



**KAMU YAPIM İHALELERİNDE YÜKLENİCİ SEÇİMİ İÇİN  
ALTERNATİF BİR YÖNTEM ÖNERİSİ**

**İbrahim ÖZYÜREK**

**DOKTORA TEZİ  
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ARALIK 2018**

İbrahim ÖZYÜREK tarafından hazırlanan “KAMU YAPIM İHALELERİNDE YÜKLENİCİ SEÇİMİ İÇİN ALTERNATİF BİR YÖNTEM ÖNERİSİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Mürsel ERDAL

İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum. ....

**Başkan:** Prof. Dr. Seyhan FIRAT

İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum. ....

**Üye:** Prof. Dr. Nihat Sinan IŞIK

İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum. ....

**Üye:** Doç. Dr. Mahmud Sami DÖNDÜREN

İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Konya Teknik Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.. ....

**Üye:** Dr. Öğr. Üyesi Latif Onur UĞUR

İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Düzce Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum. ....

Tez Savunma Tarihi: 21/12/2018

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Doktora Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Prof. Dr. Sena YAŞYERLİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İbrahim ÖZYÜREK

21/12/2018

# KAMU YAPIM İHALELERİNDE YÜKLENİCİ SEÇİMİ İÇİN ALTERNATİF BİR YÖNTEM ÖNERİSİ

(Doktora Tezi)

İbrahim ÖZYÜREK

GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık 2018

## ÖZET

İnşaat sektörü, rekabet ortamının yoğun olduğu, gelişen teknolojiyle beraber daha karmaşık ve kapsamlı projelerin gerçekleştirildiği, risklerin yüksek olduğu ve farklı uzmanlık alanlarını içeren bir sektördür. İnşaat sektörü gayri safi yurtiçi hasılanın yaklaşık % 8'ini oluşturmaktadır. 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu kapsamında yapılan ihalelerle yüklenicisi tespit edilen yapım sözleşmeleri ise tüm inşaat sektörünün yaklaşık % 35-45'ini oluşturmaktadır. Dolayısıyla kamu, inşaat sektöründe en büyük işveren konumundadır. Bu işlerin kamuya maliyeti, zaman ve işin kalitesi gibi unsurlar Kamu İhale Kanunu'nda bulunan düzenlemelere göre belirlenmektedir. Kamu İhale Kanunu'na göre yapılan ihalelerde yakın zamana kadar geçerli, kabul edilen ve en düşük fiyatı teklif eden istekli üzerinde ihale bırakılmaktaydı. Ancak bu yöntem, idarenin istemiş olduğu kalitede ve süre içerisinde işlerin yüklenici tarafından yapılamamasına hatta sözleşmelerin fesih ile sonuçlanmasına sebep olmaktaydı. Bununla birlikte eserin teslimi sonrası oluşan maliyet önemli büyüklüklere ulaşmaktaydı. Teklif değerlendirme sürecine fiyat dışı unsurların da eklenmesiyle bu sorun aşılına çalışılmış olsa da fiyat dışı unsurların isteklilerin niteliklerini dikkate almaması nedeniyle bu uygulamada da istenilen amaca ulaşılammıştır. Bu çalışmada Kamu İhale Kanunu kapsamında yapılan yapım işleri ihalelerinde, ihale üzerinde bırakılacak isteklinin belirlenmesi için yeterlik kriterlerinin de değerlendirmeye alındığı alternatif bir çok kriterli karar verme yöntemi önerilmiştir. İlk olarak Kanun'da bahsi geçen ve Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliği'nde detayları verilen yeterlik kriterleri belirlenmiştir. Söz konusu yeterlik kriterlerinin tekliflerin değerlendirilmesindeki ağırlıklarının belirlenebilmesi için ikili karşılaştırmalardan oluşan ve konunun uzmanları tarafından değerlendirilen bir anket yapılmıştır. Daha sonra ihalelerde aranacak yeterlik kriterlerine göre 18 farklı senaryo oluşturulmuş ve anket sonuçları kullanılarak AHP (Analytic Hierarchy Process) ve Bulanık AHP yöntemleriyle her bir senaryoda her bir kriter için ağırlıklar belirlenmiştir. Elde edilen ağırlıklar, TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemine aktarılmıştır. TOPSIS uygulamalarında, sınır değer altındaki isteklilerin, yaklaşık maliyetin üzerindeki isteklilerin ve aşırı yüksek yeterlik verilerinin değerlendirilmesine yönelik önerileri kapsayan 15 farklı uygulama önerilmiştir. Bu uygulamaların sonuçları dört farklı ihale için ayrı ayrı değerlendirilmiş ve öneriler sunulmuştur.

Bilim Kodu : 91129

Anahtar Kelimeler : Tender, qualification criteria, fuzzy logic, AHP, TOPSIS

Sayfa Adedi : 203

Danışman : Prof. Dr. Mürsel ERDAL

# AN ALTERNATIVE METHOD PROPOSAL FOR SELECTION OF CONTRACTOR IN PUBLIC WORKS PROCUREMENT

(Ph. D. Thesis)

İbrahim ÖZYÜREK

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

December 2018

## ABSTRACT

The construction sector is a sector with a high level of competition, where highly complex and comprehensive projects are implemented, risks are high, and which covers various expertise. Construction sector accounts for about 8% of gross domestic product. The construction contracts whose contractor are selected by the tenders made within the scope of Public Procurement Law No. 4734, constitutes around 35-45 % of the whole construction sector. Therefore, the public is the largest employer in the construction sector. Factors such as the cost to public, time and quality of work are determined according to the provisions of the Public Procurement Law. Until recently, in procurements according to PPL, the tenderer with valid and accepted bid and who offered the lowest price had been awarded the contract. However, this method resulted in failures of contractors in delivery of works in quality and time required by contracting authority even in termination of contracts. Besides, after the delivery of the work, the cost reached to significant quantities. Although this problem was tried to be overcome with the addition of non-price elements to the bid evaluation process, the desired goal could not be reached in this application since the non-price elements did not take into account the characteristics of the tenderers. In this study, an alternative Multi Criteria Decision Making method, which includes the qualification criteria for the determination of the tenderer who will be awarded the contract, is proposed to be applied in the construction works tenders under the scope of the PPL. Firstly, the qualification criteria given in the Law and detailed in the Implementation Regulation of the Construction Works Tenders have been determined. In order to determine the weight of these qualification criteria in the evaluation of tenders, a questionnaire consisting of paired comparisons and evaluated by the experts of the subject was conducted. Then, 18 different scenarios were formed according to the qualification criteria to be sought in the tenders and by using the survey results, the weights for each criterion in each scenario were determined by AHP (Analytic Hierarchy Process) and Fuzzy AHP methods. The weights obtained, were then transferred to TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) method. In TOPSIS applications, 15 different applications have been proposed, including proposals for the evaluation of the tenderers below the limit value, the tenderers who are above the approximate cost, and the excessively high qualification data. The results of these practices were evaluated separately for four different tenders and recommendations were submitted.

Science Code : 91129

Key Words : Tender, qualification criteria, fuzzy logic, AHP, TOPSIS

Page Number : 203

Supervisor : Prof. Dr. Mürsel ERDAL

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında desteğini esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Mürsel ERDAL'a,

Çalışmada emeği geçen, destekleyen ve değerli katkılarıyla tezin şekillenmesine yön veren tez izleme komitesi üyeleri Sayın Prof. Dr. Nihat Sinan IŞIK ve Dr. Öğretim Üyesi Latif Onur UĞUR'a teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmada emeği geçen ve değerli tecrübelerini paylaşan Kamu İhale Kurumu personeline ayrı ayrı teşekkür ederim.

Yoğun çalışmalarımda gösterdiği sabır ve desteği için eşime,

Hayatında en çok eğleneceği dönemde, bu çalışma sebebiyle birlikte geçireceğimiz zamandan feragat eden/etmek zorunda kalan sevgili kızım *İrem*'e

Son olarak bu günlere gelmemde büyük emekleri olan, yaşadığım müddetçe sevgi ve desteklerini her zaman hissedeceğim ve emeklerinin karşılığını hiç bir zaman ödeyemeyeceğim sevgili aileme sonsuz minnetlerimi sunmayı bir borç bilirim.

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ .....	xx
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xxiii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI .....	11
3. KAMU İHALE MEVZUATINDA TEKLİF VE YETERLİK KRİTERLERİ.....	21
3.1. Teklif Mektubu .....	21
3.2. Mesleki ve Teknik Yeterlik Kriterleri .....	22
3.2.1. İş deneyimini gösteren belgeler .....	22
3.2.2. Makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler .....	28
3.2.3. Kalite ve çevreye ilişkin belgeler.....	29
3.3. Ekonomik ve Mali Yeterlik Kriterleri .....	30
3.3.1. Banka referans mektubu .....	30
3.3.2. Finansal oranlar.....	30
3.3.3. İş hacmi.....	31
3.4. Kanun'da Yer Alıp Yapım İhalelerinde Aranmayan Yapım İşlerine İlişkin Yeterlik Kriterleri .....	32
3.5. İhalelerde İstenecek Belgelerin Belirlenmesi .....	33
3.6. İnşaat Sektörü Bilanço Verileri .....	33
3.7. KİK'e Göre Yüklenici Seçimi .....	39
4. METODOLOJİ.....	43



	<b>Sayfa</b>
4.2. Çok Kriterli Karar Verme .....	44
4.3. AHP .....	45
4.4. Bulanık Mantık .....	50
4.4.1. Bulanık küme .....	50
4.4.2. Üyelik fonksiyonları .....	51
4.5. FAHP .....	54
4.6. TOPSIS Yöntemi .....	56
<b>5. AHP İLE TEKLİF UNSURLARININ AĞIRLIKLARININ BELİRLENMESİ .....</b>	<b>61</b>
5.1. Yeterlik Kriterlerinin Öneminin Belirlenmesi .....	61
5.1.1. Anket çalışması .....	61
5.1.2. AHP uygulaması .....	62
5.1.3. FAHP uygulaması .....	71
5.2. İstenen Belgelere Göre Ağırlıkların Belirlenmesi .....	77
5.2.1. Senaryo 1: Sadece iş deneyim belgesinin istenildiği durum .....	77
5.2.2. Senaryo 3: Banka referans mektubu hariç ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin ve iş deneyim belgesinin istenildiği durum .....	79
5.2.3. Senaryo 3: Banka referans mektubu hariç ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin ve iş deneyim belgesinin istenildiği durum .....	81
5.2.4. Senaryo 4: Ekonomik ve mali yeterlik belgeleri ile iş deneyim belgesinin istenildiği durum .....	83
5.2.5. Senaryo 5: Banka referans mektubu hariç ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin, makine, ekipman ve tesise ilişkin belgelerin istenildiği durum .....	86
5.2.6. Senaryo 6: Ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin, makine, ekipman ve tesise ilişkin belgelerin istenildiği durum .....	87
5.2.7. Senaryo 7: Banka referans mektubu hariç ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin ve kaliteye ilişkin belgelerin istenildiği durum .....	89
5.2.8. Senaryo 8: Ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin ve kaliteye ilişkin belgelerin istenildiği durum .....	91

**Sayfa**

5.2.9. Senaryo 9: Banka referans mektubu hariç ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin ve çevreye ilişkin belgelerin istenildiği durum .....	93
5.2.10. Senaryo 10: Ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin ve çevreye ilişkin belgelerin istenildiği durum .....	94
5.2.11. Senaryo 11: Banka referans mektubu hariç ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin, makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler ile kaliteye ilişkin belgelerin istenildiği durum .....	95
5.2.12. Senaryo 12: Ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin, makine, ekipman ve tesise ilişkin belgeler ile kalite belgelerinin istenildiği durum .....	97
5.2.13. Senaryo 13: Banka referans mektubu hariç ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin, makine, ekipman ve tesise ilişkin belgeler ile çevre belgelerinin istenildiği durum .....	98
5.2.14. Senaryo 14: Ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin, makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler ile çevreye ilişkin belgelerin istenildiği durum.....	101
5.2.15. Senaryo 15: Banka referans mektubu ile makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler hariç tüm belgelerin istenildiği durum .....	102
5.2.16. Senaryo 16: Makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler hariç tüm belgelerin istenildiği durum.....	104
5.2.17. Senaryo 17: Banka referans mektubu hariç tüm belgelerin istenildiği durum .....	105
5.2.18. Senaryo 18: Tüm belgelerin istenildiği durum .....	106
5.2.19. Yüklenici seçimi için uygulanabilecek senaryoların özeti .....	108
<b>6. TOPSIS İLE TEKLİFLERİN SIRALANMASI .....</b>	<b>111</b>
6.1. Belge Tutarlarının Güncellenmesi.....	111
6.1.1. İş hacmi tutarının güncellenmesi .....	111
6.1.2. İş deneyim belge tutarının güncellenmesi .....	112
6.2. Belge Eşdeğerliklerinin Belirlenmesi .....	115
6.2.1. İş hacmine ilişkin eşdeğerliğin belirlenmesi.....	115
6.2.2. İş deneyimini gösteren belgelerin eşdeğerliğinin belirlenmesi.....	116
6.3. Ortak Girişimlere Özel Durumlar .....	118

	<b>Sayfa</b>
6.3.1. Ortak girişimlerde ekonomik ve mali kriterlerin değerlendirilmesi .....	119
6.3.2. Ortak girişimlerde mesleki ve teknik kriterlerin değerlendirilmesi.....	120
6.4. TOPSIS Uygulaması Kullanılarak Değerlendirilmesi.....	120
6.4.1. İhale 1 .....	125
6.4.2. İhale 2 .....	139
6.4.3. İhale 3 .....	146
6.4.4. İhale 4 .....	159
7. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	191
KAYNAKLAR .....	197
ÖZGEÇMİŞ .....	203

## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 1.1. Yapım işlerine ilişkin kamu ihale istatistikleri.....	1
Çizelge 1.2. İnşaat sektörü büyüklüğü ve GSYH ilişkisi .....	2
Çizelge 1.3. Çeşitli ülkelerde fiyat esaslı teklif değerlendirme usulleri .....	4
Çizelge 2.1. Yapım işlerinde kullanılan yeterlik kriterleri .....	20
Çizelge 3.1. Benzer İş Tebliğinde iş grupları .....	23
Çizelge 3.2. İş deneyimini gösteren belgeler.....	28
Çizelge 3.3. Makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler için ilan maddesi.	29
Çizelge 3.4. Yapım işleri ihalelerinde istenecek belgelerin belirlenmesi.....	33
Çizelge 3.5. İstatistiklerin oluşturulmasında kullanılan firma sayısı.....	34
Çizelge 3.6. Büyük ölçekli firmalar bilanço bilgileri .....	35
Çizelge 3.7. Büyük ölçekli firmaların finansal oranları .....	35
Çizelge 3.8. Orta ölçekli firmaların bilanço bilgileri.....	35
Çizelge 3.9. Orta ölçekli firmaların finansal oranları .....	35
Çizelge 3.10. Küçük ölçekli firmaların bilanço bilgileri .....	36
Çizelge 3.11. Küçük ölçekli firmaların finansal oranları .....	36
Çizelge 3.12. Bütün firmaların bilanço bilgileri.....	36
Çizelge 3.13. Bütün firmaların finansal oranları .....	37
Çizelge 4.1. Ölçek .....	47
Çizelge 4.2. Saaty Random Index [65].....	50
Çizelge 4.3. Üçgen bulanık sayılar kullanılarak oluşturulan ölçek .....	55
Çizelge 5.1. Anket formu .....	63
Çizelge 5.2. Birinci seviyede teklif unsurları için karşılaştırma matrisi .....	64
Çizelge 5.3. İkinci seviyede ekonomik ve finansal kriterler için karşılaştırma .....	65
Çizelge 5.4. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterler için karşılaştırma matrisi...	66

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 5.5. Üçüncü seviyede finansal oranlar için karşılaştırma matrisi.....	66
Çizelge 5.6. Birinci seviyede teklif unsurları için grup karşılaştırma matrisi .....	67
Çizelge 5.7. İkinci seviyede ekonomik ve mali kriterler için grup karşılaştırma matrisi .....	68
Çizelge 5.8. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterler için grup karşılaştırma matrisi .....	69
Çizelge 5.9. Üçüncü seviyede finansal oranlar için grup karşılaştırma matrisi .....	70
Çizelge 5.10. AHP'ye göre yeterlik kriterleri ile fiyatın teklif değerlendirmede ağırlıkları .....	71
Çizelge 5.11. Birinci seviyede bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi .....	72
Çizelge 5.12. İkinci seviyede ekonomik ve mali kriterler için bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi .....	71
Çizelge 5.13. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterler için bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi .....	73
Çizelge 5.14. Üçüncü seviyede finansal oranlar için grup karşılaştırma matrisi .....	74
Çizelge 5.15. FAHP'ye göre yeterlik kriterleri ile fiyatın teklif değerlendirmede ağırlıkları .....	75
Çizelge 5.16. Birinci seviyede bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi .....	78
Çizelge 5.17. Senaryo 1'de FAHP'ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı.....	78
Çizelge 5.18. İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler .....	79
Çizelge 5.19. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterler için bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi .....	80
Çizelge 5.20. Senaryo 2'de FAHP'ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı.....	80
Çizelge 5.21. 2018/471666 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler .....	81
Çizelge 5.22. İkinci seviyede ekonomik ve mali kriterler için bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi.....	83
Çizelge 5.23. Senaryo 3'te FAHP'ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı.....	83
Çizelge 5.24. 2018/444528 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler .....	84

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 5.25. Senaryo 4'te FAHP'ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı.....	85
Çizelge 5.26. 2018/457080 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler .....	85
Çizelge 5.27. Senaryo 5'te FAHP'ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı.....	86
Çizelge 5.28. 2017/251069 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler .....	87
Çizelge 5.29. Senaryo 6'da FAHP'ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı.....	88
Çizelge 5.30. 2018/448174 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler .....	89
Çizelge 5.31. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterler için bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi .....	90
Çizelge 5.32. Senaryo 7'de FAHP'ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı.....	91
Çizelge 5.33. Senaryo 8'de FAHP'ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı.....	92
Çizelge 5.34. 2016/184800 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler .....	92
Çizelge 5.35. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterler için bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi .....	93
Çizelge 5.36. Senaryo 9'da FAHP'ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı.....	94
Çizelge 5.37. Senaryo 10'da FAHP'ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı.....	95
Çizelge 5.38. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterler için bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi .....	96
Çizelge 5.39. Senaryo 11'de FAHP'ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı.....	96
Çizelge 5.40. 2017/431633 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler .....	97
Çizelge 5.41. Senaryo 12'de FAHP'ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı.....	98
Çizelge 5.42. 2017/609673 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler .....	99
Çizelge 5.43. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterler için bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi .....	100

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 5.44. Senaryo 13'te FAHP'ye göre teklif değerlendirilmede ağırlıkların dağılımı.....	100
Çizelge 5.45. Senaryo 14'te FAHP'ye göre teklif değerlendirilmede ağırlıkların dağılımı.....	101
Çizelge 5.46. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterler için bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi .....	102
Çizelge 5.47. Senaryo 15'te FAHP'ye göre teklif değerlendirilmede ağırlıkların dağılımı.....	103
Çizelge 5.48. 2018/159098 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler .....	103
Çizelge 5.49. Senaryo 16'da FAHP'ye göre teklif değerlendirilmede ağırlıkların dağılımı.....	104
Çizelge 5.50. 2016/582477 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler .....	105
Çizelge 5.51. Senaryo 17'de FAHP'ye göre teklif değerlendirilmede ağırlıkların dağılımı.....	106
Çizelge 5.52. 2017/709500 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler .....	107
Çizelge 5.53. Senaryo 18'de FAHP'ye göre teklif değerlendirilmede ağırlıkların dağılımı.....	107
Çizelge 5.54. 2015/14300 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler .....	108
Çizelge 5.55. Yaklaşık maliyet değerine göre istenebilecek belgeler .....	109
Çizelge 5.56. Yaklaşık maliyet değerine göre istenebilecek belgelerin teklif değerlendirilmede ağırlıkları .....	109
Çizelge 6.1. Ciro güncelleme .....	112
Çizelge 6.2. Fatura güncelleme .....	112
Çizelge 6.3. Birim fiyatlı işlerde belge güncelleme .....	113
Çizelge 6.4. Anahtar teslim/teklif birim fiyatlı işlerde belge güncelleme.....	114
Çizelge 6.5. Diğer kapsamdaki belgelerin güncellenmesi.....	114
Çizelge 6.6. Net satışlar-taahhüt altında devam eden veya tamamlanan yapım işleri eşdeğerliği .....	116
Çizelge 6.7. İş deneyimini gösteren belgelerin eşdeğerliği.....	117
Çizelge 6.8. Bilanço bilgileri.....	119

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 6.9. (a), (g), (i) ve (j) uygulamaları için ideal çözüm noktaları.....	123
Çizelge 6.10. (b), (c), (d), (e), (f), (h), (i) ve (k) uygulamaları için ideal çözüm noktaları.....	123
Çizelge 6.11. (l), (m) ve (n) uygulamaları için ideal çözüm noktaları .....	123
Çizelge 6.12. İstekli 1'in iş deneyim tutarının hesaplanması .....	125
Çizelge 6.13. İhale 1'de kullanılan teklif verileri .....	125
Çizelge 6.14. İhale 1 için (a) uygulamasının sonuçları .....	126
Çizelge 6.15. İhale 1 için (b) uygulamasının sonuçları .....	126
Çizelge 6.16. İhale 1 için (c) uygulamasının sonuçları .....	126
Çizelge 6.17. İhale 1 için (d) uygulamasının sonuçları .....	127
Çizelge 6.18. İhale 1 için (e) uygulamasının sonuçları .....	127
Çizelge 6.19. İhale 1 için (f) uygulamasının sonuçları .....	128
Çizelge 6.20. İhale 1 için (g) uygulamasının sonuçları .....	128
Çizelge 6.21. İhale 1 için (h) uygulamasının sonuçları .....	128
Çizelge 6.22. İhale 1 için (i) uygulamasının sonuçları .....	129
Çizelge 6.23. İhale 1 için (i) uygulamasının sonuçları .....	129
Çizelge 6.24. İhale 1 için (j) uygulamasının sonuçları .....	129
Çizelge 6.25. İhale 1 için (k) uygulamasının sonuçları .....	130
Çizelge 6.26. İhale 1 için (l) uygulamasının sonuçları .....	130
Çizelge 6.27. İhale 1 için (m) uygulamasının sonuçları .....	131
Çizelge 6.28. İhale 1 için (n) uygulamasının sonuçları .....	131
Çizelge 6.29. İhale 1 için (a), (g), (b) ve (h) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması .....	137
Çizelge 6.30. İhale 1 için (c), (i), (e) ve (k) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması .....	139
Çizelge 6.31. İhale 1 için (i), (m), (k) ve (n) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması .....	139



<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 6.32. İhale 2’de kullanılan ekonomik ve mali kriter verileri.....	140
Çizelge 6.33. İhale 2’de kullanılan mesleki ve teknik kriter verileri .....	140
Çizelge 6.34. İhale 2 için (a) uygulamasının sonuçları .....	140
Çizelge 6.35. İhale 2 için (b) uygulamasının sonuçları .....	141
Çizelge 6.36. İhale 2 için (c) uygulamasının sonuçları .....	141
Çizelge 6.37. İhale 2 için (d) uygulamasının sonuçları .....	142
Çizelge 6.38. İhale 2 için (e) uygulamasının sonuçları .....	142
Çizelge 6.39. İhale 2 için (f) uygulamasının sonuçları.....	142
Çizelge 6.40. İhale 2 için (g) uygulamasının sonuçları .....	143
Çizelge 6.41. İhale 2 için (h) uygulamasının sonuçları .....	143
Çizelge 6.42. İhale 2 için (i) uygulamasının sonuçları .....	143
Çizelge 6.43. İhale 2 için (i) uygulamasının sonuçları .....	144
Çizelge 6.44. İhale 2 için (j) uygulamasının sonuçları .....	144
Çizelge 6.45. İhale 2 için (k) uygulamasının sonuçları .....	144
Çizelge 6.46. İhale 3’te kullanılan ekonomik ve mali kriter verileri.....	146
Çizelge 6.47. İhale 3’te kullanılan mesleki ve teknik kriter ile teklif fiyat verileri....	147
Çizelge 6.48. İstekli 4’ün finansal oranlarının hesaplanması .....	147
Çizelge 6.49. İstekli 4’ün iş hacminin hesaplanması.....	148
Çizelge 6.50. İstekli 4’ün iş deneyim tutarının hesaplanması .....	148
Çizelge 6.51. İstekli 5’in finansal oranlarının hesaplanması.....	148
Çizelge 6.52. İstekli 5’in iş hacminin hesaplanması .....	148
Çizelge 6.53. İstekli 5’in iş deneyim tutarının hesaplanması .....	149
Çizelge 6.54. İhale 3 için (a) uygulamasının sonuçları .....	149
Çizelge 6.55. İhale 3 için (b) uygulamasının sonuçları .....	149
Çizelge 6.56. İhale 3 için (c) uygulamasının sonuçları .....	150
Çizelge 6.57. İhale 3 için (d) uygulamasının sonuçları .....	150

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 6.58. İhale 3 için (e) uygulamasının sonuçları .....	151
Çizelge 6.59. İhale 3 için (f) uygulamasının sonuçları .....	151
Çizelge 6.60. İhale 3 için (g) uygulamasının sonuçları .....	152
Çizelge 6.61. İhale 3 için (h) uygulamasının sonuçları .....	152
Çizelge 6.62. İhale 3 için (ı) uygulamasının sonuçları .....	153
Çizelge 6.63. İhale 3 için (i) uygulamasının sonuçları .....	153
Çizelge 6.64. İhale 3 için (j) uygulamasının sonuçları .....	154
Çizelge 6.65. İhale 3 için (k) uygulamasının sonuçları .....	154
Çizelge 6.66. İhale 3 için (a), (g), (b) ve (h) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması .....	156
Çizelge 6.67. İhale 3 için (b), (c), (d) ve (i) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması .....	157
Çizelge 6.68. İhale 3 için (b), (e), (f) ve (k) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması .....	158
Çizelge 6.69. İhale 3 için (ı), (i), (j) ve (k) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması .....	158
Çizelge 6.70. İhale 4'te kullanılan ekonomik ve mali kriter verileri.....	159
Çizelge 6.71. İhale 4'te kullanılan mesleki ve teknik kriter ile teklif fiyat verileri.....	160
Çizelge 6.72. İstekli 2'nin banka referans mektubu tutarının hesaplanması .....	161
Çizelge 6.73. İstekli 2'nin finansal oranlarının hesaplanması .....	161
Çizelge 6.74. İstekli 2'nin iş hacminin hesaplanması .....	161
Çizelge 6.75. İstekli 2'nin iş deneyim tutarının hesaplanması .....	161
Çizelge 6.76. İstekli 4'ün banka referans mektubu tutarının hesaplanması .....	162
Çizelge 6.77. İstekli 4'ün finansal oranlarının hesaplanması .....	162
Çizelge 6.78. İstekli 4'ün iş hacminin hesaplanması.....	162
Çizelge 6.79. İstekli 4'ün iş deneyim tutarının hesaplanması .....	162
Çizelge 6.80. İstekli 7'nin banka referans mektubu tutarının hesaplanması .....	163

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 6.81. İstekli 7'nin finansal oranlarının hesaplanması.....	163
Çizelge 6.82. İstekli 7'nin iş hacminin hesaplanması .....	163
Çizelge 6.83. İstekli 8'in banka referans mektubu tutarının hesaplanması .....	164
Çizelge 6.84. İstekli 8'in finansal oranlarının hesaplanması.....	164
Çizelge 6.85. İstekli 8'in iş hacminin hesaplanması .....	164
Çizelge 6.86. İstekli 8'in iş deneyim tutarının hesaplanması .....	164
Çizelge 6.87. İstekli 12'nin banka referans mektubu tutarının hesaplanması.....	165
Çizelge 6.88. İstekli 12'nin finansal oranlarının hesaplanması.....	165
Çizelge 6.89. İstekli 12'nin iş hacminin hesaplanması .....	165
Çizelge 6.90. İstekli 12'nin iş deneyim tutarının hesaplanması .....	165
Çizelge 6.91. İstekli 14'ün banka referans mektubu tutarının hesaplanması .....	166
Çizelge 6.92. İstekli 14'ün finansal oranlarının hesaplanması.....	166
Çizelge 6.93. İstekli 14'ün iş hacminin hesaplanması.....	166
Çizelge 6.94. İstekli 14'ün iş deneyim tutarının hesaplanması	166
Çizelge 6.95. İstekli 15'in banka referans mektubu tutarının hesaplanması.....	167
Çizelge 6.96. İstekli 15'in finansal oranlarının hesaplanması.....	167
Çizelge 6.97. İstekli 15'in iş hacminin hesaplanması .....	167
Çizelge 6.98. İstekli 15'in iş deneyim tutarının hesaplanması .....	167
Çizelge 6.99. İstekli 17'nin banka referans mektubu tutarının hesaplanması.....	168
Çizelge 6.100. İstekli 17'nin finansal oranlarının hesaplanması.....	168
Çizelge 6.101. İstekli 17'nin iş hacminin hesaplanması .....	168
Çizelge 6.102. İstekli 17'nin iş deneyim tutarının hesaplanması .....	168
Çizelge 6.103. İstekli 18'in banka referans mektubu tutarının hesaplanması.....	169
Çizelge 6.104. İstekli 18'in finansal oranlarının hesaplanması.....	169
Çizelge 6.105. İstekli 18'in iş hacminin hesaplanması .....	169
Çizelge 6.106. İstekli 18'in iş deneyim tutarının hesaplanması .....	169

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 6.107. İstekli 19'un banka referans mektubu tutarının hesaplanması .....	170
Çizelge 6.108. İstekli 19'un finansal oranlarının hesaplanması .....	170
Çizelge 6.109. İstekli 19'un iş hacminin hesaplanması.....	170
Çizelge 6.110. İstekli 19'un iş deneyim tutarının hesaplanması .....	170
Çizelge 6.111. İstekli 21'in banka referans mektubu tutarının hesaplanması.....	171
Çizelge 6.112. İstekli 21'in finansal oranlarının hesaplanması.....	171
Çizelge 6.113. İstekli 21'in iş hacminin hesaplanması .....	171
Çizelge 6.114. İhale 4 için (a) uygulamasının sonuçları .....	172
Çizelge 6.115. İhale 4 için (b) uygulamasının sonuçları .....	173
Çizelge 6.116. İhale 4 için (c) uygulamasının sonuçları .....	174
Çizelge 6.117. İhale 4 için (d) uygulamasının sonuçları .....	175
Çizelge 6.118. İhale 4 için (e) uygulamasının sonuçları .....	176
Çizelge 6.119. İhale 4 için (f) uygulamasının sonuçları.....	177
Çizelge 6.120. İhale 4 için (g) uygulamasının sonuçları .....	178
Çizelge 6.121. İhale 4 için (h) uygulamasının sonuçları .....	179
Çizelge 6.122. İhale 4 için (ı) uygulamasının sonuçları .....	180
Çizelge 6.123. İhale 4 için (i) uygulamasının sonuçları .....	181
Çizelge 6.124. İhale 4 için (j) uygulamasının sonuçları .....	182
Çizelge 6.125. İhale 4 için (k) uygulamasının sonuçları .....	183
Çizelge 6.126. İhale 4 için (a), (g), (b) ve (h) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması .....	186
Çizelge 6.127. İhale 4 için (b), (c), (d) ve (i) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması .....	187
Çizelge 6.128. İhale 4 için (b), (e), (f) ve (k) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması .....	188
Çizelge 6.129. İhale 4 için (ı), (i), (j) ve (k) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması .....	189

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 1.1. Kişinin kendi adına veya başkası adına harcama yapması .....	3
Şekil 2.1. Abbasianjahromi vd (2013) tarafından önerilen yüklenici seçme modeli ..	16
Şekil 2.2. Araújo vd tarafından önerilen yüklenici seçimi yöntemi.....	19
Şekil 3.1. İş deneyimini gösteren belgelerin tasnifi .....	24
Şekil 3.2. İş deneyim belgeleri - iş artışı ilişkisi .....	25
Şekil 3.3. Kamu İhale Kanunu'nda düzenlenen yeterlik kriterleri.....	32
Şekil 3.4. Cari oranın yıllara göre değişimi .....	37
Şekil 3.5. Öz kaynak oranının yıllara göre değişimi .....	38
Şekil 3.6. KVBB/Öz kaynak oranının yıllara göre değişimi.....	39
Şekil 3.7. KİK'e göre tekliflerin değerlendirilmesi .....	41
Şekil 4.1. Karar verme sistemleri.....	43
Şekil 4.2. AHP akış şeması .....	47
Şekil 4.3. Tipik bir karar ağacı.....	47
Şekil 4.4. Kesin küme ve bulanık küme.....	51
Şekil 4.5. Üyelik fonksiyonları .....	52
Şekil 4.6. Üçgen bulanık sayıların gösterimi .....	55
Şekil 4.7. TOPSIS akış şeması .....	57
Şekil 4.8. TOPSIS yönteminde alternatiflerin sıralanması .....	60
Şekil 5.1. Ankete katılanların tecrübe dağılımı.....	61
Şekil 5.2. Katılımcılar tarafından incelenen veya kontrol edilen ihalelerin dağılımı .	62
Şekil 5.3. Yüklenici seçimi için karar ağacı.....	64
Şekil 5.4. Birinci seviyede ağırlıkların karşılaştırılması .....	67
Şekil 5.5. İkinci seviyede ekonomik ve mali kriterlerin karşılaştırılması.....	68
Şekil 5.6. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterlerin karşılaştırılması .....	69

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 5.7. Üçüncü seviyede finansal oranların karşılaştırılması .....	70
Şekil 5.8. Birinci seviyede teklif unsurlarının AHP ve FAHP yöntemlerine göre elde edilen ağırlıklarının karşılaştırılması.....	72
Şekil 5.9. İkinci seviyede ekonomik ve mali kriterlerin AHP ve FAHP yöntemlerine göre elde edilen ağırlıklarının karşılaştırılması .....	73
Şekil 5.10. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterlerin AHP ve FAHP yöntemlerine göre elde edilen ağırlıklarının karşılaştırılması .....	74
Şekil 5.11. Üçüncü seviyede finansal oranların AHP ve FAHP yöntemlerine göre elde edilen ağırlıklarının karşılaştırılması.....	75
Şekil 5.12. Ağırlıkların karşılaştırılması .....	76
Şekil 5.13. Senaryo 1 ve Senaryo 2'nin uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı .....	77
Şekil 5.14. Senaryo 1 için hiyerarşi ağacı.....	77
Şekil 5.15. Senaryo 2 için hiyerarşi ağacı.....	79
Şekil 5.16. Senaryo 3, 4, 5 ve 6'nın uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı .....	82
Şekil 5.17. Senaryo 3 için hiyerarşi ağacı.....	82
Şekil 5.18. Senaryo 4 için hiyerarşi ağacı.....	84
Şekil 5.19. Senaryo 5 için hiyerarşi ağacı.....	86
Şekil 5.20. Senaryo 6 için hiyerarşi ağacı.....	88
Şekil 5.21. Senaryo 7- 16'nın uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı.....	90
Şekil 5.22. Senaryo 7 için hiyerarşi ağacı.....	90
Şekil 5.23. Senaryo 8 için hiyerarşi ağacı.....	91
Şekil 5.24. Senaryo 9 için hiyerarşi ağacı.....	93
Şekil 5.25. Senaryo 10 için hiyerarşi ağacı.....	94
Şekil 5.26. Senaryo 11 için hiyerarşi ağacı.....	95
Şekil 5.27. Senaryo 12 için hiyerarşi ağacı.....	98
Şekil 5.28. Senaryo 13 için hiyerarşi ağacı.....	100
Şekil 5.29. Senaryo 14 için hiyerarşi ağacı.....	101

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 5.30. Senaryo 15 için hiyerarşi ağacı .....	102
Şekil 5.31. Senaryo 16 için hiyerarşi ağacı .....	104
Şekil 5.32. Senaryo 17 için hiyerarşi ağacı .....	106
Şekil 6.1. İhale 1'de teklif fiyat için pozitif ideal çözüm noktası seçimi .....	133
Şekil 6.2. (c) ve (d) uygulamaları için yaklaşık maliyet – teklif fiyat – iş deneyim ilişkisi .....	134
Şekil 6.3. (g) uygulaması için teklif fiyat – iş deneyim – boyutsuz iş deneyim ilişkisi .....	136
Şekil 6.4. (l), (m) ve (n) uygulamaları için pozitif ve negatif ideal çözüm noktaları ve negatif ideal çözüm aralığı .....	137

## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

### Simgeler

### Açıklamalar

TL

Türk lirası

€

Avro

### Kısaltmalar

### Açıklamalar

AHP

Analitik hiyerarşi prosesi

FAHP

Bulanık analitik hiyerarşi prosesi

Bİ

Benzer iş

BRM

Banka referans mektubu

BRM\*

Boyutsuz banka referans mektubu paametrosi

CO

Cari oran

EM

Ekonomik ve mali yeterlik kriterleri

EKAP

Elektronik kamu alımları platformu

FAHP

Bulanık analitik hiyerarşi prosesi

İH

İş hacmi

İH\*

Boyutsuz iş hacmi parametrosi

İD

İş deneyimi

İD\*

Boyutsuz iş deneyimi parametrosi



**Kısaltmalar****Açıklamalar****KİK**

Kamu İhale Kurumu

**KİGT**

Kamu İhale Genel Tebliğ

**KÖ**

Kısa vadeli banka borçları / Öz kaynak oranı

**ME**

Makine, teçhizat ve diğer ekipman

**MT**

Mesleki ve teknik yeterlik kriterleri

**ÖÖ**

Öz kaynak oranı

**PLS**

Kısmi en küçük kareler

**TF\***

Boyutsuz teklif fiyat

**TF**

Teklif fiyatı

**TOPSIS**

İdeal çözüme benzerliğe göre tercihlerin sıralanması tekniği (Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution)

**YİİUY**

Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliği

**YYİHG**

Yıllara yaygın inşaat hakediş gelirleri

**YYİM**

Yıllara yaygın inşaat maliyetleri

## 1. GİRİŞ

İnşaat sektörünün gelişmesinde hükümet politikalarının, uluslararası kredi kuruluşlarının, politika ve ekonomiyi etkileyen kararlarının doğrudan etkisi bulunmaktadır. Yatırım kararını veren ya da onu finanse eden otoritenin tercihi bu alanda faaliyette bulunan firmaları doğrudan etkilemektedir [1]. Kamu, ihtiyacı olan inşaat işlerini ihale yoluyla özel sektörden faydalanarak karşılamaktadır. Bu itibarla, kamu, inşaat sektöründe en büyük işveren durumundadır.

Çizelge 1.1’de Kamu İhale Kurumu tarafından yayımlanan Kamu Alımları İstatistikleri’nden elde edilen veriler derlenerek kamu tarafından yapılan yapım ihalelerine ilişkin bazı veriler sunulmuştur. 2012-2017 yılları arasında yapılan ihaleler incelendiğinde, bir yılda yapılan yapım ihalelerinin sayısının yaklaşık 24 000-30 000 adet aralığında değiştiği, KİK kapsamında yapılan yapım ihalelerinin ise yılda yaklaşık 16 500-22 500 adet aralığında değiştiği görülmektedir. Ayrıca, kamunun yapmış olduğu mal, hizmet, yapım ve danışmanlık hizmeti alımlarının sözleşme bedelleri toplamında yapım ihalelerine ilişkin sözleşmelerin toplam payının % 40’ın altına inmediği görülmektedir [2-7].

Çizelge 1.1. Yapım işlerine ilişkin kamu ihale istatistikleri

	İhale Bilgileri (Adet)		KİK Kapsamında İhale (Adet)			Sözleşme Bedelleri Toplamı (Milyon TL)		
	Yapım İşleri	Toplam	Yapım İşleri	Toplam	Yüzde	Yapım İşleri	Toplam	Yüzde
2012	23 723	157 558	20 666	94 173	21,9	43 804,51	76 634,71	57,2
2013	29 440	175 724	22 473	98 007	22,9	53 082,36	89 237,53	59,5
2014	20 632	157 879	16 558	91 107	18,2	39 453,62	97 420,82	40,5
2015	25 287	164 327	19 826	92 873	21,3	53 808,01	128 244,12	42,0
2016	25 983	160 437	19 674	89 319	22,0	79 693,98	155 661,19	51,2
2017	24 480	135 200	21 369	89 315	23,9	131 045,99	210 299,78	62,3

Çizelge 1.2’de ise 2012-2017 yılları için inşaat sektörünün büyüklüğü ve gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH) değerleri verilmiştir. İnşaat sektörünün büyümesi 2017 yılına kadar GSYH’daki büyümenin üzerinde gerçekleşmiştir. İnşaat sektörünün GSYH’daki payı ise 2012 yılında % 7,5’ten başlayarak 2016 yılında % 8,6’ya ulaşmıştır. 2017 yılında GSYH ile paralel büyümeden dolayı, sektörün payı % 8,6’da kalmıştır [1,8].

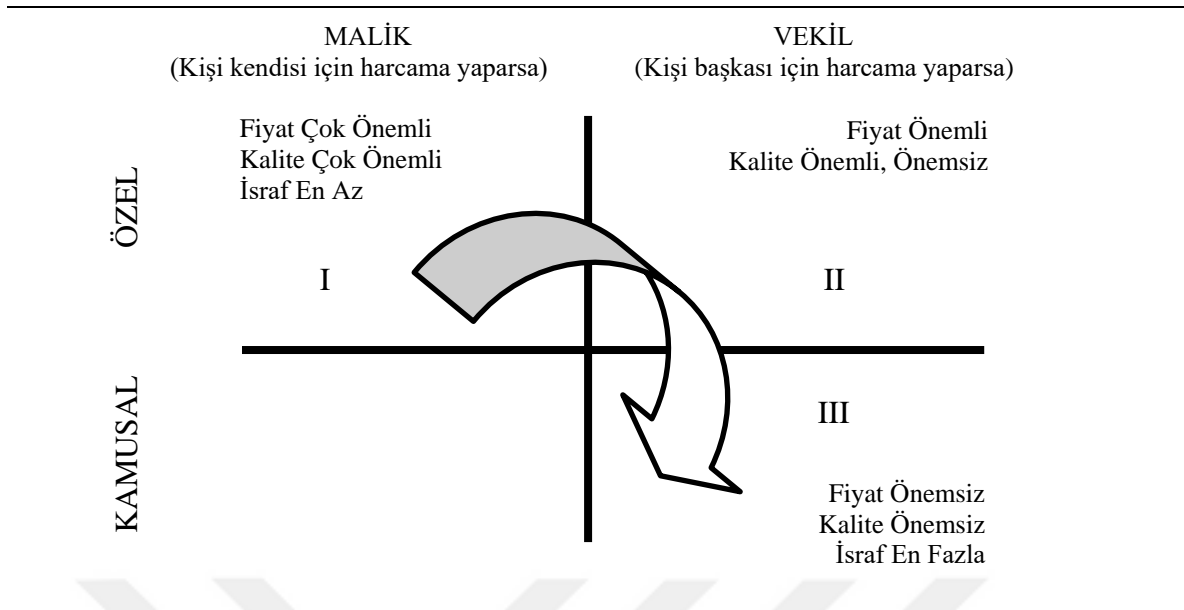
Çizelge 1.2. İnşaat sektörü büyüklüğü ve GSYH ilişkisi

Yıl	İnşaat			KİK Kapsamında Yapım İşleri			GSYH	
	Değer (Milyon TL)	Değişim oranı (%)	Pay (GSYH)	Değer (Milyon TL)	Değişim oranı (%)	Pay (İnşaat)	Değer (Milyon TL)	Değişim oranı (%)
2012	117 433,14		7,5	43 804,51		37,3	1 569 672,12	
2013	145 908,41	24,2	8,1	53 082,36	21,2	36,4	1 809 713,09	15,3
2014	165 654,62	13,5	8,1	39 453,62	-25,7	23,8	2 044 465,88	13,0
2015	190 619,22	15,1	8,2	53 808,01	36,4	28,2	2 338 647,49	14,4
2016	223 362,83	17,2	8,6	79 693,98	48,1	35,7	2 608 525,75	11,5
2017	265 977,45	19,1	8,6	131 045,99	64,4	49,3	3 106 536,75	19,1

Yukarıda büyüklüğü hakkında kısa bilgi verilen kamunun yapım ihalelerinde, yüklenici seçimi için alternatif bir önerinin sunulacağı bu çalışmanın çıkış noktası yapılan kamu harcamasının karşılığının alınamamasıdır.

Amerika Birleşik Devletleri 30. Başkanı John Calvin Coolidge'in *“Hiç bir şey devletin parasını harcamaktan daha kolay değildir. Çünkü devletin parası hiç kimseye aittir [9]”* sözü kamu parasına bakışı ortaya koymaktadır. Nobel ödüllü ABD'li ekonomist Milton Fridman tarafından söylenen *“Bir kişi başkasının parasını, başkası için harcıyorsa, kişi ne fiyata ne de kaliteye bakar [9]”* sözü ise aslında kanun koyucunun ve kamu görevlilerinin kamu parasını harcamadaki duruşlarını göstermektedir.

İki vecizeden yola çıkarak kamu parasının ve özel şahsa ait paranın harcanması konusunda, Şekil 1.1'de yer alan grafiği hazırlayabiliriz. Kamu parası doğrudan halk tarafından harcanmadığı için Kamu-Malik bölgesi boş kalmıştır. Kişiler kendilerine ait parayı harcarken yapacakları ödeme karşısında alacakları mal veya hizmette en iyi kaliteyi aralar ve bu süreçte yapacakları araştırmada geçen zaman çok da önemli değildir. Bu bölge israf ve savurganlık en düşük seviyededir (Bölge I). Bir kişi bir başkasına bir şey alması için vekalet verdiğinde vekil bu iş için çok fazla zaman harcamaz. Kabul edilebilir kalitede bir malı makul bir fiyata almaya çalışır (Bölge II). Kamu görevlileri vekil durumundadır ve kamu parasını harcarken fiyat ve kaliteye önem vermezler. Onlar açısından önemli olan en kısa sürede ihtiyacın bir şekilde karşılanmasıdır. Bu bölgede israf ve savurganlık en üst seviyededir (Bölge III).



Şekil 1.1. Kişinin kendi adına veya başkası adına harcama yapması

Bu açıklamalar çerçevesinde, kamu tarafından yapılan bu harcamaların karşılığının alınabilmesi bakımından yüklenici seçimi çok kritik bir öneme sahiptir. Çünkü yapım işlerinde, teknik özellikleri belirli bir mal değil, yüklenicinin yeteneği ile şekillenen bir eser ve teslim süreci söz konusudur. Doğru bir yüklenici seçimi ile sözleşme aşamasında ve eserin tesliminden sonra karşılaşılabilecek riskler azaltılabilmektedir.

Yapım işlerinde iş sahibi tarafından önem verilen üç unsur maliyet, zaman ve kalitedir. Kamu ihalelerinde, özellikle de ihalenin aşırı düşük teklif sahibi istekli üzerinde bırakıldığı işlerde, iş tesliminin ve maliyetinin sözleşmede belirtilen süre ve fiyatın üzerine çıktığı, kalitenin ise ihale dokümanında istenen seviyeye ulaşmadığı görülmektedir. Bütün bu risklerin ortadan kaldırılmasının veya azaltılmasının ilk adımı yüklenicinin doğru seçilmesidir.

İnşaat sektörü, giriş engelleri çok düşük olan bir sektördür. Sektöre giriş koşullarının diğer sektörlerle göre kolay olması, bankacılık, denizcilik, otomotiv gibi alanlarda aranan izinler vs. dikkate alındığında inşaat sektöründe aranan izinlerin vs. çok daha kolay elde edilebilir olması, büyük ölçekli, küçük ölçekli; nitelikli, niteliksiz çok sayıda özel sektör kişisinden oluşan yüklenici havuzunu oluşturmuştur. Bu durum, idarelerin de yüklenici seçiminde zorluklar yaşamasına sebep olmaktadır.

Yüklenici seçiminde en basit yöntem en düşük fiyat esasına dayalı yüklenici seçimi yöntemidir. Bu yöntemde ihale en düşük fiyatı veren istekli üzerinde bırakılır. Sadece fiyatın kıstas alındığı yöntemler arasında en düşük ve en yüksek fiyatların veya en düşük ve en yüksek iki fiyatın çıkarılması ve geriye kalan fiyatların ortalaması üzerinden değerlendirme yapılması, yaklaşık maliyetin belli bir yüzdesi üzerinden değerlendirme yapılması vb. uygulamalar bulunmaktadır. Sadece fiyata dayalı yüklenici seçimi, en objektif yüklenici seçimi yöntemidir. Çizelge 1.3'te çeşitli ülkelerde fiyat esas teklif değerlendirme usullerine ilişkin örnekler verilmiştir.

Çizelge 1.3. Çeşitli ülkelerde fiyat esaslı teklif değerlendirme usulleri [10]

Danimarka	En yüksek iki fiyat ve en düşük iki fiyat reddedilir ve ihale ortalama fiyata en yakın fiyatı teklif eden istekli üzerinde bırakılır.
İtalya, Portekiz, Güney Kore	En yüksek ve en düşük fiyatlar reddedilir ve ihale ortalama fiyata en yakın fiyatı teklif eden istekli üzerinde bırakılır.
Fransa	Aşırı düşük fiyat teklif eden istekliler reddedilir.
Suudi Arabistan	İhale, yaklaşık maliyetin % 70'inin üzerindeki en düşük fiyatı teklif eden istekli üzerinde bırakılır.
Kanada, Litvanya, ABD	İhale en düşük fiyatı teklif eden istekli üzerinde bırakılır.
İran	İki aşama vardır. Birinci aşamada ön yeterlik değerlendirmesi yapılır. İkinci aşamada ise yeterli bulunan istekliler arasından en düşük fiyatı teklif eden istekli üzerinde ihale bırakılır.

Ancak bu yöntem, idarenin istemiş olduğu kalitede ve süre içerisinde işlerin yüklenici tarafından yapılamamasına hatta sözleşmelerin fesih ile sonuçlanmasına sebep olmaktadır. Kamu ihalelerinde son zamanlarda fiyat dışı unsurlar da dikkate alınmaktadır. Fiyat dışı unsur uygulamasında, istekli tarafından teknik puanlamada değerlendirilmek için sunulan iş belgesine ya da geriye dönük olarak idareye yapılan işlerde fesih yapılmamış olmasına puan verilmesi itibariyle isteklinin niteliğinin de değerlendirme alındığı görülse de bu yöntem isteklinin niteliklerinin değerlendirilmesinde yetersiz kalmaktadır.

Yapım işlerinde çeşitli nedenlerle sözleşmeler feshedilebilmekte dolayısıyla yapımına başlanmış olan işler yarıda kalabilmektedir. Bu nedenler arasında finansal sıkıntılar, teknik yetersizlik gibi yüklenicilerden kaynaklanan problemler ile mücbir sebepler sayılabilir. Bu bağlamda, daha önce tasfiye veya fesih ile sonlandırılmış yapım sözleşmelerine konu inşaat işlerinin tamamlanması için EKAP platformu üzerinde 2012 yılında 520, 2013

yılında 660, 2014 yılında 478, 2015 yılında 627, 2016 yılında 613 ve 2017 yılında 695 adet ikmal (tamamlama) ilanının yayımlandığı görülmüştür.

İhale sürecinde ihtiyacın belirlenmesi ve söz konusu ihtiyaca göre ihale dokümanının hazırlanması ve ihalenin ilanı suretiyle sektör aktörlerinin ihaleye davetiyle beraber rekabet ortamının ortaya çıkması sağlanır. Bu rekabetin aktörleri olarak gerçek ve tüzel kişiler, aynı işe teklif vermekle birlikte sözleşmenin imzalanmasını müteakip yapılacak işin kalitesi, yüklenicinin işverenle uyumu vb. hususlarda farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Aynı şartnameler ve projeler üzerinden sözleşme yapılmış olsa da her bir yüklenicinin ekonomik, mali, mesleki ve teknik özelliklerindeki farklılıklardan dolayı aynı ihale konusu eserin tesliminde ve teslim sürecinde farklılıklar oluşmaktadır. İsteklilerin niteliğindeki söz konusu farklılıklara, teklif değerlendirme prosedüründe yeterli önem verilmemekte, belli kriterleri sağlayan istekliler fiyat üzerinden yarıştırmaktadır. Mevzuatta öngörülen durum, isteklilerin teklif verirken, alıma konu eserin özelliklerinin ihale dokümanında detaylı şekilde belirlenmiş olması nedeniyle teslim edilecek eserin niteliğinin ve teslimat sürecinin başarısının asgari koşulları karşılamış olan yüklenicisinden bağımsız olacağı kabulüne dayanmaktadır. Böyle bir kabul, nitelikleri çok iyi olan köklü firmaların nitelik açısından kendilerinden aşağıda bulunan firmalarla yarışmalarında geride kalmalarına sebep olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, isteklilerin niteliklerinin de değerlendirilmeye katıldığı çok kriterli bir karar verme problemine çözüm üretmek, en nitelikli istekliyi seçmek değil kamu yapım ihalelerinde istenilen yeterlik kriterleri kullanılarak ihale konusu işin amacına, kapsamına, büyüklüğüne göre ihale dokümanında belirtilen koşulları en uygun şekilde karşılayacak istekliyi seçmektir.

Diğer taraftan, Kanun'da geçen ifadeyle aşırı düşük teklif sahibi isteklilerle yapılan sözleşmelerin ifasında iş programına uyum, nakit akışı, kalite, uyumsuzluk, eserde gizli ayıp vb hususlarda sorunlara rastlanılmaktadır. Söz konusu sorunların önüne geçmek için aşırı düşük teklifleri sunan isteklilerin teklifleri kabul edilmeden önce açıklama istenilmesi veya fiyat dışı unsurların dikkate alınması gibi çabalar başarılı bir sözleşme ifasını temin etmede yetersiz kalmaktadır.

Uygulamada, aşırı düşük teklif sahibi isteklilerden tekliflerinin önemli bileşenleri hakkında açıklama istenilmektedir. İstekliler tarafından aşırı düşük teklif açıklamalarının hazırlanması ve idareler tarafından söz konusu açıklamaların değerlendirilmesi süreci uzun zaman almaktadır.

Aşırı düşük tekliflerin değerlendirilmesi, Kamu İhale Genel Tebliği'nde belirtilen şekil şartlarına ilişkin olup sunulan belgelerde belirtilen fiyatlar ile sorgulanan maliyetin piyasa koşullarında gerçekten karşılanabileceğine ilişkin bir inceleme ve araştırma yapılmamaktadır. Bu durum, anılan Tebliğ'in 45.1.13.6. maddesi<sup>1</sup> ile mevzuatsal dayanak bulmaktadır. Aşırı düşük teklif açıklamalarının şekilsel olup, yapılan açıklamanın piyasa koşullarına uygunluğunun değerlendirilmemesi eleştiri konusu olmaktadır.<sup>2</sup>

Aşırı düşük teklif sorununun bir diğer boyutu şikayet sürecidir. İdarenin işlemi ile hakkı veya menfaatinin ihlal edildiğini düşünen istekli aşırı düşük teklif sorgulama ve aşırı düşük teklif değerlendirme işlemlerine şikayette bulunması ve idarenin bu şikayeti incelemesi 20 günlük bir süreç almaktadır. İdarenin şikayet üzerine yaptığı işlemle hakkı veya menfaati ihlal olan istekli ise bu işlemin bildiriminden itibaren 10 gün içinde Kamu İhale Kurumu'na başvurmaktadır. Kurum tarafından yapılan inceleme sonucu alınan gerekçeli kararın idareye tebliğ edilmesi 30 gün civarında sürmektedir. Dolayısıyla, şikayet ve itirazın şikayet sonucu nihai idari karar çıkması yaklaşık 60 gün sürmektedir. Bu süre koşullara göre değişebilmektedir.

Aşırı düşük teklif sorgulama ve aşırı düşük teklif açıklama işlemleri ayrı idari işlemler olması nedeniyle bunlara ilişkin nihai idari karar olan Kamu İhale Kurulu kararları ayrı ayrı dava konusu olabilmektedir. Ancak, dava açılmış olması, idari işlemin yürütmesini durdurmayaacağından, mahkemenin "yürütmenin durdurulması" ya da "davanın kabulü" kararını alması aşırı düşük teklif sorgulamasının değişmesi sonucunu ya da yüklenicinin

---

<sup>1</sup> 45.1.13.6 İhale komisyonunca yapılan inceleme sonucunda, yukarıda belirtildiği şekilde bir uyumsuzluk olduğu tespit edilmemekle birlikte, belgelerde yer alan bilgilerin ticari hayatın olağan durumuna ve ekonomik verilerle ilgili genel bilgilerle uyumlu olmadığı değerlendirilmesi durumunda isteklinin teklifi reddedilmeyecek ancak proforma fatura ve fiyat teklifleri ile maliyet/satış tutarı tespit tutanakları ve stok tespit tutanağı mükellef ve/veya isteklinin bağlı olduğu vergi dairesine gönderilecektir.

<sup>2</sup> Kamu İhale Kurulu'nun 09.05.2018 tarihli ve 2018/UY.I-951 sayılı kararında "Ayrıca 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu kapsamında gerçekleştirilen yapım işi ihalelerinde, aşırı düşük teklif sorgulamalarında isteklilerce sunulan açıklamaların ne şekilde değerlendirilmesi gerektiğinin Kamu İhale Genel Tebliği'nin 45'inci maddesinde ayrıntılı olarak açıklandığı isteklilerce üçüncü kişilerden alınan fiyat tekliflerinin piyasa fiyatlarına uygunluğu, ticari gereklere, hayatın olağan akışına aykırılığı gibi soyut hususlar çerçevesinde açıklamanın değerlendirilmesine yönelik bir usulün de anılan Tebliğ açıklamaları kapsamında bulunmadığı görülmüştür" ifade edilmiştir.

değişmesi sonucunu doğuracağından sözleşmenin yürütülmesi aşamasında daha büyük sorunlara sebebiyet verebilecektir.

Kanun ve ikincil mevzuatta isteklilerin yeterlik kriterlerinin belirlenmesinde idarelere takdir yetkisi sınırlı şekilde verilmiştir. İş deneyim belgesinin istenilmesi her ihalede zorunlu iken diğer yeterlik kriterleri yaklaşık maliyetin büyüklüğüne göre istenilmesi zorunlu / takdiri şekilde düzenlenmiştir. Ayrıca iş deneyim belge tutarının ve iş hacminin hangi oranda istenebileceğine ilişkin idarenin yine sınırlı takdir yetkisi bulunmaktadır.

Tekliflerin değerlendirilmesi işleminin isteklilerin niteliklerinin de değerlendirmeye alındığı çok kriterli karar verme şeklinde tek bir idari işlemle yapılması ile ihalelerin daha kısa sürede sonuçlanması ve ihale konusu eserin şartname koşullarını en iyi şekilde karşılayacak istekliye verilmesi sağlanabilecektir.

### Problem

KİK kapsamında yapılan ihalelerde, ihale komisyonları ekonomik açıdan en avantajlı teklifi belirlerken sadece fiyat unsurunu kullanabileceği gibi fiyat dışı unsurları da kullanabilmektedir. Bununla birlikte, her iki durumda da işin verilen fiyatla yapılabileceğinin sorgulandığı ve anılan Kanun'da "aşırı düşük teklifler" olarak tanımlanan tekliflerin açıklanması süreci de bulunmaktadır. Her iki uygulamaya rağmen, sözleşme koşullarına uygun eser teslimi sürecinde problemler yaşanabilmekte ya da görünürde yapılmış olmakla birlikte eserde gizli ayıplar ortaya çıkmaktadır. Bundan dolayı, kamu söz konusu eserden istenildiği şekilde fayda sağlayamamaktadır. Ayrıca, aşırı düşük teklif sahibi isteklilerin tespit edilmesini sağlayan sınır değer, istekliler tarafından manipüle edilebilmektedir. Yüklenici seçiminde isteklilerin niteliklerinin yeterince dikkate alınmaması nedeniyle uygulamada olan teklif değerlendirme yöntemleri en uygun yüklenici seçiminde yetersiz kalınmaktadır.

### Amaç

Bu tezin amacı, ihaleye katılan istekliler arasından ekonomik açıdan en avantajlı teklifi sunan isteklinin belirlenmesinde isteklilerin niteliklerinin de değerlendirmeye katılacağı çok kriterli bir karar verme modeli oluşturmaktır. Bu model ile tekliflerin değerlendirme



sürecinin kısaltılması ve sözleşmenin gereklerini en başarılı şekilde yerine getirebilecek yüklenicinin seçilmesi hedeflenmiştir.

### Önem

Günümüzde, ihalelerin sonuçlandırılması uzun zaman almakta, teklifler çoğunlukla isteklilerin niteliklerinden bağımsız olarak değerlendirilmektedir. Önerilecek alternatif yöntem ile tekliflerin değerlendirilme süresi kılalacak, teklifler isteklilerin nitelikleri ile birlikte değerlendirilecek, aşırı düşük teklif açıklama süreci kalkmış olacak ve böylelikle en uygun yüklenici en kısa sürede seçilmiş olacaktır.

### Sınırlılık

Çalışma, KİK'in 19'uncu maddesinde düzenlenen açık ihale usulü ve 21'inci maddesinde düzenlenen pazarlık usulü ile yapılan ihalelerde uygulanmak üzere bir model önermektedir. Kullanılacak yeterlik kriterleri Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliği'nde (YİİUY) detayları verilen kriterler ile sınırlıdır.

Bu çalışma yedi bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ilk bölümünde, problemin tanımı yapılmış, alternatif bir teklif değerlendirme yöntemine neden ihtiyaç duyulduğu açıklanmış ve önerilen yöntemin sağlayacağı faydalar ortaya konulmuştur.

Çalışmanın ikinci bölümünde, yapım ihalelerinde teklif değerlendirme sürecine ilişkin yapılan çalışmalar incelenmiş ve bu çalışmalarda kullanılan yeterlik kriterleri ile yöntemler tespit edilmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde, kamu ihale mevzuatında yapım ihalelerine ilişkin düzenlemeler hakkında bilgi verilmiş ve ortaya konulan alternatif teklif değerlendirme modelinde kullanılacak olan kriterler detaylı olarak anlatılmıştır. Ekonomik ve mali yeterlik kriterleri ile mesleki ve teknik yeterlik kriterleri şeklinde iki ana başlık altında tasnif edilen kriterlerin nasıl uygulandığı açıklanmıştır.

Çalışmanın dördüncü bölümünde, analitik hiyerarşi prosesi (AHP), bulanık mantık, bulanık analitik hiyerarşi prosesi (FAHP) ve ideal çözüme benzerlikle tercihlerin sıralanması tekniği (TOPSIS) yöntemleri hakkında bilgi verilmiştir.

Çalışmanın beşinci bölümünde anket çalışması hakkında bilgi verilmiş, anket sonuçları kullanılarak AHP ve FAHP uygulamaları yapılmış, ihalelerde istenebilecek belgeler üzerinden hazırlanan 18 senaryo için karar ağaçları oluşturulmuş ve her bir teklif unsurunun ayrı ayrı ağırlıkları belirlenmiş ve buradan elde edilen ağırlıklar TOPSIS yönteminde kullanılmıştır.

Çalışmanın altıncı bölümünde, bir önceki bölümde elde edilen ağırlıklar kullanılarak dört farklı ihalede toplam 51 adet uygulama yapılmış ve sonuçları değerlendirilmiştir.

Çalışmanın son bölümünde ise uygulama sonuçları tartışılmış ve öneriler sunulmuştur.





## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Çalışmanın konusu 4734 sayılı KİK kapsamındaki yapım ihalelerinde tekliflerin değerlendirilmesinde kullanılan kriterlerin belirlenmesi ile önerilecek alternatif teklif değerlendirme yönteminde bu belirlenen kriterlerin nasıl kullanılacağını kapsamaktadır. Bu sebeple, literatür araştırması yapım ihalelerinde teklif değerlendirme yöntemlerine ilişkin çalışmalar ile sınırlı tutulmuştur.

Alarcón ve Mourgues, yaptıkları çalışmada “yüklenici performans tahminini” bir yüklenici seçim kriteri olarak kullanmışlardır. Değişkenleri, riskleri ve iş sahibi açısından yüklenicinin performansını etkileyecek olan ilişkileri gösteren bir kavramsal model geliştirmişlerdir. Kavramsal model yüklenicinin kapsamlı şekilde değerlendirilmesi için gerekli olan bilgileri tespit etmektedir. Bu bilgiler kayıtlardan elde edilebileceği gibi elde olmayan bilgi ise tecrübeye dayalı olarak tahmin edilebilmektedir. Bu model için, iş sahibi, zamanla, ilerideki değerlendirmelerde kullanmak üzere yüklenici ile ilgili bilgileri toplamalıdır [11].

Topcu, Türk kamu sektöründe yüklenici seçiminde kullanılmak üzere çok kriterli karar verme modeli oluşturmuştur. Kullanılmakta olan yöntemleri araştırmış ve yüklenici seçimi için fiyat, kalite ve zaman olmak üzere üç genel kriter belirlemiştir. Söz konusu kriterlerin kullanıldığı modelde yüklenici ön yeterlik ve yeterli yükleniciler arasından uzlaşılacak yüklenicinin belirlenmesi olmak üzere iki aşama bulunmaktadır. Bu yöntemin, iş sahipleri tarafından yüklenici seçimi için bir karar destek sistemi olarak kullanılabilmesini ifade etmiştir [12].

Wong, yüklenici potansiyelinin doğru şekilde tahmin edilmesinin yüklenici seçimi ve değerlendirme sürecinde hayati öneme sahip olduğunu ifade etmiştir. Wong’a göre böyle bir tahmin, yüklenici performansını tespit eder ve sınıflandırır. Böylece seçme süreci kolaylaşır. Çalışmasında yüklenici lojistik regresyon modelini geliştirmek için 31 iş sahibinin yüklenici seçiminde kullandığı 31 kriteri kullanılmıştır. Modeli geliştirmek için 48 kamu ve özel yapım projesini kullanılırken 20 projeyi de modelin validasyonu için kullanılmıştır [13].

Singh ve Tiong, yaptıkları çalışmada iş sahibinin ihtiyacını en iyi şekilde karşılamak üzere yüklenicinin yeteneklerini değerlendirmek için bulanık küme teorisine dayalı sistematik bir

yöntem önermişlerdir. Her bir kriterin global değerini ya da göreceli önemini belirlemek için Shapley değerini kullanmışlardır. Belirsizlik altında yüklenici seçiminde veri gereksinimini göstermek üzere bir uygulama yapmışlar ve çalışmalarının amacını da yüklenici seçiminde ihale komisyonunun yerine karar vermek olmadığını, yüklenici adayının kalitesinin değerlendirilmesine yardım etmek olduğunu açıklamışlardır. Çalışmalarının önemli bir avantajının, bulanık küme teorisinin karar vericilere dilsel terimler kullanma izni vermesi nedeniyle yüklenici seçimi sürecini daha sistematik ve gerçekçi hale getirmesi olarak ifade etmişlerdir [14].

Yawei vd yapım projelerinde başarının sağlanması için yüklenici seçiminin önemli olduğunu, uygulanmakta olan yüklenici seçim yöntemlerinin yükleniciyi kalitatif olarak değerlendirmemesi nedeniyle yetersiz olduğunu ifade etmişlerdir. Çok katmanlı bulanık örtüntü tanıma yöntemi ile yüklenici seçimi problemini çözmeye çalışmışlardır. Karar vericilerin yargılarını, tecrübelerini ve tercihlerini birlikte değerlendirerek, kalitatif göreceli üyelik derecelerini ve kriter setinin ağırlıklarını belirlemek üzere ikili karşılaştırma yöntemini kullanmışlardır. Bu yöntemin uygulanabilirliğini göstermek üzere bir kanal yapım projesinde uygulama yapmışlardır. Bulgular, önerilen yöntemin farklı görüşleri uyumlulaştırarak görüş birliğine ulaşılmasında etkili olduğunu göstermiştir [15].

Singh ve Tiong, yaptıkları çalışmada inşaat sektöründe yüklenicilerin finansal problemler, düşük performans ya da şantiyelerde güvenlik önlemlerinin alınmaması nedeniyle oluşan kazalardan dolayı başarısız olduklarını belirtmişlerdir. Singapur inşaat sektöründe önemli yüklenici seçim kriterlerinin belirlenmesi ve yüklenici seçiminde bu kriterlerin önemini belirlenmesi için anket çalışması yapmışlardır. Sonuçlar, idareler, özel işverenler ve yükleniciler bakımından yeterlik kriterleri arasında istatistiki açıdan önemli farkların olduğunu ortaya koymuştur [16].

Waara ve Bröchner, uzun zamandır kamu ihalelerinde yüklenici seçiminde en düşük fiyatın esas alınmasına karşın son zamanlarda fiyat dışı kriterlerin kullanımında artış olduğunu belirtmişlerdir. Fiyat dışı kriterlerin yüklenici ve iş sahibinin çıkarlarının yönelimini destekleyeceğini ve isteklilerin davranışlarının tekrarlanan sözleşme olasılığından teklif değerlendirme aşamasında şeffaflıktan etkileneceğini ifade etmişlerdir. Çalışmalarında İsveç belediyelerinin 2003 yılında yapmış oldukları 386 teklif belgesinden elde ettikleri verileri kullanmışlardır. Buna göre tipik patern fiyata % 70 ağırlık verilmiş ve üç fiyat dışı

kriter kullanılmıştır. Fiyat formülleri, teklif fiyatlarını ölçek değerlere çevirme, en düşük fiyata, fiyat dağılımına ve ortalama fiyata göre yapılmıştır. Fiyat dışı unsurlar göreceli veya mutlak olarak değerlendirilmiştir [17].

Abdelrahman vd en iyi değerin ülkelerde iyi bilinen bir teklif değerlendirme amacı olduğunu, en düşük değerden en iyi değere yönelmenin amacının ödenen her bir dolar için alınan değerin artırılması olduğunu ifade etmişlerdir. Önerdikleri modelde belirli bir değerlendirme kriteri elde etmek üzere önceki proje verilerini kullanmışlar ve bu kriterler ile her bir yüklenici için en iyi değer puanını hesaplamışlardır. Minnesota Ulaştırma Departmanı'nda çalışan uzmanlarla yapılan görüşmeler sonucunda veri toplamışlar ve en iyi değeri belirlemek üzere ağırlıklı ortalama yöntemi ile analitik hiyerarşi prosesi olmak üzere iki yöntem kullanmışlardır. Çalışmalarının, uygulamacılar için en iyi değer kıstas alınarak müteahhit sıralamasına; akademisyenler için parametrelerin seçimine yönelik bir araç sunduklarını belirtmişlerdir [18].

Turskys, yüklenici seçiminin proje yönetim döngüsünün önemli bir parçası olduğunu ve bu sürecin risk ve risk yönetimiyle ilgilendiğini ifade etmiştir. En uygun yükleniciyi seçmek ve en gerçekçi ve doğru teklifi hazırlamak için paydaşların yükleniciler hakkında her türlü finansal, teknik ve genel bilgiye sahip olması gerektiğini ve bu bilginin nicel, nitel ve sözlü olabileceğini belirtmiştir. Çok kriterli yüklenici sıralama metodu önermiştir. Bu model nicel, nitel ve sözel veriyi kullanabilmektedir [19].

Zavadskas vd yüklenicinin çok kriterli değerlendirilmesine dayalı bir model önermiştir. Modelde bir diğer kıstas da optimalite değerlerinin Hodges-Lehman kuralına göre belirlenmesidir. Önerilen model aynı zamanda yapım işleri için de kullanılabilir. Yüklenicilerin özellikleri belirlenirken paydaşların çıkarları ve hedefleri ile yapım verimliliğini etkileyen faktörler dikkate alınmıştır. Model metrik puanları kullanmaktadır [20].

Lo ve Yan, aşırı düşük teklifler ve yüklenicilerin fırsatçı davranışları nedeniyle rekabetin tek başına ekonomik ve istenilen kalitede ürün temininde yetersiz kalacağını belirtmişlerdir. Bu sorunun çözümü için kaliteye dayalı yüklenici seçimi önermişlerdir. Çalışmalarında, kaliteye dayalı seçim sisteminde yüklenicilerin fiyatlama davranışlarını ve dinamik rekabet sürecini analiz eden bir model oluşturmuşlardır. Çalışma sonucuna göre

kaliteye dayalı seçme sistemi yükleniciyi proje kalitesine daha fazla önem vermeye yönlendirse de fiyat bir teklif değerlendirme kriteri olduğu sürece aşırı düşük teklifler sorun oluşturmaya devam etmektedir. Araştırmacılara göre, kaliteye dayalı seçim sisteminin başarısı yüklenicinin geçmiş işlerdeki performansı ile yüklenicinin niteliklerinin değerlendirilmesi arasında kurulan ilişkiye bağlıdır. Yüklenicinin geçmiş performansı dikkatli ve sürekli bir şekilde incelendiği ve teklif değerlendirmede kullanıldığı zaman yüklenicinin fırsatçı fiyatlama davranışı hafifletilecek ve ortaya çıkan ürünlerdeki kalite artacaktır [21].

Padhi ve Mohapatra, çeşitli ülkelerdeki ve Hindistan'daki kamu alım yöntemlerini analiz ederek bu yöntemlerin zayıflıklarını belirlemişlerdir. Yüklenici seçimi için üç yeni kriter ve merkezi yüklenici seçimi süreci önermişlerdir. Bu üç yeni kriter proje tamamlama süresi, teminat süresi ve yüklenicinin geçmiş işlerdeki performans puanıdır. Yüklenicinin geçmiş işlerdeki performans puanını belirlemek için çok nitelikli fayda puanlama tekniğini kullanmışlardır [22].

Watt vd iş sahibinin yükleniciyi seçerken tecrübe, uzmanlık, geçmiş performans ve maliyet gibi teklif değerlendirme kriterlerinin göreceli önemlerini dikkate aldıklarını belirtmiştir. Yaptıkları araştırma sonu elde ettikleri kriterleri 16 tanımlanmış kategoride toplamışlardır. Ortak kriterleri belirlemek için eşik testi yapmışlardır. Ana kriter kategorilerini belirlemek için de mutlak fark testini kullanmışlardır. Çalışmada, araştırma programına uygun sekiz ana kategori bulmuşlardır. Araştırma sonucuna göre teklif değerlendirmede en önemli kriterler yönetim ve teknik yetenek, geçmiş tecrübe ve performans, ün ve önerilen teslim yöntemi ve da teknik çözüm olarak belirlenmiştir [23].

Padhi ve Mohapatra, Hindistan kamu alımları üzerine çalışma yapmışlar ve tekliflerin değerlendirilmesi için fiyat yanında üç yeni kriter önermişlerdir. Bu kriterler proje tamamlama süresi, garanti süresi ve yüklenicinin yapmış olduğu işlerdeki performansıdır. Bu şekilde oluşan çok kriterli karar verme probleminde iki hedefli programlama önermişler ve bu programı tamamlanmış olan 6 ihalede test etmişlerdir [24].

Arslan, Toplu Konut İdaresi'nde (TOKİ) çalışan 52 inşaat mühendisi ile anket çalışması yapmıştır. Çalışmanın amacı, TOKİ'nin yüklenici seçiminde kullandığı kriterlerin ağırlığını belirlemektir. Anket sonuçlarını kullanarak yüklenicilerin kriterlerini

değerlendiren ve web üzerinden kullanılan Web-Contest isimli bir program hazırlamıştır [25].

