 2000 TL, personel 57 Kişi, Yemekhane 5 adet, Kafeterya 2 Adet, Oyun Ünitesi 0 Adet, Faydalanıcı Sayısı 10900 Kişi, Büfe Sayısı 11 adet olarak teklif edilmiştir. Tablo 4.5 deki TOPSİS sonuçlarına göre bu teklifler, 0,715282 değerini alarak birinci olmuş ve ihaleyi kazanmıştır. Aşağıda Tablo 4.8 de bu kez idarenin belirlediği ağırlıklar kullanılmamış, tüm unsurlar için eşit ağırlık alınmıştır. Toplam 7 adet unsurun ağırlığı 100 üzerinden eşit ağırlıklandırıldığında $100/7= 14.28$ olarak alınmıştır.

U1																				=TOPLA ÇARPIM(A1:R1;A3:R3)		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
1	0	1	10	7	0	0	16	6	3	0	5	0	3200	0	0	0	0	0		Zmin	1,9992	
2	X1	X2	X3	X4	n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7				
3	0	0	0	0	0	0,1428	0	0,1428	0,1428	0,1428	0,1428	0,1428	0	0,1428	0	0	0	0		YANLIŞ		
4																						
5	1	1	1	1															18	>=	14	
6	250	100	50	200	1							-1							2000	=	2000	
7	600	1200	500	1000		1							-1						10000	=	10000	
8	3	10	2	2			1							-1					60	=	60	
9	1							1							-1				6	=	6	
10		1							1							-1			4	=	4	
11			1							1							-1		10	=	10	
12				1							1							-1	12	=	12	

Tablo 4.8 deki A1;R1 satırında oluşan rakamları değerlendirerek teliflerimizi oluşturduğumuzda;

Maliyet 2000 TL, personel 44 Kişi, Yemekhane 0 adet, Kafeterya 1 Adet, Oyun Ünitesi 7 Adet, Faydalanıcı Sayısı 13200 Kişi, Büfe Sayısı 10 adet olarak teklif edilmiştir.

Tablo 4.9 Ağırlıklandırılmamış Tekliflerin TOPSİS Değerlendirme Tablosu

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2	TOPSİS			MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX			
3													
4				3000000	60	14000	6	2	6	5		Ezgi	0,434204
5	KARAR MATRİSİ			3400000	60	17600	4	1	10	9		Emre	0,281026
6				2000000	44	13200	0	1	10	7		Halim	0,644716
7													
8				0,605350734	0,62773	0,536875	0,83205	0,816497	0,390567	0,40161			
9	ST. KARAR MATRİSİ			0,686064165	0,62773	0,674929	0,5547	0,408248	0,650945	0,722897			
10				0,403567156	0,460336	0,506197	0	0,408248	0,650945	0,562254			
11													
12	AĞIRLIKLAR			0,5	0,1	0,2	0,08	0,06	0,04	0,02		DOĞRU	
13													
14				0,302675367	0,062773	0,107375	0,066564	0,04899	0,015623	0,008032			
15	AĞIRLIKLİ MATRİSİ			0,343032083	0,062773	0,134986	0,044376	0,024495	0,026038	0,014458			
16				0,201783578	0,046034	0,101239	0	0,024495	0,026038	0,011245		0,644716	
17													
18	İDEAL ÇÖZÜM A*			0,201783578	0,046034	0,134986	0,066564	0,04899	0,026038	0,014458		0,434204	C1
19												0,281026	C2
20	İDEAL ÇÖZÜM A ⁻			0,343032083	0,062773	0,101239	0	0,024495	0,015623	0,008032		0,644716	C3
21													
22				0,010179153	0,00028	0,000762	0	0	0,000108	4,13E-05		0,106637	S1*
23	Si*			0,01995114	0,00028	0	0,000492	0,0006	0	0		0,146026	S2*
24				0	0	0,001139	0,004431	0,0006	0	1,03E-05		0,078612	S3*

Tablo 4.9 daki TOPSİS sonuçlarına göre bu teklifler, 0,644715 değerini alarak yine birinci olmasına rağmen önceki değeri olan 0,715282 e göre % 10 azalmış ve rakiplerinin teklif değerinin artmasıyla daha büyük oranda ihaleyi kazanma şansını azaltmıştır. Bir başka deyişle, satın alanın çoklu unsurlar için belirlediği ağırlıkları bilmek ve bunları teklif hazırlamada kullanmak, ihaleyi kazanma yolunda hatırı sayılır bir avantaj sağlamaktadır.

Varsayım 3: Çoklu hedeflerin sayısal olarak belirlenmesinde satın alanın koymuş olduğu standartlar ve parametreleri benimsemek ihaleyi kazanmaya yaklaştırır.

Bu aşamada satın alanın ihale şartnamesinde fiyat dışı unsurlar için belirlemiş olduğu maksimize veya minimize edilmiş hedefler ve/veya parametreler ihale katılımcılarına açıktır ve şartnamelerde görülebilir. Vaka çalışmasında bunlar direkt olarak alınmış ve çoklu unsurlar için verilecek tekliflerde ulaşmak için çalışılan hedefler olarak kullanılmıştır. Tablo 4.10, ulaşılmak istenen hedefleri ve ulaşılan değerleri göstermektedir.

