T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KARAYOLLARINDA YAP-İŞLET-DEVRET MODELİ RİSKLERİNİN BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

HÜSEYİN KARADADAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
KONUT ÜRETİMİ VE YAPIM YÖNETİMİ PROGRAMI

DANIŞMAN
DOÇ. DR. ALMULA KÖKSAL

İSTANBUL, 2019

T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KARAYOLLARINDA YAP-İŞLET-DEVRET MODELİ RİSKLERİNİN BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Hüseyin KARADADAŞ tarafından hazırlanan tez çalışması 25.07.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Almula KÖKSAL
Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri
Doç. Dr. Almula KÖKSAL
Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Prof. Dr. Hakan YAMAN
İstanbul Teknik Üniversitesi _____

Dr. Öğr. Üyesi Tuğçe ERCAN
Yıldız Teknik Üniversitesi _____

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasının hazırlanmasında, bana yol gösteren, desteğini esirgemeyen ve değerli bilgileriyle katkıda bulunan tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Almula KÖKSAL'a, hayatım boyunca yanımda olmalarından mutluluk duyduğum beni daima güçlü hissettiren başta annem, babam ve eşim olmak üzere sevgili aileme çok teşekkür ederim.

Temmuz, 2019

Hüseyin KARADADAŞ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

SİMGE LİSTESİ vi

KISALTMA LİSTESİ vii

ŞEKİL LİSTESİ viii

ÇİZELGE LİSTESİ ix

ÖZET x

ABSTRACT xii

BÖLÜM 1

GİRİŞ 1

1.1 Literatür Özeti 1
1.2 Tezin Amacı 12
1.3 Orjinal Katkı 14

BÖLÜM 2

YAP İŞLET DEVRET (YİD) MODELİNİN GELİŞİMİ VE MODELDEN BEKLENTİLER 15

2.1 YİD Modelinin Dünya'da Gelişimi ve Tarihçesi 15
2.2 YİD Modelinin Türkiye'de Gelişimi ve Tarihçesi 18
2.3 YİD Modelinden Beklentiler 22

BÖLÜM 3

YAP İŞLET DEVRET (YİD) MODELİ VE RİSK 27

3.1 Yap-İşlet-Devret (YİD) Modelinin Genel Yapısı 27
3.2 YİD Modelinde Risk Yönetimi 29
3.3 YİD Risk Paylaşımı ve Analiz Yöntemleri 35

BÖLÜM 4

METODOLOJİ 39

4.1 Türkiye'de YİD Modeli ile Gerçekleştirilen 4 Adet Karayolu Projesine Ait Bilgiler 41
4.2 Karayolu YİD Projelerinde Risklerin Belirlenmesi (İçerik Analizi Aşamaları) 44
4.3 Risklerin Değerlendirilmesine Yönelik Anket Çalışması ve BAHS Yöntemi 63
4.4 Analiz Sonuçları 69

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER 76

KAYNAKLAR 81

EK-A

ANKET SORULARI VE UZMANLARIN VERDİĞİ CEVAPLAR 88

Çizelge A.1 Anket Soruları 89
Çizelge A.2 Uzman-1'in Anket Yanıtları 90
Çizelge A.3 Uzman-2'nin Anket Yanıtları 94
Çizelge A.4 Uzman-3'ün Anket Yanıtları 98
Çizelge A.5 Uzman-4'ün Anket Yanıtları 102
Çizelge A.6 Uzman-5'in Anket Yanıtları 106
Çizelge A.7 Uzman-6'nın Anket Yanıtları 110
Çizelge A.8 Uzman-7'nin Anket Yanıtları 114
Çizelge A.9 Uzman-8'in Anket Yanıtları 118

EK-B

BAHS SONUCU ELDE EDİLEN MATRİS DEĞERLERİ 122

ÖZGEÇMİŞ 151

SİMGE LİSTESİ

a_{ij}	i. Alternatifin j. Kriter Bazında Performans Değeri
M_{gi}^{m}	i. Amaca Yönelik m. Genişletilmiş Analiz Değeri
S_i	i. Amacın Sentez Değeri
w_{ij}	j. Kriterin Önem Ağırlığı
$\otimes$	Bulanık Kümelerde Çarpma İşlemi

KISALTMA LİSTESİ

AHS	Analitik Hiyerarşi Süreci
BAHS	Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci
GSYİH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
KÖİ	Kamu Özel İşbirliği
OGŞ	Ortak Girişim Şirketi
TO	Tutarlılık Oranı
YİD	Yap-İşlet-Devret

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. 1 YİD modelinin işleyiş süreci 4
Şekil 3. 1 YİD modelinin yapısı ve sözleşme ilişkileri 29
Şekil 3. 2 Risk yönetim çerçevesi 32
Şekil 4. 1 Araştırmanın aşamaları 40
Şekil 4. 2 Üç seviyeli analitik hiyerarşi modeli 52
Şekil 4. 3 Karayollarında YİD risklerinin önem ağırlıklarının belirlenmesinde amaç, kriterler ve alt kriterler.....67

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3. 1 Proje risk değerlendirme modelleri 37
Çizelge 4. 1 Borç üstlenimine tabi kredi anlaşmaları 44
Çizelge 4. 2 Karayollarında YİD riskleri 46
Çizelge 4. 3 YİD risk sınıflandırmaları 47
Çizelge 4. 4 Karayollarında YİD risklerinin sınıflandırılması 50
Çizelge 4. 5 Kriterler için ikili karşılaştırmalar matrisi oluşturulması 53
Çizelge 4. 6 Analitik hiyerarşik sürecince kullanılan ölçek 54
Çizelge 4. 7 Üçgen bulanık sayılar 61
Çizelge 4. 8 Görüşme yapılan uzmanların demografik özellikleri 65
Çizelge 4. 9 Karayollarında YİD risklerinin kriterleri ve alt kriterleri 66
Çizelge 4. 10 Risk yönetimi alanında uzmanların karşılaştırmalarını gösteren kıyaslama matrisleri 68
Çizelge 4. 11 Karayolu YİD modeli risklerinin önem ağırlık sıralaması (Politik Riskler) 69
Çizelge 4. 12 Karayolu YİD modeli risklerinin önem ağırlık sıralaması (Faaliyetle İlgili Riskler) 70
Çizelge 4. 13 Karayolu YİD modeli risklerinin önem ağırlık sıralaması (Yasal Riskler) .. 71
Çizelge 4. 14 Karayolu YİD modeli risklerinin önem ağırlık sıralaması (Ekonomik Riskler) 72
Çizelge 4. 15 Karayolu YİD modeli risklerinin önem ağırlık sıralaması (Diğer Riskler) .. 73
Çizelge 4. 16 YİD modeli risklerinin önem ağırlık sıralaması 74

ÖZET

KARAYOLLARINDA YAP İŞLET DEVRET MODELİ RİSKLERİNİN BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Hüseyin KARADADAŞ

Mimarlık Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Almula KÖKSAL

Nüfusun hızla artması ve buna paralel olarak artan yatırım ihtiyacı, devletin yerine getirmesi gereken kamu yatırımlarını arttırmıştır. Yap-İşlet-Devret (YİD) modeli, ülkelerin kısıtlı bütçeleriyle gerçekleştiremedikleri kamu yatırımlarını, özel sektörün ekonomik olarak aktif katılımıyla daha hızlı ve verimli bir şekilde gerçekleştirmesine imkan sağlamaktadır. Son yıllarda, YİD modeline olan ilgi hızla artmakta ve dünya genelinde sayısız kamu projesi bu yöntemle hayata geçirilmektedir. Ülkemizde de Karayolu projelerinde sıkça kullanılan YİD modeli, yüksek yatırım maliyeti, uzun geri ödeme süresi ve barındırdığı çok sayıda belirsizlik nedeniyle riskli bir yapıya sahiptir. Riskler bir YİD projesinin başarısını doğrudan etkileyen faktörlerdir. Geçmişte birçok YİD projesi risklerin doğru değerlendirilememesinden ve yanlış risk paylaşımından dolayı başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Başarılı bir YİD projesi için risklerin belirlenmesi ve analiz edilmesi son derece önemlidir. YİD modeli; otoyol, köprü, havaalanı, baraj, enerji, içme suyu temini gibi birçok yatırım projesinde kullanılan bir yöntemdir. Proje çeşitliliğinden dolayı karşılaşılan riskler de farklılık göstermektedir. Bu çalışmanın amacı ülkemizde Karayolu YİD projelerine ait risklerin belirlenmesi ve analiz edilmesidir. Çalışmanın ilk bölümünde YİD modeli hakkında genel bilgi verilmiştir. YİD modelinin tarihçesi, dünyadaki ve ülkemizdeki gelişiminden bahsedilmiştir. İkinci bölümünde ise ayrıntılı bir literatür taraması ile kapsamlı bir risk havuzu oluşturulmuştur. Belirlenen riskler yine literatürden faydalanılarak Politik Riskler, Ekonomik Riskler, Faaliyetle İlgili Riskler, Yasal Riskler ve Diğer Riskler olmak üzere 5 grupta sınıflandırılmıştır. Çalışmanın sonraki aşamasında belirlenen riskler uzman kişilere sunulmuş ve Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (BAHS) aracılığıyla risklerin önem sıralamasının yapılması istenmiştir.

BAHS işlem adımları takip edilerek ülkemizde Karayolu YİD projeleri için riskler ve bu risklerin önem dereceleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: YİD modeli, risk yönetimi, Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (BAHS), çok kriterli karar verme

ABSTRACT

EVALUATION OF BUILD OPERATE TRANSFER MODEL RISKS ON HIGHWAYS BY USING FUZZY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

Hüseyin KARADADAŞ

Department of Housing Production and Construction Management

MSc. Thesis

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Almula KÖKSAL

The boom of population and need of investment that has increased concordantly have enhanced the public investment which is needed to be performed by the state. Build-Operate-Transfer (BOT) model enables public investments, which cannot be performed by the states via their limited budgets, to be performed more quickly and productively through the active participation of private sector. In recent years, the interest in the BOT model has increased and numerous public projects have been carried out worldwide through this method. BOT method that is used in Highway projects in our country has a risky structure due to the high level of investment cost, long-term repayment and a lot of uncertainties which this method includes. Risks are the factors that directly affect the success of a BOT project. Several BOT projects failed due to the fact that the risks could not be evaluated correctly and incorrect risk sharing in the past. Determining and analyzing risks are vital for a successful BOT project. The BOT model is a method that is used in many investment projects such as highway, bridge, airport, dam, energy and water supply. Risks that are encountered differ from each other due to the diversity of projects. The object of this research is to determine and analyse the risks of the Highway BOT projects in our country. General information about the BOT method has been provided in the first chapter of this research. The history of BOT method and its development in the world and our country have been referred. A comprehensive risk pool has been created via an extensive literature review in the second chapter. The risks, which were determined, have been divided into 5 categories by utilising the literature as Political Risks, Economical Risks, Activity-

Related Risks, Legal Risks and Other Risks. The risks, which were determined, have been submitted to experts and these experts have been requested to prioritizing the risks through Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) in the following stage of the research. The risks for Highway BOT projects in our country have been determined and prioritized by following the FAHP steps.

Keywords: Build-Operate-Transfer Model, risk management, Fuzzy Analytic Hierarchy Process, multi-criteria decision making

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 Literatür Özeti

Nüfusun hızla artması ve buna paralel olarak artan yatırım ihtiyacı, devletin yerine getirmesi gereken kamu altyapı yatırımlarını arttırmıştır. Ulusun üretimi, ulusal gelirin dağıtımı ve vatandaşların genel yaşam kalitesi için hayati öneme sahip olan ve altyapı olarak adlandırılan kamu tesisleri; kentsel ortamı fiziksel, sosyal, politik ve ekonomik olarak şekillendirmekte ve yararlanılabilecek iskelet olarak karşımıza çıkmaktadır [1]. Altyapı; kamu ihtiyaçlarının karşılanması, sosyal hizmetlerin sağlanması ve ekonomik faaliyetlerin teşvik edilmesinin ana işlevlerindendir [2]. Bir ülkenin altyapısı, enerji üretim tesislerini, haberleşme sistemlerini, su tedarik tesislerini, demiryollarını, otoyolları, tünelleri, köprüleri, limanları, havalimanlarını vb. içermektedir [3]. Altyapı tesislerinin gelişmesi; üretimi artıran, üretim maliyetleri düşüren dolayısıyla ekonomik kalkınmayı destekleyen, bireylerin yaşam standardını ve kalitesini yükselten çok sayıda olumlu etkiye sahiptir [4]. Bu bağlamda altyapının önemli bileşenlerinden biri de ulaşımdır.

Genel olarak ulaşım projelerinin uygulanması büyük bir sermaye yatırımı gerektirmektedir [5]. II. Dünya Savaşı sonrası dönemde, gelişmekte olan ülkelerdeki altyapı projelerinin çoğu, devletin doğrudan denetimi altında inşa edilmiş ve ortaya çıkan maliyetler ya bütçe kaynaklarıyla ya da devletin borçlanmasıyla ödenmiştir. Gelişmekte olan birçok ülkede hızlı nüfus artışı ve ekonomik büyümeye paralel olarak altyapıya olan ihtiyaç da artmaya devam etmiştir. Fakat Dünya genelinde artan borçlanma, gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaç duydukları projeleri finanse etmelerini de

aynı oranda zorlaştırmıştır. Bunun sonucunda, ülkelerin borçlanma kapasitelerinde ve bütçe kaynaklarında azalmalar gerçekleşmiştir. Bu nedenle pek çok araştırmacı ve politikacı 1970'lerin sonlarından 1980'lerin başlarına uzanan süreçte bu projeleri finanse etmenin alternatif yollarını bulmaya çalışmışlardır. Tüm bu gelişmeler neticesinde, 1980'lerin sonunda, uluslararası kredi kurumları ve bazı hükümetler, özel sektörün gelişmesi ve kamu sektöründeki işletmelerin "özelleşmesi" ile daha fazla ilgilenmeye başlamışlardır [6].

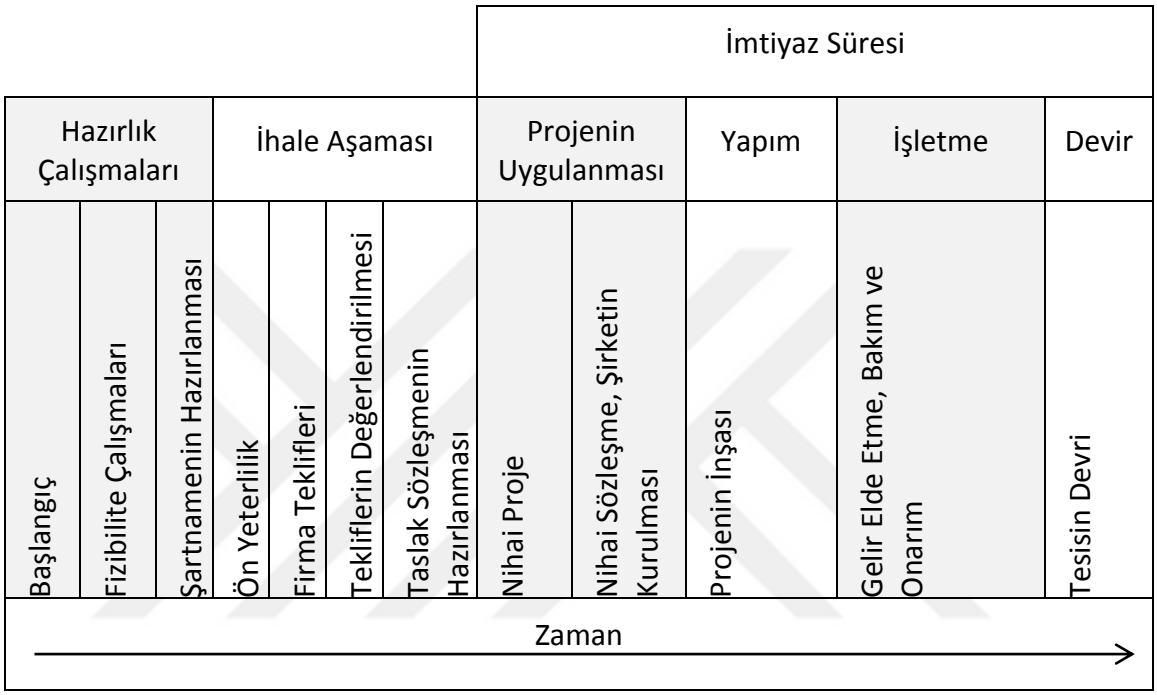
Devletin ekonomideki rolü yıllardır sorgulanmakta olup; devletin, bir ekonomik faaliyetin sahibi ve işleticisinden ziyade düzenleyici ve politika üretici olması gerektiği düşüncesi öne çıkmaktadır. Bu sebeple devlet tarafından kontrol edilen ekonomiden, özelleştirme ve özel sektör katılımına doğru bir değişim gerçekleşmiştir. Bu değişimle birlikte özelleştirme, özellikle büyük altyapı projelerine özel finansmanı çekmede önemli bir rol oynamaktadır [7].

Dünya genelinde sanayileşme ve ekonomik büyüme için altyapı projeleri hayati öneme sahiptir. Bu projeler geleneksel bakış açısı ile bakıldığında hükümetlerin sorumluluğundadır ve altyapı çalışmalarına kaynak oluşturma çabası adına sosyal refah, sağlık, eğitim gibi diğer sektörlerde kesintilere neden olmaktadır [5]. Küresel ölçekte ise ülkeler önemli ölçüde altyapı yetersizliği ile karşı karşıyadır. Son veriler ışığında 2016'dan 2030 yılına kadar 58,6 trilyon Amerikan Doları değerinde küresel altyapı yatırımına ihtiyaç duyulacağı tahmin edilmektedir [8]. Türkiye'nin de içinde yer aldığı gelişmekte olan ülkelerin sanayileşmesinin temel koşullarından biri, altyapı yatırımlarıdır. Ülkelerin ihtiyacı olan altyapı, büyük boyutlara ulaşan finansman ihtiyacının yeterli ölçüde ve sağlıklı bir biçimde karşılanabilmesine bağlıdır. Ekonomik büyüme ile birlikte ihtiyaç duyulan kamu altyapı yatırım projeleri kısıtlı bütçe olanakları nedeniyle zamanında gerçekleştirilememektedir [9]. Büyük altyapı projeleri geliştirmek için yeterli öz kaynaklara sahip olmayan ülkeler için Kamu Özel Sektör İşbirliği (KÖİ) modeli, bu projelerin finansmanına bir alternatif sunmaktadır [10]. KÖİ modelinde hedef, projenin finansmanının ve yapımının özel sektör vasıtasıyla gerçekleştirilmesidir. Böylece, kamu bütçesinin üzerindeki yük hafifleyecek ve sınırlı kamu kaynaklarının başka ihtiyaçlarda kullanılması imkânı sağlanacaktır [9].

Kamu altyapısına yapılan özel yatırımlar, 18. yüzyılda, Paris'e içme suyu sağlanması ve 19. yüzyılda Süveyş Kanalı, Trans-Sibirya Demiryolları, Avrupa'daki kanallar, yollar ve demiryollarının yapımına ait imtiyaz sözleşmelerine kadar uzanmaktadır. O zamandan günümüze, KÖİ benzeri yaklaşımlar mevcuttur [11]. 1970'lerin sonları ile 1980'lerin başından itibaren, bazı büyük uluslararası inşaat firmaları, gelişmiş ve bazı gelişmekte olan ülkeler, özel sektör tarafından finanse edilen ve işletilen altyapı projelerini teşvik etmenin yollarını araştırmaya başlamışlardır [6]. Uluslararası kredi kurumlarının devletlere kredi vermek yerine projeleri kredilendirmeyi tercih etmeye başlamaları ile birlikte dış kaynak arayışında olan devletler için Yap-İşlet-Devret (YİD) modeli bir zorunluluk olarak ortaya çıkmıştır. YİD modelinin temelinde, ilk yatırım bedelinin finansmanının özel yatırımcılar ile sağlanması ve bu maliyetin daha sonraki işletme döneminde zamana yayılarak karşılanması hedeflenmiştir [12]. Bu gelişmeler neticesinde Türkiye'de Başbakan Turgut Özal tarafından 1980'lerin başında bu finansman yöntemi "yap, işlet ve devret" olarak adlandırılmıştır [6]. Yap-işlet-devret (YİD), çeşitli altyapı ve hizmet tesislerinin geliştirilmesi amacıyla uzun vadeli bir KÖİ oluşturmak için bir teslim yöntemi ve finansman mekanizmasıdır [13]. YİD yeni bir kavram olmamakla birlikte, büyük ölçekli altyapı projelerinde doğrudan özel sektör yatırımını mümkün kılan nispeten yenilikçi bir yaklaşımdır [14].