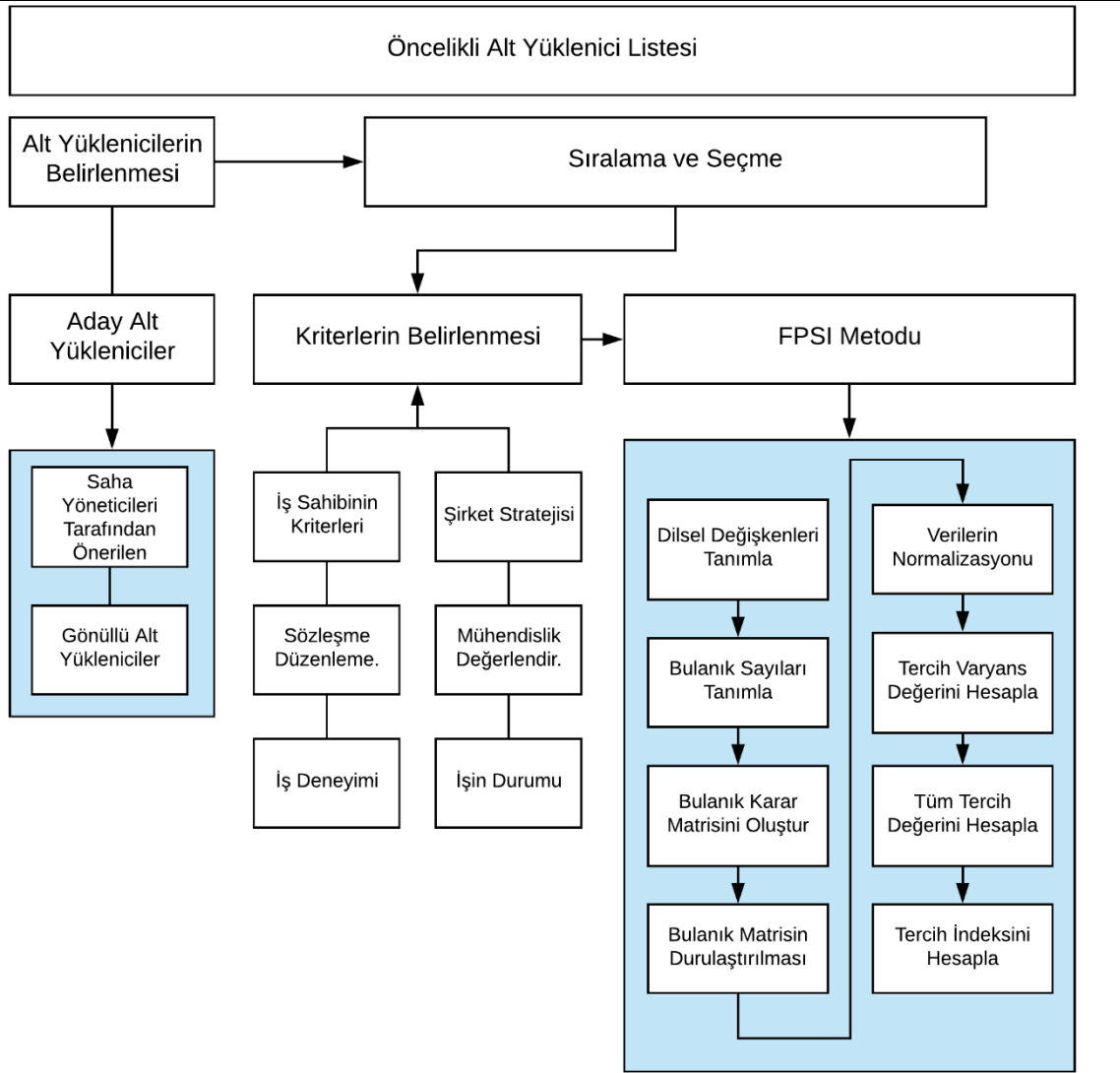
Cristóbal, TOPSIS ve VIKOR yöntemlerini La Braguia projesi ihalesinde ayrı ayrı uygulamışlar ve her iki yöntemin de aynı firmayı en iyi sıraya yerleştirdiğini belirtmişlerdir. Bu uygulamalarda maliyet, süre, teknik yetenek, benzer iş deneyimi, finansal statü, güvenlik ve yönetim yeteneği değerlendirilmede kullanılan kriterler olmuştur [26].

Zolfani vd tedarikçi seçiminde hibrid bir çok kriterli karar verme modeli oluşturmuşlardır. Maliyet, kalite, mesafe, teslimat, ün, teknoloji seviyesi, uyumluluk ve gelişme yeteneği olmak üzere 8 değerlendirme kriteri tespit etmişlerdir. Her bir kriterin ağırlığını belirlemek için AHP kullanmışlar ve tedarikçilerin sıralanması ile seçimi için karmaşık oransal değerlendirme yöntemini kullanmışlardır [27].

Abbasianjahromi vd bulanık tercih indeksine dayalı alt yüklenici seçme modeli geliştirmiştir. İnşaat işlerinin önemli bir bölümünü doğrudan yapmakta olan alt yükleniciler inşaat sektöründe büyük öneme sahiptir. Bu sebeple doğru bir alt yüklenici seçimi yapım işlerinin verimliliğini de etkilemektedir. Önerilen alt yüklenici seçme modeli ile adaylarının niteliklerine ağırlık verilmesi aşamasını elimine etmişlerdir. Model sonuçlarının önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlarla doğruluğunu araştırmak üzere tutarlık testi sunmuşlardır (Şekil 2.1) [28].

El-Abbasy vd otoyol ihalelerinde analitik ağ prosesi ve Monte Carlo simülasyonunu entegre şekilde kullanarak müteahhitleri önceliklendirmişlerdir. Öncelikle, yüklenici seçim sürecini etkileyen nicel ve nitel kriterleri tespit etmişlerdir. Seçme sürecinde etkili kriterleri uzman görüşleri ve literatür araştırması ile elde etmişler ve önerdikleri yöntemi, 4 farklı ihalede kullanmışlardır. Yüklenici seçiminde en düşük fiyat uygulamasının her zaman en uygun çözüme ulaşmayacağı sonucuna varmışlardır [29].





Şekil 2.1. Abbasianjahromi vd (2013) tarafından önerilen yüklenici seçme modeli

Eshtehardian vd uygun bir tedarikçi seçiminin kalite yetersizliğini, aşırı maliyeti, çevre problemleri vb. sorunları azaltacağını ifade etmiştir. Çalışmalarında, inşaat firmaları için uygun tedarikçi seçimine yönelik karar destek sistemi geliştirmişlerdir. Bir anket çalışması ile İran inşaat sektöründe tedarikçi seçiminde etkili kriterlerin belirlemişlerdir. Anket çalışması tamamlandıktan sonra student-t testi kullanılarak kriterlerin etkililiğini değerlendirmişlerdir. Bu aşamada 5 kriteri elemişler ve 18 kriteri etkili kriter olarak belirlemişlerdir. Uygun tedarikçiyi seçmek için AHP ve ANP yöntemlerini aynı anda kullanmışlardır. Söz konusu iki kriterin sınırlı sayıda kriter kullanabilmesi nedeniyle Friedman testini kullanarak 5 kriteri seçmişlerdir. AHP ve ANP kullanarak tedarikçi adaylarını sıralamışlardır. AHP ve ANP'ye göre sonuçlar benzer çıkmış olsa da tedarikçiler

arasında varyasyon farklı olmuştur. Kriterler arasındaki iç ilişkileri düşünerek ANP'yi kullanmayı tavsiye etmişlerdir [30].

Marzouk vd alt yüklenici seçiminde değerlendirilmesi gereken faktörlere ilişkin çalışma yapmışlardır. Alt yüklenici seçiminde hata yapılması durumunda işin kalitesinde ve iş takviminde problemlere neden olacağını belirtmişlerdir. Önceki çalışmalardan, alt yüklenici seçimine etki eden 10 kriter ve 46 faktörü tespit etmişlerdir. Söz konusu faktörlere ilişkin olarak yapım alanında uzman 29 kişi ile bir anket çalışması yapmışlardır. Ankete verilen cevaplara göre 12 faktör önemli olarak belirlenmiştir ve bu faktörlerin ortalama skorları 4,0'ın üstündedir. Bu faktörlerden, gecikmelerin çözümünde esneklik ve işbirliği ile ün aynı skora; gecikme ve kalite standartlarını karşılayamama aynı skora; kalite ve tedarikçinin malzemeyi zamanında teslim edememesi aynı skora; sözleşmeyi yerine getirememe, fiziki kaynaklar, fiyat teklifi, yüklenicinin ödemede zorluk göstermesi ve kritik aktivitelerde esneklik aynı skora sahipken son önemli faktör ise güvenlik bilinci olmuştur. Ankete verilen cevaplar üzerinden istatistiksel analizler yapmışlardır. SPSS yazılımını kullanarak anket sonuçlarının frekanslarını belirlemişlerdir. Her bir faktörün ortalama skoru belirlenmişler ve olasılık (-p) değerlerini hesaplanmıştır. -p değeri 0,05'den küçük olan her bir faktörü önemli bir faktör olarak değerlendirmişlerdir [10].

Vahdani vd bulanık grup karar verme problemleri için uzlaşmacı çözüm yöntemi önermişlerdir. Bu yöntemde, kuantitatif ve niteliksel değerlendirme kriterleri kullanılarak en iyi alternatifini tespit edilmektedir. Uzlaşmacı çözüm yönteminde, seçilen alternatifin pozitif ideal çözüme en yakın ve negatif ideal çözüme en uzak olması gerekmektedir. Çelişen kriterlere karşı alternatiflerin performanslarının derecelendirilmesi ve kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi dilsel değişkenlerle tanımlanmaktadır ve bunlar üçgen bulanık sayılara dönüştürülmektedir. Subjektif değerlendirme ve objektif bilgi ortamında değerlendirme sürecinde alternatiflerin ayrıştırılması için kolektif indeksi önermişlerdir. Bu yöntemi, inşaat sektöründe yüklenici seçiminde kullanmışlardır [31].

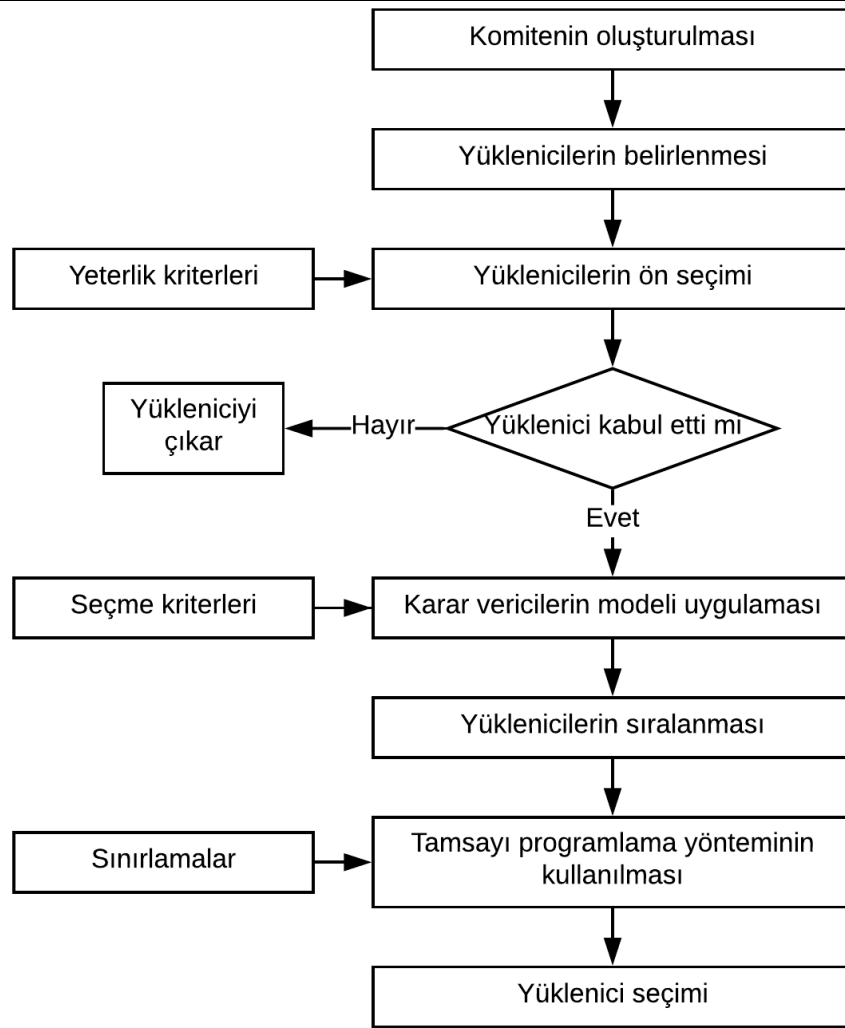
Wang vd kamu ihalelerinde son zamanlarda en iyi değer yaklaşımının yaygınlaştığını fakat en iyi değer uygulamalarının ülke gereksinimlerinden dolayı farklılaştığını, bundan dolayı akademik camiada yaygın olan en iyi değer yöntemlerinin bazı ülkelerde kullanımının kolay olmadığını ifade etmektedir. Çalışmanın amacı, Tayvan'da iki yapım ihalesinde

analitik hiyerarşi prosesi yöntemini kullanarak yüklenici seçiminde karar kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesidir [32].

Liu vd modern projelerin büyük yatırımlar, uzun inşaat süreleri ve ileri teknoloji gerektirdiğini, bundan dolayı sorunsuz bir sözleşme süreci için yüklenici seçiminin zorlayıcı olduğunu belirtmişlerdir. İndikatörler arasında korelasyon bulunması, indikatör ağırlıklarının öznel şekilde belirleniyor olması, uzmanların yüklenici seçimindeki yeteneklerinin farklı olması karar verme sürecinden ayıklanamayan hususlardır. Fakat, model sadece indikatörler arasındaki korelasyonun aynı yönde olduğu durumlarda çalışmaktadır. Farklı yönde korelasyonları olan indikatörler için yol modeli faydasızdır. Araştırmacılar bu durumu aşmak için iki aşamalı kısmi en küçük kareler (PLS) yol modeli önermişlerdir. Bu model yukarıda aktarılan sorunları giderebilme yeteneğine sahiptir. Büyük ölçekli yapım işlerinde yüklenici seçimi indikatör sistemini belirlemişlerdir. İki aşamalı PLS yol modelini deviasyonların maksimizasyonu ilkesi ile birleştirerek performans değerlendirmesi için bütünleşik bir yöntem önermişlerdir. Son olarak tipik PLS ile iki aşamalı PLS yöntemlerini saha verilerini kullanarak karşılaştırmışlardır [33].

Araújo vd için yüklenici seçiminde iki önemli husus seçim kriterlerinin belirlenmesi ve yüklenicinin değerlendirilmesidir. Önerdikleri model grup kararı ile tam sayı programlama arasındaki etkileşimi kullanmaktadır. Modelde kullandıkları kriterleri daha önce yapılan akademik çalışmaları inceleyerek belirlemişlerdir. İlk aşamada seçtikleri 12 yeterli kriterinden 6 tanesini önerdikleri modelde kullanmışlardır (Şekil 2.2) [34].

Oladapo AHP yöntemini gerçekleştirmiş olan ihalelerden elde edilen verileri kullanarak uygulamıştır. Çalışmasında en düşük fiyat esasına göre yapılan teklif değerlendirme ile AHP ile yapılan teklif değerlendirme sonuçlarını karşılaştırmıştır. AHP ile yapılan değerlendirmede, en düşük fiyat esasına göre yapılan değerlendirmede seçilen yüklenicilerin % 68'inin değiştiğini tespit etmiştir [35].



Şekil 2.2. Araújo vd tarafından önerilen yüklenici seçimi yöntemi [34]

Yukarıda aktarılan çalışmalar, yeterlik kriterlerine göre gruplandırılarak Çizelge 2.1’de tablo halinde verilmiştir.

Çizelge 2.1. Yapım işlerinde kullanılan yeterlik kriterleri

Kriter	Araştırmacı
Fiyat, Maliyet	Alarcón ve Mourgues (2002) [11], Topcu (2004) [12], Singh ve Tiong (2005) [14], Waara ve Bröchner (2006) [17], Abdelrahman vd (2008) [18], Turskys (2008) [19], Zavadskas vd (2008) [20], Padhi ve Mohapatra (2009) [22], Lo ve Yan (2009) [21], Padhi ve Mohapatra (2010) [24], Arslan (2012) [25], Cristóbal (2012) [26], Zolfani vd (2012) [27], El-Abbasy vd (2013) [29], Marzouk vd (2013) [10], Wang vd (2013) [32], Liu vd (2014) [33], Araújo vd (2015) [34], Oladapo (2015) [35],
Finansal Statü, Finansal Stabilite, Finansal Yetenek	Alarcón ve Mourgues (2002) [11], Topcu (2004) [12], Singh ve Tiong (2005) [14], Yawei vd (2005) [15], Singh ve Tiong (2006) [16], Padhi ve Mohapatra (2009) [22], Padhi ve Mohapatra (2010) [24], Cristóbal (2012) [26], El-Abbasy vd (2013) [29], Vahdani (2013) [31], Araújo vd (2015) [34]
Süre	Waara ve Bröchner (2006) [17], Abdelrahman vd (2008) [18], Zavadskas vd (2008) [20], Padhi ve Mohapatra (2009) [22], Padhi ve Mohapatra (2010) [24], Arslan (2012) [25], Cristóbal (2012) [26], Zolfani vd (2012) [27], El-Abbasy vd (2013) [29], Araújo vd (2015) [34], Oladapo (2015) [35]
Yönetim becerisi	Wong (2004) [13], Singh ve Tiong (2005) [14], Wei vd (2005) [15], Cristóbal (2012) [26], Vahdani (2013) [31], Araújo vd (2015) [34], Oladapo (2015) [35]
İş sağlığı ve güvenliği	Marzouk vd (2013) [10], Alarcón ve Mourgues (2002) [11], Wong (2004) [13], Singh ve Tiong (2005) [14], Wei vd (2005) [15], Singh ve Tiong (2006) [16], Waara ve Bröchner (2006) [17], Cristóbal (2012) [26], Abbasianjahromi vd (2013) [28], El-Abbasy vd (2013) [29], Vahdani (2013) [31], Liu vd (2014) [33], Araújo vd (2015) [34], Oladapo (2015) [35],
Ün	Topcu (2004) [12], Wong (2004) [13], Waara ve Bröchner (2006) [17], Watt vd (2009) [23], Zolfani vd (2012) [27], Vahdani (2013) [31], Araújo vd (2015) [34]
Teknik yetenek	Singh ve Tiong (2005) [14], Cristóbal (2012) [26], Vahdani vd (2013) [31], Wang vd (2013) [32], Araújo vd (2015) [34]
Tecrübe	Marzouk vd (2013) [10], Alarcón ve Mourgues (2002) [11], Yawei vd (2005) [15], Watt vd (2009) [23], Abbasianjahromi vd (2013) [28], Araújo vd (2015) [34]
Benzer işlerde tecrübe	Alarcón ve Mourgues (2002) [11], Topcu (2004) [12], Singh ve Tiong (2005) [14], Singh ve Tiong (2006) [16], Zavadskas vd (2008) [20], Padhi ve Mohapatra (2009) [22], Padhi ve Mohapatra (2010) [24], Cristóbal (2012) [26], Abbasianjahromi vd (2013) [28], El-Abbasy vd (2013) [29], Araújo vd (2015) [34]
Geçmiş Proje Performansı	Topcu (2004) [12], Wong (2004) [13], Singh ve Tiong (2005) [14], Yawei vd (2005) [15], Waara ve Bröchner (2006) [17], Zavadskas vd (2008) [20], Watt vd (2009) [23], Padhi ve Mohapatra (2010) [24], El-Abbasy vd (2013) [29], Wang vd (2013) [32], Liu vd (2014) [33], Araújo vd (2015) [34], Oladapo (2015) [35]
Kalite	Alarcón ve Mourgues (2002) [11], Singh ve Tiong (2005) [14], Waara ve Bröchner (2006) [17], Abdelrahman vd (2008) [18], Arslan (2012) [25], Zolfani vd (2012) [27], Eshtehardian vd (2013) [30], Marzouk vd (2013) [10], Wang vd (2013) [32], Araújo vd (2015) [34]
Personel	Topcu (2004) [12], El-Abbasy vd (2013) [29]
İş Yüğü	Topcu (2004) [12], Singh ve Tiong (2005) [14], Watt vd (2009) [23]
Makine, Ekipman	Topcu (2004) [12], El-Abbasy vd (2013) [29]
Çevre, Kirlilik	Padhi ve Mohapatra (2010) [24]

### **3. KAMU İHALE MEVZUATINDA TEKLİF VE YETERLİK KRİTERLERİ**

KİK'in "Tanımlar" başlıklı 4'üncü maddesinde teklif, isteklinin idareye sunduğu fiyat teklifi ile değerlendirmeye esas belge ve/veya bilgiler şeklinde tanımlanmıştır. Buna göre, teklif; fiyat içeren teklif mektubu, temsil belgeleri, yeterlik belgeleri ve diğer belgelerden oluşmaktadır. Bu çalışma açısından, teklif mektubu ve yeterlik belgeleri önemlidir.

Kamu ihalelerinde, ihale ilanı ve ihale dokümanında isteklilerin teklifleriyle birlikte sunmaları gereken ve belli bir niteliği haiz olduklarını gösteren belgeler yeterlik belgeleri olarak adlandırılmaktadır.

Kanun'da hem ekonomik ve mali yeterlik hem de mesleki ve teknik yeterlik alanında düzenlemeler bulunmaktadır. Kanun "İhaleye katılımda yeterlik kuralları" başlığını taşıyan 10'uncu maddesinde ekonomik, mali, teknik, mesleki yeterlik konusunda hangi bilgi ve belgelerin istenileceğini de düzenlemiştir. Bu madde tüm alım türleri için genel bir madde olup yapım işleri özelinde istenen belgeler YİİUY'de düzenlenmiştir.

Yeterlik belgeleri, isteklinin ekonomik ve mali durumunu gösteren yeterlik belgeleri ile mesleki ve teknik durumunu gösteren yeterlik belgeleri olmak üzere iki sınıfta incelenmektedir.

#### **3.1. Teklif Mektubu**

Teklif mektubu, isteklilerin ihale dokümanında tanımlanan işi, ihale dokümanında belirtilen koşullar çerçevesinde belli bir fiyata yapacakları taahhüdünü içeren mektuptur. Teklif mektupları, anahtar teslim götürü bedel teklif mektubu, birim fiyat teklif mektubu ve karma teklif mektubu olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

Her üç teklif mektubunda da;

1. İhale dokümanının okunduğu, anlaşıldığı ve kabul edildiğine,
2. İhale dokümanında yer alan tüm düzenlemelerin dikkate alınarak teklif verildiğine,
3. Teklif fiyata tüm masrafların dahil olduğuna,
4. Yükümlülüklerin yerine getirilmemesi durumunda uygulanacak yaptırımların kabul edildiğine,

5. Kanun'un 10'uncu maddesinde yer alan ilgili düzenlemelerde belirtilen durumlarda olmadıklarına ve durumlarında değişiklik olması halinde bu durumu idareye bildireceklerine, ve sözleşme imzalanmadan önce ilgili belgeleri idareye sunacaklarına,
7. İhale tarihi itibarıyla odaya kayıtlı olarak mesleki faaliyeti sürdürdüklerine ve sözleşme imzalanmadan önce ilgili belgeleri idareye sunacaklarına dair taahhütler yer almaktadır.

Teklif mektuplarında yer alan taahhütlerde farklılaşma teklif fiyata ilişkin taahhütlerde olmaktadır.

Anahtar teslim götürü bedel teklif mektubunda “*İhale konusu işin tamamını anahtar teslimi götürü bedel üzerinden yapma*” taahhüdü, birim fiyat teklif mektubunda “*birim fiyat teklif cetvelinde belirtilen her bir iş kalemi için teklif edilen birim fiyatlar üzerinden yapma*” taahhüdü bulunurken, karma teklif mektubunda ise işin anahtar teslim götürü bedel kısmı için ilk taahhüde, birim fiyat kısmı için ikinci taahhüde ayrı ayrı bulunmaktadır.

Taahhütler incelendiğinde, birim fiyat teklif mektubunda iş kalemlerinin ve miktarlarının teklif fiyatını oluşturan önemli bileşenler olduğu, anahtar teslim götürü bedel teklif mektubunda iş kalemleri ve miktarlarından ziyade bütün bileşenlere tek bir fiyat verildiği görülmektedir. Bu durum, yüklenicinin almayı kabul ettiği riski etkilemektedir. Anahtar teslim götürü bedel sözleşmelerde yüklenici birim fiyatlı sözleşmeli işlerin yüklenicisine göre daha fazla risk taşımaktadır. Diğer yandan, iş artışı, fiyat farkı gibi düzenlemelerde teklif fiyat türüne göre farklılık göstermektedir.

### **3.2. Mesleki ve Teknik Yeterlik Kriterleri**

Yapım işlerinde en önemli yeterlik kriterleri mesleki ve teknik yeterliği gösteren kriterlerdir.

#### **3.2.1. İş deneyimini gösteren belgeler**

İş deneyim belgeleri ihale konusu iş veya benzer işlerin en az hata ile yerine getirildiğinin, işte uzmanlığın, liyakatin, yeterliliğin, profesyonelliğin göstergesidir. Bu amaçtan hareketle zaten pek çok ihalede işin kısmen veya tamamen başka kişilere devri konusunda yasak konulabilmekte, bu yolla iş deneyimi olmayan kişilerden iş temini yolunun da önü kesilmek istenmektedir [36].

İsteklilerde aranan iş deneyiminin, düzenleme yöntem ve esasları YİİUY’nde belirlenen standart iş deneyim belgeleri formlarının ibrazıyla veya mezuniyetine binaen ihaleye katılan mimar mühendisler için ise mezuniyet belgelerinin ibrazıyla tevsik edilmesi gerekmektedir [37].

Yapım ihalelerinde, ihale ilanında ve idari şartnamede “benzer iş” kavramına yer verilmektedir. Buradaki işler, YİİUY’ndeki tanımıyla, ihale edilen yapım işi ve/veya işin kısımlarıyla vasıf ve büyüklük bakımından benzerlik gösteren, yapımında teknik açıdan, benzer yöntemlerin kullanıldığı, gerekli olan tesis, makine ve diğer ekipman, organizasyon vb. özellikler itibariyle benzerlik gösteren işler olup yapım işlerinin tasnif edildiği Yapım İşlerinde Benzer İş Grupları Listesi’nden seçilmektedir. Bu listede yer alan iş grupları Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Benzer İş Tebliğinde iş grupları [38]

Benzer iş grupları
A. Altyapı işleri
B. Üstyapı (bina) işleri
C. Sıhhi tesisat ve mekanik tesisat işleri
D. Elektrik işleri
E. Elektronik ve iletişim işleri

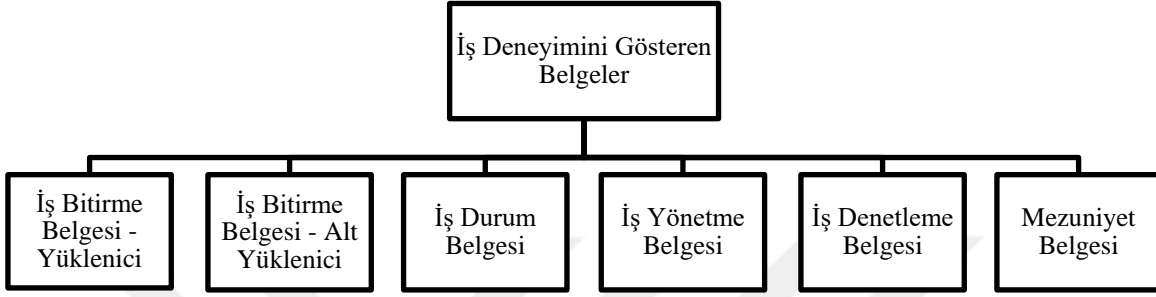
İhalelerde aranan tecrübe ihale konusu iş ve benzer iş alanında isteklinin belli bir meblağı aşan tek sözleşmeye dayalı bir iş üzerinden edindiği tecrübedir. Böyle bir durum isteklinin bir kişilik olarak edindiği tecrübeye işaret etmekle birlikte Kanun’da iş deneyimini gösteren farklı iş deneyim belgeleri düzenlenmiştir. Söz konusu belgeler, işin fiziki miktarı yerine yapılan işin tutarı üzerinden değerlendirilmektedir. Kanun’da yer alan şekliyle iş deneyimini gösteren belgeler Şekil 3.1’de gösterilmiştir.

### İş bitirme belgesi

İş bitirme belgesinin düzenlenebilmesi için ön koşul sözleşmeye konu işin geçici kabulünün yapılmış olmasıdır. İş bitirme belgesinin değerlendirmeye alınabilmesi için ise geçici kabulün ilk ilan veya davet tarihinden geriye doğru son 15 yıl içinde yapılması gerekmektedir. İş bitirme belgesinin en önemli özelliği isteklinin işin teknik şartnamesine



uygun olarak insan kaynağını, sermayesini, makine ekipmanını belli bir işe özgülediğini, işletmesel risklerin istekli tarafından alındığını dolayısıyla isteklinin o işe ilişkin hem idari hem de teknik açıdan kurumsal yapısına söz konusu tecrübeyi intibak edinmiş olduğunu göstermesidir.



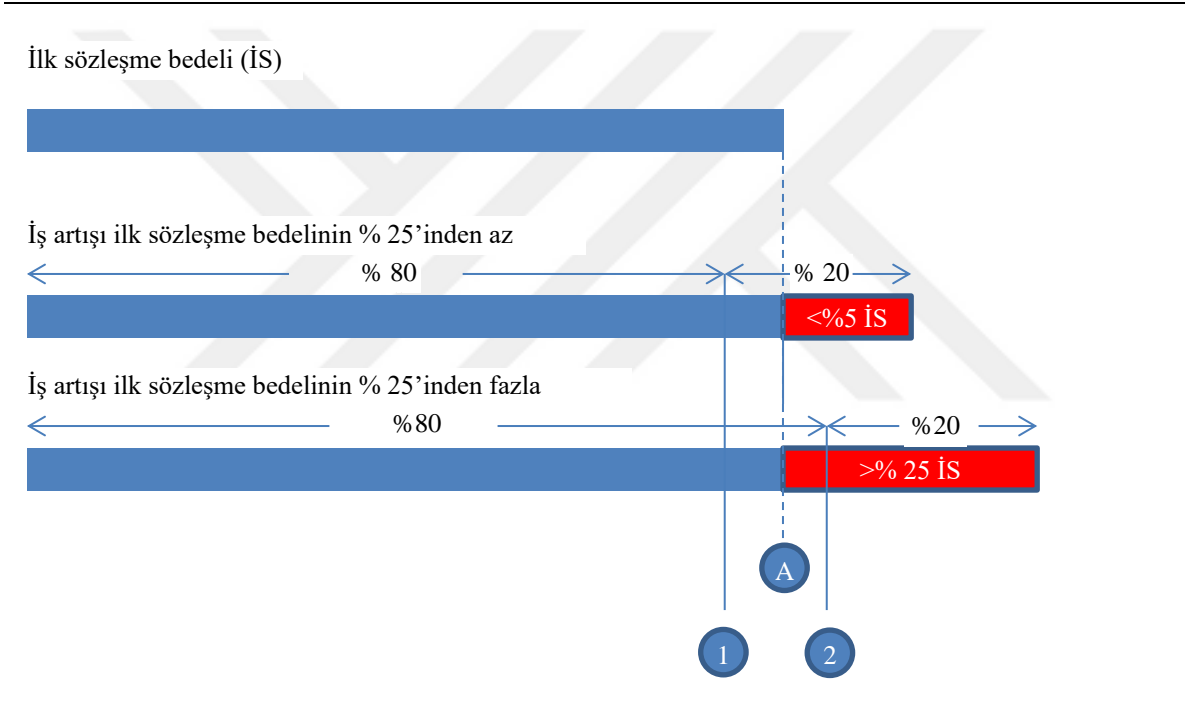
Şekil 3.1. İş deneyimini gösteren belgelerin tasnifi

#### İş durum belgesi

İş durum belgesi, yapımı devam eden ve henüz geçici kabulü yapılmamış işlerde, ilk sözleşme bedelinin tamamlanması ve işin toplam sözleşmenin % 80'i oranında kusursuz şekilde gerçekleşmiş olması koşullarının birlikte gerçekleşmesi halinde yüklenicinin talebi üzerine düzenlenen iş deneyimini gösteren geçici bir belgedir. İş durum belgesi düzenlendiği tarihten itibaren 1 yıl süreyle geçerli olup bu süre dolduktan sonra yeni bir iş durum belgesi düzenlenmesi ya da bu süre zarfında geçici kabulün yapılması halinde iş bitirme belgesinin düzenlenmesi için başvurulması gerekmektedir [39-41] İş durum belgesinin değerlendirilmesinde belgeye konu işin gerçekleşme oranının toplam sözleşme bedelinin en az % 80'ine ulaştığı tarihin, ihalenin ilk ilan veya davet tarihinden geriye doğru son 15 yıl içinde olması ve ilk sözleşme bedelinin tamamlanması şartları birlikte aranmaktadır.

Şekil 3.2 iş durum belgelerinin verilebileceği durumları göstermektedir. İş durum belgesinin düzenlenebilmesi için üç koşul bulunmaktadır. Bunlar, geçici kabulün yapılmamış olması, ilk sözleşme bedelinin tamamlanması ve toplam sözleşme bedelinin % 80'inin kusursuz olarak tamamlanması şeklindedir. Şekil 3.2'de A ilk sözleşme bedelini

göstermektedir. Çeşitli sebeplerle ilk sözleşme bedeli ile işin tamamlanamayacağı anlaşıldığında iş artışı meydana gelmesi halinde iş durum belgesi düzenlenmesine ilişkin olarak iki olasılık ortaya çıkmaktadır. “Toplam sözleşme bedelinin % 80’inin kusursuz olarak tamamlanması” koşulundan dolayı iş artışının ilk sözleşme bedelinin % 25’inin altında gerçekleştiği ① ile gösterilen durumda toplam sözleşme bedelinin %80’i ilk sözleşme bedelinden az olacağından iş durum belgesi düzenlenemeyecek; iş artışının ilk sözleşme bedelinin % 25’inin üstünde gerçekleştiği ② ile gösterilen durumda toplam sözleşme bedelinin %80’i ilk sözleşme bedelini geçeceğinden iş durum belgesi düzenlenebilecektir.



Şekil 3.2. İş deneyim belgeleri - iş artışı ilişkisi

### Alt yüklenici iş bitirme belgesi

İş deneyim belgesi düzenlemeye yetkili kurum ve kuruluşlara taahhütte bulunan yükleniciye iş bitirme belgesi verilirken yüklenici ile işin bir bölümünün yapılması karşılığında bedel içeren bir sözleşme ile taahhütte bulunan alt yükleniciye ise söz konusu bölümün kısmi kabulünün yapılması ya da işin tamamının geçici kabulünün yapılması halinde alt yüklenici iş bitirme belgesi verilmektedir. Alt yükleniciye iş durum belgesi düzenlenemez. Diğer taraftan, işin bir bölümünün alt yükleniciye yaptırılmasının ön koşulu

ihale dokümanında işin bir bölümünün alt yükleniciye yaptırılabilmesine ilişkin maddenin bulunmasıdır [39-41]. Özel sektöre yapılan işlerde alt yüklenici iş bitirme belgesi düzenlenmez. Alt yüklenici iş bitirme belgesinin değerlendirilmesinde esas işin geçici kabul tarihinin ilk ilan veya davet tarihinden geriye doğru son 15 yıl içinde olması şartı aranmaktadır.

### İş denetleme belgesi

İş bitirme ve iş durum belgesi düzenlenebilecek durumlarda ilk sözleşme bedelinin en az % 80'inde denetleme görevinde bulunmuş olan mimar ve mühendisler iş denetleme belgesi düzenlenebilmektedir. İş deneyim belgesi düzenlemeye yetkili kurum ve kuruluşlara, mahallinde ilgili mevzuat gereğince denetledikleri işlerde ilk sözleşme bedelinin en az % 80'i oranında fiilen görev yapmış olmak şartıyla, kontrol mühendisi, şantiye mühendisi ve kontrol şefine; iş deneyim belgesi düzenlemeye yetkili kurum ve kuruluşlara veya özel sektöre taahhütte bulunan yüklenici bünyesinde, ilk sözleşme bedelinin en az % 80'i oranında fiilen görev yapmış olmak şartıyla, şantiye mühendisi ve şantiye şefine iş denetleme belgesi düzenlenir. İş denetleme belgesinin değerlendirilmesinde belgeye konu işin geçici kabul tarihini veya gerçekleşme oranının toplam sözleşme bedelinin en az % 80'ine ulaştığı tarihin, ihalenin ilk ilan veya davet tarihinden geriye doğru son 15 yıl içinde olması şartı aranmaktadır.

### İş yönetme belgesi

YİİUY'nin 47'nci maddesinde, iş deneyim belgesi düzenlemeye yetkili kurum ve kuruluşlarda, bir görevlendirme yazısına veya idari düzenlemeye dayalı olarak, sözleşme bedelinin en az % 80'i oranında fiilen görev yapmış olmak şartıyla, yapım ve/veya teknik işlerden sorumlu olan; şube müdürü, proje müdürü, kontrol amiri, inşaat ve tesisat müdürü ve yardımcıları ve bunlarla aynı teknik seviyede görev yapanlar, il müdürü ve yardımcıları, bölge müdürü ve yardımcıları ile yapım ve/veya teknik işler daire başkanı ve yardımcıları, yapım ve/veya teknik işlerden sorumlu genel müdür yardımcıları ve genel müdür olarak görev yapanlara; iş deneyim belgesi düzenlemeye yetkili kurum ve kuruluşlara taahhütte bulunan anonim şirketlerde genel müdür, murahhas müdür, yönetim kurulu üyesi ve yönetim kurulu başkanı, limited şirketlerde şirket müdürü görevlerini aralıksız en az 5 yıldır sürdüren ve ilk sözleşme bedelinin en az % 80'i oranında fiilen görev yapan, en az 5

yıllık mühendis veya mimarlara; iş deneyim belgesi düzenlemeye yetkili kurum ve kuruluşlara taahhütte bulunan yüklenicilerde idareye bildirilmesi kaydıyla, ilk sözleşme bedelinin en az % 80'i oranında sözleşme konusu işte proje müdürü olarak görev yapan en az 5 yıllık mühendis veya mimarlara, özel sektöre taahhütte bulunulan işlerde işin sözleşmesinde proje müdürü olarak belirtilmiş ve ilk sözleşme bedelinin en az % 80'i oranında fiilen görev yapmış olmak kaydıyla en az 5 yıllık mühendis veya mimarlara iş yönetme belgesi düzenleneceği, hüküm altına alınmıştır. YİİUY'nin 46'ncı maddesinde, yönetme görevlerinde bulunanların iş deneyim tutarının yönettikleri tutarlar üzerinden belirleneceği, ancak işin tamamında veya bir kısmında aynı sıfat ve görev unvanı ile eşzamanlı görev yapan birden fazla yönetici olması halinde belge tutarının, yöneticilerin sayısına bölünerek bulunan tutarlar üzerinden hesaplanacağı düzenlenmiştir [41]. Görüldüğü üzere, iş yönetme belgesi düzenlenebilmesinin koşulu, ilk sözleşme bedelinin en az % 80'inde görev yapmış olmaktır. Özel sektör için ikinci bir koşul daha getirilmiştir. Bu da en az 5 yıllık mühendis veya mimar olmaktır. İş denetleme belgesinin değerlendirilmesinde belgeye konu işin geçici kabul tarihini veya gerçekleşme oranının toplam sözleşme bedelinin en az % 80'ine ulaştığı tarihin, ihalenin ilk ilan veya davet tarihinden geriye doğru son 15 yıl içinde olması şartı aranmaktadır.

### Mezuniyet belgesi

Kanun'un 62'nci maddesinin (h) bendinde 5812 sayılı Kanun ile yapılan değişiklik ile mühendislik ve mimarlık bölümü mezunu kişilerin iş deneyim belgesi olmaksızın ihalelere katılımlarına imkan tanınmıştır. İş deneyim belgesi bulunmayan mimar ve mühendisler toplam süresi 15 yılı geçmemek kaydı ile mezuniyetlerinden itibaren geçen her bir yıl; iş deneyim belgesine sahip mühendis ve mimar ise 15 yıllık sınırlamaya tabi olmaksızın mezuniyetlerinden itibaren geçen her 1 yıl için Kanun'da belirtilen miktar kadar benzer iş deneyimini mezuniyet belgesi ile tevsik edebilirler. Burada mezuniyet belgesini diğer belgelerden ayıran temel nokta değerlendirme aşamasında benzer iş kısıtlamasına tabi olmaması ve belge sahibi tarafından herhangi bir yapım işinin bitirilmiş olması zorunluluğunun bulunmamasıdır.

İş deneyimini gösteren belgeler hakkında özet bir değerlendirme Çizelge 3.2'de verilmiştir. gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. İş deneyimini gösteren belgeler

		İş Bitirme Belgesi	İş Durum Belgesi	Alt Yüklenici İş Bitirme Belgesi	İş Yönetme Belgesi	İş Denetleme Belgesi	Mezuniyet Belgesi
Kime verilir	Gerçek kişi	Verilir	Verilir	Verilir	Verilir	Verilir	Verilir
	Tüzel Kişi				Verilmez	Verilmez	Verilmez
Geçici kabul şartı		Aranır	Aranmaz	Aranır	Aranmaz	Aranmaz	Aranmaz
Değerlendirmede benzer işe uygunluk		Aranır	Aranır	Aranır	Aranır	Aranır	Aranmaz
Özel sektöre taahhüt edilen işler için		Düzenlenir	Düzenlenir	Düzenlenmez	Düzenlenir	Düzenlenir	X

### 3.2.2. Makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler

İdareler, sözleşme konusu işin şartnamelere uygun şekilde yapılabilmesini teminen bazı makine, ekipman ve tesisin isteklinin kendi malı olduğuna ilişkin belge isteyebilir. Bu durumda idare, ilanda ve idari şartnamede ihtiyaç duyulan makine, ekipman ve tesis ile ilgili sayı ve nitelik bilgisine yer verir. Kendi malı olma şartının aranmadığı, sadece işin yürütülmesi sırasında şantiyede bulundurulması gereken makine, teçhizat ve ekipmanın belirlendiği ihalelerde, bu kriter yeterlik kriteri niteliğini kaybetmektedir. İsteklinin makine ekipman ve teçhizatın kendi malı olduğunu gösteren belgeler, ruhsat, demirbaş veya amortisman defterinde kayıtlı olduğuna dair noter tespit tutanağı ya da yeminli mali müşavir, serbest muhasebeci mali müşavir veya serbest muhasebeci raporu ile tevsik edilir.

Geçici ithal ile getirilmiş veya finansal kiralama yoluyla edinilmiş tesis, makine, teçhizat ve ekipman, ancak kira sözleşmesinin sunulması ve ihalenin ilk ilan veya davet tarihine kadar olan kiralara ödendiğinin belgelenmesi şartı ile adayın veya isteklinin kendi malı sayılır [40].

Örnek bir ilan maddesi olarak 24.09.2018 tarihinde EKAP üzerinde yayımlanan 2018/448174 ihale kayıt numaralı Karayolları 9. Bölge Müdürlüğü 91 Şanlıurfa, 92 Diyarbakır ve 96 Siverek Şube Şeflikleri Yollarında Rutin Yol Bakım ve Onarım ile Kar ve Buz Mücadelesi Yapım İşleri ihalesinin ilanında yer alan madde Çizelge 3.3'te verilmiştir.

### Çizelge 3.3. Makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler için ilan maddesi [42]

#### 4.3.2. Makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler

Sıra No	Cinsi ve Çeşidi	Kapasitesi/Özelliği	Model Yılı	Adet
1	Kamyon	En az 290 Hp gücünde 6x4 Kar Bıçağı-Tuz Serpici ve ekipmanı monteli	2010 yılı ve üzeri	6
2	Çift kabinli kamyon veya çift kabinli kamyonet	Kamyon azami yük ağırlığı en az 7500 kg veya kamyonet en az 1900 cc, açık kasalı, min 1200 kg istiap haddi	Kamyon: 2010 yılı ve üzeri Kamyonet:2014 yılı ve üzeri	3
3	Greyder	En az 140 Hp gücünde	2006 yılı ve üzeri	2
4	Yama robotu	Isıtma donanımlı en az 6 m3 kapasiteli	2010 yılı ve üzeri	1
5	Vakumlu süpürge	En az 130 Hp + 81 Hp vakum gücünde, 6 m3 çöp kapasiteli	2010 yılı ve üzeri	1
6	Silindir	En az 2,5 tonluk, vibrasyonlu kombine veya demir bandajlı bakım silindiri ve römorku	2010 yılı ve üzeri	1

İhale konusu işin yerine getirilebilmesi için yukarıda belirtilen tesis, makine, teçhizat ve diğer ekipmanın kendi malı olma şartı aranmaktadır....

#### 3.2.3. Kalite ve çevreye ilişkin belgeler

Yeterlik kriteri olarak Kalite Yönetim Sistem Belgesi ve Çevre Yönetim Sistem Belgesi istendiği durumlarda bu belgelerin, Türk Akreditasyon Kurumu tarafından akredite edilen belgelendirme kuruluşları veya Uluslararası Akreditasyon Forumu Karşılıklı Tanınma Antlaşmasında yer alan ulusal akreditasyon kurumlarınca akredite edilmiş belgelendirme kuruluşları tarafından düzenlenmesi zorunludur [40]. İhalelerde, her iki belge birlikte istenebileceği gibi sadece birisinin istenildiği ihalelerde bulunmaktadır. Kaliteye ilişkin belge olarak TSE EN ISO 9001 Kalite Yönetim Sistem Belgesi ve çevreye ilişkin belge olarak da TSE EN ISO 14001 Çevre Yönetim Sistem Belgesi sıklıkla istenen belgelerdir.

13.05.2011 tarihinde EKAP üzerinde yayımlanan 2011/67918 ihale kayıt numaralı Karayolları 14. Bölge Müdürlüğüne bağlı Bursa, Balıkesir, Çanakkale illerindeki Devlet ve İl Yollarında Trafik Güvenliği İçin Galvanizli Çelikten 30 Adet Yaya Üst Geçidi Yapılması yapımı işi ihalesinin ilanında kalite standardına ilişkin olarak “4.3.2 Üretim yapıldığına dair Sanayi odasından alınan kapasite raporu, Sanayi Sicil Müdürlüğünden alınan sanayi sicil belgesi ve Çelik konstrüksiyon imalatı yapıldığına dair TS EN İSO

9001-2008 belgesinin teklif mektubu ekinde sunulması zorunludur.” maddesine yer verilmiştir.

22.05.2017 tarihinde EKAP üzerinde yayımlanan 2017/232276 İKN’li Temizlik Araçları Park Alanı ve Çevre Düzenleme İnşaatı yapım işinin ilanında her iki belge birlikte istenilmiştir. İlanın 4.3.2. maddesi “4.3.2 İstekliler ihale konusu işle ilgili ve ihale tarihi itibariyle geçerliliği devam eden Kalite Yönetim Sistem Belgesi ve Çevre Yönetim Sistem Belgesini sunacaklardır.” şeklindedir.

### 3.3. Ekonomik ve Mali Yeterlik Kriterleri

#### 3.3.1. Banka referans mektubu

Banka referans mektubu, özellikle kamu ihalelerinde, isteklinin ihale konusu işi yapabilecek mali güce bankalar nezdinde sahip olduğunu ispatlayan bir belgedir. Kamu ihalelerinde aranan zorunlu bir belge iken 25.01.2017 tarihinde yapılan değişiklikle istenilmesi idarenin takdirine bırakılmıştır. Söz konusu belge bir kefalet sözleşmesi oluşturmaz. Tek işlevi isteklinin mali durumunu göstermesidir.

#### 3.3.2. Finansal oranlar

##### Cari oran

Önemli likidite göstergelerinden biri olan cari oran, bir işletmenin dönen varlıklar toplamının kısa vadeli borçlarına oranıdır.

$$\text{Cari Oran} = \frac{\text{Dönen Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Borçlar}} \quad (3.1)$$

Cari oran brüt işletme sermayesini parametre olarak kullanmaktadır. Brüt işletme sermayesi; hazır değerleri, ticari alacakları ve stokları kapsamaktadır. İhale mevzuatının söz konusu kriteri arama amacı ise cari oranın “Belli sürelerde nakit akışını sağlayabilmesi için gerekli likiditeye ve kısa dönem (bir yıl) içinde borç ödeme gücüne sahip olup olmadığını gösteren” parametre olarak kabul edilmesidir. İhalelerde aranan oran en az

0,75'tir. Ancak, piyasa koşullarında bir işletmenin kısa vadede nakit sıkıntısına girmemesi için cari oranının en az 1,5 olması gerekmektedir.

### Öz kaynak oranı

İşletmenin varlıklarının öz kaynaklarla karşılanan oranını göstermektedir.

$$\text{Öz Kaynak Oranı} = \frac{\text{Öz Kaynaklar}}{\text{Toplam Aktif}} \quad (3.2)$$

Mevzuat, öz kaynak oranı için en düşük 0,15 oranını aramakta olup bu oran şirketin yüksek borca sahip olduğunu ve risk alarak iş yaptığını göstermektedir. Buna karşılık, öz kaynak oranının 0,75'in üzerinde olması ise şirketin korumacı bir yaklaşımla faaliyette bulunduğunu göstermektedir.

### Kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranı

Kamu ihalelerine özel bir oran olup 0,50'den düşük olması istenilmektedir. 0,50 oranı şirketin öz kaynaklarının yarısı büyüklüğünde varlığı bir yıl içinde ödenmesi gereken banka borçları ile karşıladığını göstermekte olup bu orana sahip bir firmanın ekonomik olarak iyi bir durumda olduğu söylenemez.

### **3.3.3. İş hacmi**

İş hacmini göstermek üzere ciro ve taahhüt altında yapımı devam eden ya da gerçekleştirilen yapım işleri olmak üzere iki ayrı yol öngörülmüştür.

### Ciro

Ciro en genel anlamda belirli bir dönem (ay, yıl) içinde ticari işletmenin kazandığı hasılattır. Açık ihale usulüyle yapılan ihaleler ile Kanunun 21 inci maddesinin (b) ve (c) bentlerine göre yapılan ihalelerde; isteklinin cirosunun, teklif ettiği bedelin % 25'inden az olmaması gerekmektedir. İş hacmini gösteren iki parametreden biridir. İşletmenin gelir tablosunda "Net Satışlar" karşısında yer alan tutardır.

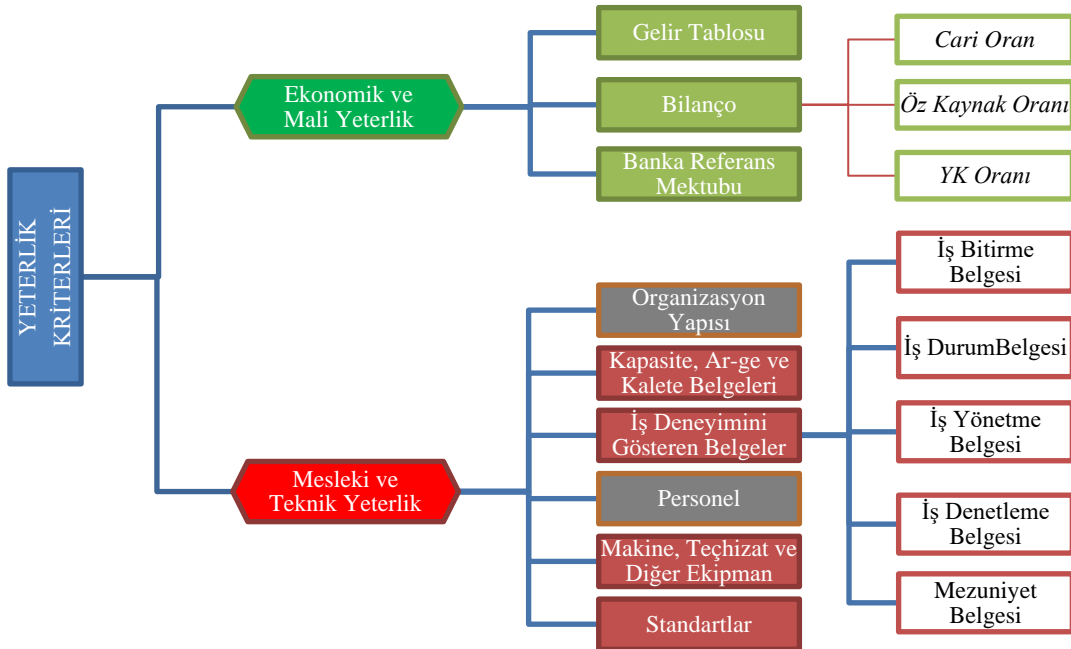


### Taahhüt altında yapımı devam eden ya da gerçekleştirilen yapım işleri

Açık ihale usulüyle yapılan ihaleler ile Kanununun 21 inci maddesinin (b) ve (c) bentlerine göre yapılan ihalelerde; isteklinin taahhüdü altında devam eden yapım işlerinin gerçekleştirilen kısmının veya bitirilen yapım işlerinin parasal tutarının teklif ettiği bedelin % 15'inden az olmaması gerekmektedir. İş hacmini gösteren diğer parametredir. İsteklinin ciro veya işbu kriterden birini karşılaması yeterlidir.

### 3.4. Kanun'da Yer Alıp Yapım İhalelerinde Aranmayan Yapım İşlerine İlişkin Yeterlik Kriterleri

Şekil 3.3'te KİK'de belirtilen yeterlik kriterleri verilmiştir. 13.08.2012 tarihli ve 28383 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik ile personel ve organizasyon yapısına dair kriterler yapım ihalelerinde aranan koşullar arasından çıkarılmıştır. Mesleki yeterliğin tespitinde son derece önemli yeri olan bu iki kriterin ihalelerde aranmaması ile birlikte ihalelerde mesleki yeterliğin değerlendirilmesine verilen önem azalmıştır.



Şekil 3.3. Kamu İhale Kanunu'nda düzenlenen yeterlik kriterleri

### 3.5. İhalelerde İstenecek Belgelerin Belirlenmesi

Kamu ihalelerinde istenecek belgeler belirlenirken, yaklaşık maliyetin eşik değere göre durumu dikkate alınır. YİİUY’nde yer alan düzenlemeye göre eşik değerinde biri, yarısı ve kendisi istenecek belgelerin aralıklarını belirleyen sınır değerler olarak belirlenmiştir. Buna göre, iş deneyim belgeleri tüm ihalelerde istenilmesi zorunlu belgedir. Makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgelerin kendi malı olduğuna ilişkin şartın aranmaması esastır. Bu kriterde yaklaşık maliyetten bağımsızdır. Kalite ve çevre sistem belgeleri yaklaşık maliyetin eşik değerinden az olduğu durumlarda istenilemez, diğer durumlarda istenebilir. Ancak, istenilmesi zorunlu değildir.

Ekonomik ve mali kriterler için üç ayrı durum söz konusudur. Yaklaşık maliyeti eşik değerin onda birine kadar olan ihalelerde söz konusu belgeler istenemez. Yaklaşık maliyeti eşik değerin yarısına kadar olan ihalelerde idarenin takdiri söz konusudur. Yaklaşık maliyeti eşik değerin yarısını aşan ihalelerde anılan belgelerin istenilmesi zorunludur. Banka referans mektubu, ekonomik ve mali yeterlik kriterlerine ilişkin belgeler arasında yer almakla birlikte YİİUY’nde 25/01/2017 tarihinde yapılan değişiklik ile ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin belgelerin istenildiği ihalelerinde, banka referans mektubu istenilmesi idarenin takdirine bırakılmıştır. Detaylar Çizelge 3.4’te gösterilmiştir.

Çizelge 3.4. Yapım işleri ihalelerinde istenecek belgelerin belirlenmesi

Yaklaşık maliyet ile eşik değerin oranları	İş deneyim belgesi	Ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin belgeler	Kalite ve Çevre Yönetim Sistem Belgesi	Makine, teçhizat ve diğer ekipman
$YM \leq ED/10$	Zorunlu	İstenilemez	İstenilemez	Kendi malı olma şartı aranmaması esastır
$ED/10 < YM \leq ED/2$		İstenilebilir		
$ED/2 < YM < ED$		Zorunlu	İstenilebilir	

YM: Yaklaşık Maliyet, ED:Eşik Değer

### 3.6. İnşaat Sektörü Bilanço Verileri

Kamu ihale mevzuatında, mal ve hizmet alımları ile yapım işlerinde finansal oranlar için aynı kriterler belirlenmiştir. Bu oranlara ilişkin olarak literatürde aranan kriterler Bölüm 3.3.2’de belirtmiştir. İnşaat sektörü dinamik bir sektör olup bilanço verileri her yıl

değişmektedir. TCMB tarafından her yıl yayımlanan sektör istatistikleri aşağıda verilmiştir [43].

Sektör istatistiklerinde firmalar küçük ölçekli, orta ölçekli ve büyük ölçekli firmalar olarak tasnif edilmiştir. Net satışları yıllar itibariyle büyük farklılıklar gösteren inşaat sektörü için ölçek aralıklarının belirlenmesinde, Avrupa Bilanço Merkezleri Komitesi (ECCBSO-European Committee of Central Balance Sheet Data Offices) bünyesinde yer alan BACH (Bank for the Accounts of Companies Harmonized) çerçevesinde tanımlanmış “aktif büyüklük” ölçütleri esas alınmaktadır.

Net satış ölçütüne göre net satışları 10 milyon €’nun altında olan veya aktif büyüklüğü ölçütüne göre aktif toplamı 10 milyon €’nun altında olan firmalar küçük ölçekli olarak değerlendirilmektedir. Net satış ölçütüne göre net satışları 10 milyon ile 50 milyon € arasında olan, aktif büyüklüğü ölçütüne göre aktif toplamı 10 milyon ile 43 milyon € arasında olan firmalar orta ölçekli olarak değerlendirilmektedir. Net satış ölçütüne göre net satışları 50 milyon €’nun üzerinde, aktif büyüklüğü ölçütüne göre aktif toplamı 43 milyon €’nun üzerinde olan firmalar ise büyük ölçekli olarak değerlendirilmektedir [43].

2011-2016 yıllarında ankete katılan firmaların sayısına ait istatistikler Çizelge 3.5’te verilmiştir. Buna göre 2011-2013 yıllarında 962 firma, 2014-2016 yıllarında 945 firma ankete katılmıştır.

Çizelge 3.5. İstatistiklerin oluşturulmasında kullanılan firma sayısı

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Büyük	148	148	148	196	196	196
Orta	327	327	327	341	341	341
Küçük	487	487	487	408	408	408
Hepsi	962	962	962	945	945	945

Büyük ölçekli firmaların bilanço verileri Çizelge 3.6’da verilmiştir. Bu firmaların bilanço verilerinden hesaplanan finansal oranlar ise Çizelge 3.7’de verilmiştir.

Çizelge 3.6. Büyük ölçekli firmalar bilanço bilgileri

Yıl / Yıllar	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Dönen Varlıklar	27 667,14	33 155,25	41 689,81	67 508,51	81 160,57	110 129,74
Kısa Vadeli Borçlar	20 269,23	24 236,65	29 872,12	44 433,65	53 758,05	74 656,90
Öz Kaynaklar	13 710,00	16 687,74	18 192,98	31 704,45	34 042,61	39 122,30
Toplam Aktif	45 577,66	54 381,59	67 650,67	112 995,59	140 633,43	185 282,01
Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri (Varsa)	9 898,94	12 167,43	16 462,20	18 426,13	21 702,85	32 700,22
Kısa Vadeli Banka Borçları	2 014,12	2 383,90	3 344,47	8 391,13	10 252,39	14 725,99
Yıllara Yaygın İnşaat Hakediş Gelirleri	10 024,13	12 112,28	15 207,51	16 129,88	19 030,05	27 510,71

Çizelge 3.7. Büyük ölçekli firmaların finansal oranları

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cari Oran	1,73431	1,73105	1,72031	1,73413	1,71209	1,64233
Öz Kaynak Oranı	0,38423	0,39531	0,35541	0,33525	0,28624	0,25640
KVBB/Öz Kaynaklar	0,14692	0,14285	0,18383	0,26467	0,30116	0,37638

Orta ölçekli firmaların bilanço verileri Çizelge 3.8’de verilmiştir. Bu firmaların bilanço verilerinden hesaplanan finansal oranlar da Çizelge 3.9’da verilmiştir.

Çizelge 3.8. Orta ölçekli firmaların bilanço bilgileri

Yıl / Yıllar	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Dönen Varlıklar	9 053,22	11 222,93	13 120,37	12 956,27	15 906,96	16 725,32
Kısa Vadeli Borçlar	7 812,85	9 483,93	10 996,97	10 554,14	12 673,93	13 168,23
Öz Kaynaklar	3 239,14	3 803,80	4 164,438	3 653,57	4 123,33	4 051,84
Toplam Aktif	13 292,67	16 427,20	19 818,61	19 661,00	24 511,58	26 958,82
Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri	3 443,64	4 016,91	4 432,41	4 111,95	4 811,59	3 716,70
Kısa Vadeli Banka Borçları	1 163,48	1 436,19	1 793,07	1 981,35	2 372,59	2 485,97
Yıllara Yaygın İnşaat Hakediş Gelirleri	3 308,56	3 611,12	3 872,46	3 016,45	3 716,98	2 966,95

Çizelge 3.9. Orta ölçekli firmaların finansal oranları

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cari Oran	1,24539	1,22701	1,21945	1,17335	1,23874	1,27520
Öz Kaynak Oranı	0,32888	0,30650	0,27066	0,23497	0,20931	0,17433
KVBB/Öz Kaynaklar	0,35919	0,37757	0,43057	0,54231	0,57541	0,61354

Küçük ölçekli firmaların bilanço verileri Çizelge 3.10'da verilmiştir. Bu firmaların bilanço verilerinden hesaplanan finansal oranlar ise Çizelge 3.11'de verilmiştir.

Çizelge 3.10. Küçük ölçekli firmaların bilanço bilgileri

Yıl / Yıllar	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Dönen Varlıklar	3 741,74	4 359,52	4 515,14	4 647,87	4 992,47	4 871,42
Kısa Vadeli Borçlar	3 059,02	3 523,02	3 432,56	3 650,55	4 002,20	3 810,19
Öz Kaynaklar	1 109,89	1 334,81	1 511,47	1 134,46	1 288,28	1 304,40
Toplam Aktif	5 138,35	6 079,61	6 628,21	6 583,20	7 230,77	7 306,31
Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri	1 071,32	1 088,73	685,19	932,05	858,67	527,03
Kısa Vadeli Banka Borçları	551,18	793,63	1 014,30	983,56	1 166,40	1 191,05
Yıllara Yaygın İnşaat Hakediş Gelirleri	876,28	886,55	460,07	702,72	667,97	343,66

Çizelge 3.11. Küçük ölçekli firmaların finansal oranları

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cari Oran	1,22343	1,24059	1,28846	1,26053	1,23981	1,25324
Öz Kaynak Oranı	0,2729	0,26745	0,25431	0,20075	0,20217	0,19241
KVBB/Öz Kaynaklar	0,4966	0,59456	0,67111	0,86698	0,90540	0,91310

Ankete katılan bütün firmaların bilanço verileri Çizelge 3.12'de ve bu firmaların bilanço verilerinden hesaplanan finansal oranlar da Çizelge 3.13'te verilmiştir.

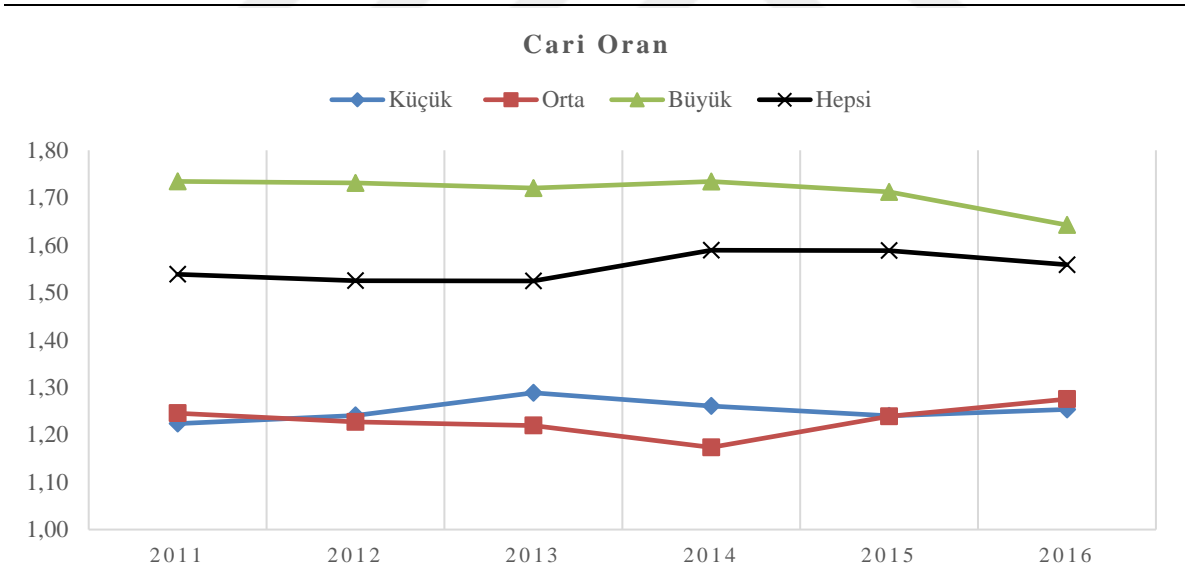
Çizelge 3.12. Bütün firmaların bilanço bilgileri

Yıl / Yıllar	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Dönen Varlıklar	40 462,10	48 737,69	59 325,32	85 112,66	102 060,00	131 726,48
Kısa Vadeli Borçlar	31 141,09	37 243,61	44 301,65	58 638,34	70 434,17	91 635,32
Öz Kaynaklar	18 059,02	21 826,35	23 868,73	36 492,48	39 454,22	44 478,54
Toplam Aktif	64 008,69	76 888,39	94 097,49	139 239,79	172 375,78	219 547,13
Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri	14 413,90	17 273,06	21 579,79	23 470,13	27 373,12	36 943,94
Kısa Vadeli Banka Borçları	3 728,78	4 613,71	6 151,83	11 356,04	13 791,38	18 403,02
Yıllara Yaygın İnşaat Hakediş Gelirleri	14 208,97	16 609,96	19 540,03	19 849,05	23 415,01	30 821,32

Çizelge 3.13. Bütün firmaların finansal oranları

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cari Oran	1,53839	1,52492	1,52436	1,58916	1,58843	1,55856
Öz Kaynak Oranı	0,36413	0,36612	0,32914	0,31522	0,27209	0,24358
KVBB/Öz Kaynaklar	0,20648	0,21138	0,25774	0,31119	0,34955	0,41375

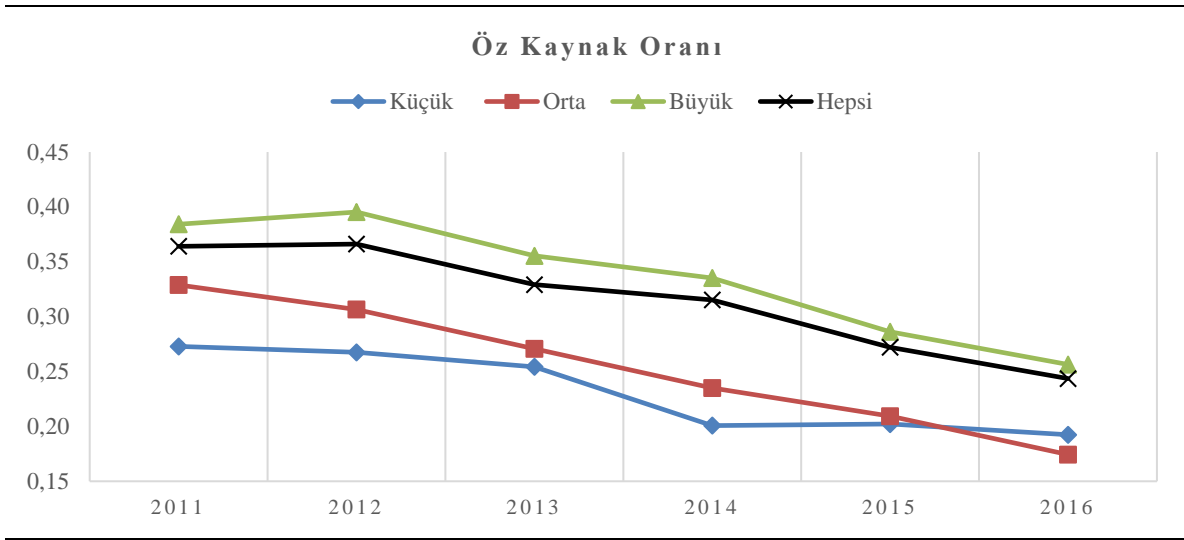
Şekil 3.4'te cari oranın firma ölçeklerine ve yıllara göre değişimi gösterilmiştir. Buna göre, büyük ölçekli firmalarda cari oran en yüksek değerine 1,7343 değeri ile 2011 yılında ulaşmıştır. Orta ölçekli firmalarda 1,2532 değeri ile 2016 yılında, küçük ölçekli firmalar da ise 1,2885 değeri ile 2013 yılında en yüksek değerine ulaşmıştır. Burada tespit edilen en yüksek değerler modelimizde bir sınır değer olarak kullanılacaktır. Çünkü, cari oran çok yüksek değerlere ulaşabilmekte, bu da modelimizde ekonomik ve mali bir kriter için karşılığı alınamayacak bir değer için ödeme yapılmasına neden olabilecektir. Kamu ihale mevzuatında cari oran için istekli büyüklüğünden bağımsız olarak en az 0,75 oranı aranmaktadır.



Şekil 3.4. Cari oranın yıllara göre değişimi

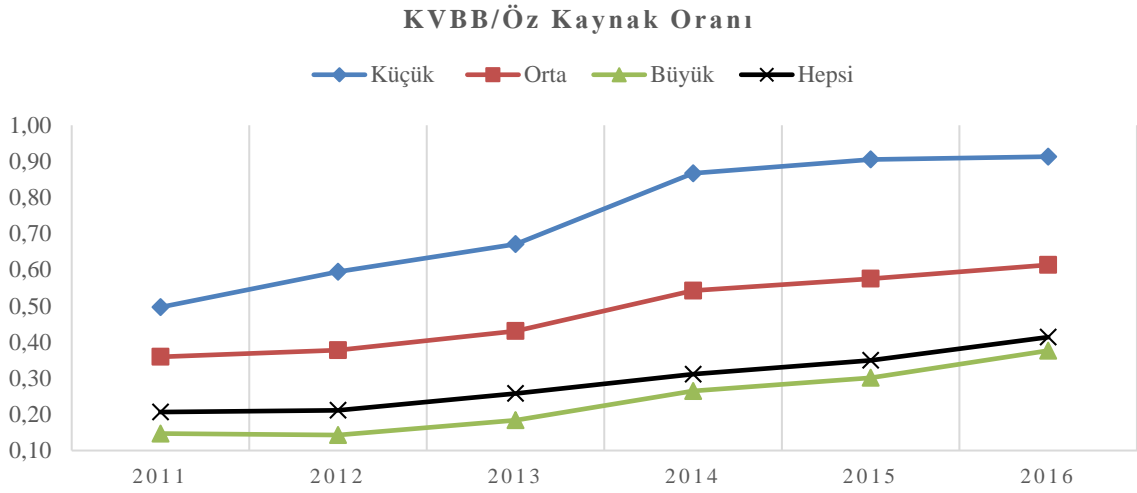
Şekil 3.5'te öz kaynak oranlarının yıllara göre değişimi gösterilmiştir. Öz kaynak oranı şirketin risk alarak ya da muhafazakar davranarak yatırım yaptığını gösteren önemli bir veridir. Genellikle kaldıraç oranı ile birlikte değerlendirilir. Öz kaynak oranının 0,30'un altında olması firmanın yatırım yaparken finansal risk aldığını, 0,70'in üzerinde olması ise

yatırım yaparken muhafazakar davrandığını göstermektedir. Şekil 3.5’deki grafikte, büyük ölçekteki firmaların öz kaynak oranının 2012 yılında 0,3953 oranı ile en yüksek değere ulaştığı görülmektedir. Orta ölçekteki firmaların ise 2011 yılında 0,3289 oranı ile en yüksek değere ulaştığı ve hızla da bu oranın azaldığı görülmektedir. Küçük ölçekli firmalarda ise 2011 yılında 0,2729 değeri ile en yüksek değerdedir. Her üç ölçekteki firmalar için ortak özellik, yatırım yaparken finansal riskin yıllar itibariyle artış göstermiş olmasıdır. Kamu ihale mevzuatında ise istekli büyüklüğüne bakılmaksızın en az 0,15 oranı aranmaktadır.



Şekil 3.5. Öz kaynak oranının yıllara göre değişimi

Şekil 3.6’da ise kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının yıllara göre değişimi gösterilmiştir. Öz kaynak oranındaki azalışa paralel olarak firmaların kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklarına oranında önemli bir artış trendi görülmektedir. Özellikle küçük ölçekli firmalarda 2011 yılında 0,4966 ile başlayan oran 2016 yılında 0,9131 gibi çok yüksek bir değere ulaşmıştır. Orta ölçekli firmalarda 2011 yılında 0,3592 ile başlayan oran, 2016 yılında 0,6135 gibi riskli bir değere ulaşmıştır. Büyük ölçekli firmalarda ise durum göreceli olarak iyi olmakla birlikte yine de iç açıcı gözükmemektedir. 2011 yılında 0,1469 ile başlayan oran 2016 yılında 0,4138 değerine ulaşmıştır. Kamu ihale mevzuatında istekli büyüklüğüne bakılmaksızın en çok 0,50 oranı aranmaktadır.



Şekil 3.6. KVBB/Öz kaynak oranının yıllara göre değişimi

### 3.7. KİK'e Göre Yüklenici Seçimi

Kanun'un "Tekliflerin alınması ve açılması" başlıklı 36. maddesi uyarınca ihale komisyonunca ihale dokümanında belirtilen saatte kaç teklif verilmiş olduğu bir tutanakla tespit edilerek, hazır bulunanlara duyurulur ve hemen ihaleye başlanır. Kanun'un "Tekliflerin hazırlanması ve sunulması" başlıklı 30. maddesine uygun olmayan teklif zarfları bir tutanak ile belirlenerek değerlendirmeye alınmaz. Zarflar, veriliş sırasına göre açılır ve isteklilerin belgelerinin eksik olup olmadığı ve teklif mektubu ile geçici teminatlarının usulüne uygun olup olmadığı kontrol edilir. Belgeleri eksik veya teklif mektubu ile geçici teminatı usulüne uygun olmayan istekliler tutanakla tespit edilir. Kanun'un "Tekliflerin Değerlendirilmesi" başlıklı 37'nci maddesi uyarınca ihale komisyonları sunulan teklifleri inceler. Komisyonunun talebi üzerine idare tekliflerin incelenmesi, karşılaştırılması ve değerlendirilmesinde yararlanmak üzere net olmayan hususlarla ilgili isteklilerden yazılı olarak tekliflerini açıklamalarını isteyebilir. Öncelikle belgesi eksik veya uygun olmayan isteklilerin teklifleri değerlendirme dışı bırakılır, Kanun'un "Aşırı Düşük Teklifler" başlıklı 38'inci maddesi uyarınca da teklif fiyatı yaklaşık maliyete ve diğer tekliflere göre aşırı düşük bulunan isteklilerden tekliflerinin bileşenleri hakkında açıklama istenir, açıklaması uygun bulunmayan isteklinin teklifi reddedilir, ihale ekonomik açıdan en avantajlı teklifi sunan istekli üzerinde bırakılır. Tekliflerin değerlendirilmesi süreci Şekil 3.7'de gösterilmiştir.