Tablo 4.10 Hedeflenen ve Ulaşılan Rakamlar

Fiyat ve Fiyat Dışı Unsurlar	Hedeflenen	Ulaşılan	Ağırlıklar
Fiyat	-	2000000	50%
Faydalanıcı Sayısı (Haftalık)	10000	10900	20%
İşletecek Personel Sayısı	60	57	10%
Yemekhane Sayısı	6	5	8%
Kafeterya Sayısı	4	2	6%
Büfe Sayısı	10	11	4%
Oyun Ünitesi Sayısı	12	0	2%

Ancak burada satın alan tarafından beyan edilmeyen ve katılımcılardan gizlenen ihalenin yaklaşık maliyetidir ki bunu Varsayım 1 de ele almış ve ne yapılması gerektiğini anlatmıştık. Tahmini yapılan yaklaşık maliyet aynıyle maliyet ya da fiyat hedefi olarak alınmayabilir. Bunun yerine ihaleyi kazanmaya daha yakın bir rakam olarak ondan daha düşük bir değer, maliyet hedefi olarak benimsenebilir. Vaka çalışmasında yaklaşık maliyet olarak yaptığımız tahminde, 3000000 TL rakamını

tespit etmemize rağmen bunun mümkün olduğunca altında bir rakam teklif etmemizin ihaleyi kazanma şansımızı o kadar artıracakını ve de bu unsurun ağırlık olarak % 50 gibi yüksek bir değere sahip olduğunu bildiğimizden, hedefi 2000000 TL olarak belirlemiş ve herhangi bir sapma olmaksızın buna ulaşmıştık.

Varsayım 4: Çoklu unsurlar için tekliflerin hazırlanmasında Çok Amaçlı Hedef Programla uygun bir çözüm modelidir.

Fiyat ve fiyat dışı unsurlar çoğu zaman birbiri ile çelişirler. Örneğin kalite yükseldikçe fiyat da kaçınılmaz olarak yükselecek, teslim süresi kısaldıkça maliyet artacaktır. Ayrıca Hedef Programlamanın ağırlıklandırma şeklinde çözüme imkan vermesi satın alanın çoklu unsurlar için belirlediği ağırlıkları kullanarak karşılıklı ortak çözüme bizi yaklaştırmaktadır. Vaka çalışmamızda mevcut tüm iç ve dış kısıtları kullanarak modelimizi ve amaç fonksiyonumuzu kurmuş ve hedeflediğimiz rakamların bazılarını tam olarak ulaşmış bazılarını yaklaştırmış ve bazılarını ise hiç ulaşamamıştık. Buna rağmen Hedef Programlama modeli, bu modeli kullanmayan rakiplerimize göre bize elde mevcut kaynaklarla en iyi teklifleri hazırlama imkanı sağlamıştır. Bunun yanında, Hedef Programlama, bizim teklif hazırlarken mevcut kaynak kısıtlarımızı aşmamızı ve böylece “kazananın laneti”¹⁹⁴ durumuna düşmemizi engellemektedir.

Vaka çalışmamızda Hedef Programlama yöntemiyle hazırladığımız tekliflerin olabilecek en iyi teklifler olup olmadığı sorusunu hatırlayalım. Eğer fiyat olarak 2000.000 TL değil de olabilecek en düşük rakam olan 950.000 TL belirlesek dahi Tablo 4.11 de görülebileceği üzere yine en önemli kısıtımız olan en az 14 adet tesisi yerine getirebiliyoruz. Fakat bu durumda yalnızca 3 adet kafeterya ve 13 adet büfe yapabiliyoruz ve haftalık kullanıcı sayısı 10.100 kişi, çalışması gereken personel

¹⁹⁴ Comptel, A.g.e, s.1

f	-TORIA CARRIM(A1:B1:A2:B2)
---	----------------------------

Tablo 4.12 En Düşük Fiyat ve Diğer Tekliflerin TOPSIS Analizi

N26													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2	TOPSIS			MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX			
3													
4				3050000	58	15300	4	2	5	8		1.Grup	0,146506
5	KARAR MATRİSİ			2700000	57	10200	8	2	2	2		2.Grup	0,198818
6				950	56	10100	0	3	13	0		Halim	0,808222
7													
8				0,748762205	0,587419	0,729283	0,447214	0,485071	0,355335	0,970143			
9	ST. KARAR MATRİSİ			0,662838673	0,577291	0,486189	0,894427	0,485071	0,142134	0,242536			
10				0,000233221	0,567163	0,481422	0	0,727607	0,92387	0			
11													
12	AĞIRLIKLAR			0,5	0,1	0,2	0,08	0,06	0,04	0,02		DOĞRU	
13													
14				0,374381102	0,058742	0,145857	0,035777	0,029104	0,014213	0,019403			
15	AĞIRLIKLİ MATRİS			0,331419337	0,057729	0,097238	0,071554	0,029104	0,005685	0,004851			
16				0,000116611	0,056716	0,096284	0	0,043656	0,036955	0		0,808222	
17													
18	İDEAL ÇÖZÜM A*			0,000116611	0,056716	0,145857	0,071554	0,043656	0,036955	0,019403		0,146506	C1
19												0,198818	C2
20	İDEAL ÇÖZÜM A ⁻			0,374381102	0,058742	0,096284	0	0,029104	0,005685	0		0,808222	C3
21													
22				0,14007391	4,1E-06	0	0,00128	0,000212	0,000517	0		0,376944	S1*
23	S1*			0,109761496	1,03E-06	0,002364	0	0,000212	0,000978	0,000212		0,336939	S2*
24				0	0	0,002457	0,00512	0	0	0,000376		0,089184	S3*