YİD modeli bir kamu tesisinin, özel sektör tarafından tüm masrafları karşılanarak yapılması, sözleşme ile belirlenen süre içerisinde ilgili tesisin işletilmesi ve belirtilen sürenin sonunda tesisin borçsuz, çalışır ve bedelsiz olarak kamu kurumuna devredilmesidir. YİD modelinin işleyişini kısaca özetleyecek olursak; Yapım aşaması, özel sektörün kendi öz kaynağı ve bulduğu kredilerle projenin finansmanını sağlaması, şartname ve uygulama sözleşmesine uygun şekilde imtiyaza konu varlığın proje yönetimini ve inşaatını gerçekleştirmesidir. İşletme aşaması, yatırımı yapan özel sektörün artık gelir elde ettiği aşamadır. Bu aşamada özel sektör, yapımı tamamlanan tesisin yatırım maliyetlerinin karşılanması ve kâr elde edilmesi için tesisi işletir ve bu süreçte gerekli bakım ve onarım işlemlerini yerine getirir. Devretme aşaması, sözleşme süresinin sona ermesinin ardından özel şirketin, tesisi kullanılabilir ve masrafsız olarak kamu kurumuna devretmesidir [15]. Tipik bir YİD modelinin işleyiş süreci Şekil 1.1' de gösterilmiştir. YİD modeline benzer birçok KÖİ modeli bulunmaktadır. Bu modellerin

ortak özelliği, projelerin finansmanının ve yapım işinin özel sektör tarafından gerçekleştirilmesidir. Bu yapım görevi baştan bir tesisin inşaası veya mevcut bir tesisin geliştirilmesi ve rehabilite edilmesi şeklinde de olabilir [16]. Yap İşlet (Yİ), Yap Kirala Devret, İşletme Hakkı Devri, Uzun Dönemli Kiralama, Tasarla-Yap-Finanse Et İşlet (TYFİ), Yap-Sahiplen-İşlet-Devret (YSİD), Yap-Sahiplen-İşlet (YSİ), İlave Yatırım Yap İşlet (İYYİ) yaygın olarak kullanılan örneklerdir [4].



Şekil 1.1 YİD modelinin işleyiş süreci [16]

YİD, dünya genelinde yaygın olarak bilinen ancak içeriği ve ismi ülkelere göre farklılık gösteren bir modeldir. Gelişmekte olan ülkelerde YİD olarak bilinirken, gelişmiş ülkelerde ki en yaygın terminoloji “Private Public Partnership (PPP)” yani Kamu Özel Ortaklıklarıdır [17]. Modelin Birleşik Krallık'taki kullanımı ise “Private Finance Initiative (PFI)”, Özel Finans Girişimi olarak adlandırılmaktadır. Ancak tüm bu modeller, esas olarak özel sektörün finansman sağladığı ve altyapı hizmetlerinin temin edilmesinde kullanılan yöntemlerdir. Farklı isimlerle birlikte, Kamu-Özel ortaklıkları için farklı tanımlamalar da mevcuttur [15]. Farklı zamanlarda geliştirilen çeşitli tanımların analizi, KÖİ kavramının gelişimine işaret etmektedir. Kernaghan, KÖİ'yi güç paylaşımı bakış açısından tanımlar ve KÖİ'nin ortak hedeflerin ve karşılıklı yararların elde edilmesi için güç, iş ve bilgilerin ortaklarla paylaşılmasını içeren bir ilişki olduğunu ifade eder. Carr,

KÖİ'yi, her ortağın uzmanlığına dayanan kamu ve özel ortaklar arasında, risklerin ve ödüllerin uygun şekilde dağılması yoluyla kamu ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılayan bir risk transfer aracı olarak tanımlamaktadır. Fourie ve Burger, KÖİ'yi; vatandaşlara mal ve hizmet sunmayı amaçlayan, kamu ve özel kuruluşlar arasında sözleşmeye dayalı gerçekleşen, ve risklerin özel sektöre aktarıldığı bir ortaklık düzenlemesi olarak tanımlamaktadır. Fourie ve Burger tarafından yapılan tanımın ayırt edici unsurları, ortaklık ilişkisinin varlığı ve riskin özel işletmeciye devredilmesidir. Van Ham ve Koppenjan, KÖİ'yi kamu malları ve hizmetlerinin ortak geliştirilmesini ve kaynakların, maliyetlerin ve risklerin paylaşılmasını içeren kamu ve özel kuruluşlar arasında kalıcı, işbirliğine dayalı, kurumsal bir ilişki olarak tanımlamaktadır. Lewis, KÖİ'yi kamu ve özel katılımcılar arasında rol ve sorumlulukların dağıtıldığı uygun hedeflere ulaşmak için kullanılan bir araç olarak ifade etmektedir. Dünya Bankası, uzun vadeli sözleşmeye dayalı 'tedarikçi' ilişkisi yerine risklerin paylaşıldığı 'ortaklık' yaklaşımı olarak aktarmaktadır. Genevois, KÖİ'yi, özel sektör ve kamu sektöründeki aktörlerin hedeflerine ulaşmak için kendi tamamlayıcı uzmanlıkları ve kaynakları ile bir araya geldiği bir kalkınma işbirliği modeli olarak tanımlamaktadır [18].

YİD modelinde iki önemli ana taraf vardır. Bu taraflardan birisi, projenin yapılacağı ev sahibi devlet veya bu devletin projeye ilişkin sözleşmelerin hazırlanması, ihalenin gerçekleştirilmesi ve projenin takibine yönelik görevlendirdiği kamu kurumu, diğeri ise projeyi gerçekleştirecek olan yerli veya yabancı özel şirketlerin bir araya gelerek yeni kurdukları sermaye şirketini ifade eden, imtiyaz sahibi olarak adlandırılan Ortak Girişim Şirketi (OGŞ)'dir.

Son yıllarda, YİD ve benzeri KÖİ modellerine olan ilgi hızla artmaktadır ve dünya çapında sayısız kamu projesi bu modellerle hayata geçirilmektedir. YİD modelinin temel motivasyonuna baktığımızda karşımıza ülkelerin sürdürülebilir büyüme trendlerini koruma istekleri çıkmaktadır. Dünya genelinde talep edilen altyapı yatırım hizmetlerinin bütçe büyüklüğü ile kamu bütçeleri arasındaki fark giderek artmakta ve bu fark neredeyse yıllık 2 trilyon dolara kadar ulaşmaktadır [19]. YİD modeli, dünyanın artan altyapı talebini gidermede yardımcı bir unsur olarak görülmektedir.

YİD modelinde kamunun, özel sektörün bilgi birikimine, teknolojisine ve aynı zamanda sermayesine erişim imkanı vardır. Ancak bu imkanların kullanımı karşılıksız değildir. Kamu sektörü veya doğrudan kullanıcılar ya da her ikisi üzerinde de ciddi etkilere sahip olan uzun vadeli sözleşmeler önemli bir maliyete sebep olmaktadır [20]. İşletme süresince üretilen malların ya da verilen hizmetin bir bölümünün kamu kesimi tarafından satın alınacağı garantisi ve özel sektörün projede kullanacağı krediler için hazine garantisi[1] de dahil olmak üzere geniş kapsamlı bir devlet desteği sağlanmaktadır. YİD modeli ilk kez tasarlandığında, ev sahibi ülke tarafından herhangi bir finansal taahhüt olmaksızın tamamen "özel olarak" finanse edileceği ve geri ödemenin üretilen mal ve hizmetlerin satın alınmasıyla zamana yayılarak yapılacağı varsayılıyordu. Bununla birlikte, uygulamada henüz gelişmekte olan bir ülkede önemli bir büyüklüğe sahip tamamen özel bir YİD altyapı projesi bulunmamaktadır [6]. Devlet, projenin yapım ve işletme aşamalarında yukarıda bahsedilen garantiler ile projeye dahil olmaktadır.

YİD Modelinin amaçlarını başlıklar halinde özetleyecek olursak;

• Altyapı hizmetlerinin kamu maliyesi üzerindeki finansal yükünü hafifletmek ve ülkenin denk bütçe kavramına olumlu katkıda bulunmak ve kamunun verimliliğini artırmak.

• Kamunun borçlanma ihtiyacını ortadan kaldırarak ülkenin dış borç yükünü azaltmak, söz konusu ülkenin borçlanma kapasitesini yükseltmek.

• Ülkeye, proje konularında uluslararası finansal kaynak, ileri teknoloji, bilgi ve tecrübe birikimi kazandırmak, yeni katma değerler üreterek gayri safi milli hâsılayı artırmak ve vergiler yoluyla kamu maliyesine katkıda bulunmak.

• Yatırım harcamalarının ve bütçe açığının tetiklediği enflasyon artışını engellemek.

• Kamu sektörüne kârlı ve verimli özel sektör işletmeciliği konularında özellikle işbirliği ve ortak girişimler sonucunda yönetim etkinliği, sorumluluk, zamanlama, toplam kalite anlayışı ve standartlaşma özellikleri kazandırmak.

[1] Dış finansman yoluyla yabancı bankalardan sağlanan kredilerin özel sektör tarafından geri ödenememesi durumunda kredinin garantörü devlettir ve geri ödeme devlet tarafından sağlanır.

• YİD modeli ile merkezi yönetimin yerel yönetimler üzerindeki katkısını azaltmak suretiyle, merkezi yönetimin bu nedenle borçlanmasını azaltmak.

• YİD modelini bir özelleştirme modeli gibi düşünerek, özelleştirmeye olumlu katkıda bulunmak.

• YİD modeliyle üretilen projelerle ülkenin istihdamına olumlu katkı yapması, yeni iş imkanları oluşturması [21].

YİD modeli üzerine literatür araştırması yapıldığında çalışmaların genellik 5 ana başlıkta gruplandığını görebiliriz. Projelerin Performansı, Sözleşmeler, Riskler, Paranın Değeri (Value For Money) ve Politik - Kurumsal faktörler üzerine yoğunlaşmıştır [22].

Performans: Konu hakkında literatürün önemli bir bölümü, YİD'lerin performans değerlendirmesine odaklanmıştır. Tamamlanmış YİD projelerine ait sınırlı veri nedeniyle, az sayıda çalışmada performans üzerine sayısal analizlere rastlanmaktadır. Geçmişte uygulanan projelere ait sayısal veriler üzerinden varsayımda bulunarak örnek olay analizleri yapılmıştır. Sınırlı sayıda çalışma, proje yaşam döngüsü olarak ifade edilen yapım, işletme ve devretme aşamalarının tamamlanmasından sonra proje verilerini analiz edebilmiştir. Verilerin sınırlı olması nedeniyle araştırmacılar YİD projelerinin performanslarının somut veriye dayalı analizini gerçekleştirmenin zorluğuna dikkat çekmişlerdir. Bu çalışmalarda geleneksel kamu ihaleli projeler ile YİD'ler arasındaki maliyet ve zaman aşımları karşılaştırılmıştır. Raisbeck, Duffield ve Xu, Avustralya'daki 21 YİD projesi ve 33 kamu ihaleli altyapı projesini, program aşamalarına ve teklif fiyatlarına göre analiz etmiştir. Geleneksel sistem olarak ifade edilen kamu kaynaklı işlerin, KÖİ'lere göre daha yüksek maliyet ve daha fazla zaman harcanarak tamamlanabildiğini ifade etmişlerdir. Blanc-Brude, Goldsmith ve Va Lila, Avrupa Yatırım Bankası'ndan (EIB) finansman alan KÖİ'lerin ve kamu tarafından temin edilen otoyol projelerinin maliyet farklılıklarını karşılaştırmıştır. Chasey, Maddex ve Bansal [22], çalışmalarında 12 adet YİD otoyol projesinde maliyet ve zaman aşımına uğramış verileri ve performanslarını kamuya açık olan otoyol projeleriyle ilgili literatürdeki eşdeğer istatistiklerle karşılaştırmıştır. YİD'lerin maliyet ve zaman aşımlarının kamuya açık bir projeden daha iyi olduğunu bulsalar da, tanımlayıcı istatistikler kesin ve genellenebilir olmak için yetersizdir. Yuan vd. [23] çalışmalarında farklı paydaşların bakış açılarına

dayalı olarak, YİD projelerinde tam ve etkili performans yönetimini uygulamak için 15 performans hedefi niteliğini önermişlerdir.

Sözleşmeler: İkinci grup literatür çalışmaları ise YİD proje sözleşmeleridir. Kullanıcıların ödeyeceği ücretler ve garanti miktarlarının belirlenmesinde kullanılan prensipler de sözleşme anlaşmalarının özellikleri olarak değerlendirilebilir. Karakaya [24] çalışmalarında imtiyaz sürelerini ve geçiş ücretlerini belirlemeye yönelik araştırmalar yapmıştır. Wibowo [25] Monte Carlo simülasyonu ile otoyollarda maksimum geçiş ücretini belirlemeye yönelik çalışma yapmıştır.

Sözleşme türlerinin yanı sıra, YİD projelerini geleneksel olarak tedarik edilen altyapı projelerinden ayıran bir dizi sözleşme bileşeni bulunmaktadır. Yazarların odaklandığı sözleşmelerin bileşenleri arasında, imtiyaz uzunluğu, gelir paylaşımı ve risk paylaşımı yer almaktadır. Yapılan çalışmalar imtiyaz sözleşmelerinin türleri, bileşenleri ile projenin çeşitli faktörleri arasındaki ilişkileri göstermeye çalışmıştır. Anastasopoulos maliyet tasarruflarının YİD modelinde kullanılan sözleşmeyle ilişkili olduğunu belirterek çok kriterli bir değerlendirme çerçevesi önermişlerdir. Kullanıcı ücretlerinin belirlenmesinde kullanılan prensipler, sözleşme anlaşmalarının özellikleri olarak da ayrıca değerlendirilebilir [22].

Riskler: Bir YİD projesinde yaşam döngüsü (yap-işlet-devret süreci) maliyet verimliliğine ulaşmak için, risklerin taraflar arasında doğru şekilde paylaşılması gerekir. Doğru risk paylaşımı, riski yönetebilecek en iyi tarafa o riskin verilmesiyle sağlanabilir. Araştırmaların bir kısmının YİD projelerinin teslimi için risk tanımlama ve paylaşımına odaklandığı görülmüştür. Örneğin, Grimsey ve Lewis [34] YİD projelerinde karşılaşılan çeşitli riskleri tanımlamaya çalışmışlar ve bu riskleri yönetmek için stratejiler önermişlerdir. YİD modelinde risklerin çoğunun, anlaşmaların karmaşıklığından, finansmanın büyüklüğünden, vergilendirmeden, teknik detaylardan ve büyük bir altyapı girişiminde yer alan alt sözleşmelerin karmaşıklığından kaynaklandığını belirtmiştir. Risklerin yapısı gereği projelerin süreci boyunca değişiklikler gösterdiğinden bahsetmiştir. Broome ve Perry, çalışmalarında sistematik risk yönetiminin, risklerin erken belirlenmesine ve risk azalmasına imkan sağladığını belirtmiştir. Wang [23] özellikle gelişmekte olan ülkelerde çok yönlü riskleri ve bunların

uluslararası inşaat projeleriyle ilişkili etkilerini azaltma önlemlerini tanımlamış ve değerlendirmişlerdir. Tiong [30] risklere ilişkin nitel bilginin nicelleştirilmesi için bir yöntem önermiştir. Bu yöntem, bulanık küme teorisini kullanır ve nitel ve nicel risk değerlendirme yöntemleri arasındaki açığı kapatır. Li [26] YİD inşaat projelerinde risklerin paydaşlar arası dağılımına yönelik bir çalışma yapmışlardır.

Sayegh [55], Birleşik Arap Emirlikleri'ndeki YİD projelerinin risklerini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada, organizasyon ve koordinasyon sorunları, planlama hatası, proje onay ve izinlerindeki gecikmeler en yüksek risk seviyesine sahip unsurlar olarak belirlenmiştir. Çevre riski ve mücbir sebepler ise en az risk seviyesine sahip oldukları tespit edilmiştir. Hwang vd. [26] Singapur'daki YİD projelerinin risklerini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada, yeterli hükümet desteğinin olmaması, finans kaynağına ulaşamama ve öngörülemeyen jeolojik koşullar en riskli unsurlar olarak belirlenmiştir. Bakım maliyeti ve beklenmeyen hava koşulları en az riskli unsurlar olarak tespit edilmiştir. Akintoye, Birleşik Krallık'ta YİD modeline ait riskleri belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada; yanlış-eksik tasarım, yüksek maliyet ve yapım süresinin aşılması en yüksek riskler olarak tespit edilmiştir [23]. Kamulaştırma, yasalarda değişiklik ve hükümet değişikliği ise en az risk seviyesine sahip unsurlar olarak belirlenmiştir. Zou vd. [71] Avustralya'da YİD projelerine ait riskler için yaptıkları araştırmada; tasarım eksikliği, yasalarda değişiklik en yüksek risk seviyesine sahipken enflasyon oranındaki dalgalanma, düşük kalite riski ve proje değişiklikleri en az risk seviyesine sahip oldukları tespit edilmiştir. Chan [23], Çin' deki YİD projeleri için yaptıkları araştırmada ise hükümet müdahalesi, kamunun karar alma sürecindeki olumsuzlukların risk seviyesi yüksek olarak tespit edilmiştir. Kanıtlanmamış yeni mühendislik teknikleri, projeye karşı politik ve kamusal muhalefet, yeterli altyapı tesislerinin olmayışı ise en düşük risk seviyesine sahip unsurlar olarak belirlenmiştir.

Chung, Hensher ve Rose , niceliksel olarak ölçülmesi daha zor olan risklerin dağılımına yönelik çalışmalar yapmışlardır. Stapleton ve Stevenson, finans sektörü ile uygulayıcılar arasında YİD proje risklerinin algılanmasına odaklanmıştır. Chen ve Hubbard, kamu sektörü ve özel sektör arasında risk algılamasında farklılıkların olup olmadığını

istatistiksel olarak analiz etmiştir [22]. Bing, Akintoye, Edwards ve Hardcastle, özel sektör ve kamu kurumu arasında risk paylaşımına yönelik bir kılavuz sunmuştur [22].

Paranın Değeri (PD): YİD projeleri, borçlanma ile gerçekleştirilen finansman modeli türüdür. Bu sebeple borç veren kredi kuruluşları ile projeyi gerçekleştirecek olan özel sektör için öncelikli konu, projenin finansal açıdan sürdürülebilir olup olmadığıdır. Özel sektör, projenin finansal açıdan fayda sağlayıp sağlamadığını kontrol etmek için projenin nakit akışının borçları karşılayıp karşılamayacağını bilmek istemektedir [27].

Kaynakların etkin kullanılması anlamına gelen *Value for Money* (VFM) kavramı, belirli bir YİD projesinin arzu edilen bir satın alma yaklaşımı olup olmayacağına karar vermek için yaygın olarak kullanılan bir finansal analiz yöntemidir. Örneğin, bir altyapı yatırımı fayda-maliyet analizi temelinde ekonomik olarak değerlendirildiğinde, YİD modeli ile yapıldığında, geleneksel kamu kaynaklı alımlara göre daha yüksek bir fayda sağlayıp sağlamadığının belirlenmesidir [22].

Heald ve Pitt, Paranın Değeri (PD)' ni arttıran temel faktörleri araştırmıştır [28]. Zhang [15] hem kamu hem de özel sektörün, YİD projelerinde Paranın Değeri (PD)' nin nasıl etkili bir şekilde geliştirileceğinin analizini yapmıştır. Ye ve Tiong, altyapı projesi yatırım değerlendirmesinde Net Bugünki Değer (NBD) risk analizi yapmıştır. Çalışmada özel olarak finanse edilen altyapı projelerine, yüksek düzeyde finansal, politik ve piyasa risklerine maruz kaldıklarından, yatırım yapıp yapmama kararına yönelik analizler yapılmıştır [25].

YİD projelerinin finansal analizlerinde farklı yatırım değerleme yöntemleri kullanılmaktadır. İslam [29], YİD yatırım fırsatlarının sıralanması ve değerlendirilmesi için NBD yöntemini kullanmıştır. Wibowo ve Kochendorfer [25] YİD yatırım projelerini değerlendirmek için NBD yöntemini kullanmışlardır [27]. Ho and Liu [28], YİD modeli ile gerçekleştirilen altyapı projelerinin mali uygulanabilirliğini değerlendirmek için YİD seçenek değerlemesi (BOT option valudation) modeli adında fiyatlandırma tabanlı yeni bir model geliştirmiştir.

Politik ve Kurumsal Faktörler: Literatür çalışmalarının yoğunlaştığı son grup ise Politik ve Kurumsal faktörlerdir. Bu konuda yoğun olarak işletme düzeyi ve tedarik bilimi ile ilgili hipotezler geliştirmek ve YİD'in sağlıklı kullanımını sağlamaya yönelik politik ve

kurumsal gereklilikleri önermek amacıyla yapılan çalışmalarından yararlanılmıştır. Istrate ve Puentes, çalışmasında, YİD ile ilgili bir çalışma biriminin kurulması ve uygun bir YİD kanununun oluşturulmasının, YİD'lerin başarılı bir şekilde uygulanmasını sağladığını ileri sürmüştür [22]. Kumaraswamy ve Zhang [15] YİD modelinin başarılı olması için kamunun önem vermesi gereken konuları bir örnek proje üzerinde sıralamıştır. Çalışmalarında YİD proje gelişiminde hükümetin rolünü analiz etmişlerdir.

YİD ile kamu işleri ve hizmetlerinde uzun vadede kazanç elde edilmesi karmaşık bir yaklaşımdır [30]. YİD anlaşması uyarınca özel altyapı projeleri; dev yatırım hacmi, uzun geri ödeme süresi, ilk maliyet, borç süresinin uzunluğu, siyasi ve ekonomik risklerin duyarlılığı, farklı çıkarlara sahip birçok katılımcıyı içeren çok sayıda sözleşme içermesi gibi birçok faktöre bağlı olarak karmaşık bir risk profiline sahiptir [31]. Öngörülemeyen riskler ve uzun imtiyaz dönemi üzerindeki belirsizlikler nedeniyle birçok zorluk ve sorunla karşılaşılmıştır. Buna paralel olarak, bu imtiyaz uygulamalarının geçmiş deneyimler ve dersler üzerinde sürekli olarak geliştirilmeleri gerekmektedir [32].