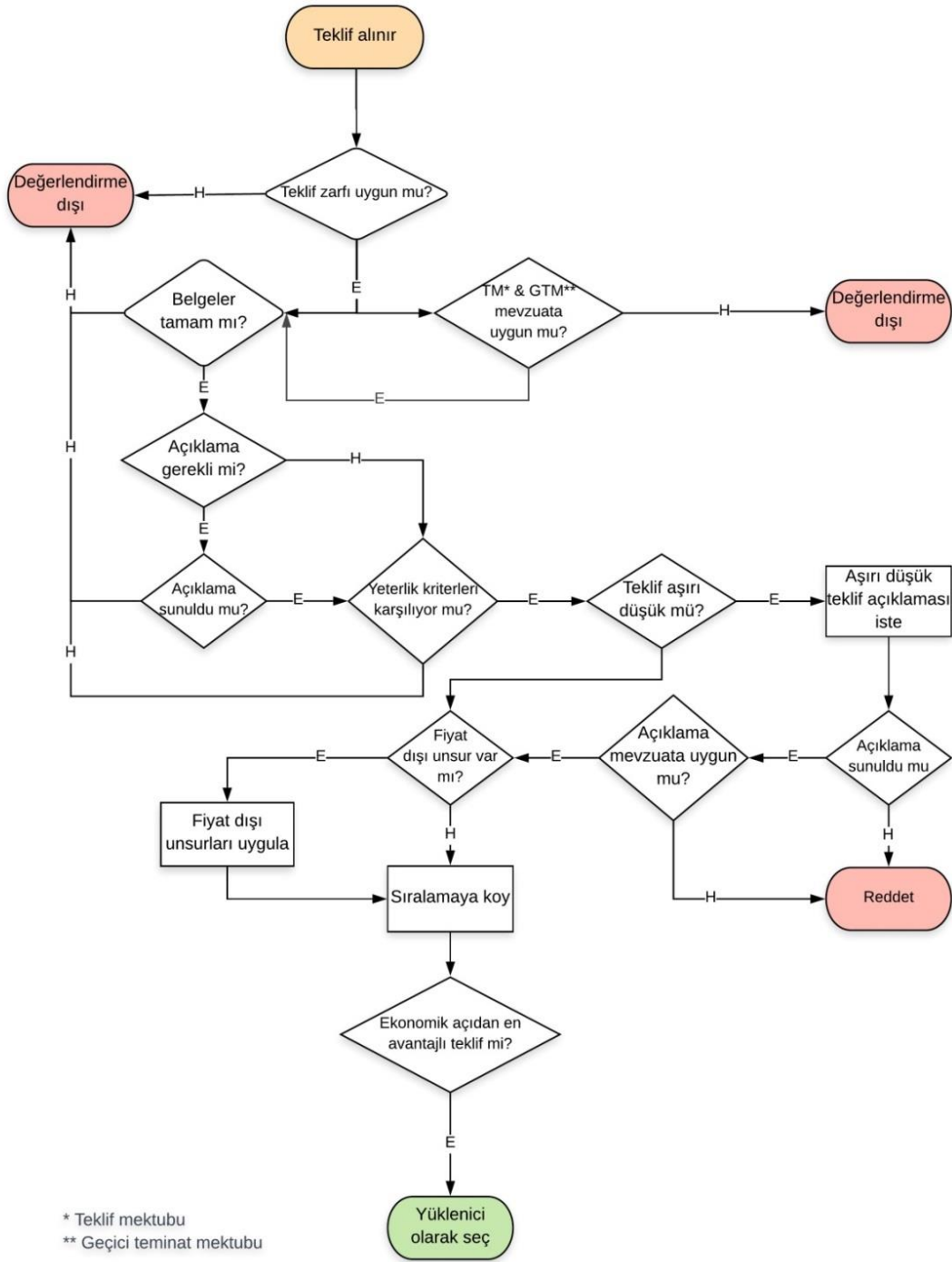


Burada, üzerinde durulması gereken kavram “ekonomik açıdan en avantajlı teklif” kavramıdır. Kanun’un “İhalelerin karara bağlanması ve onaylanması” başlıklı 40’ıncı maddesi uyarınca ekonomik açıdan en avantajlı teklif; sadece fiyat esasına göre veya fiyat ile birlikte işletme ve bakım maliyeti, maliyet etkinliği, verimlilik, kalite ve teknik değer gibi fiyat dışındaki unsurlar da dikkate alınarak belirlenir. Fiyat dışı unsurlar yeterli kriterlerinden farklı olarak belirlenmektedir. Bu durum yapılan kamu harcamasının karşılığında en iyi değer alınmasından ziyade teslim edilecek eser için daha yüksek harcama yapılmasıyla neticelenmektedir.

Buradan çıkan sonuç, isteklilerin tekliflerinin geçerli kabul edilmesi için sundukları belgelerin, ekonomik açıdan en avantajlı teklifin belirlenmesinde kullanılmamasıdır. Bu sonuç, isteklilerin niteliklerinin ekonomik açıdan değerlendirmede etkisiz kılındığını göstermektedir.

Ekonomik açıdan en avantajlı teklifin sadece fiyat esasına dayandığı ihalelerin ilanlarında “5. Ekonomik açıdan en avantajlı teklif sadece fiyat esasına göre belirlenecektir.” maddesi, fiyat dışı unsurların da dikkate alındığı ihalelerin ilanlarında “5. Ekonomik açıdan en avantajlı teklif fiyatla birlikte fiyat dışındaki unsurlar da dikkate alınarak belirlenecektir.” maddesi bulunmaktadır.

En düşük fiyat metodu, daha çok harcamayla sonuçlanacak kötü kaliteye, gecikmeye ve diğer sonuçlara yol açabilir. Özel sektörde, en düşük teklif fiyatı seçmek gerekli değildir. Fakat çoğu durumda fiyat belirleyici faktördür [44].



Şekil 3.7. KİK'e göre tekliflerin değerlendirilmesi [45]



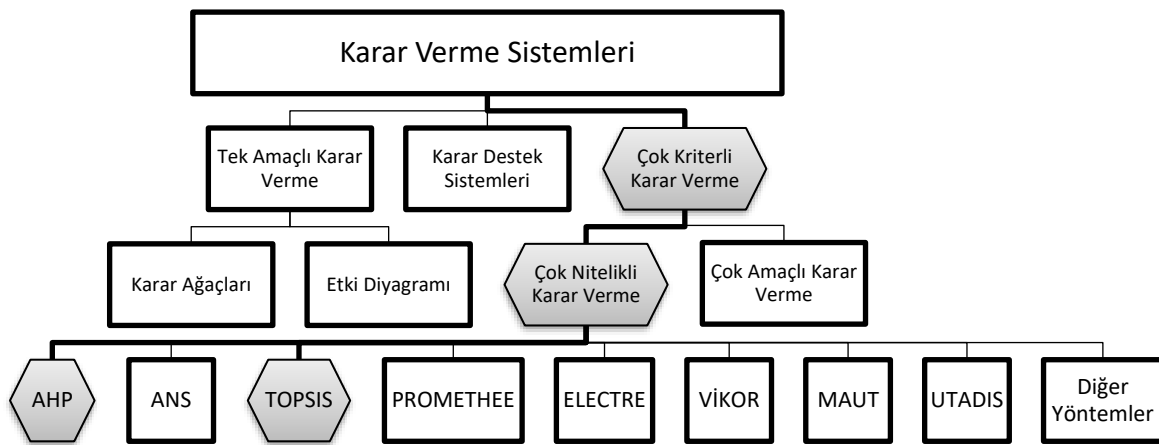
## 4. METODOLOJİ

Yapım sektöründe aktör sayısının artmasıyla birlikte kamu ihalelerinde rekabet koşulları da ağırlaşmaktadır. İnşaat projelerinde belirsizliğin fazla olması, işin doğası gereği riskin diğer sektörlerle göre yüksek olması, idarelerin yüklenici seçim sürecini daha da zorlaştırmaktadır.

### 4.1. Karar Verme Türleri

Karar verme, bir amaca ulaşmak için sahip olunan imkan ve koşulların içerisinde en uygun olanını seçmek olarak tanımlanmaktadır. Bir başka tanıma göre ise; hedef ve amaçları gerçekleştirmek için alternatif eylem planları arasından seçim yapmaktır.

Karar verme, kararın sınıflandırılabilmesi amacıyla kendi içerisinde çok sayıda sayılabilen veya sayılamayan kriterler ile alt kriterleri içermektedir. Sayılamayan kriterler çoğu zaman insan algısını zorlarsa da, sayıların ve ölçümlerin, matematiğin ve bilimin kaynağı olması ve matematiğin varsayımlarına göre her şeyin artı sonsuz ve eksi sonsuz arasında değerler alabileceği kabulüyle modeller ortaya koymaktadır. [46]. Karar verme sistemleri için yapılmış olan bir tasnif sistemi Şekil 4.1’de gösterilmiştir. Bu çalışmada, çok kriterli karar verme (ÇKKV) sistemlerinden çok nitelikli karar verme altında yer alan AHP ve TOPSIS yöntemlerinin birlikte uygulanacağı bir model ortaya konulmaya çalışılmıştır.



Şekil 4.1. Karar verme sistemleri [47]

## 4.2. Çok Kriterli Karar Verme

ÇKKV, somut ve soyut kriterlere veya niteliklere (özelliklere) göre potansiyel karar seçeneklerinden en iyisinin seçimiyle ilgilenmektedir [48].

ÇKKV üç çeşit problemle ilgilenmektedir. Bunlar; seçme problemi, sıralama problemi ve sınıflandırma problemidir. Her bir problemde karar vericinin amacı farklıdır. Seçme probleminde karar vericinin amacı en iyi alternatifi bulmaktır. Sıralama probleminde karar vericinin amacı bütün alternatifleri en iyiden en kötüye göre sıralamaktır. Sınıflandırma probleminde ise karar vericinin amacı hangi alternatifin önceden belirlenmiş hangi sınıflara ait olduğunu ortaya koymaktadır [49].

Çok kriterli karar verme çalışmalarında alternatifler, karar kriterlerine göre değerlendirilir. Bu değerlendirmeler, alanında uzman kişilerin subjektif yorumlarına göre yapılır. TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), AHP, PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations), ELECTRE (Elimination and Choice Expressing the Reality), ANP (Analytical Network Process) en çok kullanılan çok kriterli karar verme yöntemleri arasında yer almaktadır.

Ancak bu yöntemler, aynı probleme, aynı varsayımlar ve aynı karar vericilerle uygulandığında bile farklı sonuçlar ortaya koyabilmektedir. Bunun nedenleri şunlardır:

- (a) Yöntemler hesaplamalarda ağırlıkları farklı kullanmaktadır.
- (b) En iyi çözümü elde etme yaklaşımları farklı algoritmalara dayanmaktadır.
- (c) Pek çok algoritma, amaçları ölçkleme yoluna gitmektedir.
- (d) Bazı algoritmaların hangi çözümün seçileceğini etkileyen ek parametreleri vardır.
- (e) Karar vericiler arasında bilgi süreci farklılıkları söz konusu olabilmektedir [50].

Bununla birlikte, mevcut bilgi açısından değerlendirildiğinde belirlilik altında karar verme, belirsizlik altında karar verme; karar vericiler açısından değerlendirildiğinde bireysel karar verme, grup kararı verme şeklinde sınıflandırma da yapılmaktadır.

Kamu yapım ihalelerinde yüklenici seçimine yönelik oluşturulacak alternatif modelde teklif veren isteklilerin yeterli kriterleri de teklif fiyatla birlikte değerlendirileceğinden,

tez çalışmasının konusunu oluşturacak söz konusu model bir çok kriterli karar verme uygulamasını içerecektir.

### 4.3. AHP

Gruplara ve bireylere, karar verme sürecindeki nitel ve nicel faktörleri birleştirme olanağı veren güçlü ve kolay anlaşılır bir yöntem bilimdir [51]. AHP daha önce var olan birçok kavramı bir çatı altında birleştirip bünyesinde barındıran bir tekniktir. Karmaşık birimlerin hiyerarşik yapısı ikili karşılaştırma, çok sayıda kriter, ağırlık katsayılarının elde edilmesinde özvektör ve tutarlılık katsayısı sözü edilen kavramlardır. Saaty, bu parçaları uyumlu bir şekilde birleştirerek aralarında görevdeşlik yaratmıştır ve güçlü bir teknik olan AHP'yi oluşturmuştur. AHP yöntemi ile çözümler için geliştirilmiş Expert Choice paket programının piyasaya sürülmesi ile AHP tekniğini kullanan uygulamalar artmıştır [52].

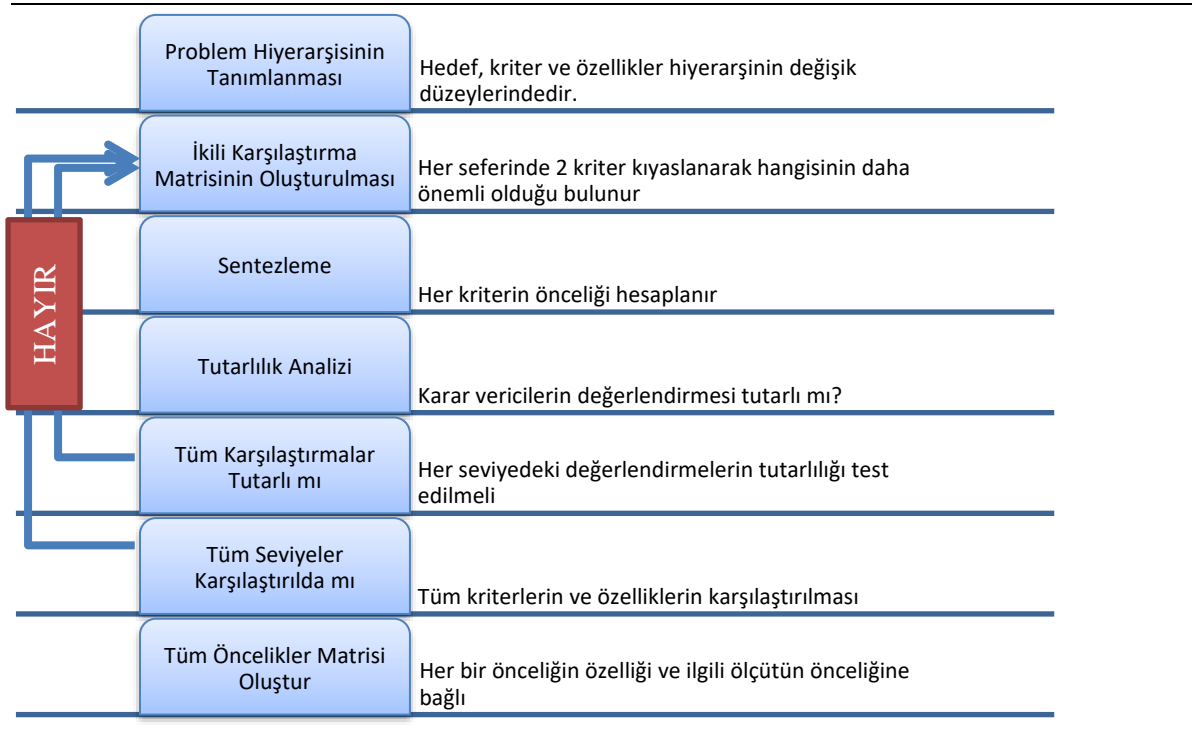
AHP, nitel ve nicel yaklaşımların birlikte göz önünde bulundurulması gereken karmaşık problemlerde, güçlü ve geniş kullanım alanına sahip bir çok kriterli karar verme metodudur. AHP, problemlerle ilgili kritik yaklaşımları aile ağacına benzer hiyerarşik bir yapıda inceler. Bunu yaparken öncelikle karmaşık kararları kıyaslamalar ve sıralamalar yapılabilecek basit serilere dönüştürür, sonrasında da karar verme süreciyle ilgilenir. AHP yalnızca en iyi karara ulaşmaya yardımcı olmaz, bunun yanında yapılan seçimlerle ilgili açık bir rasyonellik sağlar [53].

AHP karar alternatiflerinin değerlendirilmesinde ve karar verme problemlerinin çözümünde etkin olarak kullanılmaktadır. Tahmin (pazar payı, siyasi seçimler), kaynak tahsis etme, önem dereceleri, göreceli olarak değişen kriterler arasında sıralama yapma gibi uygulamalarda da AHP sıklıkla kullanılmaktadır [52]. AHP, karmaşık karar problemlerinde, karar alternatiflerine ve kriterlerine göreceli önem değerleri verilmek suretiyle yönetsel karar mekanizmasının çalıştırılması esasına dayanan bir karar verme sürecidir [54].

AHP öz değer yaklaşımı kullanılarak kriterler arasında ikili karşılaştırmalar yapabilen; kantitatif ve kalitatif performansın ölçülmesinde kullanılan sayısal ölçeğin kalibrasyonunu gerçekleştiren çok kriterli karar verme aracıdır [55].

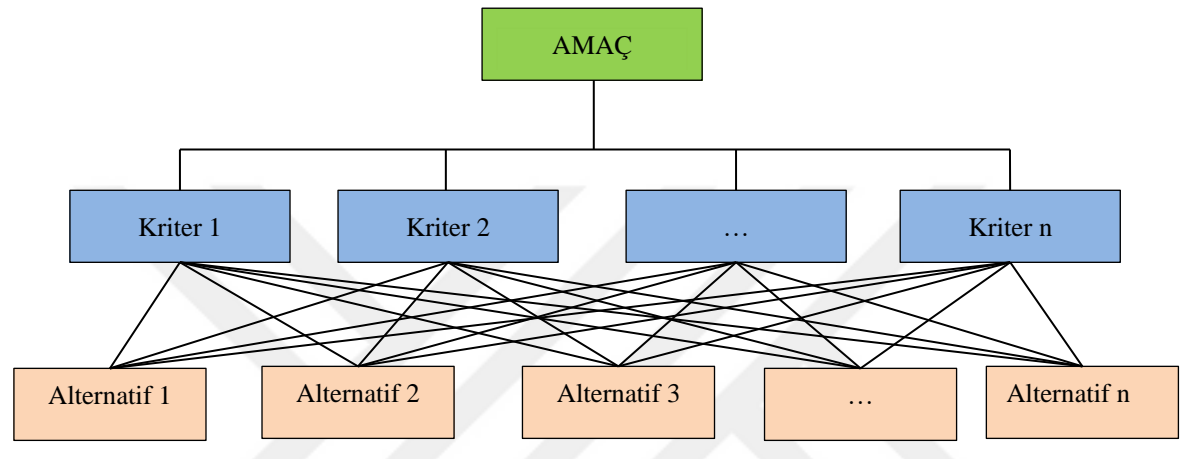
İkili karşılaştırmaların hazırlanması ve değerlendirme ölçeğinin tanımlanması kadar önemli olan bir diğer konu da değerlendirme yapacak olan karar vericilerin belirlenmesidir [56]. Uzman sayısına bir sınırlama getirmeyen bu yöntemde karar vericilerin probleme ilişkin bilgi düzeylerinin ve deneyimlerinin yüksek olması çözümün tutarlılık derecesini arttırmaktadır [57]. Bu nedenle belirlenen kişiler konunun uzmanı olmasa bile, mutlaka konuya aşina olmalıdır. AHP yöntemi doğrudan doğruya ilgili kişilere yüz yüze görüşme yapılarak, onların ikili karşılaştırmalara ilişkin görüşlerinin alınmasını önermektedir [58]. Yöntem, birden çok kişinin yargılarının değerlendirilmesine ve grupça karar vermeye imkan sağlamaktadır. Bir grubun her üyesinin tüm kriterler için yaptığı değerlendirmelerin bir uzlaşma sağlayacak şekilde birleştirilmesi gerekmektedir. Bu duruma ilişkin literatürde tavsiye edilen bazı yöntemler bulunmaktadır. Bunlar; grup üyelerinin tartışma yoluyla konu üzerinde uzlaşma sağlanması, üyelerin yargılarından uzlaşma çıkaracak bir aracıya başvurulması ve her ikili yargının matematiksel ifade yoluyla örneğin geometrik ortalama ile değerlendirilmesi olarak sıralanabilir [59-61]. [59] [60] [61]

AHP uygulamasını kullanabilen programlardan en bilinenleri Super Decision ve Expert Choice programlarıdır. Uygulamanın pratik olması nedeniyle, Excell programı ile de uygulama yapılabilmektedir. AHP akış şeması Şekil 4.2’de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. AHP akış şeması [47] [63]

Miller'a göre insan beyni aynı anda  $7 \pm 2$  karşılaştırmadan daha fazlasını yapmakta zorlanmaktadır. Bu sebeple insanlar karmaşık problemlerle karşılaşınca, problemi bileşenlerine ayırmalı ve bu bileşenlerle hiyerarşik bir yapı oluşturmalıdır. [62]. Bu hiyerarşide ana amaç en üst seviyede bulunur. Aynı özelliklere sahip elemanlar (kriterler) aynı seviyede gruplandırılır ve alternatifler hiyerarşinin en alt seviyesinde yer alır. Tipik bir karar ağacı Şekil 4.3'te gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Tipik bir karar ağacı

AHP uygulamasında karşılaştırılacak faktörlerin her birinin bir diğeriyle ikili karşılaştırılması yapılmaktadır. En çok kullanılan ölçek 1-9 ölçeği olup Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Ölçek [64]

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	Her iki faktör aynı öneme sahiptir.
3	Orta derecede önemli	Tecrübe ve yargılara göre bir faktör diğeri göre biraz daha önemlidir.
5	Kuvvetli derecede önemli	Bir faktör diğeri kuvvetle daha önemlidir.
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir faktör diğeri göre yüksek derecede kuvvetle daha önemlidir.
9	Mutlak derecede önemli	Faktörlerden biri diğeri göre çok yüksek derecede önemlidir.
2,4,6,8	Ara değerleri temsil etmektedir	İki faktör arasındaki tercihte yukarıdaki açıklamalarda bulunan derecelerin ara değerleridir.
Karşılıklı Değerler	$i, j$ ile karşılaştırılırken bir değer ( $x$ ) atanmış ise; $j, i$ ile karşılaştırılırken atanacak değer ( $1/x$ ) olacaktır.	



Her bir kriterin ağırlığının belirlenmesi için uzmanların sübjektif görüşlerini almak üzere anket vb. çalışmalar yapılır. Uygulamada, yukarıda verilen ölçek veya farklı bir ölçek kullanılarak her bir kriterin karşılaştırmalı önemleri belirlenerek aşağıdaki matris oluşturulur. Eş. 4.1'deki matris n tane kriter için hazırlanmıştır.

$$M_{n \times n} = \begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n-1} & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,n-1} & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ a_{n-1,1} & a_{n-1,2} & \cdots & a_{n-1,n-1} & a_{n-1,n} \\ a_{n,1} & a_{n,2} & \cdots & a_{n,n-1} & a_{n,n} \end{bmatrix} \quad (4.1)$$

Bu matrisin köşegeni, aynı kriterlerin birbirine göre karşılaştırılmasını göstermekte olduğundan, köşegende yer alan değerler 1 olmaktadır. Aynı şekilde, x değerine sahip bir elemanın köşegene göre simetriği durumundaki elemanın değeri, kriterlerin kendi aralarında yer değiştirmesi nedeniyle  $1/x$  değerini alacaktır (Eş. 4.2).

$$a_{i,j} = \frac{1}{a_{j,i}} \quad (4.2)$$

Eş. 4.2'nin uygulanmasıyla M matrisinin son hali Eş. 4.3'teki gibi olmaktadır.

$$M_{n \times n} = \begin{bmatrix} 1 & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n-1} & a_{1,n} \\ 1/a_{1,2} & 1 & \cdots & a_{2,n-1} & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 1/a_{1,n-1} & 1/a_{2,n-1} & \cdots & 1 & a_{n-1,n} \\ 1/a_{1,n} & 1/a_{1,n-1} & \cdots & 1/a_{n-1,n} & 1 \end{bmatrix} \quad (4.3)$$

Bir sonraki aşamada normalizasyon işlemi yapılır. Bu işlemde bir sütundaki her bir girdi, sütundaki girdiler toplamına bölünür (Eş. 4.4).

$$N_{n \times n} = \begin{bmatrix} 1 & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n-1} & a_{1,n} \\ \frac{1}{\sum_{i=1}^n a_{i,1}} & \frac{a_{1,2}}{\sum_{i=1}^n a_{i,2}} & \cdots & \frac{a_{1,n-1}}{\sum_{i=1}^n a_{i,n-1}} & \frac{a_{1,n}}{\sum_{i=1}^n a_{i,n}} \\ \frac{a_{2,1}}{\sum_{i=1}^n a_{i,1}} & \frac{1}{\sum_{i=1}^n a_{i,2}} & \cdots & \frac{a_{2,n-1}}{\sum_{i=1}^n a_{i,n-1}} & \frac{a_{2,n}}{\sum_{i=1}^n a_{i,n}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \frac{a_{n-1,1}}{\sum_{i=1}^n a_{i,1}} & \frac{a_{n-1,2}}{\sum_{i=1}^n a_{i,2}} & \cdots & \frac{1}{\sum_{i=1}^n a_{i,n-1}} & \frac{a_{n-1,n}}{\sum_{i=1}^n a_{i,n}} \\ \frac{a_{n,1}}{\sum_{i=1}^n a_{i,1}} & \frac{a_{n,2}}{\sum_{i=1}^n a_{i,2}} & \cdots & \frac{a_{n,n-1}}{\sum_{i=1}^n a_{i,n-1}} & \frac{1}{\sum_{i=1}^n a_{i,n}} \end{bmatrix} \quad (4.4)$$

İkili karşılaştırmalar matrisinin normalize edilmesinden sonra ise her bir satırın ortalaması hesaplanarak her bir kritere ilişkin öncelikler belirlenir (Eş. 4.5).

$$P_{nx1} = \begin{bmatrix} \sum_{j=1}^n N_{1,j}/n \\ \sum_{j=1}^n N_{2,j}/n \\ \vdots \\ \sum_{j=1}^n N_{n-1,j}/n \\ \sum_{j=1}^n N_{n,j}/n \end{bmatrix} \quad (4.5)$$

Normalize matris ile öncelikler matrisinin vektörel çarpımı sonucunda tüm öncelikler matrisi elde edilir (Eş. 4.6).

$$M_{nxn} \times P_{nx1} = C_{nx1} \quad (4.6)$$

Tüm öncelikler matrisinin satırlar toplamı  $\lambda_{max}$  değerini verir. Tutarlılık indeksi (CI) Eş. 4.7 kullanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (4.7)$$

Tutarlılık oranı (CR) Eşitlik 4.8 kullanılarak bulunur.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4.8)$$

Eş. 4.8’de bulunan  $RI$  parametresi random indeks olup Çizelge 4.2’de verilen değerler arasından ilgili  $n$  değerine göre seçilir.

Çizelge 4.2. Saaty Random Index [65]

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0,58	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49	1,52	1,54	1,56	1,58	1,59

Katılımcılar tarafından yapılan karşılaştırmaların kabul edilebilmesi için *CR* değerinin % 10'dan küçük olması gerekmektedir. Aksi takdirde, katılımcıların cevaplarını revize etmeleri gerekecektir.

Grup kararının oluşturulabilmesi için literatürde farklı yöntemler kullanıldığı görülmektedir. En sık kullanılan yöntemler ise aritmetik ortalama ile geometrik ortalama yöntemleridir. Aritmetik ortalama için Eş. 4.9, geometrik ortalama için ise Eş. 4.10 kullanılır.

$$a_{i,j} = \frac{\sum_{k=1}^n (a_{i,j})_n}{n} \quad (4.9)$$

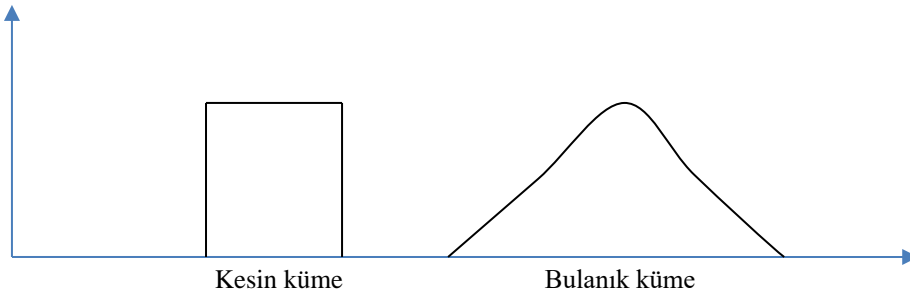
$$a_{i,j} = (\prod_1^n a_{i,j})^{1/n} \quad (4.10)$$

#### 4.4. Bulanık Mantık

Belirsizlik içeren problemlere çözüm üretmek için 1965 yılında Zadeh tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. Bulanıklık belirsizliğin bir ifadesi olarak açıklanmaktadır. Bulanık mantıkta belirsizlik dilsel değişkenlerle ifade edilmektedir. Bulanıklık bir olaydaki belirsizlik özelliği; rassallık ise o olayın meydana gelmesindeki belirsizliğin sayısal ölçüsüdür [66].

##### 4.4.1. Bulanık küme

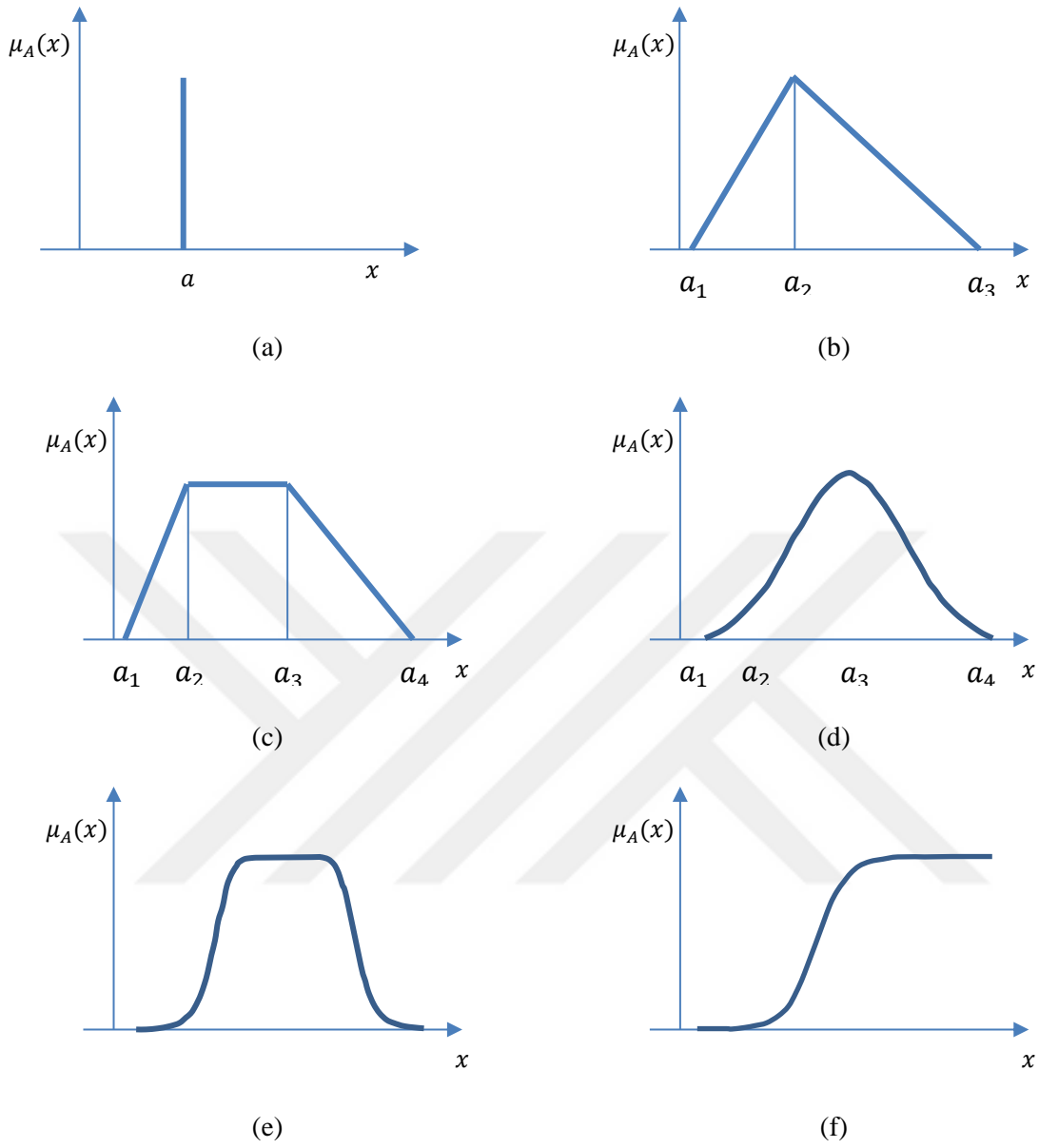
Geleneksel mantıkta bir kümeyi oluşturan elemanlar hakkında tanımlayıcı yargı, kesin özelliklidir. Yani bir eleman bir kümenin ya elemanıdır ya da değildir. Bu tür kümelere kesin kümeler (crisp sets) denir [67]. Bulanık kümeler teorisiyle, insan gibi düşünebilme, karar verebilme, inisiyatif kullanabilme, duruma göre seçim yapabilme gibi çok önemli fonksiyonlara sahip sistemlerin oluşturulması amaçlanmıştır [68]. Kesin küme ile bulanık küme örneği Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.4. Kesin küme ve bulanık küme

#### 4.4.2. Üyelik fonksiyonları

Bulanık modeller oluşturulurken değişik formlarda üyelik fonksiyonları seçilebilir. Çok sayıda üyelik fonksiyonu bulunmasına rağmen, literatürde yaygın olarak kullanılan üyelik fonksiyonlarından bazıları, üçgen (triangular), yamuk (trapezoidal), normal dağılım (gaussian) ve çan şekilli (bell-shaped) üyelik fonksiyonlarıdır. Bu üyelik fonksiyonları Şekil 4.5'te gösterilmiştir. Üçgen ve yamuk eğrileri bir vektörün fonksiyonları olup üçgen 3, yamuk 4 parametreye bağlıdır. Simetrik gaussian fonksiyonu 2 ve çan şekilli üyelik fonksiyonu ise 3 parametreye bağlıdır [69].



Şekil 4.5. Üyelik fonksiyonları

Şekil 4.5 (a)'daki bulanık üyelik fonksiyonu için Eş. 4.11 kullanılmaktadır.

$$\mu_A(x; a) = \begin{cases} x < a & \rightarrow 0 \\ x = a & \rightarrow 1 \\ x > a & \rightarrow 0 \end{cases} \quad (4.11)$$

Şekil 4.5 (b)'deki bulanık üyelik fonksiyonu için Eş. 4.12 kullanılmaktadır.

$$\mu_A(x; a_1, a_2, a_3) = \begin{cases} x < a_1 & \rightarrow 0 \\ a_1 \leq x \leq a_2 & \rightarrow \frac{x - a_1}{a_2 - a_1} \\ x = a_2 & \rightarrow 1 \\ a_2 \leq x \leq a_3 & \rightarrow \frac{a_3 - x}{a_3 - a_2} \\ x > a_3 & \rightarrow 0 \end{cases} \quad (4.12)$$

Şekil 4.5 (c)'deki bulanık üyelik fonksiyonu için Eş. 4.13 kullanılmaktadır.

$$\mu_A(x; a_1, a_2, a_3, a_4) = \begin{cases} x < a_1 & \rightarrow 0 \\ a_1 \leq x \leq a_2 & \rightarrow \frac{x - a_1}{a_2 - a_1} \\ a_2 \leq x \leq a_3 & \rightarrow 1 \\ a_3 \leq x \leq a_4 & \rightarrow \frac{a_4 - x}{a_4 - a_3} \\ x > a_4 & \rightarrow 0 \end{cases} \quad (4.13)$$

Şekil 4.5 (d)'deki bulanık üyelik fonksiyonu için Eş. 4.14 kullanılmaktadır.

$$\mu_A(x; m, \sigma) = \exp\left(-\left(\frac{x - m}{\sigma}\right)^2\right) \quad (4.14)$$

Şekil 4.5 (e)'deki bulanık üyelik fonksiyonu için Eş. 4.15 kullanılmaktadır.

$$\mu_A(x; a_1, a_2, a_3) = \frac{1}{1 + \left|\frac{x - a_3}{a_1}\right|^{2a_2}} \quad (4.15)$$

Şekil 4.5 (f)'deki bulanık üyelik fonksiyonu için Eş. 4.16 kullanılmaktadır.

$$\mu_A(x; a_1, a_2) = \frac{1}{1 + \exp[-a_1(x - a_2)]} \quad (4.16)$$

$l$  ve  $u$  sırasıyla  $\tilde{Z}$  bulanık sayısının alt ve üst değerlerini,  $m$  ise orta değerini ifade etmektedir. Bulanık üçgen sayılara ilişkin temel işlemler Eş. 4.17-4.21 ile ifade edilmektedir [70].

Toplama işlemi Eş. 4.17 ile ifade edilmektedir.

$$\tilde{Z}_1 \oplus \tilde{Z}_2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (4.17)$$

Çıkarma işlemi Eş. 4.18 ile ifade edilmektedir.

$$\tilde{Z}_1 \ominus \tilde{Z}_2 = (l_1 - l_2, m_1 - m_2, u_1 - u_2) \quad (4.18)$$

Çarpma işlemi Eş. 4.19 ile ifade edilmektedir.

$$\tilde{Z}_1 \otimes \tilde{Z}_2 = (l_1 \cdot l_2, m_1 \cdot m_2, u_1 \cdot u_2) \quad (4.19)$$

Bölme işlemi Eş. 4.20 ile ifade edilmektedir.

$$\tilde{Z}_1 \oslash \tilde{Z}_2 = \left( \frac{l_1}{u_2}, \frac{m_1}{m_2}, \frac{u_1}{l_2} \right) \quad l_2, m_2, u_2 > 0 \quad (4.20)$$

Bir bulanık sayının tersinin bulunması ise Eş. 4.21 ile yapılmaktadır.

$$\tilde{Z}_1^{-1} = \left( \frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{l_1} \right) \quad l_1, m_1, u_1 > 0 \quad (4.21)$$

#### 4.5. FAHP

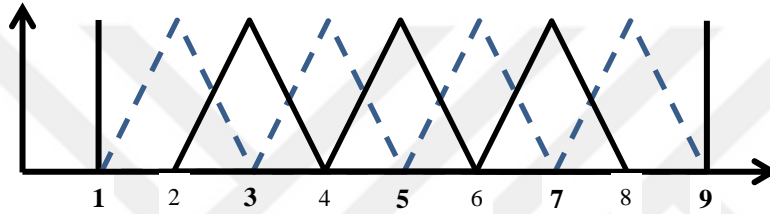
Çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP’de bulanık mantığın temel kullanım amacı, klasik AHP’nin değerlendirme ölçeğindeki sayısal değerlerin kesin değerler içermesi sebebiyle karar vericilerin esnek davranamaması ve problem üzerindeki belirsizliğin ifade edilememesi sakıncasına dayanmaktadır. Bulanık küme teorisinin devreye sokulduğu FAHP modeliyle, karar vericiye aralıklı değerler içeren bir ölçek sunularak sakıncanın giderilmesi amaçlanmaktadır. Böylelikle, karşılaştırma esnasında ifade edilen sözel (dilsel) ifadenin bulanık mantık kullanılarak sayısallaştırılmasına olanak sağlanmaktadır [71].

Karşılaştırmalarda kesin sayılar yerine Çizelge 4.3’ün son sütununda bulunan bulanık üçgen sayılar kullanılmıştır. Çizelge 4.3’te yer alan üçgen sayıların grafiksel gösterimi Şekil 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.3. Üçgen bulanık sayılar kullanılarak oluşturulan ölçek

Önem	Tanım	Bulanık Üçgen Ölçek
1	Eşit derecede önemli	(1,1,1)
3	Orta derecede önemli	(2,3,4)
5	Kuvvetli derecede önemli	(4,5,6)
7	Çok kuvvetli derecede önemli	(6,7,8)
9	Mutlak derecede önemli	(9,9,9)
2		(1,2,3)
4		(3,4,5)
6	Ara değerleri temsil etmektedir	(5,6,7)
8		(7,8,9)

*Eğer  $ij=(2,3,4)$  ise karşılaştırma yönü değiştiğinde  $ji=(1/4,1/3,1/2)$  olur.*



Şekil 4.6. Üçgen bulanık sayıların gösterimi

Ahmadi vd (2011) FAHP için adımları önermişlerdir: [72]

Adım 1:

Öncelikle ankete katılan her bir kişi tarafından verilen cevaplarla, üçgen bulanık sayılar kullanılarak ikili karşılaştırmalar matrisi oluşturulur (Eş. 4.22).

$$\tilde{A} = (\tilde{a}_{i,j}) = \begin{bmatrix} \tilde{a}_{1,1} & \tilde{a}_{1,2} & \cdot & \cdot & \tilde{a}_{1,n} \\ \tilde{a}_{2,1} & \tilde{a}_{2,2} & \cdot & \cdot & \tilde{a}_{2,n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \tilde{a}_{n,1} & \tilde{a}_{n,2} & \cdot & \cdot & \tilde{a}_{n,n} \end{bmatrix} \quad (i,j=1,2,\dots,n) \quad (4.22)$$

Adım 2:

Her bir kriterin diğer kriterle bulanık karşılaştırma değerlerinin geometrik ortalamasının hesaplanması için Eş. 4.23 kullanılır.



$$\tilde{r}_i = \left( \prod_{j=1}^n \tilde{a}_{i,j} \right)^{1/n} \quad n = 1, 2, \dots, n \quad (4.23)$$

Adım 3:

Eş. 4.24 vasıtasıyla normalizasyon yapılarak her bir kriterin bulanık ağırlığı hesaplanır.

$$\tilde{w}_i = \tilde{r}_i \otimes (\tilde{a}_{i1} \oplus \tilde{a}_{i2} \oplus \dots \oplus \tilde{a}_{in})^{-1} \quad (4.24)$$

$\tilde{w}_i$  Eş. 4.25'te gösterildiği üzere  $(l, m, u)$  şeklinde sırasıyla alt, orta ve üst değerlerden oluşan üçgen bulanık sayıdır.

$$\tilde{w}_i = (lw_i, mw_i, uw_i) \quad (4.25)$$

$i$  kriterinin ağırlığı Eş. 4.25 ve 4.26 kullanılarak hesaplanır.

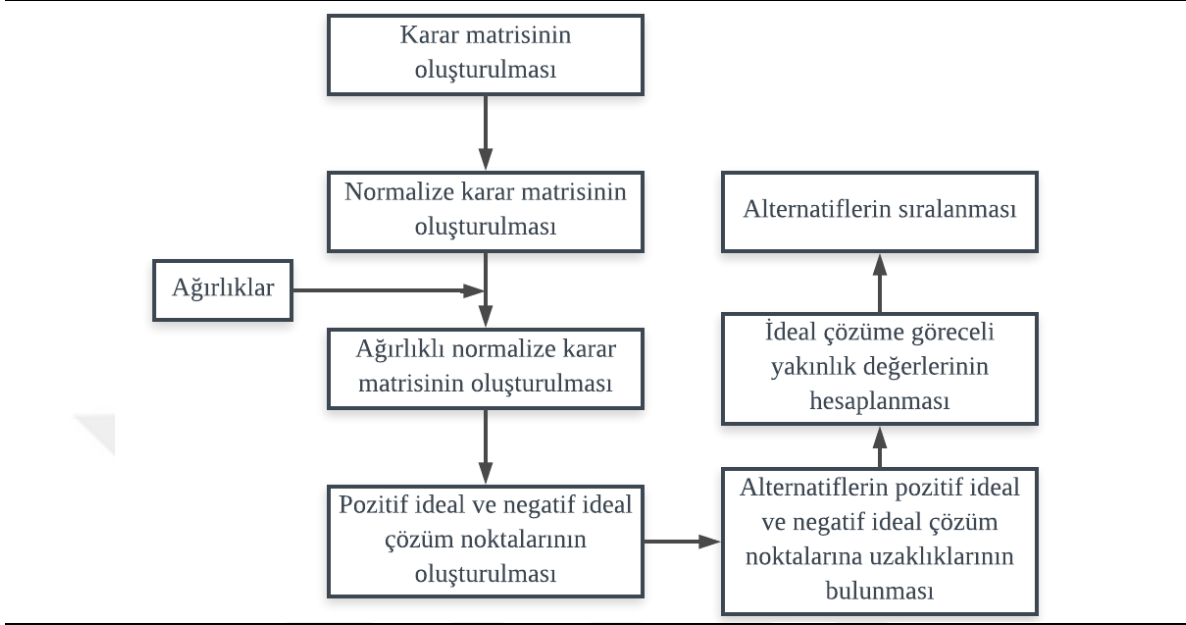
$$M_i = \frac{lw_i + mw_i + uw_i}{3} \quad (4.26)$$

$$N_i = \frac{M_i}{\sum_{i=1}^n M_i} \quad (4.27)$$

#### 4.6. TOPSIS Yöntemi

İdeal çözüme yakınlık derecelerine göre alternatiflerin sıralanmasında en yaygın kullanılan yöntemlerden biri olan TOPSIS 1981 yılında ilk defa Hwang ve Yoon tarafından kullanılmıştır [73]. TOPSIS yöntemi ile karar verilirken seçilen bir alternatifin ideal çözüme yakın olması ve ideal olmayan bir çözüme (negatif ideal) de uzak olması istenir [74]. Pozitif ideal çözüm maksimum fayda çözümü ile ifade edilir ve kriterlerin en iyi değerlerini içerir. Negatif ideal çözüm ise minimum fayda olarak bilinir ve kriterlerin en kötü değerlerinden oluşur. TOPSIS yönteminde çözümler pozitif ideal çözüme en yakın ve aynı zamanda negatif ideal çözümden en uzak noktalar olarak tanımlanır. Alternatiflerin seçilmesi/sıralanması prosesinde optimal alternatif, ideal çözüme en yakın ve negatif ideal çözümden en uzak olanıdır [73,74].

Bu yöntemin uygulanmasında 6 aşama bulunmaktadır ve yöntemin akış şeması Şekil 4.8'de verilmiştir [77].



Şekil 4.8. TOPSIS akış şeması

Adım 1:

Birinci adımda karar matrisi oluşturulur. Alternatifler matrisin satırlarında, alternatiflerin değerlendirmeye esas kriterleri ise sütunlarında yer alır. Eş. 4.28'de verilen karar matrisine göre  $m$  tane alternatif ve  $n$  tane kriter bulunmaktadır.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n-1} & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,n-1} & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ a_{m-1,1} & a_{m-1,2} & \cdots & a_{m-1,n-1} & a_{m-1,n} \\ a_{m,1} & a_{m,2} & \cdots & a_{m,n-1} & a_{m,n} \end{bmatrix} \quad (4.28)$$

Adım 2:

İkinci adımda ilk adımda oluşturulan karar matrisi normalize edilerek normalize karar matrisi elde edilir. Karar matrisindeki her bir element, bulunduğu sütundaki elementlerin karelerinin toplamının kareköküne bölünmesiyle yeni matris oluşturulur. Bu işlem için Eş. 4.29 ve 4.30 kullanılır.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (4.29)$$

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{1,1} & r_{1,2} & \cdots & r_{1,n-1} & r_{1,n} \\ r_{2,1} & r_{2,2} & \cdots & r_{2,n-1} & r_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ r_{m-1,1} & r_{m-1,2} & \cdots & r_{m-1,n-1} & r_{m-1,n} \\ r_{m,1} & r_{m,2} & \cdots & r_{m,n-1} & r_{m,n} \end{bmatrix} \quad (4.30)$$

Adım 3:

Üçüncü adımda her bir değerlendirme kriterine ağırlık verilerek ağırlıklı normalize karar matrisi oluşturulur. Bu aşama, TOPSIS uygulamasında subjektif müdahalenin yapıldığı tek adımdır. Toplamı bire eşit olmak üzere her bir kriter için ağırlık ( $w_i$ ) tespit edilir. Daha sonra normalize karar matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ilgili  $w_i$  değeri ile çarpılarak ağırlıklı normalize karar matrisi oluşturulur (Eş. 4.31).

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{1,1} & w_2 r_{1,2} & \cdots & w_{n-1} r_{1,n-1} & w_n r_{1,n} \\ w_1 r_{2,1} & w_2 r_{2,2} & \cdots & w_{n-1} r_{2,n-1} & w_n r_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ w_1 r_{m-1,1} & w_2 r_{m-1,2} & \cdots & w_{n-1} r_{m-1,n-1} & w_n r_{m-1,n} \\ w_1 r_{m,1} & w_2 r_{m,2} & \cdots & w_{n-1} r_{m,n-1} & w_n r_{m,n} \end{bmatrix} \quad (4.31)$$

Adım 4:

Dördüncü adım pozitif ideal ( $A^*$ ) ve negatif ideal ( $A^-$ ) çözümlere ilişkin adımdır.

Problemin amacına göre, bir önceki adımda oluşturulan matriste her bir sütundaki en büyük (en küçük) değer pozitif ideal çözüm noktasını, en küçük (en büyük) değer ise negatif ideal çözüm noktasını verir. Pozitif ideal çözüm setinin bulunması Eş. 4.32 ile negatif ideal çözüm setinin bulunması ise Eş. 4.33 ile verilmiştir.

$$A^* = \{(\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J')\} \quad (4.32)$$

Eş. 4.32 ile hesaplanan set  $A^* = v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*$  şeklinde gösterilebilir.

$$A^- = \{(\min v_{ij} | j \in J), (\max v_{ij} | j \in J')\} \quad (4.33)$$

Eş. 4.33 ile hesaplanan set  $A^- = v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-$  şeklinde gösterilebilir.

Her iki formülde de  $J$  fayda (maksimizasyon),  $J'$  ise kayıp (minimizasyon) değerini göstermektedir. Gerek pozitif ideal çözüm seti, gerekse negatif ideal çözüm seti, kriter sayısı yani  $m$  elemandan oluşmaktadır.

Adım 5:

Beşinci adımda ideal çözüm noktalarına uzaklık değerleri bulunur. Uzaklık değerleri hesaplanırken öklit bağıntısı kullanılır. Pozitif ideal uzaklığın ( $S_i^*$ ) hesaplanması Eş. 4.34 kullanılarak, negatif ideal uzaklığın hesaplanması ( $S_i^-$ ) ise Eş. 4.35 kullanılarak yapılır.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (4.34)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (4.35)$$

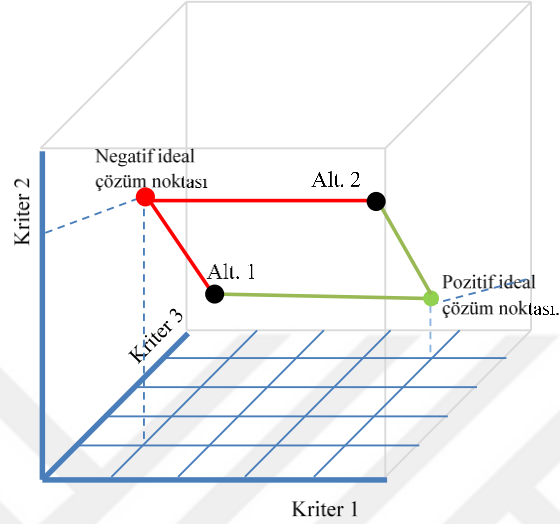
Adım 6:

Altıncı adımda ise ideal çözüme göreli uzaklık hesaplanır. Her bir karar noktasının pozitif ideal çözüm noktasına göreli uzaklığının ( $C_i^*$ ) hesaplanmasında pozitif ideal ve negatif ideal ayırım ölçülerinden yararlanılır. Burada kullanılan ölçüt, negatif ideal ayırım ölçüsünün toplam ayırım ölçüsü içindeki payıdır. İdeal çözüme göreli uzaklık değerinin hesaplanması Eş. 4.36'da gösterilmiştir.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad (4.36)$$

Burada  $C_i^*$  değeri  $0 \leq C_i^* \leq 1$  aralığında değer alır [73].

Şekil 4.7’de gösterilen 1 ve 2 numaralı alternatiflerden, 2 numaralı alternatifin negatif ideal çözüm noktasına daha uzak ve pozitif ideal çözüm noktasına daha yakın olduğu, dolayısıyla ideal çözüme daha benzer bir alternatif olduğu görülmektedir.



Şekil 4.7. TOPSIS yönteminde alternatiflerin sıralanması

Çalışmada, son yıllarda gerçekleşmiş olan dört yapım ihalesinden elde edilen veriler TOPSIS yönteminin birinci aşaması olan karar matrislerinin oluşturulmasında kullanılacaktır. Kamu İhale Kurumunda çalışan ve tez konusu hakkında yeterli tecrübeye sahip 20 meslek personelinin katıldığı ankete verilen cevaplar ile teklif unsurlarından oluşan ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulacaktır. AHP ile teklif unsurlarının her birinin ağırlıkları hesaplanacak, bu ağırlıklar TOPSIS yönteminin üçüncü aşamasında ağırlıklı normalize matrislerin elde edilmesinde kullanılacaktır. KİK’deki temel ilkeler ve uygulamada karşılaşılan sorunlar dikkate alınarak yapım ihalelerindeki sorunlar için çözüm önerileri sunulacaktır.

## 5. AHP İLE TEKLİF UNSURLARININ AĞIRLIKLARININ BELİRLENMESİ

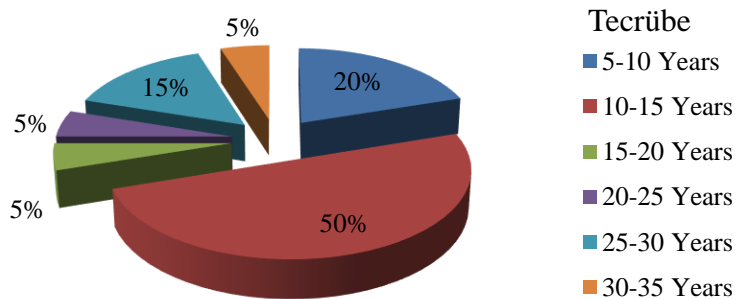
Teklif unsurlarının ağırlıklarının belirlenmesi uygulaması iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, kamu ihale mevzuatında yer alan yeterlik kriterlerinin teklif değerlendirmede olması gereken ağırlıklarının belirlenmesi yer almaktadır. Bu aşamada AHP ve FAHP yöntemleri kullanılmıştır. İkinci aşamada ise, ilk aşamada elde edilen ağırlıklar kullanılarak tekliflerin değerlendirilmesi yer almaktadır. Bu aşamada ise AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır.

### 5.1. Yeterlik kriterlerinin öneminin belirlenmesi

#### 5.1.1. Anket çalışması

Daha önce de belirtildiği üzere, Kanun'da kriterler ekonomik ve mali kriterler ile mesleki ve teknik kriterler olmak üzere iki grupta sınıflandırılmıştır. Ekonomik ve mali yeterlik kriterleri altında biri iki alternatifli olmak üzere toplam 5 kriter; mesleki ve teknik yeterlik kriterleri altında biri 5 alternatifli olmak üzere toplam altı kriter bulunmaktadır.

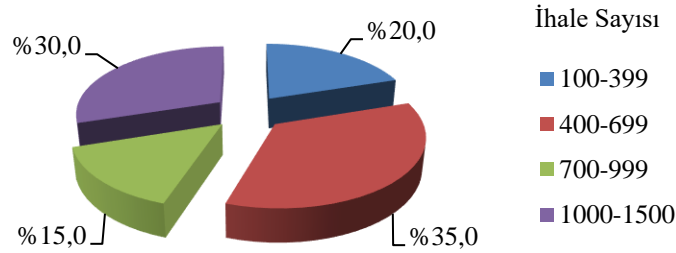
Kanun'da düzenlenen kriterlerin önemlerini belirlemek üzere hazırlanan ankete, Kamu İhale Kurumu'nda çalışan Kamu İhale Uzmanı, Grup Başkanı, Daire Başkanı, Müşavir unvanına sahip 20 meslek personeli katılmıştır. Katılımcıların tecrübe dağılımını gösteren grafik Şekil 5.1'de verilmiştir.



Şekil 5.1. Ankete katılanların tecrübe dağılımı

Şekil 5.1 incelendiğinde, ankete katılanlar arasında en az tecrübeye sahip olan meslek personelinin 5-10 yıl, en yüksek tecrübeye sahip kesimin ise 30-35 yıl, katılımcıların % 50'sinin ise 10-15 yıl arası tecrübeye sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, anket katılımcıları kamu ihalelerinde uygulanan yeterlik kriterlerini anlama ve değerlendirmede yeterli tecrübeye sahip olduğunu göstermektedir.

Diğer taraftan, ankete katılan meslek personeli tarafından incelenen veya kontrol edilen ihale sayılarının dağılımı Şekil 5.2'de verilmiştir. Katılımcıların % 30'undan fazlası 1 000'den fazla ihalede ya inceleme ya da kontrol etme görevinde bulunmuştur. Bununla birlikte en az görev alınan ihale sayısı 100 ihalenin üstündedir. Dolayısıyla, katılımcıların her bir yeterlik kriterine ilişkin uyumsuzluk incelemesinde bulunmuş olma olasılığı son derece yüksektir.



Şekil 5.2. Katılımcılar tarafından incelenen veya kontrol edilen ihalelerin dağılımı

Ana kriterleri içeren birinci seviyede 3 karşılaştırma; ikinci seviyede ekonomik ve mali kriterler için 3 karşılaştırma, mesleki ve teknik kriterler için 6 karşılaştırma ve son olarak ekonomik ve mali alt kriterler için ise üçüncü seviyede 3 karşılaştırma yapılmıştır. Söz konusu karşılaştırmalardan oluşan anket Çizelge 5.1'de verilmiştir.

### 5.1.2. AHP uygulaması

#### Karar ağacı

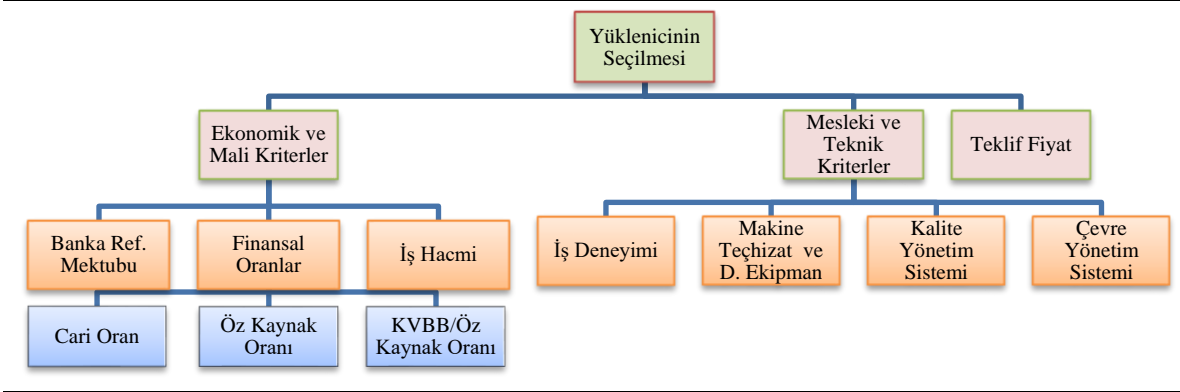
İlk olarak isteklilerin tekliflerini oluşturan unsurlardan meydana gelen bir hiyerarşi ağacı oluşturulmuştur. Şekil 5.3'te gösterilen karar ağacı 3 seviyeden oluşmaktadır. İlk seviyede

yeterlik kriterleri ana grupları ile teklif fiyat yer almaktadır. İkinci seviyede Kanun'un 10. maddesinde yer alan yeterlik kriterleri yer almaktadır. Üçüncü seviyede ise ekonomik ve mali yeterlik kriterleri arasında bulunan finansal oranlar altındaki üç alt kriter yer almaktadır. Şekil 5.3'te gösterilen hiyerarşi ağacı tüm yeterlik kriterlerinin uygulandığı ihalelere ilişkindir.

Çizelge 5.1. Anket formu

Seviye 1 Ana Bileşenler																		
Ekonomik ve Mali Kriterler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mesleki ve Teknik Kriterler
Ekonomik ve Mali Kriterler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teklif Fiyat
Mesleki ve Teknik Kriterler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teklif Fiyat
Seviye 2 A: Ekonomik ve Mali Kriterler																		
Banka Referans Mektubu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Finansal Oranlar
Banka Referans Mektubu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İş Hacmi
Finansal Oranlar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İş Hacmi
Seviye 2 B: Mesleki ve Teknik Kriterler																		
İş Deneyim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Makine Teçhizat ve D. Ekipman
İş Deneyim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kalite Yönetim Sistem
İş Deneyim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çevre Yönetim Sistem
Makine Teçhizat ve D. Ekipman	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kalite Yönetim Sistem
Makine Teçhizat ve D. Ekipman	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çevre Yönetim Sistem
Kalite Yönetim Sistem	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çevre Yönetim Sistem
Seviye 3 Finansal Oranlar																		
Cari Oran	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Öz Kaynak Oranı
Cari Oran	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KVBB/Öz Kaynak Oranı
Öz Kaynak Oranı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KVBB/Öz Kaynak Oranı





Şekil 5.3. Yüklenici seçimi için karar ağacı

### Karşılaştırma matrislerinin oluşturulması

Şekil 5.3'te verilen karar ağacı dikkate alınarak hazırlanan anket sorularına, ankete katılan uzmanlar tarafından 1-9 önem ölçeği kullanılarak cevap verilmiştir. Toplam 4 sorudan oluşan ankette verilen cevaplar üzerinden oluşturulan karşılaştırma matrisleri ve söz konusu matrislerde her bir uzmanın değerlendirmesine dayalı olarak hesaplanan ağırlıklar Çizelge 5.2, 5.3, 5.4 ve 5.5'te verilmiştir.

Çizelge 5.2'de yer alan bilgiler, hangi kriter yüklenicinin seçiminde daha önemlidir sorusuna verilen cevapları göstermektedir. Kriterler şunlardır:

- Ekonomik ve mali kriter (EM)
- Mesleki ve Teknik kriter (MT)
- Teklif fiyat (TF)

Çizelge 5.2. Birinci seviyede teklif unsurları için karşılaştırma matrisi

	EM	MT	TF	A	EM	MT	TF	A	EM	MT	TF	A	EM	MT	TF	A	EM	MT	TF	A
	Katılımcı 1				Katılımcı 2				Katılımcı 3				Katılımcı 4				Katılımcı 5			
EM	1			40,00	1			16,40	1			6,40	1			9,10	1			8,00
MT	1/2	1		20,00	2	1		29,70	6	1		29,00	5	1		45,50	4	1		26,50
TF	1	2	1	40,00	3	2	1	53,90	8	3	1	64,60	5	1	1	45,50	7	3	1	65,50
	Katılımcı 6				Katılımcı 7				Katılımcı 8				Katılımcı 9				Katılımcı 10			
EM	1			12,30	1			9,30	1			7,70	1			7,90	1			12,50
MT	3	1		32,00	3	1		22,10	3	1		18,60	3	1		21,60	1	1		12,50
TF	4	2	1	55,70	6	4	1	68,50	8	5	1	73,70	8	4	1	71,50	6	6	1	75,00
	Katılımcı 11				Katılımcı 12				Katılımcı 13				Katılımcı 14				Katılımcı 15			
EM	1			9,09	1			11,11	1			16,38	1			10,00	1			10,66
MT	1	1		9,09	1	1		11,11	2	1		29,73	1	1		10,00	2	1		19,35
TF	9	9	1	81,82	7	7	1	77,78	3	2	1	53,90	8	8	1	80,00	6	4	1	69,99
	Katılımcı 16				Katılımcı 17				Katılımcı 18				Katılımcı 19				Katılımcı 20			
EM	1			7,38	1			6,64	1			10,96	1			7,89	1			8,33
MT	4	1		25,72	7	1		57,06	5	1		58,13	3	1		20,64	3	1		19,32
TF	8	3	1	66,90	7	1	1	36,31	3	½	1	30,92	8	4	1	71,46	7	5	1	72,35

Çizelge 5.3'te yer alan bilgiler, hangi kriter yüklenicinin ekonomik ve mali durumunu göstermede daha önemlidir sorusuna verilen cevapları göstermektedir. Kriterler şunlardır:

- Banka referans mektubu (BRM)
- Finansal oranlar (FO)
- İş hacmi (İH)

Çizelge 5.3. İkinci seviyede ekonomik ve finansal kriterler için karşılaştırma matrisi

	BRM	FO	İH	A	BRM	FO	İH	A	BRM	FO	İH	A	BRM	FO	İH	A	BRM	FO	İH	A
	Katılımcı 1				Katılımcı 2				Katılımcı 3				Katılımcı 4				Katılımcı 5			
BRM	1			10,62	1			23,95	1			5,26	1			6,67	1			6,67
FO	3	1		26,05	3	1		62,32	9	1		47,37	7	1		46,67	7	1		46,67
İH	5	3	1	63,33	1/2	¼	1	13,73	9	1	1	47,37	7	1	1	46,67	7	1	1	46,67
	Katılımcı 6				Katılımcı 7				Katılımcı 8				Katılımcı 9				Katılımcı 10			
BRM	1			6,67	1			6,54	1			6,83	1			7,03	1			5,88
FO	7	1		46,67	6	1		34,12	8	1		65,71	6	1		34,96	6	1		25,07
İH	7	1	1	46,67	8	2	1	59,34	5	1/3	1	27,46	7	2	1	58,01	9	4	1	69,05
	Katılımcı 11				Katılımcı 12				Katılımcı 13				Katılımcı 14				Katılımcı 15			
BRM	1			5,48	1			5,26	1			53,90	1			7,82	1			7,89
FO	9	1		58,69	9	1		47,37	1/3	1		16,38	7	1		48,66	8	1		71,46
İH	8	½	1	35,83	9	1	1	47,37	1/2	2	1	29,73	5	1	1	43,53	3	1/4	1	20,64
	Katılımcı 16				Katılımcı 17				Katılımcı 18				Katılımcı 19				Katılımcı 20			
BRM	1			11,11	1			5,77	1			6,54	1			5,98	1			5,98
FO	4	1		44,44	9	1		59,55	8	1		59,34	9	1		65,83	6	1		28,19
İH	4	1	1	44,44	7	½	1	34,68	6	½	1	34,12	6	1/3	1	28,19	9	3	1	65,83

Çizelge 5.4'te yer alan bilgiler, hangi kriter yüklenicinin mesleki ve teknik kapasitesini göstermede daha önemlidir sorusuna verilen cevapları göstermektedir. Kriterler şunlardır:

- İş deneyimi (İD)
- Makine, teçhizat ve diğer ekipman (ME)
- Kalite yönetim sistemi (KS)
- Çevre yönetim sistemi (ÇS)

Çizelge 5.5'te yer alan bilgiler, hangi kriter yüklenicinin bilançoda yer alan finansal durumunu göstermede daha önemlidir sorusuna verilen cevapları göstermektedir. Kriterler şunlardır:

- Cari oran (CO)
- Öz kaynak oranı (ÖO)
- Kısa vadeli banka borçlarının özkaynağa oranı (KÖ)

Çizelge 5.4. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterler için karşılaştırma matrisi

	İD	ME	KS	ÇS	A	İD	ME	KS	ÇS	A	İD	ME	KS	ÇS	A	İD	ME	KS	ÇS	A
Katılımcı 1					Katılımcı 2					Katılımcı 3					Katılımcı 4					
İD	1				32,58	1				44,86	1				59,50	1				64,89
ME	2	1			53,72	1/5	1			8,20	1/3	1			27,61	1/5	1			20,60
KS	1/5	1/7	1		8,30	1/2	3	1		23,47	1/8	1/5	1		6,44	1/7	1/3	1		7,57
ÇS	1/6	1/8	1/2	1	5,40	1/2	3	1	1	23,47	1/8	1/5	1	1	6,44	1/8	1/4	1	1	6,95
Katılımcı 5					Katılımcı 6					Katılımcı 7					Katılımcı 8					
İD	1				60,68	1				57,37	1				58,34	1				65,16
ME	1/3	1			23,00	1/3	1			22,90	1/3	1			23,99	1/4	1			22,12
KS	1/7	1/3	1		8,16	1/5	1/2	1		13,61	1/6	1/3	1		8,83	1/9	1/4	1		6,36
ÇS	1/7	1/3	1	1	8,16	1/7	1/4	1/3	1	6,11	1/6	1/3	1	1	8,83	1/9	1/4	1	1	6,36
Katılımcı 9					Katılımcı 10					Katılımcı 11					Katılımcı 12					
İD	1				59,40	1				61,24	1				59,40	1				61,24
ME	1/3	1			27,99	1/3	1			26,66	1/3	1			27,99	1/3	1			26,66
KS	1/8	1/5	1		7,64	1/9	1/5	1		6,05	1/8	1/5	1		7,64	1/9	1/5	1		6,05
ÇS	1/9	1/6	1/2	1	4,98	1/9	1/5	1	1	6,05	1/9	1/6	1/2	1	4,98	1/9	1/5	1	1	6,05
Katılımcı 13					Katılımcı 14					Katılımcı 15					Katılımcı 16					
İD	1				55,54	1				29,64	1				46,58	1				62,08
ME	1/2	1			31,58	1	1			24,64	1/2	1			27,71	1/3	1			20,50
KS	1/8	1/5	1		7,79	1/2	1	1		21,07	1/3	1/2	1		16,11	1/7	1/2	1		10,77
ÇS	1/9	1/6	1/2	1	5,09	1	1	1	1	24,64	1/4	1/3	1/2	1	9,60	1/8	1/3	1/2	1	6,65
Katılımcı 17					Katılımcı 18					Katılımcı 19					Katılımcı 20					
İD	1				53,99	1				55,21	1				62,93	1				10,26
ME	1/3	1			29,32	1/2	1			29,53	1/4	1			21,78	1/3	1			4,67
KS	1/5	1/3	1		10,56	1/7	1/4	1		7,63	1/7	1/3	1		9,35	5	8	1		42,53
ÇS	1/6	1/7	1/2	1	6,13	1/7	1/4	1	1	7,63	1/8	1/4	1/2	1	5,93	5	8	1	1	42,53

Çizelge 5.5. Üçüncü seviyede finansal oranlar için karşılaştırma matrisi

	CO	ÖO	KÖ	A	CO	ÖO	KÖ	A	CO	ÖO	KÖ	A	CO	ÖO	KÖ	A	CO	ÖO	KÖ	A				
Katılımcı 1					Katılımcı 2					Katılımcı 3					Katılımcı 4					Katılımcı 5				
CO	1			17,49	1			25,00	1			40,00	1			66,67	1			7,03				
ÖO	4	1		63,27	1	1		25,00	1	1		40,00	1/3	1		22,22	6	1		34,96				
KÖ	1	1/3	1	19,24	2	2	1	50,00	1/2	1/2	1	20,00	1/6	1/2	1	11,11	7	2	1	58,01				
Katılımcı 6					Katılımcı 7					Katılımcı 8					Katılımcı 9					Katılımcı 10				
CO	1			20,14	1			8,19	1			7,55	1			14,29	1			8,69				
ÖO	1/2	1		11,79	6	1		57,50	5	1		33,38	4	1		57,14	4	1		27,37				
KÖ	1/4	5	1	68,06	5	1/2	1	34,31	7	2	1	59,07	2	1/2	1	28,57	6	3	1	63,93				
Katılımcı 11					Katılımcı 12					Katılımcı 13					Katılımcı 14					Katılımcı 15				
CO	1			53,90	1			33,33	1			53,90	1			20,64	1			23,95				
ÖO	1/3	1		16,38	1	1		33,33	1/2	1		29,73	1/3	1		7,89	3	1		62,32				
KÖ	1/2	2	1	29,73	1	1	1	33,33	1/3	1/2	1	16,38	4	8	1	71,46	1/2	1/4	1	13,73				
Katılımcı 16					Katılımcı 17					Katılımcı 18					Katılımcı 19					Katılımcı 20				
CO	1			21,06	1			13,73	1			62,32	1			72,25	1			10,00				
ÖO	3	1		54,85	4	1		62,32	1/3	1		29,95	1/5	1		17,41	3	1		30,00				
KÖ	1	1/2	1	24,09	2	1/3	1	23,95	1/4	1/2	1	13,73	1/6	1/2	1	10,33	6	2	1	60,00				

### Grup görüşü

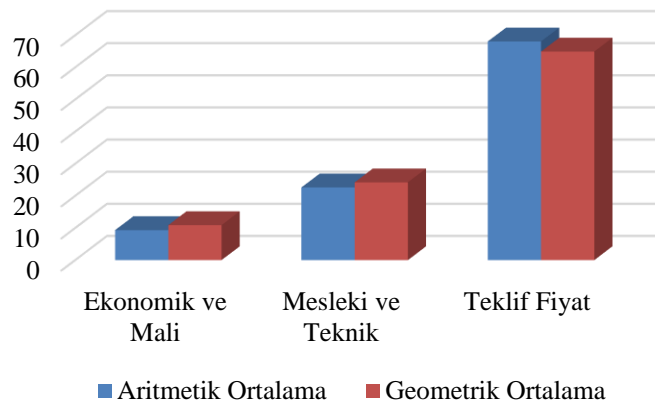
Bireysel görüşlerin grup görüşüne dönüştürülmesi için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu çalışmada sıklıkla kullanılan iki yöntem uygulanmıştır. Bunlar, aritmetik ortalama ve geometrik ortalamadır. Ancak, kullanılan karşılaştırma ölçeği geometrik ortalama için daha

uygun sonuçlar vermektedir. Aşağıda parantez içinde gösterilen ağırlık, aritmetik ortalamaya göre hesaplanan ağırlığı göstermektedir.

Birinci seviyede, teklif değerlendirmede en önemli bileşen teklif fiyattır. Grup görüşüne göre teklif fiyatın ağırlığı % 64,91 (68,06)'dir. Yapım işleri için, mesleki ve teknik kriterlerin ekonomik ve mali kriterlerden daha büyük öneme sahip olması beklenmektedir. Anket sonucu da bu beklentiyi doğrulamaktadır. Teklif değerlendirmede mesleki ve teknik kriterlerin ağırlığı % 24,21 (22,61) iken ekonomik ve mali kriterlerin ağırlığı % 10,88 (9,33) olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar Çizelge 5.6'da verilmiştir. Şekil 5.4'te ise aritmetik ortalama ve geometrik ortalamaya göre bulunan ağırlıkların karşılaştırmalı grafiği verilmiştir.

Çizelge 5.6. Birinci seviyede teklif unsurları için grup karşılaştırma matrisi

	Aritmetik Ortalama				Geometrik Ortalama			
	EM	MT	TF	A	EM	MT	TF	A
EM	1			9,33	1			10,88
MT	2,98	1		22,61	2,47	1		24,21
TF	6,10	3,75	1	68,06	5,51	2,92	1	64,91
$\lambda_{max}$	3,0409278				3,0070769			
CI	0,0204639				0,0035385			
CR	0,58				0,58			
C	3,53				0,61			



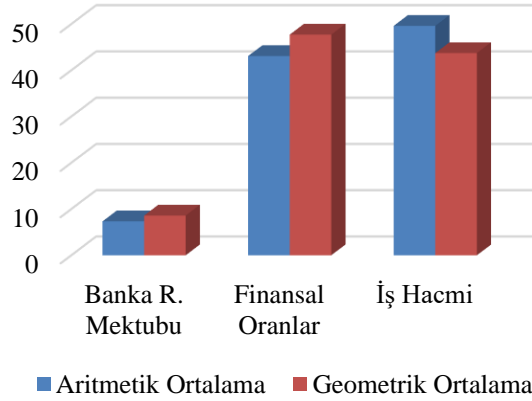
Şekil 5.4. Birinci seviyede ağırlıkların karşılaştırılması

İkinci seviyede, ekonomik ve mali kriterde, finansal oranlar ve iş hacmi yakın ağırlığa sahiptir. Bunun sebebi katılımcıların, banka referans mektubu verilirken finansal durumun

dikkate alınmaması kanaatine sahip olmalarıdır. Finansal oranların ağırlığı % 47,70 (43,07) iken iş hacmi (ya da tamamlanmış veya devam eden yapım işleri) % 43,71 (49,60) ağırlığa sahiptir. Sonuçlar Çizelge 5.7’de gösterilmiştir. Şekil 5.5’te ise aritmetik ortalama ve geometrik ortalamaya göre bulunan ağırlıkların karşılaştırmalı grafiği verilmiştir.