Belirlemiş ve tanımlamış olduğumuz dört adet varsayımı topladığımız veriler ve kurduğumuz çözüm modeli çerçevesinde tekrar gözden geçirdiğimizde sonuçların varsayımları desteklediğini müşahade etmiş bulunmaktayız.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çok unsurlu kapalı teklif usulü bir satın alma ihalesinde en uygun teklifin belirlenmesine yönelik bu tez çalışması esnasında ulusal ve uluslar arası akademik yayınlar taranmış, ilgili kurum ve kuruluşlarla görüşülmüş veya web siteleri araştırılmış, uygulanmış benzer ihaleler incelenmiş ve çözüme yönelik teknikler denenmiştir. Bu tür bir ihalenin ruhuna en uygun düştüğüne kanaat getirilen çözüm yöntemleri, gerçek durumlar ve vaka çalışmalarına adapte edilerek sonuçları analiz edilmiştir.

Öncelikle, birden fazla unsur için teklif verilen bir ihalede, hem satın alanı hem de ihaleye giren tedarikçiyi aynı amaç doğrultusunda bir araya getiren anlayışta böyle bir çalışmanın ulusal anlamda neredeyse ilk kez bu tezle ele alındığı, uluslararası olarak ise oldukça az çalışıldığı görülmektedir. Çok unsurluluk nedeniyle seçim kriterinin her iki taraf için de birden fazla olması karar mekanizmasını basitten karmaşığa dönüştürmektedir. Bu karmaşıklığa ilave olarak, satın alan ve tedarikçinin ayrı ayrı kullanmak durumunda olduğu çoklu karar alma yöntemlerinin ortak çözümü yakalama anlamında ortak noktalarının da bulunma zorunluluğu ortaya çıkmıştır ki bu durum mevcut karmaşıklığı daha da artırmıştır.

Bütün bu karmaşık yapıya ve aşağıda açıklanan kısıtlara rağmen bunların hepsini giderici ve tezin amacını yakalayan çözümlerin bu çalışmayla ortaya konduğu değerlendirilmektedir.

Fiyatın yanında fiyat dışı unsurlar için de teklif verilen satın alma ihalelerinin, Türkiye’de özel sektörde hemen hemen hiç uygulanmadığını, kamuda ise Kamu İhale Kanununda yer bulmasına rağmen nadiren başvurulduğunu ve bunun sebeplerini daha önce anlatmıştık. Bu tez çalışmasına konu olan esas düşüncenin, bu sebepleri tamamen veya kısmen ortadan kaldıracak ve kamu kurum ve kuruluşlarında

söz konusu ihale türünün yaygınlaşmasını sağlayacak çözümler ve öneriler geliştirmek olması nedeniyle araştırmamızın kapsadığı alan daha çok Türkiye sınırlarının içi ve kamudur. Ancak, bu durum Dünya literatürüne bu konuda yapılan katkılardan faydalanmamızı engellememiş, tam tersine konunun bugüne kadar Türkiye’de çalışılmamış olması nedeniyle yararlanılan kaynaklar ve örnekler uluslar arası yayınlardan olmuştur. Ayrıca, her ne kadar bu tez Türk Kamu İhale Kanunundaki bir ihale türüne işlevlik ve yaygınlık kazandırmak gibi spesifik bir amaca yönelmiş olsa da ülke ve Dünya genelinin kullanımına ve faydalanmasına yönelik olarak ucu açık ve geliştirilmeye müsait bir yapıda kalmasına özen gösterilmiştir.

Söz konusu ihale türüne yönelik data edinme maksadıyla Devlet adına ihalelerin denetçisi ve uygulatıcısı rolündeki Kamu İhale Kurumuna başvurulduğunda ihale bilgilerinin dışarıya verilmesinin kanun gereği mümkün olmadığı belirtilmiş ve böylece Kamu İhale Kurumu veya bağlısı herhangi bir kurumda saha çalışması yapmanın imkansız olduğu anlaşılmıştır.

Saha çalışması yapmak üzere işbirliğine gidilen Koztayağı Central Hospital Satın alma Departmanında, iki adet uygun tarzda ihale bu tezin 3.Bölümünde görüleceği üzere çok unsurlu olarak açılmış, tedarikçiler söz konusu çoklu unsurlara göre tekliflerini vermişler ve ihale, hastane idaresinin TOPSİS Çok Amaçlı Karar Alma yöntemi ile kazananı belirlemiştir. Tedarikçilerin bu yöntemle göre kazanmaya aday teklifleri hazırlaması aşamasında ise tedarikçiler bu tezde savunulan Çok Amaçlı Hedef Programlama yöntemi ile tekliflerini hazırlamaya sıcak bakmamışlardır. Bunun başlıca nedeni oldukça yüklü meblağdaki bir ihaleye kendi yöntemlerinin dışında bir yöntemi deneyerek riske girmek istememeleridir.