Bir projenin risk yönetiminde yer alan önemli adımlar; risklerin tanımlanması, risklerin ölçülmesi / değerlendirilmesi ve bu risklere öncelik ve cevap verme sürecidir [31]. YİD projeleri, hem yasal hem de finansal açıdan oldukça karmaşıktır. YİD modelinde özel sektör çok büyük miktarlarda finansal yatırım yapmakta ve bu yatırımın karşılığını alması uzun yıllar gerektirmektedir. Bu nedenle birçok ev sahibi hükümet için, taraflar arasında risklerin ve fırsatların uygun şekilde dağıtılmasına ilişkin yeni fikirler sunulmaktadır [6]. YİD modelinin en önemli ve çaba isteyen yönü, tarafların riski nasıl paylaşacağı konusudur [33].

YİD projelerinin doğası, proje satın alımında riski önemli bir faktör haline getirmektedir. Çoğu YİD projesi, kontrol edilmesi ve analiz edilmesi zor olan risklerle doludur. Bu nedenle, risk yönetimi, YİD projelerindeki kamu ve özel sektör taraflarının hedeflerine ulaşmaları için kritik öneme sahiptir. Ayrıca, kamu ve özel sektörün risk ve ödüllerinin YİD projelerinde dengelenmesi gerekmektedir [34].

Son yıllarda kamu bütçesinde görülen açıklar ve bütçe giderlerinin artması, ülkelerin kendi öz kaynakları ile yeni altyapı yatırımlarına yönelmelerini zorlaştırırken, YİD modelinin kullanımını giderek yaygınlaştırmıştır. Projelerin niteliği ve büyüklüğüne

bağlı olarak riskler de artmaktadır. Kamu kurumlarının ve özel sektörün risklerin yönetilmesine olan yaklaşımları projelerin başarısını etkilemektedir. Dolayısıyla, YİD modelinde başarılı bir risk yönetimi için risklerin belirlenmesi ve analiz edilmesi önem kazanmaktadır.

1.2 Tezin Amacı

Son yıllarda, Türkiye'deki ekonomik gelişmeler ve hızla artan altyapı ihtiyacı nedeniyle devletin, kamu altyapı yatırımlarını YİD modeli ile gerçekleştirmesinde büyük bir artış yaşanmaktadır. Büyük yatırım bütçeleri gerektiren Osman Gazi Köprüsü, Yavuz Sultan Selim Köprüsü, Kuzey Marmara Otoyolu, İstanbul 3. Havalimanı, Avrasya Köprüsü, Ankara-Niğde Otoyolu YİD modeli kullanılarak yapımı tamamlanan veya devam eden ulaştırma projeleridir. YİD modeli ile yapılan bu projeler yatırım bedelinin büyüklüğü ve işletme süresinin uzunluğundan kaynaklı olarak çok sayıda belirsizliği ve riski barındırmaktadır. Bu belirsizlik ve riskler geçmişte bazı projelerin başarısız olmasına neden olmuştur. YİD projeleri için anlaşılabilir, objektif, güvenilir ve pratik bir risk değerlendirme modelinin YİD projelerinin başarısı için gerekli olduğunu göstermiştir. Ancak bu alandaki ampirik çalışmalar sınırlıdır. Konu ile ilgili literatür taraması sonucu çok sayıda çalışmanın YİD projelerinin başarısı için risk tanımlama ve değerlendirme sürecine odaklandığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, ülkemizde görece sınırlı sayıda çalışma YİD projeleri için risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi üzerine odaklanırken bu çalışmalar Karayolu sektörü özelinde ayrıca incelenmemiştir. Bu çalışma Türkiye'deki karayolu YİD projelerinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için riskleri belirlemeyi ve değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Risk yönetimi, bir YİD projesinin başarısında önemli bir faktördür. Risk yönetimi, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde daha da önemlidir çünkü bu ülkeler, gelişmiş ülkelere göre daha riskli ülkeler olarak sınıflandırılmaktadır. Risklerin doğru değerlendirilmesi özel sektör ve kamu kurumu için risklerin doğru algılanmasına ve doğru risk dağılımı yapılabilmesine olanak sağlayacaktır. Bu çalışmada literatür kapsamlı olarak incelenerek Karayolu YİD projeleri için kapsamlı bir risk listesi oluşturulup sınıflandırılmıştır.

Bu çalışmanın alt amaçları şu şekilde sıralanabilir;

- YİD modeli ve risk yönetiminde literatür taraması yapılması,
- Risk değerlendirme yöntemlerinin belirlenmesi,
- Türk Karayolu YİD projelerinde geniş kapsamlı bir risk listesinin oluşturulması,
- Türk Karayolu YİD projelerinde risk sınıflandırmasının yapılması,
- YİD projelerinde risk değerlendirmesi ve anlayışını kolaylaştırmak ve risk analistlerinin taleplerine cevap verebilecek anlaşılabilir bir risk çerçevesi sunulması
- Risklerin önem ağırlıklarının Bulanık Analitik Hiyerarşi Sürecini kullanarak belirlenmesi,

Tez çalışmasının kapsamını ele alacak olursak; birinci bölümde KÖİ ve YİD modeli tanımlanmıştır. İkinci bölümde; YİD modelinin tarihsel süreçte ülkemizde ve dünyada gelişimi aktarılarak, modelin olumlu ve olumsuz yönleri irdelenmiştir. Üçüncü bölümde; YİD modelinin yapısı ve özellikleri, riskleri ve risk analiz yöntemleri açıklanmıştır. Dördüncü bölümde tez çalışmasında kullanılan yöntem yer almaktadır. Bu bölümde öncelikle literatür araştırması sonucu riskler belirlenmiş ve sınıflandırılmıştır. Daha sonra bu riskler Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ile önem derecelerine göre sıralanmıştır. Beşinci bölümde literatür araştırması ve anket çalışması sentezlenerek çalışmanın sonuçlarına yer verilmiştir.

Çalışmanın kapsamı, özellikle iki ana nedenden ötürü Karayolu taşıma sektörüne daraltılmıştır. Birincisi; yatırım maliyetlerinin yüksekliği nedeniyle ulaştırma projelerine kamu bütçesi içerisinde diğer sektörlerden daha fazla kaynak ayrılmaktadır. Karayolu projeleri de ulaştırma yatırımları arasında büyük bir paya sahip olmasıdır. İkincisi, yukarıda da bahsedildiği gibi, YİD modeli hem proje sayısı hem de proje değeri açısından Karayolu sektöründe büyük ölçekli projelerin gerçekleştirilmesinde kullanılan en yaygın model olmasıdır.

1.3 Orjinal Katkı

Özel sektörün yüksek kar beklentisi ve devletin bütçe dışı kaynak kullanımı ile altyapı tesislerini temin etmek istemesi YİD modeline olan ilgiliyi arttırmaktadır. Ancak bu kazanımların elde edilmesi çok kolay değildir. Belirsizlikler nedeniyle çok sayıda risk

unsuru barındıran YİD modeli ülkelere ve sektöre göre farklı risk çeşitliliğine sahiptir. Yatırım bedellerinin çok yüksek olması, projelerin başarısı için risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesini daha önemli bir noktaya taşımaktadır.

Bu çalışmanın, YİD modelinin uygulandığı Karayolu projelerinin risk yönetim uzmanlarına fayda sağlayacağı ve ülkemizde YİD modeli ile yapılması planlanan Karayolu projelerinin başarısına olumlu katkı yapacağı varsayılmaktadır.

Bu çalışma ile bir sonraki aşamada ortaya konacak YİD projelerinde risklerin ölçüm modelleri için temel bir altlık oluşturulmaya çalışılmaktadır.

BÖLÜM 2

YAP İŞLET DEVRET (YİD) MODELİNİN GELİŞİMİ VE MODELDEN BEKLENTİLER

2.1 YİD Modelinin Dünya'da Gelişimi ve Tarihçesi

Günümüzde büyük sermaye ve ileri teknoloji gerektiren kamu altyapı yatırımlarının temin edilmesinde kullanılan YİD modeli, ilk olarak 17. Yüzyıl Avrupa'sında altyapı yatırımlarının yapım ve işletiminde özel sektöre imtiyaz verilmesiyle ortaya çıkmıştır [12]. 17. yüzyılda kanalları, köprüleri, yolları içeren çok sayıda altyapı ihtiyacı vardı ve bu projeleri finanse etmek için yüksek miktarda finansman gerekliydi. Oysaki toplanan vergiler ülkenin girdiği savaşlara ancak yetmekteydi [35]. 1700'lerin ortalarına gelindiğinde, Fransızlar Paris'in su dağıtımını Perrier Kardeşler'e vermek suretiyle modern anlamda ilk imtiyazın yolunu açmışlardı. 1830'dan sonra, imtiyazların hakkı Fransa'dan sonra diğer Avrupa ülkeleri Belçika, Almanya, İspanya ve İtalya'ya yayıldı [6].

Kamu altyapısına yapılan özel yatırımların en bilinen örnekleri, 1859 yılında Süveyş Kanalı yapım ve işletmesinin Mısır hükümeti tarafından Avrupa ve Mısır kaynaklı finansmanla Universal Süveyş Gemi Kanalı Şirketi'ne verilmesi ve 19. yüzyılda Trans-Sibirya Demiryollarının yapılmasıdır [12]. Süveyş Kanalı YİD modeli ile gerçekleştirilen ilk uluslararası yatırım olarak değerlendirilmektedir. Fransa, Avusturya ve İngiltere'nin oluşturduğu konsorsiyuma, Mısır hükümetinin de desteğiyle kanalın yapımı ve ardından 99 yıllık işletim hakkı verilmiştir. Kanal yapımının uzaması ve yaşanan ekonomik sıkıntılar üzerine Mısır hükümeti, hisselerini İngiltere'ye devretmiştir. İngiltere'nin kanalın yapımına devam etmesinin ardından 10 yılın sonunda %125

maliyet artışıyla kanalın yapımı tamamlanabilmiştir. Ancak 20. yüzyılın başlarında İngiltere Süveyş Kanalı'nın işletiminden, maliyetinin yaklaşık 10 katı kadar kazanç sağlamıştır [36].

Kamu altyapısına yapılan özel yatırımlar, Trans Sibirya Demiryolları ve Avrupa'daki örneklerinin ardından Amerika, Çin ve Japonya'da da devam etmiştir [37]. Ancak sanayi devrimi sonrası batılı ülkelerin üretim kapasitelerinin artmasına bağlı olarak artan gelirleri, hükümetlerin kendi altyapı hizmetlerini finanse etmelerine imkan sağlamıştır [6]. Nitekim 20. yüzyılda iki kez dünya savaşı yaşanması ve 1929 ekonomik krizi sonrası özel sektörün sermaye birikiminin azalması, kamu altyapı yatırımlarına olan özel sektör ilgisini azaltmıştır. İkinci dünya savaşı sonrası, savaşın getirdiği yıkım, artan altyapı ihtiyacı ve özel sektörün sermaye sıkıntısı nedeniyle devletler, kamu altyapı yatırımları için yeniden kendi kaynaklarını kullanmaya başlamışlardır [15].

Ancak geçen zaman içerisinde, altyapı ihtiyacı sürekli olarak artmış ve aynı anda çok sayıda altyapı yatırımını gerçekleştirmek için mevcut finans kaynakları yetersiz kalmıştır Bunun üzerine devletler uluslararası finans kurumlarından (Dünya Bankası, Avrupa Yatırım Bankası, Asya Yatırım Bankası, İslam Bankası, Japon Deniz Aşırı Yatırımlar Kurulusu gibi) krediler kullanmaya başlamışlardır [38].

1970'lerin sonları ve 1980'lerin başlarında, dört temel gelişim nedeniyle altyapı projelerinin temini için alternatif finansman modelleri arayışı başlamıştır.

- Gelişmekte olan birçok ülkede devam eden nüfus artışı ve ekonomik büyümeye paralel olarak artan altyapı ihtiyacı,
- Ülkelerin artan borçları nedeniyle borçlanma kapasitelerinin azalması ve borç ödemelerinde kriz yaşamaları,
- Petrol zengini Orta Doğu ülkelerinde faaliyet gösteren büyük inşaat firmalarının yaşadıkları ticari sıkıntılar nedeniyle kârlı yeni proje arayışı,
- Son olarak bazı uluslararası borç veren kredi kurumlarının ve bazı devletlerin geleneksel kamu hizmetlerinin "özelleştirilmesini" teşvik etmeleri YİD modelinin ortaya çıkışını hazırlayan etkenler olarak sıralanmıştır [6].

Walker ve Smith (1995), altyapı oluşturmak için özel finansman kullanımı fikrinin ortaya çıkmasını iki ana aşamada ele almıştır. Bu aşamalardan ilki, YİD modeli kavramının ilk

kez kullanılmaya başlandığı 1700'ler, ikincisi ise, 1980'lerin başında gerçekleşen yeni dalga gelişim aşamasıdır [11].

1970'lerin sonunda dünya çapında, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde Kamu-Özel ortaklıkları büyük bir artış göstermiştir. Bu durumun birinci nedeni, var olan altyapının sınırlı olması ve ekonomik büyümeye ayak uyduramamasıdır. Güneydoğu Asya ve Latin Amerika ülkeleri gibi gelişmekte olan ülkelerde hızlı nüfus artışından dolayı mevcut altyapı yatırımları yetersiz kalmıştı. Benzer durum sanayileşme sürecini tamamlamış İngiltere ve Amerika için de geçerliydi. 1970 ve 1991 arasında İngiltere'de yapılan yollar, mevcut yolların % 9'u kadar iken aynı dönemde otomobillerin kat ettiği yol %116 artmıştır. Amerika'da ise 1970 ve 1990 yılları arasında araçların toplam kat ettiği mesafe neredeyse iki katına çıkarken, şehir içi yollarının miktarı yalnızca % 4 artmıştır [35]. Altyapı yetersizliğinin ikinci nedeni ise batı Avrupa, Kuzey Amerika, Japonya ve Avustralya gibi gelişmiş ülkelerde yaşlı nüfusun artan sağlık ve bakım hizmeti ihtiyacı karşısında mevcut altyapının yetersiz kalmasıdır. Bu durum karşısında altyapı ihtiyacını gidermek isteyen ülkelerin dış borçlanma ihtiyacı artmıştır [39]. Devletlerin borçlanma kapasitelerinin daralması üzerine uluslararası finans kurumlarının devletlere borç vermek yerine projeleri kredilendirmeyi tercih etmeye başlamaları, YİD modeli benzeri finansman modellerini kullanmayı zorunlu kılmıştır [12].

Özel altyapı projelerinin yeniden yapılması ve işletilmesi yönünde dünya çapında bir artış gerçekleşeceği 1980'li yıllarda kendini göstermişti. Hükümetlerin kasalarının boşalması ve özel sektörün artan sermaye birikimi ve verimliliği bu değişimi teşvik etti [37]. 1970'lerin durgunluğunun ardından 1980'li ve 1990'lı yıllar da inşaat sektöründeki şirketler YİD modelini kullanarak birçok tesisi yapma ve işletme fırsatı buldular. Bu durum, devlet bütçelerinin yükünü hafifletti ancak projeler genelde yüksek riskli olduğu için, özel sektörün kazancının %25'i aşmasına izin verilen birçok anlaşma gerçekleşmiştir. Son yıllarda ise birçok ülkede, kamu altyapısının özel sektör tarafından yapılması ve işletilmesinde ciddi bir artış gözlenmektedir [35].

2.2 YİD Modelinin Türkiye'de Gelişimi ve Tarihçesi

Osmanlı İmparatorluğu'nda 19. yüzyılın sonlarından itibaren altyapı ve üretim tesislerinin yapılması ve işletilmesi için yabancı şirketlere verilen imtiyazlar, tarihimizdeki ilk YİD modeli örnekleridir [7].

Devletin, mali ve teknik yetersizliği gibi nedenlerle, 19.yüzyılın ikinci yarısından itibaren elektrik, su, telefon, hava gazı, demiryolları, rıhtımlar gibi pek çok kamu hizmetinin yapımı ve işletilmesi imtiyaz yöntemiyle gerçekleştirilmiştir [19]. 19. Yüzyılın ikinci yarısında Düyun-u Umumiye İdaresinde bulunan Osmanlı İmparatorluğu çok fazla kamu yatırımı gerçekleştirememiştir. Ülkede artan yabancı sermayedarlar yatırım konusunda Avrupa'ya güven vermiş ve bu dönem daha çok dış kaynaklı yatırımlar artmıştır [41]. Bu dönemde verilen imtiyazların yasal bir altyapısı olmadığı için devlet, kendi yetkisini kullanarak şartları birbirinden farklı olan imtiyaz sözleşmeleri yapmıştır. Kapitülasyonlar ve Duyun-u Umumiye'nin etkisi ile yapılan anlaşmalar devleti daha çok zarara uğratmıştır [39]. Bu durumun ardından 1910 tarihli "Menafi Umumiye'ye Müteallik İmtiyazat Hakkında" kanunu ile kamu hizmeti imtiyazı konusunda ilk yasal düzenleme yapılmıştır [42].

YİD modelinin Osmanlı İmparatorluğu'ndaki ilk örnekleri; Terkos Suyu, İstanbul Şirket-i Hayriye deniz hatları işletmesi, 1870'lerde dünyanın ilk metro örneklerinden biri olarak gösterilen Karaköy Tünel projeleridir [19]. Osmanlı İmparatorluğu döneminde ki ilk YİD projesi olan Karaköy Tüneli, Londra'dan sonra Dünya'nın ikinci metrosu olarak geçmektedir. Fransız mühendis Eugene Henri Gavand tarafından Osmanlı Padişahı Sultan Abdülaziz'den 10 Haziran 1869'da tünel yapım imtiyaz hakkı alınmıştır. İşletme süresi 42 yıl olarak belirlenen Tünel `yap-işlet-devret` modeliyle inşa edilmiştir. İngiliz uyruklu "The Metropolitan Railway Of Constantinople From Galata to Pera" adlı şirket tarafından 1871 yılında yapımına başlanan tünel 1874 yılında tamamlanmıştır. 01 Mart 1939'da millileştirilen Tünel, 16 Haziran 1939'da 3645 sayılı yasa ile kurulan İstanbul Elektrik Tramvay ve Tünel İşletmeleri (İETT) Umum Müdürlüğü'ne devredilmiştir [43].

20. yüzyılda ise yaşanan gelişmeler modelin uygulanması açısından istendiği şekilde devam etmemiştir. Bu dönemde dünya geneline baktığımızda kamunun etkisi her alanda artmıştır. Benzer şekilde Osmanlı İmparatorluğu döneminde başvurulan imtiyaz

şekli yeni kurulan Türkiye Cumhuriyeti'nin kalkınma planında yer almamıştır. 20. Yüzyılın sonlarına doğru Osmanlı İmparatorluğu döneminde imtiyaz hakkı elde eden şirketler ise Türkiye Cumhuriyeti kurulduktan sonra satın alma yöntemiyle devletleştirilmiştir [19].

1980'li yıllarda dünya genelini etkileyen ekonomik krizler ve özelleştirme politikaları nedeniyle altyapı tesislerinin temini için alternatif finans kaynağı arayışına gidilmiştir. Aynı dönemde Türkiye ise yüksek enflasyonla mücadele edebilmek için kamu yatırımlarını azaltmış ve gelirlerini daha çok borçlarını ödemek için kullanmıştır. Türkiye bu sıkıntılı sürecin ardından, 1980'li yıllar ve sonrasında alt yapı yatırımlarını gerçekleştirmek için özel sektör ve yabancı sermayeden faydalanma yoluna gitmiştir [38]. Bu gelişmelerle birlikte YİD terimi ilk kez Turgut Özal tarafından kullanılmış ve literatüre bu şekilde geçmiştir [6].

Türkiye, YİD yasasını yürürlüğe koyan ilk ülkelerden biri olmasına rağmen, Türkiye'nin YİD deneyimi oldukça çalkantılı olmuştur. Hızlı ve motive olmuş bir başlangıçtan sonra, siyasi istikrarsızlığın ve art arda gelen ekonomik krizlerin olumsuz etkileri, 1990'lardaki ilk YİD projelerinin uygulanabilirliğine zarar vermiştir. Ek olarak, kamu kesimi ve özel sektör arasında risklerin orantısız dağılımı, bu projelerden istenen verimin alınamamasına neden olmuştur [7].

Modelin Türkiye'de ilk uygulama denemesi 1984 yılında Mersin Akkuyu'da bir nükleer santralin yapılması ve işletilmesi şeklindeydi. Ancak Türkiye'nin, özel şirketin proje için alacağı krediye devlet garantisi vermek istememesi üzerine bu proje gerçekleşmemiştir [2].