Çizelge 5.7. İkinci seviyede ekonomik ve mali kriterler için grup karşılaştırma matrisi

	Aritmetik Ortalama				Geometrik Ortalama			
	BRM	FO	İH	A	BRM	FO	İH	A
BRM	1			7,34	1			8,59
FO	6,57	1		43,07	2,47	1		47,70
İH	6,10	1,28	1	49,60	5,51	2,92	1	43,71
$\lambda_{max}$	3,0116299				3,00032761			
CI	0,005815				0,0001638			
CR	0,58				0,58			
C	1,00				0,03			

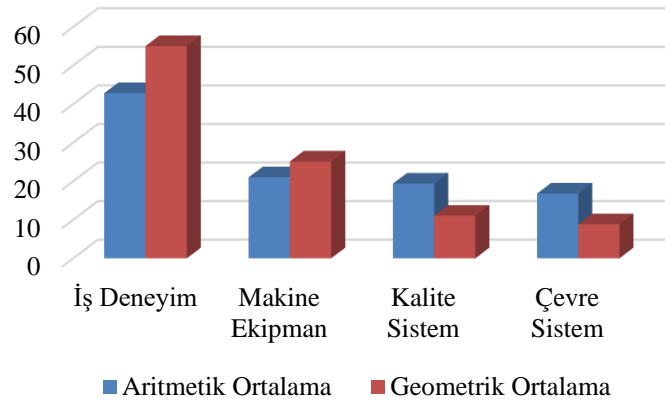


Şekil 5.5. İkinci seviyede ekonomik ve mali kriterlerin karşılaştırılması

İkinci seviyede, mesleki ve teknik kriterlerde, en önemli kriter % 55,02 (42,82) ile iş deneyimi olmuştur. İkinci en önemli kriter ise % 25,12 (21,00) ile tesis, makine ve ekipmana ilişkindir. Sonuçlar Çizelge 5.8’de verilmiştir. Şekil 5.6’da ise aritmetik ortalama ve geometrik ortalamaya göre bulunan ağırlıkların karşılaştırmalı grafiği verilmiştir.

Çizelge 5.8. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterler için grup karşılaştırma matrisi

	Aritmetik Ortalama					Geometrik Ortalama				
	İD	ME	KS	ÇS	A	İD	ME	KS	ÇS	A
İD	1				42,82	1				55,02
ME	0,45	1			21,00	0,38	1			25,12
KS	0,43	0,85	1		19,38	0,20	0,39	1		11,03
ÇS	0,44	0,80	0,77	1	16,80	0,19	0,33	0,72	1	8,83
$\lambda_{max}$	4,011108875					4,023930296				
CI	0,003703					0,0079768				
CR	0,89					0,89				
C	0,42					0,90				



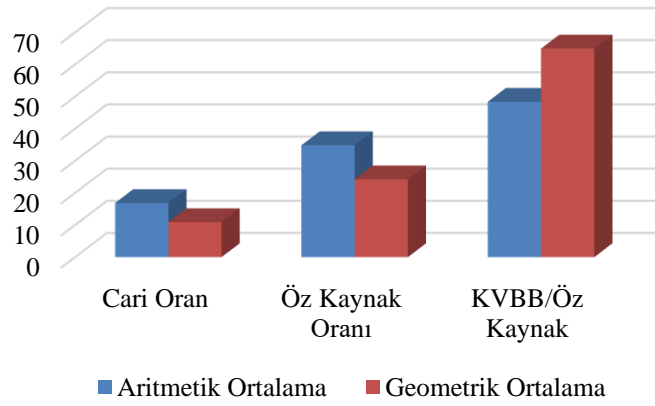
Şekil 5.6. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterlerin karşılaştırılması

Üçüncü seviyede sadece finansal oranlar karşılaştırılmıştır. Buna göre, kısa dönem banka borçları sözleşmenin yürütülmesine karşı en büyük tehdit olarak görülmektedir. Buna göre, kısa dönem banka borçlarının öz kaynağa oranı % 64,91 (48,36) öneme sahiptir. Öz kaynak oranı ise ikinci sırada % 24,21 (34,81) öneme sahip olmuştur. Geometrik ve aritmetik ortalamalara göre çok farklı sonuçların çıkması grup üyelerinin finansal oranlar hakkında çok farklı kanaate sahip olduklarını göstermektedir. Sonuçlar Çizelge 5.9'da verilmiştir. Şekil 5.7'de ise aritmetik ortalama ve geometrik ortalamaya göre bulunan ağırlıkların karşılaştırmalı grafiği verilmiştir.

Her bir kriter ve alt kriterin teklif değerlendirmedeki etkisi kendisine ait yüzdesi ile bağlı olduğu hiyerarşideki yüzdelere çarpımıyla bulunmaktadır. Hesaplamalar ve sonuçlar Çizelge 5.10'da gösterilmiştir.

Çizelge 5.9. Üçüncü seviyede finansal oranlar için grup karşılaştırma matrisi

	Aritmetik Ortalama				Geometrik Ortalama			
	CO	ÖO	KÖ	A	CO	ÖO	KÖ	A
CO	1			16,84	1			10,88
ÖO	2,38	1		34,81	2,47	1		24,21
KÖ	2,52	1,60	1	48,36	5,51	2,92	1	64,91
$\lambda_{max}$	3,01858719				3,00000012			
CI	0,0092936				5,905E-8			
CR	0,58				0,58			
C	1,60				0,00			



Şekil 5.7. Üçüncü seviyede finansal oranların karşılaştırılması

Ankete katılan uzmanların kişisel görüşleri arasında farklılıklar bulunmakla birlikte grup görüşü dikkate alındığında teklif değerlendirmede yeterlik kriterlerine verilmesi gereken ağırlığın % 35,09 olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu önemli bir sonuçtur, çünkü, yürürlükte olan mevzuata göre yeterlik kriterlerinin teklif değerlendirmesinde herhangi bir ağırlığı bulunmamaktadır. Ankete katılanların görüşüne göre, yüklenicinin nitelikleri yaklaşık olarak teklif fiyatının yarısı kadar öneme sahiptir.

Çizelge 5.10. AHP'ye göre yeterlik kriterleri ile fiyatın teklif değerlendirilmede ağırlıkları

Seviye 1			Seviye 2			Seviye 3			Genel	
Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)	
	GO	AO		GO	AO		GO	AO	GO	AO
EM	10,88	9,33	BRM	8,59	7,34				0,93	0,68
			FO	47,70	43,07	CO	26,81	16,84	1,39	0,68
						ÖO	37,39	34,81	1,94	1,40
						KÖ	35,80	48,36	1,86	1,94
			İH	43,71	49,60			4,76	4,63	
MT	24,21	22,61	İD	55,02	42,82				13,32	9,68
			ME	25,12	21,00				6,08	4,75
			KS	11,03	19,38				2,67	4,38
			ÇS	8,83	16,80				2,14	3,80
TF	64,91	68,06						64,91	68,06	

### 5.1.3. FAHP Uygulaması

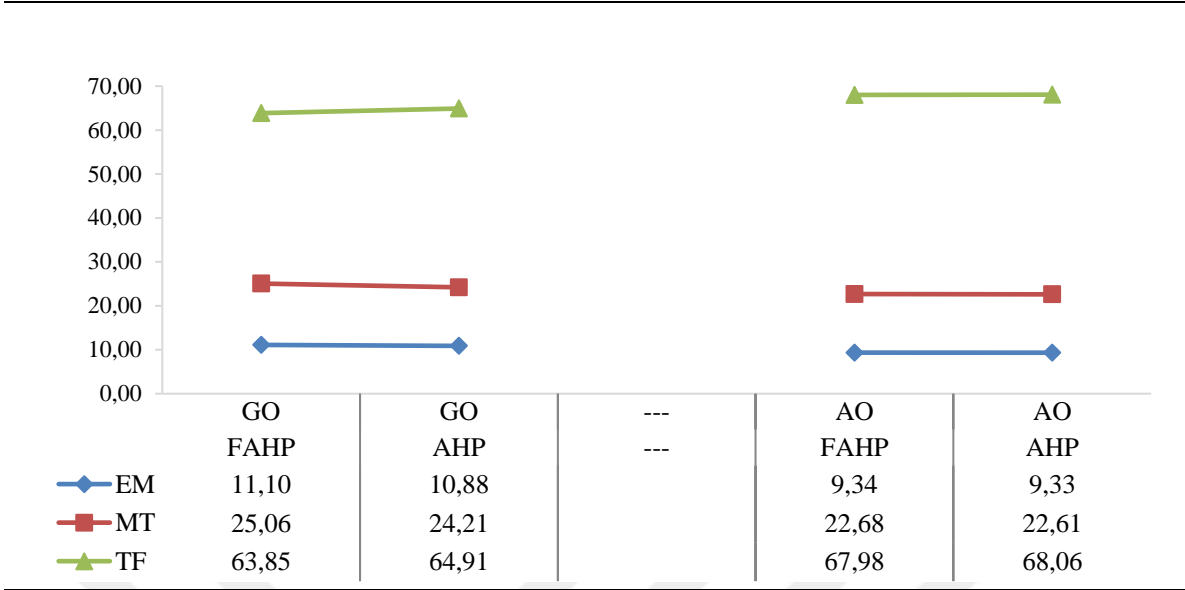
Anket sorularına verilen cevaplara, Çizelge 4.3'te verilen üçgen bulanık sayılar kullanılarak karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Sırasıyla Eş. 4.22-4.26 işlemleri tamamlanarak, grup matrisleri ortaya konulmuştur.

Birinci seviyede, en önemli bileşen teklif fiyatıdır. Grup görüşüne göre teklif fiyatının önemi % 63,85 (67,98)'tir. Mesleki ve teknik kriterler % 25,06 (22,68) öneme sahip iken ekonomik ve mali kriterler % 11,10 (9,34) öneme sahiptir. Sonuçlar Çizelge 5.11'de gösterilmiştir. FAHP ile elde edilen sonuçlar kesin sayıların kullanıldığı AHP yöntemi ile elde edilen sonuçlara oldukça yakındır. Şekil 5.8'de, bu durum açıkça görülmektedir.

Çizelge 5.11. Birinci seviyede bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi

AO	EM	MT	TF	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
EM	1-1-1			0,34	0,38	0,44	0,07	0,09	0,12	0,096	0,093	9,34
MT	2,22-2,98-3,75	1-1-1		0,79	0,93	1,09	0,17	0,23	0,30	0,232	0,227	22,68
TF	5,20-6,10-7,00	2,91-3,68-4,50	1-1-1	2,47	2,82	3,16	0,53	0,68	0,88	0,696	0,680	67,98
				3,60	4,13	4,69				1,023	1,000	
				0,21	0,24	0,28						
GO	EM	MT	TF	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
EM	1-1-1			0,37	0,42	0,50	0,08	0,11	0,15	0,115	0,111	11,10
MT	1,77-2,42-3,07	1-1-1		0,79	0,96	1,15	0,17	0,25	0,35	0,260	0,251	25,06
TF	4,58-5,51-6,39	2,00-2,73-3,65	1-1-1	2,09	2,47	2,86	0,46	0,64	0,88	0,661	0,638	63,85
				3,25	3,85	4,51				1,036	1,000	
				0,22	0,26	0,31						



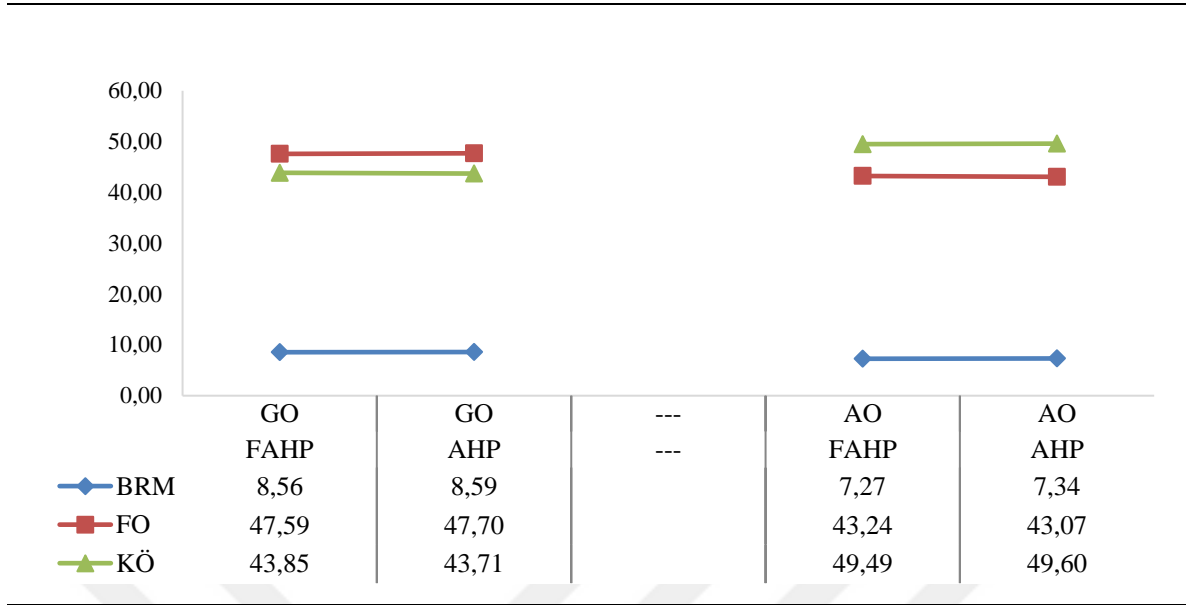


Şekil 5.8. Birinci seviyede teklif unsurlarının AHP ve FAHP yöntemlerine göre elde edilen ağırlıklarının karşılaştırılması

İkinci seviyede, ekonomik ve mali kriterlerde, finansal oranlar ve iş hacmi yaklaşık öneme sahip çıkmıştır. Finansal oranların ağırlığı % 47,59 (43,24) iken iş hacminin (ya da tamamlanan veya devam eden yapım işlerinin) ağırlığı % 43,385 (49,49) olmuştur. Sonuçlar Çizelge 5.12’de gösterilmiştir. Sonuçlar AHP ile elde edilen sonuçlara çok yakındır.

Çizelge 5.12. İkinci seviyede ekonomik ve mali kriterler için bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi

AO	BR	FO	İH	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
BR	1-1-1			0,27	0,29	0,32	0,06	0,07	0,09	0,07	0,073	7,27
FO	5,86-6,57-7,28	1-1-1		1,52	1,72	1,97	0,33	0,43	0,56	0,44	0,432	43,24
İH	5,38-6,10-6,85	0,95-1,28-1,68	1-1-1	1,72	1,99	2,26	0,38	0,50	0,64	0,51	0,495	49,49
				3,51	4,00	4,55				1,023	1,000	
				0,22	0,25	0,29						
GO	BR	FO	İH	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
BR	1-1-1			0,30	0,33	0,37	0,07	0,09	0,11	0,088	0,086	8,56
FO	4,84-5,66-6,48	1-1-1		1,58	1,82	2,09	0,36	0,48	0,63	0,489	0,476	47,59
İH	4,18-5,00-6,00	0,71-0,93-1,23	1-1-1	1,44	1,67	1,95	0,33	0,44	0,59	0,450	0,439	43,85
				3,31	3,82	4,40				1,027	1,000	
				0,23	0,26	0,30						



Şekil 5.9. İkinci seviyede ekonomik ve mali kriterlerin AHP ve FAHP yöntemlerine göre elde edilen ağırlıklarının karşılaştırılması

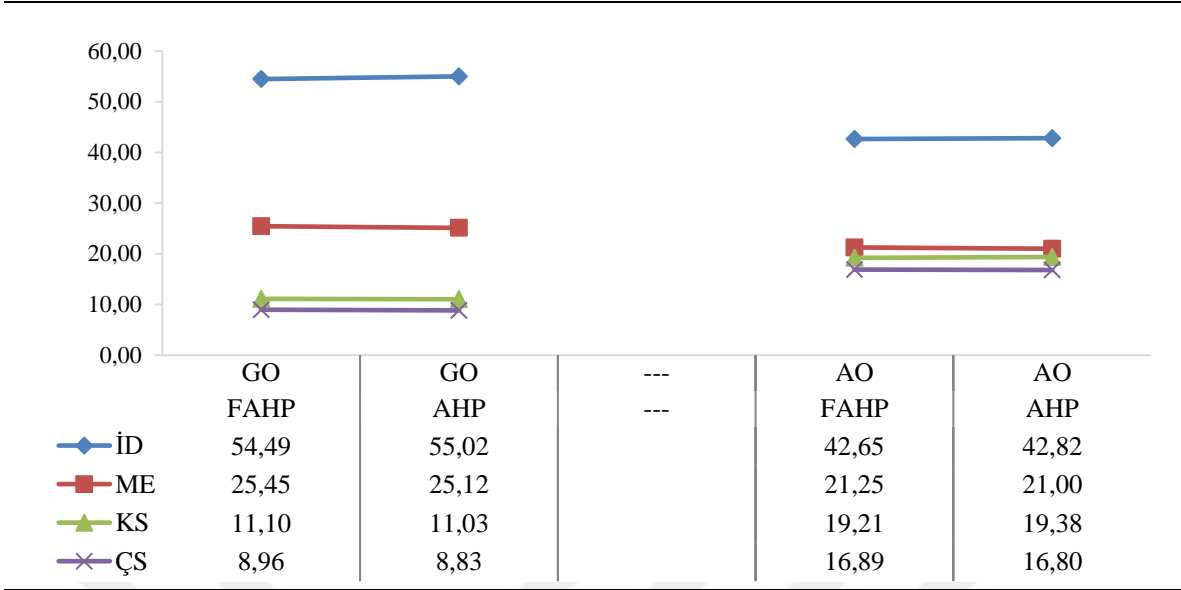
İkinci seviyede, mesleki ve teknik kriterlerde, en önemli kriter % 54,49 (42,65) ile iş deneyimi olmuştur. İkinci sırada tesis, makine ve ekipmana ilişkin kriter olup % 25,45 (21,25) ağırlığa sahiptir. Mesleki ve teknik yeterlik kriterleri için sonuçlar Çizelge 5.13'te verilmiştir. AHP ile elde edilen sonuçlar ile FAHP ile elde edilen sonuçlar Şekil 5.10'da verilmiştir. Sonuçlar yine AHP ile elde edilen sonuçlara oldukça yakın çıkmıştır.

Çizelge 5.13. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterler için bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi

AO	İD	ME	KS	ÇS	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
İD	1-1-1				1,49	1,84	2,20	0,29	0,43	0,62	0,445	0,426	42,65
ME	0,32-0,45-0,68	1-1-1			0,74	0,90	1,11	0,15	0,21	0,31	0,222	0,213	21,25
KS	0,35-0,43-0,56	0,69-0,85-1,09	1-1-1		0,70	0,83	0,97	0,14	0,19	0,27	0,200	0,192	19,21
ÇS	0,38-0,44-0,53	0,66-0,80-0,97	0,70-0,77-0,98	1-1-1	0,64	0,72	0,84	0,13	0,17	0,24	0,176	0,169	16,89
					3,58	4,30	5,12				1,043	1,000	
					0,20	0,23	0,28						

GO	İD	ME	KS	ÇS	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
İD	1-1-1				2,40	2,89	3,30	0,39	0,55	0,76	0,567	0,545	54,49
ME	0,28-0,38-0,56	1-1-1			1,05	1,31	1,62	0,17	0,25	0,37	0,265	0,255	25,45
KS	0,17-0,20-0,25	0,31-0,39-0,54	1-1-1		0,48	0,58	0,69	0,08	0,11	0,16	0,116	0,111	11,10
ÇS	0,17-0,19-0,22	0,27-0,33-0,42	0,60-0,72-0,97	1-1-1	0,41	0,46	0,54	0,07	0,09	0,13	0,093	0,090	8,96
					4,34	5,23	6,16				1,041	1,000	
					0,16	0,19	0,23						

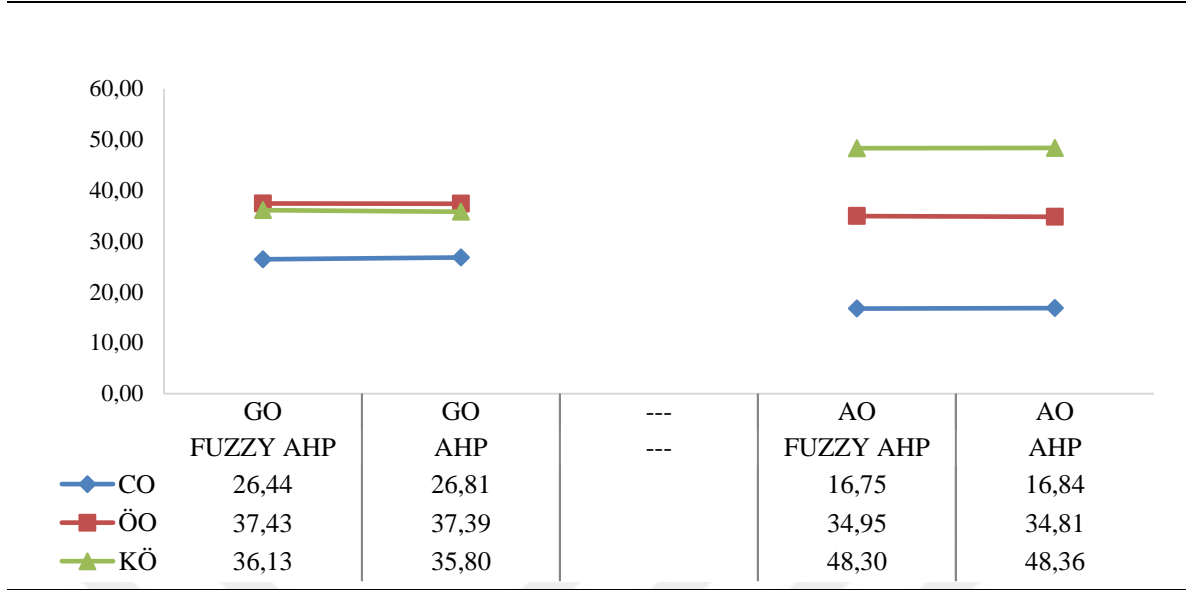


Şekil 5.10. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterlerin AHP ve FAHP yöntemlerine göre elde edilen ağırlıklarının karşılaştırılması

Üçüncü seviyede, isteklinin kısa dönem banka borçları halen sözleşmenin yürütülmesinde önemli bir tehdit olarak görülmektedir. Kısa dönem banka borçlarının özkaynağa oranı % 36,13 (48,30) ağırlığa sahipken öz kaynak oranı % 37,43 (34,95) ağırlığa sahiptir. Gruplandırma metodlarından elde edilen ağırlıklar arasındaki farklar ankete katılanlar arasındaki büyük görüş farklılıklarına işaret etmektedir. Finansal oranlar için elde edilen ağırlıklar Çizelge 5.14'te gösterilmiştir. AHP ile elde edilen sonuçlar ile FAHP ile elde edilen sonuçlar Şekil 5.11'de verilmiştir. Sonuçlar yine AHP ile elde edilen sonuçlara oldukça yakın çıkmıştır.

Çizelge 5.14. Üçüncü seviyede finansal oranlar için grup karşılaştırma matrisi

AO	CO	ÖO	KÖ	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
CO	1-1-1			0,48	0,55	0,64	0,12	0,17	0,23	0,174	0,168	16,75
ÖO	1,84-2,38-2,96	1-1-1		0,94	1,14	1,38	0,24	0,35	0,50	0,364	0,349	34,95
KÖ	2,09-2,52-3,01	1,12-1,60-2,22	1-1-1	1,33	1,59	1,88	0,34	0,48	0,69	0,503	0,483	48,30
				2,75	3,28	3,91				1,042	1,000	
				0,26	0,30	0,36						
GO	CO	ÖO	KÖ	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
CO	1-1-1			0,68	0,81	0,96	0,18	0,27	0,39	0,281	0,264	26,44
ÖO	1,08-1,39-1,83	1-1-1		0,89	1,13	1,43	0,24	0,37	0,58	0,398	0,374	37,43
KÖ	1,04-1,34-1,72	0,63-0,96-1,52	1-1-1	0,87	1,09	1,38	0,23	0,36	0,56	0,384	0,361	36,13
				2,44	3,03	3,76				1,063	1,000	
				0,27	0,33	0,41						



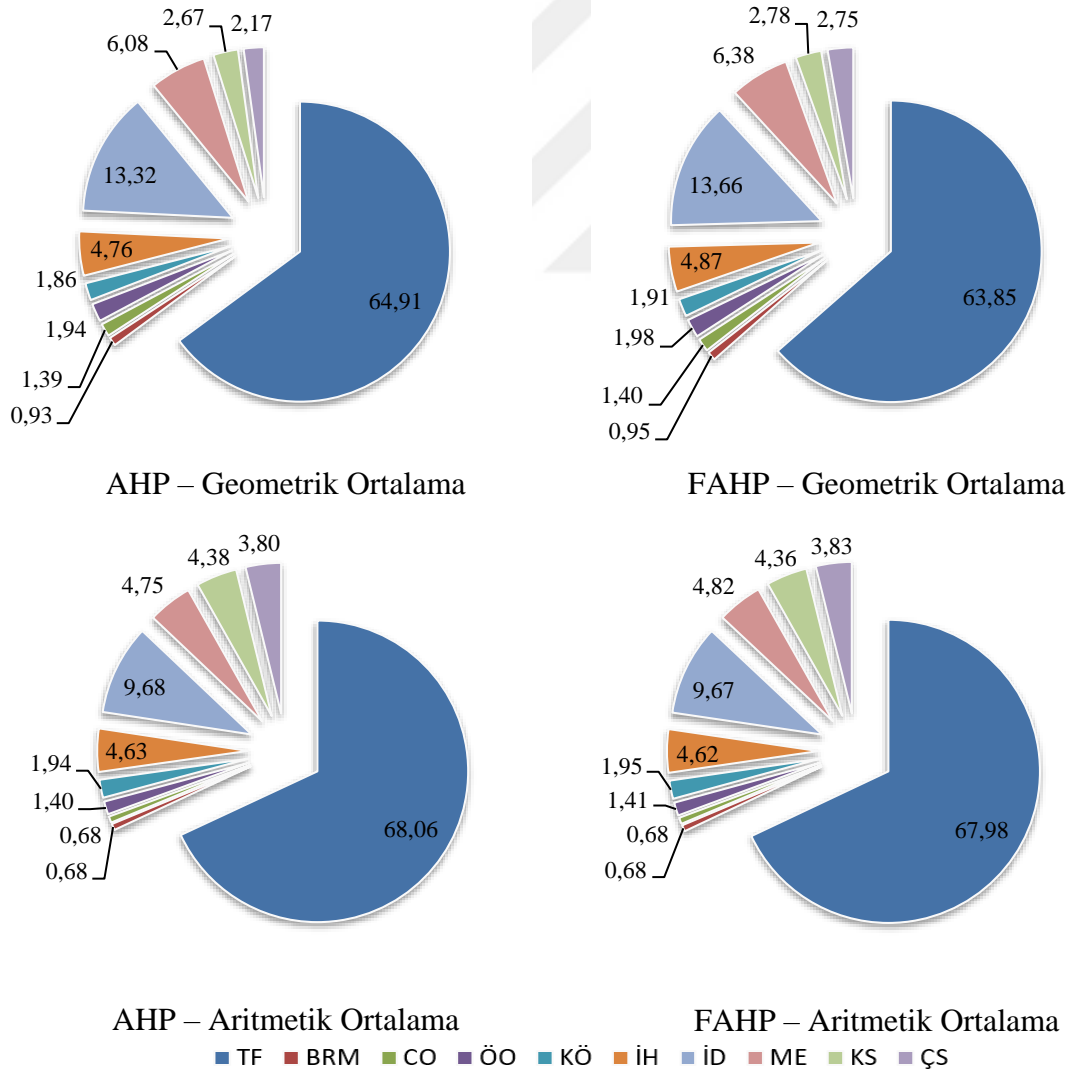
Şekil 5.11. Üçüncü seviyede finansal oranların AHP ve FAHP yöntemlerine göre elde edilen ağırlıklarının karşılaştırılması

Her bir kriter ve alt kriterin teklif değerlendirmedeki etkisi kendisine ait yüzdesi ile bağlı olduğu hiyerarşideki yüzdelerin çarpımıyla bulunmaktadır. Hesaplamalar ve sonuçlar Çizelge 5.15'te verilmiştir. Ankete katılan uzmanların kişisel görüşleri arasında farklılıklar bulunmakla birlikte grup görüşü dikkate alındığında teklif değerlendirmede yeterlik kriterlerine verilmesi gereken ağırlığın % 36,16 olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu önemli bir sonuçtur, çünkü, yürürlükte olan mevzuata göre yeterlik kriterlerinin teklif değerlendirmesinde herhangi bir ağırlığı bulunmamaktadır. Ankete katılanların görüşüne göre, yüklenicinin nitelikleri yaklaşık olarak teklif fiyatının yarısı kadar öneme sahiptir.

Çizelge 5.15. FAHP'ye göre yeterlik kriterleri ile fiyatın teklif değerlendirmede ağırlıkları

Kriter	Seviye 1		Seviye 2		Seviye 3		Genel			
	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)		Ağırlık (%)		Ağırlık (%)			
	GO	AO	GO	AO	GO	AO	GO	AO		
EM	11,10	9,34	BRM	8,56	7,27			0,95	0,68	
			FO	47,59	43,24	CO	26,44	16,75	1,40	0,68
						ÖO	37,43	34,95	1,98	1,41
						KÖ	36,13	48,30	1,91	1,95
			İH	43,85	49,49			4,87	4,62	
MT	25,06	22,68	İD	54,49	42,65			13,66	9,67	
			ME	25,45	21,25			6,38	4,82	
			KS	11,10	19,21			2,78	4,36	
			ÇS	8,96	16,89			2,25	3,83	
			TF	63,85	67,98			63,85	67,98	

Şekil 5.12’de, yapılan çalışmaların sonuçları grafiksel olarak verilmiştir. Sol tarafta yer alan grafikler geometrik ortalamaya, sağ tarafta yer alan grafikler aritmetik ortalamaya göre yapılan hesaplamalara göre hazırlanmıştır. Üst tarafta yer alan grafikler AHP yöntemiyle, alt tarafta yer alan grafikler FAHP yöntemiyle elde edilmiştir. Ankete verilen bireysel cevaplar üzerinden grup görüşünün oluşturulduğu geometrik ortalama ile aritmetik ortalama yöntemlerinin sonuçlar üzerinde etkili olduğu; diğer taraftan, kesin sayıların kullanıldığı AHP yöntemiyle elde edilen sonuçlar ile bulanık üçgen sayıların kullanıldığı FAHP yöntemiyle elde edilen sonuçların yakın olduğu görülmektedir. Kullanılan ölçeğin geometrik ortalama için daha uygun olması ve bulanık sayıların kişilerin subjektif görüşlerini daha iyi yansıtması nedeniyle tekliflerin TOPSIS yöntemiyle sıralanmasında FAHP-geometrik ortalama uygulaması sonucunda elde edilen ağırlıklar kullanılacaktır.



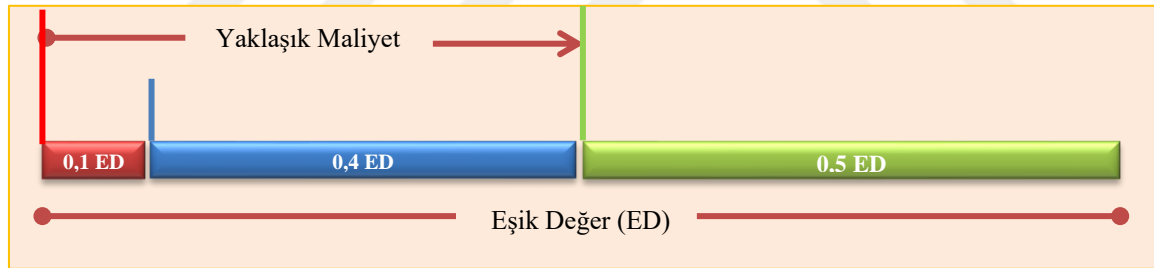
Şekil 5.12. Ağırlıkların karşılaştırılması

## 5.2. İstenen Belgelere Göre Ağırlıkların Belirlenmesi

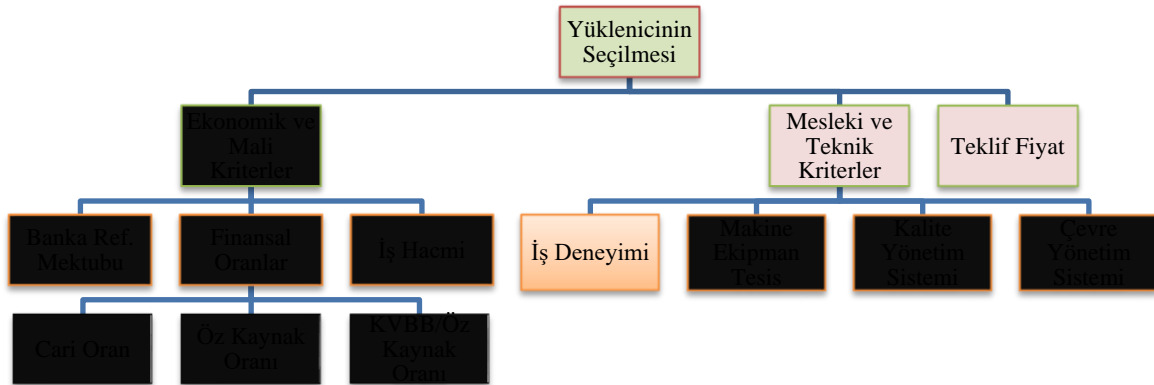
Kamu ihale mevzuatında, ihalelerde istenecek belgeler yaklaşık maliyetin bulunduğu eşik değer aralıklarına göre belirlenmektedir. Konunun detayları Bölüm 3.5'te "İhalelerde İstenecek Belgelerin Belirlenmesi" başlığı altında açıklanmıştır.

### 5.2.1. Senaryo 1: Sadece iş deneyim belgesinin istenildiği durum

Sadece iş deneyim belgesinin istenildiği ihaleler, yaklaşık maliyeti eşik değer yarısının altında olduğu ihalelerdir (Şekil 5.13). Böyle bir durumda idare için iki durum söz konusu olmaktadır. Yaklaşık maliyet eşik değer onda birinin altında olduğu durumda ekonomik ve mali yeterlik kriterlerine ilişkin belgeler istenemez. Yaklaşık maliyet, eşik değer onda birinin üstünde olan ihalelerde ise idarenin takdiri söz konusudur. Dolayısıyla, karar ağacının birinci seviyesinde sadece teklif fiyat ile mesleki ve teknik yeterlik kriterleri kalmaktadır. Birinci seviyeye ilişkin hiyerarşi ağacı Şekil 5.14'te, hesaplamalar Çizelge 5.16'da verilmiştir.



Şekil 5.13. Senaryo 1 ve Senaryo 2'nin uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı



Şekil 5.14. Senaryo 1 için hiyerarşi ağacı

Çizelge 5.16. Birinci seviyede bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi ve ağırlıkların hesaplanması

AO	EM	MT	TF	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
EM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
MT	---	1-1-1		0,471	0,522	0,586	0,174	0,214	0,269	0,219	0,216	21,57
TF	---	2,91-3,68-4,50	1-1-1	1,705	1,917	2,121	0,630	0,786	0,975	0,797	0,784	78,43
				2,177	2,439	2,708				1,016	1,000	
				0,369	0,410	0,459						

GO	EM	MT	TF	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
EM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
MT	---	1-1-1		0,52	0,61	0,71	0,20	0,27	0,36	0,278	0,269	26,94
TF	---	2,00-2,73-3,65	1-1-1	1,42	1,65	1,91	0,54	0,73	0,99	0,753	0,731	73,06
				1,939	2,257	2,617				1,030	1,000	
				0,382	0,443	0,516						

İkinci seviyede ise mesleki ve yeterlik kriterlerinde kalite ve çevreye ilişkin belgeler istenilemez. İş deneyim belgesinin istenilmesi her zaman zorunludur. Makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgelerin istenilmesi ise her zaman idarenin takdirindedir. Birinci senaryoda, mesleki ve teknik yeterliğe ilişkin olarak sadece iş deneyim belgesinin istenildiği durum ele alınmıştır. Dolayısıyla, iş deneyim belgesi, mesleki ve yeterlik kriterlerini temsil eden tek belge olup hiyerarşide bağlı olduğu bir üst basamaktaki kriterin ağırlığına sahip olacaktır. Bu durumda ağırlık dağılımı Çizelge 5.17’de verilmiştir.

Çizelge 5.17. Senaryo 1’de FAHP’ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı

Kriter	Seviye 1		Seviye 2		Seviye 3		Genel			
	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)		Ağırlık (%)		
	GO	AO		GO	AO	GO	AO	GO	AO	
EM	---	---	BRM	---	---			---	---	
			FO	---	---	CO	---	---	---	---
						ÖO	---	---	---	---
						KÖ	---	---	---	---
İş Hacmi	---	---					---	---		
MT	26,94	21,57	İD	100,00	100,00			26,94	21,57	
			ME	---	---			---	---	
			KS	---	---			---	---	
			ÇS	---	---			---	---	
TF	73,06	78,43					73,06	78,43		

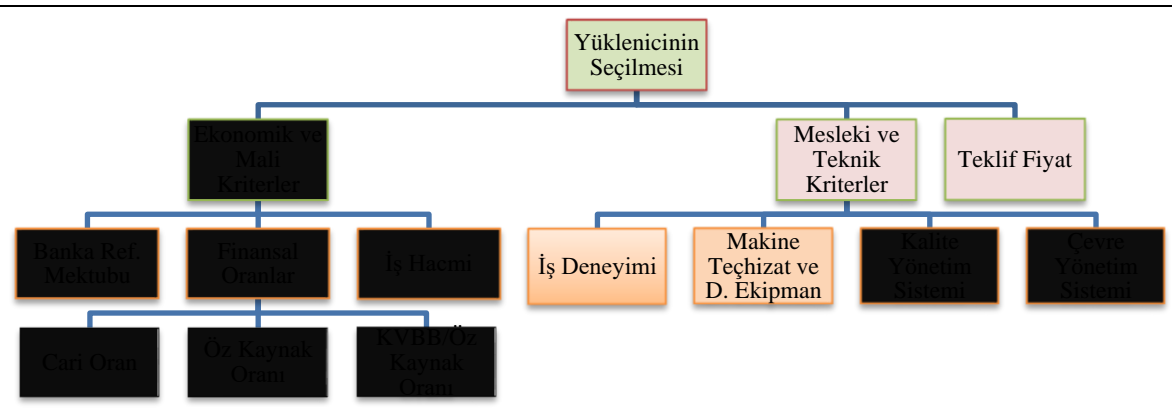
Sadece iş deneyim belgesinin yeterlik kriteri olarak istenildiği senaryo için 28.06.2017 tarihinde EKAP üzerinde yayımlanan 2018/430476 ihale kayıt numaralı Elmalı Gölet ve Sulama Tesisi Projesi ihalesinin ilanı Çizelge 5.18’de verilmiştir.

Çizelge 5.18. 2018/430476 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler [42]

4.2. Ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:
İdare tarafından ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin kriter belirtilmemiştir.
4.3. Mesleki ve Teknik yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:
4.3.1. İş deneyim belgeleri:
Son on beş yıl içinde bedel içeren bir sözleşme kapsamında taahhüt edilen ve teklif edilen bedelin % 70 oranından az olmamak üzere ihale konusu iş veya benzer işlere ilişkin iş deneyimini gösteren belgeler.
4.4. Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler ve benzer işlere denk sayılacak mühendislik ve mimarlık bölümleri:
4.4.1. Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler:
Kamu İhale Kurumu' nun 11.06.2011 tarih ve 27961 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren "Yapım İşlerinde Benzer İş Grupları Tebliğ'in" de yer alan (A) Altyapı İşleri; VIII. Grup Barajlar, benzer İş olarak kabul edilecektir.
4.4.2. Benzer işe denk sayılacak mühendislik veya mimarlık bölümleri:
Benzer işe denk sayılacak mühendislik veya mimarlık bölümleri; İnşaat Mühendisliği veya Ziraat Mühendisliği'dir.

### 5.2.2. Senaryo 2: İş deneyim belgesi ile makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgelerin istenildiği durum

Bu senaryo da birinci senaryonun uygulandığı yaklaşık maliyet aralığında geçerlidir. Ancak burada, idare yeterlik belgelerine makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeleri de eklemiştir. Senaryo 2 için hiyerarşi ağacı Şekil 5.15'te verilmiştir. Karar ağacının birinci seviyesinde değişiklik bulunmamaktadır. Karar ağacının ikinci seviyesinde mesleki ve teknik kriterlerin ağırlıklarının dağılımı için yapılan hesaplamalar Çizelge 5.19'da, ağırlık dağılımı Çizelge 5.20'de verilmiştir.



Şekil 5.15. Senaryo 2 için hiyerarşi ağacı



Çizelge 5.19. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterler için bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi ve ağırlıkların hesaplanması

AO	İD	ME	KS	ÇS	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
İD	1-1-1		---	---	1,21	1,49	1,76	0,47	0,69	0,99	0,715	0,683	68,26
ME	0,32-0,45-0,68	1-1-1	---	---	0,57	0,67	0,83	0,22	0,31	0,46	0,332	0,317	31,74
KS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ÇS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
					1,78	2,16	2,58				1,047	1,000	
					0,39	0,46	0,56						

GO	İD	ME	KS	ÇS	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
İD	1-1-1		---	---	1,33	1,63	1,88	0,51	0,73	1,01	0,748	0,719	71,86
ME	0,28-0,38-0,56	1-1-1	---	---	0,53	0,61	0,75	0,20	0,27	0,40	0,293	0,281	28,14
KS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ÇS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
					1,864	2,241	2,635				1,040	1,000	
					0,380	0,446	0,537						

Çizelge 5.20. Senaryo 2’de FAHP’ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı

Kriter	Seviye 1		Seviye 2			Seviye 3			Genel	
	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)	
	GO	AO		GO	AO		GO	AO	GO	AO
EM	---	---	BRM	---	---				---	---
			FO	---	---	CO	---	---	---	---
						ÖO	---	---	---	---
						KÖ	---	---	---	---
İH	---	---					---	---		
MT	26,94	21,57	İD	71,86	68,26				19,36	14,72
			ME	28,14	31,74				7,58	6,85
			KS	---	---				---	---
			ÇS	---	---				---	---
TF	73,06	78,43						73,06	78,43	

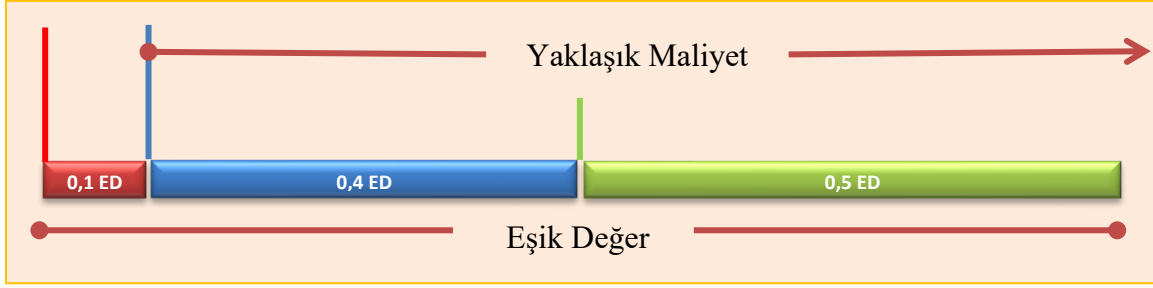
Sadece iş deneyim belgesi ile makine, teçhizat ve diğer ekipmanın istenildiği senaryo için 28.09.2018 tarihinde EKAP üzerinde yayımlanan 2018/471666 ihale kayıt numaralı Van Edremit Sınırları İçinde Bulunan Muhtelif Cadde ve Sokakların Sıcak Karışım Asfalt ve Sathi Kaplamalı Yollarda- Asfalt Yama ve Asfalt Kaplama Yapım İşi ihalesinin ilanı Çizelge 5.21’de verilmiştir.

Çizelge 5.21. 2018/471666 İKN’li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler [42]

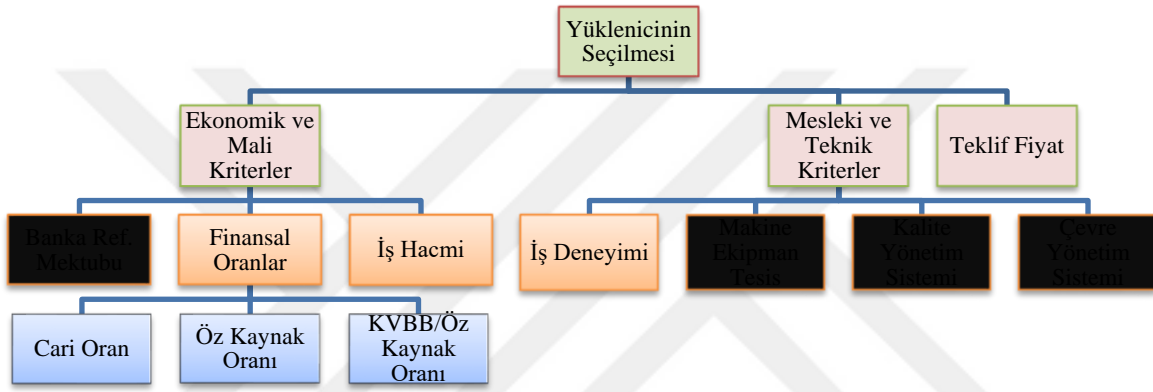
4.2. Ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:		
İdare tarafından ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin kriter belirtilmemiştir.		
4.3. Mesleki ve Teknik yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:		
4.3.1. İş deneyim belgeleri:		
Son on beş yıl içinde bedel içeren bir sözleşme kapsamında taahhüt edilen ve teklif edilen bedelin % 70 oranından az olmamak üzere ihale konusu iş veya benzer işlere ilişkin iş deneyimini gösteren belgeler.		
4.3.2. Makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler		
<u>Cinsi</u>	<u>Adedi</u>	<u>Açıklama</u>
Asfalt Plenti	1	Kendi Mali
Kendi malı olduğuna dair makine, teçhizat ve diğer ekipmana ait; ruhsat, demirbaş veya amortisman defterinde kayıtlı olduğuna dair noter tespit tutanağı ya da yeminli mali müşavir (YMM) raporu veya serbest muhasebeci mali müşavir (SMMM) raporu ile tesvik edecektir.		
4.4. Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler ve benzer işlere denk sayılacak mühendislik ve mimarlık bölümleri:		
4.4.1. Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler:		
11.06.2011 tarih ve 27961 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "Yapım İşlerinde benzer iş grupları tebliği" nde yer alan (A) ALT YAPI İŞLERİ A-V grubu Karayolu işleri (Altyapı+Üstyapı) benzer iş olarak kabul edilecektir.		
4.4.2. Benzer işe denk sayılacak mühendislik veya mimarlık bölümleri:		
İnşaat Mühendisi		

**5.2.3. Senaryo 3: Banka referans mektubu hariç ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin ve iş deneyim belgesinin istenildiği durum**

Bu durum, yaklaşık maliyeti eşik değerinde birinden daha yüksek olan ihaleler için geçerlidir (Şekil 5.16). Eşik değerine kadar idarenin ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin isteme hususunda takdiri söz konusudur. Söz konusu takdirin “istememe” yönünde olduğu durum Senaryo 2’de incelenmişti. İkinci seviyede ise mesleki ve teknik yeterlik kriterlerinden kalite ve çevreye ilişkin belgeler eşik değerine kadar ihalelerde istenilemez, eşik değerini aşan ihalelerde idarenin takdiri söz konusudur. Bu senaryoda idarece söz konusu belgeler istenilmemiştir. Yaklaşık maliyetten bağımsız olarak yeterlik kriteri olup olmaması idarenin takdirine bağlı olan tesis, makine ve ekipmana ilişkin belgeler bu senaryoda istenilmemiştir. Senaryo 3 için hiyerarşi ağacı Şekil 5.17’de verilmiştir.



Şekil 5.16. Senaryo 3, 4, 5 ve 6'nın uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı



Şekil 5.17. Senaryo 3 için hiyerarşi ağacı

Ayrıca, banka referans mektubu, ekonomik ve mali yeterlik kriterlerine ilişkin belgeler arasında yer almakla birlikte YİİUY'de 25/01/2017 tarihinde yapılan değişiklikle ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin belgelerin istenildiği ihalelerde, banka referans mektubu istenilmesi zorunluluğu kaldırılmıştır. Banka referans mektubunun istenilmediği ihalelerde ekonomik ve mali yeterlik kriterleri için ağırlık dağılımı Çizelge 5.22'de gösterilmiştir.

Bu durumda mesleki ve teknik yeterliğe ilişkin sadece iş deneyim belgesi istenmektedir. Dolayısıyla, iş deneyim belgesi, mesleki ve yeterlik kriterlerini temsil eden tek belge olup hiyerarşide bağlı olduğu bir üst basamaktaki kriterin ağırlığına sahip olmaktadır. Bu senaryo da yaklaşık maliyetin eşik değeri üzerinde olduğu ihalelere yöneliktir. Ağırlık dağılımı Çizelge 5.23'te verilmiştir.

Çizelge 5.22. İkinci seviyede ekonomik ve mali kriterler için bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi ve ağırlıkların hesaplanması

AM	BR	FO	İH	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
BR	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
FO	---	1-1-1		0,77	0,88	1,03	0,33	0,44	0,59	0,45	0,441	44,08
İH	---	0,95-1,28-1,68	1-1-1	0,97	1,13	1,30	0,42	0,56	0,74	0,57	0,559	55,92
				1,743	2,016	2,326				1,028	1,000	
				0,43	0,50	0,57						
GM	BR	FO	İH	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
BR	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
FO	---	1-1-1		0,90	1,04	1,19	0,39	0,52	0,68	0,530	0,517	51,70
İH	---	0,71-0,93-1,23	1-1-1	0,84	0,97	1,11	0,37	0,48	0,63	0,495	0,483	48,30
				1,75	2,00	2,29				1,025	1,000	
				0,44	0,50	0,57						

Çizelge 5.23. Senaryo 3'te FAHP'e göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı

Kriter	Seviye 1		Seviye 2		Seviye 3		Genel			
	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)		Ağırlık (%)		
	GO	AO		GO	AO	GO	AO	GO	AO	
EM	11,10	9,34	BRM	---	---			---	---	
			FO	51,70	44,08	CO	26,44	16,75	1,52	0,69
						ÖO	37,43	34,95	2,15	1,44
						KÖ	36,13	48,30	2,07	1,99
					İH	48,30	55,92			5,36
MT	25,06	22,68	İD	100,00	100,00			25,06	22,68	
			ME	---	---			---	---	
			KS	---	---			---	---	
			ÇS	---	---			---	---	
TF	63,85	67,98					63,85	67,98		

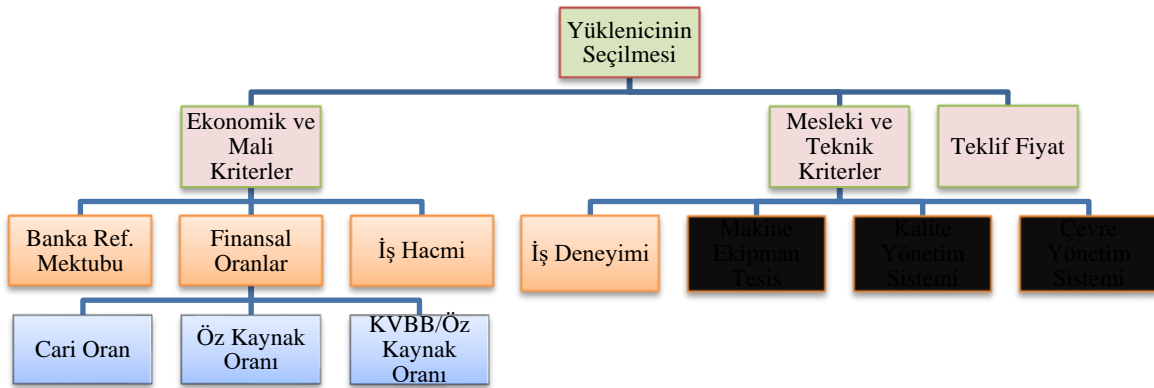
Banka referans mektubu hariç ekonomik ve mali yeterlik kriterleri ile iş deneyim belgesinin yeterlik kriteri olarak istenildiği senaryo için 21.09.2018 tarihinde EKAP üzerinde yayımlanan 2018/444528 ihale kayıt numaralı Ankara 2. Bölge Mekanik Atölye Binasının Yıkılarak Yeniden Yapılması İşi ihalesinin ilanı Çizelge 5.24'te verilmiştir.

#### 5.2.4. Senaryo 4: Ekonomik ve mali yeterlik belgeleri ile iş deneyim belgesinin istenildiği durum

Senaryo 3'ten farklı olarak, banka referans mektubunun da istenildiği durumdur. Senaryonun uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı ise Şekil 5.16'da verilmiştir. İş deneyim belgesi, mesleki ve teknik kriterleri tek başına temsil etmektedir. Hiyerarşi ağacı Şekil 5.18'de, ağırlık dağılımı Çizelge 5.25'te gösterilmiştir.

Çizelge 5.24. 2018/444528 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler [42]

4.2. Ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:
4.2.1. İsteklinin ihalenin yapıldığı yıldan önceki yıla ait yıl sonu bilançosu veya eşdeğer belgeleri:
... Sunulan bilanço veya eşdeğer belgelerde;
a) Cari oranın (dönen varlıklar / kısa vadeli borçlar) en az 0,75 olması,
b) Öz kaynak oranının (öz kaynaklar/ toplam aktif) en az 0,15 olması,
c) Kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,50'den küçük olması, yeterlik kriterleridir ve bu üç kriter birlikte aranır.
4.2.2. İş hacmini gösteren belgeler:
... İsteklinin cirosunun teklif ettiği bedelin % 25 inden, taahhüt altında devam eden yapım işlerinin gerçekleştirilen kısmının veya bitirilen yapım işlerinin parasal tutarı için ise teklif edilen bedelin % 15 inden az olmaması gerekir. Bu kriterlerden herhangi birini sağlayan ve sağladığı kritere ilişkin belgeyi sunan istekli yeterli kabul edilecektir ...
4.3. Mesleki ve Teknik yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:
4.3.1. İş deneyim belgeleri:
Son on beş yıl içinde bedel içeren bir sözleşme kapsamında taahhüt edilen ve teklif edilen bedelin % 50 oranından az olmamak üzere ihale konusu iş veya benzer işlere ilişkin iş deneyimini gösteren belgeler.
4.4. Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler ve benzer işlere denk sayılacak mühendislik ve mimarlık bölümleri:
4.4.1. Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler:
Yürürlükte olan Yapım İşleri Benzer İş Grupları Tebliği Ek-1 Yapım İşleri Benzer İş Grupları Listesinde yer alan B-III grubundaki işler benzer iş olarak kabul edilecektir.
4.4.2. Benzer işe denk sayılacak mühendislik veya mimarlık bölümleri:
İhale konusu iş veya benzer işe denk sayılacak mühendislik bölümü, İnşaat Mühendisliğidir.



Şekil 5.18. Senaryo 4 için hiyerarşi ağacı

Çizelge 5.25. Senaryo 4'te FAHP'ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı

Seviye 1			Seviye 2			Seviye 3			Genel	
Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)	
	GO	AO		GO	AO		GO	AO	GO	AO
EM	11,10	9,34	BRM	8,56	7,27				0,95	0,68
			FO	47,59	43,24	CO	26,44	16,75	1,40	0,68
						ÖO	37,43	34,95	1,98	1,41
						KÖ	36,13	48,30	1,91	1,95
			İH	43,85	49,49			4,87	4,62	
MT	25,06	22,68	İD	100,00	100,00			25,06	22,68	
			ME	---	---			---	---	
			KS	---	---			---	---	
			ÇS	---	---			---	---	
TF	63,85	67,98						63,85	67,98	

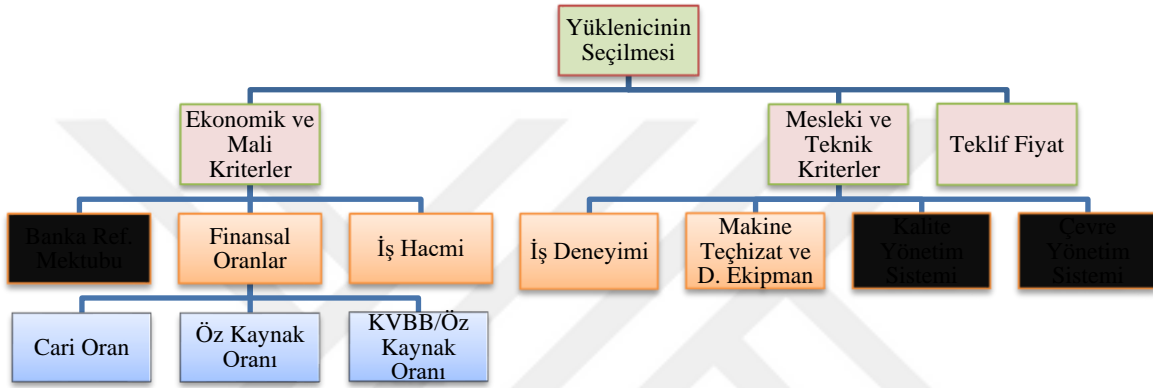
Ekonomik ve mali yeterlik kriterleri ile iş deneyim belgesinin yeterlik kriteri olarak istenildiği senaryo için 20.09.2018 tarihinde EKAP üzerinde yayımlanan 2018/457080 ihale kayıt numaralı Adıyaman Merkez İl Emniyet Müdürlüğü Hizmet Binası Yapım İş ihalesinin ilanı Çizelge 5.26'da verilmiştir.

Çizelge 5.26. 2018/457080 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler [42]

4.2. Ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:
4.2.1 Bankalardan temin edilecek belgeler:
Teklif edilen bedelin % 10 dan az olmamak üzere ... banka referans mektubu,
4.2.2. İsteklinin ihalenin yapıldığı yıldan önceki yıla ait yıl sonu bilançosu veya eşdeğer belgeleri:
... Sunulan bilanço veya eşdeğer belgelerde;
a) Cari oranın (dönen varlıklar / kısa vadeli borçlar) en az 0,75 olması,
b) Öz kaynak oranının (öz kaynaklar/toplam aktif) en az 0,15 olması,
c) Kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,50'den küçük olması, yeterlik kriterleridir. ...
4.2.3. İş hacmini gösteren belgeler:
... İsteklinin cirosunun teklif ettiği bedelin % 25 inden, taahhüt altında devam eden yapım işlerinin gerçekleştirilen kısmının veya bitirilen yapım işlerinin parasal tutarı için ise teklif edilen bedelin % 15 inden az olmaması gerekir. ...
4.3. Mesleki ve Teknik yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:
4.3.1. İş deneyim belgeleri:
Son on beş yıl içinde bedel içeren bir sözleşme kapsamında taahhüt edilen ve teklif edilen bedelin % 70 oranından az olmamak üzere ihale konusu iş veya benzer işlere ilişkin iş deneyimini gösteren belgeler.
4.4.Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler ve benzer işlere denk sayılacak mühendislik ve mimarlık bölümleri:
4.4.1. Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler:
... Yapım İşlerinde Benzer İş Grupları Tebliğine Göre (B) Üstüya II. Grup İşler Benzer İş Olarak Kabul Edilecektir.
4.4.2. Benzer işe denk sayılacak mühendislik veya mimarlık bölümleri:
İnşaat Mühendisliği ve Mimarlık

### 5.2.5. Senaryo 5: Banka referans mektubu hariç ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin, makine, ekipman ve tesise ilişkin belgelerin istenildiği durum

İdare, Senaryo 5'te Senaryo 4'ten farklı olarak banka referans mektubunu istememekte, makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler istemektedir. Bu senaryonun uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı ise Şekil 5.16'da, hiyerarşi ağacı Şekil 5.19'da ve ağırlık dağılımı Çizelge 5.27'de gösterilmiştir.



Şekil 5.19. Senaryo 5 için hiyerarşi ağacı

Çizelge 5.27. Senaryo 5'te FAHP'ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı

Seviye 1		Seviye 2			Seviye 3			Genel		
Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)	
	GO	AO		GO	AO		GO	AO		GO
EM	11,10	9,34	BRM	---	---				---	---
			FO	51,70	44,08	CO	26,44	16,75	1,52	0,69
						ÖO	37,43	34,95	2,15	1,44
						KÖ	36,13	48,30	2,07	1,99
MT	25,06	22,68	İH	48,30	55,92				5,36	5,22
			İD	71,86	68,26				18,01	15,48
			ME	28,14	31,74				7,05	7,20
			KS	---	---				---	---
			ÇS	---	---				---	---
TF	63,85	67,98							63,85	67,98

Söz konusu senaryo için 25.05.2017 tarihinde EKAP üzerinde yayımlanan 2018/251069 ihale kayıt numaralı Beşiktaş İlçesi Muhtelif Mahallelerde Bordür, Tretuar, Yol Kaplaması, Yağmur Suyu Kanalı ve Aydınlatma Direklerinin Yenilenmesi İşiyapım İş ihalesinin ilanı Çizelge 5.28'de verilmiştir.

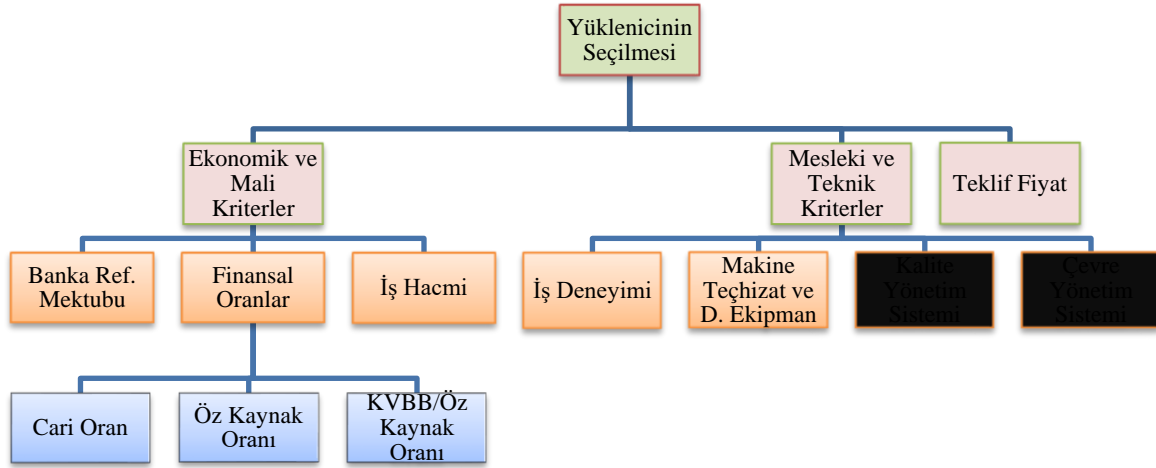
Çizelge 5.28. 2017/251069 İKN’li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler [42]

4.2. Ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:
4.2.1. Adayın ihalenin yapıldığı yıldan önceki yıla ait yıl sonu bilançosu veya eşdeğer belgeleri:
...Sunulan bilanço veya eşdeğer belgelerde;
a) Cari oranın (dönen varlıklar / kısa vadeli borçlar) en az 0,75 olması,
b) Öz kaynak oranının (öz kaynaklar/ toplam aktif) en az 0,15 olması,
c) Kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,50’den küçük olması, yeterlik kriterleridir ve bu üç kriter birlikte aranır. ...
4.2.2. İş hacmini gösteren belgeler:
... Adayın cirosunun 22.500.000 TRY (Türk Lirası) , taahhüt altında devam eden yapım işlerinin gerçekleştirilen kısmının veya bitirilen yapım işlerinin parasal tutarının ise 15.500.000 TRY (Türk Lirası) az olmaması gereklidir.. ...
4.3. Mesleki ve Teknik yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:
4.3.1. İş deneyim belgeleri:
Son on beş yıl içinde bedel içeren bir sözleşme kapsamında taahhüt edilen ve 45.000.000 TRY tutarından az olmamak ...
4.3.2 Makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler
Yüklenicinin en az 1 Adet Kendi Malı Asfalt Plenti olacaktır. (İstanbul-Avrupa yakasında sabit kurulu ) ...
4.4.Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler ve benzer işlere denk sayılacak mühendislik ve mimarlık bölümleri:
4.4.1. Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler:
.. Benzer İşlere Dair Tebliğde yer alan A/V Grubu işler benzer iş olarak kabul edilecektir.
4.4.2. Benzer işe denk sayılacak mühendislik veya mimarlık bölümleri:
İnşaat Mühendisliği veya Mimarlık Bölümleri

**5.2.6. Senaryo 6: Ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin, makine, ekipman ve tesise ilişkin belgelerin istenildiği durum**

Bu senaryoda ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin tüm belgeler istenilmektedir. Yaklaşık maliyeti eşik değerin yarısının altında kalan ihalelerde kalite ve çevreye ilişkin belgeler istenilemeyeceğinden söz konusu senaryo yaklaşık maliyeti eşik değerin onda birinden yarısına kadar olan ihalelerde istenebilecek tüm belgelerin istenildiği bununla birlikte yaklaşık maliyeti eşik değerin onda birinden büyük olan tüm ihalelerde geçerli olan bir senaryodur. Bu senaryonun uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı ise Şekil 5.16’da, hiyerarşi ağacı Şekil 5.20’de, ağırlık dağılımı Çizelge 5.29’da verilmiştir.





Şekil 5.20. Senaryo 6 için hiyerarşi ağacı

Çizelge 5.29. Senaryo 6’da FAHP’ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı

Kriter	Seviye 1		Seviye 2			Seviye 3			Genel	
	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)	
	GO	AO		GO	AO		GO	AO	GO	AO
EM	11,10	9,34	BRM	8,56	7,27				0,95	0,68
			FO	47,59	43,24	CO	26,44	16,75	1,40	0,68
						ÖO	37,43	34,95	1,98	1,41
						KÖ	36,13	48,30	1,91	1,95
İH	43,85	49,49				4,87	4,62			
MT	25,06	22,68	İD	71,86	68,26				18,01	15,48
			ME	28,14	31,74				7,05	7,20
			KS	---	---				---	---
			ÇS	---	---				---	---
TF	63,85	67,98						63,85	67,98	

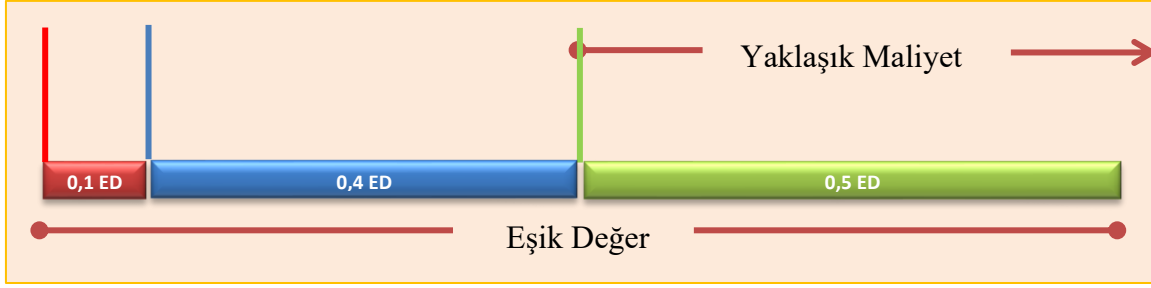
Ekonomik ve mali yeterlik kriterleri, iş deneyim belgesinin ile makine, teçhizat ve diğer ekipmanın yeterlik kriteri olarak istenildiği senaryo için 24.09.2018 tarihinde EKAP üzerinde yayımlanan 2018/448174 ihale kayıt numaralı Karayolları 9 Bölge Müdürlüğü 91 Şanlıurfa, 92 Diyarbakır ve 96 Siverek Şube Şeflikleri Yollarında Rutin Yol Bakım ve Onarım ile Kar ve Buz Mücadelesi Yapım İş i ihalesinin ilanı Çizelge 5.30’da verilmiştir.

Çizelge 5.30. 2018/448174 İKN’li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler [42]

4.2. Ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:				
4.2.1 Bankalardan temin edilecek belgeler:				
Teklif edilen bedelin % 10 dan az olmamak ... banka referans mektubu, ...				
4.2.2. İsteklinin ihalenin yapıldığı yıldan önceki yıla ait yıl sonu bilançosu veya eşdeğer belgeleri:				
... Sunulan bilanço veya eşdeğer belgelerde;				
a) Cari oranın (dönen varlıklar / kısa vadeli borçlar) en az 0,75 olması,				
b) Öz kaynak oranının (öz kaynaklar/toplam aktif) en az 0,15 olması,				
c) Kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,50’den küçük olması, yeterlik kriterleridir ve bu üç kriter birlikte aranır. ...				
4.2.3. İş hacmini gösteren belgeler:				
... İsteklinin cirosunun teklif ettiği bedelin % 25 inden, taahhüt altında devam eden yapım işlerinin gerçekleştirilen kısmının veya bitirilen yapım işlerinin parasal tutarı için ise teklif edilen bedelin % 15 inden az olmaması gerekir. ...				
4.3. Mesleki ve Teknik yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:				
4.3.1. İş deneyim belgeleri:				
Son on beş yıl içinde bedel içeren bir sözleşme kapsamında taahhüt edilen ve teklif edilen bedelin % 80 oranından az olmamak üzere ihale konusu iş veya benzer işlere ilişkin iş deneyimini gösteren belgeler.				
4.3.2. Makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler				
Sıra No	Cinsi ve Çeşidi	Kapasitesi/Özelliği	Model Yılı	Adet
1	Kamyon	En az 290 Hp gücünde 6x4 Kar Bıçağı-Tuz Serpici ve ekipmanı monteli	2010 yılı ve üzeri	6
2	Çift kabinli kamyon veya çift kabinli kamyonet	Kamyon azami yük ağırlığı en az 7500 kg veya kamyonet en az 1900 cc, açık kasalı, min 1200 kg istiap haddi	Kamyon: 2010 yılı ve üzeri Kamyonet:2014 yılı ve üzeri	3
3	Greyder	En az 140 Hp gücünde	2006 yılı ve üzeri	2
4	Yama robotu	Isıtma donanımlı en az 6 m3 kapasiteli	2010 yılı ve üzeri	1
5	Vakumlu süpürge	En az 130 Hp + 81 Hp vakum gücünde, 6 m3 çöp kapasiteli	2010 yılı ve üzeri	1
6	Silindir	En az 2,5 tonluk, vibrasyonlu kombine veya demir bandajlı bakım silindiri ve römorku	2010 yılı ve üzeri	1

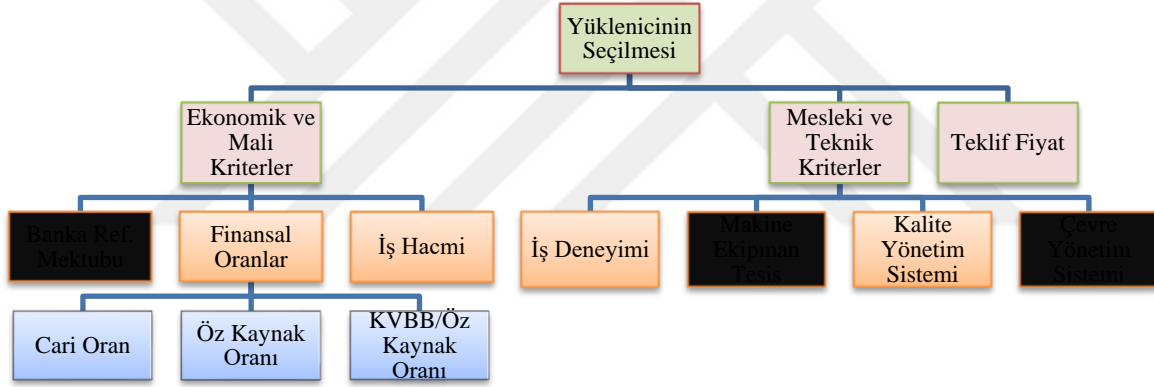
**5.2.7. Senaryo 7: Banka referans mektubu hariç ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin ve kaliteye ilişkin belgelerin istenildiği durum**

Senaryo 7 ile kalite ve çevreye ilişkin belgelerin de yeterlik belgesi olarak istenen ihalelerin yapılabileceği yaklaşık maliyet aralığına geçilmiş olup yaklaşık maliyet eşik değeri ilişkisi Şekil 5.21’de gösterilmiştir. EKAP üzerinde yapılan araştırmada söz konusu senaryoya ilişkin bir ihale ilanına rastlanılmamıştır.



Şekil 5.21. Senaryo 7- 16'nın uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı

İdare bu senaryoda makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler ile çevreye ilişkin belgeleri istememiştir. Bu senaryoya ilişkin hiyerarşi ağacı Şekil 5.22'de, mesleki ve teknik yeterliğe ilişkin olarak istenen belgelerin seviye 2'deki ağırlıklarının hesabı Çizelge 5.31'de ve teklif bileşenlerinin ağırlık dağılımı Çizelge 5.32'de verilmiştir.



Şekil 5.22. Senaryo 7 için hiyerarşi ağacı

Çizelge 5.31. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterler için bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi ve ağırlıkların hesaplanması

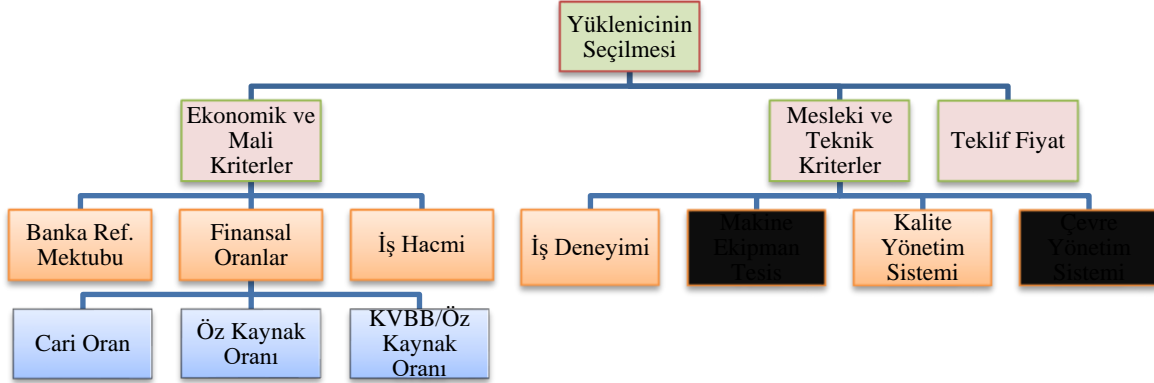
AO	İD	ME	KS	ÇS	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
İD	1-1-1				1,21	1,32	1,42	0,54	0,64	0,74	0,639	0,634	63,41
ME	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
KS	0,35-0,43-0,56	---	1-1-1	---	0,70	0,76	0,82	0,31	0,36	0,43	0,369	0,366	36,59
ÇS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
					1,92	2,08	2,25				1,008	1,000	
					0,45	0,48	0,52						
GO	İD	ME	KS	ÇS	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
İD	1-1-1				2,01	2,23	2,42	0,69	0,83	1,00	0,840	0,831	83,07
ME	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
KS	0,17-0,20-0,25	---	1-1-1	---	0,41	0,45	0,50	0,14	0,17	0,20	0,171	0,169	16,93
ÇS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
					2,43	2,68	2,91				1,011	1,000	
					0,34	0,37	0,41						

Çizelge 5.32. Senaryo 7’de FAHP’ye göre teklif değerlendirilmede ağırlıkların dağılımı

Seviye 1			Seviye 2			Seviye 3			Genel	
Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)	
	GO	AO		GO	AO		GO	AO	GO	AO
EM	11,10	9,34	BRM	---	---				---	---
			FO	51,70	44,08	CO	26,44	16,75	1,52	0,69
						ÖÖ	37,43	34,95	2,15	1,44
						KÖ	36,13	48,30	2,07	1,99
İH	48,30	55,92			5,36	5,22				
MT	25,06	22,68	ID	83,07	63,41			20,82	14,38	
			ME	---	---			---	---	
			KS	16,93	36,59			4,24	8,30	
			ÇS	---	---			---	---	
TF	63,85	67,98					63,85	67,98		

### 5.2.8. Senaryo 8: Ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin ve kaliteye ilişkin belgelerin istenildiği durum

Bu senaryoda, makine, tesis ve ekipman ile çevreye ilişkin belgeler dışında tüm belgeler istenilmiştir. Senaryonun uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı ise Şekil 5.21’de, uygulanacak hiyerarşi ağacı Şekil 5.23’te ve teklif bileşenlerinin ağırlık dağılımı Çizelge 5.33’te gösterilmiştir.



Şekil 5.23. Senaryo 8 için hiyerarşi ağacı

Ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin belgeler ile iş deneyim ve kaliteye ilişkin belgelerin yeterlik kriteri olarak istenildiği senaryo için 31.05.2016 tarihinde EKAP üzerinde yayımlanan 2016/184800 ihale kayıt numaralı Ankara-İzmir Hızlı Tren Projesi kapsamında

Salihli Manisa (439+000-km 501+000) Kesimi Altyapı İnşaatı ihalesinin ilanı Çizelge 5.34'te verilmiştir.