Tedarikçi tekliflerinin, yukarıda belirtilen kısıtlar nedeniyle saha çalışması ile hazırlanamaması üzerine gerçeğe yakın bir vaka çalışması üzerinden sonuç elde

edilmeye çalışılmıştır. Bu noktada karşılaşılan kısıt ise ağırlıkla tedarikçilerin kurumsal bazdaki kısıt farklılıklarının teknik olanaksızlıktan dolayı vakaya aktarılamamış olmasıdır.

Kaynakların kısıtlılığı ve rekabetin acımasız koşulları neticesinde fiyat kırabilmek için üreticilerin ürün girdilerindeki maliyetleri kısma ihtiyacı satın almaların minimum maliyetle yapılmasının önemini her geçen gün daha da artırmaktadır. Ürün girdilerinin dışında, üretimi gerçekleştiren, buna dolaylı yoldan katkıda bulunan ve her biri bir proje sayılabilecek sistem, makine ve ekipmanın satın alınmasında fiyatın yalnızca buz dağının görünür yüzü olduğu, asıl maliyetlerin suyun altında bulunduğu unutulmamalıdır.

Sistemlerin ömür devirlerindeki maliyetleri meydana getiren bakım/onarım, amortisman, idame ve elden çıkarma maliyetlerinin ve bunlarla birlikte kullanım ve satın alma aşamasında ön tedbir olarak düşünülebilecek fiyat dışı unsurların da dikkate alınacağı ve teklif verileceği bir ihale şekli hem tedarikçi hem de satın alan için bir çok faydayı beraberinde getirmektedir. Bunlar;

- Ürünün fiyatı dışında kalan özelliklerinin henüz satın alma yapılmadan karşılıklı olarak değerlendirilmesi ve belgelenmesi,
- Sonradan karşılaşılabilecek muhtemel sakıncalar için önceden tedbir alınması,
- Ürünün ömür devri esnasında karşılaşılabilecek muhtemel zafiyetlerin önceden büyük oranda bilinmesi,
- Satın alınan ürünle ilgili uzun vadeli planların yapılabilmesi,
- Yalnızca fiyata odaklanan üretici ve tedarikçiler yerine kalite ve performansı önemseyenlere prim verilmesi,
- Uzun vadeli tedarikçi ilişkileri geliştirilmesi sayesinde daha sağlıklı bir tedarik zinciri oluşturmaya imkan vermesidir.

Çok unsurlu kapalı teklif usulü satın alma ihalesinde, satın alana en düşük maliyeti ve belirlenen unsurlar için ideale yakın değerleri getirecek, tedarikçi açısından ise ihaleyi kazanacak, yani ihaleyi yapan tarafın karar kılacağı seçimin koşullarını sağlayan en uygun tekliflerin hazırlanması, bu tezin amacı olarak araştırılmıştır. Çalışma süresince görülmüştür ki gereği ve faydası görülerek Kamu İhale Kanununda yer bulan “Fiyat ve fiyat dışı unsurların da dikkate alındığı ihale”, uygulamadaki bazı belirsizlikler ve zorluklar nedeniyle gerekli ilgiyi görmemiş ya da nadiren uygulandığında da verimli olmamıştır. Buna neden olarak Kanunun, uygulama esaslarını idarelere bırakması gösterilebilir. Kanuna tabi idarelerden bazıları ile görüşüldüğünde bu ihale usulünü uygulamama nedeni olarak konunun yeterince açık olmaması ve idarelerin karar ve yöntemlerinin eleştiriye çok açık olabileceği belirtilmiştir.

Faydaları açıkça sıralanan ancak açıklanan nedenlerle uygulama alanı ve verimliliği bulamayan söz konusu çok unsurlu ihale yöntemindeki bahsi geçen zafiyetin giderilmesinde bu tezde öne sürülen ve satın alan idarelere ihaleyi sağlıklı bir şekilde kurgulama ve sonuçlarını değerlendirme imkanı veren çözümler ortaya konulmuştur. Uygulayıcıların karşılaştığı en önemli sorunlardan bir olarak kabul edilen fiyat dışı unsurların tanımlanması ve teklif olarak formüle edilmesi konusunda örnekler ve çözümler verilmiş ve saha çalışmasında yapılan gerçek uygulama ile kazanan tedarikçi net bir şekilde belirlenebilmiştir. Tezde sunulan uygulama ve çözüm şekli hem satın alan idare hem de ihaleye katılan tedarikçi için kör noktaları çoğunlukla yok etmekte olduğundan güvenle uygulanma ve sıralanan faydaları elde etme imkanı sağlamaktadır.