Ülkemizde YİD modeline ilişkin ilk yasal düzenleme 4/12/1984 tarih ve 3096 sayılı "Türkiye Elektrik Kurumu Dışındaki Kuruluşların Elektrik Üretimi, İletimi, Dağıtımı ve Ticareti ile Görevlendirilmesi Hakkında Kanun"la enerji sektöründe yapılmıştır. Enerji sektöründe elektrik üretimi, iletimi dağıtımı ve ticaretini YİD modeli çerçevesinde düzenleyen 3096 sayılı kanundan sonra, otoyolların ve üzerindeki hizmet tesislerinin yapımı, bakımı ve işletilmesi konusunda özel hukuk hükümlerine tabi sermaye şirketlerinin YİD modeline göre görevlendirilebilmesini düzenleyen 28/5/1988 tarih ve 3465 sayılı "Karayolları Genel Müdürlüğü Dışındaki Kuruluşların Erişme Kontrollü

Karayolu (Otoyol) yapımı, Bakımı ve İşletilmesi İle Görevlendirilmesi Hakkında Kanun" 2/6/1988 tarih ve 19830 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Uygulamada, 3465 sayılı kanuna, daha ziyade otoyol hizmet tesislerinin yapılması ve işletilmesinde başvurulmaktadır.

Bu sektörel düzenlemelerden sonra modele genel bir hukuki temel kazandırmak amacıyla 3996 sayılı "Bazı Yatırım ve Hizmetlerin Yap-İşlet-Devret Modeli Çerçevesinde Gerçekleştirilmesi Hakkında Kanun" 13/6/1994 tarih ve 21959 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe konmuştur.

3996 sayılı kanunun amacı kamu kurum ve kuruluşlarınca (kamu iktisadi teşebbüsleri dahil) ifa edilen, ileri teknoloji veya yüksek maddi kaynak gerektiren bazı yatırım ve hizmetlerin, yap-işlet-devret modeli çerçevesinde yaptırılmasını sağlamaktır. Günümüzde 3996 sayılı kanunun 2. Maddesinde YİD modelinin kapsamı şu şekilde belirtilmiştir. **"**Bu Kanun, köprü, tünel, baraj, sulama, içme ve kullanma suyu, arıtma tesisi, kanalizasyon, haberleşme, kongre merkezi, kültür ve turizm yatırımları, ticari bina ve tesisler, spor tesisleri, yurtlar, tema parklar, balıkçı barınakları, silo ve depo tesisleri, jeotermal ve atık ısıya dayalı tesisler ve ısıtma sistemleri (Ek ibare: 20/12/1999 - 4493/1 md.) elektrik üretim, iletim, dağıtım ve ticareti, maden ve işletmeleri, fabrika ve benzeri tesisler, çevre kirliliğini önleyici yatırımlar, otoyol, trafiği yoğun karayolu, demiryolu ve raylı sistemler, gar kompleksi ve istasyonları, teleferik ve telesiyej tesisleri, lojistik merkezi, yeraltı ve yerüstü otoparkı ve sivil kullanıma yönelik deniz ve hava alanları ve limanları, yük ve/veya yolcu ve yat limanları ile kompleksleri, Kanal İstanbul ve benzeri su yolu projeleri, sınır kapıları ve gümrük tesisleri, milli park (özel kanunu olan hariç), tabiat parkı, tabiatı koruma alanı ve yaban hayatı koruma ve geliştirme sahalarında planlarda öngörülen yapı ve tesisleri, toptancı halleri ve benzeri yatırım ve hizmetlerin yaptırılması, işletilmesi ve devredilmesi konularında, yap-işlet-devret modeli çerçevesinde sermaye şirketlerinin veya yabancı şirketlerin görevlendirilmesine ilişkin usul ve esasları kapsar" şeklinde belirtilmiştir [44].

Kanunda YİD modeli; ileri teknoloji veya yüksek maddi kaynak ihtiyacı duyulan projelerin gerçekleştirilmesinde kullanılmak üzere geliştirilen özel bir finansman modeli olup, yatırım bedelinin (elde edilecek kâr dahil) sermaye şirketine veya yabancı şirkete,

şirketin işletme süresi içerisinde ürettiği mal veya hizmetin idare veya hizmetten yararlananlarca satın alınması suretiyle ödenmesi şeklinde tarif edilmiştir [44].

Diğer taraftan, göreceli ekonomik ve politik istikrarla desteklenen 2000'li yıllar, YİD projelerinde proje sayısı, proje değeri ve sektör sayısı açısından büyük bir artış yaşamıştır. Risk yönetimi YİD projesinin başarısı için kilit öneme sahip olduğu için, risk dağılım politikaları ve uygulamaları projelerin başarısını şekillendirmiştir [7].

Türkiye'nin KÖİ projeleri ile ilgili orta vadeli planı (2018-2020) Kalkınma Bakanlığı tarafından şu şekilde açıklanmıştır:

- Kamu yatırımlarının finansmanında KÖİ modelinin kullanımının mevcut tecrübeler, dünyadaki uygulamalar dikkate alınarak geliştirileceği
- YİD modeli dışında KÖİ modellerinin kullanımına imkan verileceği
- KÖİ projelerinde uygulama öncesi hazırlık sürecinin kalitesini arttırmaya yönelik tedbirler alınacağı
- Uluslararası standartlar dikkate alınarak uygulama esaslarının yeniden düzenleneceği
- Kamu kuruluşlarının KÖİ modeli ile proje planlama, finansman, ihale ve sözleşme yönetimi konularında kapasitelerini arttırmaya yönelik programlar düzenleneceği öngörülmüştür [45].

Ülkemizde Yap-İşlet-Devret (YİD), Yap-Kirala-Devret (YKD), Yap-İşlet (Yİ), İşletme Hakkı Devri (İHD) KÖİ modelleri uygulanmaktadır.

Yap-Kirala-Devret (YKD): Bu modelde özel sektör tesisi inşa etmekte, tesise ait donanımları sağlamakta ve belirli bir süre tesisi işlettikten sonra devlete devretmektedir. Özel sektör tarafından tesisin işletimi boyunca devlet her yıl özel sektöre kira ödemesi yapmaktadır [45].

Yap-İşlet (Yİ): Bu modelde mülkiyetleri kendilerine ait olmak üzere özel sektöre, tesisi kurma ve işletme izni verilmektedir. Tesis tarafından sağlanan ürün sözleşme süresi boyunca devlet tarafından satın alınmaktadır. Ülkemizde genellikle elektrik üretiminde tercih edilen bir modeldir [45].

İşletme Hakkı Devri (İHD): Mevcut bir tesisin işletmesinin belirli bir süre özel sektöre devredilmesidir. Tam bir özelleştirme değildir çünkü tesisin mülkiyeti devlete aittir. Sözleşme süresi sona erdikten sonra tesis devlete tekrar devredilir [45].

Ülkemizde hem proje sayısı olarak hem de yatırım tutarı büyüklüğü olarak YİD modeli büyük bir paya sahiptir [45]. Son on yılda ülkemizde Karayollarında YİD modeli kullanılarak Osmangazi Köprüsü, Yavuz Sultan Selim Köprüsü ve Kuzey Marmara Otoyolu projeleri tamamlanmıştır. Gebze-İzmir Otoyolu, Çanakkale 1919 Köprüsü, Menemen-Aliağa-Çandarlı (İzmir) Otoyolu, Ankara – Niğde Otoyolu projelerinde ise çalışmalar devam etmektedir.

2.3 YİD Modelinden Beklentiler

Geleneksel kamu kaynaklı yatırımlar, uygun bir kamu bütçesinin varlığına bağlıdır. Kamu bütçeleri kısıtlı ise, ekonomik açıdan arzulanan yatırımları uygulamak mümkün olmayabilir. YİD yatırımları kamu bütçelerine daha az bağımlıdır ve kamu ile özel sektör arasındaki risk dengesine bağlı olarak kamu bütçesi için "bilanço dışı" olabilir.

Bununla birlikte YİD modeli ile altyapı temini, kamunun finans kaynağı sağladığı projelerden doğal olarak daha karmaşık bir süreçtir. Bazı ülkeler yüksek karmaşıklık primi taşır. Bu nedenle özel sektör, karmaşıklık primini dengelemek için daha fazla gelir elde etmek isteyecektir.

Önemli olan kısım, karmaşıklığın getirdiği yüksek maliyetlerin, YİD'lerin getirileri tarafından karşılanıp karşılanmadığıdır. Bir YİD ile geleneksel olarak kamunun finans kaynağı sağladığı projeler arasında seçim yaparken modelin avantajları ve dezavantajları iyice gözden geçirilip analiz edilmelidir [46].

YİD modeli sosyal, ekonomik ve teknik gibi farklı açılardan taraflara olumlu unsurlar sağlamaktadır. Bu unsurlar şu şekilde özetlenebilir;

Yeni ve ek mali kaynaklar oluşturmak: Bu model gelişmekte olan ülkelere yatırım yapan firmalara, teknolojik altyapılarını ve deneyimlerini aktarma fırsatı vermektedir. Bu ülkelerin kalkınmasında önemli bir etken olan bilgi, deneyim ve teknolojik altyapı, yapılan yatırımın farklı bir yansıması bağlamında olumludur.

İleri Teknoloji Transferi ve Eğitimi: Yabancı şirketler için ileri teknoloji gerektiren projelerin gerçekleştirilmesi durumunda, ileri teknoloji ülkeye girecektir. Aynı şekilde, bir YİD projesi olması durumunda, tesis devri öncesinde kullanım için sunulacak bir eğitim programı da olacaktır. Bu nedenle çalışanların eğitimine imkan sağlamaktadır.

Hız: YİD modeli ile gerçekleştirilen projeler kamunun finans kaynağı sağladığı geleneksel proje teslim yöntemine göre çok daha kısa sürede tamamlanmaktadır.

Verimlilik: Özel sektör, hangi projenin daha uygulanabilir olacağı konusunda bir değerlendirme yapabilir ve projenin tasarım, inşaat ve işletmesini daha verimli gerçekleştirebilir. Böylece ekonomik verimlilik artacaktır.

Karşılaştırmalı Değerlendirme Ölçütü: Bir önceki maddede belirtilen konunun bir uzantısı olarak, özel sektör tarafından yürütülen bir proje, kamu tarafından sunulan benzer projelerin etkinliğini değerlendirmek için bir ölçü olarak kullanılabilir.

Altyapı Yatırımlarında Kamu Payının Azalması: Model sayesinde devlet, altyapı yatırımlarının gerçekleştirilmesine ilişkin mali baskıdan kurtulacak, bu durum bütçe üzerinde olumlu bir etki yapacaktır.

Özelleştirme: YİD modeli ayrıca, geleneksel olarak yürütülen bazı faaliyetlerin özelleştirilmesine yönelik atılmış önemli bir adım olacaktır. Ancak, tesislerin sözleşme süresi sonunda devlete devredileceği göz önünde bulundurularak, kalıcı bir özelleştirme hakkında söz etmek mümkün değildir.

Yatırımlar Arasındaki Seçimi Kolaylaştırmak: YİD modelinde devlet, bir anlamda, kendisine sunulan ve seçmesi gereken projelerin değerlendirilmesi görevini, özel sektöre vermektedir. Ekonomik açıdan en uygun projeyi maksimum kâr elde etme kriterleri ile gerçekleştirir [47].

Modelin olumsuz yönleri şu şekilde sıralanmıştır;

Karmaşıklık: Modelin karmaşıklığı nedeniyle pek çok taraf, çok sayıda sözleşme üzerinden müzakere etmek ve bir anlaşmaya varmak zorundadır.

Yüksek Maliyetler: YİD ile ilgili yapılan ikinci eleştiri, bu model ile gerçekleştirilen herhangi bir projenin maliyetinin, kamu bütçesi veya kredi yoluyla gerçekleştirilen herhangi bir projeye kıyasla daha yüksek olmasıdır. Özel sektörün üstlendiği risklerden

kaynaklı olarak daha yüksek kâr beklentisi maliyetlerde artışa neden olur. Bu model ile yapılan tesislerin kullanım ücretinin, kamunun kendi kaynaklarıyla sağlayacağı tesislerden daha pahalı olması beklenebilir. Özel sektör hem yatırım aşamasında hem de işletme aşamasında elde edilecek karı en üst noktalarda elde etmek için gayret gösterecektir. Bu kârı makul bir seviyeye çekebilme kabiliyeti, kamu kurumunun müzakerelerini yürüten ekibin becerisiyle yakından ilgilidir.

Siyasi, Ekonomik İstikrar İçin Aşırı Duyarlılık: Modelin bir diğer olumsuz yönü; yapılacak yatırımın çok yüksek miktarlara ulaşması, yatırımın geri dönüş süresinin uzun olması ve sözleşmede ki taraflar içinde yabancı sermaye olması nedeniyle, yatırım yapmak için politik ve ekonomik istikrar konusunda çok fazla hassasiyet gösterir.

Girdap Etkisi: Proje sürecinde alınan kararlar kararların, herhangi bir tarafı olumsuz yönde etkilemesi durumunda, diğer tarafların da aynı şekilde etkilenmesidir. Bu olumsuz etkiler kademeli olarak artar ve hatta kimi zaman projenin gerçekleşmesini önler. Girdap etkisi adı verilen bu durumdan kaçınmak için, tarafların her aşamada kararlara olumlu katkıda bulunmalarını sağlamak gerekir [47].

Kamu tesisleri ve hizmetlerinin sunumunda YİD'nin çekiciliğini etkileyen olumlu ve olumsuz özellikleri tespit etmek amacıyla bir dizi araştırma yapılmıştır. Cheung vd. (2010), Hong Kong ve Avustralya'da ki projeler üzerine yaptıkları çalışmalarda YİD'nin algılanan olumlu ve olumsuz yönlerini araştırmış ve sonuçta olumlu yönlerin olumsuzluklardan daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir [26]. Akintoye vd. (2003), Cheung vd. (2010), yaratıcılığın ve inovasyonun, özel sektör tarafından kamu hizmetlerine getirilebilecek olumlu bir unsur olarak görüldüğünü ve özel sektörün daha düşük maliyetlere ve daha üst düzey rekabetçiliğe katkıda bulunabileceğini belirtmişlerdir [26].

Yap-İşlet-Devret modelinde tarafların farklı beklentileri vardır.

Genel (Kullanıcı) beklentiler;

•Tesisin hizmet verebilmesi

• Sağlanan hizmetin kalıcı olması

• Hizmet verimliliğinin arttırılması

• Hizmet kalitesi ve çeşitliliğinin arttırılması

• Çevre ve toplum sağlığının korunması

• Hizmet fiyatlandırmasının optimizasyonu.

Kamu Yönetiminin beklentileri;

• Bütçe dışı yöntemlerle yatırım için finans sağlanması

• Yasal görevlerin yerine getirilmesinde uygunluk, kalıcılık ve verimlilik

• İşletme maliyetlerinin azaltılması ve kontrol altında tutulması

• Diğer yatırımlar için daha fazla öz kaynak ayırılması

• Finansal maliyetlerin düşürülmesi

• Varlıkların düzenli ve profesyonel bakımının sağlanması

• Varlıkların ömrünün iyileştirilmesi ve yeni yatırım ihtiyacının azaltılması

• İşletmenin yönetim yükünün azalması ve temel görevlere odaklanılması

• Özel sektörün esnekliğinden ve hızından faydalanılması

• Teknoloji transferi ve yeniliklerin kolayca gerçekleştirilmesi

İşletmeci ve / veya yatırımcı beklentileri;

• Kâr elde edilmesi

• Müşteri memnuniyetinin sağlanması (Kamu kurumu ve işletilen tesisin kullanıcıları)

• Marka olmak ve artan itibar

• İş hacminin artması ve kalıcılığının sağlanması

Yap-İşlet-Devret modelini uygulama amaçları;

- Kamu altyapı projelerindeki finansal yükün azaltılması ve böylece kamu verimliliğinin arttırılması,
- Ülkenin proje açısından yabancı finansal kaynaklar, ileri teknoloji, know-how ve tecrübe birikimi kazanmasını sağlamak. Yeni girişim ve kâr alanları sağlamak ve vergi değerlendirmeleriyle kamu maliyesine katkı sağlamak,

- Söz konusu yatırım alanlarında dış borçlanma ihtiyacını ortadan kaldırmak ve böylece ülkenin dış borç yükünü artırmamak,
- Özellikle işbirliği ve ortak girişimler neticesinde, kamu sektörüne kârlı ve verimli özel sektör işlemleri konusunda yönetim verimliliği, sorumluluk, zamanlama, toplam kalite anlayışı ve standardizasyon özelliklerini getirmek,
- YİD modelini dolaylı bir özelleştirme yöntemi olarak kullanmak için, ekonomideki kamu payını daraltma ve kamu kaynaklarının verimliliğini artırma politikalarına olumlu katkı sağlamak,
- Emek yoğun sermaye tercihlerinin yıllarca çözemediği istihdam sorununa, teknoloji yoğun sermaye ile olumlu katkı sağlamak [47].

BÖLÜM 3

YAP İŞLET DEVRET (YİD) MODELİ VE RİSK

3.1 Yap İşlet Devret (YİD) Modelinin Genel Yapısı

YİD modelinin temel özelliği, kamu altyapı yatırımlarında ihtiyaç duyulan finansmanın özel sektör tarafından karşılanmasıdır. Bu model özel sektörün finansman gücünü kullanma fırsatı vermesiyle birlikte, hükümetlerin ek kamu fonlarını kullanmadan daha fazla altyapı hizmeti inşa etmelerini sağlar [48]. Bazı ülkeler mali açık, bütçe sıkıntısı, altyapı tesislerindeki talep-arz açığı ve altyapı hizmetlerindeki verimsiz kamu hizmetleri nedeniyle YİD modelini kabul ederken, diğer ülkeler operasyonel verimlilik, yenilikçi teknolojik, yönetim becerileri ve özel sektörün kamu hizmetlerine daha aktif katılımı için YİD modelini tercih etmektedir [26].

YİD modeli, sözleşmenin iki ana tarafı olan ev sahibi hükümet ve imtiyaz sahibi özel sektöre fırsatlar sunmaktadır. Hükümetler için ek kamu borçlanma yükü olmadan daha fazla altyapı projesinin yapılmasını sağlar. İmtiyaz sahiplerine ise altyapı projelerinin yapımı ve işletilmesi için genişleyen bir pazara girme ve daha fazla kâr elde etme fırsatı sunar.

YİD modelinde belirlenen yatırım için özel sektör bir projeyi tasarlar, inşaat için gerekli finansmanı sağlar ve temin eder, projeyi ev sahibi ülkede inşa eder ve sözleşmede belirtilen süre boyunca işletir. Bu prosedürlerin gerçekleştirilmesi oldukça karmaşık bir yapıdır. YİD projesinde, birçok paydaş ve bu paydaşlar arasındaki ilişkileri düzenleyen birden fazla sözleşme vardır [47]. Bu paydaşlar arasındaki sözleşmeye bağlı anlaşmalar ve risklerin dağılımı karmaşık olabilir. YİD projelerinin ana paydaşları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

Kamu Kurumu; projeden sorumlu Devlet kurumunu (idareyi) ve uygulama imtiyaz sözleşmesini uygulayan kurumu belirtir [47]. Kamu kurumu normalde birincil partidir. Projeyi başlatacak, teklif verme sürecini ve isteklilerin değerlendirmesini yapacak ve ortak girişim şirketine imtiyaz hakkı verecek ve süresi dolduğunda sözleşmeyi devralacak taraftır [14].

İmtiyaz Sahibi (Ortak Girişim Şirketi); yatırımı yapan özel şirketler (sponsorlar), tarafından kurulan imtiyaz sözleşmesine istinaden ülke yasalarına uygun olarak oluşturulan şirketi belirtir [47]. İhaleyi kazanan özel şirketler (sponsorlar), YİD projesini gerçekleştirmek için kendi şirketlerinden ayrı olarak bir ortak girişim şirketi (OGŞ) kurarlar. Her YİD projesi için ana faaliyet konusu üstlenilen projeyi gerçekleştirmek olan ayrı bir şirket kurulması gerekir. OGŞ belirlenmiş bir süre içerisinde projenin finansmanından, yapımından, işletim ve bakımından sorumludur [9]. Kamu kurumu da OGŞ'ye, istediği takdirde, sınırlı bir oranda ortak olabilir.