Çizelge 5.33. Senaryo 8'de FAHP'ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı

Seviye 1			Seviye 2			Seviye 3			Genel	
Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)	
	GO	AO		GO	AO		GO	AO	GO	AO
EM	11,10	9,34	BRM	8,56	7,27				0,95	0,68
			FO	47,59	43,24	CO	26,44	16,75	1,40	0,68
						ÖO	37,43	34,95	1,98	1,41
						KÖ	36,13	48,30	1,91	1,95
			İH	43,85	49,49			4,87	4,62	
MT	25,06	22,68	İD	83,07	63,41			20,82	14,38	
			ME	---	---			---	---	
			KS	16,93	36,59			4,24	8,30	
			CS	---	---			---	---	
TF	63,85	67,98					63,85	67,98		

Çizelge 5.34. 2016/184800 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler [42]

4.2. Ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:

4.2.1 Bankalardan temin edilecek belgeler:

Teklif edilen bedelin % 10 dan az olmamak üzere istekli tarafından belirlenecek tutarda bankalar nezdindeki kullanılmamış nakdi veya gayrinakdi kredisini ya da üzerinde kısıtlama bulunmayan mevduatını gösteren banka referans mektubu ...

4.2.2. İsteklinin ihalenin yapıldığı yıldan önceki yıla ait yıl sonu bilançosu veya eşdeğer belgeleri:

... Sunulan bilanço veya eşdeğer belgelerde;

- Cari oranın (dönen varlıklar / kısa vadeli borçlar) en az 0,75 olması,
- Öz kaynak oranının (öz kaynaklar/ toplam aktif) en az 0,15 olması,
- Kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,50'den küçük olması, yeterlik kriterleridir ve bu üç kriter birlikte aranır. ...

4.2.3. İş hacmini gösteren belgeler:

... İsteklinin cirosunun teklif ettiği bedelin % 25 inden, taahhüt altında devam eden yapım işlerinin gerçekleştirilen kısmının veya bitirilen yapım işlerinin parasal tutarı için ise teklif edilen bedelin % 15 inden az olmaması gerekir. ...

4.3. Mesleki ve Teknik yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:

4.3.1. İş deneyim belgeleri:

Son on beş yıl içinde bedel içeren bir sözleşme kapsamında taahhüt edilen ve teklif edilen bedelin % 50 oranından az olmamak üzere ihale konusu iş veya benzer işlere ilişkin iş deneyimini gösteren belgeler.

4.3.2 Kalite ve Çevre Yönetim Sistem Belgeleri:

ISO 9001:2008 Kalite Yönetim Sistem Belgesi istenmektedir. ...

4.4.Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler ve benzer işlere denk sayılacak mühendislik ve mimarlık bölümleri:

4.4.1. Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler:

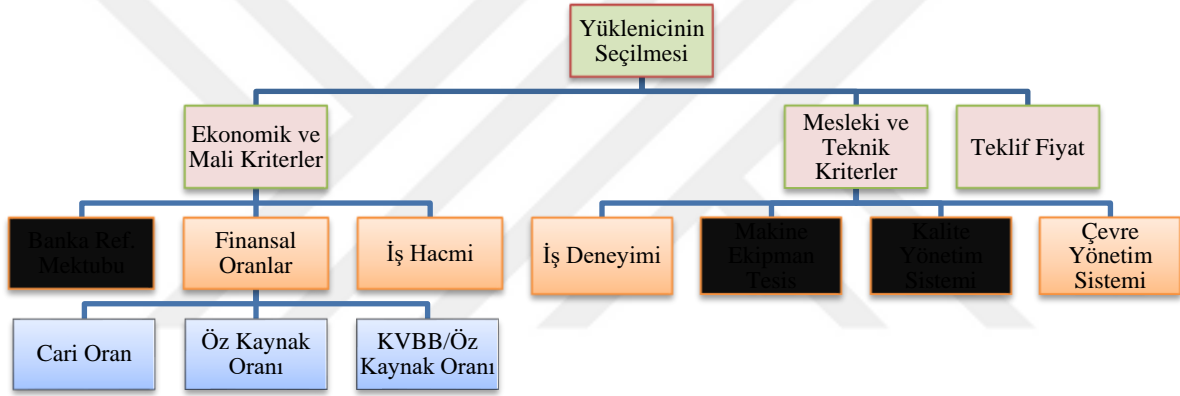
11.06.2011 Tarih ve 27961 sayılı Resmi Gazete de yayımlanan Yapım İşlerinde Benzer İş Grupları Tebliğinde yer alan A/V veya A/VI Grubu İşler

4.4.2. Benzer işe denk sayılacak mühendislik veya mimarlık bölümleri:

Üniversitelerin İnşaat Mühendisliği Bölümlerinden mezun olanların diplomaları ve/veya mezuniyet belgeleri benzer işe denk sayılacaktır.

### 5.2.9. Senaryo 9: Banka referans mektubu hariç ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin ve çevreye ilişkin belgelerin istenildiği durum

Bu senaryoda, mesleki ve teknik yeterlik kriterlerinin ağırlığı iş deneyim ve çevreye ilişkin belgeler arasında paylaşılmaktadır. Senaryonun uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı Şekil 5.21’de, uygulanacak hiyerarşi ağacı Şekil 5.24’te, söz konusu belgelerin ağırlıklarına ilişkin hesaplama Çizelge 5.35’te ve teklif bileşenlerinin ağırlık dağılımı ise Çizelge 5.36’da verilmiştir. Kamu ihale mevzuatı çerçevesinde bir ihalede sadece söz konusu belgelerin istenilebilmesi mümkün iken uygulamada idarelerce çevreye ilişkin belgelerin kaliteye ilişkin belgeler ile birlikte istenildiği görülmektedir.



Şekil 5.24. Senaryo 9 için hiyerarşi ağacı

Çizelge 5.35. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterler için bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi ve ağırlıkların hesaplanması

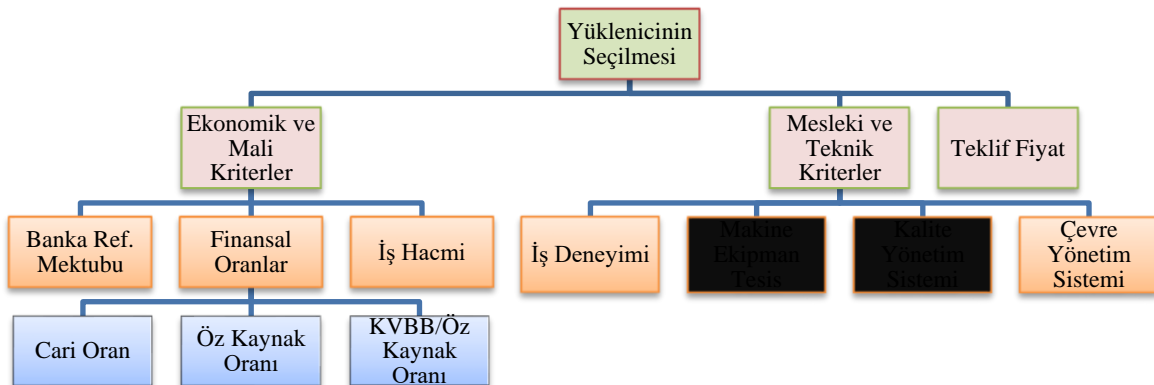
AO	İD	ME	KS	ÇS	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
İD	1-1-1	---	---		1,37	1,50	1,63	0,58	0,69	0,82	0,699	0,692	69,17
ME	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
KS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ÇS	0,38-0,44-0,53	---	---	1-1-1	0,61	0,67	0,73	0,26	0,31	0,37	0,311	0,308	30,83
					1,98	2,17	2,36				1,050	1,000	
					0,42	0,46	0,50						
GO	İD	ME	KS	ÇS	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
İD	1-1-1	---	---		2,14	2,29	2,40	0,75	0,84	0,94	0,842	0,838	83,80
ME	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
KS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ÇS	0,17-0,19-0,22	---	---	1-1-1	0,42	0,44	0,47	0,15	0,16	0,18	0,163	0,162	16,20
					2,56	2,73	2,86				1,004	1,000	
					0,35	0,37	0,39						

Çizelge 5.36. Senaryo 9’da FAHP’ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı

Seviye 1			Seviye 2			Seviye 3			Genel	
Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)	
	GO	AO		GO	AO		GO	AO	GO	AO
EM	11,10	9,34	BRM	---	---				---	---
			FO	51,70	44,08	CO	26,44	16,75	1,52	0,69
						ÖO	37,43	34,95	2,15	1,44
						KÖ	36,13	48,30	2,07	1,99
MT	25,06	22,68	İH	48,30	55,92				5,36	5,22
			İD	83,80	69,17				21,00	15,69
			ME	---	---				---	---
			KS	---	---				---	---
TF	63,85	67,98	ÇS	16,20	30,83				4,06	6,99
									63,85	67,98

### 5.2.10. Senaryo 10: Ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin ve çevreye ilişkin belgelerin istenildiği durum

Bu senaryoda idare, makine, teçhizat ve diğer ekipman ile kaliteye ilişkin belgeleri istememiştir. Senaryonun uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı Şekil 5.21’de, uygulanacak hiyerarşi ağacı Şekil 5.25’te ve teklif bileşenlerinin ağırlık dağılımı ise Çizelge 5.37’de verilmiştir. Kamu ihale mevzuatı çerçevesinde bir ihalede sadece söz konusu belgelerin istenilebilmesi mümkün iken uygulamada idarelerce çevreye ilişkin belgelerin kaliteye ilişkin belgeler ile birlikte istenildiği görülmektedir.



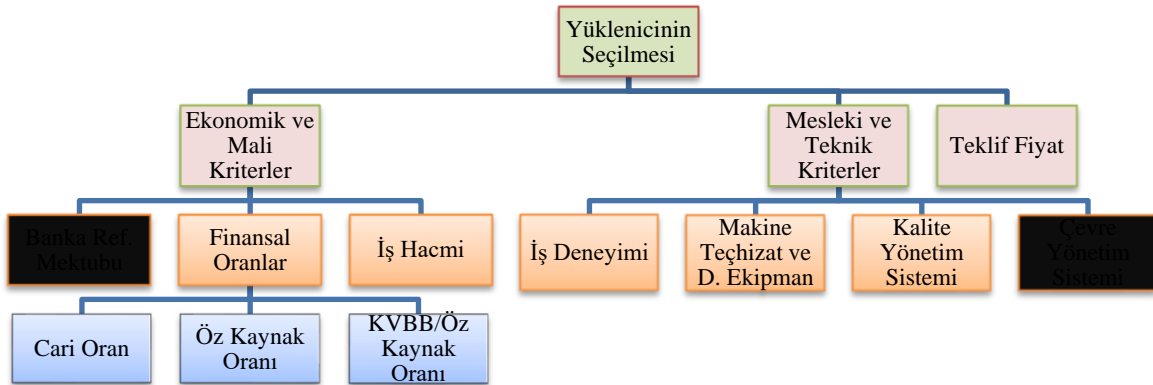
Şekil 5.25. Senaryo 10 için hiyerarşi ağacı

Çizelge 5.37. Senaryo 10’da FAHP’ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı

Seviye 1			Seviye 2			Seviye 3			Genel	
Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)	
	GO	AO		GO	AO		GO	AO	GO	AO
EM	11,10	9,34	BRM	8,56	7,27				0,95	0,68
			FO	47,59	43,24	CO	26,44	16,75	1,40	0,68
						ÖO	37,43	34,95	1,98	1,41
						KÖ	36,13	48,30	1,91	1,95
İH	43,85	49,49			4,87	4,62				
MT	25,06	22,68	İD	83,80	69,17			21,00	15,69	
			ME	---	---			---	---	
			KS	---	---			---	---	
			ÇS	16,20	30,83			4,06	6,99	
TF	63,85	67,98					63,85	67,98		

### 5.2.11. Senaryo 11: Banka referans mektubu hariç ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin, makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler ile kaliteye ilişkin belgelerin istenildiği durum

Mesleki ve teknik kriterlere ilişkin yeni bir belgenin istenilmesi nedeniyle seviye 2’de mesleki ve teknik kriterlerin ağırlık dağılımı değişmektedir. Senaryonun uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı Şekil 5.21’de, uygulanacak hiyerarşi ağacı Şekil 5.26’da, söz konusu belgelerin ağırlıklarına ilişkin hesaplama Çizelge 5.38’de ve teklif bileşenlerinin ağırlık dağılımı ise Çizelge 5.39’da verilmiştir.



Şekil 5.26. Senaryo 11 için hiyerarşi ağacı



Çizelge 5.38. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterler için bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi ve ağırlıkların hesaplanması

AO	İD	ME	KS	ÇS	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
İD	1-1-1			---	1,38	1,72	2,07	0,35	0,53	0,78	0,553	0,526	52,64
ME	0,32-0,45-0,68	1-1-1		---	0,67	0,81	1,00	0,17	0,25	0,37	0,265	0,252	25,21
KS	0,35-0,43-0,56	0,69-0,85-1,09	1-1-1	---	0,62	0,72	0,85	0,16	0,22	0,32	0,232	0,221	22,14
ÇS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
					2,67	3,25	3,92				1,050	1,000	
					0,26	0,31	0,38						
GO	İD	ME	KS	ÇS	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
İD	1-1-1			---	1,93	2,36	2,75	0,43	0,63	0,88	0,647	0,619	61,86
ME	0,28-0,38-0,56	1-1-1		---	0,80	0,99	1,22	0,18	0,26	0,39	0,278	0,266	26,61
KS	0,17-0,20-0,25	0,31-0,39-0,54	1-1-1	---	0,37	0,43	0,51	0,08	0,11	0,16	0,120	0,115	11,53
ÇS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
					3,11	3,78	4,48				1,045	1,000	
					0,22	0,26	0,32						

Çizelge 5.39. Senaryo 11’de FAHP’ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı

Seviye 1		Seviye 2			Seviye 3			Genel		
Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)	
	GO	AO		GO	AO		GO	AO	GO	AO
EM	11,10	9,34	BRM	---	---				---	---
			FO	51,70	44,08	CO	26,44	16,75	1,52	0,69
						ÖÖ	37,43	34,95	2,15	1,44
						KÖ	36,13	48,30	2,07	1,99
			İH	48,30	55,92				5,36	5,22
MT	25,06	22,68	İD	61,86	52,64				15,50	11,94
			ME	26,61	25,21				6,67	5,72
			KS	11,53	22,14				2,89	5,02
			ÇS	---	---				---	---
TF	63,85	67,98						63,85	67,98	

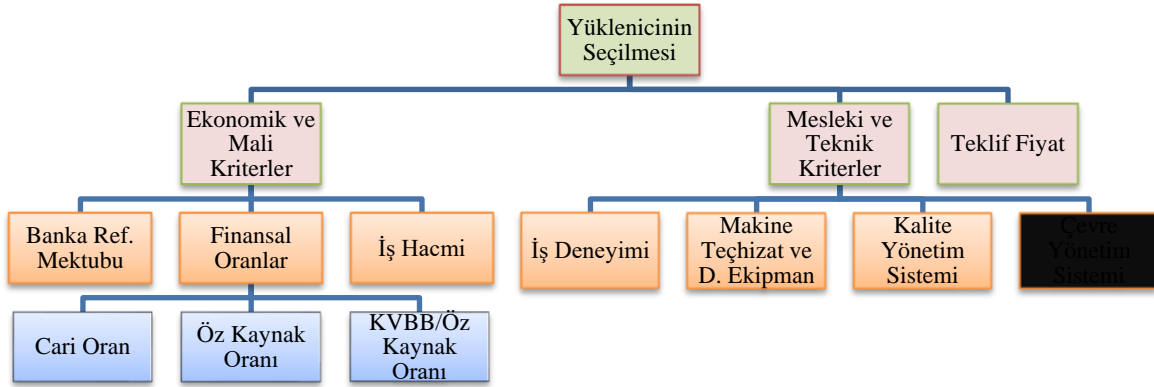
Banka referans mektubu ve çevreye ilişkin belgeler dışında tüm yeterlik belgelerinin istenildiği senaryo için 07.09.2017 tarihinde EKAP üzerinde yayınlanan 2017/431633 ihale kayıt numaralı Başakşehir İlçesi Sokak ve Caddelerinde Altyapı ve Üstyapı İşleri Yapılması ihalesinin ilanı Çizelge 5.40’ta verilmiştir.

Çizelge 5.40. 2017/431633 İKN’li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler [42]

4.2. Ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:
4.2.1. Adayın ihalenin yapıldığı yıldan önceki yıla ait yıl sonu bilançosu veya eşdeğer belgeleri:
... Sunulan bilanço veya eşdeğer belgelerde;
a) Cari oranın (dönen varlıklar / kısa vadeli borçlar) en az 0,75 olması,
b) Öz kaynak oranının (öz kaynaklar/ toplam aktif) en az 0,15 olması,
c) Kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,50’den küçük olması, yeterlik kriterleridir ve bu üç kriter birlikte aranır. ...
4.2.2. İş hacmini gösteren belgeler:
... Adayın cirosunun 28.500.000 TRY (Türk Lirası), taahhüt altında devam eden yapım işlerinin gerçekleştirilen kısmının veya bitirilen yapım işlerinin parasal tutarının ise 20.000.000 TRY (Türk Lirası) az olmaması gereklidir...
4.3. Mesleki ve Teknik yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:
4.3.1. İş deneyim belgeleri:
Son on beş yıl içinde bedel içeren bir sözleşme kapsamında taahhüt edilen ve 53.000.000 TRY (Türk Lirası) tutarından az olmamak üzere ihale konusu iş veya benzer işlere ilişkin iş deneyimini gösteren belgeler.
4.3.2 Kalite ve Çevre Yönetim Sistem Belgeleri:
TS EN 13108-1:2008+AC:2010 uygunluk belgesi istenmektedir. ...
4.3.3 Makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler
Bahçeşehir 1.Kısım Mah. Spor Cad. No:3 adresindeki Yol Bakım Şefliğine karayolu ile 50 km mesafe içinde kurulu, çalışır vaziyetteki asfalt plentinin kendi malı olma şartı aranmaktadır. ...
4.4.Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler ve benzer işlere denk sayılacak mühendislik ve mimarlık bölümleri:
4.4.1. Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler:
(A) V. Grup: Karayolu İşleri (Alt Yapı+Üst Yapı)
4.4.2. Benzer işe denk sayılacak mühendislik veya mimarlık bölümleri:
İnşaat Mühendisliği

**5.2.12. Senaryo 12: Ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin, makine, ekipman ve tesise ilişkin belgeler ile kalite belgelerinin istenildiği durum**

Senaryo 12, çevreye ilişkin belgeler hariç tüm yeterlik belgelerinin istenildiği senaryodur. Senaryonun uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı Şekil 5.21’de, uygulanacak hiyerarşi ağacı Şekil 5.27’de ve teklif bileşenlerinin ağırlık dağılımı ise Çizelge 5.41’de verilmiştir.



Şekil 5.27. Senaryo 12 için hiyerarşi ağacı

Çizelge 5.41. Senaryo 12’de FAHP’ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı

Kriter	Seviye 1		Seviye 2			Seviye 3			Genel	
	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)	
	GO	AO		GO	AO		GO	AO	GO	AO
EM	11,10	9,34	BRM	8,56	7,27				0,95	0,68
			FO	47,59	43,24	CO	26,44	16,75	1,40	0,68
						ÖÖ	37,43	34,95	1,98	1,41
						KÖ	36,13	48,30	1,91	1,95
			İH	43,85	49,49				4,87	4,62
MT	25,06	22,68	İD	61,86	52,64				15,50	11,94
			ME	26,61	25,21				6,67	5,72
			KS	11,53	22,14				2,89	5,02
			ÇS	---	---				---	---
TF	63,85	67,98						63,85	67,98	

Çevreye ilişkin belge dışında tüm yeterlik belgelerinin istenildiği senaryo için 04.01.2017 tarihinde EKAP üzerinde yayınlanan 2017/609673 ihale kayıt numaralı Kilitli Parke taşıt Yolu Yapım ve Tamirat ihalesinin ilanı Çizelge 5.42’de verilmiştir.

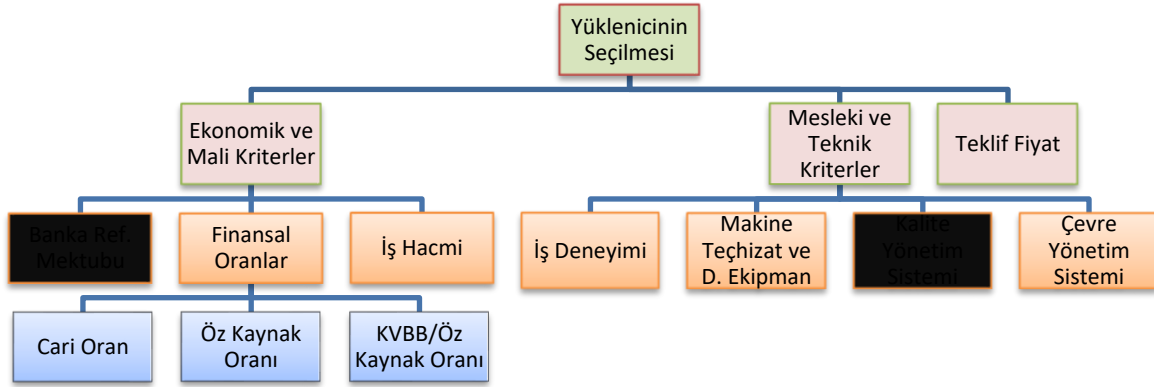
### 5.2.13. Senaryo 13: Banka referans mektubu hariç ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin, makine, ekipman ve tesise ilişkin belgeler ile çevre belgelerinin istenildiği durum

Mesleki ve teknik kriterlere ilişkin yeni bir belgenin istenilmesi nedeniyle mesleki ve teknik kriterlerin ağırlık dağılımı değişmektedir. Senaryonun uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı Şekil 5.21’de, uygulanacak hiyerarşi ağacı Şekil 5.28’de, söz konusu belgelerin ağırlıklarına ilişkin hesaplama Çizelge 5.43’te ve teklif bileşenlerinin ağırlık dağılımı ise Çizelge 5.44’te verilmiştir. Kamu ihale mevzuatı çerçevesinde bir ihalede

sadece söz konusu belgelerin istenilebilmesi mümkün iken uygulamada idarelerce çevreye ilişkin belgelerin kaliteye ilişkin belgeler ile birlikte istenildiği görülmektedir.

#### Çizelge 5.42. 2017/609673 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler [42]

4.2. Ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:
4.2.1 Bankalardan temin edilecek belgeler:
Teklif edilen bedelin % 10 dan az olmamak üzere istekli tarafından belirlenecek tutarda bankalar nezdindeki kullanılmamış nakdi veya gayrinakdi kredisini ya da üzerinde kısıtlama bulunmayan mevduatını gösteren banka referans mektubu, ...
4.2.2. İsteklinin ihalenin yapıldığı yıldan önceki yıla ait yıl sonu bilançosu veya eşdeğer belgeleri:
... Sunulan bilanço veya eşdeğer belgelerde; a) Cari oranın (dönen varlıklar / kısa vadeli borçlar) en az 0,75 olması, b) Öz kaynak oranının (öz kaynaklar/ toplam aktif) en az 0,15 olması, c) Kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,50'den küçük olması, yeterlik kriterleridir ve bu üç kriter birlikte aranır. ...
4.2.3. İş hacmini gösteren belgeler:
... İsteklinin cirosunun teklif ettiği bedelin % 25 inden, taahhüt altında devam eden yapım işlerinin gerçekleştirilen kısmının veya bitirilen yapım işlerinin parasal tutarı için ise teklif edilen bedelin % 15 inden az olmaması gerekir. Bu kriterlerden herhangi birini sağlayan ve sağladığı kritere ilişkin belgeyi sunan istekli yeterli kabul edilecektir. ...
4.3. Mesleki ve Teknik yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:
4.3.1. İş deneyim belgeleri:
Son on beş yıl içinde bedel içeren bir sözleşme kapsamında taahhüt edilen ve teklif edilen bedelin % 50 oranından az olmamak üzere ihale konusu iş veya benzer işlere ilişkin iş deneyimini gösteren belgeler.
4.3.2 Kalite ve Çevre Yönetim Sistem Belgeleri:
İsteklinin TS EN ISO 9001-2008 Kalite Yönetim Sistemi Belgesi olacaktır. ...
4.3.3. Makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler
İstekliler teklif edecekleri ürünlerin beton, parke, bordür ve karoların TSE standartlarına uygun olduğuna dair belgeyi ihale dosyasında sunacaktır.
4.4. Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler ve benzer işlere denk sayılacak mühendislik ve mimarlık bölümleri:
4.4.1. Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler:
Yapım İşlerinde İş Deneyiminde Değerlendirilecek Benzer İşlere Dair Tebliğde yer alan A/ V Grubu işler benzer iş olarak kabul edilecektir.
4.4.2. Benzer işe denk sayılacak mühendislik veya mimarlık bölümleri:
İnşaat Mühendisliği



Şekil 5.28. Senaryo 13 için hiyerarşi ağacı

Çizelge 5.43. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterler için bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi ve ağırlıkların hesaplanması

AO	İD	ME	KS	ÇS	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
İD	1-1-1		---		1,40	1,71	2,02	0,37	0,53	0,74	0,544	0,524	52,38
ME	0,32-0,45-0,68	1-1-1	---		0,69	0,83	1,01	0,18	0,26	0,37	0,270	0,259	25,93
KS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ÇS	0,38-0,44-0,53	0,66-0,80-0,97	---	1-1-1	0,63	0,71	0,80	0,16	0,22	0,29	0,225	0,217	21,68
					2,72	3,24	3,83				1,039	1,000	
					0,26	0,31	0,37						

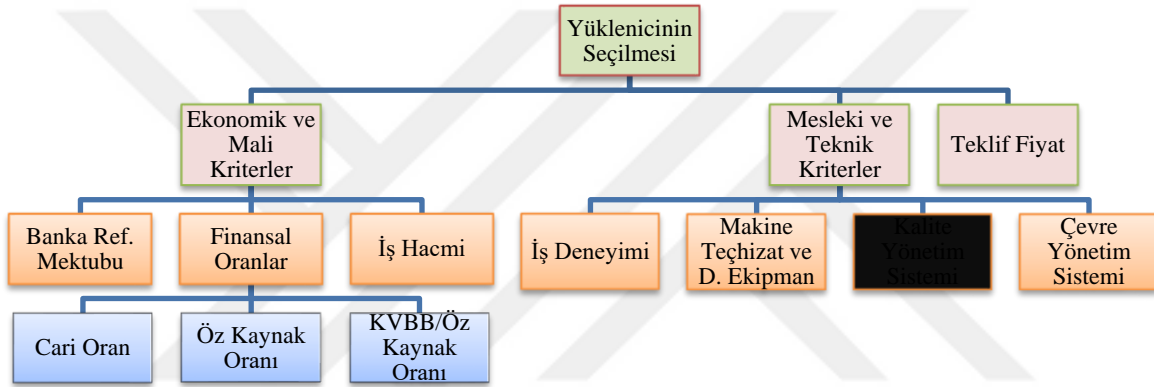
GO	İD	ME	KS	ÇS	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
İD	1-1-1		---		2,01	2,40	2,73	0,45	0,62	0,84	0,639	0,618	61,78
ME	0,28-0,38-0,56	1-1-1	---		0,88	1,05	1,28	0,20	0,27	0,39	0,288	0,278	27,84
KS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ÇS	0,17-0,19-0,22	0,27-0,33-0,42	---	1-1-1	0,36	0,40	0,45	0,08	0,10	0,14	0,107	0,104	10,38
					3,25	3,85	4,47				1,034	1,000	
					0,22	0,26	0,31						

Çizelge 5.44. Senaryo 13'te FAHP'ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı

Kriter	Seviye 1		Seviye 2		Seviye 3		Genel			
	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)		Ağırlık (%)		Ağırlık (%)			
	GO	AO	GO	AO	GO	AO	GO	AO		
EM	11,10	9,34	BRM	---	---			---	---	
			FO	51,70	44,08	CO	26,44	16,75	1,52	0,69
						ÖO	37,43	34,95	2,15	1,44
						KÖ	36,13	48,30	2,07	1,99
MT	25,06	22,68	İH	48,30	55,92			5,36	5,22	
			İD	61,78	52,38			15,48	11,88	
			ME	27,84	25,93			6,98	5,88	
			KS	---	---			---	---	
TF	63,85	67,98	ÇS	10,38	21,68			2,60	4,92	
								63,85	67,98	

### 5.2.14. Senaryo 14: Ekonomik ve mali yeterlik belgelerinin, iş deneyim belgesinin, makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler ile çevreye ilişkin belgelerin istenildiği durum

Sadece kaliteye ilişkin belgelerin istenilmediği söz konusu senaryonun uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı Şekil 5.22’de, uygulanacak hiyerarşi ağacı Şekil 5.30’da ve teklif bileşenlerinin ağırlık dağılımı ise Çizelge 5.45’te verilmiştir. Kamu ihale mevzuatı çerçevesinde bir ihalede sadece söz konusu belgelerin istenilebilmesi mümkün iken uygulamada idarelerce çevreye ilişkin belgelerin kaliteye ilişkin belgeler ile birlikte istenildiği görülmektedir.



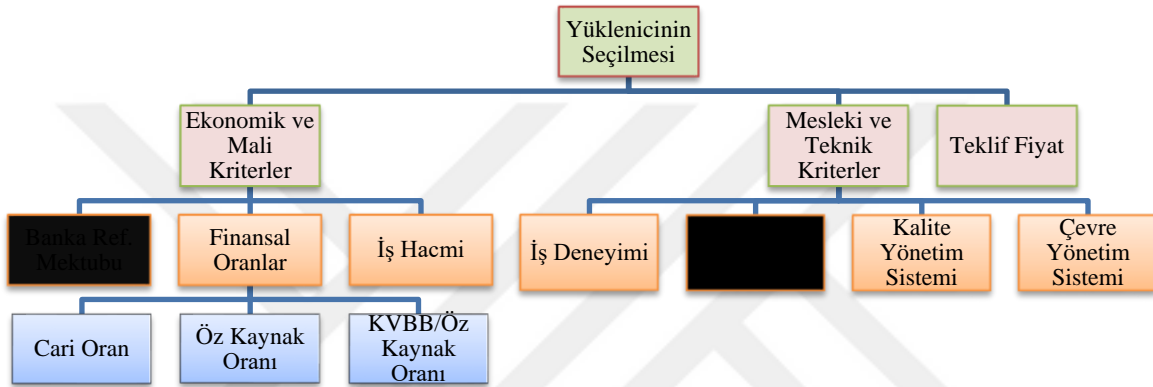
Şekil 5.29. Senaryo 14 için hiyerarşi ağacı

Çizelge 5.45. Senaryo 14’te FAHP’ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı

Kriter	Seviye 1		Seviye 2			Seviye 3			Genel	
	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)	
	GO	AO		GO	AO		GO	AO	GO	AO
EM	11,10	9,34	BRM	8,56	7,27				0,95	0,68
			CO			26,44	16,75	1,40	0,68	
			ÖO			37,43	34,95	1,98	1,41	
			KÖ			36,13	48,30	1,91	1,95	
MT	25,06	22,68	İH	43,85	49,49				4,87	4,62
			İD	61,78	52,38				15,48	11,88
			ME	27,84	25,93				6,98	5,88
			KS	---	---				---	---
TF	63,85	67,98	ÇS	10,38	21,68				2,60	4,92
									63,85	67,98

### 5.2.15. Senaryo 15: Banka referans mektubu ile makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler hariç tüm belgelerin istenildiği durum

Mesleki ve teknik kriterlere ilişkin yeni bir kurgunun bulunması nedeniyle mesleki ve teknik kriterlerin ağırlık dağılımı değişmektedir. Senaryonun uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı Şekil 5.21’de, uygulanacak hiyerarşi ağacı Şekil 5.30’da, söz konusu belgelerin ağırlıklarına ilişkin hesaplama Çizelge 5.46’da ve teklif bileşenlerinin ağırlık dağılımı ise Çizelge 5.47’de verilmiştir.



Şekil 5.30. Senaryo 15 için hiyerarşi ağacı

Çizelge 5.46. İkinci seviyede mesleki ve teknik kriterler için bulanık sayılarla grup karşılaştırma matrisi ve ağırlıkların hesaplanması

AO	İD	ME	KS	ÇS	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
İD	1-1-1	---			1,50	1,74	1,97	0,40	0,53	0,69	0,543	0,531	53,07
ME	---	---	---		---	---	---	---	---	---	---	---	---
KS	0,35-0,43-0,56	---	1-1-1		0,71	0,83	0,93	0,19	0,25	0,33	0,257	0,251	25,14
ÇS	0,38-0,44-0,53	---	0,70-0,77-0,98	1-1-1	0,64	0,70	0,80	0,17	0,21	0,28	0,223	0,218	21,79
					2,84	3,26	3,71				1,023	1,000	
					0,27	0,31	0,35						
GO	İD	ME	KS	ÇS	$\tilde{r}_{i,j}$			$\tilde{w}_i$			$M_i$	$N_i$	$w$
İD	1-1-1	---			2,65	2,97	3,23	0,58	0,72	0,88	0,725	0,714	71,37
ME	---	---	---		---	---	---	---	---	---	---	---	---
KS	0,17-0,20-0,25	---	1-1-1		0,56	0,65	0,74	0,12	0,16	0,20	0,161	0,158	15,85
ÇS	0,17-0,19-0,22	---	0,60-0,72-0,97	1-1-1	0,47	0,51	0,59	0,10	0,12	0,16	0,130	0,128	12,78
					3,68	4,14	4,56				1,015	1,000	
					0,22	0,24	0,27						

Çizelge 5.47. Senaryo 15'te FAHP'ye göre teklif değerlendirilmede ağırlıkların dağılımı

Seviye 1			Seviye 2			Seviye 3			Genel	
Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)	
	GO	AO		GO	AO		GO	AO	GO	AO
EM	11,10	9,34	BRM	---	---				---	---
			FO	51,70	44,08	CO	26,44	16,75	1,52	0,69
						ÖÖ	37,43	34,95	2,15	1,44
						KÖ	36,13	48,30	2,07	1,99
			İH	48,30	55,92			5,36	5,22	
MT	25,06	22,68	İD	71,37	53,07			17,89	12,04	
			ME	---	---			---	---	
			KS	15,85	25,14			3,97	5,70	
			ÇS	12,78	21,79			3,20	4,94	
TF	63,85	67,98					63,85	67,98		

Banka referans mektubu ile makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler dışında tüm belgelerin istenildiği senaryo için 05.04.2018 tarihinde EKAP üzerinde yayımlanan 2018/159098 ihale kayıt numaralı BOTAŞ Doğalgaz İşletmeleri Bölge Müdürlüğü Hizmet Binası İnşaatı İle Altyapı ve Çevre Düzenlemesi İkmal İşi ihalesinin ilanı Çizelge 5.48'de verilmiştir.

Çizelge 5.48. 2018/159098 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler [42]

#### 4.2.2. İş hacmini gösteren belgeler:

... İsteklinin cirosunun teklif ettiği bedelin % 25 inden, taahhüt altında devam eden yapım işlerinin gerçekleştirilen kısmının veya bitirilen yapım işlerinin parasal tutarı için ise teklif edilen bedelin % 15 inden az olmaması gerekir. Bu kriterlerden herhangi birini sağlayan ve sağladığı kritere ilişkin belgeyi sunan istekli yeterli kabul edilecektir. ...

#### 4.3. Mesleki ve Teknik yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:

##### 4.3.1. İş deneyim belgeleri:

... Son on beş yıl içinde bedel içeren bir sözleşme kapsamında taahhüt edilen ve teklif edilen bedelin % 100 oranından az olmamak üzere ihale konusu iş veya benzer işlere ilişkin iş deneyimini gösteren belgeler. ...

##### 4.3.2 Kalite ve Çevre Yönetim Sistem Belgeleri:

Bu ihalede "Kalite Yönetim Sistem Belgesi ve Çevre Yönetim Sistem Belgesi" yeterlilik kriteri olarak istenmektedir. ...

4.4. Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler ve benzer işlere denk sayılacak mühendislik ve mimarlık bölümleri:

##### 4.4.1. Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler:

11.06.2011 tarih ve 27961 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "Yapım İşlerinde benzer iş grupları tebliği" nde yer alan B/III grubu işler benzer iş olarak kabul edilecektir.

Bu ihale kapsamında; tamamlama, onarım, sondaj, güçlendirme, montaj işleri vb. yapım işlerine ait iş deneyim belgeleri benzer iş olarak kabul edilmeyecektir.

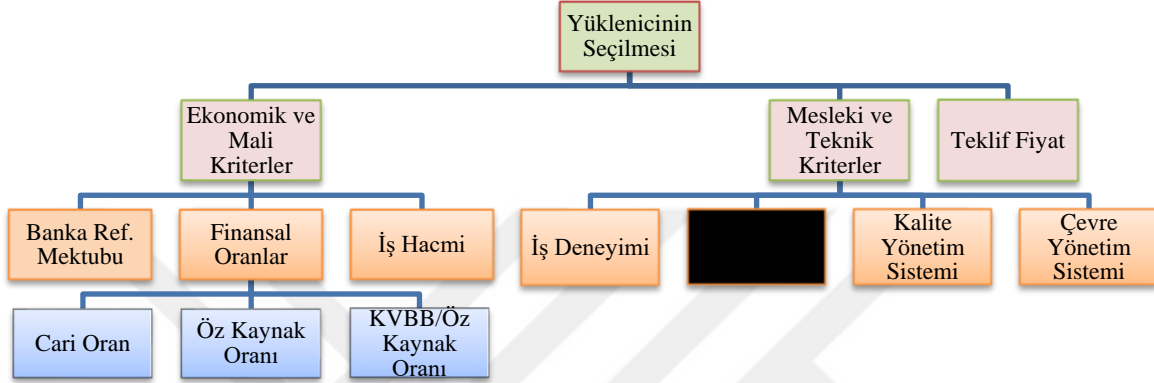
##### 4.4.2. Benzer işe denk sayılacak mühendislik veya mimarlık bölümleri:

Mühendislik Fakültesi İnşaat Bölümü mezunu veya Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü mezunu olan elemanların diplomaları ihale konusu işe denk sayılacaktır. ...



### 5.2.16. Senaryo 16: Makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler hariç tüm belgelerin istenildiği durum

Makine, teçhizat ve diğer ekipman hariç tüm belgelerin istenildiği senaryonun uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı Şekil 5.21’de, uygulanacak hiyerarşi ağacı Şekil 5.31’de ve teklif bileşenlerinin ağırlık dağılımı ise Çizelge 5.49’da verilmiştir.



Şekil 5.31. Senaryo 16 için hiyerarşi ağacı

Çizelge 5.49. Senaryo 16’da FAHP’ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı

Kriter	Seviye 1		Seviye 2			Seviye 3			Genel	
	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)	
	GO	AO		GO	AO		GO	AO	GO	AO
EM	11,10	9,34	BRM	8,56	7,27				0,95	0,68
			FO	47,59	43,24	CO	26,44	16,75	1,40	0,68
						ÖO	37,43	34,95	1,98	1,41
						KÖ	36,13	48,30	1,91	1,95
MT	25,06	22,68	İH	43,85	49,49				4,87	4,62
			İD	71,37	53,07				17,89	12,04
			ME	---	---				---	---
			KS	15,85	25,14				3,97	5,70
TF	63,85	67,98	ÇS	12,78	21,79				3,20	4,94
									63,85	67,98

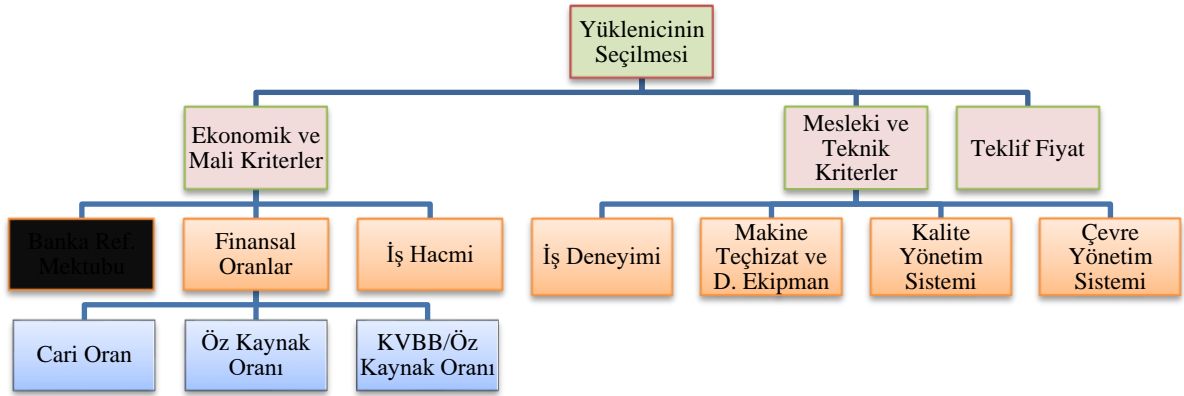
Makine, teçhizat ve ekipman hariç tüm belgelerin istenildiği senaryo için 06.01.2017 tarihinde EKAP üzerinde yayımlanan 2016/582477 ihale kayıt numaralı Tuzla Hal Binası ihalesi ilanı Çizelge 5.50’de verilmiştir.

Çizelge 5.50. 2016/582477 İKN’li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler [42]

4.2. Ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:
4.2.1. Bankalardan temin edilecek belgeler:
62.000.000 TRY (Türk Lirası) tutarından az olmamak üzere bankalar nezdindeki kullanılmamış nakdi veya gayrinakdi kredisi ya da üzerinde kısıtlama bulunmayan mevduatı gösteren banka referans mektubu, ...
4.2.2. Adayın ihalenin yapıldığı yıldan önceki yıla ait yıl sonu bilançosu veya eşdeğer belgeleri:
... Sunulan bilanço veya eşdeğer belgelerde;
a) Cari oranın (dönen varlıklar / kısa vadeli borçlar) en az 0,75 olması,
b) Öz kaynak oranının (öz kaynaklar/ toplam aktif) en az 0,15 olması,
c) Kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,50’den küçük olması, yeterlik kriterleridir ve bu üç kriter birlikte aranır. ...
4.2.3. İş hacmini gösteren belgeler:
... Adayın cirosunun 150.000.000 TRY (Türk Lirası) , taahhüt altında devam eden yapım işlerinin gerçekleştirilen kısmının veya bitirilen yapım işlerinin parasal tutarının ise 100.000.000 TRY (Türk Lirası) az olmaması gereklidir.Bu kriterlerden herhangi birini sağlayan ve sağladığı kritere ilişkin belgeyi sunan aday yeterli kabul edilir. ...
4.3. Mesleki ve Teknik yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:
4.3.1. İş deneyim belgeleri:
Son on beş yıl içinde bedel içeren bir sözleşme kapsamında taahhüt edilen ve 360.000.000 TRY (Türk Lirası) tutarından az olmamak üzere ihale konusu iş veya benzer işlere ilişkin iş deneyimini gösteren belgeler.
4.3.2 Kalite ve Çevre Yönetim Sistem Belgeleri:
İstekliler ihale konusu işle ilgili ve ihale tarihi itibarıyla geçerliliği devam eden Kalite Yönetim Sistem Belgesi ve Çevre Yönetim Sistem Belgesini sunacaklardır. ...
4.4.Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler ve benzer işlere denk sayılacak mühendislik ve mimarlık bölümleri:
4.4.1. Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler:
Yapım İşlerinde İş Deneyiminde Değerlendirilecek Benzer İşlere Dair Tebliğ de yer alan B/II Grubu işler benzer iş olarak kabul edilecektir.
4.4.2. Benzer işe denk sayılacak mühendislik veya mimarlık bölümleri:
İnşaat Mühendisliği veya Mimarlık bölümü diplomaları iş deneyim belgesi olarak kabul edilecektir.

**5.2.17. Senaryo 17: Banka referans mektubu hariç tüm belgelerin istenildiği durum**

Banka referans mektubu hariç tüm belgelerin istenildiği senaryonun uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı Şekil 5.21’de, uygulanacak hiyerarşi ağacı Şekil 5.32’de ve teklif bileşenlerinin ağırlık dağılımı ise Çizelge 5.51’de verilmiştir.



Şekil 5.32. Senaryo 17 için hiyerarşi ağacı

Çizelge 5.51. Senaryo 17’de FAHP’ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı

Kriter	Seviye 1		Seviye 2			Seviye 3			Genel	
	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)	
	GO	AO		GO	AO		GO	AO	GO	AO
EM	11,10	9,34	BRM	---	---				---	---
			FO	51,70	44,08	CO	26,44	16,75	1,52	0,69
						ÖO	37,43	34,95	2,15	1,44
						KÖ	36,13	48,30	2,07	1,99
MT	25,06	22,68	İH	48,30	55,92				5,36	5,22
			İD	54,49	42,65				13,66	9,67
			ME	25,45	21,25				6,38	4,82
			KS	11,10	19,21				2,78	4,36
TF	63,85	67,98	ÇS	8,96	16,89				2,25	3,83
									63,85	67,98

Banka referans mektubu hariç tüm yeterlik belgelerinin istenildiği senaryo için 04.01.2018 tarihinde EKAP üzerinde yayımlanan 2017/709500 ihale kayıt numaralı Beyşehir Çevre Yolunun Yapılması İşi ihalesinin ilanı Çizelge 5.52’de verilmiştir.

### 5.2.18. Senaryo 18: Tüm belgelerin istenildiği durum

Senaryonun uygulanabileceği yaklaşık maliyet aralığı Şekil 5.21’de, uygulanacak hiyerarşi ağacı Şekil 5.3’te ve teklif bileşenlerinin ağırlık dağılımı ise Çizelge 5.53’te verilmiştir.

Çizelge 5.52. 2017/709500 İKN’li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler [42]

4.2. Ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:	
4.2.1. İsteklinin ihalenin yapıldığı yıldan önceki yıla ait yıl sonu bilançosu veya eşdeğer belgeleri:	
... Sunulan bilanço veya eşdeğer belgelerde;	
a) Cari oranın (dönen varlıklar / kısa vadeli borçlar) en az 0,75 olması,	
b) Öz kaynak oranının (öz kaynaklar/ toplam aktif) en az 0,15 olması,	
c) Kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,50’den küçük olması, yeterlik kriterleridir ve bu üç kriter birlikte aranır. ...	
4.2.2. İş hacmini gösteren belgeler:	
... İsteklinin cirosunun teklif ettiği bedelin % 25 inden, taahhüt altında devam eden yapım işlerinin gerçekleştirilen kısmının veya bitirilen yapım işlerinin parasal tutarı için ise teklif edilen bedelin % 15 inden az olmaması gerekir. Bu kriterlerden herhangi birini sağlayan ve sağladığı kritere ilişkin belgeyi sunan istekli yeterli kabul edilecektir. ...	
4.3. Mesleki ve Teknik yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:	
4.3.1. İş deneyim belgeleri:	
Son on beş yıl içinde bedel içeren bir sözleşme kapsamında taahhüt edilen ve teklif edilen bedelin % 80 oranından az olmamak üzere ihale konusu iş veya benzer işlere ilişkin iş deneyimini gösteren belgeler.	
4.3.2 Kalite ve Çevre Yönetim Sistem Belgeleri:	
TÜRKAK Akreditasyon Markası taşıyan kalite yönetim sistem belgesi ve çevre yönetim sistem belgesi'nin teklifler ile birlikte sunulması gerekmektedir. ...	
4.3.3. Makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler	
*1 Adet Asfalt Plenti. (Min.240 ton/saat kapasiteli ve toz tutuculu) (Kendi malı istenecek) ...	
4.4.Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler ve benzer işlere denk sayılacak mühendislik ve mimarlık bölümleri:	
4.4.1. Bu ihalede benzer iş olarak kabul edilecek işler:	
11.06.2011 gün ve 27961 sayılı resmi gazetede yayınlanan Yapım İşlerinde İş Deneyiminde Değerlendirilecek Benzer İşlere Dair Tebliğdeki : A-V.Grup - Karayolu İşleri (Altyapı+Üstyapı)	
4.4.2. Benzer işe denk sayılacak mühendislik veya mimarlık bölümleri:	
İnşaat Mühendisliği	

Çizelge 5.53. Senaryo 18’de FAHP’ye göre teklif değerlendirmede ağırlıkların dağılımı

Kriter	Seviye 1		Seviye 2			Seviye 3			Genel	
	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Kriter	Ağırlık (%)		Ağırlık (%)	
	GO	AO		GO	AO		GO	AO	GO	AO
EM	11,10	9,34	BRM	8,56	7,27				0,95	0,68
			FO	47,59	43,24	CO	26,44	16,75	1,40	0,68
						ÖÖ	37,43	34,95	1,98	1,41
						KÖ	36,13	48,30	1,91	1,95
MT	25,06	22,68	İH	43,85	49,49				4,87	4,62
			ID	54,49	42,65				13,66	9,67
			ME	25,45	21,25				6,38	4,82
			KS	11,10	19,21				2,78	4,36
TF	63,85	67,98	ÇS	8,96	16,89				2,25	3,83
									63,85	67,98

Her bir yeterlik kriterinin istenildiği senaryo için 05.03.2015 tarihinde EKAP üzerinde yayımlanan 2015/14300 ihale kayıt numaralı 2015 Yıldırım, Gürsu, Kestel, Gemlik, Orhangazi, İznik, Yenişehir, İnegöl İlçe Sınırları Dahilinde Asfalt Yapım ve Onarımı Yapım İşi ihalesinin ilanı Çizelge 5.54'te verilmiştir.

#### Çizelge 5.54. 2015/14300 İKN'li ihalenin ilanında yer alan ilgili maddeler [42]

<b>4.2. Ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:</b>	
<b>4.2.1 Bankalardan temin edilecek belgeler:</b>	
Teklif edilen bedelin % 10 dan az olmamak üzere istekli tarafından belirlenecek tutarda bankalar nezdindeki kullanılmamış nakdi veya gayrinakdi kredisini ya da üzerinde kısıtlama bulunmayan mevduatını gösteren banka referans mektubu	
<b>4.2.2. İsteklinin ihalenin yapıldığı yıldan önceki yıla ait yıl sonu bilançosu veya eşdeğer belgeleri:</b>	
... İsteklinin ihalenin yapıldığı yıldan önceki yıla ait yıl sonu bilançosu veya eşdeğer belgeleri; ...	
a) Cari oranın (dönen varlıklar / kısa vadeli borçlar) en az 0,75 olması,	
b) Öz kaynak oranının (öz kaynaklar/ toplam aktif) en az 0,15 olması,	
c) Kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,50'den küçük olması, yeterlik kriterleridir ve bu üç kriter birlikte aranır. ...	
<b>4.2.3. İş hacmini gösteren belgeler:</b>	
... İsteklinin cirosunun teklif ettiği bedelin % 25 inden, taahhüt altında devam eden yapım işlerinin gerçekleştirilen kısmının veya bitirilen yapım işlerinin parasal tutarı için ise teklif edilen bedelin % 15 inden az olmaması gerekir. ...	
<b>4.3. Mesleki ve Teknik yeterliğe ilişkin belgeler ve bu belgelerin taşınması gereken kriterler:</b>	
<b>4.3.1. İş deneyim belgeleri:</b>	
Son on beş yıl içinde bedel içeren bir sözleşme kapsamında taahhüt edilen ve teklif edilen bedelin % 80 oranından az olmamak üzere ihale konusu iş veya benzer işlere ilişkin iş deneyimini gösteren belgeler.	
<b>4.3.2 Kalite ve Çevre Yönetim Sistem Belgeleri:</b>	
İstekliler;	
-Sıcak asfalt ve agrega üretimi ile ilgili tarihi itibarı ile geçerlilik süresini doldurmamış TSE Kalite Uygunluk Belgesinin aslını veya noter tasdikli suretini teklif dosyası ile birlikte vermeleri zorunludur.	
-Kurulu asfalt tesisinde, sözleşme imzalandıktan 7 (yedi) gün içinde asfalt üretebileceğini belirtir. Yazıyı teklif dosyasıyla birlikte idareye vereceklerdir	
-ISO 9001-2008 Kalite Yönetim Belgesi	
-Bursa il sınırları dahilinde Plent tesisine ait ÇED raporunu sunacaktır. ...	
<b>4.3.3. Makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler</b>	
7.5.4.1.İsteklilerden, kendi malı olması istenen araç ve ekipmanlar ile teknik özellikleri;	
Cinsi	Adedi
Kurulu plent ünitesi (min. 200 ton/saat)	1
Bitüm tankı (40 ton)	2

#### 5.2.19. Yüklenici seçimi için uygulanabilecek senaryoların özeti

Yüklenici seçiminde uygulanabilecek senaryolarda yaklaşık maliyetin büyüklüğüne göre istenebilecek belgeler Çizelge 5.55'te gösterilmiştir.

Çizelge 5.55. Yaklaşık maliyet değerine göre istenebilecek belgeler

Sen.	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	ME	KS	ÇS	Adet	YM
1	İstenemez					✓	---	İstenemez		1	0-0,1 ED
2	İstenemez					✓	✓			2	
3	---	✓	✓	✓	✓	✓	---			5	0,1ED- 0,5ED
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	---			6	
5	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓			6	
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			7	
7	---	✓	✓	✓	✓	✓	---			✓	---
8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	---	✓	---	7	
9	---	✓	✓	✓	✓	✓	---	---	✓	6	
10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	---	---	✓	7	
11	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	---	7	
12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	---	8	
13	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓	---	✓	7	
14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	---	✓	8	
15	---	✓	✓	✓	✓	✓	---	✓	✓		
16	✓	✓	✓	✓	✓	✓	---	✓	✓		
17	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8	
18	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	

Yüklenici seçiminde uygulanabilecek 18 farklı senaryoda, her bir yeterlik kriterinin ağırlığı Çizelge 5.56'da verilmiştir.

Çizelge 5.56. Yaklaşık maliyet değerine göre istenebilecek belgelerin teklif değerlendirmede ağırlıkları

Sen.	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	ME	KS	ÇS	TF	YM
1	İstenemez					26,94	---	İstenemez		73,06	0-0,1 ED
2	İstenemez					19,36	7,58			73,06	
3	---	1,52	2,15	2,07	5,36	25,06	---			63,85	0,1ED- 0,5ED
4	0,95	1,40	1,98	1,91	4,87	25,06	---			63,85	
5	---	1,52	2,15	2,07	5,36	18,01	7,05			63,85	
6	0,95	1,40	1,98	1,91	4,87	18,01	7,05			63,85	
7	---	1,52	2,15	2,07	5,36	20,82	---			4,24	---
8	0,95	1,40	1,98	1,91	4,87	20,82	---	4,24	---	63,85	
9	---	1,52	2,15	2,07	5,36	21,00	---	---	4,06	63,85	
10	0,95	1,40	1,98	1,91	4,87	21,00	---	---	4,06	63,85	
11	---	1,52	2,15	2,07	5,36	15,50	6,67	2,89	---	63,85	
12	0,95	1,40	1,98	1,91	4,87	15,50	6,67	2,89	---	63,85	
13	---	1,52	2,15	2,07	5,36	15,48	6,98	---	2,6	63,85	
14	0,95	1,40	1,98	1,91	4,87	15,48	6,98	---	2,6	63,85	
15	---	1,52	2,15	2,07	5,36	17,89	---	3,97	3,20	63,85	
16	0,95	1,40	1,98	1,91	4,87	17,89	---	3,97	3,20	63,85	
17	---	1,52	2,15	2,07	5,36	13,66	6,38	2,78	2,25	63,85	
18	0,95	1,40	1,98	1,91	4,87	13,66	6,38	2,78	2,25	63,85	



## 6. TOPSIS İLE TEKLİFLERİN SIRALANMASI

TOPSIS uygulamalarına başlamadan önce karar matrisini oluşturmak için isteklilerin yeterlik verilerinin hazırlanması gerekmektedir. Bunun için öncelikle belge tutarlarının güncellenmesi, eğer var ise ortak girişimlerin temsili yeterlik verilerinin tespit edilmesi gerekmektedir.

### 6.1. Belge Tutarlarının Güncellenmesi

İhalelerde sunulan ve bir tutar ihtiva eden belgelerin (iş hacmini gösteren belgeler, iş deneyim belgesi) üzerinde yer alan tutarların ihale ilan veya davet tarihine güncellenmesi gerekmektedir.

#### 6.1.1. İş hacmi tutarının güncellenmesi

YİİUY'nin "İş hacmine ilişkin belge tutarlarının güncelleme" başlıklı 37'nci maddesinde<sup>3</sup> cironun ve taahhüt altında devam eden işlerin gerçekleştirilen kısmının veya bitirilen işlerin parasal tutarının güncelleştirilmesi için iki farklı yöntem düzenlenmiştir.

Cironun güncellenmesinde, cironun elde edildiği yılın Haziran ayı endeksi ile cironun sunulacağı ihalenin ilan ve davet tarihinden önceki ayın endeksi kullanılır [40].

26.09.2018 tarihinde ilanı yayımlanan bir ihalede 7 700 000,00 TL teklif eden istekli A'nın ciro bilgileri ve YİİUY'nin 37'nci maddesine göre yapılan güncelleme ve değerlendirme Çizelge 6.1'de verilmiştir. İsteklinin sağlaması gereken ciro tutarı  $0,25 \times 7\,700\,000,00 \text{ TL} = 1\,925\,000,00 \text{ TL}$ 'dir. İstekli bu tutarı son yıl karşılayamazsa, son iki yılın ortalaması, yine karşılayamaması halinde ise son üç yılın ortalamasına bakılır. Bu hesaplama son 6 yıla kadar sürdürülebilir.

<sup>3</sup> İş hacmine ilişkin belge tutarlarının güncelleme

Madde 37 – (1) İş hacmine ilişkin belge tutarları aşağıdaki şekilde güncellenir:

a) Yıllık toplam ciro, gelirin elde edildiği yılın Haziran ayına ait (Değişik: RG-7/6/2014-29023, Geçerlilik:1/2/2014) endeksin, ilk ilan veya davet tarihinin içinde bulunduğu aydan bir önceki aya ait endekse oranlanması suretiyle bulunan katsayı üzerinden güncellenir.

b) Taahhüt altında devam eden işlerin gerçekleştirilen kısmının veya bitirilen işlerin parasal tutarı, fatura tarihinin içinde bulunduğu aydan bir önceki aya ait (Değişik: RG-7/6/2014-29023, Geçerlilik:1/2/2014) endeksin, ilk ilan veya davet tarihinin içinde bulunduğu aydan bir önceki aya ait endekse oranlanması suretiyle bulunan katsayı üzerinden güncellenir.



## Çizelge 6.1. Ciro güncelleme

Yıl	2015	2016	2017	Ortalama
Ciro	1 800 000,00	1 200 000,00	800 000,00	
Güncel ciro	2 869 667,98	1 849 978,62	1 073 687,06	1 931 111,22

Taahhüt altında devam eden işlerin gerçekleştirilen kısmının veya bitirilen işlerin parasal tutarının güncelleştirilmesinde, her bir fatura için ayrı ayrı güncelleme yapılır. Buna göre fatura tarihinin içinde bulunduğu aydan bir önceki aya ait endeksin, ilk ilan veya davet tarihinin içinde bulunduğu aydan bir önceki aya ait endekse oranlanması suretiyle bulunan katsayı üzerinden güncelleme yapılır [40].

Aynı ihalede teklif sunan İstekli B iş hacmini belgelemek için Çizelge 6.2’de verilen faturaları sunmuştur. İstekli B’nin teklif fiyatı 6 900 000,00 TL’dir. İsteklinin sağlaması gereken iş hacmi tutarı  $0,15 \times 6 900 000,00 \text{ TL} = 1 155 500,00 \text{ TL}$ ’dir. Yapılan hesaplama sonucunda, isteklinin faturalarının güncel değeri toplamının 3 159 808,65 TL olduğu görülmüş olup istekli söz konusu ihalede arana iş hacmi kriterini karşılamaktadır.

## Çizelge 6.2. Fatura güncelleme

Tarih	09.01.2017	21.02.2017	15.03.2017	Toplam
Fatura tutarı	750 000,00	750 000,00	750 000,00	
Güncel tutar	1 085 282,21	1 043 773,47	1 030 752,97	3 159 808,65

## 6.1.2. İş deneyim belge tutarının güncellenmesi

YİİUY’nin 49’uncu maddesine<sup>4</sup> göre iş deneyim belgesinde ihale konusu işe ve benzer işe ilişkin belge tutarı belirlendikten sonra söz konusu tutarın ilan tarihi baz alınarak

<sup>4</sup> İş deneyim tutarının güncellenmesi

Madde 49 – (Değişik:RG-13/8/2018-30508)

(1) İş deneyimini gösteren belgelerde yazılı tutarlar aşağıdaki şekilde güncellenir:

a) Keşfindeki birim fiyatlar üzerinden ihale indirimi yapılmak suretiyle sözleşmeye bağlanan işlere ilişkin iş deneyimini gösteren belgeler; sözleşme birim fiyatlarına esas alınan yıldan bir önceki yılın Aralık ayına ait endeksin, ilk ilan veya davet tarihinin içinde bulunduğu aydan bir önceki aya ait endekse oranlanması suretiyle bulunan katsayı üzerinden güncellenir.

b) 4734 sayılı Kanun kapsamında ihale edilmiş işlere ilişkin iş deneyimini gösteren belgeler, belgeye konu işin ihale tarihinin içinde bulunduğu aydan bir önceki aya ait endeksin, ilk ilan veya davet tarihinin içinde bulunduğu aydan bir önceki aya ait endekse oranlanması suretiyle bulunan katsayı üzerinden güncellenir.

c) (a) ve (b) bendi dışında kalan işlere ilişkin iş deneyimini gösteren belgeler, belgeye konu işin sözleşmesinin yapıldığı aydan bir önceki aya ait endeksin, ilk ilan veya davet tarihinin içinde bulunduğu aydan bir önceki aya ait endekse oranlanması suretiyle bulunan katsayı üzerinden güncellenir.

güncellenmesi gerekmektedir. Anılan düzenlemeye göre belge tutarının güncellenmesinde iş deneyim belgesinde yer alan sözleşme türüne göre iki farklı yöntem öngörülmektedir.

İlk olarak keşfindeki birim fiyatlar üzerinden tenzilat yapılan işlerde, hangi yıla ait birim fiyatların kullanıldığı önem arz etmektedir. Buna göre, sözleşme birim fiyatlarına esas alınan yıldan önceki Aralık ayındaki endeks ile belgenin sunulacağı ihalenin ilan veya davet tarihinden önceki aya ait endeks kullanılarak belge tutarı güncellenir [40].

Örneğin, 29.06.2018 tarihinde yapılan bir ihalede, 1996 yılında 1995 yılı birim fiyatları ile yapılan sözleşmeden elde edilen iş deneyim belgesinin belge tutarının güncellenmesinde; 1994 yılı Aralık ayı endeksi ve 2018 yılı Mayıs ayı endekslerinin kullanılması gerekmektedir. 2002 yılı öncesinde yapılan birim fiyatlı işlere ilişkin iş deneyim belgesi güncelleme örnekleri Çizelge 6.3'te verilmiştir.

Çizelge 6.3. Birim fiyatlı işlerde belge güncelleme

	Belge tutarı	Keşfe esas birim fiyat yılı	Güncel tutar
İstekli A	1 000,00	1995	190 190,41
İstekli B	1 000,00	1997	62 391,38
İstekli C	1 000,00	1999	21 180,52

İkinci olarak anahtar teslimi götürü bedel veya teklif birim fiyatlı işlere ilişkin sözleşmelerden elde edilen iş deneyiminin belge tutarının güncellenmesinde iş deneyim belgesindeki işin ihale tarihinin bulunduğu aydan önceki aya ait endeks ile belgenin sunulacağı ihalenin ilan ve davet tarihinden önceki aya ait endeks kullanılır [40].

Örneğin, 29.06.2018 tarihinde yapılan bir ihalede, 12.05.2008 tarihinde ihalesi yapılan anahtar teslim veya birim fiyat üzerinden sözleşmeye bağlanan işe ilişkin iş deneyim belgesinin belge tutarının güncellenmesinde; 2008 yılı Nisan ayı ve 2018 yılı Mayıs ayı

d) Alt yüklenici iş bitirme belgeleri, yüklenici ile alt yüklenici arasında imzalanan sözleşmenin tarihi esas alınarak güncellenir.

(2) Yabancı para birimi cinsinden sözleşmeye bağlanan işlere ilişkin olarak; 4734 sayılı Kanun kapsamında ihale edilmiş işlere ilişkin iş deneyimini gösteren belgeler, belgeye konu işin ihale tarihinde; alt yüklenici iş bitirme belgeleri dahil diğer belgeler ise belgeye konu işin sözleşme tarihinde Resmî Gazete'de yayımlanan Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası döviz alış kuru üzerinden Türk Lirasına çevrilir. Bulunan bu tutar; 4734 sayılı Kanun kapsamında ihale edilerek yabancı para birimi cinsinden sözleşmeye bağlanan işlerde birinci fıkranın (b) bendine göre, bu kapsama girmeyen işlerde ise, birinci fıkranın (c) bendine göre güncellenir.

endekslerinin kullanılması gerekmektedir. KİK kapsamında yapılan işlerden elde edilen iş deneyim belgelerinin güncellenmesine ilişkin örnekler Çizelge 6.4’te verilmiştir.

Çizelge 6.4. Anahtar teslim/teklif birim fiyatlı işlerde belge güncelleme

	Belge tutarı	Belgeye konu işin ihale tarihi	Güncel tutar
İstekli D	1 000,00	04.02.2003	3 762,25
İstekli E	1 000,00	05.08.2005	2 973,57
İstekli F	1 000,00	15.05.2015	1 445,89

Üçüncü durum ise, yukarıdaki kapsama girmeyen iş deneyim belgelerinin güncellenmesi durumudur. Bu durumda iş deneyim belgesi üzerindeki sözleşme tarihinin içinde bulunduğu aydan bir önceki ayın endeksi kullanılmaktadır.

Örneğin, 29.06.2018 tarihinde yapılan bir ihalede, 12.05.2008 tarihinde sözleşmeye bağlanan işe ilişkin iş deneyim belgesinin belge tutarının güncellenmesinde; 2008 yılı Nisan ayı ve 2018 yılı Mayıs ayı endekslerinin kullanılması gerekmektedir. Bu kapsamda yapılan işlerden elde edilen iş deneyim belgelerinin güncellenmesine ilişkin bazı Çizelge 6.5’te verilmiştir.

Çizelge 6.5. Diğer kapsamdaki belgelerin güncellenmesi

	Belge tutarı	Belgeye konu işin sözleşme tarihi	Güncel tutar
İstekli D	1 000,00	05.06.1995	146 217,84
İstekli E	1 000,00	14.08.2000	10 856,97
İstekli F	1 000,00	17.05.2010	2 028,19

İş deneyim belgelerinde görülen bir diğer durum ise belge tutarının yabancı para cinsinden olması durumudur. Bu durumda YİİUY, KİK kapsamında yapılan işler ve diğer işler olmak üzere ikili ayırıma gitmiştir. İhale, KİK kapsamında olsa dahi alt yüklenici sözleşmeleri “diğer” kapsamında tutulmuştur. Anılan Yönetmeliğe göre, KİK kapsamında yapılan işlerde ihale tarihinde, diğer işlerde ise sözleşme tarihinde Resmî Gazete’de yayımlanan Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası döviz alış kuru üzerinden Türk Lirasına çevirme işlemi yapılır. Kanun kapsamındaki işlere ilişkin belgelerde ikinci durumda göre, diğer işlere ilişkin belgelerde üçüncü duruma göre güncelleme yapılır [40].

## 6.2. Belge Eşdeğerliklerinin Belirlenmesi

Ekonomik ve mali kriterler arasında yer alan iş hacmi ile mesleki ve teknik kriterler arasında yer alan iş deneyimi farklı belgelerle tevsik edilen kriterlerdir. İş hacmi, ciro ve taahhüt altında devam eden veya tamamlanan yapım işleri hakedişleri ile tevsik edilebilirken iş deneyimi yüklenici iş bitirme belgesi, alt yüklenici iş bitirme belgesi, iş durum belgesi, iş yönetme belgesi, iş denetleme belgesi ve mezuniyet belgesi ile tevsik edilebilmektedir. Her bir belgenin farklı özelliğe sahip olması nedeniyle belgeler üzerindeki parasal tutarların doğrudan kullanılması haksız rekabet ortamı oluşturmaktadır. Bu durumu önlemek için yapılan anket çalışmasına verilen cevaplar kullanılarak söz konusu belgelerdeki tutarlara yönelik dönüşüm katsayıları belirlenmiştir

### 6.2.1. İş hacmine ilişkin eşdeğerliğin belirlenmesi

Anket çalışmasında sorulan sorulardan birisi de iş hacminin belirlenmesinde kullanılan iki kriterin eşdeğerliğinin bulunmasına ilişkindi. Ankete katılanların verdikleri puanlar kullanılarak yapılan hesaplamada net satışların taahhüt altında devam eden veya tamamlanan inşaat işlerine eşdeğerliği  $(7,85 / 8,65=)$  katsayısı 0,9075 olarak bulunmuştur. Ankete verilen cevaplar Çizelge 6.6'da gösterilmiştir.

Net satışlar ve taahhüt altında devam eden veya tamamlanan yapım işleri aynı kriteri tevsik etmek için kullanılmakla birlikte ankete katılan uzmanların farklı mesleklere sahip olmaları değerlendirmeleri etkilemiştir. İnşaat mühendisi unvanına sahip meslek personeli taahhüt altında devam eden veya tamamlanan yapım işlerinden elde edilen gelirin yapım ihalelerinde iş hacmini göstermede daha önemli olduğu yönünde değerlendirmede bulunmuştur

Net satışlar içinde sadece tamamlanmış işler bulunurken taahhüt altında devam eden veya tamamlanan yapım işleri içinde halen devam etmekte olan işlerin bulunması gibi durumlar net satışların yapım ihalelerinde iş hacmi büyüklüğünü göstermede daha etkili olduğu kanaatinin oluşmasına sebep olmuştur. Diğer taraftan, net satışların yapım işleri dışındaki gelirleri de ihtiva etmesi, değerlendirmenin taahhüt altında devam eden veya tamamlanan yapım işleri yönünde oluşmasına sebep olmuştur.

Çizelge 6.6. Net satışlar-taahhüt altında devam eden veya tamamlanan yapım işleri eşdeğerliği

	Lisans Eğitimi	Net Satışlar	Taahhüt altında devam eden veya tamamlanan yapım işleri
Uzman 1	Hukuk	10	8
Uzman 2	Hukuk	7	10
Uzman 3	Hukuk	10	7
Uzman 4	İnşaat Mühendisi	9	10
Uzman 5	İşletme	10	4
Uzman 6	İşletme	6	8
Uzman 7	Hukuk	8	10
Uzman 8	İnşaat Mühendisi	6	10
Uzman 9	İnşaat Mühendisi	8	10
Uzman 10	Kamu Yönetimi	7	10
Uzman 11	Kamu Yönetimi	10	7
Uzman 12	İnşaat Mühendisi	6	10
Uzman 13	İktisat	7	10
Uzman 14	İnşaat Mühendisi	6	9
Uzman 15	Kamu Yönetimi	10	7
Uzman 16	Harita ve Kadastro	5	10
Uzman 17	Kamu Yönetimi	10	6
Uzman 18	Hukuk	7	10
Uzman 19	Ziraat Mühendisi	10	7
Uzman 20	Mimar	5	10
Ortalama		7,85	8,65
Değerlendirme Katsayısı		0,9075	1

### 6.2.2. İş deneyimini gösteren belgelerin eşdeğerliğinin belirlenmesi

Anket çalışmasında aynı kriteri karşılayan farklı belgelerin eşdeğerliğine ilişkin sorulan sorulardan ikincisi, iş deneyimini tevsik etmek için kullanılan belgelerin eşdeğerliğinin bulunmasına ilişkindir. Ankete katılanların verdikleri puanlar ve söz konusu puanlar kullanılarak bulunan eşdeğerlik katsayıları Çizelge 6.7’de gösterilmiştir.

Ankete katılanlar tarafından verilen cevaplar incelendiğinde, isteklinin iş deneyimini en iyi şekilde gösteren belgenin yüklenici iş bitirme belgesi olduğu görülmektedir.

Yüklenici iş bitirme belgesi, firmanın taahhüt altına girdiği işte finansmanı, personel, makine, ekipman ile teçhizat vb. kaynakları o iş için tahsis ettiği, iş planını kendisinin yaptığı ve söz konusu kaynakları bu plana göre kullandığı, iş yönetiminin kendisi

tarafından gerçekleştirildiği, her türlü riskin kendisi tarafından taşındığını, özetle, firmanın belge konusu işten edinebileceği deneyimi en üst seviyede edindiğini göstermektedir.

Çizelge 6.7. İş deneyimini gösteren belgelerin eşdeğerliği

	İş bitirme	İş durum	Alt yüklenici iş bitirme	İş denetleme	İş Yönetme	Mezuniyet belgesi
Uzman 1	10	7	5	7	7	2
Uzman 2	10	9	6	4	3	2
Uzman 3	10	8	8	5	3	1
Uzman 4	10	10	10	4	4	2
Uzman 5	10	8	8	6	6	5
Uzman 6	10	8	6	2	2	2
Uzman 7	10	8	8	7	7	6
Uzman 8	9	8	10	6	3	3
Uzman 9	10	9	9	3	2	1
Uzman 10	10	8	10	3	5	3
Uzman 11	10	10	10	8	8	8
Uzman 12	10	10	9	2	1	2
Uzman 13	10	8	8	3	5	4
Uzman 14	10	8	7	7	6	5
Uzman 15	10	9	10	7	6	5
Uzman 16	10	9	10	3	2	1
Uzman 17	10	6	4	3	2	1
Uzman 18	10	7	9	3	3	6
Uzman 19	10	8	6	2	2	2
Uzman 20	10	10	10	7	1	1
Ortalama	9,95	8,4	8,15	4,6	3,9	3,1
Değerlendirme Katsayısı	1	0,8442	0,8191	0,4623	0,3920	0,3116

İş durum belgesinde ise yüklenicinin iradesi dışında belgeye konu işte, iş artışı meydana gelmiş ve yüklenici tarafından ilk sözleşme bedelinin tamamlanmış olması ve toplam sözleşme bedelinin yüzde % 80'inin de tamamlanmış olması gerekmektedir. İş durum belgeleri, geçici kabulü yapılmamış (tamamlanmamış) olan yapım işleri için düzenlenmiş olmaları nedeniyle yüklenici iş bitirme belgesinden daha az öneme sahip belge olarak değerlendirilmiştir.

Alt yüklenici tarafından yapılan işin hem idarenin hem de yüklenicinin denetimi altında olması nedeniyle alt yüklenici iş bitirme belgesi önem sıralamasında üçüncü sıradadır.

İş denetleme, iş yönetme ve mezuniyet belgelerinin ortak özelliği sadece gerçek kişilere verilebilmeleridir. İş denetleme ve iş yönetme belgeleri bir yapım işinde denetleme ya da yönetme görevinde bulunan kişilere görevleri nedeniyle verilmektedir. Ancak, söz konusu belgelerin bir ihalede bir firma tarafından kullanılabilmesi için belge sahibinin o firmanın ortağı olması gerekmektedir. Dolayısıyla, iş bitirme ve iş durum belgeleri için yukarıda yapılan tespitler iş denetleme ve iş yönetme belgeleri için uygun değildir. Başka bir ifade ile söz konusu belgeler firmanın iş deneyimini tevsik etmede yetersiz kalmaktadır. Mezuniyet belgesi, herhangi bir iş tecrübesine istinaden düzenlenmediğinden iş deneyimini göstermede en yetersiz belge olarak değerlendirilmiştir.

### **6.3. Ortak Girişimlere Özel Durumlar**

İhalelere katılan istekliler tek kişiden oluşabileceği gibi birden fazla gerçek ve/veya tüzel kişiden de oluşabilir. Kanun'da birden fazla kişiden oluşan istekliler "ortak girişim" olarak adlandırılmıştır. Sorumluluğun ve yükümlülüğün paylaşımına göre ortak girişimler "iş ortaklığı" ve "konsorsiyumlar" olarak ikiye ayrılmaktadır. Müteselsilen ve müştereken sorumluluk ve yükümlülüğün bulunduğu ortaklık tipi iş ortaklığı; sorumluluk ve yükümlülüğün işin teklif verilen uzmanlık alanlarına göre paylaşıldığı ortaklık tipi ise konsorsiyumlardır.