Satın alan idare açısından kazanan tedarikçinin belirlenmesinde Çoklu Karar Verme Analiz Yöntemi olan TOPSİS kullanılmıştır. Bu yöntem, fiyat ve fiyat dışı unsurlar için minimizasyon ve maksimizasyona imkan vermesi ve yine idarenin unsurlar için belirlemiş olduğu ağırlıkları da değerlendirmede kullanabilmesi sayesinde ideal bir

karar destek unsuru olarak görülmüş ve gerek örnek çözümü gerekse saha çalışması uygulamalarında sağlıklı sonuçlar vermiştir. TOPSİS yöntemi günümüzün çağdaş bir çok amaçlı karar destek unsuru olduğu gibi aynı zamanda kullanımı da bu çalışmada görülebileceği gibi Excel tablolarda basit bir şekilde yapılabilir.

Bu tezde ortaya konulan çalışmalar ve elde edilen sonuçlar, satın alan idareye ihalenin nasıl yapılacağı ve sonuçların nasıl değerlendirileceği konusunu aydınlığa kavuşturduğu gibi aynı zamanda ihaleye girecek tedarikçilerin de çoklu unsurlar için teklif hazırlama stratejilerine yardımcı olmaktadır. Çoklu unsurların içinde fiyat mutlaka yer almakta bununla beraber fiyat ile çelişen diğer unsurlar için de tedarikçiden teklif sunması beklenmektedir. Verilen teklifler, satın alanın belirlediği en iyi değerlere ne kadar yakınsa ihaleyi kazanma şansı o kadar artmaktadır. Ancak, bu unsurlar çoğunlukla birbiri ile ters orantılı bir maliyet ilişkisi içinde olduğundan tamamı için optimum teklifler sunmak neredeyse sınırsız kaynaklara sahip olmayı gerektirmektedir. Oysa biliyoruz ki üreticiler ve tedarikçiler için planlı kapasitelerde her zaman için kaynak kısıtları mevcuttur. Buradan hareketle, tezde örnekleri ve vaka çalışması ile ortaya koyduğumuz gibi, Çok Amaçlı Hedef Programlamanın optimum değerlerden ziyade elde mevcut kaynak kısıtları doğrultusunda çözümler sunması tedarikçinin teklif hazırlarken nerede durması gerektiğine dair ideal bir karar destek unsuru özelliğidir.

Hedef programlama, tedarikçileri çoklu unsurlar için teklif hazırlamada ancak kendi kaynak kısıtlarını optimum kullanarak rakiplerine karşı bir adım öne geçirmektedir. Ancak kaynakları çok daha bol olan rakip tedarikçiler, bunları bilerek veya bilmeyerek Hedef Programlama ile çözüme giden tedarikçiye nazaran kazanmaya daha yakın teklifler sunabilir. Bu çalışmanın asıl hedefi ihaleye katılan tedarikçilere ne pahasına olursa olsun ihaleyi kazandıracak çözümler sunmak değil onlara kaynak kısıtları doğrultusunda optimum teklifleri hazırlayacak ve benzer konumdaki rakipleri arasından avantaj sağlayacak karar destek unsuru sağlamaktır.

Belirlenen örneğin ve hazırlanan vaka çalışmasının elde edilen verilerinin Çok Amaçlı Hedef Programlama ile analizi aşamasında bunu yapacak uygun yazılımlar araştırılmıştır. Bulunan irili ufaklı yazılımlardan WINQSB nin günümüz güncel kapasitesindeki bilgisayarlarında çalışmadığından dolayı artık kullanıma uygun olmadığı görülmüştür. Bir başka yazılım olan LİNDÖ 6.1, kendi içinde modelin yazılım dili ile kodlanmasını istediğinden pratik görülmemiştir. Bahsi geçen tüm kullanım zorluklarından dolayı daha pratik bir araç arayışına girilmiş ve hemen hemen tüm bilgisayar kullanıcılarının elinin altında hazır bulunan EXCEL Solver özelliğinden faydalanılarak Hedef Programlama modeli bu ara yüzde oluşturulmuş ve sonuçlar elde edilmiştir. Bu tezde kullanılan ve örneklerle açık bir şekilde ortaya konulan EXCEL Solver'in kolay kullanım özelliği sayesinde çoklu unsur bir ihaleye girecek olan tedarikçiler pahalı yazılımlara ihtiyaç duymaksızın tekliflerini hazırlayabileceklerdir. Tedarikçilerin bunu sağlıklı bir şekilde yerine getirebilmelerinin en önemli unsuru organizasyonel kısıtlarını ve girmeye istekli oldukları ihalenin belirlenmiş ve deklere edilmiş kısıtlarını bu tezde anlatıldığı şekliyle eksiksiz olarak ortaya koyabilmek ve bunlara uygun hareket edebilmektir.

Müteakip bir çalışma konusu olarak, bu tezin sonuçlarının internet tabanlı çok unsurlu elektronik açık eksiltme ihalelerine uyarlanması, artırılmış olan şeffaflık seviyesini daha da yükseltecek, böylece daha çok tedarikçinin ihalelere girmesi sağlanarak rekabet ve onun neticesindeki kazanımlar artırılabilir.