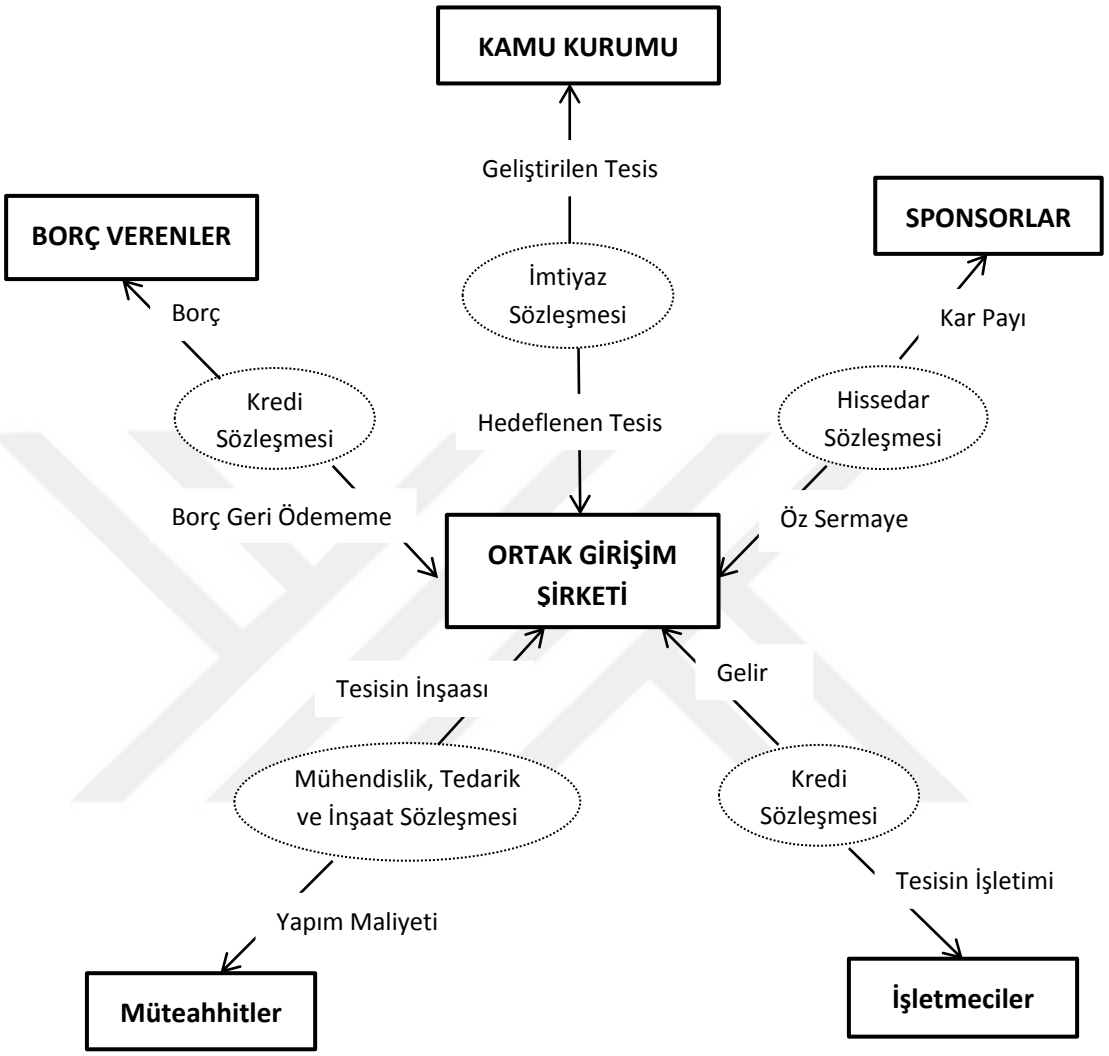
YİD modelinde kamu kurumu ile birlikte ana paydaş OGŞ olmakla birlikte, OGŞ aracılığıyla taraf olan başka şirket ve kuruluşlar da vardır. Bunlar;

- OGŞ'ye sermaye koyan şirketler
- OGŞ'nin sahibi şirketlere borç veren bankalar
- Projenin yapımını üstlenecek olan müteahhitler ve taşeronlar
- Yatırımı sözleşme süresi boyunca işletecek olan işletmeci firma grubu
- Sigorta şirketleri
- Malzeme ve ekipman tedarikçileri [38].

Ayrıca bu gruplar dışında, ilgili kamu kurumu ve diğer taraflar adına yatırımın yapımını ve işletme süresi boyunca verilen hizmetlerin kalite ve güvenliğini denetleyecek bağımsız müşavirler bulunmaktadır.

- İlgili kamu kuruluşu adına yatırımın yapımını ve işletme süresi boyunca verilen hizmetlerin kalite ve güvenliğini denetleyecek bağımsız müşavirler,
- OGŞ'nin ortakları adına OGŞ'yi denetleyen bağımsız müşavirler,
- OGŞ adına müteahhit ve işletmeci firma gruplarını denetleyecek bağımsız müşavirler,

- Borç veren kuruluşlar adına OGŞ'nin faaliyetlerini denetleyen bağımsız müşavirler [49].



Şekil 3.1 YİD modelinin yapısı ve sözleşme ilişkileri [29]

Genel olarak YİD modelinde bulunan taraflar ile aralarındaki sözleşmeler Şekil 2.1'de gösterilmektedir.

3.2 YİD Modelinde Risk Yönetimi

Riskin sözlük anlamı: "Bir zarara, bir kayba, bir tehlikeye yol açabilecek bir olayın ortaya çıkma olasılığı" olarak ifade edilmektedir [50]. Her insan çabası risk içerir; herhangi bir girişimin başarısı veya başarısızlığı büyük ölçüde bununla nasıl başa çıktığımıza bağlıdır. Bilimin ve mühendisliğin sürekli olarak gelişmesi ile birlikte daha

büyük ölçekli ve karmaşık projeler yapılabilmektedir. Ancak bu projeler beraberinde birçok riski de barındırmaktadır. Bununla birlikte son yıllarda, bir projenin belirsizliklerini giderme, etkilerini tahmin etme, etkileşimlerini analiz etme ve onları bir risk yönetimi yapısı içinde kontrol etme ihtiyacı, özellikle savunma, inşaat ve petrol endüstrisinde giderek artmaktadır [51].

Association of Project Management, riski, tanımlanmış bir tehdidin veya fırsatın ortaya çıkma durumu olarak belirtiştir. Bunun dışında literatürde farklı risk tanımlamaları mevcuttur. Merna ve Thani, bir olayın istenmeyen olumsuz sonuçlarının ortaya çıkması durumunda bulundurduğu potansiyel şiddetin bir ölçüsü olarak riski tanımlamışlardır. İngiltere Maliye Bakanlığı ise riski, olayların etki ve olasılığının birleşiminden kaynaklanan birtakım potansiyel belirsizliğe maruz kalma durumu olarak belirtmiştir. Raftery, risk ve belirsizlik, belirli bir olay veya faaliyet için gerçek sonucun tahmin değerinden sapması muhtemel olan durumlarıdır. Chapman, riski, ekonomik ve finansal kayıp veya kazanç olasılığına maruz kalma olarak tanımlamıştır. YİD modelinde risk ve belirsizlik tanımları; finansal piyasalardaki belirsizlikler, yapıma ilişkin sorunlar, talep tahminleri, bir ülkenin ekonomik durumunda istikrarsızlık, ev sahibi devlet kuruluşlarındaki belirsizlikler, paydaşların beklentileri dahil edilerek uzatılabilir" [52].

YİD'lere olan ilginin artmasıyla birlikte, doğru kullanımları konusundaki tartışma biraz kutuplaşmıştır. Bu kutuplaşmanın nedenleri yanlış anlama, yanlış bilgilendirme ve gerçekçi olmayan beklentileridir [53]. Doğru şekilde tedarik edilirse, YİD seçeneği hükümetler, özel sektör firmaları ve genel olarak toplum için bir kazan-kazan-kazan çözümü sunmaktadır [54]. Özel sektör perspektifinden bakıldığında, YİD projeleri pazar payını genişletmek ve daha yüksek getiri elde etmek için fırsatlar sunmaktadır. Bununla birlikte, küreselleşme, inşaat şirketlerinin yurtdışındaki pazar paylarını genişletmeleri ve daha yüksek getiri elde etmeleri için daha büyük fırsatlar yaratmış olsa da, uluslararası projeler genellikle yerel sektörlerden daha kârlı olmasına rağmen, uluslararası 225 büyük müteahhidin neredeyse % 15'i uluslararası projelerinde zarar görmüştür [55]. Bu tür kayıplar, temel olarak risk faktörlerinin uluslararası projeler üzerindeki etkisine ve özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki YİD projeleri üzerindeki etkisini değerlendirmede yaşanan zorluklara bağlanabilir. YİD projeleri tabiatı gereği

karmaşık organizasyon yapılarını içeren uzun vadeli yatırımlardır. Bu projelerin ömrü boyunca yasama, politik, sosyal, pazar ve ekonomik çevre önemli ölçüde değişebilir. Bu, özellikle sosyal, politik ve ekonomik koşulların dengesiz olduğu gelişmekte olan ülkelerde geçerlidir [54].

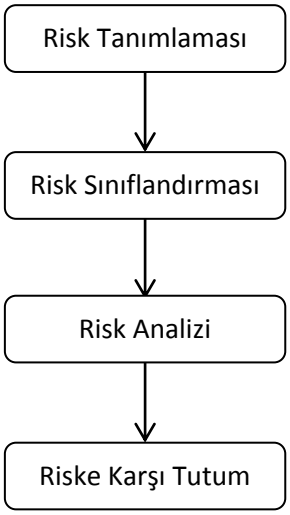
Risk ve belirsizlik, projenin büyüklüğü ne olursa olsun, tüm inşaat projelerinin doğasında vardır. Her ne kadar büyüklük en önemli risk nedenlerinden biri olsa da, risk taşıyan başka faktörler de mevcuttur [51]. İnşaat sektörü birçok sektörden daha fazla riske ve belirsizliğe maruz kalmaktadır. Özellikle büyük projelerde, projenin başlangıç aşamasından bitimine ve ortaya çıkan ürünün kullanımına kadar olan yapım süreci çok uzun ve karmaşıktır [51]. Tasarım, yapım, işletme ve finans gibi çeşitli konuların karmaşıklığı nedeniyle, YİD projelerinde riskler önemli ölçüde artmıştır. Shen vd. (2005), YİD modelinde, riskler ve belirsizliklerin projenin performansını etkileyecek potansiyelde olduğunu belirtmiştir.

Yıllar boyunca inşaat endüstrisi, risklerle başa çıkma konusunda çok da iyi bir üne sahip olmamıştır. Birçok büyük proje son teslim tarihlerini, maliyet hedeflerini ve sözleşme şartlarını yerine getirmeyi başaramamıştır [51]. Otoyol projelerinin yapım alanının daha geniş bir coğrafi alana yayılması ve yeraltı koşullarından doğrudan etkilenmesinden dolayı araştırmaların çoğu, otoyol inşaat projelerinin diğer inşaat projelerine göre daha yüksek risk taşıdığını göstermektedir. Altyapı projeleri, belirsiz ve değişken zemin koşulları nedeniyle karmaşık bir yapıya sahiptir. Reilly ve Brown [56] birçok otoyol projesinin öngörülemeyen olaylar olarak (mücbir) adlandırılan sorunlar nedeniyle bütçelerini ve yapım sürelerini aştıklarını belirtmişlerdir. Dey ve Ogunlana [50] etkisiz risk yönetiminin, risk seviyesi çok yüksek olan YİD projelerinin başarısız olmasının ana nedenlerinden biri olduğunu belirtmektedir.

Risk yönetiminin amacı, işletmenin kararlılık içerisinde faaliyetine devam edebilmesi için gerekli düzenlemelerin sağlanmasıdır. Bu nedenle risk yönetimi, muhtemel kayıpların en az maliyetle kontrol altına alınması için kaynakların ve faaliyetlerin planlanması, yönetilmesi ve kontrol edilmesi olarak tanımlanabilir [50].

YİD modelinde risk yönetimi; risk tanımlaması, risk sınıflandırması, risk analizi, riske karşı tutum veya risk dağılımı izlenerek yapılır [51]. Şekil 2.2'de risk yönetim adımları gösterilmiştir.

Risk tanımlaması, riskin belirlenmesi anlamına gelir. Risk türlerinin neler oldukları belirlenir. Proje risk yönetimindeki en büyük adımlardan biri, projedeki potansiyel riskleri tanımlamak ve değerlendirmektir. Her proje bir dereceye kadar risk içerir; ve yine de, proje yöneticilerinin çoğu, potansiyel riskleri belirleme veya yeterince ele alma konusunda hazır değildir [57]. YİD projeleri bu anlamda tanımlanması gereken birçok doğal risk faktörü içerir. Tanımlanmadıkça, bir riski yönetmek mümkün değildir. Çoğu durumda, olumsuz sonuçlar risk faktörü olarak tanımlanmayan olaylardan kaynaklanmaktadır. Oluşabilecek olumsuzlukları ortadan kaldırmak için geniş kapsamlı bir şekilde risk faktörleri tanımlanmalıdır [51]. Ancak her riski göz önünde bulundurma çabası ve tüm riskleri belirlemeye çalışmak adına yapılan çalışmalar zaman alıcı olabilir [57]. Proje yapım süreci öncesi ortak risklerin genel bir düzeyde belirlenmesi, bu tür zaman ve çabalardan tasarruf sağlayabilir. Bunun için YİD projeleri için risk kontrol listesi oluşturabilir [51]. İşin püf noktası, en kritik riskleri belirlemek ve onları kontrol etmektir.



Şekil 3.2 Risk Yönetim Çerçevesi

Pek çok durumda, olumsuz sonuçlar risk faktörü olarak tanımlanmayan olaylardan kaynaklanmaktadır. Riskleri belirleme aşasında anket ve mülakatlar yardımıyla beyin fırtınası yöntemi veya Delphi tekniği kullanılabilir [51].

Risk yönetiminde ikinci adım ise risklerin sınıflandırılmasıdır. Literatürde farklı şekillerde risk sınıflandırmaları vardır.

Geliştirme aşamasındaki riskler (teknoloji riski, kredi riski), yapım aşamasındaki riskler (tamamlanma riski, maliyet aşım riski, performans riski, politik risk, alt yapı riski), işletme aşamasındaki riskler (talep riski, teknik riskler, döviz riski, borç riski) şeklinde üç ana başlıkta sınıflandırılabilir. Bir başka sınıflandırma şekli; dış riskler (politik riskler, yasal riskler, ticari riskler) ve iç riskler (teknik riskler, operasyonel riskler, mali riskler, gelir riskleri) olmak üzere iki sınıfa ayrılabilir. Bu sınıflandırmaların dışında literatürde farklı risk sınıflandırmaları da mevcuttur. Devlet kaynaklı riskler-özel sektör kaynaklı riskler, finansal riskler-finansal olmayan riskler, ölçülebilir-ölçülemez riskler.

Risk sınıflandırması amaca göre risklerin daha kolay analiz edilebilmesini sağlar. Bu sınıflandırmalar, risk yönetimi çerçevesinin aşağıdaki tüm adımlarını kolaylaştırır [51]. Proje risklerinin daha iyi anlaşılması, maliyet tahminleri ve programlar açısından daha gerçekçi planların oluşturulmasını sağlar. Muhtemel sorunların neden olabileceği muhtemel etkinin büyüklüğünü bilen taraflar, uygun sözleşme maddeleri, sigorta alımı veya diğer risk müdahale önlemleri yoluyla risklerin daha iyi dağılmasını isteyebilirler.

YİD projelerinde risk analizinde uygulanabilecek farklı yöntemler vardır. Seçilecek olan yöntem projenin içeriğine ve şartlarına göre değişebilir. Etki şeması, Monte Carlo Simulasyon tekniği, PERT, Analitik Hiyerarşi Süreci gibi. Günümüzde, Monte Carlo Simülasyonu ve duyarlılık analizi, nakit akışı problemlerinin analizinde, AHS ise risklerin kritiklik derecelerinin tespitinde etkili teknikler olarak kabul edilmektedir.

YİD modelinde ev sahibi ülkenin riske karşı tutumu, risklerden kaçınmaya ve tüm riskleri özel sektöre aktarmaya yöneliktir. Tüm finansal ve teknik risklerin özel sektör tarafından üstlenilmesi veya özel sektörün mümkün olduğunca fazla risk alması beklenmektedir [58]. Ancak ev sahibi ülke için, özel sektöre aktardığı her ilave risk maliyet artışına neden olacaktır. Riskler arttıkça özel sektör daha fazla ücret toplamak isteyecektir [51]. Joshua ve Gerber, YİD modeli ile yapılan bir otoyolda, özel sektöre makul olmayan risk transferinden kaynaklı olarak halkın daha yüksek bir ücret ödemesi gerektiğine dair sorunu belirtmiştir. Owen ve Merna, YİD modelinde risklerin özel

sektöre aktarılması yoluyla Paranın Değeri'ne (PD) ulaşmaya çalışırken ortaya çıkabilecek parasal değerin (PD) paradoksu olarak nitelemiştir.

YİD modelinde riski en aza indirmenin ve bu riskin maliyetini azaltmanın yolunun genellikle riskin en iyi yönetebilecek tarafa aktarılmasıyla gerçekleştiği belirtilmiştir. Bu nedenle özellikle gelişmekte olan ülkelerde, ev sahibi devletin finans bulunması ve işletme aşamasında özel sektöre birtakım garantiler vermesi gerekmektedir [59].

Her YİD projesi birden fazla riske maruz kalmaktadır. Bu nedenle, YİD projelerinin başarısına katkı sağlamak adına risk yönetimi konusunda uzman bir ekip oluşturmak imtiyaz sahibinin sorumluluğundadır. Tiong'a göre, YİD projeleriyle ilgili yüksek risk seviyesine bağlı olarak, karar vericilerin, hem kamu hem de özel sektör için dikkatli bir analiz yapması ve ardından bu riskleri yönetmesi gerekmektedir [35].

Ekonomik, politik, sosyal ve kültürel koşullar farklı olduğundan YİD modelinin barındırdığı riskler, ülkeler arasında değişiklik gösterebilir [57]. Ülkemizde de YİD yöntemiyle yapımına devam edilen birçok büyük ölçekli proje bulunmaktadır. Bu projelerin, büyüklüğü ve karmaşıklığı özel sektör katılımcıları için fazladan birçok unsuru getirmiştir. Bu nedenle projeleri hedeflerine ulaştırabilmek için doğru risk paylaşımının ve risk yönetiminin olması kaçınılmazdır.

YİD projeleri farklı sektörlerden (müteahhitler, kamu kurumları, yatırımcılar, borç verenler, sigortacılar vb.) birçok paydaşı içerir. Bir YİD projesinde paydaşlar arasında farklı risk algılamaları vardır. Bunun nedeni farklı uzmanlık alanları, farklı deneyim ve iş uygulamaları, farklı kültürler vb. nedeniyle risk yöneticileri arasında risklere farklı bir tutum ve bakış açısı olmasıdır [60].

Başarılı risk yönetiminin başarı faktörleri şu şekilde sıralanmıştır.

1- Üst düzey yönetimin projeye açık bir şekilde destek vermesi

2-Proje yönetiminde alınacak olan tedbirler ve izlenecek olan politikaların açık bir şekilde herkese iletilmesi

3-Şeffaf ve tekrarlanabilir bir faaliyet yapısının benimsenmesi

4-Risk kontrolü kavramlarını destekleyen ve anlayan bir çalışma ekibinin varlığı

5-Sürekli ve titizlikle uygulanan yönetim süreci

6-Etkili risk yönetim planlarının hazırlanması, süreçlerin gözden geçirilmesi ve gelecekteki projeler için dersler çıkarılması [52].

3.3 YİD Risk Paylaşımı ve Analiz Yöntemleri

Risk analizi, tanımlanmış risklerin proje üzerindeki etkilerinin saptanması sürecidir [61]. Literatürde YİD modelinde teknik ve finansal risk değerlendirmesi için geliştirilmiş farklı risk yönetim modelleri mevcuttur. Bu modellerde riskleri değerlendirmek için iki farklı yaklaşım kullanılmıştır. Bunlardan ilki olasılık teorisinin kullanıldığı klasik modeller, diğeri ise bulanık küme teorisinin kullanıldığı kavramsal modellerdir [27].

Olasılık teorisini kullanan Monte Carlo Simülasyonu, projelerin risk analizinde ve belirsizliği gidermede sıkça kullanılan bir modeldir. Proje risklerinin hangi olasılıklarla meydana geleceği hakkında çeşitli bilgi ve tahminlerin olduğu durumlarda olasılık yaklaşımlı teoriler kullanılabilir. Literatürde çok sayıda araştırmacı tarafından YİD projelerindeki risklerin büyüklüklerinin belirlenmesi amacıyla Monte Carlo yöntemi kullanılmıştır. Ye ve Tiong [30] Lianyu ve Tiong [57] ve Zhang [32] belirsizlik altında YİD yatırım projesini değerlendirmek için Monte Carlo Simülasyonu kullanmışlardır.

Olasılık teorisine dayalı risk değerlendirme modellerinin kullanımı, YİD modelindeki belirsizliklere ait olasılıklar tam olarak belirlenemediği için eleştirilmektedir. Bir diğer eleştiri ise Olasılık Teorisine dayalı modellerle ilgili olarak bu yaklaşımların nicel bilgilere ihtiyaç duymasıdır. Benzer projelerden geçmiş verilerin bulunmaması, YİD projelerinde olasılık tabanlı risk değerlendirmeleri kullanımını kısıtlamaktadır [31].

YİD modelinde risk analizinde kullanılan ikinci yaklaşım olan Bulanık küme teorisi; temelde, insan düşünce ve algılarındaki belirsizlikleri sayısallaştırmaya çalışır. Eksik bilginin yani olasılıkların ve rastlantısal olayların bulunduğu durumlarda olasılık teorisi kullanılması uygundur. Ancak bilginin kesin olmaması, ya da belirsizlik içermesi durumunda olasılık teorisi zayıf kalır. Menteş ve Helvacıoğlu [27] Bulanık Küme Teorisini, belirsizlik içeren karar verme problemlerine, kesinlik kazandırılarak sorunların çözümüne yardımcı olan yöntem olarak belirtmiştir. Kangari ve Riggs [62] YİD

modelinde risk yönetimi için olasılık teorisi tabanlı modellerin uygun olmadığını belirterek yerine Bulanık Mantığı önermişlerdir.

Altyapı projelerinde risk değerlendirmesi, özellikle projenin erken aşamalarında, hem özel hem de kamu sektörleri için karmaşıktır. Çünkü riskin niteliği genellikle insan hataları, veriler ve mevcut bilgiler dahil olmak üzere birçok faktörden etkilenir. Birçok durumda, belirsizliklerin fazla olması nedeniyle bir projeyle ilgili riskleri değerlendirmek oldukça zor olabilir. Ancak şu anda mega projelerde kullanılan tam olarak olgunlaşmamış birçok risk değerlendirme tekniği, Hata Ağacı Analizi, Olay Ağacı Analizi, Monte Carlo Analizi, Duyarlılık Analizi, Etki analizi, Beklenen Parasal Değer, Net Mevcut Değer, Karar ağacı gibi birçok model kullanılmaktadır [63]. Çizelge 3.1'de risk yönetiminde kullanılan risk değerlendirme modelleri sunulmuştur.