Ortak girişim durumunda, ortaklığı oluşturan her kişi belirli bir ortaklık payına sahip olmaktadır. Modelimizde, her bir yeterlik kriterinin tek bir değer olarak kullanılması gerekliliği ortaklık üyelerinin kriterlerinin tek bir değer olarak ifade edilmesini zorunlu kılmaktadır. Üyelerin yeterlik kriterlerinden tek bir değer elde edilmesinde ortaklık payları kullanılacaktır.

Ekonomik ve mali kriterler arasında yer alan banka referans mektubu ve iş hacmi teklif fiyat üzerinden belli oranların karşılanacağı kriterler iken finansal oranlar teklif fiyattan bağımsız kriterlerdir. Benzer şekilde, mesleki ve teknik kriterler arasında yer alan iş deneyim yine teklif fiyat üzerinden belli bir oranın karşılanacağı kriter iken diğer kriterler var/yok şeklinde değerlendirilen kriterlerdir.

Yeterliği teklif fiyatın belli bir yüzdesinin karşılanması olarak aranan banka referans mektubu, iş hacmi ve iş deneyimi kriterleri için sunulan belgelerde yer alan değerlerin

güncel tutarları, ortaklık payları dikkate alınarak toplanacaktır. Teklif fiyattan bağımsız olarak değerlendirilen finansal oranlarda ise bilanço değerleri ortaklık payları kullanılarak birleştirilip yeni değerler üzerinden finansal oranlar hesaplanacaktır.

### 6.3.1. Ortak girişimlerde ekonomik ve mali kriterlerin değerlendirilmesi

A ve B firmalarından oluşan bir ortak girişimde, A firmasının % 60 pay ile pilot ortak, B firmasının % 40 pay ile özel ortak olduğu varsayılarak hesaplamalar yapılmıştır.

A firması, 10 milyon TL değerinde nakdi ve gayrinakdi krediden oluşan banka referans mektubu, 150 milyon TL ciroya sahip olsun. B firması, 15 milyon TL değerinde nakdi ve gayrinakdi krediden oluşan banka referans mektubu, 120 milyon TL ciroya sahip olsun

Teklif fiyat üzerinden belli bir oranın karşılanmasını gerektiren söz konusu kriterlerde ortak girişimi temsilen bir değer elde edilmesi için A ve B firmalarının ilgili kriterlerde belgedikleri değerler ortaklık paylarıyla çarpılarak toplanmıştır. Buna göre A ve B ortak girişiminin ihalede sunmuş olduğu banka referans mektubu değeri 12 milyon TL ve ciro değeri 138 milyon TL olmaktadır. A&B ortak girişiminin temsili bilanço değerleri ise Çizelge 6.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 6.8. Bilanço bilgileri

	A	B	A&B (0,60A+0,40B)
Dönen Varlıklar	100.000.000,00	80.000.000,00	92.000.000,00
Kısa Vadeli Borçlar	30.000.000,00	30.000.000,00	30.000.000,00
Öz Kaynaklar	150.000.000,00	100.000.000,00	130.000.000,00
Toplam Aktif	250.000.000,00	200.000.000,00	230.000.000,00
Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri	18.000.000,00	20.000.000,00	18.800.000,00
Kısa Vadeli Banka Borçları	15.000.000,00	15.000.000,00	15.000.000,00
Yıllara Yaygın İnşaat Hakediş Gelirleri	24.000.000,00	25.000.000,00	24.400.000,00
Cari Oran	13,6667	12,0000	13,0714
Öz Kaynak Oranı	0,6466	0,5556	0,6155
Kısa Vadeli Banka Borçları / Öz Kaynak Oranı	0,1000	0,1500	0,1153



### 6.3.2. Ortak girişimlerde mesleki ve teknik kriterlerin değerlendirilmesi

A firmasının 250.000.000,00 TL belge tutarına sahip iş bitirme belgesi, B firmasının ise 300.000.000,00 TL belge tutarına sahip iş bitirme belgesi olsun. Ortak girişimin tevsik ettiği iş deneyim tutarı ise  $250 \times 0,6 + 300 \times 0,4 = 270$  milyon TL olacaktır.

### 6.4. TOPSIS Uygulaması Kullanılarak Tekliflerin Sıralanması

Aşağıdaki uygulamalarda, çeşitli yapım işi ihalelerinden veriler oluşturulmuş ve modele göre ihale üzerinde bırakılan istekli ile idarece ihale üzerinde bırakılan isteklinin durumu değerlendirilmiştir. Uygulamalarda öncelikle isteklilerin sundukları belgelerde yer alan tutarlar güncellenmiştir.

Ortak girişimlerin sundukları belgelerin istekliyi temsil eden tutarı belirlenirken ortaklık payları kullanılmıştır. Bu işlemler yapılırken iş hacmini gösteren belgelerin dönüştürülmesinde Çizelge 6.6'dan, iş deneyim belgelerinin iş bitirme belgesine dönüştürülmesinde ise Çizelge 6.7'den yararlanılmıştır.

#### Boyutsuz parametreler

Kamu ihale mevzuatında yeterlik kriterleri üç şekilde belirlenmektedir.

- a) Parasal değer
- b) Oran
- c) Var/Yok (Uygun/Uygun Değil)

TOPSIS modelinin uygulanmasında; parasal tutar olarak sunulan banka referans mektubu, iş hacmi ve iş deneyimi için teklif fiyat kullanılarak boyutsuz yeterlik kriterleri elde edilmiştir.

$$BRM^* = \frac{BRM}{TF} \quad (6.1)$$

$$İH^* = \frac{İH}{TF} \quad (6.2)$$

$$\dot{ID}^* = \frac{\dot{ID}}{TF} \quad (6.3)$$

$$TF^* = \frac{TF}{YM} \quad (6.4)$$

Her bir istekli, teklif fiyatını kendisi belirleyeceği için boyutsuz parametrenin büyüklüğünü de kendisi belirleyebilme imkanına sahip olacaktır. İsteklinin daha düşük fiyat teklif etmesi, daha yüksek boyutsuz parametrelere dolayısıyla avantaj elde etmesine imkân sağlarken, sınır değer altına inen teklif fiyat ise bu avantajı ortadan kaldıracaktır. Dolayısıyla isteklinin amacı, parametrenin büyüklüğünü ayarlamaktan ziyade iş yapabileceği teklif fiyatını belirlemek olmalıdır.

Uygulamalar şu şekilde olacaktır:

Uygulama (a): İsteklilerin yeterliğine ilişkin verilerin doğrudan kullanıldığı uygulama

Uygulama (b): İsteklilerin yeterliğine ilişkin verilerin doğrudan kullanıldığı ve sınır değer dikkate alındığı uygulama

Uygulama (c): Değerlendirmeye esas kısmı için banka referans mektubunun teklif fiyatın 0,3 katı, cari oranın 1,15, öz kaynak oranının 0,35, kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,30, iş hacminin teklif fiyat ve iş deneyiminin teklif fiyatın 3,00 katı olarak sınırlandırıldığı ve sınır değer dikkate alındığı uygulama

Uygulama (d): Değerlendirmeye esas kısmı için banka referans mektubunun yaklaşık maliyetin 0,3 katı, cari oranın 1,15, öz kaynak oranının 0,35, kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,30, iş hacminin yaklaşık maliyet ve iş deneyiminin yaklaşık maliyetin 3,00 katı olarak sınırlandırıldığı ve sınır değer dikkate alındığı uygulama

Uygulama (e): Değerlendirmeye esas kısmı için banka referans mektubunun teklif fiyatın 0,75 katı, cari oranın 2,00, öz kaynak oranının 0,75, kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,10, iş hacminin teklif fiyatın 3,00 katı ve iş deneyiminin teklif fiyatın 5,00 katı olarak sınırlandırıldığı ve sınır değer dikkate alındığı uygulama

Uygulama (f): Değerlendirmeye esas kısmı için banka referans mektubunun yaklaşık maliyetin 0,75 katı, cari oranın 2,00, öz kaynak oranının 0,75, kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,10, iş hacminin yaklaşık maliyetin 3,00 katı ve iş deneyiminin yaklaşık maliyetin 5,00 katı olarak sınırlandırıldığı ve sınır değerin dikkate alındığı uygulama

Uygulama (g): İsteklilerin yeterliğine ilişkin verilerin boyutsuz şekilde kullanıldığı uygulama

Uygulama (h): İsteklilerin yeterliğine ilişkin verilerin boyutsuz şekilde kullanıldığı ve sınır değerin dikkate alındığı uygulama

Uygulama (ı): BRM\* 0,3, CO 1,15, ÖO 0,35, KÖ 0,30, İH\* 1,00 ve İD\* 3,00 ile sınırlandırılarak kullanıldığı uygulama

Uygulama (i): BRM\* 0,3, CO\* 1,15, ÖO\* 0,35, KÖ\* 0,30, İH\* 1,00 ve İD\* 3,00 ile sınırlandırılarak kullanıldığı ve sınır değerin dikkate alındığı uygulama

Uygulama (j): BRM\* 0,75, CO\* 2,00, ÖO\* 0,75, KÖ\* 0,10, İH\* 3,00 ve İD\* 5,00 ile sınırlandırılarak kullanıldığı uygulama

Uygulama (k): BRM\* 0,75, CO\* 2,00, ÖO\* 0,75, KÖ\* 0,10, İH\* 3,00 ve İD\* 5,00 ile sınırlandırılarak kullanıldığı ve sınır değerin dikkate alındığı uygulama

Uygulama (l): İsteklilerin yeterliğine ilişkin verilerin boyutsuz şekilde kullanıldığı ve sınır değerin pozitif ideal çözüm noktası, yaklaşık maliyet üzerindeki fiyatların ise negatif ideal çözüm noktasında olduğu uygulama

Uygulama (m): BRM\* 0,3, CO\* 1,15, ÖO\* 0,35, KÖ\* 0,30, İH\* 1,00 ve İD\* 3,00 ile sınırlandırılarak kullanıldığı ve sınır değerin pozitif ideal çözüm noktası, yaklaşık maliyet üzerindeki fiyatların ise negatif ideal çözüm noktasında olduğu uygulama

Uygulama (n): BRM\* 0,75, CO\* 2,00, ÖO\* 0,75, KÖ\* 0,10, İH\* 3,00 ve İD\* 5,00 ile sınırlandırılarak kullanıldığı ve sınır değerin pozitif ideal çözüm noktası, yaklaşık maliyet üzerindeki fiyatların ise negatif ideal çözüm noktasında olduğu uygulama

### Pozitif ve negatif ideal çözüm noktaları

Uygulamada, ağırlıklı normalize karar matrisi oluşturulduktan sonra, pozitif ve negatif ideal çözüm noktalarına uzaklığın belirlenebilmesi için öncelikle bu noktaların tayin edilmesi gerekmektedir. Her bir kriter için pozitif ve negatif ideal çözüm noktaları sınır değer dikkate alınmadığı uygulamalar için Çizelge 6.9'da, sınır değer dikkate alındığı uygulamalar için Çizelge 6.10 ve 6.11'de gösterilmiştir.

Çizelge 6.9. (a), (g), (ı) ve (j) uygulamaları için ideal çözüm noktaları

	BRM, BRM*	CO	ÖO	KÖ	İH, İH*	İD, İD*	TF, TF*
Pozitif ideal çözüm noktası	En büyük	En büyük	En büyük	En küçük	En büyük	En büyük	En küçük
Negatif ideal çözüm noktası	En küçük	En küçük	En küçük	En büyük	En küçük	En küçük	En büyük

Çizelge 6.10. (b), (c), (d), (e), (f), (h), (i) ve (k) uygulamaları için ideal çözüm noktaları

	BRM, BRM*	CO	ÖO	KÖ	İH, İH*	İD, İD*	TF, TF*
Pozitif ideal çözüm noktası	En büyük	En büyük	En büyük	En küçük	En büyük	En büyük	<i>Sınır değer</i>
Negatif ideal çözüm noktası	En küçük	En küçük	En küçük	En büyük	En küçük	En küçük	En büyük

Çizelge 6.11. (l), (m) ve (n) uygulamaları için ideal çözüm noktaları

	BRM, BRM*	CO	ÖO	KÖ	İH, İH*	İD, İD*	TF, TF*
Pozitif ideal çözüm noktası	En büyük	En büyük	En büyük	En küçük	En büyük	En büyük	<i>Sınır değer</i>
Negatif ideal çözüm noktası	En küçük	En küçük	En küçük	En büyük	En küçük	En küçük	<i>En büyük, (YM üzerindeki teklifler*)</i>

\*Yaklaşık maliyet üzerindeki tekliflerin negatif ideal çözüm noktasına uzaklıklarının sıfır olduğu kabul edilmiştir.

TOPSIS uygulamalarında, pozitif ve negatif ideal çözüm noktaları genellikle en büyük veya en küçük değer olarak seçilmektedir. Bu bir mal alımı ihalesi için uygun bir yöntem olmakla birlikte yapım ihalelerinde en düşük değer çoğu zaman idarelerin ihale vermek istemeyeceği bir durumu ortaya çıkarmaktadır. Kanun'da da buna karşı önlem alınmıştır.

Zira, kanun koyucu yaklaşık maliyet ve verilen teklif fiyatlar üzerinden hesaplanan ve sınır değeri olarak adlandırılan bir fiyatın altındaki fiyatlara şüphe ile yaklaşmaktadır. Aşırı düşük teklif sahibi istekliler ile yapılan sözleşmelerin yürütülmesi aşamasında yüklenicilerden kaynaklanan sorunlar ise kanun koyucunun bu şüphesini haklı çıkarmaktadır. Bundan yola çıkarak, teklif fiyat unsurunda sınır değeri pozitif ideal noktası olarak seçilmesi, aşırı düşük teklif sahibi isteklilerin elenmesi için iyi bir araç olmaktadır. Örnek ihalelerde (b), (c), (d), (e), (f), (h), (i), (k), (l), (m) ve (n) uygulamalarında sınır değeri pozitif ideal çözüm noktası olarak seçilmesinin etkileri incelenmiştir. Bununla birlikte, idare tarafından ihale için ayrılan ve Kanun'da yaklaşık maliyet olarak adlandırılan bir bütçe vardır ki idareler ihale konusu iş için bu bütçeden daha azını harcamak isterler. Bundan dolayı yaklaşık maliyetin üzerindeki teklif sahibi isteklilerle sözleşme imzalamak istemezler. İhalelerde yaklaşık maliyetin üzerindeki teklif sahibi isteklilere ihale bırakılmasını önlemek üzere yaklaşık maliyetin üzerindeki teklif fiyatlarının negatif ideal çözüm noktasına uzaklıklarının sıfır olarak kabul edildiği uygulamalar (l), (m) ve (n) uygulamalarıdır. Aşırı düşük teklifler ve yaklaşık maliyetin üzerindeki teklifler hâlihazırda idarelerin karşılaştığı sorunlar arasında yer almakta olup önerilen alternatif teklif değerlendirme yönteminde isteklilerin yeterliklerinin de birer teklif değerlendirme kriteri olarak değerlendirilmesinin sonucu olarak yeni bir sorun ortaya çıkmaktadır. Yeterlik kriterlerini fazlasıyla karşılayacak isteklilerin çok yüksek fiyatla ihale alabilme riski olarak tanımlayabileceğimiz ve aşırı yeterlik sorunu olarak adlandırabileceğimiz bu soruna karşı çözüm önerileri (c), (d), (e), (f), (i), (j), (k), (m) ve (n) uygulamalarında gösterilmiştir. (a) uygulamasından (l) uygulamasında kadar yapılan uygulamalar TOPSIS yönteminin önerilen teklif değerlendirme yönteminde sağladığı esnekliği ve kullanılabilirliği göstermek üzere hazırlanmış olup, (m) ve (n) uygulamaları nihai olarak önerilen teklif değerlendirme uygulamalarıdır. Aşağıdaki dört örnek, sonuçlanmış ihalelerden elde edilen veriler kullanılarak hazırlanmıştır. Yapım ihalelerinde yoğun rekabetten dolayı teklif fiyatları genellikle yaklaşık maliyetin altındadır. (m) ve (n) uygulamaları için yalnızca ilk örnek ihalede gösterilmiştir.

### 6.4.1. İhale 1

Bir gölet yapımı işine ait ihalede yaklaşık maliyet 7 614,15 TL olarak belirlenmiştir. İhaleye 8 istekli katılmış, 2 isteklinin teklifi çeşitli gerekçelerle değerlendirme dışı bırakılmış ve sınır değer 5 901,75 TL olarak hesaplanmıştır. İhale 4 400,00 TL teklif veren istekli üzerinde bırakılmıştır. Ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi isteklinin teklif fiyatı 6 224,00 TL'dir. Söz konusu ihalede yeterlik kriteri olarak sadece iş deneyim belgesi istenilmiştir. Geçerli teklif sahibi istekliler arasında 1 istekli ortak girişim olarak teklif sunmuştur.

Ortak girişim olarak teklif sunan İstekli 1'i oluşturan firmaların iş deneyim belge tutarları ve bunlar üzerinden İstekli 1 için uygulamada kullanılacak iş deneyim belge tutarının hesaplanması Çizelge 6.12'de gösterilmiştir. Geçerli teklif sahibi 6 isteklinin teklif bilgileri Çizelge 6.13'te verilmiştir.

Çizelge 6.12. İstekli 1'in iş deneyim tutarının hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Deneyim (İş Bitirme)
Firma A	8 575,75	Diploma	2 672,20
Firma B	2 911,71	Alt Yüklenici İş Bitirme	2 384,98
İst 1 (0,51A+0,49B)			2 531,46

Çizelge 6.13. İhale 1'de kullanılan teklif verileri

İstekli	İş Deneyimi			Teklif Fiyat
	Tutar	Türü	Eşdeğer	
İST 1	2 531,46	İş Bitirme	2 531,46	4 400,00
SD				5 901,75
İST 2	8 460,19	İş Denetleme	3 911,15	6 224,36
İST 3	19 464,00	İş Bitirme	19 464,00	7 372,65
YM				7 614,15
İST 4	124 853,19	İş Denetleme	57 719,63	8 840,67
İST 5	201 686,28	İş Denetleme	93 239,57	9 313,00
İST 6	5 532,33	İş Bitirme	2 531,46	9 563,00

Aşağıdaki (a)-(n) uygulamalarında Çizelge 6.13'teki verilere sahip istekliler TOPSIS tekniği kullanılarak sıralanmışlardır.

Uygulama (a): İş deneyim belgesi tutarları ve teklif fiyatlar modele doğrudan konulduğunda, Çizelge 6.14'te verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.14. İhale 1 için (a) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi		Sonuç	
	İD	TF	$C_i^*$	Sıra
İST 1	2 531,46	4 400,00	0,4729	2
İST 2	3 911,15	6 224,36	0,3594	4
İST 3	19 464,00	7 372,65	0,3055	5
İST 4	57 719,63	8 840,67	0,4179	3
İST 5	93 239,57	9 313,00	0,5397	1
İST 6	5 532,33	9 563,00	0,0245	6

Uygulama (b): İş deneyim belgesi tutarları ve teklif fiyatlar sınır değer dikkate alınarak modele konulduğunda, Çizelge 6.15'te verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.15. İhale 1 için (b) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi		Sonuç	
	İD	TF	$C_i^*$	Sıra
İST 1	2 531,46	4 400,00	0,4647	3
İST 2	3 911,15	6 224,36	0,3704	4
İST 3	19 464,00	7 372,65	0,3321	5
İST 4	57 719,63	8 840,67	0,4912	2
İST 5	93 239,57	9 313,00	0,6281	1
İST 6	5 532,33	9 563,00	0,0278	6

Uygulama (c): İş deneyim belgesi belge tutarının modelde değerlendirmeye esas kısmı teklif fiyatın üç katı olarak sınırlandırıldığında ve sınır değer dikkate alındığında Çizelge 6.16'daki sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.16. İhale 1 için (c) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi		Sonuç	
	İD	TF	$C_i^*$	Sıra
İST 1	2 531,46	4 400,00	0,5412	4
İST 2	3 911,15	6 224,36	0,4617	5
İST 3	19 464,00	7 372,65	0,6356	1
İST 4	26 522,01	8 840,67	0,5726	2
İST 5	27 939,00	9 313,00	0,5470	3
İST 6	5 532,33	9 563,00	0,0861	6
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans			
	Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (d): İş deneyim belgesi belge tutarının modelde değerlendirmeye esas kısmı için yaklaşık maliyetin üç katı olarak sınırlandırıldığında ve sınır değer dikkate alındığında Çizelge 6.17'deki sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.17. İhale 1 için (d) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi		Sonuç	
	İD	TF	$C_i^*$	Sıra
İST 1	2 531,46	4 400,00	0,5613	3
İST 2	3 911,15	6 224,36	0,4885	5
İST 3	19 464,00	7 372,65	0,7048	1
İST 4	22 844,25	8 840,67	0,5648	2
İST 5	22 844,25	9 313,00	0,5239	4
İST 6	5 532,33	9 563,00	0,1023	6
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans			
	Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (e): İş deneyim belgesi belge tutarının modelde değerlendirmeye esas kısmı için teklif fiyatın 5 katı olarak sınırlandırıldığında ve sınır değer dikkate alındığında Çizelge 6.18'deki sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.18. İhale 1 için (e) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi		Sonuç	
	İD	TF	$C_i^*$	Sıra
İST 1	2 531,46	4 400,00	0,5152	3
İST 2	3 911,15	6 224,36	0,4268	5
İST 3	19 464,00	7 372,65	0,4683	4
İST 4	44 203,35	8 840,67	0,6005	1
İST 5	46 565,00	9 313,00	0,5757	2
İST 6	5 532,33	9 563,00	0,0528	6
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans			
	Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (f): İş deneyim belgesi belge tutarının modelde değerlendirmeye esas kısmı için yaklaşık maliyetin 5 katı olarak sınırlandırıldığında ve sınır değer dikkate alındığında Çizelge 6.19'daki sıralama oluşmaktadır.



Çizelge 6.19. İhale 1 için (f) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi		Sonuç	
	İD	TF	$C_i^*$	Sıra
İST 1	2 531,46	4 400,00	0,5282	3
İST 2	3 911,15	6 224,36	0,4429	5
İST 3	19 464,00	7 372,65	0,5264	4
İST 4	38 073,75	8 840,67	0,6007	1
İST 5	38 073,75	9 313,00	0,5615	2
İST 6	5 532,33	9 563,00	0,0636	6
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans			
	Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (g): İş deneyim belgesi teklif fiyata; teklif fiyat yaklaşık maliyete bölünerek elde edilen boyutsuz değerler modele doğrudan konulduğunda Çizelge 6.20'deki sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.20. İhale 1 için (g) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi		Sonuç	
	İD	TF	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,5753	0,5778	0,4869	2
İST 2	0,6284	0,8174	0,3690	4
İST 3	2,6400	0,9682	0,3246	5
İST 4	6,5289	1,1610	0,4185	3
İST 5	10,0118	1,2230	0,5257	1
İST 6	0,5785	1,2559	0,0002	6
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans			
	Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (h): İş deneyim belgesi teklif fiyata; teklif fiyat yaklaşık maliyete bölünerek elde edilen boyutsuz değerler sınır değer dikkate alınarak modele konulduğunda Çizelge 6.21'deki sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.21. İhale 1 için (h) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi		Sonuç	
	İD	TF	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,5753	0,5778	0,4778	3
İST 2	0,6284	0,8174	0,3812	4
İST 3	2,6400	0,9682	0,3566	5
İST 4	6,5289	1,1610	0,4963	2
İST 5	10,0118	1,2230	0,6148	1
İST 6	0,5785	1,2559	0,0003	6
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans			
	Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (i): Boyutsuz iş deneyim parametresi 3 ile sınırlandırılarak doğrudan modelde kullanıldığında Çizelge 6.22'deki sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.22. İhale 1 için (i) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi		Sonuç	
	İD	TF	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,5753	0,5778	0,6054	1
İST 2	0,6284	0,8174	0,4702	3
İST 3	2,6400	0,9682	0,5447	2
İST 4	3,0000	1,1610	0,4367	4
İST 5	3,0000	1,2230	0,4072	5
İST 6	0,5785	1,2559	0,0007	6
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans			
	Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (i): Boyutsuz iş deneyim parametresi 3 ile sınırlandırılarak ve sınır değer dikkate alınarak modelde uygulandığında Çizelge 6.23'teki sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.23. İhale 1 için (i) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi		Sonuç	
	İD	TF	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,5753	0,5778	0,5835	2
İST 2	0,6284	0,8174	0,5024	4
İST 3	2,6400	0,9682	0,6990	1
İST 4	3,0000	1,1610	0,5394	3
İST 5	3,0000	1,2230	0,4973	5
İST 6	0,5785	1,2559	0,0009	6
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans			
	Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (j): Boyutsuz iş deneyim parametresi 5 ile sınırlandırılarak doğrudan modelde kullanıldığında Çizelge 6.24'teki sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.24. İhale 1 için (j) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi		Sonuç	
	İD	TF	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,5753	0,5778	0,5566	1
İST 2	0,6284	0,8174	0,4284	5
İST 3	2,6400	0,9682	0,4408	4
İST 4	5,0000	1,1610	0,4846	2
İST 5	5,0000	1,2230	0,4561	3
İST 6	0,5785	1,2559	0,0004	6
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans			
	Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (k): Boyutsuz iş deneyim parametresi 5 ile sınırlandırılarak ve sınır değeri dikkate alınarak modelde uygulandığında Çizelge 6.25'teki sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.25. İhale 1 için (k) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi		Sonuç	
	İD	TF	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,5753	0,5778	0,5411	3
İST 2	0,6284	0,8174	0,4503	5
İST 3	2,6400	0,9682	0,5244	4
İST 4	5,0000	1,1610	0,5869	1
İST 5	5,0000	1,2230	0,5471	2
İST 6	0,5785	1,2559	0,0005	6
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans			
	Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (l): Boyutsuz değerler kullanılan ve sınır değeri pozitif ideal çözüm noktası, yaklaşık maliyet üzerindeki fiyatların negatif ideal çözüm noktasına uzaklıkları sıfır kabul edilerek yapılan uygulama sonuçları Çizelge 6.26'da verilmiştir.

Çizelge 6.26. İhale 1 için (l) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi		Sonuç	
	İD	TF	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,58	0,58	0,4778	3
İST 2	0,63	0,82	0,3812	4
İST 3	2,64	0,97	0,3566	5
İST 4	6,53	1,16	0,4909	2
İST 5	10,01	1,22	0,6146	1
İST 6	0,58	1,26	0,0003	6
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans			
	Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (m): Boyutsuz iş deneyim değerinin 3 ile sınırlandırıldığı ve pozitif ideal çözüm noktasının sınır değeri olarak, yaklaşık maliyet üzerindeki fiyatların negatif ideal çözüm noktasına uzaklıkları sıfır kabul edilerek yapılan uygulama sonuçları Çizelge 6.27'de verilmiştir.

Çizelge 6.27. İhale 1 için (m) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi		Sonuç	
	İD	TF	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,58	0,58	0,5835	2
İST 2	0,63	0,82	0,5024	4
İST 3	2,64	0,97	0,6990	1
İST 4	3,00	1,16	0,5338	3
İST 5	3,00	1,22	0,4966	5
İST 6	0,58	1,26	0,0009	6
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans			
	Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (n): Boyutsuz iş deneyim değerinin 5 ile sınırlandırıldığı ve pozitif ideal çözüm noktasının sınır değer olarak, yaklaşık maliyet üzerindeki fiyatların negatif ideal çözüm noktasına uzaklıkları sıfır kabul edilerek yapılan uygulama sonuçları Çizelge 6.28’de verilmiştir.

Çizelge 6.28. İhale 1 için (n) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi		Sonuç	
	İD	TF	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,58	0,58	0,5411	3
İST 2	0,63	0,82	0,4503	5
İST 3	2,64	0,97	0,5244	4
İST 4	5,00	1,16	0,5833	1
İST 5	5,00	1,22	0,5466	2
İST 6	0,58	1,26	0,0005	6
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans			
	Negatif ideal çözüm noktası için referans			

### İhale 1’de yapılan uygulamalar ile ilgili değerlendirmeler

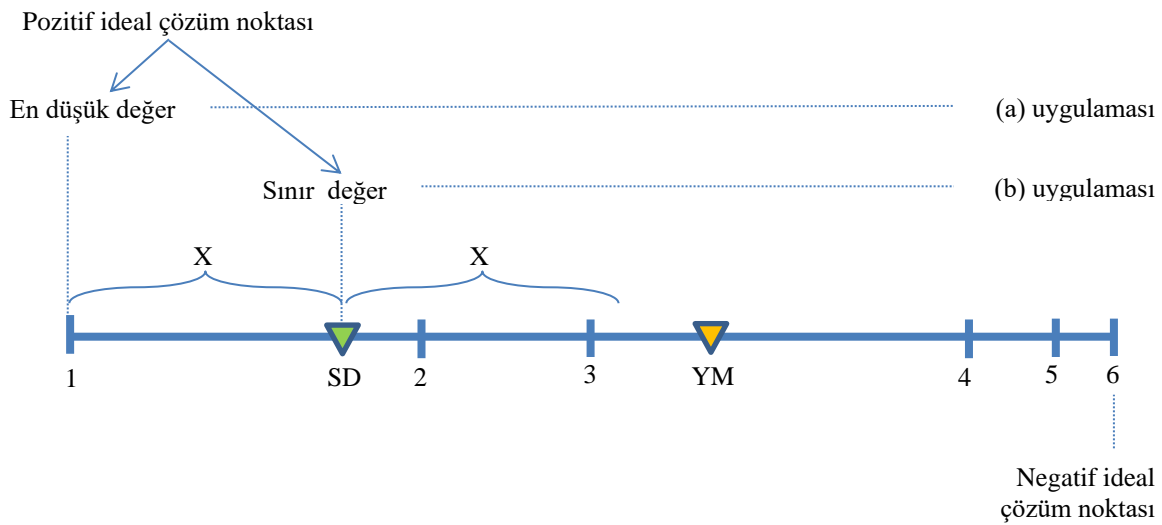
Bu ihalede, kamu ihalelerinde en az belge istenebilecek yaklaşık maliyet aralığında sadece iş deneyim belgesinin istenildiği bir ihale çalışılmıştır.

(a) uygulamasında parasal değerler doğrudan kullanılmıştır. Fiyat kriterinde en düşük fiyat pozitif ideal çözüm noktası olarak seçilmiştir. Kamu ihalelerindeki önemli sorunlardan birisi aşırı düşük tekliflerin değerlendirilmesi olup işbu uygulamada iş deneyim belgesine bir ağırlık vermek dışında aşırı düşük teklif sorununun çözümüne yönelik bir çalışma yapılmamıştır. İhale en yüksek ikinci teklifi veren İstekli 5 üzerinde bırakılmıştır. İstekli

5'in teklif fiyatının yarısından daha düşük fiyat teklif eden İstekli 1 ise ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi istekli olarak belirlenmiştir. Bunun sebebi İstekli 5 tarafından sunulan iş deneyim belgesinin diğer isteklilere göre çok daha yüksek tutara sahip olmasıdır. Gerçekten de 93 239,57 TL güncel belge tutarında iş deneyim belgesine sahip İstekli 5 ile 57 719,63 TL güncel belge tutarında iş deneyim belgesine sahip İstekli 4'ün iş deneyimi açısından diğer isteklilerden ayrıştığı hatta anılan isteklilerin iş deneyimlerinin ihale konusu işin ölçeğinin çok üstünde olduğu görülmektedir. Bu durum, söz konusu ihalede aranan iş deneyim kriteri için istenilen koşulun fazlasıyla karşılamasının sonucudur. Bu bir aşırı yeterlilik sorunudur. İdarelerin, yüklenici seçiminde faydalanamayacağı yeterlik için ödeme yapması kamu kaynaklarının verimli kullanılması ilkesine aykırı olacağından teklifi oluşturan unsurların doğrudan kullanılması, çalışmanın amacına uygun olmayacaktır.

(b) uygulamasında sınır değer, teklif fiyatta ideal çözüm noktası olarak seçilerek bu değer altında kalan isteklilerin teklif fiyatlarının sınır değere uzaklığına bağlı olarak pozitif ideal çözümden uzaklaşmaları sağlanmıştır. Dolayısıyla istekliler sınır değerden ne kadar düşük fiyat teklif ederlerse, teklif fiyat için belirlenen pozitif ideal çözüm noktasından o kadar uzaklaşmış olacaklar ve dolayısıyla C\* puanları azalacaktır. En düşük teklif fiyat olan 4 400,00 TL ile sınır değer olan 5 901,75 TL arasında 1 501,75 TL fark bulunmaktadır. Dolayısıyla teklif fiyatları sınır değere 1 501,75 TL'den daha yakın olan İstekli 2 ile İstekli 3'ün teklif fiyat unsurunda pozitif ideal noktasına yakınlıkları, İstekli 1'den daha fazladır. Ancak negatif ideal çözüm noktası değişmediği için en düşük fiyatı teklif eden isteklinin negatif ideal çözüm noktasına uzaklığında değişim olmamıştır. Bu durum Şekil 6.1'de gösterilmiştir. İstekli 2 ve İstekli 3 her ne kadar İstekli 1'den daha yüksek fiyat teklif etmiş olsalar da teklif fiyatları sınır değere İstekli 1'in teklif fiyatından daha yakın olması nedeniyle İstekli 2 ve 3'ün (b) uygulamasındaki teklif fiyat avantajları (a) uygulamasındakine göre daha iyidir. İstekli 1'in ise (a) uygulamasındaki teklif fiyat avantajı (b) uygulamasında azalmış durumdadır.

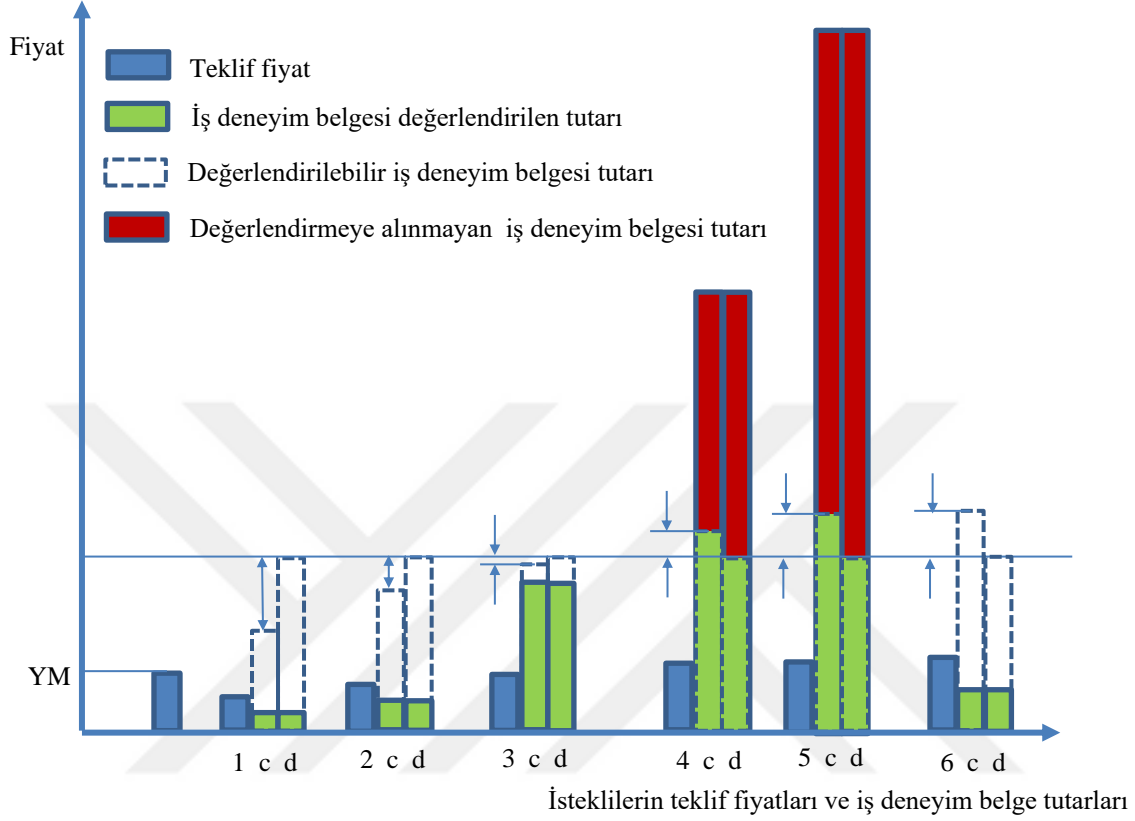
Sınır değer pozitif ideal çözüm noktası olarak seçilmesi aşırı düşük teklif sahibi isteklilerin haksız fiyat avantajının kaldırılması için kullanışlı bir yöntemdir. Ancak, aşırı yeterliğe karşı bir çözüm değildir. Aşırı yeterlik sorununa çözüm önerisi (c) uygulaması ile başlamaktadır.



Şekil 6.1. Örnek ihale 1'de teklif fiyat için pozitif ideal çözüm noktası seçimi

(c) ve (e) uygulamalarında iş deneyim belge tutarları isteklilerin kendi teklif fiyatlarının 3 ve 5 katlarıyla sınırlandırılmıştır. Burada amaç, sunulan iş deneyim belgelerinin ihale konusu işle büyüklük olarak kıyaslanabilir mertebede olmasını sağlamak ve aşırı yeterliğe sahip isteklilere çok yüksek fiyata ihalenin bırakılmasını önlemektir. Aksi bir durumda, ihale konusu işin büyüklüğünün çok üstünde bir iş deneyim belgesi (ihale konusu iş 1 000,00 TL iken iş deneyim belgesinin 100 000,00 TL tutarında olması gibi), belge sahibi isteklinin çok yüksek bir bedelle ihaleyi almasını sağlayacaktır. Burada dikkat edilmesi gereken husus, sınır, isteklinin teklif fiyatına göre belirlendiğinden yüksek teklif veren isteklinin iş deneyim belgesinin değerlendirmeye esas sınırı da yüksek olacaktır. Bu uygulamalarda, İstekli 4 ve İstekli 5'in sıralamasındaki değişimin dikkatle takip edilmesi gerekmektedir. Çünkü, örnek ihalemizde, diğer isteklilere göre aşırı nitelikli durumda bulunan istekliler, İstekli 4 ve İstekli 5'tir. Şekil 6.2'de gösterildiği üzere İstekli 5'in iş deneyim tutarının değerlendirmeye alınmayan, bir diğer ifade ile idare tarafından gerekli görülmeyen kısmı değerlendirmeye alınan kısımdan daha fazladır. Anılan isteklinin iş deneyim tutarının önemli bir kısmı değerlendirmeye alınmayınca (a) ve (b) uygulamalarında ihale üzerinde bırakılan istekli (c) uygulamasında üçüncü sıraya gerilemiştir. Daha önceki uygulamalarda ilk iki sıraya giremeyen İstekli 3, iş deneyim belgesi kriterinde yarışabilir hale geldiği bu uygulamada ekonomik açıdan en avantajlı istekli olmuştur. Şekil 6.2 incelendiğinde, sadece İstekli 4 ve İstekli 5'in iş deneyim belge tutarlarının, teklif fiyatlarının 3 katını aştığı, diğer isteklilerin iş deneyim belge tutarlarının ise teklif fiyatlarının 3 katının altında kaldığı görülmektedir. (c) uygulamasının amacı,

yeterlik kriterleri ihale konusu iş ile makul şekilde kıyaslanabilir seviyenin üzerinde olan isteklileri ihalede daha makul fiyatlar teklif etmeye zorlamaktır.



Şekil 6.2. (c) ve (d) uygulamaları için yaklaşık maliyet – teklif fiyat – iş deneyim ilişkisi

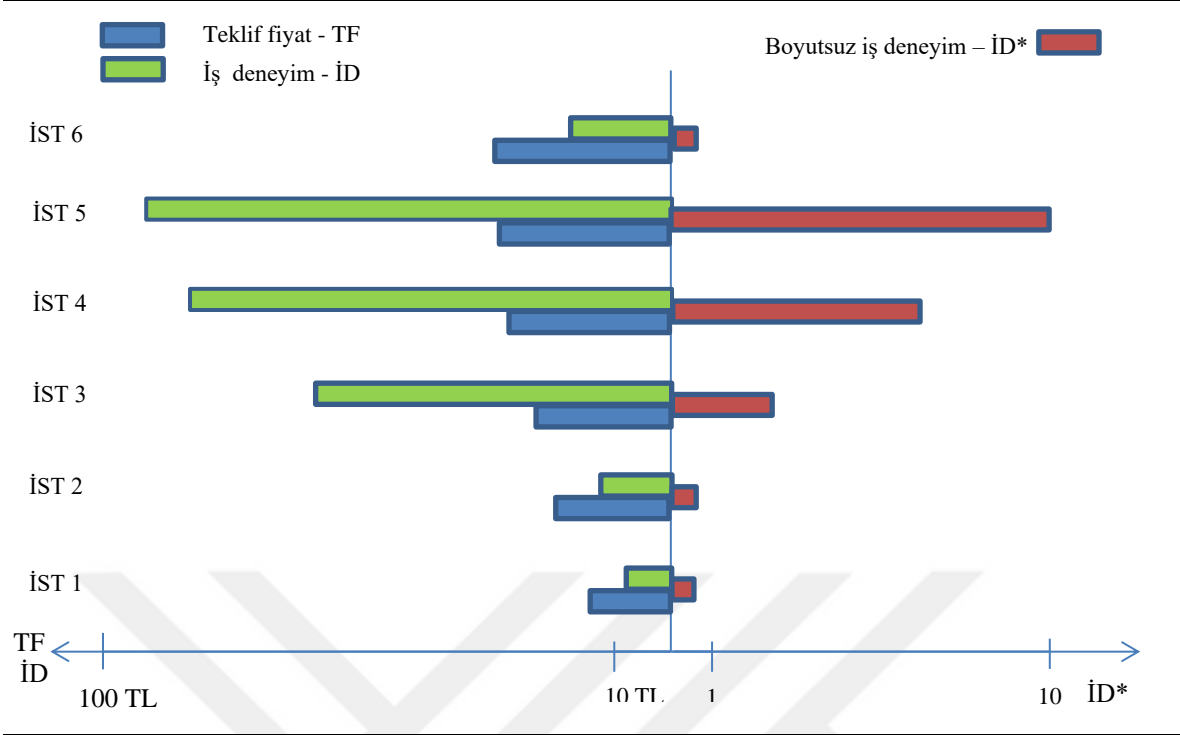
(e) uygulamasında ise iş deneyim belge tutarının değerlendirmeye esas kısmı teklif fiyatın 5 katı ile sınırlandırılmıştır. Bu durumdan doğal olarak İstekli 4 ve İstekli 5 faydalanmıştır. Teklif fiyat avantajı daha fazla olan İstekli 4 ekonomik açıdan en avantajlı istekli, İstekli 5 ise ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi istekli olarak belirlenmiştir. (c) uygulamasında ihale üzerinde bırakılan İstekli 3 ise bu uygulamada iş deneyim kriterinde geride kaldığı için sıralamada ilk ikiye girememiştir.

Buna paralel olarak ve aynı amaçla (d) ve (f) uygulamalarında iş deneyim belgesinin değerlendirmeye esas üst sınırı yaklaşık maliyetin 3 ve 5 katları olarak seçilmiştir. Söz konusu uygulamaların, yukarıdaki benzer uygulamalardan farkı iş deneyim belgesi değerlendirme sınırının tüm istekliler için aynı olmasıdır. İstekli 4 ve İstekli 5 dışındaki isteklilerin iş deneyim belge tutarlarının düşük olması nedeniyle bu uygulamalar sadece

anılan isteklilerin tekliflerinin değerlendirilmesinde farklılık oluşturmuştur. İstekli 4 ve İstekli 5'in teklif fiyatlarının yaklaşık maliyetin üzerinde olması iş deneyiminin değerlendirmeye alınacak tutarının (c) ve (e) uygulamalarına göre daha düşük olmasına sebep olmuştur. Böylelikle, sıralama değişmemiş olsa bile İstekli 3'ün  $C^*$  değeri ile İstekli 4'ün  $C^*$  değeri arasındaki fark artmıştır.

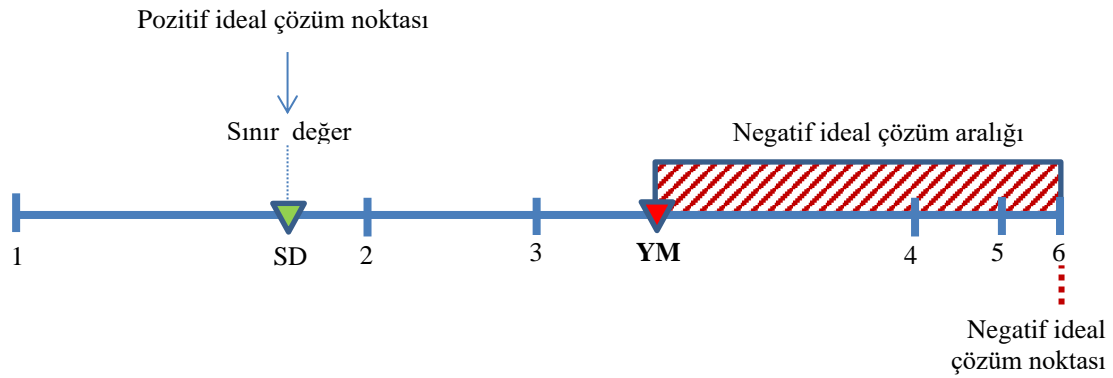
(g) - (k) uygulamalarında boyutsuz parametreler kullanılmıştır. Girdileri doğrudan kullanmak ile aynı değer üzerinden, bir diğer ifadeyle yaklaşık maliyet üzerinden boyutsuzlandırılmış girdiler kullanmak arasında hiçbir fark olmayacaktır. Bu uygulamalarda iş deneyim belge tutarı, teklif fiyata bölünerek boyutsuz girdi haline getirilmiştir. Teklif fiyatlar ise yaklaşık maliyete bölünerek boyutsuzlandırılmıştır. Teklif fiyatın yaklaşık maliyete bölünerek boyutsuz hale getirilmesi sonuç üzerinde etkili olmamakla birlikte verilerin yaklaşık büyüklüklerde kullanılmasını sağlamaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken husus, yaklaşık maliyet sabit iken teklif fiyatlar farklıdır. Düşük teklif fiyata sahip istekliler bu durumda iş deneyim belgesi kriteri üzerinden ayrıca bir avantaj sağlayacaktır. Çünkü iş deneyim belge tutarı diğer isteklilere göre daha düşük bir değere bölünecek ve kendilerine pozitif ideal çözüm noktasına daha yakın bir  $ID^*$  değeri elde edeceklerdir. Ancak, bu avantaj teklif fiyat, sınır değer üzerinde iken geçerli olacaktır. Sınır değer altında azalan her fiyat, teklif fiyat kriterinde pozitif ideal çözüm noktasından uzaklaşmaya neden olacak, böylece teklif fiyat kriterinin iş deneyim kriterinin yaklaşık iki katı ağırlığa sahip olması nedeniyle  $C^*$  değerinde azalma başlaması da mümkün olacaktır. Bu uygulamada yapılan kabul isteklinin kendi organizasyon yapısı, yönetim becerisi ile teknik ve mali durumuyla iş deneyim belgesine konu işi tamamladığı ve ihale konusu işe de bu yapısı ile teklif hazırladığı kabulüdür. Daha başarılı yönetilen bir firma aynı işi diğer firmaya/firmalara göre daha düşük maliyetle tamamlayabileceğinden bu firmaya teklif değerlendirme aşamasında avantaj sağlanması gerekmektedir. Şöyle ki, aynı belge tutarına sahip iki iş deneyim belgesinden, daha başarılı yönetilen firmanın sunduğu belge daha fazla miktarda iş içerecek ya da aynı işin konu edildiği iki iş deneyim belgesinden, daha başarılı yönetilen firmanın sunduğu belge daha düşük belge tutarına sahip olacaktır. İsteklilerin yeterli verileri ve teklif fiyatları kullanılarak elde edilen boyutsuz yeterli verileri Çizelge 6.3'te verilmiştir.





Şekil 6.3. (g) uygulaması için teklif fiyat – iş deneyim – boyutsuz iş deneyim ilişkisi

(b) uygulaması ile başlayan sınır değerın pozitif ideal çözüm noktası olarak kullanılmasının bir dezavantajı ise diğer yüksek teklifleri de pozitif ideal çözüm noktasına yaklaştırmasıdır ki bu durum da kamu kaynaklarının verimli kullanılması ilkesine aykırıdır. Bunu önlemek için ihaleyi bırakmak istemeyeceğimiz yüksek fiyatları negatif ideal çözüm noktasında toplamak gerekmektedir. Rekabetin de etkisiyle, kamu ihalelerinde istisnai durumlar dışında sözleşme fiyatı genel olarak yaklaşık maliyetin altındadır. Sözleşme fiyatı ya sınır değerın altında ya da sınır değerın üstünde ilk geçerli teklif fiyattır. Buradan yola çıkarak, en yüksek teklif fiyatı negatif ideal çözüm noktası olarak belirlemek ve yaklaşık maliyet üstündeki fiyatların negatif ideal çözüm noktasına uzaklıklarını ise sıfır kabul etmek ihale konusu iş için öngörülen yaklaşık maliyetin üzerinde bir fiyata ihale bırakılmasını önlemede isabetli bir çözüm olacaktır. Hem aşırı düşük teklif sahibi bir istekliye hem de aşırı yüksek teklif sahibi bir istekliye ihale bırakılması riskinin azaltıldığı (l), (m) ve (n) uygulamaları için pozitif ideal çözüm noktası, negatif ideal çözüm noktası ve negatif ideal çözüm aralığı Şekil 6.4'te gösterilmiştir. Yaklaşık maliyet üzerinde bulunan tüm tekliflerin negatif ideal çözüm noktasına uzaklıklarının sıfır kabul edilmesi nedeniyle bu aralık “negatif ideal çözüm aralığı” olarak adlandırılmıştır.



Şekil 6.4. (l), (m) ve (n) uygulamaları için pozitif ve negatif ideal çözüm noktaları ve negatif ideal çözüm aralığı

Yüksek fiyat teklif eden istekli üzerinde ihale bırakılmasını önlemek için önerilen (l), (m) ve (n) uygulamalarında yaklaşık maliyet üzerindeki tekliflerin negatif ideal çözüm noktasına uzaklığı sıfır kabul edildiğinden İstekli 4, İstekli 5 ve İstekli 6'nın  $C^*$  puanlarında azalma görülmüştür. Çizelge 6.29'da uygulama sonuçları karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Çizelge 6.29. İhale 1 için (a), (g), (b) ve (h) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması

İstekli	Uygulama 1(a)		Uygulama 1(g)		Uygulama 1(b)		Uygulama 1(h)	
	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,4729	2	0,4869	2	0,4647	3	0,4778	3
İST 2	0,3594	4	0,3690	4	0,3704	4	0,3812	4
İST 3	0,3055	5	0,3246	5	0,3321	5	0,3566	5
İST 4	0,4179	3	0,4185	3	0,4912	2	0,4963	2
İST 5	0,5397	1	0,5257	1	0,6281	1	0,6148	1
İST 6	0,0245	6	0,0002	6	0,0278	6	0,0003	6

En düşük fiyatın en ideal çözüm olarak seçildiği (a) uygulaması ile sınır değer en ideal çözüm olarak seçildiği (b) uygulamasında ihale üzerinde bırakılan istekli değişmemekle birlikte ekonomik açıdan en avantajlı ikinci istekli (a) uygulamasında en düşük fiyatı teklif eden istekli iken (b) uygulamasında 4. sıradaki istekli olmaktadır. Çünkü burada İstekli 1, (a) uygulamasında en ideal fiyatı teklif etmişken, (b) uygulamasında İstekli 4 pozitif ideal çözüm noktası olarak seçilen sınır değere yaklaşırken İstekli 1, (a) uygulamasındaki en ideal noktadan ayrılmıştır. İş deneyim belgesinin teklif fiyata bölünerek boyutsuz hale getirilmesi sonucunda iş deneyim belgesi kriterinde düşük teklif sahibi isteklilere bir

avantaj sağlanmış olduğu Çizelge 6.29'da açıkça görülmektedir. Düşük teklif sahibi isteklilerin C\* değerinde görülen artış iş deneyim tutarlarının daha düşük teklif fiyata bölünmesi sonucu ID\* ile sağlanan faydadan kaynaklanmaktadır. İstekli 5 ve İstekli 6'nın C\* değerindeki azalmanın nedeni ise ID\* uygulaması nedeniyle iş deneyim kriterindeki kayıptan kaynaklanmaktadır. ID\* uygulaması, yüksek iş deneyim belgesine sahip isteklinin buna dayanarak yüksek fiyatla ihaleyi kazanmasını engellemeye çalışmaktadır. Diğer taraftan, aşırı düşük teklif sahibi isteklinin ID\* değeri göreceli olarak yükselmekte bu da kendisine daha düşük fiyat teklif etme avantajı sağlamakla iken sınır değer pozitif ideal noktası olarak seçilmesi neticesinde TF\* değerinde de kaybı olacağından teklifini aşırı şekilde düşüremeyecektir.

Çizelge 6.30'da verilen karşılaştırmanın amacı iş deneyim kriterinin boyutsuz şekilde kullanılmasının etkilerinin daha iyi anlaşılabilmesidir. Çizelge 6.29'da verilen karşılaştırma da İstekli 5 ve İstekli 4'ün iş deneyim belgelerinin diğer isteklilere göre aşırı yüksek olması, boyutsuz değerlerin kullanılmasının etkisini oldukça hafifletmiştir. Çünkü iş deneyim kriterinde pozitif ideal çözüm noktası ile negatif ideal çözüm noktası arasındaki fark İD\* ile sağlanacak faydayı anlamsız kılmıştır. (c), (e), (i) ve (k) uygulamalarında aşırı yüksek iş deneyim tutarları teklif fiyatın 3 ve 5 katları ile sınırlandırılmış olup ID\* kullanılmasının etkisi daha açık şekilde görülmektedir. (c) ve (i) uygulamaları karşılaştırıldığında, iş deneyim tutarının teklif fiyatın 3 katı ile sınırlandırıldığı bu uygulamalarda pozitif ideal çözüm noktası ile negatif ideal çözüm noktası arasındaki mesafenin azalması sebebiyle İD\* ile sağlanan avantaj anlamlı hale gelmiştir ve ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi istekli değişmiştir. (c) uygulamasında ihale üzerinde bırakılan İstekli 3'ün değerlendirilen iş deneyim tutarının İstekli 1'in iş deneyim tutarına oranı  $(19\,464,00 / 2\,531,46) = 7,69$  iken (i) uygulamasında bu oran  $(2,64 / 0,58) = 4,55$ 'e düşmüştür. En düşük fiyatı teklif eden İstekli 1, İD\* üzerinden sağladığı avantaj ile (i) uygulamasında 2 sıra yükselerek ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi istekli olmuştur. (e) ve (k) uygulamaları karşılaştırıldığında ise bu uygulamalarda iş deneyim belgesi değerlendirilecek tutarı teklif fiyatın 5 katı ile sınırlandırıldığından pozitif ideal çözüm noktası ile negatif ideal çözüm noktası arasındaki fark artmış böylelikle İD\* uygulamasının düşük teklif sahibi isteklilere sağladığı avantaj yetersiz kalmıştır.

Çizelge 6.30. İhale 1 için (c), (i), (e) ve (k) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması

İstekli	Uygulama 1(c)		Uygulama 1(i)		Uygulama 1(e)		Uygulama 1(k)	
	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,5412	4	0,5835	2	0,5152	3	0,5411	3
İST 2	0,4617	5	0,5024	4	0,4268	5	0,4503	5
İST 3	0,6356	1	0,6990	1	0,4683	4	0,5244	4
İST 4	0,5726	2	0,5394	3	0,6005	1	0,5869	1
İST 5	0,5470	3	0,4973	5	0,5757	2	0,5471	2
İST 6	0,0861	6	0,0009	6	0,0528	6	0,0005	6

Çizelge 6.31’de verilen karşılaştırmanın amacı ise yaklaşık maliyetin üzerinde fiyat teklif eden isteklilere ihalenin bırakılmasını önlemeye yönelik negatif ideal çözüm aralığı uygulamasının etkisini göstermektir. Yaklaşık maliyetin üzerinde teklif fiyat sunan İstekli 4, İstekli 5 ve İstekli 6’nın  $C^*$  değerlerinin değişimi incelendiğinde bu uygulamadan en fazla etkilenen isteklinin yaklaşık maliyetin üzerinde olup da yaklaşık maliyete en yakın fiyatı teklif eden İstekli 4 olduğu görülmektedir. Çünkü, anılan istekliler arasında teklif fiyat açısından negatif ideal çözüm noktasına en uzak istekli İstekli 4 iken bu uzaklığın sıfır kabul edilmesi nedeniyle  $C^*$  değerinde en fazla azalma bu isteklide olmuştur.

Çizelge 6.31. İhale 1 için (i), (m), (k) ve (n) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması

İstekli	Uygulama 1(i)		Uygulama 1(m)		Uygulama 1(k)		Uygulama 1(n)	
	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,5835	2	0,5835	2	0,5411	3	0,5411	3
İST 2	0,5024	4	0,5024	4	0,4503	5	0,4503	5
İST 3	0,6990	1	0,6990	1	0,5244	4	0,5244	4
İST 4	0,5394	3	0,5338	3	0,5869	1	0,5833	1
İST 5	0,4973	5	0,4966	5	0,5471	2	0,5466	2
İST 6	0,0009	6	0,0009	6	0,0005	6	0,0005	6

## 6.4.2. İhale 2

Bir bina yapımı işine ait ihalede yaklaşık maliyet 8 325,00 TL olarak belirlenmiştir. İhaleye 7 istekli katılmış, 2 isteklinin teklifi çeşitli gerekçelerle değerlendirme dışı bırakılmış ve sınır değer 6 536,00 TL olarak hesaplanmıştır. Geçerli teklif sahibi 5 isteklinin teklif bilgileri Çizelge 6.32 ve Çizelge 6.33’te verilmiştir. İhale 6 732,00 TL teklif veren istekli üzerinde bırakılmıştır. Ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi isteklinin teklif fiyatı 7 500,00 TL’dir. Söz konusu ihalede yeterlik kriteri olarak ekonomik ve mali kriterlere ilişkin belgeler ile iş deneyim belgesi istenilmiştir.

Çizelge 6.32. İhale 2’de kullanılan ekonomik ve mali kriter verileri

İstekli	BRM	Finansal Oranlar			İş Hacmi		
		Cari Oran	Öz Kaynak Oranı	KVBB/Öz Kaynak Oranı	Tutar	Türü	Eşdeğer
İST 1	3 000,00	2,8279	0,6883	0,0026	11 354,00	Ciro	10 304,00
SD							6 536,00
İST 2	2 000,00	1,2538	0,2243	0,0000	9 380,00	Ciro	8 512,00
İST 3	5 790,00	0,8752	0,3366	0,4971	3 005,00	Ciro	2 727,00
İST 4	4 000,00	0,9781	0,3448	0,2395	9 073,00	Ciro	8 234,00
İST 5	3 000,00	1,3450	0,5529	0,0007	13 775,00	Ciro	12 501,00
YM							8 325,00

Çizelge 6.33. İhale 2’de kullanılan mesleki ve teknik kriter ile teklif fiyat verileri

İstekli	İş Deneyimi			Teklif Fiyat
	Tutar	Türü	Eşdeğer	
İST 1	6 538,00	İş Bitirme	6 538,00	6 525,00
SD				6 536,00
İST 2	8 111,00	İş Durum	6 847,00	6 732,00
İST 3	7 808,00	Diploma	2 432,00	7 500,00
İST 4	8 847,00	İş Bitirme	8 847,00	7 824,00
İST 5	6 450,00	İş Bitirme	6 450,00	7 870,00
YM				8 325,00

Aşağıdaki (a)-(n) uygulamalarında Çizelge 6.32 ve Çizelge 6.33’teki verilere sahip istekliler TOPSIS tekniği kullanılarak sıralanmışlardır.

Uygulaması (a): Yeterlik verileri ve teklif fiyatlar modele doğrudan konulduğunda, Çizelge 6.34’de verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.34. İhale 2 için (a) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	3 000,00	2,8279	0,6883	0,0026	10 304,00	6 538,00	6 525,00	0,6966	2
İST 2	8 111,00	1,2538	0,2243	0,0000	8 512,00	6 847,00	6 732,00	0,7043	1
İST 3	5 790,00	0,8752	0,3366	0,4971	2 727,00	2 432,00	7 500,00	0,1097	5
İST 4	4 000,00	0,9781	0,3448	0,2395	8 234,00	8 847,00	7 824,00	0,6746	3
İST 5	3 000,00	1,3450	0,5529	0,0007	12 501,00	6 450,00	7 870,00	0,5275	4
Pozitif ideal çözüm noktası için referans						Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (b): Yeterlik verileri ve teklif fiyatlar sınır değer dikkate alınarak modele konulduğunda, Çizelge 6.35’te verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.35. İhale 2 için (b) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	3 000,00	2,8279	0,6883	0,0026	10 304,00	6 538,00	6 525,00	0,6966	2
İST 2	8 111,00	1,2538	0,2243	0,0000	8 512,00	6 847,00	6 732,00	0,7048	1
İST 3	5 790,00	0,8752	0,3366	0,4971	2 727,00	2 432,00	7 500,00	0,1098	5
İST 4	4 000,00	0,9781	0,3448	0,2395	8 234,00	8 847,00	7 824,00	0,6762	3
İST 5	3 000,00	1,3450	0,5529	0,0007	12 501,00	6 450,00	7 870,00	0,5287	4
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulaması (c): Modelde değerlendirmeye esas kısmı için banka referans mektubunun teklif fiyatın 0,3 katı, cari oranın 1,15, öz kaynak oranının 0,35, kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,30, iş hacminin teklif fiyat ve iş deneyiminin teklif fiyatın 3,00 katı olarak sınırlandırıldığında Çizelge 6.36'da verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.36. İhale 2 için (c) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	1 957,50	1,1500	0,3500	0,3000	6 525,00	6 538,00	6 525,00	0,6909	2
İST 2	2 019,60	1,1500	0,2243	0,3000	6 732,00	6 847,00	6 732,00	0,7148	1
İST 3	2 250,00	0,8752	0,3366	0,4971	2 727,00	2 432,00	7 500,00	0,1120	5
İST 4	2 185,20	0,9781	0,3448	0,3000	7 284,00	8 847,00	7 824,00	0,6881	3
İST 5	2 361,00	1,1500	0,3500	0,3000	7 870,00	6 450,00	7 870,00	0,5171	4
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (d): Modelde değerlendirmeye esas kısmı için banka referans mektubunun yaklaşık maliyetin 0,3 katı, cari oranın 1,15, öz kaynak oranının 0,35, kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,30, iş hacminin yaklaşık maliyet ve iş deneyiminin yaklaşık maliyetin 3,00 katı olarak sınırlandırıldığında Çizelge 6.37'de verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.37. İhale 2 için (d) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	2 497,50	1,1500	0,3500	0,3000	8 325,00	6 538,00	6 525,00	0,6918	2
İST 2	2 497,50	1,1500	0,2243	0,3000	8 325,00	6 847,00	6 732,00	0,7149	1
İST 3	2 497,50	0,8752	0,3366	0,4971	2 727,00	2 432,00	7 500,00	0,1173	5
İST 4	2 497,50	0,9781	0,3448	0,3000	8 234,00	8 847,00	7 824,00	0,6866	3
İST 5	2 497,50	1,1500	0,3500	0,3000	8 325,00	6 450,00	7 870,00	0,5152	4
Pozitif ideal çözüm noktası için referans						Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (e): Modelde değerlendirmeye esas kısmı için banka referans mektubunun teklif fiyatın 0,75 katı, cari oranın 2,00 öz kaynak oranının 0,75, kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,10, iş hacminin teklif fiyatın 3,00 katı ve iş deneyiminin teklif fiyatın 5,00 katı olarak sınırlandırıldığında Çizelge 6.38’de verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.38. İhale 2 için (e) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	3 000,00	2,0000	0,6883	0,1000	10 304,00	6 538,00	6 525,00	0,6954	2
İST 2	5 049,00	1,2538	0,2243	0,1000	8 512,00	6 847,00	6 732,00	0,7048	1
İST 3	5 625,00	0,8752	0,3366	0,4971	2 727,00	2 432,00	7 500,00	0,1107	5
İST 4	4 000,00	0,9781	0,3448	0,2395	8 234,00	8 847,00	7 824,00	0,6795	3
İST 5	3 000,00	1,3450	0,5529	0,1000	12 501,00	6 450,00	7 870,00	0,5270	4
Pozitif ideal çözüm noktası için referans						Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (f): Modelde değerlendirmeye esas kısmı için banka referans mektubunun yaklaşık maliyetin 0,75 katı, cari oranın 2,00 öz kaynak oranının 0,75, kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,10, iş hacminin teklif fiyatın 3,00 katı ve iş deneyiminin teklif fiyatın 5,00 katı olarak sınırlandırıldığında Çizelge 6.39’da verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.39. İhale 2 için (f) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	3 000,00	2,0000	0,6883	0,1000	10 304,00	6 538,00	6 525,00	0,6820	2
İST 2	6 243,75	1,2538	0,2243	0,1000	8 512,00	6 847,00	6 732,00	0,6905	1
İST 3	5 790,00	0,8752	0,3366	0,4971	2 727,00	2 432,00	7 500,00	0,1432	5
İST 4	4 000,00	0,9781	0,3448	0,2395	8 234,00	8 847,00	7 824,00	0,6770	3
İST 5	3 000,00	1,3450	0,5529	0,1000	12 501,00	6 450,00	7 870,00	0,5182	4
Pozitif ideal çözüm noktası için referans						Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (g): BRM\*, İH\*, İD\* ve TF\* boyutsuz parametreleri modele doğrudan konulduğunda Çizelge 6.40'ta verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.40. İhale 2 için (g) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM*	CO	ÖO	KÖ	İH*	İD*	TF*	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	0,4598	2,8279	0,6883	0,0026	1,5792	1,0020	0,7838	0,8621	1
İST 2	1,2048	1,2538	0,2243	0,0000	1,2644	1,0171	0,8086	0,8306	2
İST 3	0,7720	0,8752	0,3366	0,4971	0,3636	0,3243	0,9009	0,1177	5
İST 4	0,5112	0,9781	0,3448	0,2395	1,0524	1,1308	0,9398	0,6547	3
İST 5	0,3812	1,3450	0,5529	0,0007	1,5884	0,8196	0,9453	0,5070	4
Pozitif ideal çözüm noktası için referans				Negatif ideal çözüm noktası için referans					

Uygulama (h): BRM\*, CO, ÖO, KO, İH\* ve İD\* sınır değer dikkate alınarak modele konulduğunda Çizelge 6.41'de verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.41. İhale 2 için (h) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM*	CO	ÖO	KÖ	İH*	İD*	TF*	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	0,4598	2,8279	0,6883	0,0026	1,5792	1,0020	0,7838	0,8621	1
İST 2	1,2048	1,2538	0,2243	0,0000	1,2644	1,0171	0,8086	0,8318	2
İST 3	0,7720	0,8752	0,3366	0,4971	0,3636	0,3243	0,9009	0,1178	5
İST 4	0,5112	0,9781	0,3448	0,2395	1,0524	1,1308	0,9398	0,6564	3
İST 5	0,3812	1,3450	0,5529	0,0007	1,5884	0,8196	0,9453	0,5083	4
Pozitif ideal çözüm noktası için referans				Negatif ideal çözüm noktası için referans					

Uygulama (ı): BRM\* 0,3, CO 1,15, ÖO 0,35, KÖ 0,30, İH\* 1,00 ve İD\* 3,00 ile sınırlandırılarak doğrudan modelde kullanıldığında Çizelge 6.42'de verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.42. İhale 2 için (ı) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM*	CO	ÖO	KÖ	İH*	İD*	TF*	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	1,0020	0,7838	0,8629	1
İST 2	0,3000	1,1500	0,2243	0,3000	1,0000	1,0171	0,8086	0,8552	2
İST 3	0,3000	0,8752	0,3366	0,4971	0,3636	0,3243	0,9009	0,1202	5
İST 4	0,3000	0,9781	0,3448	0,3000	1,0000	1,1308	0,9398	0,6661	3
İST 5	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	0,8196	0,9453	0,4936	4
Pozitif ideal çözüm noktası için referans				Negatif ideal çözüm noktası için referans					



Uygulama (i): BRM\* 0,3, CO 1,15, ÖO 0,35, KÖ 0,30, İH\* 1,00 ve İD\* 3,00 ile sınırlandırılarak ve sınır değer uygulanarak modelde kullanıldığında Çizelge 6.43'te verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.43. İhale 2 için (i) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM*	CO	ÖO	KÖ	İH*	İD*	TF*	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	1,0020	0,7838	0,8629	1
İST 2	0,3000	1,1500	0,2243	0,3000	1,0000	1,0171	0,8086	0,8567	2
İST 3	0,3000	0,8752	0,3366	0,4971	0,3636	0,3243	0,9009	0,1204	5
İST 4	0,3000	0,9781	0,3448	0,3000	1,0000	1,1308	0,9398	0,6680	3
İST 5	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	0,8196	0,9453	0,4950	4
Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans				

Uygulama (j): BRM\* 0,75, CO 2,00, ÖO 0,75, KÖ 0,10, İH\* 3,00 ve İD\* 5,00 ile sınırlandırılarak doğrudan modelde kullanıldığında Çizelge 6.44'te verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.44. İhale 2 için (j) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM*	CO	ÖO	KÖ	İH*	İD*	TF*	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	0,4598	2,0000	0,6883	0,1000	1,5792	1,0020	0,7838	0,7972	1
İST 2	0,7500	1,2538	0,2243	0,1000	1,2644	1,0171	0,8086	0,7793	2
İST 3	0,7500	0,8752	0,3366	0,4971	0,3636	0,3243	0,9009	0,1137	5
İST 4	0,5112	0,9781	0,3448	0,2395	1,0524	1,1308	0,9398	0,7739	3
İST 5	0,3812	1,3450	0,5529	0,1000	1,5884	0,8196	0,9453	0,4760	4
Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans				

Uygulama (k): BRM\* 0,75, CO 2,00, ÖO 0,75, KÖ 0,10, İH\* 3,00 ve İD\* 5,00 ile sınırlandırılarak ve sınır değer uygulanarak modelde kullanıldığında Çizelge 6.45'te verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.45. İhale 2 için (k) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM*	CO	ÖO	KÖ	İH*	İD*	TF*	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	0,4598	2,0000	0,6883	0,1000	1,5792	1,0020	0,7838	0,8645	1
İST 2	0,7500	1,2538	0,2243	0,1000	1,2644	1,0171	0,8086	0,8340	2
İST 3	0,7500	0,8752	0,3366	0,4971	0,3636	0,3243	0,9009	0,1188	5
İST 4	0,5112	0,9781	0,3448	0,2395	1,0524	1,1308	0,9398	0,6582	3
İST 5	0,3812	1,3450	0,5529	0,1000	1,5884	0,8196	0,9453	0,5047	4
Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans				

### İhale 2’de yapılan uygulamalara ilişkin değerlendirmeler

Bu ve daha sonraki uygulamalarda, ölçülebilir tüm kriterlerin istenildiği ihaleler çalışılmıştır. Ekonomik ve mali yeterlik kriterlerinin de kullanılması nedeniyle teklif fiyatın ağırlığı % 73,06’dan % 63,85’e inmiştir. Bu uygulamaya ilişkin karar ağacı Şekil 5.18’de verilmiştir.

Bu ihalede teklif fiyatlar arasında aşırı farklar yoktur. Teklif fiyatlar yaklaşık maliyetin altındadır. Bu durum (l), (m) ve (n) uygulamalarının yapılmasına engeldir.

En düşük fiyatın pozitif ideal çözüm noktası olarak seçildiği (a) uygulamasında yeterlik verileri doğrudan kullanılmıştır. Örnek ihale 1’den farklı olarak ekonomik ve mali kriterler de devreye girdiğinden aşırı düşük teklif sorununun çözümüne yönelik daha etkili bir müdahale yapılmaktadır. İhale en düşük ikinci teklifi veren İstekli 2 üzerinde bırakılmıştır. Ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi İstekli 1’in ise teklif fiyatı sınır değer altındadır. Bu uygulamada, teklif fiyatın ağırlığının azaltılması ihalenin sınır değer altında fiyat teklif eden istekli üzerinde bırakılmasını önlemede başarılı olmuştur. Aşırı düşük teklif sahibi İstekli 1’in durumunda değişiklik olmamıştır. Bunun sebebi (a) uygulamasında pozitif ideal çözüm noktası en düşük fiyat olan 6 525,00 TL üzerinden hesaplanmışken (b) uygulamasında sınır değer olan 6 536,00 TL üzerinden hesaplanmıştır. Sınır değer ile en düşük fiyat arasında önemli bir fark olmaması (a) uygulaması ile (b) uygulaması arasında çok yakın sonuçların çıkmasına neden olmuştur. (c) uygulamasına bakıldığında sıralama değişmemekle birlikte yapılan kısıtlamaların ekonomik ve mali yeterlik kriterleri üzerinde değişiklikler meydana getirdiği ve C\* değerlerinde artış ile azalışlar olduğu görülmektedir. Sıralamanın değişmemesinin nedeni sıralama üzerinde baskın etkiye sahip olan bir yeterlik verisinin bulunmamasıdır.

(d), (e) ve (f) uygulamaları içinde aynı açıklamalar geçerlidir. Bunun sebebi özellikle teklif değerlendirilmede ikinci en önemli unsur olan iş deneyim kriterinde aşırı yeterli sayılabilecek isteklinin bulunmamasıdır. Yukarıda da belirtildiği gibi isteklilerin yeterlikleri arasında aşırı farklılık yoktur.

(g) uygulaması incelendiğinde yeterlik kriterleri teklif fiyata bölünerek boyutsuz şekilde kullanılmaktadır. Sınır değer altındaki isteklinin sınır değere çok yakın olması nedeniyle



Çizelge 6.47. İhale 3'te kullanılan mesleki ve teknik kriter ile teklif fiyat verileri

İstekli	İş Deneyimi			Teklif Fiyat
	Tutar	Türü	Eşdeğer	
İST 1	8 672,00	Diploma	2 702,20	12 272,76
İST 2	113 844,24	İş Denetleme	52 630,19	12 791,31
İST 3	179 234,27	İş Denetleme	82 860,00	13 248,04
İST 4	2 474,57	İş Bitirme	4 390,67	13 694,44
SD				13 978,00
İST 5	217 668,51	İş Bitirme	217 668,51	14 159,88
İST 6	50 824,37	Alt Yüklenici	41 630,25	14 266,78
İST 7	29 335,41	İş Bitirme	29 335,41	14 473,52
İST 8	20 623,67	İş Bitirme	20 623,67	14 473,69
İST 9	67 764,78	Alt Yüklenici	55 506,13	14 548,43
YM				21 793,00

İhale 14 159,88 TL teklif veren istekli üzerinde bırakılmıştır. Ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi isteklinin teklif fiyatı 14 266,78 TL'dir. Söz konusu ihalede yeterlik kriteri olarak ekonomik ve mali kriterlere ilişkin belgeler ile iş deneyim belgesi istenilmiştir. Geçerli teklif sahibi istekliler arasında 2 istekli ortak girişim olarak teklif sunmuştur.

İstekli 4'ü oluşturan firmaların finansal oranlarına ilişkin yeterlik durumları ve bu firmaların bilanço değerlerinden İstekli 4'ün finansal oranlarının hesaplanması Çizelge 6.48'de; iş hacminin hesaplanması Çizelge 6.49'da ve iş deneyim tutarının hesaplanması Çizelge 6.50'de gösterilmiştir.