KAYNAKÇA

- Associated General Contractors of America: "White Paper on Reverse Auctions for Procurement of Construction", (Çevrimiçi) <http://www.agc.org/>, 03.07.2013
- Bazerman, Max H. ve William F. Samuelson: "I Won the Auction but Don't Want the Prize", **The Journal of Conflict Resolution**, Vol. 27, No. 4 (Dec., 1983), S. 618-634
- Bichler, M. : "Decision Analysis - A Critical Enabler for Multi-attribute Auctions," presented at 12th Electronic Commerce Conference, Bled, Slovenia, 1998. (Çevrimiçi) citeseerx.ist.psu.edu, 02.04.2014
- Bichler, M., M. Kaukal, ve A. Segev : "Multi-attribute auctions for electronic procurement," presented at First IBM IAC Workshop on Internet Based Negotiation Technologies, Yorktown Heights, NY, USA, 1999. (Çevrimiçi) citeseerx.ist.psu.edu, 02.04.2014
- Branco, F. : "The Design of Multidimensional Auctions," **RAND Journal of Economics**, vol. 28, (1997) s. 63-81
- Brown, E. Whitney, and Lana D. Ray : "Electronic Reverse Auctions in the Federal Government" (Naval Postgraduate School Monterey, California, MBA professional report, December 2007), (Çevrimiçi) calhoun.nps.edu/.../07Dec_Brown_W_MBA, 11.05.2014

- Carter, R.Craig vd. : ” Reverse auctions—grounded theory from the buyer and supplier perspective”, **Transportation Research Part E** 40 (2004) s. 229-254
- Che, Y. K. : "Design Competition through Multidimensional Auctions," **Rand Journal of Economics**, vol. 24, (1993) s. 668-680
- Cheng, Chi-Bin : “Solving a sealed-bid reverse auction problem by multiple-criterion decision-making methods”, **Computer and Mathematics with Applications** 56 (2008) s. 3261-3274
- Compte, Olivier : “The winner's curse with independent private values”, **CERAS-ENPC**, 2002, (Çevrimiçi) www.enpc.fr/ceras/compte/winner, 13.05.2014
- Demirelli, Erhan : “Topsis çok kriterli karar verme sistemi:Türkiye’deki kamu bankaları üzerine bir uygulama” **Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF, Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi** (5:1) 2010, s. 101-113
- David, E. , R. Azoulay Schwartzb ve S. Kraus : “Bidding in sealed-bid and English multi-attribute auctions” , **Decision Support Systems**, 2006, 42(2): s. 527-556.
- Ersel, Hasan : **İktisatçılar için Matematik**, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları No: 461, Ankara, 1981

- Farahvash, Pooya ve Altıok, Tayfur : "Application of Multi-Dimensional Procurement Auction in Single-Period Inventory Model", **Annals OR** 164(1): 2008) s. 229-251
- Holt, Charles A. vd. : "Risk aversion and the winner's curse", Department of Economics University of Virginia Charlottesville, April 2000, (Çevrimiçi) www.people.virginia.edu/~cah2k/wincurse, 13.05.2014
- Hong, Zong-You ve Wang Ding- Wei : "Bidding Strategies in Sealed-Bid Reverse Multi-attribute Auctions", Control and Decision Conference (CCDC) China, Print ISBN:978-1-4244-8737-0, INSPEC Accession Number: 12143780, 2011, s.1762 - 1767
- Huh, Woonghee Tim : "Multi-unit Procurement Auctions", (Çevrimiçi) dspace.library.cornell.edu, 11.05.2014
- Huh, Woonghee Tim : "Multiplicity of Bidding Strategies in Reverse Auctions", (Çevrimiçi) dspace.library.cornell.edu, 11.05.2014
- Hwang, C.L. ve K. Yoon: **Multiple Attribute Decision Making _ Methods and Applications**, A State-of-the-Art Survey, OCLC Number: 7277857, Springer-Verlag, New York, 1981.
- Jap, D. Sandy : "The impact of online, reverse auctions on buyer-supplier relationships", **Journal of Marketing**:

No. 1, (January 2007) s. 146-159

- Kamu İhale Kanunu : Kanun No: 4734 (Değişiklikler işlenmiş), 22 Ocak 2002 tarih ve 24648 Sayılı Resmi Gazete (Çevrimiçi) <http://www.ihale.gov.tr/Mevzuat.aspx>, 11.12.2013
- Kamu İhale Kurumu : Kamu İhale Kanunu Mal Alım İhaleleri Uygulama Yönetmeliği (Değişiklikler işlenmiş), (Çevrimiçi) <http://www.ihale.gov.tr/Mevzuat.aspx>, 11.12.2013
- Kameshwaran vd. : ” Multiattribute electronic procurement using goal programming”, Elsevier, **European Journal of Operational Research** 179 (2007) s.518–536
- Kjerstad, E. ve Vagstad, S. : “Procurement auctions with entry bidders”, **International Journal of Industrial Organization** 18, (2000) s. 1243–1257
- Kobu, Bülent : **Üretim Yönetimi**, Beta Yayınları, 14. Baskı, Kasım 2008, İstanbul
- Kovalchuk, Yevgeniya : “Seller’s Strategies for Predicting Winning Bid Prices in Online Auctions”, Vol. 71, **cimca/iawtic/ise**, 2008, s.1-6
- Luton, R., McAfee, R.P. : “Sequential procurement auctions”, **Journal of Public Economics** 31, (1986), s. 181–195.