YİD modelinde en çok çaba gerektiren kısımlardan birisi de, taraflar arasında risklerin nasıl paylaşılacağıdır. Taraflar arasındaki ilişkiler ve iş bölümleri anlaşmalar ile belirlenirken bu durum, "risk dağılımı" şeklinde ele alınır ve gerçekleştirilir [33]. YİD modeli, hem yasal hem de finansal açıdan oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Özel sektörün yıllarını ve milyonlarca dolarını gelişim ve müzakere için harcamasını gerektirmektedir. Bu nedenle birçok ev sahibi devlet için, taraflar arasında risklerin ve fırsatların uygun şekilde dağılımına ilişkin yeni fikirler sunulmaktadır [6].

Loosemore [63] YİD projelerinde özel sektör ve kamu kurumları arasındaki risk dağılımını incelemiş bu risklerin karmaşıklığını ve uygun şekilde dağıtılmasının zorluğunu belirtmiştir. Li vd. [5] risk dağılımı için bir müzakere süreci sunmuşlardır. Jin ve Doloi, Nöro-Bulanık teknikleri kullanarak etkin risk dağılımı için bir model geliştirmişlerdir. Grimsey ve Lewis [34] risklerin taraflar arasında nasıl paylaşılması gerektiğiyle ilgili bir model oluşturmuştur. Bu model devlete ve özel sektöre rehberlik etmek için faydalı olsa da, risklerin proje bazında analiz edilmesi ve yönetilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Çizelge 3.1: Proje Risk Değerlendirme Modelleri[31]

Çalışmanın Kapsamı	Model	Araştırmacı
Mal sahibi ve yüklenici arasında değişen risk dağılımı altında maliyet etki değerlendirmesi	Karar analizi	Levitt et al. (1980)
Riskli yatırımlar için karar modeli	Fayda teorisi ve Bayes olasılığı	Ibbs and Crandall (1982)
Uluslararası inşaatta politik riskler için maliyet değerlendirme çerçevesi.	Etki şeması	Ashley and Bonner (1987)
Teklif verme aşamasında proje risklerinin değerlendirilmesi	Analytical Hiyerarşi Yöntemi (AHP)	Mustafa ve Al-Bahar (1991)
İnşaat riski için teklif iadesi	Bulanık küme teorisi	Peak ve ark. (1993)
Kayıp değerlendirme modeli	Bulanık kümeler ve sinir ağları	Jablonowski (1994)
Sorumluluk değerlendirme modeli	Karar analizi, Etki diyagramları ve bunların kombinasyonu	Jeljeli ve Russell (1995)
Maliyet risk analizi	Etki diyagramı ve Monte Carlo simülasyon yöntemi	Diekmann ve ark. (1996)
Proje yaşam döngüsü risklerinin değerlendirilmesi	Fay ağacı	Tsai et al. (1999)
Proje uyuşmazlıklarında sorumluluk değerlendirme modeli	Monte Carlo simülasyon yöntemi	Winter (1999)
İnşaat proje risklerinin değerlendirilmesi	Bulanık mantık	Tah and Carr (2000)
İnşaat proje risklerinin değerlendirilmesi	Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi	Xenidis (2005)

A. Ng ve M. Loosemore [63] YİD modelinde, optimum bir risk dağılımı elde etmek için takip edilmesi gereken birkaç önemli kural belirlemişlerdir. Bunlar;

- Taraflar aldıkları riskin olası etkilerinin farkında olmalıdır.
- Riskin etkin ve verimli bir şekilde yönetilebilmesi için risk, en yüksek kapasiteye sahip tarafa aktarılmalıdır. Böylece talep edilecek risk primi daha düşük olur.
- Riskler, risk almak için gerekli isteği olan tarafa aktarılmalıdır.
- Riskler, üstlendiği risk karşılığında istenilen risk primini elde edebilecek tarafa aktarılmalıdır [64].

Bu basit kurallara uyulmaması gerekenden daha yüksek risk primlerine neden olacaktır. Bu durum da projenin verimliliğini ve başarısını tehlikeye atacaktır. Devlet tüm riskleri özel sektöre aktarma yolunu seçip yukarıdaki kurallara uymadığı takdirde risk transferi yanılsaması yaşayacaktır. Çünkü aktarılan riskler devlete ekstra risk primleri ve proje sorunları olarak dönecek ve bu durum daha yüksek risk içerecektir [64].

Altyapı inşasını içeren projeler daha yüksek bir risk unsuruna sahiptir. Çünkü sermaye maliyetleri genellikle yüksektir. Uzun bir tedarik süresi vardır ve ortaya çıkan varlıkların genellikle alternatif bir kullanımı yoktur. Bu nedenle, özel olarak teşvik edilen altyapı projelerini değerlendirirken farklı riskleri tanımlamak, analiz etmek ve dağılımını yapmak çok önemlidir [35].

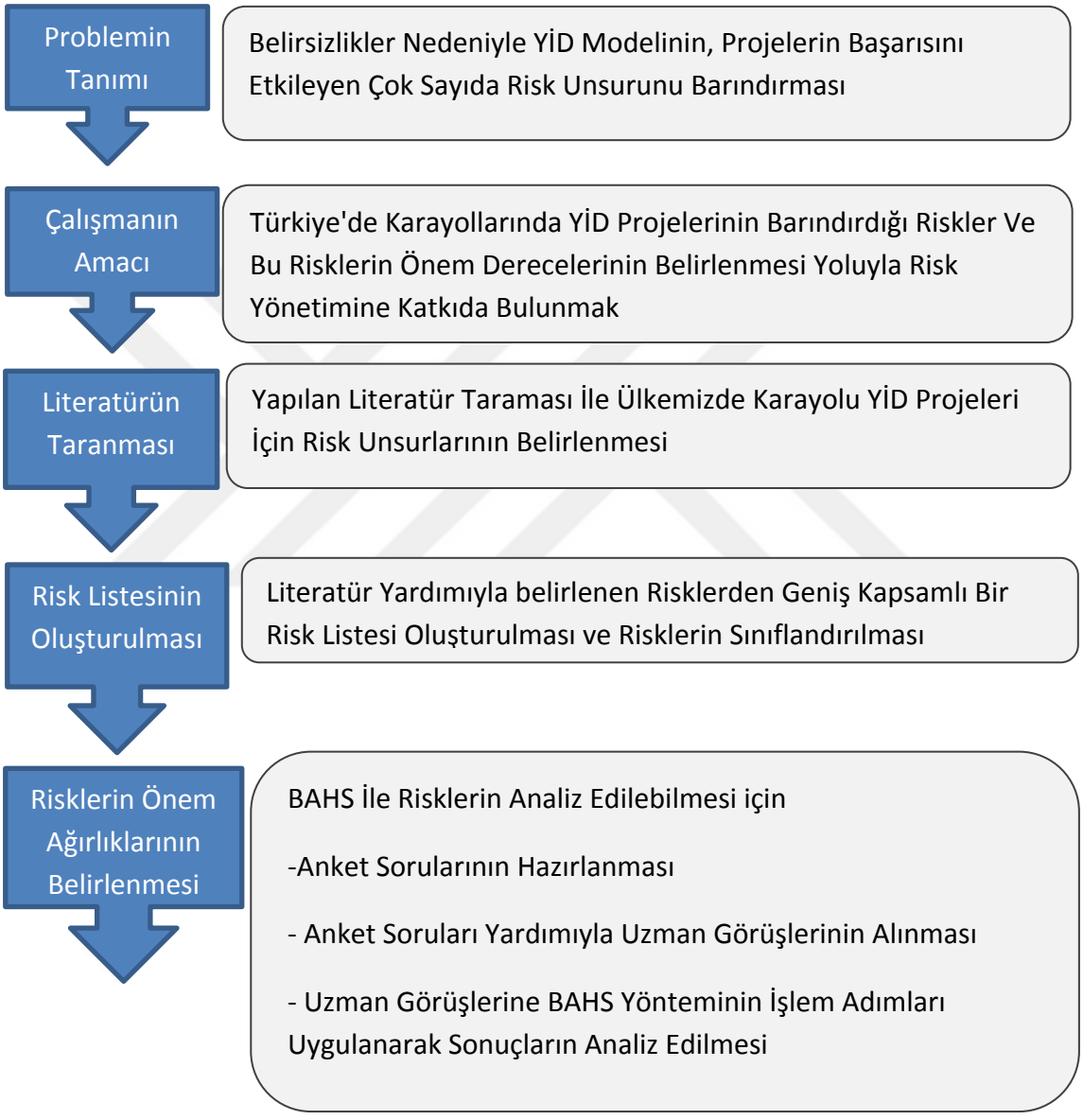
BÖLÜM 4

METODOLOJİ

Son yıllarda, Türkiye'deki ekonomik gelişmeler ve hızla artan altyapı ihtiyacı nedeniyle devletin, kamu altyapı yatırımlarını YİD modeli ile gerçekleştirmesinde büyük bir artış meydana gelmiştir. Büyük yatırım bütçeleri gerektiren Osman Gazi Köprüsü, Yavuz Sultan Selim Köprüsü, Kuzey Marmara Otoyolu, İstanbul 3. Havalimanı, Avrasya Köprüsü, Ankara-Niğde Otoyolu YİD modeli kullanılarak yapımı tamamlanan veya devam eden ulaştırma projeleridir. Yatırım maliyetlerinin büyüklüğü nedeniyle ulaştırma projelerine kamu bütçesi içerisinde diğer sektörlerden daha fazla kaynak ayrılmaktadır. Karayolu projeleri de ulaştırma yatırımları arasında büyük bir paya sahiptir. YİD modeli ile yapılan bu projeler yatırım bedelinin büyüklüğü ve işletme süresinin uzunluğundan kaynaklı olarak çok sayıda belirsizliği ve riski barındırmaktadır. Bu belirsizlik ve riskler geçmişte bazı projelerin başarısız olmasına neden olmuştur. Bu çalışmada ülkemizde YİD modeli ile yapılan Karayolu projelerinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için, YİD modelinde risklerin belirlenmesi ve bu risklerin analiz edilerek önem derecelerine göre sıralanması amaçlanmıştır.

Bu bölümde, tez çalışmasında kullanılan araştırma metodolojisi ve yapılan çalışmalar sırasıyla açıklanmaktadır. YİD modelinin risklerinin belirlenmesi ve analiz edilerek önem derecelerine göre sıralanması için öncelikle kapsamlı bir literatür araştırması yapılmıştır. Literatürde farklı ülkelerdeki çalışmalarda kullanılan YİD modeli ile ilgili risklerden faydalanılarak ülkemizde Karayolu YİD projeleri için geniş kapsamlı bir risk listesi oluşturulmuştur. Belirlenen riskler, daha kolay analiz edilebilmek adına sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma yapılırken yine literatürden faydalanılmış ve kullanılacak olan risk analiz yöntemine uygun yeni bir sınıflandırma oluşturulmuştur.

Risklerin analizi için BAHS yönteminin kullanılabilirliği araştırılmıştır. BAHS yönteminin uygulanabilmesi için ikili karşılaştırma sorularından oluşan anket hazırlanmıştır. Hazırlanan anket çalışması YİD sektöründe faaliyet gösteren yapım firmalarının üst düzey yöneticilerine uygulanmıştır. BAHS yöntemi kullanılarak Karayollarında YİD modeli ile yapılan projelerdeki risklerin önem ağırlıklarının belirlenmesi sağlanmıştır. Çalışma sırasında izlenen aşamalar Şekil 4.1' de gösterilmiştir.



Şekil 4.1 Araştırmanın Aşamaları

4.1 Türkiye'de YİD Modeli ile Gerçekleştirilen 4 adet Karayolu Projesine Ait Bilgiler

Ülkemizde Karayolu YİD modeli kapsamında yapılacak olan projelerin, tüm isteklileri arasında kapalı teklif alma usulü ile ihalesi yapılmaktadır. Kapalı teklif usulünde teklifler yazılı olarak yapılmaktadır. Kapalı teklif usulünde, kamu kurumu idaresi tarafından ihalesi yapılan projeye ait geçiş garantisi verilen araç sayısı ve araç geçişleri için kilometre başına ödenecek olan tavan ücret belirlenmiş olup ihaleye katılan özel sektör isteklilerinden, proje için en kısa yapım + işletme süresini teklif etmeleri beklenir. Yatırım süresi (proje yapım süresi dahil) ve işletme süresinin toplamı, sözleşme süresidir. Bu süre mücbir sebepler ve kamu kurumu idaresinin sebep olduğu haller dahil şekilde toplam 49 yılı geçemez [24].

İhalesi gerçekleşmiş olan üç adet köprü ve otoyol projesine ait bilgiler şu şekildedir.

Gebze - Orhangazi- İzmir (İzmit Körfez Geçişi Ve Bağlantı Yolları Dahil) Otoyol Projesi :
Gebze - Orhangazi - İzmir Otoyolu (İzmit Körfez Geçişi ve Bağlantı Yolları Dahil) Yap - İşlet - Devret Projesi 384 km Otoyol ve 42 km Bağlantı yolu olmak üzere toplam 426 km uzunluğundadır. Proje, Anadolu Otoyolu üzerindeki Gebze Köprülü Kavşağından Ankara yönüne yaklaşık 2,5 km sonra teşkil edilecek bir köprülü kavşakla başlayıp Dilovası - Hersekburnu arasında yapılan Osmangazi köprüsü ile İzmit Körfezini aşmakta ve Orhangazi-Bursa Devlet Yoluna paralel olarak devam ederek İzmir Çevre Yolu üzerindeki mevcut Otogar Kavşağında son bulmaktadır [65].

Proje ile birlikte Edirne-İstanbul-Ankara Otoyolu ile İzmir-Aydın, İzmir-Çeşme Otoyolu birleşerek Türkiye ekonomisinin omurgasını oluşturan Marmara ve Ege Bölgeleri tam erişme kontrollü otoyol ağı ile bağlanmış olacaktır. Proje kapsamında 1 adet Asma Köprü, 38 adet Viyadük, 3 adet Tünel, 24 adet Kavşak, 179 adet Köprü, 1005 adet Menfez, 17 adet Otoyol Hizmet Tesisi, 4 adet Bakım İşletme Tesisi, 2 adet Tünel Bakım İşletme Tesisi mevcuttur [65].

Sözleşme Tarihi: 27 Eylül 2010

Toplam Yatırım Tutarı 6.3 Milyar Dolar [66]

İmtiyaz Süresi 22 yıl 4 ay (yapım + işletme)

Kamulaştırma işlemleri devlet tarafından yapılmaktadır.

Projede 4 ayrı kesim halinde trafik garantisi verilmiştir.

1. Kesim: Gebze – Orhangazi için 40.000 Otomobil eşdeğer /gün,

2. Kesim: Orhangazi – Bursa için 35.000 Otomobil eşdeğer /gün,

3. Kesim: Bursa – Balıkesir/Edremit ayrımı için 17.000 Otomobil eşdeğer /gün,

4. Kesim: Balıkesir/Edremit ayrımı – İzmir için 23.000 Otomobil eşdeğer /gün [65].

Köprüden otomobil eşdeğer geçiş ücreti 35 Dolar + KDV. Otoyol kısmında da kilometre başına 0,05 Dolar + KDV.

Yavuz Sultan Selim Köprüsü (2013): Üçüncü Boğaz köprüsü olarak da bilinen Yavuz Sultan Selim köprüsü, İstanbul'un kuzey tarafında yer alan karma, kablolu bir asma köprüdür. Köprü, Kuzey Marmara Otoyolu projesinin ayrılmaz bir parçası olarak inşa edildi ve İstanbul'un Avrupa yakasını Asya yakasına bağlayan üçüncü köprü oldu. Tesis, dünyanın en geniş ve en uzun asma köprüsü olup, 59 m genişliğindedir. Sekiz karayolu şeridi ve 1,408 m'lik iki demiryolu şeridi planlanmıştır [67].

Proje Maliyeti 2,992,712,784 dolardır.

Garanti Geçiş Sayısı 135.000

İmtiyaz Süresi 10 yıl 2 ay (yapım + işletme)

Köprüden otomobil eşdeğer geçiş ücreti (3 dolar + KDV)[66] [67]

Kamulaştırma işlemleri devlet tarafından yapılmaktadır.

Ankara-Niğde Otoyolu (2016): Ankara-Niğde Otoyolu, Edirne'den başlayıp, İstanbul'dan geçen ve devamında Bolu, Ankara, Pozantı üzerinden Adana ve Gaziantep'e ulaşarak Şanlıurfa'da tamamlanan ve ileride yapılması planlanan Şanlıurfa-Habur kesimini de kapsayan TEM (Trans European Motorway) Otoyolunun henüz tamamlanmamış kesimidir. Proje, Ankara – Niğde Otoyolunun YİD bazında inşası, işletilmesi ve devrini kapsamaktadır. Toplam proje uzunluğu 275 km'dir.

İmtiyaz Süresi 11 yıl 10 ay (yapım+işletme)

Toplam yatırım maliyeti 4.031.055.531 Türk Lirası [68].

Projede 3 ayrı kesim halinde trafik garantisi verilmiştir.

1. Kesim: Ankara – Acıkuyu Kavşağı 34.000 Otomobil eşdeğer /gün

2. Kesim: Acıkuyu Kavşağı – Alayhan Kavşağı 23.000 Otomobil eşdeğer /gün

3.Kesim: Alayhan Kavşağı – Gölcük 18.000 Otomobil eşdeğer /gün

Otoyoldan otomobil eş değer geçiş ücreti kilometre başına 0,05 Euro+KDV [24].

Kamulaştırma işlemleri devlet tarafından yapılmaktadır.

Kınalı - Tekirdağ - Çanakkale - Savaştepe Otoyolu / Malkara - Çanakkale(1915 Çanakkale Köprüsü dahil) Otoyolu Kesimi: Kınalı-Tekirdağ-Çanakkale-Savaştepe Otoyolu Projesi kapsamında yer alan Malkara-Çanakkale (1915 Çanakkale Köprüsü Dahil) Otoyolu Kesimi Yap - İşlet - Devret Projesi 88 km Otoyol ve 13 km Bağlantı Yolu olmak üzere toplam 101 km uzunluğundadır.

Proje, Malkara yerleşiminin güneyinden, Şarköy İlçesinin batısından geçtikten sonra güneybatıya yönelerek Evreşe ilçesinin doğusundan Gelibolu Yarımadası'na ulaşmaktadır. Gelibolu'nun kuzeyinden geçerek ilerleyen otoyol, Sütlüce – Şekerkaya mevkileri arasını 1915 Çanakkale köprüsü ile geçerek Lapseki İlçesi Şekerkaya mevkiine ulaşacaktır.

1 adet Asma Köprü, 2 adet Yaklaşım Viyadüğü, 4 adet Betonarme Viyadük, 6 adet Alt Geçit Köprüsü, 38 adet Üst Geçit Köprüsü, 5 adet Köprü, 43 adet Alt Geçit, 211 adet çeşitli ebatlarda Menfez, 12 adet Kavşak (Devlet Yolu üzerindeki Kavşaklar Dahil), 4 adet Otoyol Hizmet Tesisi, 2 adet Bakım İşletme Merkezi, 6 adet Ücret Toplama İstasyonu inşa edilecektir.

Sözleşme Tarihi 16 Mart 2017

Toplam Yatırım Tutarı : 10.354.576.201,85 TL'dir.

Garanti Geçiş Sayısı: 45000

İmtiyaz Süresi 16 yıl 2 ay (yapım + işletme)

Köprüden otomobil eşdeğer geçiş 15+KDV, otoyol kısmında da kilometre başına 0,05 Euro+KDV olarak belirlenmiştir [69] [70].

Kamulaştırma işlemleri devlet tarafından yapılmaktadır.

2018 yılı itibarıyla dört YİD projesi için sağlanan toplam 11.8 milyar dolar tutarındaki dış krediye Hazine tarafından borç üstlenim taahhüdü verilmiştir. Borç üstlenimine tabi kredi anlaşmaları Çizelge 4.1' de gösterilmiştir. Öte yandan, bahse konu taahhütler kapsamında herhangi bir üstlenim yapılmamıştır [71]. Görevli şirket ile yapılacak sözleşmenin feshedilerek, yatırımın süresinden önce ilgili kamu idaresi tarafından devralınması durumunda, görevli şirketin yurtdışından sağlamış olduğu finansmana ait borçlar kamu idaresi tarafından üstlenilmektedir. Gerçekleştirilmemiş yatırıma ilişkin finansman ise idarenin talebine bağlı olarak kullanılabilir [44].

Çizelge 4.1 Borç Üstlenimine Tabi Kredi Anlaşmaları [71]

Proje Adı	Borç Üstlenim Anlaşması Tarihi	Toplam Proje Maliyeti (Milyon)	Kredi Tutarı (Milyon Dolar)
Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu (İzmit Körfez Geçişi ve Bağlantı Yolları Dahil)	05.06.2015	6.312 Dolar	4.956
Kuzey Marmara Odayeri - Paşaköy (3. Boğaz Köprüsü Dahil)	13.05.2014 11.03.2016	3.456 Dolar	2.318 420
Çanakkale-Malkara Otoyolu (1915 Çanakkale Köprüsü Dahil)	16.03.2018	3.160 Euro	2.800
Ankara-Niğde Otoyolu	07.06.2018	1.463 Euro	1.311
Toplam			11.805

KÖİ projeleri kapsamında sağlanan borç üstlenim taahhütlerinde ise, uygulama sözleşmelerinin şirket kusuru nedeniyle feshedilmesi halinde borç üstlenim taahhüdü ana kredi tutarının yüzde 85'ini kapsamaktadır [71].