Çizelge 6.48. İstekli 4'ün finansal oranlarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 4 (0,80A+0,20B)
Dönen Varlıklar	3 929,89	428,80	3 229,67
Kısa Vadeli Borçlar	2 977,30	16,15	2 385,07
Öz Kaynaklar	1 561,95	129,10	1 275,38
Toplam Aktif	5 039,21	451,28	4 121,63
Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri	1 693,35	133,62	1 381,41
Kısa Vadeli Banka Borçları	452,89	9,59	364,23
Yıllara Yaygın İnşaat Hakediş Gelirleri	2 155,79	0,00	1 724,63
Dönen Varlıklar – YYİM	2 236,54	295,18	1 848,26
Kısa Vadeli Borçlar – YYİHG	821,51	9,59	660,44
Toplam Aktif – YYİM	3 345,86	317,66	2 740,22
Cari Oran	2,7225	18,2759	2,7985
Öz Kaynak Oranı	0,4668	0,4064	0,4654
KVBB / Öz Kaynaklar	0,2900	0,0742	0,2856

Çizelge 6.49. İstekli 4'ün iş hacminin hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Hacmi
Firma A	5 390,85	Ciro	5 390,85
Firma B	1 069,10	Ciro	1 069,10
İst 4 (0,80A+0,20B)		Ciro	4 526,50

Çizelge 6.50. İstekli 4'ün iş deneyim tutarının hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Deneyim (İş Bitirme)
Firma A	7 686,54	Mezuniyet	2 395,13
Firma B	12 372,85	İş Bitirme	12 372,85
İst 4 (0,80A+0,20B)			4 390,67

İstekli 5'in finansal oranlarının hesaplanması Çizelge 6.51'de; iş hacminin hesaplanması Çizelge 6.52'de ve iş deneyim tutarının hesaplanması Çizelge 6.53'te gösterilmiştir.

Çizelge 6.51. İstekli 5'in finansal oranlarının hesaplanması

	Firma C	Firma D	İstekli 5 (0,51A+0,49B)
Dönen Varlıklar	4 425,25	7 818,41	6 087,90
Kısa Vadeli Borçlar	3 969,02	2 842,77	3 417,16
Öz Kaynaklar	866,23	6 878,53	3 812,26
Toplam Aktif	4 875,21	10 403,34	7 583,99
Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri	3 322,94	0,00	1 694,70
Kısa Vadeli Banka Borçları	0,00	42,10	20,63
Yıllara Yaygın İnşaat Hakediş Gelirleri	3 249,79	0,00	1 657,39
Dönen Varlıklar – YYİM	1 102,31	7 818,41	4 393,20
Kısa Vadeli Borçlar – YYİHG	719,23	2 842,77	1 759,76
Toplam Aktif – YYİM	1 552,27	10 403,34	5 889,29
Cari Oran	1,5326	2,7503	2,4965
Öz Kaynak Oranı	0,5580	0,6612	0,6473
KVBB / Öz Kaynaklar	0,0000	0,0061	0,0054

Çizelge 6.52. İstekli 5'in iş hacminin hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Hacmi
Firma A	24 370,91	Ciro	24 370,91
Firma B	9 996,74	Ciro	9 996,74
İst 5 (0,51A+0,49B)		Ciro	17 327,57

Çizelge 6.53. İstekli 5'in iş deneyim tutarının hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Deneyim (İş Bitirme)
Firma A	915 986,82	İş Denetleme	423 460,09
Firma B	3 477,42	İş Bitirme	3 477,42
İst 5 (0,51A+0,49B)			217 668,51

Uygulama (a): Yeterlik verileri ve teklif fiyatlar modele doğrudan konulduğunda, Çizelge 6.54'te verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.54. İhale 3 için (a) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	22 185,00	2,4844	0,6319	0,0000	6 051,08	2 702,20	12 272,76	0,1478	7
İST 2	20 000,00	1,4382	0,7091	0,0000	11 509,22	52 630,19	12 791,31	0,2559	3
İST 3	20 000,00	29,3107	0,9674	0,0000	8 689,89	82 860,00	13 248,04	0,3752	2
İST 4	4 346,44	2,7985	0,4654	0,2856	4 256,50	4 390,67	13 694,44	0,0615	9
İST 5	5 020,00	2,4965	0,6473	0,0054	17 327,57	217 668,51	14 159,88	0,8071	1
İST 6	3 000,00	3,0350	0,1701	0,0000	39 250,87	41 630,25	14 266,78	0,1881	6
İST 7	100 000,00	0,9820	0,2802	0,2654	170 988,80	29 335,41	14 473,52	0,2110	5
İST 8	10 841,00	1,2266	0,2340	0,4112	50 829,13	20 623,67	14 473,69	0,0960	8
İST 9	25 440,00	0,7950	0,4740	0,1714	46 625,73	55 506,13	14 548,43	0,2434	4
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (b): Yeterlik verileri ve teklif fiyatlar sınır değer dikkate alınarak modele konulduğunda, Çizelge 6.55'te verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.55. İhale 3 için (b) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	22 185,00	2,4844	0,6319	0,0000	6 051,08	2 702,20	12 272,76	0,1469	7
İST 2	20 000,00	1,4382	0,7091	0,0000	11 509,22	52 630,19	12 791,31	0,2550	3
İST 3	20 000,00	29,3107	0,9674	0,0000	8 689,89	82 860,00	13 248,04	0,3757	2
İST 4	4 346,44	2,7985	0,4654	0,2856	4 256,50	4 390,67	13 694,44	0,0618	9
İST 5	5 020,00	2,4965	0,6473	0,0054	17 327,57	217 668,51	14 159,88	0,8352	1
İST 6	3 000,00	3,0350	0,1701	0,0000	39 250,87	41 630,25	14 266,78	0,1903	6
İST 7	100 000,00	0,9820	0,2802	0,2654	170 988,80	29 335,41	14 473,52	0,2135	5
İST 8	10 841,00	1,2266	0,2340	0,4112	50 829,13	20 623,67	14 473,69	0,0971	8
İST 9	25 440,00	0,7950	0,4740	0,1714	46 625,73	55 506,13	14 548,43	0,2472	4
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (c): Modelde değerlendirmeye esas kısmı için banka referans mektubunun teklif fiyatın 0,3 katı, cari oranın 1,15, öz kaynak oranının 0,35, kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,30, iş hacminin teklif fiyat ve iş deneyiminin teklif fiyatın 3,00 katı olarak sınırlandırıldığı ve sınır değer dikkate alındığında Çizelge 6.56'da verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.56. İhale 3 için (c) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>İ</sub> *	Sıra
İST 1	3 681,83	1,1500	0,3500	0,3000	6 051,08	2 702,20	12 272,76	0,2483	8
İST 2	3 837,39	1,1500	0,3500	0,3000	11 509,22	38 373,93	12 791,31	0,8047	5
İST 3	3 974,41	1,1500	0,3500	0,3000	8 689,89	39 744,12	13 248,04	0,8502	4
İST 4	4 108,33	1,1500	0,3500	0,3000	4 256,50	4 390,67	13 694,44	0,1272	9
İST 5	4 247,96	1,1500	0,3500	0,3000	14 159,88	42 479,64	14 159,88	0,9612	1
İST 6	3 000,00	1,1500	0,1701	0,3000	14 266,78	41 630,25	14 266,78	0,9271	2
İST 7	4 342,06	0,9812	0,2802	0,3000	14 473,52	29 335,41	14 473,52	0,6503	6
İST 8	4 342,11	1,1500	0,2340	0,4112	14 473,69	20 623,67	14 473,69	0,4465	7
İST 9	4 364,53	0,7950	0,3500	0,3000	14 548,43	43 645,29	14 548,43	0,9214	3
Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans				

Uygulama (d): Modelde değerlendirmeye esas kısmı için banka referans mektubunun yaklaşık maliyetin 0,3 katı, cari oranın 1,15, öz kaynak oranının 0,35, kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,30, iş hacminin yaklaşık maliyet ve iş deneyiminin yaklaşık maliyetin 3,00 katı olarak sınırlandırıldığı ve sınır değer dikkate alındığında Çizelge 6.57'de verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.57. İhale 3 için (d) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>İ</sub> *	Sıra
İST 1	6 537,90	1,1500	0,3500	0,3000	6 051,08	2 702,20	12 272,76	0,2244	8
İST 2	6 537,90	1,1500	0,3500	0,3000	11 509,22	52 630,19	12 791,31	0,7557	4
İST 3	6 537,90	1,1500	0,3500	0,3000	8 689,89	65 379,00	13 248,04	0,8760	2
İST 4	4 346,44	1,1500	0,3500	0,3000	4 256,50	4 390,67	13 694,44	0,1092	9
İST 5	5 020,00	1,1500	0,3500	0,3000	17 327,57	65 379,00	14 159,88	0,9579	1
İST 6	3 000,00	1,1500	0,1701	0,3000	21 793,00	41 630,25	14 266,78	0,6257	5
İST 7	6 537,90	0,9820	0,2802	0,3000	21 793,00	29 335,41	14 473,52	0,4375	6
İST 8	6 537,90	1,1500	0,2340	0,4112	21 793,00	20 623,67	14 473,69	0,3094	7
İST 9	6 537,90	0,7950	0,3500	0,3000	21 793,00	55 506,13	14 548,43	0,8306	3
Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans				

Uygulama (e): Modelde değerlendirmeye esas kısmı için banka referans mektubunun teklif fiyatın 0,75 katı, cari oranın 2,00 öz kaynak oranının 0,75, kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,10, iş hacminin teklif fiyatın 3,00 katı ve iş deneyiminin teklif fiyatın 5,00 katı olarak sınırlandırıldığında ve sınır değer dikkate alındığında Çizelge 6.58’de verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.58. İhale 3 için (e) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	9 204,57	2,0000	0,6319	0,1000	6 051,08	2 702,20	12 272,76	0,2211	8
İST 2	9 593,48	1,4382	0,7091	0,1000	11 509,22	52 630,19	12 791,31	0,6970	4
İST 3	9 936,03	2,0000	0,7500	0,1000	8 689,89	66 240,20	13 248,04	0,8341	2
İST 4	4 346,44	2,0000	0,4654	0,2856	4 256,50	4 390,67	13 694,44	0,1066	9
İST 5	5 020,00	2,0000	0,6473	0,1000	17 327,57	70 799,40	14 159,88	0,8943	1
İST 6	3 000,00	2,0000	0,1701	0,1000	39 250,87	41 630,25	14 266,78	0,5791	5
İST 7	10 855,14	0,9820	0,2802	0,2654	43 420,56	29 335,41	14 473,52	0,4109	6
İST 8	10 841,00	1,2266	0,2340	0,4112	43 421,07	20 623,67	14 473,69	0,2973	7
İST 9	10 911,32	0,7950	0,4740	0,1714	43 645,29	55 506,13	14 548,43	0,7695	3
Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans				

Uygulama (f): Modelde değerlendirmeye esas kısmı için banka referans mektubunun yaklaşık maliyetin 0,75 katı, cari oranın 2,00 öz kaynak oranının 0,75, kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,10, iş hacminin teklif fiyatın 3,00 katı ve iş deneyiminin teklif fiyatın 5,00 katı olarak sınırlandırıldığında ve sınır değer dikkate alındığında Çizelge 6.59’da verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.59. İhale 3 için (f) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	16 344,75	2,0000	0,6319	0,1000	6 051,08	2 702,20	12 272,76	0,1840	8
İST 2	16 344,75	1,4382	0,7091	0,1000	11 509,22	52 630,19	12 791,31	0,4726	4
İST 3	16 344,75	2,0000	0,7500	0,1000	8 689,89	82 860,00	13 248,04	0,7172	2
İST 4	4 346,44	2,0000	0,4654	0,2856	4 256,50	4 390,67	13 694,44	0,0846	9
İST 5	5 020,00	2,0000	0,6473	0,1000	17 327,57	108 965,00	14 159,88	0,8770	1
İST 6	3 000,00	2,0000	0,1701	0,1000	39 250,87	41 630,25	14 266,78	0,3760	5
İST 7	16 344,75	0,9820	0,2802	0,2654	65 379,00	29 335,41	14 473,52	0,2907	6
İST 8	10 841,00	1,2266	0,2340	0,4112	50 829,13	20 623,67	14 473,69	0,2053	7
İST 9	16 344,75	0,7950	0,4740	0,1714	46 625,73	55 506,13	14 548,43	0,5023	3
Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans				



Uygulama (g): BRM\*, İH\*, İD\* ve TF\* boyutsuz parametreleri modele doğrudan konulduğunda Çizelge 6.60'ta verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.60. İhale 3 için (g) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM*	CO	ÖO	KÖ	İH*	İD*	TF*	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	1,8077	2,4844	0,6319	0,0000	0,4931	0,2202	0,5632	0,1494	7
İST 2	1,5636	1,4382	0,7091	0,0000	0,8998	4,1145	0,5870	0,2771	3
İST 3	1,5040	29,3107	0,9674	0,0000	0,6559	6,2545	0,6079	0,3980	2
İST 4	0,3174	2,7985	0,4654	0,2856	0,3108	0,3206	0,6284	0,0620	9
İST 5	0,3545	2,4965	0,6473	0,0054	1,2237	15,3722	0,6497	0,8056	1
İST 6	0,2103	3,0350	0,1701	0,0000	2,7512	2,9180	0,6547	0,1857	6
İST 7	6,9092	0,9820	0,2802	0,2654	11,8139	2,0268	0,6641	0,2095	5
İST 8	0,7490	1,2266	0,2340	0,4112	3,5118	1,4249	0,6641	0,0930	8
İST 9	1,7486	0,7950	0,4740	0,1714	3,2049	3,8153	0,6676	0,2355	4
Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans				

Uygulama (h): BRM\*, CO, ÖO, KO, İH\* ve İD\* sınır değer dikkate alınarak modele konulduğunda Çizelge 6.61'de verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.61. İhale 3 için (h) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM*	CO	ÖO	KÖ	İH*	İD*	TF*	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	1,8077	2,4844	0,6319	0,0000	0,4931	0,2202	0,5632	0,1485	7
İST 2	1,5636	1,4382	0,7091	0,0000	0,8998	4,1145	0,5870	0,2761	3
İST 3	1,5097	29,3107	0,9674	0,0000	0,6559	6,2545	0,6079	0,3986	2
İST 4	0,3174	2,7985	0,4654	0,2856	0,3108	0,3206	0,6284	0,0623	9
İST 5	0,3545	2,4965	0,6473	0,0054	1,2237	15,3722	0,6497	0,8341	1
İST 6	0,2103	3,0350	0,1701	0,0000	2,7512	2,9180	0,6547	0,1879	6
İST 7	6,9092	0,9820	0,2802	0,2654	11,8139	2,0268	0,6641	0,2121	5
İST 8	0,7490	1,2266	0,2340	0,4112	3,5118	1,4249	0,6641	0,0942	8
İST 9	1,7486	0,7950	0,4740	0,1714	3,2049	3,8153	0,6676	0,2392	4
Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans				

Uygulama (ı): BRM\* 0,3, CO 1,15, ÖO 0,35, KÖ 0,30, İH\* 1,00 ve İD\* 3,00 ile sınırlandırılarak doğrudan modelde kullanıldığında Çizelge 6.62'de verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.62. İhale 3 için (i) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM*	CO	ÖO	KÖ	İH*	İD*	TF*	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	0,4931	0,2202	0,5632	0,2661	8
İST 2	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	0,8998	3,0000	0,5870	0,9255	1
İST 3	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	0,6559	3,0000	0,6079	0,8592	2
İST 4	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	0,3108	0,3206	0,6284	0,1289	9
İST 5	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,6497	0,7725	3
İST 6	0,2103	1,1500	0,1701	0,3000	1,0000	2,9180	0,6547	0,7548	4
İST 7	0,3000	0,9820	0,2802	0,3000	1,0000	2,0268	0,6641	0,5739	6
İST 8	0,3000	1,1500	0,2340	0,4112	1,0000	1,4249	0,6641	0,4057	7
İST 9	0,3000	0,7950	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,6676	0,7374	5
Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans				

Uygulama (i): BRM\* 0,3, CO\* 1,15, ÖO\* 0,35, KÖ\* 0,30, İH\* 1,00 ve İD\* 3,00 ile sınırlandırılarak ve sınır değer uygulanarak modelde kullanıldığında Çizelge 6.63'te verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.63. İhale 3 için (i) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM*	CO	ÖO	KÖ	İH*	İD*	TF*	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	0,4931	0,2202	0,5632	0,2594	8
İST 2	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	0,8998	3,0000	0,5870	0,8473	5
İST 3	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	0,6559	3,0000	0,6079	0,8849	4
İST 4	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	0,3108	0,3206	0,6284	0,1317	9
İST 5	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,6497	0,9724	1
İST 6	0,2103	1,1500	0,1701	0,3000	1,0000	2,9180	0,6547	0,9358	2
İST 7	0,3000	0,9820	0,2802	0,3000	1,0000	2,0268	0,6641	0,6492	6
İST 8	0,3000	1,1500	0,2340	0,4112	1,0000	1,4249	0,6641	0,4422	7
İST 9	0,3000	0,7950	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,6676	0,9170	3
Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans				

Uygulama (j): BRM\* 0,75, CO\* 2,00, ÖO\* 0,75, KÖ\* 0,10, İH\* 3,00 ve İD\* 5,00 ile sınırlandırılarak doğrudan modelde kullanıldığında Çizelge 6.64'te verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.64. İhale 3 için (j) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM*	CO	ÖO	KÖ	İH*	İD*	TF*	C <sub>İ</sub> *	Sıra
İST 1	0,7500	2,0000	0,6319	0,1000	0,4930	0,2202	0,5632	0,2307	8
İST 2	0,7500	1,4382	0,7091	0,1000	0,8998	4,1145	0,5870	0,7803	3
İST 3	0,7500	2,0000	0,7500	0,1000	0,6559	5,0000	0,6079	0,8386	1
İST 4	0,3174	2,0000	0,4654	0,2856	0,3108	0,3206	0,6284	0,1072	9
İST 5	0,3545	2,0000	0,6473	0,1000	1,2237	5,0000	0,6497	0,7913	2
İST 6	0,2103	2,0000	0,1701	0,1000	2,7512	2,9180	0,6547	0,5388	5
İST 7	0,7500	0,9820	0,2802	0,2654	3,0000	2,0268	0,6641	0,3796	6
İST 8	0,7490	1,2266	0,2340	0,4112	3,0000	1,4249	0,6641	0,2770	7
İST 9	0,7500	0,7950	0,4740	0,1714	3,0000	3,8153	0,6676	0,6698	4
Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans				

Uygulama (k): BRM\* 0,75, CO\* 2,00, ÖO\* 0,75, KÖ\* 0,10, İH\* 3,00 ve İD\* 5,00 ile sınırlandırılarak ve sınır değer uygulanarak modelde kullanıldığında Çizelge 6.65'te verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.65. İhale 3 için (k) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM*	CO	ÖO	KÖ	İH*	İD*	TF*	C <sub>İ</sub> *	Sıra
İST 1	0,7500	2,0000	0,6319	0,1000	0,4930	0,2202	0,5632	0,2268	8
İST 2	0,7500	1,4382	0,7091	0,1000	0,8998	4,1145	0,5870	0,7557	3
İST 3	0,7500	2,0000	0,7500	0,1000	0,6559	5,0000	0,6079	0,8512	2
İST 4	0,3174	2,0000	0,4654	0,2856	0,3108	0,3206	0,6284	0,1086	9
İST 5	0,3545	2,0000	0,6473	0,1000	1,2237	5,0000	0,6497	0,8941	1
İST 6	0,2103	2,0000	0,1701	0,1000	2,7512	2,9180	0,6547	0,5730	5
İST 7	0,7500	0,9820	0,2802	0,2654	3,0000	2,0268	0,6641	0,3998	6
İST 8	0,7490	1,2266	0,2340	0,4112	3,0000	1,4249	0,6641	0,2893	7
İST 9	0,7500	0,7950	0,4740	0,1714	3,0000	3,8153	0,6676	0,7476	4
Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans				

### İhale 3'te yapılan uygulamalara ilişkin değerlendirmeler

Bu ihalede de ölçülebilen tüm kriterler istenilmiştir. Bir önceki ihaleye göre daha fazla geçerli teklif bulunmaktadır ve teklif fiyatlar arasında aşırı farklar yoktur. Sınır değer altında 4 isteklinin bulunması pozitif ideal çözüm noktasının sınır değer olarak seçildiği uygulamalarda aşırı düşük tekliflerin fiyat avantajının kaldırılmasını göstermede önemli katkı sağlamıştır. Teklif fiyatların yaklaşık maliyetin altında olması sebebiyle (l), (m) ve (n) uygulamaları yapılamamıştır.

En düşük fiyatın pozitif ideal çözüm noktası olarak seçildiği (a) uygulamasında yeterlik verileri doğrudan kullanılmıştır. Örnek ihale 1'den farklı olarak ekonomik ve mali kriterler de devreye girdiğinden aşırı düşük teklif sorununun çözümüne yönelik daha etkili bir müdahale yapılabilmektedir. İhale, sınır değer üzerindeki ilk teklif sahibi olan İstekli 5 üzerinde bırakılmıştır. Teklif değerlendirmede en önemli ikinci unsur olan iş deneyimi kriterinde İstekli 5'in pozitif ideal çözüm noktasında olması, en düşük fiyatı teklif eden İstekli 1'in diploma sunmuş olması nedeniyle negatif ideal çözüm noktasına çok yakın olması, İstekli 4'ün negatif ideal çözüm noktasında olması, İstekli 3 ve İstekli 4'ün yüksek iş deneyimlerine rağmen İstekli 5'in iş deneyiminin aşırı yüksek olması bu sonucu doğurmuştur. Şöyle ki, ilk 5 isteklinin normalize iş deneyim değerleri sırasıyla 0,0108, 0,2095, 0,3298, 0,0098 ve 0,8663'tür. Bu liste, aşırı yeterlik durumunun değerlendirmeyi amacından nasıl saptırdığını göstermek için önemlidir ve (c) uygulamasında ele alınmıştır. (b) uygulamasında sıralama değişmediği gibi C\* değerlerinde de önemli bir değişiklik olmamıştır. Bunun sebebi (a) ve (b) uygulamalarında teklif değerlendirmenin iş deneyimi kriterindeki aşırı değer baskın etkisi altında kalmasıdır.

(c) uygulaması ile birlikte aşırı yüksek yeterlik verileri teklif fiyata oranla makul seviyelere çekildiğinden sınır değer pozitif çözüm noktası olarak seçilmesinin sonuçları belirgin hale gelmiştir. İhale üzerinde bırakılan istekli değişmemekle birlikte ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi istekli, İstekli 6 olmuştur. En düşük fiyatı teklif eden İstekli 1'in teklif fiyatının sınır değerden en uzak fiyat olması ve diğer yeterlik kriterlerinin de düşük olması nedeniyle listede sekizinci sıraya gerilemişken en yüksek fiyatı teklif eden İstekli 9 ise sınır değere İstekli 1'den daha yakın olmanın da etkisiyle listede üçüncü sıraya yükselmiştir. İş deneyim kriterinde ilk 5 isteklinin normalize değerlerinin sıralaması 0,0273, 0,3878, 0,4016, 0,0250, 0,4292 şeklinde iken söz konusu kriterde en yüksek değer en yüksek fiyatı teklif eden istekliye ait olan 0,4410 değeridir. Diğer yeterlik belgelerinde de olmakla birlikte özellikle iş deneyim için sunulan belgelerin bir önceki uygulamaya göre değerlendirilmeyen tutarı sıralamanın değişmesinde etkili olmuştur. Örneğin, banka referans mektubu kriterinde (b) uygulamasında İstekli 7'ye ait 100 000,00 TL değeri (c) uygulamasında 4 364,53 TL'ye inerken, cari oran kriterinde (b) uygulamasında İstekli 3'e ait 29,3107 oranı (c) uygulamasında 1,1500'e inmiştir.

(d) uygulamasında yeterlik kriterleri (c) uygulamasındakinden farklı olarak yaklaşık maliyet baz alınarak sınırlandırılmıştır. Bu da tüm istekliler için üst sınırların her bir

kriterde aynı olmasını ifade etmektedir. Yine iş deneyim kriteri için normalize değerleri ilk 5 istekli için aynı sırayla 0,0205, 0,3986, 0,4952, 0,0187 ve 0,4952 olup 0,4952 aynı zamanda bu uygulamada en yüksek normalize iş deneyim verisidir. Tüm tekliflerin yaklaşık maliyetin altında olması nedeniyle bu uygulamada getirilen sınırlar (c) uygulamasında getirilen sınırların üstündedir. Dolayısıyla (c) uygulamasında yeterlik verisi kısıtlanan isteklinin bu uygulamada aynı kritere ilişkin daha yüksek yeterlik verisinin değerlendirmeye alınması imkanı sağlanmıştır. Bu imkandan faydalanan İstekli 3, iki sıra yükselerek ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi istekli olarak belirlenmiştir.

(e) ve (f) uygulamaları için de aynı açıklamalar geçerlidir.

(g) uygulamasına gelindiğinde yeterlik kriterleri teklif fiyata bölünerek boyutsuz şekilde kullanılmaktadır. Sınır değerinin altında dört istekli bulunmaktadır ve en düşük teklif fiyat pozitif ideal çözüm noktası olarak seçilmiştir. Dolayısıyla istekliler fiyatlarını düşürerek fiyata bağlı kriterlerde pozitif ideal çözüm noktalarına yaklaşırken aynı zamanda teklif fiyat unsurunda da pozitif ideal çözüm noktasına yaklaşmıştır. Diğer taraftan, yüksek fiyat teklif eden isteklilerin ise boyutsuz yeterlik verileri azalacağından  $C_i^*$  boyutsuz girdilerin sağladığı avantaj sıralamayı değiştiremeye de (a) uygulaması ile karşılaştırıldığında ilk 5 isteklinin  $C_i^*$  değerinin arttığı, diğer dört isteklinin  $C_i^*$  değerinin ise azaldığı görülmektedir. Detaylar Çizelge 6.66'da verilmiştir.

Çizelge 6.66. İhale 3 için (a), (g), (b) ve (h) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması

İstekli	Uygulama (a)		Uygulama (g)		Uygulama (b)		Uygulama (h)	
	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,1478	7	0,1495	7	0,1469	7	0,1485	7
İST 2	0,2565	3	0,2789	3	0,2556	3	0,2777	3
İST 3	0,3757	2	0,3997	2	0,3763	2	0,4000	2
İST 4	0,0606	9	0,0613	9	0,0609	9	0,0615	9
İST 5	0,8073	1	0,8080	1	0,8354	1	0,8344	1
İST 6	0,1889	6	0,1877	6	0,1911	6	0,1898	6
İST 7	0,2113	5	0,2104	5	0,2139	5	0,2130	5
İST 8	0,0967	8	0,0949	8	0,0979	8	0,0960	8
İST 9	0,2441	4	0,2375	4	0,2479	4	0,2411	4

(b) uygulaması ile aynı ideal çözüm noktalarının kullanıldığı (h) uygulamasında da aynı etki görülmektedir. Düşük fiyat teklif eden isteklilerin  $C_i^*$  değerleri artmaktadır. (g) uygulaması ile (h) uygulaması karşılaştırıldığında ise sınır değerinin altındaki isteklilerin  $C_i^*$

değerlerinde azalma trendi olmasına karşın sınır değer uygulaması ile boyutsuz parametre uygulaması arasındaki ters yönlü ilişkiden dolayı bu trend bozulmaktadır.

Çizelge 6.67’de verilen (c), (d) ve (i) uygulamalarının ortak özellikleri teklif fiyat unsurunda sınır değer pozitif ideal çözüm noktası olarak tayin edilmesi ve yeterlik kriterlerinde pozitif ideal çözüm noktalarının tayininde aynı katsayıların kullanılmasıdır. Yeterlik verileri, (c) uygulamasında teklif fiyat, (d) uygulamasında yaklaşık maliyet üzerinden sınırlanırken (i) uygulamasında veriler boyutsuz olduğu için doğrudan sınırlandırılmıştır. Bu üç uygulamanın (b) uygulaması ile aynı çizelgede verilmesinin bir nedeni de aşırı yeterliğe karşı alınan önlemin sonuçlarını göstermektir. (c) ve (i) uygulamalarında  $C^*$  puanları değişmekle birlikte aynı sıralama oluşmuştur. (i) uygulamasında yüksek fiyat teklif eden isteklilerin yeterlik verileri de bu fiyata bölüldüğünden yeterlik kriterleri açısından kayba uğramaktadır. Diğer taraftan düşük fiyat teklif eden istekliler ise yeterlik kriterleri açısından avantaj sağlamaktadır. Ancak, idare tarafından yeterlik verileri üzerinde uygulanan sınırlama nedeniyle amaç hasıl olmakta ve düşük fiyat teklif eden isteklilerin avantajı düşük seviyede kalırken yüksek fiyat teklif eden isteklilerin (c) uygulamasında sağladıkları avantaj ortadan kalkmaktadır. Dolayısıyla, (i) uygulaması yüksek fiyat teklif eden isteklilerin yeterlik verilerini kısıtlama açısından (d) uygulaması ile benzer özellik göstermektedir.

Çizelge 6.67. İhale 3 için (b), (c), (d) ve (i) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması

İstekli	Uygulama (b)		Uygulama (c)		Uygulama (d)		Uygulama (i)	
	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,1469	7	0,2482	8	0,2243	8	0,2594	8
İST 2	0,2556	3	0,8056	5	0,7565	4	0,8490	5
İST 3	0,3763	2	0,8510	4	0,8764	2	0,8863	4
İST 4	0,0609	9	0,1174	9	0,1039	9	0,1227	9
İST 5	0,8354	1	0,9615	1	0,9581	1	0,9728	1
İST 6	0,1911	6	0,9275	2	0,6270	5	0,9367	2
İST 7	0,2139	5	0,6522	6	0,4393	6	0,6539	6
İST 8	0,0979	8	0,4494	7	0,3115	7	0,4495	7
İST 9	0,2479	4	0,9218	3	0,8312	3	0,9181	3

Çizelge 6.68’de sonuçları verilen uygulamalarda (c), (d) ve (i) uygulamaları için yapılan açıklamalar geçerli olmakla birlikte burada isteklilerin yeterlik verileri daha yüksek bir sınıra tabi tutulmuştur. Bu durum daha nitelikli istekliler için avantaj sağlamıştır. (k) uygulamasının sonuçları incelendiğinde, yeterlik verilerindeki göreceli artıştan dolayı

düşük fiyat teklif eden İstekli 2'nin yüksek fiyat teklif eden İstekli 8'in önüne geçtiği görülmektedir.

Çizelge 6.68. İhale 3 için (b), (e), (f) ve (k) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması

İstekli	Uygulama (b)		Uygulama (e)		Uygulama (f)		Uygulama (k)	
	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,1469	7	0,2211	8	0,1840	8	0,2268	8
İST 2	0,2550	3	0,6970	4	0,4726	4	0,7557	3
İST 3	0,3757	2	0,8341	2	0,7172	2	0,8512	2
İST 4	0,0618	9	0,1066	9	0,0846	9	0,1086	9
İST 5	0,8352	1	0,8943	1	0,8770	1	0,8941	1
İST 6	0,1903	6	0,5791	5	0,3760	5	0,5730	5
İST 7	0,2135	5	0,4109	6	0,2907	6	0,3998	6
İST 8	0,0971	8	0,2973	7	0,2053	7	0,2893	7
İST 9	0,2472	4	0,7695	3	0,5023	3	0,7476	4

Sınır değerin pozitif ideal çözüm noktası olarak seçilmesinin etkisinin incelendiği Çizelge 6.69'da verilen uygulamaların sonuçları karşılaştırıldığında, (i) uygulamasından (i) uygulamasına geçişte ihalenin sınır değerin üzerindeki ilk istekli olan İstekli 5'e geçtiği, ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi isteklinin ise İstekli 3 iken İstekli 6 olduğu görülmektedir. (j) uygulamasından (k) uygulamasına geçişte ise ihalenin yine sınır değerin üzerindeki ilk istekli olan İstekli 5'e geçtiği, ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi isteklinin ise İstekli 5 iken İstekli 3 olduğu görülmektedir. İstekli 5 ve İstekli 3 teklif fiyatta pozitif ideal çözüm noktasına yaklaşık olarak eşit mesafede iken İstekli 3 negatif ideal çözüm noktasına İstekli 5'ten daha uzak olduğu için fiyat avantajı ile sıralamada yükselmiştir.

Çizelge 6.69. İhale 3 için (i), (i), (j) ve (k) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması

İstekli	Uygulama (i)		Uygulama (i)		Uygulama (j)		Uygulama (k)	
	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,2661	8	0,2594	8	0,2307	8	0,2268	8
İST 2	0,9255	1	0,8473	5	0,7803	3	0,7557	3
İST 3	0,8592	2	0,8849	4	0,8386	1	0,8512	2
İST 4	0,1289	9	0,1317	9	0,1072	9	0,1086	9
İST 5	0,7725	3	0,9724	1	0,7913	2	0,8941	1
İST 6	0,7548	4	0,9358	2	0,5388	5	0,5730	5
İST 7	0,5739	6	0,6492	6	0,3796	6	0,3998	6
İST 8	0,4057	7	0,4422	7	0,2770	7	0,2893	7
İST 9	0,7374	5	0,9170	3	0,6698	4	0,7476	4





Çizelge 6.71. İhale 4'te kullanılan mesleki ve teknik kriter ile teklif fiyat verileri

İstekli	İş Deneyimi			Teklif Fiyat
	Tutar	Türü	Eşdeğer	
İST 1	9 599,39	İş Yönetme	3 762,96	10 663,78
İST 2	70 200,06	İş Bitirme	70 200,06	11 050,10
İST 3	35 183,57	İş Bitirme	35 183,57	11 083,50
İST 4	106 622,54	İş Bitirme	106 622,54	11 250,00
İST 5	332 562,36	İş Denetleme	153 743,58	11 264,25
İST 6	195 942,00	İş Denetleme	90 583,99	11 333,00
İST 7	11 020,21	İş Bitirme	11 020,21	11 334,50
İST 8	31 396,58	İş Bitirme	31 396,58	11 464,13
İST 9	841 458,83	İş Denetleme	389 006,42	11 494,50
SD				11 634,00
İST 10	301 366,26	İş Bitirme	301 366,26	11 745,50
İST 11	33 909,08	İş Bitirme Alt Yüklenici	27 774,93	11 750,25
İST 12	54 751,08	İş Bitirme	54 751,08	11 826,00
İST 13	14 442,94	İş Bitirme	14 442,94	11 905,00
İST 14	18 777,35	İş Bitirme	18 777,35	11 960,15
İST 15	225 909,93	İş Bitirme	225 909,93	11 980,40
İST 16	307 183,60	İş Yönetme	120 415,97	12 050,00
İST 17	67 214,86	İş Bitirme	67 214,86	12 077,00
İST 18	14 926,16	İş Bitirme	14 926,16	12 114,00
İST 19	86 223,34	İş Bitirme	86 223,34	12 121,20
İST 20	29 343,66	İş Bitirme	29 343,66	12 277,00
İST 21	226 072,38	İş Bitirme	226 072,38	12 288,00
İST 22	9 787,07	İş Bitirme	9 787,07	12 341,00
İST 23	349 597,84	İş Denetleme	161 619,08	12 454,75
İST 24	12 980 506,82	İş Bitirme	12 980 506,82	12 592,50
İST 25	58 807,97	İş Bitirme	58 807,97	13 808,00
İST 26	232 780,20	İş Bitirme	232 780,20	14 700,00
YM				21 793,00

İstekli 2 % 51 ve % 49 paya sahip iki firmadan oluşmaktadır. İstekliye ait banka referans mektubu tutarı Çizelge 6.72’de, finansal oranları Çizelge 6.73’te, iş hacmi Çizelge 6.74’te ve iş deneyim belgesi tutarı Çizelge 6.75’te gösterilmiştir.

Çizelge 6.72. İstekli 2’nin banka referans mektubu tutarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 2 (0,51A+0,49B)
Üzerinde kısıtlama bulunmayan mevduat	0,00	0,00	0,00
Kullanılmamış nakdi kredi	0,00	5 343,00	2 618,07
Kullanılmamış gayrinakdi kredi	0,00	5 295,70	2 594,89
Banka referans mektubu tutarı	0,00	10 638,70	5 212,96

Çizelge 6.73. İstekli 2’nün finansal oranlarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 2 (0,51A+0,49B)
Dönen Varlıklar	7 245,79	1 870,99	4 612,14
Kısa Vadeli Borçlar	4 088,57	103,11	2 135,69
Öz Kaynaklar	3 174,83	1 960,97	2 580,04
Toplam Aktif	7 263,40	2 064,07	4 715,73
Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri	85,50	29,08	57,85
Kısa Vadeli Banka Borçları	0,00	0,00	0,00
Yıllara Yaygın İnşaat Hakediş Gelirleri	586,86	0,00	299,30
Dönen Varlıklar – YYİM	7 160,29	1 841,91	4 554,28
Kısa Vadeli Borçlar – YYİHG	3 501,71	103,11	1 836,39
Toplam Aktif – YYİM	7 177,90	2 034,99	4 657,87
Cari Oran	2,0448	17,8644	2,4800
Öz Kaynak Oranı	0,4423	0,9636	0,5539
KVBB / Öz Kaynaklar	0,0000	0,0000	0,0000

Çizelge 6.74. İstekli 2’nin iş hacminin hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Hacmi
Firma A	17 612,55	Ciro	17 612,55
Firma B	17 152,00	Ciro	17 152,00
İst 2 (0,51A+0,49B)		Ciro	17 386,88

Çizelge 6.75. İstekli 2’nin iş deneyim tutarının hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Deneyim (İş Bitirme)
Firma A	21 797,16	İş Yönetme	8 544,49
Firma B	134 372,20	İş Bitirme	134 372,20
İst 2 (0,51A+0,49B)			70 200,06

İstekli 4 % 51 ve % 49 paya sahip iki firmadan oluşmaktadır. İstekliye ait banka referans mektubu tutarı Çizelge 6.76'da, finansal oranları Çizelge 6.77'de, iş hacmi Çizelge 6.78'de ve iş deneyim belgesi tutarı Çizelge 6.79'da gösterilmiştir.

Çizelge 6.76. İstekli 4'ün banka referans mektubu tutarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 4 (0,51A+0,49B)
Üzerinde kısıtlama bulunmayan mevduat	0,00	5,00	2,45
Kullanılmamış nakdi kredi	0,00	500,00	245,00
Kullanılmamış gayrinakdi kredi	0,00	10 000,00	4 900,00
Banka referans mektubu tutarı	0,00	10 505,00	5 147,45

Çizelge 6.77. İstekli 4'ün finansal oranlarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 4 (0,51A+0,49B)
Dönen Varlıklar	647,25	736,37	690,92
Kısa Vadeli Borçlar	139,97	509,83	321,20
Öz Kaynaklar	198,35	226,54	212,16
Toplam Aktif	647,25	736,37	690,92
Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri	0,00	0,00	0,00
Kısa Vadeli Banka Borçları	0,00	0,00	0,00
Yıllara Yaygın İnşaat Hakediş Gelirleri	0,00	0,00	0,00
Dönen Varlıklar – YYİM	647,25	736,37	690,92
Kısa Vadeli Borçlar – YYİHG	139,97	509,83	321,20
Toplam Aktif – YYİM	647,25	736,37	690,92
Cari Oran	4,6242	1,4443	2,1510
Öz Kaynak Oranı	0,3065	0,3076	0,3071
KVBB/ Öz Kaynaklar	0,0000	0,0000	0,0000

Çizelge 6.78. İstekli 4'ün iş hacminin hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Hacmi
Firma A	16 442,80	Ciro	16 442,80
Firma B	22 285,00	Ciro	22 285,00
İst 4 (0,51A+0,49B)		Ciro	19 305,82

Çizelge 6.79. İstekli 4'ün iş deneyim tutarının hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Deneyim (İş Bitirme)
Firma A	351 048,87	İş Denetleme	162 289,89
Firma B	134 372,20	İş Denetleme	48 683,05
İst 4 (0,51A+0,49B)			106 622,54

İstekli 7 % 20 ve % 80 paya sahip iki firmadan oluşmaktadır. İstekliye ait banka referans mektubu tutarı Çizelge 6.80’de, finansal oranları Çizelge 6.81’de ve iş hacmi Çizelge 6.82’de gösterilmiştir. İstekli 7, aynı ortaklık yapısıyla bitirdikleri bir işe ait iş deneyim belgesi sunmuştur. İsteklinin kendisine ait tek iş deneyim belgesi sunmuş olması nedeniyle sunulan iş deneyim belgesinin güncel değeri modelde doğrudan kullanılmıştır.

Çizelge 6.80. İstekli 7’nin banka referans mektubu tutarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İst 7 (0,20A+0,80B)
Üzerinde kısıtlama bulunmayan mevduat	54,35	0,00	43,48
Kullanılmamış nakdi kredi	5 000,00	0,00	4 000,00
Kullanılmamış gayrinakdi kredi	5 000,00	0,00	4 000,00
Banka referans mektubu tutarı			8 043,48

Çizelge 6.81. İstekli 7’nin finansal oranlarının hesaplanması

	Firma C	Firma D	İstekli 7 (0,20A+0,80B)
Dönen Varlıklar	2 197,44	2 003,83	2 158,71
Kısa Vadeli Borçlar	2 710,11	1 711,63	2 510,41
Öz Kaynaklar	1 445,01	548,75	1 265,76
Toplam Aktif	4 701,03	2 260,38	4 212,90
Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri	0,00	0,00	0,00
Kısa Vadeli Banka Borçları	67,18	0,00	53,74
Yıllara Yaygın İnşaat Hakediş Gelirleri	0,00	0,00	0,00
Dönen Varlıklar – YYİM	2 197,44	2 003,83	2 158,71
Kısa Vadeli Borçlar – YYİHG	67,18	0,00	53,74
Toplam Aktif – YYİM	4 701,03	2 260,38	4 212,90
Cari Oran	0,8108	1,1707	0,8599
Öz Kaynak Oranı	0,3074	0,2428	0,3004
KVBB / Öz Kaynaklar	0,0465	0,0000	0,0425

Çizelge 6.82. İstekli 7’nin iş hacminin hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Hacmi
Firma A	1 543,72	Ciro	1 543,72
Firma B	8 070,17	Ciro	8 070,17
İst 7 (0,80A+0,20B)		Ciro	6 764,88

İstekli 8 % 51 ve % 49 paya sahip iki firmadan oluşmaktadır. İstekliye ait banka referans mektubu tutarı Çizelge 6.83'te, finansal oranları Çizelge 6.84'te, iş hacmi Çizelge 6.85'te ve iş deneyim belgesi tutarı Çizelge 6.86'da gösterilmiştir.

Çizelge 6.83. İstekli 8'in banka referans mektubu tutarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 8 (0,51A+0,49B)
Üzerinde kısıtlama bulunmayan mevduat	0,00	0,00	0,00
Kullanılmamış nakdi kredi	0,00	15 850,00	7 766,50
Kullanılmamış gayrinakdi kredi	0,00	12 382,23	6 067,29
Banka referans mektubu tutarı	0,00	28 232,23	13 833,79

Çizelge 6.84. İstekli 8'in finansal oranlarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 8 (0,51A+0,49B)
Dönen Varlıklar	2 128,93	26 724,76	14 180,89
Kısa Vadeli Borçlar	1 410,46	26 221,73	13 567,98
Öz Kaynaklar	1 403,88	2 646,75	2 012,89
Toplam Aktif	2 814,34	28 904,98	15 598,75
Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri	0,00	19 861,67	9 732,22
Kısa Vadeli Banka Borçları	0,00	9,05	4,43
Yıllara Yaygın İnşaat Hakediş Gelirleri	0,00	19 319,33	9 466,47
Dönen Varlıklar – YYİM	2 128,93	6 863,09	4 448,67
Kısa Vadeli Borçlar – YYİHG	1 410,46	6 902,39	4 101,51
Toplam Aktif – YYİM	2 814,34	9 043,31	5 866,53
Cari Oran	1,5094	0,9943	1,0846
Öz Kaynak Oranı	0,4988	0,2927	0,3431
KVBB / Öz Kaynaklar	0,0000	0,0034	0,0022

Çizelge 6.85. İstekli 8'in iş hacminin hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Hacmi
Firma A	20 515,19	Ciro	20 515,19
Firma B	19 166,44	Ciro	19 166,44
İst 8 (0,51A+0,49B)		Ciro	20 811,57

Çizelge 6.86. İstekli 8'in iş deneyim tutarının hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Deneyim (İş Bitirme)
Firma A	124 794,49	İş Yönetme	48 919,44
Firma B	13 158,49	İş Bitirme	13 158,49
İst 8 (0,51A+0,49B)			31 396,58

İstekli 12 % 50 paya sahip iki firmadan oluşmaktadır. İstekliye ait banka referans mektubu tutarı Çizelge 6.87’de, finanslar oranları Çizelge 6.88’de, iş hacmi Çizelge 6.89’da ve iş deneyim belgesi tutarı Çizelge 6.90’da gösterilmiştir.

Çizelge 6.87. İstekli 12’nin banka referans mektubu tutarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 12 (0,50A+0,50B)
Üzerinde kısıtlama bulunmayan mevduat	0,00	0,25	0,13
Kullanılmamış nakdi kredi	0,00	0,00	0,00
Kullanılmamış gayrinakdi kredi	0,00	19 000,00	9 500,00
Banka referans mektubu tutarı	0,00	0,00	9 500,13

Çizelge 6.88. İstekli 12’nin finansal oranlarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 12 (0,50A+0,50B)
Dönen Varlıklar	9 230,57	1 286,28	5 258,42
Kısa Vadeli Borçlar	9 651,63	777,96	5 214,80
Öz Kaynaklar	778,16	2 057,27	1 417,71
Toplam Aktif	10 429,79	4 762,51	7 596,15
Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri	7 952,42	0,00	3 976,21
Kısa Vadeli Banka Borçları	0,00	190,12	95,06
Yıllara Yaygın İnşaat Hakediş Gelirleri	8 932,16	0,00	4 466,08
Dönen Varlıklar – YYİM	1 278,15	1 286,28	1 282,22
Kısa Vadeli Borçlar – YYİHG	719,46	777,96	748,71
Toplam Aktif – YYİM	2 477,37	4 762,51	3 619,94
Cari Oran	1,7765	1,6534	1,7126
Öz Kaynak Oranı	0,3141	0,4320	0,3916
KVBB / Öz Kaynaklar	0,0000	0,0924	0,0671

Çizelge 6.89. İstekli 12’nin iş hacminin hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Hacmi
Firma A	24 061,14	Taahhüt	24 061,14
Firma B	10 076,58	Taahhüt	10 076,58
İst 12 (0,50A+0,50B)		Taahhüt	17 068,86

Çizelge 6.90. İstekli 12’nin iş deneyim tutarının hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Deneyim (İş Bitirme)
Firma A	65 353,70	İş Yönetme	25 618,65
Firma B	213 988,53	İş Yönetme	83 883,50
İst 12 (0,50A+0,50B)			54 751,08

İstekli 14 % 51 ve % 49 paya sahip iki firmadan oluşmaktadır. İstekliye ait banka referans mektubu tutarı Çizelge 6.91’de, finansal oranları Çizelge 6.92’de, iş hacmi Çizelge 6.93’te ve iş deneyim belgesi tutarı Çizelge 6.94’te gösterilmiştir.

Çizelge 6.91. İstekli 14’ün banka referans mektubu tutarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 14 (0,51A+0,49B)
Üzerinde kısıtlama bulunmayan mevduat	0,00	0,00	0,00
Kullanılmamış nakdi kredi	0,00	2 900,00	1 421,00
Kullanılmamış gayrinakdi kredi	0,00	6 192,32	3 034,24
Banka referans mektubu tutarı	0,00	0,00	4 455,24

Çizelge 6.92. İstekli 14’ün finansal oranlarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 14 (0,51A+0,49B)
Dönen Varlıklar	51 285,06	3 095,45	27 672,15
Kısa Vadeli Borçlar	51 253,56	2 002,24	27 120,41
Öz Kaynaklar	13 999,08	2 322,12	8 277,37
Toplam Aktif	73 041,62	10 191,97	42 245,29
Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri	36 304,12	0,00	18 515,10
Kısa Vadeli Banka Borçları	2 220,00	0,00	1 132,20
Yıllara Yaygın İnşaat Hakediş Gelirleri	41 694,65	0,00	21 264,27
Dönen Varlıklar – YYİM	14 980,93	3 095,45	9 157,04
Kısa Vadeli Borçlar – YYİHG	9 558,90	2 002,24	5 856,14
Toplam Aktif – YYİM	36 737,49	10 191,97	23 730,19
Cari Oran	1,5672	1,5460	1,5637
Öz Kaynak Oranı	0,3811	0,2278	0,3488
KVBB / Öz Kaynaklar	0,1586	0,0000	0,1368

Çizelge 6.93. İstekli 14’ün iş hacminin hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Hacmi
Firma A	35 584,85	Ciro	32 293,25
Firma B	13 514,48	Taahhüt	13 514,48
İst 14 (0,51A+0,49B)		Taahhüt	23 091,65

Çizelge 6.94. İstekli 14’ün iş deneyim tutarının hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Deneyim (İş Bitirme)
Firma A	32 611,17	İş Bitirme	32 611,17
Firma B	4 378,89	İş Bitirme	4 378,89
İst 14 (0,51A+0,49B)			18 777,35

İstekli 15 % 50 paya sahip iki firmadan oluşmaktadır. İstekliye ait banka referans mektubu tutarı Çizelge 6.95'te, finanslar oranları Çizelge 6.96'da, iş hacmi Çizelge 6.97'de ve iş deneyim belgesi tutarı Çizelge 6.98'de gösterilmiştir.

Çizelge 6.95. İstekli 15'in banka referans mektubu tutarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 15 (0,50A+0,50B)
Üzerinde kısıtlama bulunmayan mevduat	0,00	0,00	0,00
Kullanılmamış nakdi kredi	0,00	55,00	27,50
Kullanılmamış gayrinakdi kredi	0,00	44 871,72	22 435,86
Banka referans mektubu tutarı	0,00	44 926,72	22 463,36

Çizelge 6.96. İstekli 15'in finansal oranlarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 15 (0,50A+0,50B)
Dönen Varlıklar	54 939,42	69 918,09	62 428,76
Kısa Vadeli Borçlar	36 351,63	62 981,88	49 666,76
Öz Kaynaklar	12 383,92	8 813,62	10 598,77
Toplam Aktif	61 840,06	77 738,86	69 789,46
Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri	39 241,37	48 775,48	44 008,42
Kısa Vadeli Banka Borçları	2,59	4,46	3,53
Yıllara Yaygın İnşaat Hakediş Gelirleri	30 589,70	52 532,99	41 561,34
Dönen Varlıklar – YYİM	15 698,06	21 142,62	18 420,34
Kısa Vadeli Borçlar – YYİHG	5 761,93	10 448,89	8 105,41
Toplam Aktif – YYİM	22 598,69	28 963,38	25 781,04
Cari Oran	2,7244	2,0234	2,2726
Öz Kaynak Oranı	0,5480	0,3043	0,4111
KVBB / Öz Kaynaklar	0,0002	0,0005	0,0003

Çizelge 6.97. İstekli 15'in iş hacminin hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Hacmi
Firma A	57 184,48	Taahhüt	57 184,48
Firma B	13 366,84	Ciro	10 076,58
İst 15 (0,50A+0,50B)		Taahhüt	33 630,53

Çizelge 6.98. İstekli 15'in iş deneyim tutarının hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Deneyim (İş Bitirme)
Firma A	931 427,52	İş Denetleme	430 598,94
Firma B	21 220,91	İş Bitirme	21 220,91
İst 15 (0,50A+0,50B)			225 909,93



İstekli 17 % 51 ve % 49 paya sahip iki firmadan oluşmaktadır. İstekliye ait banka referans mektubu tutarı Çizelge 6.99'da, finansal oranları Çizelge 6.100'de, iş hacmi Çizelge 6.101'de ve iş deneyim belgesi tutarı Çizelge 6.102'de gösterilmiştir.

Çizelge 6.99. İstekli 17'nin banka referans mektubu tutarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 17 (0,51A+0,49B)
Üzerinde kısıtlama bulunmayan mevduat	0,00	0,00	0,00
Kullanılmamış nakdi kredi	0,00	1 500,00	735,00
Kullanılmamış gayrinakdi kredi	0,00	1 500,00	735,00
Banka referans mektubu tutarı	0,00	3 000,00	1 470,00

Çizelge 6.100. İstekli 17'nin finansal oranlarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 17 (0,50A+0,50B)
Dönen Varlıklar	108,14	1 920,08	995,99
Kısa Vadeli Borçlar	35,20	1 637,77	820,46
Öz Kaynaklar	73,26	345,02	206,43
Toplam Aktif	108,46	1 982,80	1 026,89
Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri	0,00	1 450,17	710,58
Kısa Vadeli Banka Borçları	0,00	0,00	0,00
Yıllara Yaygın İnşaat Hakediş Gelirleri	0,00	1 511,20	740,49
Dönen Varlıklar – YYİM	108,14	469,91	285,41
Kısa Vadeli Borçlar – YYİHG	35,20	126,57	79,97
Toplam Aktif – YYİM	108,46	532,63	316,30
Cari Oran	3,0724	3,7126	3,5689
Öz Kaynak Oranı	0,6755	0,6478	0,6526
KVBB / Öz Kaynaklar	0,0000	0,0000	0,0000

Çizelge 6.101. İstekli 17'nin iş hacminin hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Hacmi
Firma A	1 535,88	Ciro	1 535,88
Firma B	1 125,00	Ciro	1 125,00
İst 17 (0,51A+0,49B)		Ciro	1 334,55

Çizelge 6.102. İstekli 17'nin iş deneyim tutarının hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Deneyim (İş Bitirme)
Firma A	246 641,32	İş Yönetme	96 683,40
Firma B	36 543,53	İş Denetleme	36 543,53
İst 17 (0,51A+0,49B)			67 214,86

İstekli 18 % 51 ve % 49 paya sahip iki firmadan oluşmaktadır. İstekliye ait banka referans mektubu tutarı Çizelge 6.103'te, finansal oranları Çizelge 6.104'te, iş hacmi Çizelge 6.105'te ve iş deneyim belgesi tutarı Çizelge 6.106'da gösterilmiştir.

Çizelge 6.103. İstekli 18'in banka referans mektubu tutarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 18 (0,51A+0,49B)
Üzerinde kısıtlama bulunmayan mevduat	0,00	0,00	0,00
Kullanılmamış nakdi kredi	200 000,00	0,00	100 000,00
Kullanılmamış gayrinakdi kredi	200 000,00	0,00	100 000,00
Banka referans mektubu tutarı	0,00	0,00	200 000,00

Çizelge 6.104. İstekli 18'in finansal oranlarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 18 (0,50A+0,50B)
Dönen Varlıklar	107 861,11	17 200,28	62 530,69
Kısa Vadeli Borçlar	80 754,97	16 383,78	48 569,38
Öz Kaynaklar	49 259,32	3 435,16	26 347,24
Toplam Aktif	152 332,14	19 818,94	86 075,54
Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri	68 390,98	15 333,17	41 862,08
Kısa Vadeli Banka Borçları	10 643,37	309,36	5 476,36
Yıllara Yaygın İnşaat Hakediş Gelirleri	59 537,41	14 399,79	36 968,60
Dönen Varlıklar – YYİM	39 470,13	1 867,11	20 668,62
Kısa Vadeli Borçlar – YYİHG	21 217,57	1 983,99	11 600,78
Toplam Aktif – YYİM	83 941,16	4 485,77	44 213,47
Cari Oran	1,8603	0,9411	1,7817
Öz Kaynak Oranı	0,5868	0,7658	0,5959
KVBB / Öz Kaynaklar	0,2161	0,0901	0,2079

Çizelge 6.105. İstekli 18'in iş hacminin hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Hacmi
Firma A	113 607,16	Ciro	113 607,16
Firma B	23 051,62	Ciro	23 051,62
İst 18 (0,51A+0,49B)		Ciro	69 504,20

Çizelge 6.106. İstekli 18'in iş deneyim tutarının hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Deneyim (İş Bitirme)
Firma A	17 100,94	İş Bitirme	17 100,94
Firma B	12 751,37	İş Bitirme	12 751,37
İst 18 (0,51A+0,49B)			14 926,16

İstekli 19 % 50 paya sahip iki firmadan oluşmaktadır. İstekliye ait banka referans mektubu tutarı Çizelge 6.107’de, finanslar oranları Çizelge 6.108’de, iş hacmi Çizelge 6.109’da ve iş deneyim belgesi tutarı Çizelge 6.110’da gösterilmiştir.

Çizelge 6.107. İstekli 19’un banka referans mektubu tutarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 19 (0,50A+0,50B)
Üzerinde kısıtlama bulunmayan mevduat	0,00	0,25	0,13
Kullanılmamış nakdi kredi	0,00	0,00	0,00
Kullanılmamış gayrinakdi kredi	0,00	19 000,00	9 500,00
Banka referans mektubu tutarı	0,00	0,00	9 500,13

Çizelge 6.108. İstekli 19’un finansal oranlarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 19 (0,50A+0,50B)
Dönen Varlıklar	17 017,34	124,06	8 570,70
Kısa Vadeli Borçlar	1 776,66	57,63	917,14
Öz Kaynaklar	27 495,37	67,45	13 781,41
Toplam Aktif	29 327,45	125,08	14 726,27
Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri	0,00	0,00	0,00
Kısa Vadeli Banka Borçları	0,00	0,00	0,00
Yıllara Yaygın İnşaat Hakediş Gelirleri	0,00	0,00	0,00
Dönen Varlıklar – YYİM	17 017,34	124,06	8 570,70
Kısa Vadeli Borçlar – YYİHG	1 776,66	57,63	917,14
Toplam Aktif – YYİM	29 327,45	125,08	14 726,27
Cari Oran	9,5783	2,1528	9,3450
Öz Kaynak Oranı	0,9375	0,5393	0,9358
KVBB / Öz Kaynaklar	0,0000	0,0000	0,0000

Çizelge 6.109. İstekli 19’un iş hacminin hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Hacmi
Firma A	27 163,29	Taahhüt	27 163,29
Firma B	19 016,00	Ciro	17 257,02
İst 19 (0,50A+0,50B)			22 315,10

Çizelge 6.110. İstekli 19’un iş deneyim tutarının hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Deneyim (İş Bitirme)
Firma A	69 830,30	İş Bitirme	69 830,30
Firma B	261 776,46	İş Yönetme	102 616,37
İst 19 (0,50A+0,50B)			86 223,34

İstekli 21 % 50 paya sahip iki firmadan oluşmaktadır. İstekliye ait banka referans mektubu tutarı Çizelge 6.111’de, finanslar oranları Çizelge 6.112’de ve iş hacmi Çizelge 6.113’te gösterilmiştir. İstekli 21, aynı ortaklık yapısıyla bitirdikleri bir işe ait iş deneyim belgesi sunmuştur. İsteklinin kendisine ait tek iş deneyim belgesi sunmuş olması nedeniyle sunulan iş deneyim belgesinin güncel değeri modelde doğrudan kullanılmıştır.

Çizelge 6.111. İstekli 21’in banka referans mektubu tutarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 21 (0,50A+0,50B)
Üzerinde kısıtlama bulunmayan mevduat	0,00	0,00	0,00
Kullanılmamış nakdi kredi	0,00	20 000,00	10 000,00
Kullanılmamış gayrinakdi kredi	0,00	20 000,00	10 000,00
Banka referans mektubu tutarı	0,00	0,00	20 000,00

Çizelge 6.112. İstekli 21’in finansal oranlarının hesaplanması

	Firma A	Firma B	İstekli 21 (0,50A+0,50B)
Dönen Varlıklar	10 292,24	24 173,08	17 232,66
Kısa Vadeli Borçlar	10 332,89	23 703,21	17 018,05
Öz Kaynaklar	602,74	1 130,19	866,46
Toplam Aktif	11 068,11	24 957,41	18 012,76
Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri	9 151,10	21 527,62	15 339,36
Kısa Vadeli Banka Borçları	7,53	0,00	3,77
Yıllara Yaygın İnşaat Hakediş Gelirleri	9 763,55	23 456,60	16 610,08
Dönen Varlıklar – YYİM	1 141,13	2 645,46	1 893,30
Kısa Vadeli Borçlar – YYİHG	569,34	246,61	407,97
Toplam Aktif – YYİM	1 917,01	3 429,79	2 673,40
Cari Oran	2,0043	10,7274	4,6408
Öz Kaynak Oranı	0,3144	0,3295	0,3241
KVBB / Öz Kaynaklar	0,0125	0,0000	0,0043

Çizelge 6.113. İstekli 21’in iş hacminin hesaplanması

	Tutar	Tür	İş Hacmi
Firma A	4 750,00	Ciro	4 310,63
Firma B	13 514,48	Taahhüt	13 514,48
İst 21 (0,50A+0,50B)		Taahhüt	8 912,55

Uygulama (a): Yeterlik verileri ve teklif fiyatlar modele doğrudan konulduğunda, Çizelge 114'te verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.114. İhale 4 için (a) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	10 000,00	9,4100	0,4900	0,0593	4 762,00	3 762,96	10 663,78	0,1469	2
İST 2	5 212,96	2,4800	0,5539	0,0000	15 778,59	70 200,06	11 050,10	0,1383	5
İST 3	162 942,30	1,5933	0,4307	0,0276	94 880,65	35 183,57	11 083,50	0,1416	3
İST 4	5 147,45	2,1510	0,3071	0,0000	17 250,03	106 622,54	11 250,00	0,1325	7
İST 5	50 000,00	1,0628	0,2145	0,0000	18 006,35	153 743,58	11 264,25	0,1327	6
İST 6	1 440,92	1,7180	0,4132	0,3159	35 833,94	90 583,99	11 333,00	0,1239	13
İST 7	8 043,48	0,8108	0,3074	0,0464	6 139,13	11 020,21	11 435,00	0,1240	12
İST 8	13 833,79	1,0846	0,3431	0,0022	18 886,50	31 396,58	11 464,13	0,1254	11
İST 9	30 000,00	1,8890	0,3511	0,0000	62 136,28	389 006,42	11 494,50	0,1323	8
İST 10	56 662,46	1,9465	0,2822	0,0000	101 618,37	301 366,26	11 745,50	0,1277	9
İST 11	77 801,61	1,1600	0,6000	0,0800	207 807,02	27 774,93	11 750,25	0,1408	4
İST 12	5 000,00	1,7126	0,3916	0,0671	17 068,86	54 751,08	11 826,00	0,1119	15
İST 13	30 000,00	2,5700	0,2500	0,2000	25 296,94	14 442,94	11 905,00	0,1052	18
İST 14	4 455,24	1,5637	0,3488	0,1368	23 091,65	18 777,35	11 960,15	0,1050	20
İST 15	22 463,36	2,2726	0,4111	0,0003	33 630,53	225 909,93	11 980,40	0,1131	14
İST 16	60 000,00	2,2200	0,4200	0,0900	23 531,84	120 415,97	12 050,00	0,1051	19
İST 17	1 470,00	3,5689	0,6526	0,0000	1 211,10	67 214,86	12 077,00	0,1078	17
İST 18	200 000,00	1,7817	0,5959	0,2079	63 075,06	14 926,16	12 114,00	0,1034	21
İST 19	9 500,13	9,3450	0,9358	0,0000	22 315,10	86 223,34	12 121,20	0,1086	16
İST 20	18 365,77	4,0800	0,9400	0,0000	6 531,70	29 343,66	12 277,00	0,1029	23
İST 21	20 000,00	4,6408	0,3241	0,0043	8 912,55	226 072,38	12 288,00	0,1027	22
İST 22	74 973,25	2,0915	0,4294	0,0000	43 580,83	9 787,07	12 341,00	0,1008	24
İST 23	50 000,00	2,0800	0,1800	0,0000	22 178,12	161 619,08	12 454,75	0,0973	25
İST 24	36 171,10	55,2300	0,2500	0,0000	5 238,78	12980506,82	12 592,50	0,8642	1
İST 25	106 700,00	1,5200	0,4900	0,0000	58 458,69	58 807,97	13 808,00	0,0652	26
İST 26	117 002,00	3,6804	0,5203	0,0000	279 045,36	232 780,20	14 700,00	0,1278	10
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (b): Yeterlik verileri ve teklif fiyatlar sınır değer dikkate alınarak modele konulduğunda, Çizelge 6.115'te verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.115. İhale 4 için (b) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	10 000,00	9,4100	0,4900	0,0593	4 762,00	3 762,96	10 663,78	0,1468	2
İST 2	5 212,96	2,4800	0,5539	0,0000	15 778,59	70 200,06	11 050,10	0,1383	5
İST 3	162 942,30	1,5933	0,4307	0,0276	94 880,65	35 183,57	11 083,50	0,1416	3
İST 4	5 147,45	2,1510	0,3071	0,0000	17 250,03	106 622,54	11 250,00	0,1326	7
İST 5	50 000,00	1,0628	0,2145	0,0000	18 006,35	153 743,58	11 264,25	0,1328	6
İST 6	1 440,92	1,7180	0,4132	0,3159	35 833,94	90 583,99	11 333,00	0,1239	13
İST 7	8 043,48	0,8108	0,3074	0,0464	6 139,13	11 020,21	11 435,00	0,1241	12
İST 8	13 833,79	1,0846	0,3431	0,0022	18 886,50	31 396,58	11 464,13	0,1254	11
İST 9	30 000,00	1,8890	0,3511	0,0000	62 136,28	389 006,42	11 494,50	0,1324	8
İST 10	56 662,46	1,9465	0,2822	0,0000	101 618,37	301 366,26	11 745,50	0,1278	10
İST 11	77 801,61	1,1600	0,6000	0,0800	207 807,02	27 774,93	11 750,25	0,1409	4
İST 12	5 000,00	1,7126	0,3916	0,0671	17 068,86	54 751,08	11 826,00	0,1120	15
İST 13	30 000,00	2,5700	0,2500	0,2000	25 296,94	14 442,94	11 905,00	0,1053	18
İST 14	4 455,24	1,5637	0,3488	0,1368	23 091,65	18 777,35	11 960,15	0,1052	20
İST 15	22 463,36	2,2726	0,4111	0,0003	33 630,53	225 909,93	11 980,40	0,1133	14
İST 16	60 000,00	2,2200	0,4200	0,0900	23 531,84	120 415,97	12 050,00	0,1052	19
İST 17	1 470,00	3,5689	0,6526	0,0000	1 211,10	67 214,86	12 077,00	0,1080	17
İST 18	200 000,00	1,7817	0,5959	0,2079	63 075,06	14 926,16	12 114,00	0,1035	21
İST 19	9 500,13	9,3450	0,9358	0,0000	22 315,10	86 223,34	12 121,20	0,1087	16
İST 20	18 365,77	4,0800	0,9400	0,0000	6 531,70	29 343,66	12 277,00	0,1031	22
İST 21	20 000,00	4,6408	0,3241	0,0043	8 912,55	226 072,38	12 288,00	0,1029	23
İST 22	74 973,25	2,0915	0,4294	0,0000	43 580,83	9 787,07	12 341,00	0,1010	24
İST 23	50 000,00	2,0800	0,1800	0,0000	22 178,12	161 619,08	12 454,75	0,0975	25
İST 24	36 171,10	55,2300	0,2500	0,0000	5 238,78	12980506,82	12 592,50	0,8764	1
İST 25	106 700,00	1,5200	0,4900	0,0000	58 458,69	58 807,97	13 808,00	0,0655	26
İST 26	117 002,00	3,6804	0,5203	0,0000	279 045,36	232 780,20	14 700,00	0,1285	9
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (c): Modelde değerlendirmeye esas kısmı için banka referans mektubunun teklif fiyatın 0,3 katı, cari oranın 1,15, öz kaynak oranının 0,35, kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,30, iş hacminin teklif fiyat ve iş deneyiminin teklif fiyatın 3,00 katı olarak sınırlandırıldığı ve sınır değer dikkate alındığında Çizelge 6.116'da verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.116. İhale 4 için (c) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub>	Sıra
İST 1	3 199,13	1,1500	0,3500	0,3000	4 762,00	3 762,96	10 663,78	0,3979	25
İST 2	3 315,03	1,1500	0,3500	0,3000	11 050,10	33 150,30	11 050,10	0,7661	14
İST 3	3 325,05	1,1500	0,3500	0,3000	11 083,50	33 250,50	11 083,50	0,7684	13
İST 4	3 375,00	1,1500	0,3071	0,3000	11 250,00	33 750,00	11 250,00	0,7794	11
İST 5	3 379,28	1,0628	0,2145	0,3000	11 264,25	33 792,75	11 264,25	0,7796	10
İST 6	1 440,92	1,1500	0,3500	0,3159	11 333,00	33 999,00	11 333,00	0,7841	9
İST 7	3 430,50	0,8108	0,3074	0,3000	6 139,13	11 020,21	11 435,00	0,4107	24
İST 8	3 439,24	1,0846	0,3431	0,3000	11 464,13	31 396,58	11 464,13	0,7346	16
İST 9	3 448,35	1,1500	0,3500	0,3000	11 494,50	34 483,50	11 494,50	0,7944	8
İST 10	3 523,65	1,1500	0,2822	0,3000	11 745,50	35 236,50	11 745,50	0,8064	6
İST 11	3 525,08	1,1500	0,3500	0,3000	11 750,25	27 774,93	11 750,25	0,6589	19
İST 12	3 547,80	1,1500	0,3500	0,3000	11 826,00	35 478,00	11 826,00	0,8093	4
İST 13	3 571,50	1,1500	0,2500	0,3000	11 905,00	14 442,94	11 905,00	0,4301	22
İST 14	3 588,05	1,1500	0,3488	0,3000	11 960,15	18 777,35	11 960,15	0,4911	21
İST 15	3 594,12	1,1500	0,3500	0,3000	11 980,40	35 941,20	11 980,40	0,8131	3
İST 16	3 615,00	1,1500	0,3500	0,3000	12 050,00	36 150,00	12 050,00	0,8141	2
İST 17	1 470,00	1,1500	0,3500	0,3000	1 211,10	36 231,00	12 077,00	0,7646	15
İST 18	3 634,20	1,1500	0,3500	0,3000	12 114,00	14 926,16	12 114,00	0,4238	23
İST 19	3 636,36	1,1500	0,3500	0,3000	12 121,20	36 363,60	12 121,20	0,8146	1
İST 20	3 683,10	1,1500	0,3500	0,3000	6 531,70	29 343,66	12 277,00	0,6553	20
İST 21	3 686,40	1,1500	0,3241	0,3000	8 912,55	36 864,00	12 288,00	0,8036	7
İST 22	3 702,30	1,1500	0,3500	0,3000	12 341,00	9 787,07	12 341,00	0,3438	26
İST 23	3 736,43	1,1500	0,1800	0,3000	12 454,75	37 364,25	12 454,75	0,8078	5
İST 24	3 777,75	1,1500	0,2500	0,3000	5 238,78	37 777,50	12 592,50	0,7784	12
İST 25	4 142,40	1,1500	0,3500	0,3000	13 808,00	41 424,00	13 808,00	0,7231	17
İST 26	4 410,00	1,1500	0,3500	0,3000	14 700,00	44 100,00	14 700,00	0,6658	18
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (d): Modelde değerlendirmeye esas kısmı için banka referans mektubunun yaklaşık maliyetin 0,3 katı, cari oranın 1,15, öz kaynak oranının 0,35, kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,30, iş hacminin yaklaşık maliyet ve iş deneyiminin yaklaşık maliyetin 3,00 katı olarak sınırlandırıldığında ve sınır değer dikkate alındığında Çizelge 6.117’de verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.117. İhale 4 için (d) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	5 379,90	1,1500	0,3500	0,3000	4 762,00	3 762,96	10 663,78	0,4263	23
İST 2	5 212,96	1,1500	0,3500	0,3000	15 778,59	53 799,00	11 050,10	0,9159	10
İST 3	5 379,90	1,1500	0,3500	0,3000	17 933,00	35 183,57	11 083,50	0,7100	16
İST 4	5 147,45	1,1500	0,3071	0,3000	17 250,03	53 799,00	11 250,00	0,9427	6
İST 5	5 379,90	1,0628	0,2145	0,3000	17 933,00	53 799,00	11 264,25	0,9410	7
İST 6	1 440,92	1,1500	0,3500	0,3159	17 933,00	53 799,00	11 333,00	0,9505	4
İST 7	5 379,90	0,8108	0,3074	0,3000	6 139,13	11 020,21	11 435,00	0,4234	24
İST 8	5 379,90	1,0846	0,3431	0,3000	17 933,00	31 396,58	11 464,13	0,6527	17
İST 9	5 379,90	1,1500	0,3500	0,3000	17 933,00	53 799,00	11 494,50	0,9783	2
İST 10	5 379,90	1,1500	0,2822	0,3000	17 933,00	53 799,00	11 745,50	0,9784	1
İST 11	5 379,90	1,1500	0,3500	0,3000	17 933,00	27 774,93	11 750,25	0,5928	19
İST 12	5 000,00	1,1500	0,3500	0,3000	17 068,86	53 799,00	11 826,00	0,9685	3
İST 13	5 379,90	1,1500	0,2500	0,3000	17 933,00	14 442,94	11 905,00	0,4311	22
İST 14	4 455,24	1,1500	0,3488	0,3000	17 933,00	18 777,35	11 960,15	0,4711	21
İST 15	5 379,90	1,1500	0,3500	0,3000	17 933,00	53 799,00	11 980,40	0,9458	5
İST 16	5 379,90	1,1500	0,3500	0,3000	17 933,00	53 799,00	12 050,00	0,9353	8
İST 17	1 470,00	1,1500	0,3500	0,3000	1 211,10	53 799,00	12 077,00	0,8468	13
İST 18	5 379,90	1,1500	0,3500	0,3000	17 933,00	14 926,16	12 114,00	0,4207	25
İST 19	5 379,90	1,1500	0,3500	0,3000	17 933,00	53 799,00	12 121,20	0,9247	9
İST 20	5 379,90	1,1500	0,3500	0,3000	6 531,70	29 343,66	12 277,00	0,5707	20
İST 21	5 379,90	1,1500	0,3241	0,3000	8 912,55	53 799,00	12 288,00	0,8749	11
İST 22	5 379,90	1,1500	0,3500	0,3000	17 933,00	9 787,07	12 341,00	0,3586	26
İST 23	5 379,90	1,1500	0,1800	0,3000	17 933,00	53 799,00	12 454,75	0,8739	12
İST 24	5 379,90	1,1500	0,2500	0,3000	5 238,78	53 799,00	12 592,50	0,8251	14
İST 25	5 379,90	1,1500	0,3500	0,3000	17 933,00	53 799,00	13 808,00	0,7157	15
İST 26	5 379,90	1,1500	0,3500	0,3000	17 933,00	53 799,00	14 700,00	0,6379	18
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans			