- Mullen, Michael R. vd.: “Evidence of Revenue Equivalence in B2B Open, Reverse e-Auctions and First Price Sealed Bids”,
- Riley, John G. : **Journal of Global Business Management**, 4 (1). ISSN (2008) s. 1817-3179
- Özçakar, Necdet ve Yurdakul, Halim : “Türk Kamu İhale Kanununda Fiyat İle Birlikte Fiyat Dışı Unsurların da Dikkate alındığı İhale için Tedarikçinin Çoklu Teklif Hazırlama Stratejisi”, **İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi**, Cilt/Vol:43, Sayı/No:1, 2014, s. 55-69
- Öztürk, Ahmet : **Yöneylem Araştırması**, Ekin Kitabevi, 11.Baskı, Bursa, 2005
- Özkan, Mustafa : **Bulanık Hedef Programlama**, Ekin Kitabevi, Bursa, 2003
- Photios G., Ionnou : “Average bid method-Competitive bidding strategy”, **Journal of Construction Engineering and Management**, Vol.119,No:1, March 1993
- Reel, Yeşim : “Mekanizma Tasarımı Teorisi ve Uygulamaları”, **Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi**, 2010 Sayı 1
- Richter, Charles W. ve Jr. Gerald B. Sheblé : “Genetic Algorithm Evolution of Utility Bidding Strategies for the Competitive Marketplace”, Genetic Programming Conference Proceedings, 1998, (Çevrimiçi)

www.researchgate.net/.../3265704_Genetic_alg, s. 4

- Riley, John G. : “Expected revenue from Open and Sealed Bid Auctions,” **The Journal of Economic Perspectives**, 3 (3) (1989) s. 41-50.
- Riley, John G. ve Samuelson, P. : "Optimal Auctions." **American Economic Review**, Vol. 71 (1981), s. 381-392.
- Roycroft, Trevor R. : “A Policy Whitepaper”, **Roycroft Consulting, Economic and Policy Analysis**, February 1, 2008, (Çevrimiçi)
www.roycroftconsulting.org/Roycroft_Consulting,
13.05.2014
- Sehwail, Loay : “Implementing business-to-business online reverse auctions”, Ph.D. diss. Oklahoma State University, 2006.
- Shachat, Jason : “First Price Sealed Bid or English Auction?”, **Marketing Science**, Volume 31 issue 2 (March-April 2012) s. 195-197
- Soudry, Ohad : “Promoting economy: electronic reverse auctions under the EC directives on public procurement “, **Journal of Public Procurement**, volume 4, issue 3 (2004), s. 340-374

- Taha, Hamdy A. : **Yöneylem Araştırması**, Çev.:Ş.Alp Baray-Şakir Esnaf, İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi, 6.Basımdan çeviri, Literatür Yayıncılık 2000
- Tan, Yongtao vd. : “Multiple-objective bidding strategy using goal programming technique”, Emerald, **Management Decision**, Vol.46 No.4 2008, s. 656-672
- Tan, Yongtao ve Shen, L., & Langston, C. : “A fuzzy approach for assessing contractors' competitiveness”, **Engineering, Construction and Architectural Management**, 18(3), (2011), s.234-247
- Tan, Yongtao ve Shen, L., & Langston : “Contractors' competition strategies in bidding: Hong Kong study”, **Journal of construction engineering and management**, 136(10), (2010), s. 1069-1077
- Teich, J., H. Wallenius ve J. Wallenius : "Multiple-issue auction and market algorithms for the world wide web," **Decision Support Systems**, vol. 26, (1999), s. 49-66,
- Tsai, Kune-muh ve Feng-chin Chou : “Developing a Fuzzy Multi-attribute Matching and Negotiation Mechanism for Sealed-bid Online Reverse Auctions”, **Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research**, Vol 6 / issue 3 / (December 2011), s. 85-96
- Timor, Mehpare : **Yöneylem Araştırması**, Türkmen Kitabevi, İstanbul 2010

- Van der Rhee, Bo : “How to Buy in B2B: Reverse auctions in supply chain management”, **Poms Chronicle**, Volume 11 Number 3-4, s.16-17
- Wicrey, William : “Counterspeculation, Auctions and Competitive Sealed Tenders”, **Journal of Finance**, Volume 16, Issue 1, (March 1961), s. 8-37
- Yaralıoğlu, Kaya : Topsis Yöntemi, (Çevrimiçi)
www.deu.edu.tr/.../k.../TOPSIS_Yontemi.doc,
09.05.2014
- Yassıörenli, Abdullah vd. : “Müzayede”, **Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi**, Ankara, 2006 (Çevrimiçi)
ikmd.dreamhosters.com/yazar/isletme/doc/auction.doc ,
- Zhu, Z.Q. ve Zhang, K.: **Operation Research 2.0**, Operation Research Laboratory, (1999), (Çevrimiçi)
www.emeraldinsight.com/journals.htm,

İNTERNET KAYNAKLARI

- Genel Başvuru Sitesi : (Çevrimiçi) <http://www.turkcebilgi.com/sozluk/ihale>,
04.09.2012
- Genel Başvuru Sitesi : (Çevrimiçi)http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/1784/mod_resource/content/0/home/lecture/hoshin_qfd/qfd.htm, 18.12.2013