Devlet tarafından garanti kapsamında ödenecek tutarlar, geçişlerin yapıldığı yılın 2 Ocak (2 Ocak 2018) döviz kuru baz alınarak Türk Lirasına çevrilerek hesaplanmaktadır. Hesaplanan miktar bir sonraki yılın (2019), Nisan ayında Türk Lirası olarak ödenmektedir.

Belirtilen imtiyaz süreleri sonunda (yapım + işletme) otoyol, her türlü bakım ve onarımı gerçekleştirilmiş, bütün borç ve taahhütlerden arınmış şekilde, bakımlı, çalışır, kullanılabilir durumda ve bedelsiz olarak İdare'ye devredilecektir.

4.2 Karayolu YİD Projelerinde Risklerin Belirlenmesi (İçerik Analizi Aşamaları)

YİD projelerinde risk yönetimi; risk tanımlaması, risk sınıflandırması, risk analizi ve risk dağılımı izlenerek yapılır [51]. Risk tanımlaması yapılırken en sık başvurulan yöntem bir

risk listesi kullanmaktır [72]. Araştırmanın ilk bölümünde literatür taraması yapılarak risk listesi oluşturulmuştur. Kapsamlı bir risk listesi oluşturabilmek için Avustralya, Çin, Singapur, İngiltere, Yunanistan, Hong Kong, Portekiz gibi farklı ülkelerdeki YİD projelerinin risk listeleri incelenmiştir. Risk listesi, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki risklerden faydalanılarak oluşturulmuştur.

Araştırmanın birinci bölümünde literatür çalışması kapsamında Karayolu YİD projelerinde riskleri belirleyebilmek için, risk tanımlaması ve kapsamlı risk listesi olan makaleler incelenmiştir. 2001 - 2014 yılları arasında yayınlanan ve risk listesi ve risk sınıflandırmaları içeren çalışmalar incelenmiştir. Bu inceleme sonucu Çizelge 4.2' de gösterilen 38 adet riski barındıran yeni bir risk listesi hazırlanmıştır.

YİD projelerinde risklerin daha kolay analiz edilebilmeleri için riskler sınıflandırılmaktadır. Literatürde çok sayıda farklı risk sınıflandırmaları mevcuttur. Risk sınıflandırılmasına yönelik incelenen çalışmalarda öne çıkan sınıflandırmalar Çizelge 4.3'de yer almaktadır. Risk analizinde kullanılacak yöntem olan BAHS, kriterlerin ve alt kriterlerin ikili karşılaştırmalarında en fazla 15x15 boyutundaki ikili karşılaştırma matrislerine izin vermektedir. Karşılaştırma matrisinin boyutu büyüdükçe yapılan karşılaştırmalarda sağlıklı sonuçlar almak güçleşmektedir. Bu nedenle riskleri daha kolay analiz edebilmek için Politik Riskler, Faaliyetlerle İlgili Riskler, Yasal Riskler, Ekonomik Riskler ve Diğer Riskler olmak üzere 5 grupta sınıflandırma yapılmıştır. Politik Riskler grubunda 9 adet risk, Faaliyetlerle İlgili Riskler grubunda 10 adet risk, Yasal Riskler grubunda 5 adet risk, Ekonomik Riskler grubunda 8 adet risk ve Diğer Riskler grubunda ise 6 adet risk bulundurularak en büyük matris boyutu 10x10 olacak şekilde sınıflandırma yapılmıştır. Böylelikle BAHS izin verdiği 15x15 matris boyutu geçilmemiştir.

Çizelge 4.2 Karayollarında YİD Riskleri

	Xiao ve Jin	Xu	Hwang ve arkadaşları	Ke . ve ark.	Ng ve Loosemore	Bing ve Akintoye	Wang ve ark.	Sarvari ve ark.	Al-Azemi ve ark.	Kumaraswamy ve Zhang	Medda	Thomas	
YİD Yaşam Döngüsü Riskleri	2010	2010	2013	2010	2007	2005	2004	2014	2014	2001	2007	2003	Toplam
İstikrarsız Hükümet	X		X			X	X	X	X				6
Hükümet Müdahalesi		X			X		X		X				4
Siyasi/Kamusal Muhalefet								X		X	X	X	4
Kötü Kamu Karar Verme Süreci	X	X	X	X		X							5
Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme						X		X	X		X		4
Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	X	X	X	X	X	X	X	X				X	9
Kamunun Benzer Projelerdeki Genel Deneyimi	X					X			X		X		4
Sorumlulukların ve Risklerin Yetersiz Dağılımı			X			X					X		3
Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi				X	X								2
Kamulaştırma		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	10
Proje Değişiklikleri		X						X	X		X		4
Malzeme/İşçilik Yetersizliği		X	X	X	X	X				X	X	X	8
Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik Teknikleri		X	X	X	X	X			X		X	X	8
Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar		X	X	X	X	X					X		6
Organizasyon Ve Koordinasyon Riski	X		X			X		X			X		5
Yanlış-Eksik Tasarım	X		X	X		X	X	X	X				7
Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	X										X		2
İmtiyaz Sahibinin Benzer Projelerdeki Genel Deneyimi	X		X			X		X	X		X		6
Kalite Riski			X	X		X	X						4
Yasalarda Değişiklik	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		10
Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk ve Denetim Sistemi		X	X							X		X	4
Vergi Düzenlemesinde Değişiklik		X	X		X	X		X	X	X		X	8
Sözleşme Riski	X	X		X		X							4
Standart YİD Sözleşmesi Olmaması			X										1
Faiz Oranı Dalgalanması		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	10
Döviz Kuru Dalgalanması		X			X		X	X					4
Enflasyon		X	X	X		X	X	X		X		X	8
Yüksek Maliyet Riski			X	X		X	X	X	X		X	X	8
İşletme Maliyet Aşımı		X			X	X	X	X				X	6
Bakım Maliyet Aşımı			X	X				X				X	4
Piyasa Talebindeki Değişim/Rekabet		X	X	X				X	X	X			6
Gider Ödeme Riski/Yetersiz gelir		X		X	X				X			X	5
Mücbir Sebepler		X	X	X		X	X	X		X	X	X	9
Altyapı Tesislerinin Mevcut Olmayışı	X			X	X				X			X	5
Beklenmeyen Hava Koşulları		X	X			X		X			X		5
Çevre Riski		X	X			X	X	X			X	X	7
Proje İhale Riski (Rekabet)	X	X						X					3
Uzun İmtiyaz Süresi	X												1

Çizelge 4.3 YİD Risk Sınıflandırmaları

Bing ve ark. (2005)	İngiltere'de PPP inşaat projelerinde riskin tahsisi	Büyük Ölçekli Riskler
		Orta Ölçekli Riskler
		Küçük Ölçekli Riskler
Hwang ve ark. (2013)	Singapur'da kamu özel ortaklığı projeleri: Faktörler, kritik riskler ve yüklenicilerin perspektifinden tercih edilen risk dağılımı	Kamunun Üstlendiği Riskler
		Özel Sektörün Üstlendiği
		Paylaşımlı Riskler
		Üzerinde Müzakere Edilen Riskler
Ke ve ark. (2010)	Kamu-Özel Ortaklığı Altyapı Projelerinde Risk Dağılımı: Karşılaştırmalı Çalışma	Politik Riskler
		Yapım Riskleri
		İşletim Riskler
		Yasal Riskler
		Pazar Riskleri
		Ekonomik Riskler
		Diğer Riskler
Khalid Fahad (2014)	Kuveyt'te Yap, işlet ve devret (YİD) projeleri için risk yönetimi çerçevesi	Ülke Riski
		Finansal ve Gelir Riski
		Tedarik ve Üretim Riski
		Geliştirme Riskleri
		Yapım ve İşletim Riskleri
Tah ve Carr (2000)	Bulanık mantık kullanarak inşaat proje risk değerlendirmesi için bir teklif	İç Riskler
		Dış Riskler
Xenidis ve Angelides, (2005)	İnşaat - İşletme Projeleri İçin Yeni Bir Modelleme Prosesinde Risklerin Tanımlanması Ve Sınıflandırılması	Doğasına Göre Riskler
		Kaynağına Göre Riskler
S. Burçin Kaplanoğlu ve Ekrem Manisalı (2015)	Yap İşlet Devret (YİD) Modeli, Tarafları, Önemli Sözleşme Unsurları Ve Belirsizlikleri	Faaliyetle ilgili Riskler
		Pazar ve Gelir Riski
		Yasal Riskler
		Politik Riskler
		Yapım ve Tamamlanma Riskleri
		Finansal Riskler
		Sigorta Edilebilen ve Edilemeyen Riskler
Yunshan Su (2016)	YİD Proje Finansmanı Üzerine Risk Yönetimi Araştırması: Ticari Bankaların Perspektifine Göre	Kontrol edilemeyen riskler
		Kontrol edilebilir riskler
Ke ve ark. (2010)	Çin'in kamu-özel ortaklığı (PPP) projelerinde tercih edilen risk dağılımı	Ülke
		Proje
		Market/Pazar

Politik Riskler; bir projede politik ve kurumsal çerçevedeki sorunlar nedeniyle meydana gelen riskleridir. Kurumsal çerçeve hem projenin kurulduğu ülkenin organizasyon sorunları, hem de imtiyaz sahipleri ve siyasi konuları içermektedir. Hükümet ve kamu kurumları ile olan ilişkilerdeki olası sıkıntılar Politik Riskler grubunda sınıflandırılmıştır. İktidar değişiklikleri ve hükümet istikrarının olmaması, hükümetin projeye doğrudan müdahalesi, projeye karşı siyasi/kamusal muhalefet oluşması, kamu kurumlarının karar verme sürecindeki yanlış tercihleri ve birbirleri ile olan uyuşmazlıkları, proje onay ve izinlerinde yaşanan gecikmeler, projeye hükümetin yeterli desteği vermeyişi, ilgili kamu kurumunun benzer projelerdeki deneyim eksikliği, ilgili risklerin yetersiz dağılımı ve anlaşmazlık durumunda menkul ya da gayri menkullere devlet tarafından el konulması risklerinden oluşmaktadır.

Faaliyetle İlgili Riskler; Projenin uygulanması ile ilgili gerekli teknik sebepler ve projenin geliştirme ve işletme süreci ile ilgili durumlarda oluşan risklerdir. Kamulaştırma işlemlerinin gecikmesi, projede isteğe veya zorunluluğa bağlı olarak değişiklikler, malzeme/işçilik yetersizliği, kanıtlanmamış yeni mühendislik teknikleri, ön görülemeyen jeolojik koşullar, organizasyon eksiklikleri, yanlış veya eksik tasarımın olması, uygulama esnasında oluşan hatalar, imtiyaz sahibinin benzer projelerdeki deneyim eksikliği ve yapılan imalatların kalitesi ile ilgili risklerden oluşmaktadır.

Yasal Riskler; Mevzuat değişiklikleri ve sözleşmeden kaynaklanan riskler bu grupta yer almaktadır. Yasalarda meydana gelen değişiklikler, olgunlaşmamış/eksik hukuk ve denetim sistemi, vergi düzenlemelerinde değişiklikler, sözleşme maddelerindeki eksiklikler, uyuşmazlıklar ve standart YİD sözleşmesinin olmaması olarak tanımlanabilir.

Ekonomik Riskler; bir projenin finansal veya ekonomik bir nedenden ötürü başarısızlığı ile ilgilidir. Faiz oranlarındaki değişiklikler, döviz kurundaki dalgalanmalar, enflasyon, yapım-işletme ve bakım faaliyetlerindeki maliyet aşımları, piyasa talebindeki değişiklikler ve gelir düzensizliğinden dolayı giderleri ödeyememe risklerini barındırmaktadır. Finansal planın nakit akışını olumsuz etkileyecek, veya projenin uygulanabilirliğini tehlikeye düşürecek şekilde olumsuz yönde etkileyen olaylardır.

Diğer Riskler; üstte belirtilen sınıflandırmaların dışında kalan, proje için risk oluşturabilecek unsurları içerir. Mücbir sebepler (deprem, sel vb. doğal afetler, önceden tahmin edilemeyecek olaylar), projenin gerçekleştirileceği yerde projenin ilerlemesine yetecek altyapı tesislerinin olmayışı, beklenmeyen hava koşulları, çevre riski (çevrenin korunmasına ilişkin artan gereksinim nedeniyle, proje maliyetlerinde artış ve iş programında gecikme yaşanması riski), proje ihale riski (rekabet) ve uzun imtiyaz süresi hiçbir sınıflandırma grubuna alınmayıp diğer riskler olarak nitelendirilmiştir.

Hazırlanan risk listesi ve belirlenen risk sınıflandırmasının birleşimi, Çizelge 4.4' de gösterilmektedir.

Çizelge 4.4 Karayollarında YİD Risklerinin Sınıflandırılması

POLİTİK RİSKLER	İstikrarsız Hükümet
	Hükümet Müdahalesi
	Siyasi/Kamusal Muhalefet
	Kötü Kamu Karar Verme Süreci
	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme
	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı
	Kamunun Benzer Projelerdeki Genel Deneyimi
	Sorumlulukların ve Risklerin Yetersiz Dağılımı
	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi
FAALİYETLE İLGİLİ RİSKLER	Kamulaştırma
	Proje Değişiklikleri
	Malzeme/İşçilik Yetersizliği
	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik Teknikleri
	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar
	Organizasyon Ve Koordinasyon Riski
	Yanlış-Eksik Tasarım
	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı
	İmtiyaz Sahibinin Benzer Projelerdeki Tecrübesi
	Kalite Riski
YASAL RİSKLER	Yasalarda Değişiklik
	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk ve Denetim Sistemi
	Vergi Düzenlemesinde Değişiklik
	Sözleşme Riski
	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması
EKONOMİK RİSKLER	Faiz Oranı Dalgalanması
	Döviz Kuru Dalgalanması
	Enflasyon
	Yüksek Maliyet Riski
	İşletme Maliyet Aşımı
	Bakım Maliyet Aşımı
	Piyasa Talebindeki Değişim/Rekabet
	Gider Ödeme Riski/Yetersiz gelir
DİĞER RİSKLER	Mücbir Sebepler
	Altyapı Tesislerinin Mevcut Olmayışı
	Beklenmeyen Hava Koşulları
	Çevre Riski
	Proje İhale Riski (Rekabet)
	Uzun İmtiyaz Süresi

Analitik Hiyerarşi Süreci

Çok kriterli karar verme yöntemleri, zorlu iş kararlarını ele almak için kullanılan için önemli bir araç setidir. Çünkü yöneticinin belirsizlik, karmaşıklık ve çelişkili hedefler karşısında daha iyi ilerlemesine izin verir. Riskler çok boyutlu olduğundan, daha doğru ve güvenilir sonuçlar elde etmek için birden fazla kriter açısından değerlendirilmelidir. Yaygın olarak kullanılan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yönteminin temel avantajlarından biri çoklu kriterleri ele almadaki kolaylığıdır [73]. AHS karar almada, grup veya bireyin önceliklerini de dikkate alan, nitel ve nicel değişkenleri bir arada değerlendiren matematiksel bir yöntemdir [74].

AHS ilk olarak Saaty [77] tarafından geliştirilmiştir. Karmaşık, beklenmedik ve çok kriterli bir durumda bir sorunu çözmek için kullanılan sistematik bir tekniktir [75]. Forman ve Selly [76] AHS'yi çok kriterli karar verme sürecinde, karar vericiyi doğru cevaba ulaştıran sihirli bir çözüm modeli olmayıp karar vericilerin "en iyi" cevaba ulaşmasında yardımcı olan bir işlem olarak belirtmişlerdir.

AHS yöntemi bireylere ve gruplara karar verme sürecinde nitel ve nicel faktörleri birleştirme olanağı verir ve birçok faktörü bir hiyerarşide sentezleyebilmesine imkan sağlar [77].

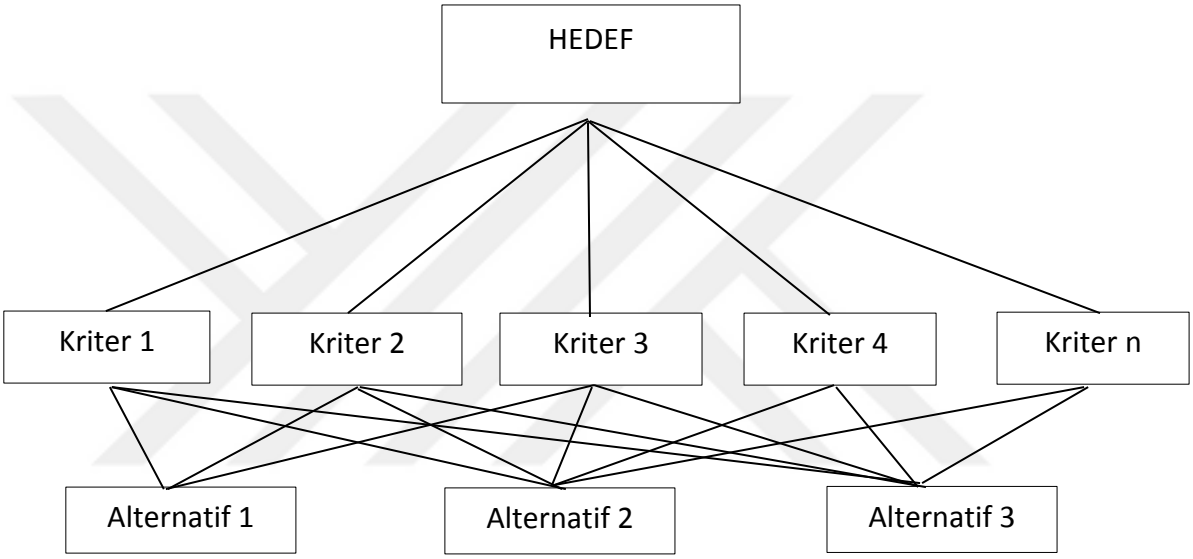
AHS, karmaşık karar alma ile başa çıkmak için etkili bir araçtır ve karar vericiye öncelikleri belirlemesi ve en iyi kararı vermesinde yardımcı olabilir. AHS, karmaşık kararları bir dizi ikili karşılaştırmaya indirgeyerek ve ardından sonuçları sentezleyerek, bir kararın hem öznel hem de nesnel yönlerini yakalamaya yardımcı olur. Ek olarak, AHS karar vericinin değerlendirmelerinin tutarlılığını kontrol etmek ve böylece karar verme sürecindeki önyargıyı azaltmak için kullanışlı bir teknik içermektedir [78].

Buna ek olarak, AHS'nin anlaşılması kolaydır ve hem niteliksel hem de niceliksel verileri etkili bir şekilde ele alabilir. Mustafa ve Al-Bahar [31] Bangladeş'te bir inşaat projesinin risk değerlendirmesinde AHS yöntemini kullanmıştır. Yaptıkları işin önemi, AHS'nin risk değerlendirmesinde kullanımında ilk olmasıdır. Dey [50] AHS ve karar ağacı analizini, inşaat risk yönetiminde nicel bir yaklaşım olarak kullanmaktadır. AHS'yi, çeşitli risk faktörlerinin ortaya çıkma olasılığını belirlemek için kullanır ve kullanmanın yararlarını

gösterir. Millet ve Wedley [73] AHS'nin prototipik vaka çalışmaları başlatarak risk ve belirsizliği çeşitli şekillerde modellemek için nasıl kullanılabileceğini göstermektedir.

AHS'nin ilk adımı bir ana hedef ve alt kriterlerden oluşan hiyerarşik bir yapı oluşturmaktır. Böylelikle ilgili hedef daha küçük parçalara ayrılarak karar vericinin ilgili karara odaklanması kolaylaştırılır. Şekil 4.2' üç seviyeli bir hiyerarşi modeli görülmektedir.

Bir karar probleminin yapısını oluşturmada en basit yöntem, üç basamaklı hiyerarşik yapıdır. Problemin karmaşıklığına göre hiyerarşideki seviye sayısı da artabilir [79].



Şekil 4.2 Üç seviyeli analitik hiyerarşi modeli [80]

İkili karşılaştırmalar, AHS'nin ikinci adımını oluşturmaktadır. Karar verici bu adımda, İki seçeneğin / kriterin birbirine göre kıyaslamasını gerçekleştirir. İkili karşılaştırmada, karar ölçütlerinin önem ağırlıkları ve alternatiflerin herbir ölçüt açısından önemi belirlenir. Bu ikili karşılaştırmalar sonucu nxn boyutunda bir matris oluşturulur. İkili karşılaştırmalar için oluşturulan matris Çizelge 4.5' te gösterilmiştir.

Bu ikili karşılaştırmaların gerçekleştirilmesi için konusunda uzman kişilere anket yapılması gerekmektedir. Aksi olması durumunda ikili karşılaştırmalarda tutarsızlıklar oluşabilir [79]. İkili bir karşılaştırmada, karar verici bir kriteri dikkate alarak iki alternatifi inceler ve bir tercih belirtir.