Uygulama (e): Modelde değerlendirmeye esas kısmı için banka referans mektubunun teklif fiyatın 0,75 katı, cari oranın 2,00 öz kaynak oranının 0,75, kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,10, iş hacminin teklif fiyatın 3,00 katı ve iş deneyiminin teklif fiyatın 5,00 katı olarak sınırlandırıldığında ve sınır değer dikkate alındığında Çizelge 6.118’de verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.118. İhale 4 için (e) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub>	Sıra
İST 1	7 997,84	2,0000	0,4900	0,1000	4 762,00	3 762,96	10 663,78	0,3720	22
İST 2	5 212,96	2,0000	0,5539	0,1000	15 778,59	55 250,50	11 050,10	0,7467	13
İST 3	8 312,63	1,5933	0,4307	0,1000	33 250,50	35 183,57	11 083,50	0,5656	17
İST 4	5 147,45	2,0000	0,3071	0,1000	17 250,03	56 250,00	11 250,00	0,7570	10
İST 5	8 448,19	1,0628	0,2145	0,1000	18 006,35	56 321,25	11 264,25	0,7573	9
İST 6	1 440,92	1,7180	0,4132	0,3159	33 999,00	56 665,00	11 333,00	0,7730	7
İST 7	8 043,48	0,8108	0,3074	0,1000	6 139,13	11 020,21	11 435,00	0,3554	23
İST 8	8 598,10	1,0846	0,3431	0,1000	18 886,50	31 396,58	11 464,13	0,5070	18
İST 9	8 620,88	1,8890	0,3511	0,1000	34 483,50	57 472,50	11 494,50	0,7936	5
İST 10	8 809,13	1,9465	0,2822	0,1000	35 236,50	58 727,50	11 745,50	0,8044	2
İST 11	8 812,69	1,1600	0,6000	0,1000	35 250,75	27 774,93	11 750,25	0,4751	19
İST 12	5 000,00	1,7126	0,3916	0,1000	17 068,86	54 751,08	11 826,00	0,7352	14
İST 13	8 928,75	2,0000	0,2500	0,2000	25 296,94	14 442,94	11 905,00	0,3519	25
İST 14	4 455,24	1,5637	0,3488	0,1368	23 091,65	18 777,35	11 960,15	0,3773	21
İST 15	8 985,30	2,0000	0,4111	0,1000	33 630,53	59 902,00	11 980,40	0,8123	1
İST 16	9 037,50	2,0000	0,4200	0,1000	23 531,84	60 250,00	12 050,00	0,7987	4
İST 17	1 470,00	2,0000	0,6526	0,1000	1 211,10	60 385,00	12 077,00	0,7510	12
İST 18	9 085,50	1,7817	0,5959	0,2079	36 342,00	14 926,16	12 114,00	0,3533	24
İST 19	9 090,90	2,0000	0,7500	0,1000	22 315,10	60 606,00	12 121,20	0,8001	3
İST 20	9 207,75	2,0000	0,7500	0,1000	6 531,70	29 343,66	12 277,00	0,4415	20
İST 21	9 216,00	2,0000	0,3241	0,1000	8 912,55	61 440,00	12 288,00	0,7675	8
İST 22	9 255,75	2,0000	0,4294	0,1000	37 023,00	9 787,07	12 341,00	0,3131	26
İST 23	9 341,06	2,0000	0,1800	0,1000	22 178,12	62 273,75	12 454,75	0,7905	6
İST 24	9 444,38	2,0000	0,2500	0,1000	5 238,78	62 962,50	12 592,50	0,7544	11
İST 25	10 356,00	1,5200	0,4900	0,1000	41 424,00	58 807,97	13 808,00	0,6823	16
İST 26	11 025,00	2,0000	0,5203	0,1000	44 100,00	73 500,00	14 700,00	0,6923	15
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (f): Modelde değerlendirmeye esas kısmı için banka referans mektubunun yaklaşık maliyetin 0,75 katı, cari oranın 2,00 öz kaynak oranının 0,75, kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranının 0,10, iş hacminin teklif fiyatın 3,00 katı ve iş deneyiminin teklif fiyatın 5,00 katı olarak sınırlandırıldığında ve sınır değer dikkate alındığında Çizelge 6.119’da verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.119. İhale 4 için (f) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub>	Sıra
İST 1	10 000,00	2,0000	0,4900	0,1000	4 762,00	3 762,96	10 663,78	0,3955	21
İST 2	5 212,96	2,0000	0,5539	0,1000	15 778,59	70 200,06	11 050,10	0,7660	12
İST 3	13 449,75	1,5933	0,4307	0,1000	53 799,00	35 183,57	11 083,50	0,5386	17
İST 4	5 147,45	2,0000	0,3071	0,1000	17 250,03	89 665,00	11 250,00	0,8599	7
İST 5	13 449,75	1,0628	0,2145	0,1000	18 006,35	89 665,00	11 264,25	0,8593	8
İST 6	1 440,92	1,7180	0,4132	0,3159	35 833,94	89 665,00	11 333,00	0,8854	4
İST 7	8 043,48	0,8108	0,3074	0,1000	6 139,13	11 020,21	11 435,00	0,3714	23
İST 8	13 449,75	1,0846	0,3431	0,1000	18 886,50	31 396,58	11 464,13	0,4775	18
İST 9	13 449,75	1,8890	0,3511	0,1000	53 799,00	89 665,00	11 494,50	0,9516	1
İST 10	13 449,75	1,9465	0,2822	0,1000	53 799,00	89 665,00	11 745,50	0,9451	2
İST 11	13 449,75	1,1600	0,6000	0,1000	53 799,00	27 774,93	11 750,25	0,4635	19
İST 12	5 000,00	1,7126	0,3916	0,1000	17 068,86	54 751,08	11 826,00	0,6350	15
İST 13	13 449,75	2,0000	0,2500	0,2000	25 296,94	14 442,94	11 905,00	0,3581	25
İST 14	4 455,24	1,5637	0,3488	0,1368	23 091,65	18 777,35	11 960,15	0,3749	22
İST 15	13 449,75	2,0000	0,4111	0,1000	33 630,53	89 665,00	11 980,40	0,9045	3
İST 16	13 449,75	2,0000	0,4200	0,1000	23 531,84	89 665,00	12 050,00	0,8732	5
İST 17	1 470,00	2,0000	0,6526	0,1000	1 211,10	67 214,86	12 077,00	0,7046	13
İST 18	13 449,75	1,7817	0,5959	0,2079	53 799,00	14 926,16	12 114,00	0,3701	24
İST 19	9 500,13	2,0000	0,7500	0,1000	22 315,10	86 223,34	12 121,20	0,8628	6
İST 20	13 449,75	2,0000	0,7500	0,1000	6 531,70	29 343,66	12 277,00	0,4112	20
İST 21	13 449,75	2,0000	0,3241	0,1000	8 912,55	89 665,00	12 288,00	0,8200	10
İST 22	13 449,75	2,0000	0,4294	0,1000	43 580,83	9 787,07	12 341,00	0,3267	26
İST 23	13 449,75	2,0000	0,1800	0,1000	22 178,12	89 665,00	12 454,75	0,8353	9
İST 24	13 449,75	2,0000	0,2500	0,1000	5 238,78	89 665,00	12 592,50	0,7918	11
İST 25	13 449,75	1,5200	0,4900	0,1000	53 799,00	58 807,97	13 808,00	0,5816	16
İST 26	13 449,75	2,0000	0,5203	0,1000	53 799,00	89 665,00	14 700,00	0,6703	14
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (g): BRM\*, İH\*, İD\* ve TF\* boyutsuz parametreleri modele doğrudan konulduğunda Çizelge 6.120’de verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.120. İhale 4 için (g) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	0,9378	9,4100	0,4900	0,0593	0,4466	0,3529	0,5946	0,1472	2
İST 2	0,4718	2,4800	0,5539	0,0000	1,4279	6,3529	0,6162	0,1387	5
İST 3	14,7013	1,5933	0,4307	0,0276	8,5605	3,1744	0,6181	0,1437	4
İST 4	0,4576	2,1510	0,3071	0,0000	1,5333	9,4776	0,6273	0,1330	8
İST 5	4,4388	1,0628	0,2145	0,0000	1,5985	13,6488	0,6281	0,1333	7
İST 6	0,1271	1,7180	0,4132	0,3159	3,1619	7,9929	0,6320	0,1245	11
İST 7	0,7034	0,8108	0,3074	0,0464	0,5369	0,9637	0,6377	0,1243	12
İST 8	1,2067	1,0846	0,3431	0,0022	1,6474	2,7387	0,6393	0,1257	10
İST 9	2,6099	1,8890	0,3511	0,0000	5,4057	33,8428	0,6410	0,1340	6
İST 10	4,8242	1,9465	0,2822	0,0000	8,6517	25,6580	0,6550	0,1297	9
İST 11	6,6213	1,1600	0,6000	0,0800	17,6853	2,3638	0,6552	0,1457	3
İST 12	0,4228	1,7126	0,3916	0,0671	1,4433	4,6297	0,6595	0,1122	15
İST 13	2,5199	2,5700	0,2500	0,2000	2,1249	1,2132	0,6639	0,1055	18
İST 14	0,3725	1,5637	0,3488	0,1368	1,9307	1,5700	0,6669	0,1053	20
İST 15	1,8750	2,2726	0,4111	0,0003	2,8071	18,8566	0,6681	0,1136	14
İST 16	4,9793	2,2200	0,4200	0,0900	1,9528	9,9930	0,6719	0,1054	19
İST 17	0,1217	3,5689	0,6526	0,0000	0,1003	5,5655	0,6735	0,1080	17
İST 18	16,5098	1,7817	0,5959	0,2079	5,2068	1,2321	0,6755	0,1040	21
İST 19	0,7838	9,3450	0,9358	0,0000	1,8410	7,1134	0,6759	0,1089	16
İST 20	1,4959	4,0800	0,9400	0,0000	0,5320	2,3901	0,6846	0,1031	22
İST 21	1,6276	4,6408	0,3241	0,0043	0,7253	18,3978	0,6852	0,1030	23
İST 22	6,0751	2,0915	0,4294	0,0000	3,5314	0,7931	0,6882	0,1011	24
İST 23	4,0145	2,0800	0,1800	0,0000	1,7807	12,9765	0,6945	0,0975	25
İST 24	2,8724	55,2300	0,2500	0,0000	0,4160	1 030,8125	0,7022	0,8742	1
İST 25	7,7274	1,5200	0,4900	0,0000	4,2337	4,2590	0,7700	0,0644	26
İST 26	7,9593	3,6804	0,5203	0,0000	18,9827	15,8354	0,8197	0,1157	13
Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans				

Uygulama (h): BRM\*, CO, ÖO, KO, İH\* ve İD\* sınır değer dikkate alınarak modele konulduğunda Çizelge 6.121’de verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.121. İhale 4 için (h) uygulamasının sonuçları

	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	0,9378	9,4100	0,4900	0,0593	0,4466	0,3529	0,5946	0,1471	2
İST 2	0,4718	2,4800	0,5539	0,0000	1,4279	6,3529	0,6162	0,1387	5
İST 3	14,7013	1,5933	0,4307	0,0276	8,5605	3,1744	0,6181	0,1437	4
İST 4	0,4576	2,1510	0,3071	0,0000	1,5333	9,4776	0,6273	0,1330	8
İST 5	4,4388	1,0628	0,2145	0,0000	1,5985	13,6488	0,6281	0,1333	7
İST 6	0,1271	1,7180	0,4132	0,3159	3,1619	7,9929	0,6320	0,1245	11
İST 7	0,7034	0,8108	0,3074	0,0464	0,5369	0,9637	0,6377	0,1243	12
İST 8	1,2067	1,0846	0,3431	0,0022	1,6474	2,7387	0,6393	0,1257	10
İST 9	2,6099	1,8890	0,3511	0,0000	5,4057	33,8428	0,6410	0,1341	6
İST 10	4,8242	1,9465	0,2822	0,0000	8,6517	25,6580	0,6550	0,1298	9
İST 11	6,6213	1,1600	0,6000	0,0800	17,6853	2,3638	0,6552	0,1458	3
İST 12	0,4228	1,7126	0,3916	0,0671	1,4433	4,6297	0,6595	0,1123	15
İST 13	2,5199	2,5700	0,2500	0,2000	2,1249	1,2132	0,6639	0,1056	18
İST 14	0,3725	1,5637	0,3488	0,1368	1,9307	1,5700	0,6669	0,1054	20
İST 15	1,8750	2,2726	0,4111	0,0003	2,8071	18,8566	0,6681	0,1138	14
İST 16	4,9793	2,2200	0,4200	0,0900	1,9528	9,9930	0,6719	0,1056	19
İST 17	0,1217	3,5689	0,6526	0,0000	0,1003	5,5655	0,6735	0,1082	17
İST 18	16,5098	1,7817	0,5959	0,2079	5,2068	1,2321	0,6755	0,1042	21
İST 19	0,7838	9,3450	0,9358	0,0000	1,8410	7,1134	0,6759	0,1090	16
İST 20	1,4959	4,0800	0,9400	0,0000	0,5320	2,3901	0,6846	0,1033	22
İST 21	1,6276	4,6408	0,3241	0,0043	0,7253	18,3978	0,6852	0,1032	23
İST 22	6,0751	2,0915	0,4294	0,0000	3,5314	0,7931	0,6882	0,1013	24
İST 23	4,0145	2,0800	0,1800	0,0000	1,7807	12,9765	0,6945	0,0977	25
İST 24	2,8724	55,2300	0,2500	0,0000	0,4160	1 030,8125	0,7022	0,8881	1
İST 25	7,7274	1,5200	0,4900	0,0000	4,2337	4,2590	0,7700	0,0647	26
İST 26	7,9593	3,6804	0,5203	0,0000	18,9827	15,8354	0,8197	0,1163	13
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (1): BRM\* 0,3, CO 1,15, ÖO 0,35, KÖ 0,30, İH\* 1,00 ve İD\* 3,00 ile sınırlandırılarak doğrudan modelde kullanıldığında Çizelge 6.122’de verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.122. İhale 4 için (1) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	0,4466	0,3529	0,5946	0,4591	25
İST 2	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,6162	0,9401	1
İST 3	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,6181	0,9350	2
İST 4	0,3000	1,1500	0,3071	0,3000	1,0000	3,0000	0,6273	0,9099	3
İST 5	0,3000	1,0628	0,2145	0,3000	1,0000	3,0000	0,6281	0,9053	4
İST 6	0,1271	1,1500	0,3500	0,3159	1,0000	3,0000	0,6320	0,8969	5
İST 7	0,3000	0,8108	0,3074	0,3000	0,5369	0,9637	0,6377	0,4802	23
İST 8	0,3000	1,0846	0,3431	0,3000	1,0000	2,7387	0,6393	0,8545	7
İST 9	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,6410	0,8748	6
İST 10	0,3000	1,1500	0,2822	0,3000	1,0000	3,0000	0,6550	0,8394	8
İST 11	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	2,3638	0,6552	0,7510	15
İST 12	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,6595	0,8289	9
İST 13	0,3000	1,1500	0,2500	0,3000	1,0000	1,2132	0,6639	0,4914	22
İST 14	0,3000	1,1500	0,3488	0,3000	1,0000	1,5700	0,6669	0,5578	20
İST 15	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,6681	0,8083	10
İST 16	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,6719	0,7992	11
İST 17	0,1217	1,1500	0,3500	0,3000	0,1003	3,0000	0,6735	0,7635	14
İST 18	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	1,2321	0,6755	0,4762	24
İST 19	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,6759	0,7900	12
İST 20	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	0,5320	2,3901	0,6846	0,6876	18
İST 21	0,3000	1,1500	0,3241	0,3000	0,7253	3,0000	0,6852	0,7651	13
İST 22	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	0,7931	0,6882	0,3820	26
İST 23	0,3000	1,1500	0,1800	0,3000	1,0000	3,0000	0,6945	0,7475	16
İST 24	0,3000	1,1500	0,2500	0,3000	0,4160	3,0000	0,7022	0,7206	17
İST 25	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,7700	0,6102	19
İST 26	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,8197	0,5453	21
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (i): BRM\* 0,3, CO\* 1,15, ÖO\* 0,35, KÖ\* 0,30, İH\* 1,00 ve İD\* 3,00 ile sınırlandırılarak ve sınır değeri uygulanarak modelde kullanıldığında Çizelge 6.123'te verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.123. İhale 4 için (i) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	0,4466	0,3529	0,5946	0,4541	25
İST 2	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,6162	0,9121	12
İST 3	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,6181	0,9165	10
İST 4	0,3000	1,1500	0,3071	0,3000	1,0000	3,0000	0,6273	0,9388	6
İST 5	0,3000	1,0628	0,2145	0,3000	1,0000	3,0000	0,6281	0,9367	7
İST 6	0,1271	1,1500	0,3500	0,3159	1,0000	3,0000	0,6320	0,9485	4
İST 7	0,3000	0,8108	0,3074	0,3000	0,5369	0,9637	0,6377	0,4852	24
İST 8	0,3000	1,0846	0,3431	0,3000	1,0000	2,7387	0,6393	0,9161	11
İST 9	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,6410	0,9765	2
İST 10	0,3000	1,1500	0,2822	0,3000	1,0000	3,0000	0,6550	0,9766	1
İST 11	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	2,3638	0,6552	0,8056	17
İST 12	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,6595	0,9670	3
İST 13	0,3000	1,1500	0,2500	0,3000	1,0000	1,2132	0,6639	0,5079	22
İST 14	0,3000	1,1500	0,3488	0,3000	1,0000	1,5700	0,6669	0,5837	21
İST 15	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,6681	0,9413	5
İST 16	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,6719	0,9299	8
İST 17	0,1217	1,1500	0,3500	0,3000	0,1003	3,0000	0,6735	0,8426	15
İST 18	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	1,2321	0,6755	0,4971	23
İST 19	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,6759	0,9184	9
İST 20	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	0,5320	2,3901	0,6846	0,7653	18
İST 21	0,3000	1,1500	0,3241	0,3000	0,7253	3,0000	0,6852	0,8831	13
İST 22	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	0,7931	0,6882	0,3979	26
İST 23	0,3000	1,1500	0,1800	0,3000	1,0000	3,0000	0,6945	0,8634	14
İST 24	0,3000	1,1500	0,2500	0,3000	0,4160	3,0000	0,7022	0,8217	16
İST 25	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,7700	0,6936	19
İST 26	0,3000	1,1500	0,3500	0,3000	1,0000	3,0000	0,8197	0,6122	20
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (j): BRM\* 0,75, CO\* 2,00, ÖO\* 0,75, KÖ\* 0,10, İH\* 3,00 ve İD\* 5,00 ile sınırlandırılarak doğrudan modelde kullanıldığında Çizelge 6.124'te verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.124. İhale 4 için (j) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç	
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra
İST 1	0,7500	2,0000	0,4900	0,1000	0,4466	0,3529	0,5946	0,4263	22
İST 2	0,4718	2,0000	0,5539	0,1000	1,4279	5,0000	0,6162	0,8927	1
İST 3	0,7500	1,5933	0,4307	0,1000	3,0000	3,1744	0,6181	0,6996	15
İST 4	0,4576	2,0000	0,3071	0,1000	1,5333	5,0000	0,6273	0,8741	3
İST 5	0,7500	1,0628	0,2145	0,1000	1,5985	5,0000	0,6281	0,8704	5
İST 6	0,1271	1,7180	0,4132	0,3159	3,0000	5,0000	0,6320	0,8711	4
İST 7	0,7034	0,8108	0,3074	0,1000	0,5369	0,9637	0,6377	0,4107	23
İST 8	0,7500	1,0846	0,3431	0,1000	1,6474	2,7387	0,6393	0,6063	16
İST 9	0,7500	1,8890	0,3511	0,1000	3,0000	5,0000	0,6410	0,8781	2
İST 10	0,7500	1,9465	0,2822	0,1000	3,0000	5,0000	0,6550	0,8462	6
İST 11	0,7500	1,1600	0,6000	0,1000	3,0000	2,3638	0,6552	0,5527	19
İST 12	0,4228	1,7126	0,3916	0,1000	1,4433	4,6297	0,6595	0,8016	9
İST 13	0,7500	2,0000	0,2500	0,2000	2,1249	1,2132	0,6639	0,4030	24
İST 14	0,3725	1,5637	0,3488	0,1368	1,9307	1,5700	0,6669	0,4323	21
İST 15	0,7500	2,0000	0,4111	0,1000	2,8071	5,0000	0,6681	0,8213	7
İST 16	0,7500	2,0000	0,4200	0,1000	1,9528	5,0000	0,6719	0,8049	8
İST 17	0,1217	2,0000	0,6526	0,1000	0,1003	5,0000	0,6735	0,7628	11
İST 18	0,7500	1,7817	0,5959	0,2079	3,0000	1,2321	0,6755	0,3998	25
İST 19	0,7500	2,0000	0,7500	0,1000	1,8410	5,0000	0,6759	0,7983	10
İST 20	0,7500	2,0000	0,7500	0,1000	0,5320	2,3901	0,6846	0,4925	20
İST 21	0,7500	2,0000	0,3241	0,1000	0,7253	5,0000	0,6852	0,7562	12
İST 22	0,7500	2,0000	0,4294	0,1000	3,0000	0,7931	0,6882	0,3505	26
İST 23	0,7500	2,0000	0,1800	0,1000	1,7807	5,0000	0,6945	0,7553	13
İST 24	0,7500	2,0000	0,2500	0,1000	0,4160	5,0000	0,7022	0,7213	14
İST 25	0,7500	1,5200	0,4900	0,1000	3,0000	4,2590	0,7700	0,5970	17
İST 26	0,7500	2,0000	0,5203	0,1000	3,0000	5,0000	0,8197	0,5804	18
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans			

Uygulama (k): BRM\* 0,75, CO\* 2,00, ÖO\* 0,75, KÖ\* 0,10, İH\* 3,00 ve İD\* 5,00 ile sınırlandırılarak ve sınır değeri uygulanarak modelde kullanıldığında Çizelge 6.125'te verilen sıralama oluşmaktadır.

Çizelge 6.125. İhale 4 için (k) uygulamasının sonuçları

İstekli	Karar Matrisi							Sonuç		
	BRM	CO	ÖO	KÖ	İH	İD	TF	C <sub>i</sub> *	Sıra	
İST 1	0,7500	2,0000	0,4900	0,1000	0,4466	0,3529	0,5946	0,1120	26	
İST 2	0,4718	2,0000	0,5539	0,1000	1,4279	5,0000	0,6162	0,8582	9	
İST 3	0,7500	1,5933	0,4307	0,1000	3,0000	3,1744	0,6181	0,6193	17	
İST 4	0,4576	2,0000	0,3071	0,1000	1,5333	5,0000	0,6273	0,8699	7	
İST 5	0,7500	1,0628	0,2145	0,1000	1,5985	5,0000	0,6281	0,8676	8	
İST 6	0,1271	1,7180	0,4132	0,3159	3,0000	5,0000	0,6320	0,8828	6	
İST 7	0,7034	0,8108	0,3074	0,1000	0,5369	0,9637	0,6377	0,2035	25	
İST 8	0,7500	1,0846	0,3431	0,1000	1,6474	2,7387	0,6393	0,5268	18	
İST 9	0,7500	1,8890	0,3511	0,1000	3,0000	5,0000	0,6410	0,9407	1	
İST 10	0,7500	1,9465	0,2822	0,1000	3,0000	5,0000	0,6550	0,9344	2	
İST 11	0,7500	1,1600	0,6000	0,1000	3,0000	2,3638	0,6552	0,4896	19	
İST 12	0,4228	1,7126	0,3916	0,1000	1,4433	4,6297	0,6595	0,8558	10	
İST 13	0,7500	2,0000	0,2500	0,2000	2,1249	1,2132	0,6639	0,2943	24	
İST 14	0,3725	1,5637	0,3488	0,1368	1,9307	1,5700	0,6669	0,3459	21	
İST 15	0,7500	2,0000	0,4111	0,1000	2,8071	5,0000	0,6681	0,9269	3	
İST 16	0,7500	2,0000	0,4200	0,1000	1,9528	5,0000	0,6719	0,8946	4	
İST 17	0,1217	2,0000	0,6526	0,1000	0,1003	5,0000	0,6735	0,8090	13	
İST 18	0,7500	1,7817	0,5959	0,2079	3,0000	1,2321	0,6755	0,3346	22	
İST 19	0,7500	2,0000	0,7500	0,1000	1,8410	5,0000	0,6759	0,8914	5	
İST 20	0,7500	2,0000	0,7500	0,1000	0,5320	2,3901	0,6846	0,4762	20	
İST 21	0,7500	2,0000	0,3241	0,1000	0,7253	5,0000	0,6852	0,8230	12	
İST 22	0,7500	2,0000	0,4294	0,1000	3,0000	0,7931	0,6882	0,3126	23	
İST 23	0,7500	2,0000	0,1800	0,1000	1,7807	5,0000	0,6945	0,8426	11	
İST 24	0,7500	2,0000	0,2500	0,1000	0,4160	5,0000	0,7022	0,7917	14	
İST 25	0,7500	1,5200	0,4900	0,1000	3,0000	4,2590	0,7700	0,7083	15	
İST 26	0,7500	2,0000	0,5203	0,1000	3,0000	5,0000	0,8197	0,6919	16	
	Pozitif ideal çözüm noktası için referans					Negatif ideal çözüm noktası için referans				



### İhale 4'te yapılan uygulamalarla ilgili değerlendirmeler

Bu ihalede de ölçülebilen tüm kriterler istenilmiştir. Bir önceki ihalede 9 geçerli teklif bulunurken bu ihalede 26 geçerli teklif bulunmaktadır. Bu ihalede de teklif fiyatlar arasında aşırı farklar yoktur. Sınır değerinin altında 9 isteklinin bulunması pozitif ideal çözüm noktasının sınır değer olarak seçildiği uygulamalarda aşırı düşük tekliflerin fiyat avantajının kaldırılmasını göstermede önemli katkı sağlamıştır. Teklif fiyatların yaklaşık maliyetin altında olması sebebiyle (l), (m) ve (n) uygulamaları yapılamamıştır.

En düşük fiyatın pozitif ideal çözüm noktası olarak seçildiği (a) uygulamasında yeterlik verileri doğrudan kullanılmıştır. Örnek ihale 1'den farklı olarak ekonomik ve mali kriterler de devreye girdiğinden aşırı düşük teklif sorununun çözümüne yönelik daha etkili bir müdahale yapılmaktadır. İhale en yüksek üçüncü fiyatı teklif eden İstekli 24 üzerinde bırakılmıştır. Teklif değerlendirmede en önemli ikinci unsur olan iş deneyimi kriterinde İstekli 24'ün pozitif ideal çözüm noktasında olması ve anılan isteklinin iş deneyim verisinin diğer isteklilerin verilerine göre aşırı yüksek olması nedeniyle iş deneyim kriteri ihale üzerinde bırakılan istekliyi belirlemede baskın unsur olmuştur. İsteklilerin fiyatlarının birbirine yakın olması, teklif fiyatın % 63,85 oranındaki ağırlığına rağmen tekliflerin sıralanmasındaki etkisini azaltmıştır. Bu sebeple, en düşük fiyatı teklif eden İstekli 1 ancak ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi istekli olarak belirlenmiştir. Bu uygulama aşırı yüksek yeterlik verilerinin teklif değerlendirmeyi amacından nasıl saptırdığını göstermek için önemlidir ve (c) uygulamasında ele alınmıştır. (b) uygulamasında sıralama değişmediği gibi C\* değerlerinde de önemli değişiklik olmamıştır. Bunun sebebi (a) ve (b) uygulamalarında teklif değerlendirmenin, iş deneyimi kriterindeki aşırı değer baskın etkisi altında kalmasıdır.

(c) uygulaması ile birlikte aşırı yüksek yeterlik verileri teklif fiyata oranla makul seviyelere çekildiğinden sınır değerinin pozitif çözüm noktası olarak seçilmesinin sonuçları belirgin hale gelmiştir. İhale yaklaşık 470 000,00 TL daha düşük fiyat teklif eden İstekli 19 üzerinde bırakılmıştır. Ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi istekli ise sınır değerinin üzerine çıkarak ihale üzerinde bırakılan istekliden yaklaşık 71 000,00 TL daha düşük fiyat teklif eden İstekli 16 üzerinde bırakılmıştır. Burada düşük fiyat teklif eden isteklilerin yeterlik verilerinin teklif fiyatları üzerinden sınırlandırılması düşük fiyat teklif eden istekliler için oldukça olumsuz sonuçlar doğurmuştur. Dolayısıyla, hem isteklilerin

yeterlik verilerinin teklif fiyatlarının belli bir katı üzerinden sınırlandırılması hem de teklif fiyatta pozitif ideal çözüm noktası olarak sınır değerin seçilmesi ekonomik açıdan en avantajlı fiyatı oldukça yukarıya taşımıştır. Bu uygulama, aşırı yeterlikle mücadele etmede başarılı olsa da kamu kaynaklarının verimli kullanılması ilkesine aykırıdır.

(d) uygulamasında yeterlik kriterleri (c) uygulamasındakinden farklı olarak yaklaşık maliyet baz alınarak sınırlandırılmıştır. Bu da tüm istekliler için üst sınırların her bir kriterde aynı olmasını ifade etmektedir. Bu uygulamada ihale sınır değerin üzerindeki ilk istekli olan İstekli 10 üzerinde bırakılırken, sınır değerin altındaki ilk fiyatı teklif eden İstekli 9 ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi istekli olarak belirlenmiştir. (d) uygulaması ve benzer şekilde (f) uygulaması üst seviyesi belli bir kaliteyi sağlayacak istekliler arasında fiyat rekabeti oluşturmayı hedeflemektedir. En üst yeterliğe ulaşamayan istekliler ise daha da düşük fiyat teklif etmeye zorlanmaktadır.

(e) ve (f) uygulamalarında, (c) ve (d) uygulamalarında isteklilerin niteliklerine uygulanan üst sınırlar yükseltilmiştir. (e) uygulaması açısından bakıldığında, yüksek fiyat teklif eden istekliler için yeterlik kriterlerinde değerlendirme sınırına ulaşamayan verilerin bulunması Uygulama (c)'ye göre düşük fiyat teklif eden istekliler için avantaj sağlamıştır. Böylelikle ihale İstekli 24'ten yaklaşık 612 000,00 TL fiyat avantajıyla İstekli 15'e geçerken sınır değerin üzerindeki ilk istekli olan İstekli 10 üzerinde bırakılmıştır.

(f) uygulamasında ise iş deneyim, iş hacmi, banka referans mektubu ve kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranı kriterlerinde izin verilen üst sınırdaki bir diğer ifade ile pozitif ideal çözüm noktalarında yer alan İstekli 9 ve İstekli 10 sırasıyla ihale üzerinde bırakılan istekli ve ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi istekli olmuşlardır. Yukarıda da açıklandığı gibi (d) ve (f) uygulamalarında, teklif fiyat unsurunda pozitif ideal çözüm noktası olan sınır değere en yakın istekli tüm yeterlik kriterlerinde de pozitif ideal çözüm noktasında olması halinde ihaleyi alan istekli olmaktadır.

(g) uygulamasına geldiğimizde, yeterlik kriterleri teklif fiyata bölünerek boyutsuz şekilde kullanılmaktadır. Sınır değerin altında dokuz istekli bulunmaktadır ve en düşük teklif fiyat pozitif ideal çözüm noktası olarak seçilmiştir. Dolayısıyla istekliler fiyatlarını düşürerek fiyata bağlı kriterlerde pozitif ideal çözüm noktalarına yaklaşırken aynı zamanda teklif fiyat unsurunda da pozitif ideal çözüm noktasına yaklaşmaktadır. Boyutsuz girdilerin

sağladığı avantaj sıralamayı değiştirse de ihale üzerinde bırakılan istekli değişmemiştir zira iş deneyim kriterindeki baskın etki devam etmektedir. Yine de düşük fiyat teklif eden isteklilerin  $C^*$  değerlerinde artış belirgindir. (b) uygulaması ile aynı ideal çözüm noktalarının kullanıldığı (h) uygulamasında da aynı etki görülmektedir. Düşük fiyat teklif eden isteklilerin  $C^*$  değerleri artmaktadır. (g) ile (h) uygulamaları karşılaştırıldığında ise iş deneyim kriterindeki baskın etkiden dolayı sınır değerın pozitif ideal çözüm noktası olarak seçilmesinin etkileri düşük fiyat teklif eden isteklilerde görülmemektedir. Yüksek fiyat teklif eden isteklilerin pozitif ideal çözüm noktasına yaklaşmış olması nedeniyle  $C^*$  değerinde artış görülmektedir. Detaylar Çizelge 6.126'da verilmiştir.

Çizelge 6.126. İhale 4 için (a), (g), (b) ve (h) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması

İstekli	Uygulama (a)		Uygulama (g)		Uygulama (b)		Uygulama (h)	
	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,1468	2	0,1472	2	0,1468	2	0,1471	2
İST 2	0,1382	5	0,1387	5	0,1383	5	0,1387	5
İST 3	0,1415	3	0,1437	4	0,1416	3	0,1437	4
İST 4	0,1325	7	0,1330	8	0,1326	7	0,1330	8
İST 5	0,1327	6	0,1333	7	0,1328	6	0,1333	7
İST 6	0,1238	13	0,1245	11	0,1239	13	0,1245	11
İST 7	0,1240	12	0,1243	12	0,1241	12	0,1243	12
İST 8	0,1253	11	0,1257	10	0,1254	11	0,1257	10
İST 9	0,1323	8	0,1340	6	0,1324	8	0,1341	6
İST 10	0,1304	9	0,1297	9	0,1278	10	0,1298	9
İST 11	0,1407	4	0,1457	3	0,1409	4	0,1458	3
İST 12	0,1119	15	0,1122	15	0,1120	15	0,1123	15
İST 13	0,1052	18	0,1055	18	0,1053	18	0,1056	18
İST 14	0,1050	20	0,1053	20	0,1052	20	0,1054	20
İST 15	0,1131	14	0,1136	14	0,1133	14	0,1138	14
İST 16	0,1050	19	0,1054	19	0,1052	19	0,1056	19
İST 17	0,1076	17	0,1080	17	0,1080	17	0,1082	17
İST 18	0,1032	21	0,1040	21	0,1035	21	0,1042	21
İST 19	0,1082	16	0,1089	16	0,1087	16	0,1090	16
İST 20	0,1024	23	0,1031	22	0,1031	22	0,1033	22
İST 21	0,1027	22	0,1030	23	0,1029	23	0,1032	23
İST 22	0,1007	24	0,1011	24	0,1010	24	0,1013	24
İST 23	0,0973	25	0,0975	25	0,0975	25	0,0977	25
İST 24	0,8633	1	0,8742	1	0,8764	1	0,8881	1
İST 25	0,0650	26	0,0644	26	0,0655	26	0,0647	26
İST 26	0,1278	10	0,1157	13	0,1285	9	0,1163	13

Çizelge 6.127'de verilen (c), (d) ve (i) uygulamalarının ortak özellikleri teklif fiyat unsurunda sınır değerın pozitif ideal çözüm noktası olarak tayin edilmesi ve yeterli

kriterlerinde pozitif ideal çözüm noktalarının tayininde aynı katsayıların kullanılmasıdır. Yeterlik verileri, (c) uygulamasında teklif fiyat, (d) uygulamasında yaklaşık maliyet üzerinden sınırlanırken (i) uygulamasında veriler boyutsuz olduğu için doğrudan sınırlandırılmıştır. Bu üç uygulamanın (b) uygulaması ile aynı çizelgede verilmesinin bir nedeni de aşırı yeterliğe karşı alınan önlemin sonuçlarını görmektir. (c), (d) ve (i) uygulamalarında sıralamaların değiştiği görülmektedir. (i) uygulamasında yüksek fiyat teklif eden isteklilerin yeterlik verileri de bu fiyata bölündüğünden yeterlik kriterleri açısından kayba uğramaktadırlar. Diğer taraftan düşük fiyat teklif eden istekliler ise yeterlik kriterleri açısından avantaj sağlamaktadır. Ancak, idare tarafından yeterlik verileri üzerinde uygulanan sınırlama nedeniyle amaç hasıl olmakta ve düşük fiyat teklif eden isteklilerin avantajı düşük seviyede kalırken yüksek fiyat teklif eden isteklilerin (c) uygulamasında sağladıkları avantaj ortadan kalkmaktadır. Dolayısıyla, (i) uygulaması, yüksek fiyat teklif eden isteklilerin yeterlik verilerini kısıtlama açısından (d) uygulaması ile benzer özellik göstermektedir. (d) ve (i) uygulamalarında sınır değer üzerindeki ilk istekli olan İstekli 10 üzerinde ihale bırakılırken, ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi istekli olarak sınır değer altındaki ilk istekli olan İstekli 9 olmuştur.

Çizelge 6.127. İhale 4 için (b), (c), (d) ve (i) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması

	Uygulama (b)		Uygulama (c)		Uygulama (d)		Uygulama (i)	
	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,1468	2	0,3979	25	0,4263	23	0,4541	25
İST 2	0,1383	5	0,7661	14	0,9159	10	0,9121	12
İST 3	0,1416	3	0,7684	13	0,7100	16	0,9165	10
İST 4	0,1326	7	0,7794	11	0,9427	6	0,9388	6
İST 5	0,1328	6	0,7796	10	0,9410	7	0,9367	7
İST 6	0,1239	13	0,7841	9	0,9505	4	0,9485	4
İST 7	0,1241	12	0,4107	24	0,4234	24	0,4852	24
İST 8	0,1254	11	0,7346	16	0,6527	17	0,9161	11
İST 9	0,1324	8	0,7944	8	0,9783	2	0,9765	2
İST 10	0,1278	10	0,8061	6	0,9784	1	0,9766	1
İST 11	0,1409	4	0,6589	19	0,5928	19	0,8056	17
İST 12	0,1120	15	0,8093	4	0,9685	3	0,9670	3
İST 13	0,1053	18	0,4301	22	0,4311	22	0,5079	22
İST 14	0,1052	20	0,4911	21	0,4711	21	0,5837	21
İST 15	0,1133	14	0,8131	3	0,9458	5	0,9413	5
İST 16	0,1052	19	0,8141	2	0,9353	8	0,9299	8
İST 17	0,1080	17	0,7646	15	0,8468	13	0,8426	15
İST 18	0,1035	21	0,4238	23	0,4207	25	0,4971	23
İST 19	0,1087	16	0,8146	1	0,9247	9	0,9184	9
İST 20	0,1031	22	0,6553	20	0,5707	20	0,7653	18
İST 21	0,1029	23	0,8036	7	0,8749	11	0,8831	13
İST 22	0,1010	24	0,3438	26	0,3586	26	0,3979	26
İST 23	0,0975	25	0,8078	5	0,8739	12	0,8634	14
İST 24	0,8764	1	0,7784	12	0,8251	14	0,8217	16
İST 25	0,0655	26	0,7231	17	0,7157	15	0,6936	19
İST 26	0,1285	9	0,6658	18	0,6379	18	0,6122	20

Çizelge 6.128’de sonuçları verilen uygulamalarda, (c), (d) ve (i) uygulamaları için yapılan açıklamalar geçerli olmakla birlikte burada isteklilerin yeterlik verileri daha yüksek bir sınıra tabi tutulmuştur. Bu durum daha nitelikli istekliler için avantaj sağlamıştır. (f) ve (k) uygulamalarının sonuçları incelendiğinde, bu sefer ihalenin sınır değerinin altındaki ilk istekli olan İstekli 9 üzerinde kaldığı, ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi isteklinin ise sınır değerinin üzerindeki ilk istekli olan istekli 10 olduğu görülmektedir. Burada pozitif ideal çözüm noktası ile negatif ideal çözüm noktası arasındaki mesafenin artmasıyla, bu kriterlerde pozitif ideal çözüm noktasına yakın olan isteklinin  $C^*$  değeri daha fazla artmaktadır.

Çizelge 6.128. İhale 4 için (b), (e), (f) ve (k) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması

	Uygulama (b)		Uygulama (e)		Uygulama (f)		Uygulama (k)	
	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,1468	2	0,3720	22	0,3955	21	0,1120	26
İST 2	0,1383	5	0,7467	13	0,7660	12	0,8582	9
İST 3	0,1416	3	0,5656	17	0,5386	17	0,6193	17
İST 4	0,1326	7	0,7570	10	0,8599	7	0,8699	7
İST 5	0,1328	6	0,7573	9	0,8593	8	0,8676	8
İST 6	0,1239	13	0,7730	7	0,8854	4	0,8828	6
İST 7	0,1241	12	0,3554	23	0,3714	23	0,2035	25
İST 8	0,1254	11	0,5070	18	0,4775	18	0,5268	18
İST 9	0,1324	8	0,7936	5	0,9516	1	0,9407	1
İST 10	0,1278	10	0,8044	2	0,9451	2	0,9344	2
İST 11	0,1409	4	0,4751	19	0,4635	19	0,4896	19
İST 12	0,1120	15	0,7352	14	0,6350	15	0,8558	10
İST 13	0,1053	18	0,3519	25	0,3581	25	0,2943	24
İST 14	0,1052	20	0,3773	21	0,3749	22	0,3459	21
İST 15	0,1133	14	0,8123	1	0,9045	3	0,9269	3
İST 16	0,1052	19	0,7987	4	0,8732	5	0,8946	4
İST 17	0,1080	17	0,7510	12	0,7046	13	0,8090	13
İST 18	0,1035	21	0,3533	24	0,3701	24	0,3346	22
İST 19	0,1087	16	0,8001	3	0,8628	6	0,8914	5
İST 20	0,1031	22	0,4415	20	0,4112	20	0,4762	20
İST 21	0,1029	23	0,7675	8	0,8200	10	0,8230	12
İST 22	0,1010	24	0,3131	26	0,3267	26	0,3126	23
İST 23	0,0975	25	0,7905	6	0,8353	9	0,8426	11
İST 24	0,8764	1	0,7544	11	0,7918	11	0,7917	14
İST 25	0,0655	26	0,6823	16	0,5816	16	0,7083	15
İST 26	0,1285	9	0,6923	15	0,6703	14	0,6919	16

Sınır değerin pozitif ideal çözüm noktası olarak seçilmesinin etkisinin incelendiği Çizelge 6.129'da verilen uygulamaların sonuçları karşılaştırıldığında (i) uygulamasından (i) uygulamasına geçişte, ihalenin en düşük ikinci fiyatı veren ikinci istekli olan İstekli 2'den sınır değerin üstündeki ilk istekli olan İstekli 10'a geçtiği, ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi isteklinin ise İstekli 3 iken sınır değerin altındaki ilk istekli olan İstekli 9 olduğu görülmektedir. (j) uygulamasında (k) uygulamasına geçişte ise ihalenin sınır değerin altındaki ilk istekli olan İstekli 9'a geçtiği, ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif sahibi isteklinin ise İstekli 9 iken İstekli 10 olduğu görülmektedir. Çizelge 6.129'da (i) uygulamasından (i) uygulamasına ve (j) uygulamasından (k) uygulamasına geçişte sınır değerin pozitif ideal çözüm noktasının etkisi görülmekte iken (i) uygulamasından (j) uygulamasına geçişte ve (i) uygulamasından (k) uygulamasına geçişte yeterlik verilerinde pozitif ideal çözüm noktası ile negatif ideal çözüm noktası arasındaki mesafenin açılmasının etkisi görülmektedir.

Çizelge 6.129. İhale 4 için (i), (i), (j) ve (k) uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması

	Uygulama (i)		Uygulama (i)		Uygulama (j)		Uygulama (k)	
	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra	$C_i^*$	Sıra
İST 1	0,4591	25	0,4541	25	0,4263	22	0,1120	26
İST 2	0,9401	1	0,9121	12	0,8927	1	0,8582	9
İST 3	0,9350	2	0,9165	10	0,6996	15	0,6193	17
İST 4	0,9099	3	0,9388	6	0,8741	3	0,8699	7
İST 5	0,9053	4	0,9367	7	0,8704	5	0,8676	8
İST 6	0,8969	5	0,9485	4	0,8711	4	0,8828	6
İST 7	0,4802	23	0,4852	24	0,4107	23	0,2035	25
İST 8	0,8545	7	0,9161	11	0,6063	16	0,5268	18
İST 9	0,8748	6	0,9765	2	0,8781	2	0,9407	1
İST 10	0,8394	8	0,9766	1	0,8462	6	0,9344	2
İST 11	0,7510	15	0,8056	17	0,5527	19	0,4896	19
İST 12	0,8289	9	0,9670	3	0,8016	9	0,8558	10
İST 13	0,4914	22	0,5079	22	0,4030	24	0,2943	24
İST 14	0,5578	20	0,5837	21	0,4323	21	0,3459	21
İST 15	0,8083	10	0,9413	5	0,8213	7	0,9269	3
İST 16	0,7992	11	0,9299	8	0,8049	8	0,8946	4
İST 17	0,7635	14	0,8426	15	0,7628	11	0,8090	13
İST 18	0,4762	24	0,4971	23	0,3998	25	0,3346	22
İST 19	0,7900	12	0,9184	9	0,7983	10	0,8914	5
İST 20	0,6876	18	0,7653	18	0,4925	20	0,4762	20
İST 21	0,7651	13	0,8831	13	0,7562	12	0,8230	12
İST 22	0,3820	26	0,3979	26	0,3505	26	0,3126	23
İST 23	0,7475	16	0,8634	14	0,7553	13	0,8426	11
İST 24	0,7206	17	0,8217	16	0,7213	14	0,7917	14
İST 25	0,6102	19	0,6936	19	0,5970	17	0,7083	15
İST 26	0,5453	21	0,6122	20	0,5804	18	0,6919	16



## 7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Kamu ihalelerinde en önemli sorun yapılan kamu harcamasının karşılığının alınmamasıdır. Bunun önde gelen nedeni ihalenin en düşük fiyatı veren istekli üzerinde bırakılması eğilimidir. Buna çözüm olarak getirilen fiyat dışı unsur uygulaması ise söz konusu unsurların yeterlik kriterlerinden farklı olarak belirlenmesi nedeniyle kamu harcamasının karşılığında en iyi değerin alınmasından ziyade teslim edilecek eser için daha yüksek harcama yapılmasıyla sonuçlanmaktadır. Kamu yapım ihalelerinde yapılan harcama karşılığında en iyi değerin alınmasını sağlamak amacıyla yapılan çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Kamu yapım ihalelerinde kullanılan yeterlik kriterleri üzerinden bir önem anketi yapılmıştır. Ankete kamu ihaleleri alanında yetkin 20 kişi katılmıştır. Ankete katılanlardan 1-9 ölçeğini kullanarak her bir seviyede karşılaştırma yapımları istenilmiştir.

AHP ve FAHP uygulamalarında kullanılmak üzere kamu yapım ihalelerinde karar ağaçları oluşturulmuş ve her bir unsur için teklif değerlendirmede verilmesi gereken ağırlıklar hesaplanmıştır. Grup görüşü hem aritmetik ortalama hem de geometrik ortalama kullanılarak hesaplama yapılmıştır. Ankete katılanların görüşlerinin farklılaştığı kriterlerde aritmetik ortalama ile geometrik ortalama arasında önemli farklılıklar oluşmuştur. Ancak, kullanılan ölçeğin geometrik ortalamaya daha uygun olması nedeniyle geometrik ortalama ile elde edilen sonuçlar dikkate alınmıştır. Bulanık sayıların kullanılması, kesinlik içermeyen görüşlerin değerlendirilmesinde daha uygun olması nedeniyle FAHP uygulaması ile elde edilen ağırlıklar TOPSIS uygulamalarına aktarılmıştır.

FAHP uygulamaları sonucuna göre teklif fiyat, % 63,85 ile teklif değerlendirme aşamasında en yüksek ağırlığa sahiptir. Bunu % 25,06 ile mesleki ve teknik yeterliğe ilişkin yeterlik kriterleri izlemektedir. Son sırada ise % 11,10 ile ekonomik ve mali kriterler izlemiştir.

Mesleki ve teknik yeterlik altında iş deneyimi % 55,49 ile en önemli kriter olurken, makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin kriter % 25,45 ile ikinci önemli kriter olmuştur. Bunları % 11,10 ile kalite sistem belgesi ve % 8,96 ile çevre sistem belgesi izlemiştir.



Ekonomik ve mali yeterlik altında ise finansal oranlar % 47,59 ile en önemli kriter olurken, iş hacmi yakın bir ağırlıkla % 43,85 ile en önemli ikinci kriter olmuştur. İsteklilerin bilanço verileri üzerinden hesaplanan finansal oranlar altında ise en önemli oran % 37,43 ile öz kaynak oranı olmuştur. Bunu yakın bir ağırlık olan % 36,13 ile kısa vadeli banka borçlarının öz kaynaklara oranı takip etmiştir. En düşük ağırlığa ise % 26,44 ile cari oran sahip olmuştur.

Kamu ihalelerinde isteklilerin yeterliğine ilişkin olarak istenebilecek belgeler yaklaşık maliyet büyüklüğüne göre belirlenmektedir. Buna göre yeterlik kriteri olarak en az belgenin istenebileceği ihaleler sadece iş deneyim belgesinin istenebileceği ihalelerdir. En fazla belgenin istenebileceği ihaleler ise yaklaşık maliyetin eşik değerini yarısını aştığı ihalelerdir ve bu ihalelerde yukarıda belirtilen her bir kriter için belge istenebilmektedir. Sadece iş deneyim belgesinin istenebildiği ihalelerde ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin belgelerin istenilmemesi nedeniyle teklif fiyatın ağırlığı % 73,06, iş deneyim kriterinin ağırlığı ise % 26,94'e çıkmaktadır. İstenecek belgeler çerçevesinde 18 farklı senaryo oluşturulmuş ve her bir senaryo için her bir kriterin ağırlığı FAHP kullanılarak hesaplanmıştır.

Ekonomik ve mali yeterliğe ilişkin kriterler ölçülebilir kriterler iken mesleki ve teknik yeterlik kriterleri altında iş deneyim kriteri dışında kalan kriterler usulüne uygun sunulması durumunda yeterli kabul edilen belgelerle karşılanmaktadır. Bu belgelerden herhangi birinin, birkaçının veya tamamının istenilmesi durumunda iş deneyim kriterinin ağırlığını azaltacaktır. Bu da yüksek iş deneyim belgesine sahip isteklilerin avantajını azalmaktadır.

Kamu ihalelerinde iş deneyimini göstermek üzere 6 adet belge bulunmaktadır. Ankete katılanlara iş deneyimini göstermek üzere kullanılan belgelerin isteklinin iş deneyimini gösterme kabiliyetlerine ilişkin sorulan soruya verilen cevaplar değerlendirildiğinde iş deneyimini göstermede en yetenekli belgeden en yeteneksiz belgeye doğru sıralama, yüklenici iş bitirme belgesi, alt yüklenici iş bitirme belgesi, iş durum belgesi, iş denetleme belgesi, iş yönetme belgesi ve mezuniyet belgesi şeklinde oluşmuştur.

Diğer taraftan, isteklinin iş hacmini göstermede kullanılan iki kriter ise ciro ve taahhüt altında devam eden veya tamamlanan inşaat işlerinden elde edilen hakediş gelirleridir. Ankete katılanlara göre bir yapım ihalesinde isteklilerin iş hacmini göstermede taahhüt

altında devam eden veya tamamlanan inşaat işlerinden elde edilen hakediş gelirleri cirodan daha önemlidir.

Kamu ihalelerinde yüklenici seçimi için önerdiğimiz TOPSIS yöntemi, çok kriterli bir karar verme aracı olarak çok önemli kolaylıklar sağlamıştır.

Kamu ihalelerinde sıklıkla karşılaşılan sorunlardan biri aşırı düşük tekliflerin değerlendirilmesi olup yürürlükteki mevzuatın piyasa koşullarını göz ardı eden düzenlemeleri bu sorunu çözememektedir. Kamu ihale mevzuatında düzenlenmiş olan sınır değer pozitif ideal çözüm noktası olarak seçilmesi aşırı düşük teklif sahibi isteklilerin söz konusu haksız fiyat avantajını azaltma/giderme noktasında etkili olmuştur. Diğer taraftan teklif değerlendirme aşamasında yeterlik kriterlerine ağırlık verilmesi de aşırı düşük tekliflerin değerlendirilmesine yeni bir yaklaşım ortaya koymuştur.

Hâlihazırda oluşma ihtimali bulunmasa da önerilen yöntem uyarınca oluşabilecek aşırı yeterliğe sahip istekliler tarafından yüksek fiyata ihalenin alınabilmesi riskini önlemek için idarece yeterlik kriterlerine değerlendirme sınırı uygulanması önerisi etkili sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Küçük ölçekli ihalelerde yaklaşık maliyetin çok üstünde iş deneyim belge tutarına ya da iş hacmine rastlanılabilmektedir. Bu değerlerin ihale konusu iş ile kıyaslanabilir seviyeye gelmesini sağlayan uygulama ile idarenin ihtiyacı olmayan bir yeterlik için gereksiz harcama yapma ihtimali önlenmiştir. Bu uygulamalarda ikili bir ayrıma gidilmiştir. Üst sınır teklif fiyatın belli bir katı üzerinden ya da yaklaşık maliyetin belli bir katı üzerinden belirlenmiştir. Üst sınırın teklif fiyatın belli bir katı üzerinden belirlenmesi düşük fiyat teklif eden isteklilerin yeterlik verilerinin değerlendirilmeye esas üst sınırını da yüksek fiyat teklif edenlere göre daha aşağıda tutacağından düşük fiyat teklif eden istekliler için dezavantajlı bir durum oluşturacaktır. Böyle bir durum aşırı düşük fiyat teklif eden isteklilerin ihale almalarını zorlaştırma da ikinci önemli adımdır. Ancak, sınır değer pozitif ideal çözüm noktası olarak belirlenmesi ile birlikte ölçsüz bir önlem alınmış olacağından ihale fiyatı gereksiz şekilde yükselebilecektir.

Yeterlik verilerinin yaklaşık maliyet üzerinden sınırlandırılması ise idare tarafından teklif değerlendirme sürecine en hâkim olunan uygulamadır. İdare bu uygulamada her kriter için pozitif ideal çözüm noktasını tayin etme yetkisine sahip olmuştur. Ancak, aşırı düşük fiyat teklif eden isteklilerin yeterlik verileri ile diğer isteklilerin yeterlik verileri için aynı sınır

uygulandığından aşırı düşük tekliflere önlem olarak sadece pozitif ideal çözüm noktasının sınır değeri olarak seçilmesi kalmaktadır.

Çalışma da önemli bir husus da parasal değer olarak ölçülen banka referans mektubu, iş hacmi ve iş deneyim kriterlerinin teklif fiyat vasıtası ile boyutsuz hale getirilmesidir. Bu uygulama, isteklilerin teklif fiyatlarını düşürerek söz konusu kriterlerde pozitif ideal çözüm noktasına yaklaşılmasını sağlamaktadır. Teklif fiyat boyutunda ise ikili bir durum söz konusudur. Sınır değer üzerindeki teklifler için fiyatın azaltılarak sınır değere yaklaşması  $C^*$  değerini artıran bir etki yapmaktadır. Ancak teklif fiyatın, sınır değer de ötesinde düşürülmesi hem pozitif ideal çözüm noktasından hem de negatif ideal çözüm noktasından uzaklaşmaya neden olacağından, isteklilerin dikkatli olması gerekecektir. Parasal tutarla ölçülebilen yeterlik kriterlerinin boyutsuz şekilde kullanılması düşük fiyat teklif eden isteklilere yeterlik kriterleri bakımından avantaj sağlamaktadır. Bununla birlikte, söz konusu kriterlerde yüksek bedel içeren belgelerine güvenerek yüksek fiyat teklif edecek isteklilerin diğer halde daha avantajlı durumda olacakken, boyutsuz verilerin kullanımı nedeniyle bu avantajlarını kısmen kaybedeceklerdir. Bu durumda, avantajlarını korumak için daha düşük fiyat teklif etmeye yönelmeleri gerekecektir.

Kamu ihalelerinde sıklıkla görülmesi de sözleşme bedelinin yaklaşık maliyetin üzerinde olduğu ihalelere de rastlanılabilmektedir. Bu durum yaklaşık maliyetin hatalı hazırlanmasından, rekabetin oluşmamasından ya da kanun dışı çeşitli anlaşmalardan ve fiillerden kaynaklanabilmektedir. Alternatif yöntemimizde, isteklinin niteliklerinin de teklif değerlendirme kriterleri arasında yer almasının sonucu olarak diğer isteklilere göre yüksek niteliklere sahip isteklilerin de yaklaşık maliyetin üzerinde bir teklif fiyatı ile ihaleyi alma ihtimali oluşmaktadır ki yaklaşık maliyet üzerindeki teklifleri negatif ideal çözüm aralığında toplamak söz konusu isteklilerin negatif ideal çözüm noktasında değerlendirilmesini sağladığından bu öneri aşırı yüksek teklif sahibi istekliler üzerinde ihale bırakma riskini azaltacaktır.

Her ne kadar AHP uygulamasında en yüksek ağırlığa sahip teklif unsuru olarak teklif fiyat belirlenmiş olsa da genellikle en düşük teklif fiyatın en yüksek teklif fiyata oranı herhangi bir yeterlik kriterindeki en düşük değerin en yüksek değere oranından çok daha büyük olacağından aşırı yüksek verilerin olduğu yeterlik kriterleri  $C^*$  değerini fiyat unsurundan daha fazla etkileyebilir. Özellikle iş deneyimi, bu potansiyele en fazla sahip olan kriterdir.

Banka referans mektubu ve cari oran kriterinde de diğer isteklilere ait verilere göre aşırı yüksek veriler ile karşılaşılabilsede bu kriterlerin ağırlıklarının iş deneyimin ağırlığına oranla küçük olması nedeniyle iş deneyim ve iş hacmi kriterleri kadar etkiye sahip olamayacaklardır.

TOPSIS uygulamasında  $C^*$  değeri, pozitif ideal çözüm noktasına ve negatif ideal çözüm noktasına olan uzaklık kullanılarak hesaplandığından isteklilerin aralarında anlaşmaları sonucu çözüm noktaları manipüle edilebilir. Bunu önlemek için idare çözüm noktalarının tayini hususunda dikkatli olmalıdır. Özellikle pozitif ideal çözüm noktalarının idare tarafından işin özelliğine ve piyasa koşullarına göre tayin edilmesi manipülasyon yapılmasını önlemede oldukça etkili olacaktır.

Bazı durumlarda, istekliler aralarında anlaşarak bilgilerini paylaşabilirler, teklif fiyatlarını sınır değeri belli bir değere yaklaştıracak şekilde ayarlayabilirler, hatta idareden yaklaşık maliyet ve benzeri bilgileri temin edebilirler. Her ne kadar ilgili kanunlarda bu durumlar hakkında yaptırımlar düzenlenmiş olsa da, hukuka aykırı söz konusu fiiller engellenememektedir. İstekliler tarafından ihale dokümanından edinilen ihale hakkındaki genel bilgi dışında bazı istekliler gerek kendi aralarında anlaşma gerekse gizli bilgilerin temini şeklinde özel bilgiye sahip olabilir. Bu grupta yer almayan isteklilerin ihaleyi alma ihtimallerinin bulunabilmesi, bir başka ifade ile sakatlanmış olsa da rekabet ortamının devam edebilmesi için yeterli kriterlerinin boyutsuz kullanılması daha uygun olacaktır. Bu durumda özel bilgiye sahip olan grupta yer alan istekliler, diğer isteklilerin yeterli verilerine ve teklif fiyatına sahip olamayacağından tek yapabilecekleri fiil sınır değeri manipüle etmek olacaktır.

Yukarıda yapılan açıklamalar çerçevesinde, kamu ihalelerinde tekliflerin değerlendirilmesinde yapılan kamu harcamasının karşılığının alınabilmesini sağlamak amacıyla idareler tarafından TOPSIS uygulamasının;

Aşırı düşük teklif sahibi isteklilerin fiyat avantajının önlenmesi için teklif fiyat unsurunda pozitif ideal çözüm noktası olarak sınır değeri referans olarak seçmesi, isteklilerin yeterli kriterlerine dönemin koşullarına göre uygun ağırlıkların verilmesi, yeterli kriterlerinde pozitif ve negatif ideal çözüm noktaları arasındaki mesafenin isteklilerin niteliklerini ölçecek büyüklükte seçilmesi,

Yaklaşık maliyetin üzerindeki isteklilerle sözleşme yapılmasını önlemek için negatif ideal çözüm aralığının yaklaşık maliyet üzerindeki fiyatları kapsayacak şekilde seçilmesi,

İsteklilerin  $C^*$  değerlerinin öngörülmesini aynı zamanda isteklilerin yüksek fiyat teklif etmelerini önlemek için yeterlik verilerinin teklif fiyatlarına bölünmek suretiyle boyutsuz şekilde kullanılması, gerekmektedir.

### Öneriler

Kamu ihale mevzuatında istenen belgeler çerçevesinde firmaların büyüklüklerinin tespitinde sıkıntı yaşanmaktadır. Sadece iş hacmi veya aktif büyüklüğü üzerinden firma büyüklüğü tespiti etkisiz kalmaktadır. Bununla birlikte personel durumu ve organizasyon yapısına ilişkin bilgilerin de istenilmesi firma büyüklüğünün tespitine katkı sağlayacaktır.

Anket çalışmasında Kamu İhale Kurumu'nda çalışmakta olan 20 meslek personelinin kamu yapım ihalelerinde tekliflerin değerlendirilmesi ve yeterlik kriterlerine ilişkin görüşleri değerlendirilmiştir. Özellikle, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Karayolları Genel Müdürlüğü, İlbank A.Ş. gibi kuruluşlarda ve yüklenici firmalar bünyesinde çalışmakta olan kişilerden oluşturulacak farklı gruplara söz konusu anketin uygulanmasıyla elde edilecek sonuçlar mevcut sonuçlar ile karşılaştırılabilir.

Anket sonuçlarının bulanık mantık kullanılarak değerlendirildiği FAHP uygulamalarında üçgen sayılar kullanılmıştır. Araştırmacılar, farklı gruplarla yapacakları anket çalışmalarının sonuçlarına farklı bulanık sayılar uygulayarak elde edecekleri ağırlıkları bu çalışmanın sonuçları ile karşılaştırabilirler.

TOPSIS yönteminin uygulamasında, mesleki ve teknik yeterlik kriterleri arasında yer alan ve parasal tutar içermeyen makine, teçhizat ve diğer ekipmana ilişkin belgeler, kalite ve çevreye ilişkin belgeler için puanlama yöntemi uygulanabilir ve bu puanlara göre pozitif ideal çözüm noktası ve negatif ideal çözüm noktası tayin edilebilir.

## KAYNAKLAR

1. Türkiye İnşaat Sanayicileri İşveren Sendikası. (2018). İnşaat Sektörü Raporu. Ankara: Türkiye İnşaat Sanayicileri İşveren Sendikası, 1.
2. Kamu İhale Kurumu. (2013). 2012 Yılı 12 Aylık Kamu Alımları İstatistikleri. Ankara:Kamu İhale Kurumu, 1-3.
3. Kamu İhale Kurumu. (2014). 2013 Yılı 12 Aylık Kamu Alımları İstatistikleri. Ankara:Kamu İhale Kurumu, 1-3.
4. Kamu İhale Kurumu. (2015). 2014 Yılı 12 Aylık Kamu Alımları İstatistikleri. Ankara:Kamu İhale Kurumu, 1-3.
5. Kamu İhale Kurumu. (2016). 2015 Yılı 12 Aylık Kamu Alımları İstatistikleri. Ankara:Kamu İhale Kurumu, 1-3.
6. Kamu İhale Kurumu. (2017). 2016 Yılı 12 Aylık Kamu Alımları İstatistikleri. Ankara:Kamu İhale Kurumu, 1-35.
7. Kamu İhale Kurumu. (2018). 2017 Yılı 12 Aylık Kamu Alımları İstatistikleri. Ankara:Kamu İhale Kurumu, 1-3.
8. İnternet: Türk İstatistik Kurumu. *Gayrisafi yurtiçi hasıla, iktisadi faaliyet kollarına (A21) göre cari fiyatlarla (değer, pay, değişim oranı), 1998-2017*. URL: <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>, Son Erişim Tarihi: 30.10.2018.
9. Şahin, Y. ve Akyer, H. (2011). Ülke Kaynaklarının Verimli Kullanımı: 4X4 Arama ve Kurtarma Aracı Seçiminde AHS ve TOPSIS Yöntemlerinin Uygulanması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 3(5), 72-87.
10. Marzouk, M. M., El-Kherbawy, A. A. ve Khalifa, M. (2013). Factors influencing sub-contractors selection in construction projects. *HBRC Journal*, 9(2), 150-158.
11. Alarcón, L. F. ve Mourgues, C. (2002). Performance modeling for contractor selection. *Journal of Management in Engineering*, 18(2), 52-60.
12. Topcu, Y. I. (2004). A decision model proposal for construction contractor selection in Turkey. *Building and Environment*, 39(4), 469-481.
13. Wong, C. (2004) Contractor performance prediction model for the United Kingdom construction contractor: a study of Logistic Regression Approach. *Journal of Construction Engineering and Management*, 130(5), 691-698.
14. Singh, D. ve Tiong, R. (2005). A fuzzy decision framework for contractor selection. *Journal of Construction Engineering and Management*, 131(1), 62-70, 2005.

15. Yawei, L. Y., Shouyu, C. ve Xiangtian N. (2005). Fuzzy pattern recognition approach to construction contractor selection. *Fuzzy Optimization and Decision Making*, 4(2), 103-118.
16. Singh, D. ve Tiong, R. (2006). Contractor selection criteria: Investigation of opinions of singapore construction practitioners. *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(9) 998-1008.
17. Waara, F. ve Bröchner, J. (2006). Price and nonprice criteria for contractor selection. *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(8) 797-804.
18. Abdelrahman, M., Zayed, T.ve Elyamany, A. (2008). Best-value model based on project specific characteristics. *Journal of Construction Engineering and Management*, 134(3) 179-188.
19. Turskys, Z. (2008). Multi-attribute contractors ranking method by applying ordering of feasible alternatives of solutions in terms of preferability technique. *Technological and Economic Development of Economy*, 14(2) 224-239.
20. Zavadskas, E. K., Turskis, Z. ve Tamošaitienė, J. (2008). Contractor selection of construction in a competitive environment. *Journal of Business Economics and Management*, 9(3) 181-187.
21. Lo, W. ve Yan, M. (2009). Evaluating qualification-based selection system: A simulation approach. *Journal of Construction Engineering and Management*, 135(6), 458-465.
22. Padhi, S. ve Mohapatra, P. K. J. (2009). Centralized construction contractor selection considering past performance of contractors: A case of India. *Operation Research: An International Journal*, 9(2), 199-224.
23. Watt, D. J., Kayis, B. ve Willey K. (2009) Identifying key factors in the evaluation of tenders for projects and services. *International Journal of Project Management*, 27(3), 250-260.
24. Padhi S. S. ve Mohapatra, P. K. J. (2010). Centralized bid evaluation for awarding of construction projects – A case of India government. *International Journal of Project Management*, 28(3), 275-284.
25. Arslan, G. (2012). Web-based contractor evaluation system for mass-housing projects in Turkey, *Journal of Civil Engineering and Management*, 18(3), 323-334.
26. Cristóbal, J. R. S. (2012). Contractor selection using multicriteria decision-making methods. *Journal of Construction Engineering and Management*, 138(6), 751-758.
27. Zolfani, S. H., Chen, I., Rezaeiniya, N. ve Tamošaitienė, J. (2012). A hybrid MCDM model encompassing AHP and COPR AS-G Methods for selecting company supplier in Iran. *Technological and economic development of economy*, 18(3), 529-543.

28. Abbasianjahromi, H., Rajaie, H. ve Shakeri, E. (2013). A framework for subcontractor selection in the construction industry. *Journal of Civil Engineering and Management*, 19(2), 250-260.
29. El-Abbasy, M. S., Zayed, T., Ahmed, M., Alzraiee, H. ve Abouhamad, M. (2013). Contractor selection model for highway projects using Integrated Simulation and Analytic Network Process. *Journal of Construction Engineering and Management*, 139(7), 757-767.
30. Eshtehardian, E., Ghodousi, P. ve Ghodousi, A. (2013). Using ANP and AHP for the supplier selection in the construction and civil engineering companies: Case study of Iranian company. *Journal of Civil Engineering*, 17(2), 262-270.
31. Vahdani, B., Mousavi, S. M., Hashemi, H., Mousakhani, M. ve Tavakkoli R. (2013). A new compromise solution method for fuzzy group decision-making problems with an application to the contractor selection. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 26(2), 779-788.
32. Wang, W., Yu, W., Yang, I., Lin, C., Lee, M. ve Cheng, Y. (2013). Applying the AHP to support the Best-Value contractor selection - Lessons learned from two case studies in Taiwan, *Journal of Civil Engineering and Management*, 19(1), 24-36.
33. Liu, B., Huo, T., Liao, P., Gong, J. ve Xue, B. (2014) A group decision-making aggregation model for contractor selection in large scale construction projects based on Two-Stage Partial Least Squares (PLS) Path Modelling. *Group Decision and Negotiation*, 24(5), 855-883.
34. Araújo, M., Alencar, L. H. ve Mota, C. (2015, 6-9 Aralık). *Contractor Selection in Construction Industry: A Multicriteria Model*, IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, Singapore.
35. Oladapo, A. A. (2015). Multi-criteria contractor selection – a practical application of analytic hierarchy process. *Management, Procurement and Law*, 164(2), 79-88.
36. Demircioğlu, M. Y. (2014). Kamu İhale Hukukunda “Benzer İş” Kavramı ve İş Deneyim Belgeleri. *Ankara Barosu Dergisi*, 2, 159-209.
37. Gök, Y. (2009). *Açıklamalı Kamu İhale Kanunu*, Ankara: İlksan, 275.
38. Yapım İşlerinde Benzer İş Grupları Tebliği, *Resmi Gazete*, (2016), 29696.
39. Kamu İhale Kanunu. *Resmi Gazete*, (2002), 24648.
40. Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliği. *Resmi Gazete*, (2009), 27159 Mükerrer.
41. Kamu İhale Genel Tebliği. *Resmi Gazete*, (2009), 27327.
42. İnternet: Kamu İhale Kurumu. Elektronik Kamu Alımları Platformu. URL: <https://ekap.kik.gov.tr/EKAP/Ortak/IhaleArama/index.html>, Son Erişim Tarihi: 01.10.2018.



43. İnternet: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası. Sektör Bilançoları. URL: <http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/6d243e91-e3e9-48f9-b2a0-29c50988d0ba/Sektör+Bilançoları+Metaveri.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-6d243e91-e3e9-48f9-b2a0-29c50988d0ba-m3fB6yM>, Son Erişim Tarihi: 22.08.2018.
44. Agroudy, M. E., Elbeltagi, E. ve Razek, M. E. A. E. (2009, 20-22 May). *A Fuzzy Logic Approach for Contractor Selection*, Fifth International Conference on Construction in the 21st Century (CITC-V) Collaboration and Integration in Engineering, Management and Technology, İstanbul, Turkey.
45. Özyürek, İ. ve Erdal, M. (2018). Assessment of Qualification Criteria Described in Public Procurement Law Code 4734 in Construction Works by Analytic Hierarchy Process (AHP). *Gazi University Journal of Science*, 31(2), 437-454.
46. Özcan, M. (2015). *AHP ve TOPSIS Yöntemlerinin Personel Seçimi Sürecindeki Etkinliğinin Karşılaştırılması: Bir Üretim İşletmesinde Uygulama*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
47. Harputlugil, T. (2012). *Kararların Yapı Elde Etme Sürecinde Mimari Tasarım Kalitesinin Ölçülmesi ve Arttırılmasına Yönelik Analitik Hiyerarşi Prosesi Tabanlı Karar Destek Yaklaşımı ve Örnek Olaylarla Sınanması*, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
48. Cho, K. T. (2003). Multicriteria Decision Methods: An Attempt to Evaluate and Unify. *Mathematical and Computer Modelling*, 37(9), 1099-1119.
49. Mateo, J. R. S. C. (2012). Multi-Criteria Analysis. *Multi Criteria Analysis in the Renewable Energy Industry*, Londra: Springer-Verlag, 7-10.
50. Zanakis, S. H., Solomon, A., Wishart, N. ve Dubliss, S. (1998). Multi-attribute Decision Making: A Simulation Comparison of Select Methods. *European Journal of Operational Research*, 107(3), 507-529.
51. Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operation Research*, 48(1), 9-26.
52. Forman, E. H. ve Selly, M. A. (2002). *Decision by objectives: How to convince others that you are right*, World Scientific Pub Co Inc, 44-47.
53. Bevilacqua, M. ve Braglia, M. (2000). The Analytic Hierarchy Process Applied To Maintenance Strategy Selection. *Reliability Engineering and System Safety*, 70(1), 71-83.
54. Timor, M. (2011), *Analitik Hiyerarşi Prosesi*, İstanbul: Türkmen Kitabevi, 29.
55. Vaidya, O. ve Kumar, S. (2006). Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research*, 169(1), 1-29.
56. Erginel, N. M. (2004). Tasarım Hata Türü ve Etkileri Analizinin Etkinliği. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 15(3), 17-26.

57. Kocamaz, M. ve Soyuer, H. (2002, 17,18 Mayıs). *İşletmelerde Bilgisayar Destekli İnsan Kaynağı Değerleme ve Seçme Süreci*, II. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, İzmir.
58. Evren, R. ve Ülengin, F. (1992). *Yönetimde Çok Amaçlı Karar Verme*, İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Yayınları, 51-53.
59. Armacost, R. L., Componation, P.J., Mullens, M.A. ve William, W. S. (1994). An AHP Framework for Prioritizing Customer Requirements in QFD: An Industrialized Housing Application. *IIE Transactions*, 26(4), 72-79.
60. Liberatore, J. M. ve Stylinou, A.C. (1994). Using Knowledge Based System for Strategic Market Assessment. *Information & Management*, 27(4), 221-232.
61. Zakarian, A. ve Kusiak, A. (1999). Forming Teams: An Analytical Approach. *IIE Transactions*, 31(1), 85-97.
62. Saaty, T. L. ve Vargas, L. G. (1991). *Prediction, Projection and Forecasting: Applications of the Analytic Hierarchy Process in Economics, Finance, Politics, Games and Sports*, Boston: Kluwer Academic Publishers.
63. Ho, W. (2008). Integrated Analytic Hierarchy Process And Its Applications - A Literature Review. *European Journal of Operational Research*, 186(1), 211-228.
64. Saaty, T. L. (1989). Hierarchical-Multiobjective Systems. *Control-Theory and Advanced Technology*, 5(4), 485-489.
65. Saaty, T. L. ve Tran, L. T. (2007). On the Invalidity of Fuzzifying Numerical Judgments in the Analytic Hierarchy Process. *Mathematical and Computer Modelling*, 46(7), 962-975.
66. Özdamar, İ. H. (2006). *Bulanık İstatistiksel Kalite Kontrolü ve Bir Orman Endüstrisi İşletmesinde Uygulama*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
67. Haznedar, B. (2017). *Benzetilmiş Tavlama Algoritması ile Adaptif Ağ Tabanlı Bulanık Mantık Çıkarım Sisteminin (ANFIS) Eğitilmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
68. Temurtaş, F. (2000). *Kimyasal Sensör Dizilerinde Yapay Sinir Ağları ve Bulanık Mantık Uygulamaları: Gazların Sınıflandırılması ve Gaz Konsantrasyonlarının Belirlenmesi*, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
69. Sarı N. ve Arslan, E. (2007). Geoit yüksekliğinin ANFIS ile adım adım hesaplanması. *Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi*, 96, 31-38.
70. Opricovic, S. (2011). Fuzzy VIKOR with an Application to Water Resources. *Expert Systems With Applications*, 38(10), 12983-12990.

71. Ballı, S. ve Korukoğlu, S. (2014). Development of A Fuzzy Decision Support Framework for Complex Multi- Attribute Decision Problems: A Case Study for The Selection of Skilful Basketball Players. *Expert Systems*, 31(1), 56-69.
72. Aliahmadi, A., Sadjadi, S. J. ve Jafari-Eskandari M. (2011). Design a new intelligence expert decision making using game theory and fuzzy AHP to risk management in design, construction, and operation of tunnel projects (case studies: Resalat tunnel). *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* , 53(5), 789-798.
73. Şimşek, B. (2014). *Hazır Betonun Optimal Karışım Oranlarının Belirlenmesi İçin Bir Çok Yanıtlı Modelleme ve Eniyileme Uygulaması: TOPSIS Tabanlı Taguchi Yaklaşımı ile Cevap Yüzey Yöntemi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
74. Lai, Y., Liu, T. ve Hwang, C. (1994). TOPSIS for MODM. *European Journal of Operational Research*, 76(3), 486-500.
75. M. Maşuk, (2007). *Bakım Yönetiminde Bulanık Çok Amaçlı Karar Verme Modeli*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
76. Chen, H. (2005). *A Research Based on Fuzzy AHP for Multi Criteria supplier selection in supply chain*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, National Taiwan University of Science and Technology.
77. Hwang C. L. ve Yoon, P. (1981). Multiple Attribute Decision Making. *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, Verlag-Berlin: Springer, 58-191.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ÖZYÜREK, İbrahim  
 Uyuğu : T.C.  
 Doğum tarihi ve yeri : 1980, Kayseri  
 e-mail : iozyurek@hotmail.com



### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Doktora	Gazi Üniversitesi / İnşaat Mühendisliği	Devam ediyor
Lisans	Kırıkkale Üniversitesi / Hukuk	2018
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi / İnşaat Mühendisliği	2009
Lisans	Orta Doğu Teknik Üniversitesi / İnşaat Mühendisliği	2004

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2008-Halen	Kamu İhale Kurumu	Kamu İhale Uzmanı
2005-2008	Özel Sektör	İnşaat Mühendisi

### Yabancı Dil

İngilizce, Fransızca

### Yayınlar

Özyürek, İ. ve Erdal, M. (2018) Assessment of Qualification Criteria Described in Public Procurement Law Code 4734 in Construction Works by Analytic Hierarchy Process (AHP). *Gazi University Journal of Science*, 31(2), 437-454.



*GAZİ GELECEKTİR..*