Genel Başvuru Sitesi : (Çevrimiçi) <http://www.bakishaber.com/Haber/firat-universitesi-uygulama-ve-arastirma-hastanesi.html>
13.11.2013

Genel Başvuru Sitesi : (Çevrimiçi) https://ekap.kik.gov.tr/EKAP/Ortak/IhaleArama2_D.aspx 15.11.2013

Genel Başvuru Sitesi : (Çevrimiçi) <http://staff.um.edu.mt/jmus1/PDE.pdf>,
18.12.2013

DiĞER KAYNAKLAR

Alp, Selçuk : “Doğrusal Hedef Programlama Yönteminin Otobüsle Kent İçi Toplu Taşıma Sisteminde Kullanılması”, **İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, Yıl:7 Sayı:13 Bahar 2008/1 s.73-91

Barrat, Christopher ve Whitehead, Mark : **Buying for Business**, John Wiley & Sons Ltd, West Sussex, 2004

Blanchard, Benjamin : **Logistics Engineering**, 1998, ABD

Burt, David N. ve Pinkerton, Richard L. : **A Purchasing Manager's Guide to Strategic Proactive Procurement**, AMACOM, 1601 Broadway, NY 2006

Ersöz, Filiz vd. : “Lisansüstü Öğrenimde Ders Seçimine Yönelik Bir Model Önerisi”, **Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi**, (C.XIII, S II, 2011)

- Esen, Öner : **Yöneticiler İçin Bilgisayar Destekli Karar Modelleri**, Çağlayan Kitabevi, İstanbul, 2008
- Genelkurmaybaşkanlığı
1: **Değişen ve Gelişen Çağda Lojistik**, 2004
- İçhisar ve Laque, Noel : “Nato evaluating ALIS-Acquisition Logistics Information System Technology Demonstrator”, May-June 2000 (Çevrimiçi)
www.dau.mil/pubscats/pubscats/.../ichim-j.pdf,
09.06.2014
- Ignizio, James P. ve
Romero, Carlos : “Goal Programming” **Encyclopedia of Information Systems**, Volume 2, 2003, Elsevier Science (USA)
- Myerson, Roger B. : “Optimal Auction Design “, **Mathematics of Operations Research**, Vol. 6, No. 1. (Feb., 1981), s.58-73
- Naval Postgraduate
School : “Tedarik Lojistiği” kurs notları, Monterey, California ABD, 2004
- Pooler , Victor H. vd. : **Global Purchasing and Supply Management**, Kluwer Academic Publishers, 2004, Boston
- Quayle, Michael : **Purchasing and Supply Chain Management: Strategies and Realities**, IRM Press, 2006, London

- Seyidoğlu, Halil : **Bilimsel Araştırma ve Yazma El Kitabı**, 10.Baskı, İstanbul, 2009
- Şencan, Hüner **Sosyal ve Davranışsal Bilimlerde Bilimsel Araştırma**, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2007
- Sollish, Fred ve Semanik, John **The Purchasing and Supply Manager’s Guide to the C.P.M. Exam**, Harbor Light Press, 2005, San Fransisco
- Yükçü, Süleyman ve Atağan, Gülşah, “TOPSIS Yöntemine Göre Performans Değerleme”, **Mufad Journal** - Sayı 45 - Ocak 2010

ÖZGEÇMİŞ

1965 yılında Eynesil/Giresun’da doğan Halim Yurdakul, ilk ve ortaokulun ardından sırasıyla Işıklar Askeri Lisesi ve Kara Harp Okulu’ndan mezun olmuş ve aktif profesyonel askeri yaşantısı sırasında U.S. Army Logistics Management College (Virginia/ABD) da okuduktan sonra Kosova’da NATO KFOR Karargahı’nda BM UNMIK kontrolündeki çok uluslu harekâтта lojistik organizasyonlarda görev almıştır. Başlıca; tedarik ve satın alma, uluslararası lojistik yönetimi, lojistik planlama ve icra, tedarik zinciri yönetimi ve stok yönetimi konularında uzmanlaşan Halim Yurdakul, ilk yüksek lisansını Marmara Üniversitesi İngilizce Uluslararası İlişkiler, ikinci yüksek lisansını ise Beykent Üniversitesi’nde Lojistik Yönetim ve Üretim Stratejileri dalında yapmıştır.

TSK Kara Kuvvetlerine bağlı İkmal ve Maliye Okulunda 4 yıl süreyle lojistik dersleri veren Halim Yurdakul bu süre zarfında ABD NAVAL Academy tarafından verilen Tedarik Lojistiği eğitimini almış ve akabinde Tedarik Lojistiği Ders Kitabını yazmış, bunun yanında lojistik alanda birçok ulusal ve uluslararası bildiri ve makaleye imza atmıştır.

TSK deki görevini müteakiben üç yıl süreyle çok uluslu bir şirketin satın alma ve lojistik müdürlüğünü yürüten, bu esnada ders bazlı olarak akademik çalışmalarına OKAN Üniversitesi MYO Lojistik ve Taşımacılık Bölümü’nde başlayan ve halen Beykoz Lojistik Meslek Yüksekokulu’nda Lojistik Program öğretim görevlisi olarak devam eden Halim Yurdakul evli ve iki çocuk babası olup, İngilizce ve Almanca bilmektedir.