Çizelge 4.5 Kriterler için ikili karşılaştırmalar matrisi oluşturulması [78]

	Kriter 1	Kriter 2	Kriter n
Kriter 1	w1/w1	w1/w2	w1/w3
Kriter 2	w2/w1	w2/w2	w2/w3
Kriter 3	w3/w1	w3/w2	w3/w3

Hiyerarşi n kriter içeriyorsa, toplam n(n-1)/2 adet ikili karşılaştırma yapmak gerekir. Karşılaştırmalar sırasında karar verilirken Çizelge 4.6' da gösterilen Saaty ölçeği göz önünde bulundurulur. AHS için kullanılan standart tercih ölçeği 1-9'dur ve "eşit önem" ile "aşırı önem" arasındadır. Bazen 1 ile 5 gibi farklı değerlendirme ölçekleri kullanılabilir. Oluşturulan matriste i sıra elemanının j sütun elemanına göre ne kadar önemli olduğunu gösteren değerler yer alır [78]. İkili karşılaştırma matrisinde, 9 değeri, bir diğerinden çok daha önemlidir. 1/9 değeri ise bir faktörün diğerinden daha az önemli olduğunu ve 1 değeri de eşit derecede önemli olduğunu gösterir [81]. Faktörlerin karşılaştırılması, birbirlerine göre sahip oldukları önem değerlerine göre birebir ve karşılıklı yapılır. Karşılaştırma matrisinin köşegeni üzerindeki bileşenler, yani $i = j$ olduğunda, 1 değerini alır. Çünkü bu durumda ilgili faktör kendisi ile karşılaştırılmaktadır.

İkili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra bu matrislerin tutarlılıkları kontrol edilir. İkili karşılaştırmalar sırasında verilen kararların tutarlılığını tespit edebilmek için tutarlılık oranı (TO) hesaplanır. AHS belli oranda tutarsızlığa da izin vermektedir. Karar matrisinin tutarlı olabilmesi için TO < 0,10 olması istenir. TO sıfıra yaklaştıkça tutarlılık seviyesi de artacaktır [79]. AHS kendi içinde ne kadar tutarlı bir sistem olsa da sonuçların gerçekçiliği, karar vericinin kriterler arasında yaptığı birebir karşılaştırmadaki tutarlılığa bağlı olacaktır.

Çizelge 4.6 Analitik hiyerarşik sürecince kullanılan ölçek [82]

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	İki faaliyet amaca eşit düzeyde katkıda bulunur.
3	Biraz Daha Önemli	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine çok az derecede tercih ettirir.
5	Oldukça Önemli	Bir faaliyet güçlü bir şekilde tercih edilir ve baskınlığı uygulamada rahatlıkla görülür.
7	Çok Önemli	Bir faaliyetin diğerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar çok büyük güvenilirliğe sahiptir.
9	Son Derece Önemli	Uzlaşma gerektiğinde kullanmak üzere yukarıda listelenen yargılar arasına düşen değerler.
2, 4, 6, 8	Ara Değerler	
Karşılık Değerler		i, j ile karşılaştırılırken bir değer (x) atanmış ise; j, i ile karşılaştırılırken atanacak değer (1/x) olacaktır.

Taylor (2004), AHS, karar alternatiflerini sıralamada ve karar vericinin çoklu kriterleri olduğunda en iyisini seçmenin yöntemi “Hangisi ?” sorusunu yanıtlar. AHS ile karar verici, alternatifleri sıralamak için her karar alternatifini sayısal bir puan ile değerlendirerek karar kriterlerini en iyi karşılayan alternatifi seçer [81].

Bununla birlikte AHS, karar vericinin algısının net bir sayıya eşlenmesiyle ilgili belirsizliği kararsızlığı çözememesi nedeniyle sık sık eleştirilmektedir [82]. AHS’nin öznel yargıları, karar vericilerin seçimi ve tercihleri, yöntemin başarısı üzerinde büyük etkiye sahiptir. Geleneksel AHS hala insan düşünce tarzını yansıtamamaktadır. Performans üzerindeki bu risklerden kaçınarak, AHS'nin bulanık bir uzantısı olan bulanık AHS, hiyerarşik bulanık sorunları çözmek için geliştirilmiştir [81]. Asıl değerlendirme sürecini simule etmek için Buckley (1985), Saaty’nin hiyerarşi analizini genişletmiştir. Böylece uzmanların kesin oranlar yerine, belirsiz oranları kullanmalarına ve bulanık çiftli karşılaştırma matrislerini oluşturmalarına imkan sağlamıştır [75].

Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci

Yargılayıcı değişkenlerin nicelleştirilmesi genellikle zordur. Bulanık kümeler, dilsel değişkenleri modellemek için uygun bir yol sağlamaktadır. Zadeh [85] klasik AHS'nin, gerçek dünyadaki özellikle insanları içeren karmaşık sistemlerle uğraşırken yetersiz kaldığını belirtmiştir. Bunun üzerine Zadeh, niteliklerin üyelik fonksiyonlarıyla ifade edildiği bulanık kümeler tanımlamasını önermiştir. Bulanık küme teorisinin ana katkısı, belirsiz bilgiyi temsil etme yeteneğidir. AHS ile bulanık mantık ilkesinin birleşimi "Bulanık AHS" olarak adlandırılır.

Proje risklerinin, risk seviyelerinin değerlendirmesi belirsizlik içeren karmaşık bir konudur. Zadeh' in getirdiği bulanık kümeler teorisi, karmaşık ve bilgi eksikliği olan durumlarda insanların fikirlerini ve yargılarını değerlendirmede etkili bir yöntemdir. Bulanık kümeler proje yöneticilerinin bilgi ve tecrübelerinin daha iyi ve doğal bir şekilde temsil edilmesini sağlar [73]. Ayrıca öznel kararlar, karar vericilerin seçimi ve tercihleri AHS'de güçlü bir etkiye sahiptir. AHS'nin bu eksikliklerinin üstesinden gelmek için bulanık kümeler teorisi kullanılabilir [73]. Bununla birlikte AHS, karar vericinin algısının net bir sayıya eşlenmesiyle ilgili belirsizliği ve kararsızlığı çözememesi nedeniyle sık sık eleştirilmektedir [84]. AHS yönteminde karar vericiler, kriterlerin ve alt kriterlerin ikili karşılaştırmalarla önem ağırlıklarını değerlendirmeyi belirli bir ölçekteki sabit sayılarla yapmak durumundadır. Fakat sayısal değeri tam olarak belirli olmayan öznel yargılarda, karar verici sabit bir değerden ziyade aralıklı değerler kullanmayı tercih etmektedir [85].

Uzun imtiyaz sözleşmesi süresi boyunca pek çok belirsizlikle karşılaşacak ve proje paydaşlarından kaynaklanan çok sayıda hedefi olan YİD projelerinin risklerini değerlendirmek için Bulanık AHS kullanmak uygundur [84]. Tüysüz ve Kahraman [72] Bulanık AHS'nin (BAHS) proje yöneticilerinin bilgi birikimine dayanan proje risklerini değerlendirmede, uygun ve pratik bir yol olduğunu belirtmektedir.

Wang vd. [23] geleneksel AHS'nin net bir karara ihtiyaç duyduğunu, risk yönetiminde ise kesin olmayan bilgiler ve risklerin belirsizliği nedeniyle, net bir karardaki risk seviyesini değerlendirmenin kolay bir iş olmadığını ortaya koymuştur. Bulanık küme teorisi, kararsızlığın kaynağı olan problemlerle başa çıkmak için tasarlanmıştır [72].

Gerçek dünyadaki sorunların çoğunda, karar verilerinin bazıları kesin olarak değerlendirilirken, diğerlerinde böyle bir durum söz konusu değildir. İnsanlar nicel tahminlerde bulunmakta başarısız olurken, nitel tahminlerde nispeten etkilidirler [86]. Bulanık teori, parametrelerin dilsel sunumunu ele almaktadır. F. Herrera ve E. Herrera Viedma' [60] göre, BAHS nicel verilerin kullanılamadığı nitel bilgileri ele almak için esnek bir çerçeve sunmaktadır. Bu nedenle, bulanık teori hem nitel hem de nicel risk değerlendirmesini eşzamanlı olarak ele almaktadır. Dil değişkenleri ve dil yapısı olan modelleri kullanmanın bir başka yararı da risk analizi sürecinin risk yöneticileri için daha anlaşılır hale gelmesidir. Risk değerlendirmeleri içgüdüsel değil mantıksal tercihlerle yapılır ve analitik bir yöntem gerektirir.

Proje risk değerlendirmesi, risklerin çok boyutlu olması nedeniyle çok özellikli değerlendirme yöntemlerinden biri kullanılarak yapılmalıdır. Bu, karar vericilerin belirsiz nitelikteki kararlarının ikili olarak karşılaştırılmasına imkan veren bir yöntem gerektirmektedir. Bulanık AHS yöntemi bu gereksinimi karşılar. Literatürde geliştirilen pek çok bulanık AHS yöntemi vardır [73].

Van Laarhoven ve Pedrycz [78] Saaty'nin AHS yöntemini üçgen bulanık sayılar kullanılarak geliştirmiştir. Ancak bu yöntem çok fazla işlem gerektirdiği için çok fazla tercih edilmez. Buckly, karşılaştırmalar için ikizkenar yamuk bulanık sayıları kullanmıştır. Bulanık değerleri elde etmek için geometrik ortalama yöntemi kullanılır. Bu yaklaşım da yine çok fazla işlem gerektirmektedir. Boender vd., Van Laarhoven ve Pedrycz'in yöntemini geliştirmiştir [78]. Chang [72] üçgen bulanık sayılar ve ikili karşılaştırmalar için genişletilmiş analiz yöntemini kullanmıştır. Chang'in Üçgen Bulanık Sayılar Modeli diğer modellere göre daha az hesap adımı içerir.

Chang'in BAHS yaklaşımının artıları; Hesaplama adımları diğer yöntemlere göre daha azdır. Normal AHS'nin hesap adımlarını takip eder [73]. Belirtilen sebeplerden ötürü diğerlerine kıyasla nispeten üstün olduğundan bu çalışmada Chang'in Bulanık AHS yöntemi proje risk değerlendirmesinde kullanılmıştır.

Chang'in BAHS yaklaşımı aşağıdaki dört adımı içermektedir.

Adım 1: YİD risk hiyerarşi yapısının kurulması: Saaty' e göre hiyerarşi, tanımladığımız varlıkların ayrık kümeler halinde gruplandırılabileceği ve bir grubun varlıklarıyla yalnızca o grubun varlıklarının etkilendiği varsayımına dayanan özel bir sistem türüdür.

Adım 2: Karşılıklı bir matris oluşumu: AHS, belirsiz olarak ifade edilen risk büyüklüğünü, 1 ile 9 arasında bir ölçekte değerlendirdiği için öznelliği veya belirsizliği azaltabilmektedir. Onun yerine BAHS'de bir aralık belirtilmektedir.

Bulanık sayı gerçek sayı değildir. Üst ve alt sınırı olan belirli bir sayı aralığı ile karakterize edilir. Örneğin (1,3,5) bulanık sayısının alt limiti 1 ve üst limiti 5'tir. Bu şekilde kararsızlık ve belirsizlik simüle edilebilir.

BAHS kavramı daha sonra her bir elemanın önceliğini her seviyede belirlemek için uygulanır. Önceliklendirme prosedüründe, her elemanın göreceli öneminin belirlenmesi, çift yönlü bir karşılaştırma kullanılarak gerçekleştirilir.

Adım 3: Karşılıklı matrisi hesaplayarak risk faktörlerinin sıralanması. Risk faktörlerinin sıralanması yukarıdaki ikili karşılaştırma matrisi hesaplanarak elde edilir.

Adım 4: Bulanıklığın giderilmesi. Normalizasyon ile normalize edilmiş ağırlık vektörünün hesaplanması [72].

Literatürde, birçok yazar BAHS yöntemini kullanarak farklı alanlarda çalışmalar yürütmüşlerdir. Yu [23] grup kararını BAHS problemini çözmek için hedef programlama özelliğini kullanmıştır. Kulak ve Kahraman [84] taşımacılık şirketleri arasında çok kriterli seçim için BAHS kullanmışlardır. Cheng, denizsel taktik füze sistemlerinin, üyelik fonksiyonunun dereceli değerine dayalı BAHS tarafından değerlendirilmesi için yeni bir algoritma önermiştir [81].

Kahraman vd. (2003), belirlenen kriterleri en iyi karşılayacak tedarikçinin seçiminde BAHS yöntemini kullanmışlardır. Kahraman vd. (2004) BAHS yöntemini Türkiye'deki yemek şirketlerini kıyaslamak için kullanmışlardır. Müşteri ve uzmanlar tarafından oluşturulan her kıyaslama için ikili karşılaştırma matrislerinde üçgen bulanık sayıları kullanmışlardır. Mikhailov ve Tsvetinov (2004), servis değerlendirme sürecindeki belirsizliği ve kesin olmamayı ele almak için BAHS yönteminden yararlanmışlardır. Büyüközkan (2004), e-pazar seçiminde daha etkin karar verebilmek için BAHS ve

Bulanık Delphi yöntemini ele almıştır. Bottani ve Rizzi (2005), internet ortamında en uygun tedarikçi seçim probleminin ele alınmasında BAHS yöntemini kullanmışlardır. Gıda endüstrisinde faaliyet gösteren, e-tedarik programını yeni oluşturmuş bir İtalyan firmasında uygulamada bulunmuşlardır. Tang ve Beynon (2005), BAHS yöntemi ile sermaye yatırım çalışmasının geliştirilmesi için uygulamada bulunmuşlardır. Bu çalışmada bir araba kiralama şirketi tarafından hangi tip arabaların seçileceğine karar vermek için BAHS yöntemi kullanılmıştır. Tolga vd. (2005), işletim sistemi seçiminde Bulanık Yineleme Analizi'ni ve AHS yöntemini kullanmışlardır. Başlıgil (2005), müşteri memnuniyetini en çok sağlayan yazılımın seçilmesi için BAHS yöntemini ele almıştır. Tüysüz ve Kahraman (2006), eksik ve belirsiz bilgi altında proje risklerinin değerlendirilmesi için analitik bir araç sunmuşlardır. Proje risklerini değerlendirmede elverişli ve pratik bir yöntem olan BAHS ile bir Türk firmasının bilgi teknolojisi projesinin riskini değerlendirmişlerdir. Chan ve Kumar (2007), global tedarikçi seçimi için etkin bir sistem geliştirmeye yönelik BAHS yöntemini tartışmışlardır [87]. Cheng vd. (1999), Silah sistemlerinin değerlendirilmesinde, Huang vd. (2006), Hükümet destekli teknoloji geliştirme projelerinin seçiminde, Tsaur vd. (2002), Hava yollarının servis kalitesinin değerlendirilmesinde, Altınöz (2001), Tekstil sektöründe tedarikçi seçiminde, Wang vd. (2006), en uygun tezgah bakım stratejisinin belirlenmesinde bulanık mantığı kullanmışlardır.

YİD projeleri için kesin sonuçlar sağlayacak ve evrensel olarak kabul edilen paydaşların kabul edeceği bir risk değerlendirme yaklaşımı çok zordur. Çünkü tüm inşaat projeleri, türünün tek örneğidir. Bir inşaat projesinin proje türü, toprak koşulları, yapısal yöntem, mevcut malzeme, ilgili personelin uzmanlığı, finansman planı, proje gereklilikleri vb. gibi çeşitli özellikler iki farklı proje arasında aynı olamaz. YİD inşaat projeleri, her bir projeyi diğerlerinden farklı kılan ek özellikler (örneğin, çeşitli kuruluşlar ve şirketler arasındaki uluslararası işbirliği, karmaşık finansman planları, birçok teknik detayı içeren büyük ölçekli projeler, farklı yasal çerçeveler, çeşitli kültürler ve etik vb.) sunar. Bu durumda, Jannadi ve Almishari'nin argümanı, "inşaat projelerinde karar vericilere ikna edici bir sonuç ile bir risk tahmini belirlenmesinin, hayli zaman ve efor gerektiren, çok fazla sayıda veriye ihtiyaç duyulan kesin bir risk tahmininden daha uygun" olduğu şeklindedir.

Bir YİD projesinde paydaşlar arasında farklı risk algılamaları vardır. YİD projeleri farklı alanlardan (müteahhitler, kamu kurumları, yatırımcılar, borç verenler, sigortacılar vb.) birkaç paydaşı içerir. Bu ortaklar, bir YİD projesinde risklerle ilgili çeşitli algılara sahiptir. Bunun nedeni farklı uzmanlık alanları, farklı deneyim ve iş uygulamaları, farklı kültürler vb. nedeniyle risk yöneticileri arasında risklere farklı tutum ve bakış açıları vardır [60].

YİD projelerinde risk analizi, uygulayıcılara sunulan birçok araç ve teknikten biri kullanılarak yapılabilir. Bununla birlikte bulanık bir yaklaşımın YİD projesinde riskleri değerlendirmek için en uygun olmasının nedenleri bulanık teorinin temel kavramlarında bulunabilir.

Bulanık teori tutarsız verileri ele alabilir. Bu, geleneksel risk değerlendirme yöntemlerine (yani olasılık yöntemleri) girdi olarak kullanılabilecek az, kesin olmayan veya belirsiz verileri içerir. Bulanık teori öznel yargıya değinir. İnşaat bilgisi, inşaat geliştirme sürecindeki birçok alt süreç için genellikle mevcut olan tek bilgi kaynağı olan insan algılarına, sezgilere ve deneyimlere güçlü bir şekilde bağlıdır. Bulanık teori, risk değerlendirmesinde öznel parametreleri ele almak için çok uygundur [60]. Bulanık teori, karmaşık sistemlerin daha kolay modellenmesini sağlamaktadır.

Birçok araştırmacı inşaat projelerinde risk yönetimi için bulanık kümeler uygulamıştır. Peak vd. (1993), bulanık kümeler kullanılan inşaat projeleri için bir teklif fiyatı modeli önermektedir. Kangari ve Riggs, bulanık kümeleri, uzman riskli sistem ortamında, algılanan şiddeti ve proje risklerinin duyarlılığını değerlendirmek için kullanmışlardır. Tah ve Carr, bulanık ilişki kavramını, risk kaynakları ile proje performansı sonuçları arasındaki ilişkiyi saptamak için göstermiştir. Genel olarak risk analizi, belirsiz, bulanık ve kararsız sistemlerle ilgilidir. Bonvicini vd., hem bireysel hem de toplumsal risk tahminlerini etkileyen belirsizlikleri değerlendirmek için tehlikeli maddelerin karayoluyla ve boru hattıyla taşınmasının risk değerlendirmesinde bulanık bir mantık uygulaması sunmaktadır [73].

Bu çalışmada, Chang'in BAHS'deki kapsam analizi yöntemi seçilmiş ve Karayollarında YİD projelerinin risk değerlendirmesine uygulanmıştır. Bu çalışma, insan kararının belirsizliğini simüle etmek ve değerlendirme doğruluğunu artırmak için bir risk

değerlendirme tekniği olarak bulanık bir analitik hiyerarşi süreci önermeyi amaçlamaktadır.

Chang'in BAHS'deki kapsam analizi, her bir kriterin olasılık derecesine bağlıdır. Soru formundaki cevaplara göre, dilsel değişkenlere karşılık gelen üçgen bulanık değerler yerleştirilir ve hiyerarşi üzerinde belirli bir seviye için ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur. Modelde kullanılan üçgen bulanık dönüşüm ölçeği Çizelge 4.7'de verilmiştir. Alt toplamlar, matrisin her satırı için hesaplanır ve yeni (l, m, u) kümesi elde edilir, daha sonra her kriter için genel üçgen bulanık değerlerini bulmak için, $l_i / \sum l_i$, $m_i / \sum m_i$, $u_i / \sum u_i$, (i = 1,2, ..., n) değerler bulunur ve işlemin geri kalanında Mi kriteri için belirlenen en son Mi (l_i, m_i, u_i) olarak kullanılır. Bir sonraki adımda, her bir kriter için üyelik fonksiyonları oluşturulmakta ve her bir çiftin karşılaştırılmasıyla kavşaklar belirlenmektedir.

Bulanık mantık yaklaşımında, her karşılaştırma için kesişme noktası bulunur ve ardından noktanın üyelik değerleri o noktanın ağırlığına karşılık gelir. Bu üyelik değeri, değerin olasılık derecesi olarak da tanımlanabilir. Belirli bir kriter için, değerin diğerlerinden daha büyük olduğu durumların asgari olasılık derecesi, normalizasyondan önce bu kriterin ağırlığıdır. Her kriter için ağırlıklar elde edildikten sonra normalleştirilirler ve hiyerarşi seviyesi için son önem dereceleri veya ağırlıklar olarak adlandırılırlar [81].

Çalışmanın, uzmanların öznel yargılarını içermesi ve karşılaştırmaların kesin değerlerden ziyade aralık değerler ile daha düzgün ifade edilebileceği düşüncesiyle, Chang tarafından önerilen, BAHS yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin adımları aşağıdaki gibidir.

Başlangıç olarak klasik AHS' de olduğu gibi ikili karşılaştırmalar yapılarak değerlendirme matrisleri oluşturulur. Karşılaştırma matrisinin boyutu büyüdükçe karar vericinin ikili karşılaştırma yapması güçleşmektedir. Literatürde en fazla 15x15 boyutlu bir karşılaştırmaya yer verilmiştir. Değerlendirmeler aşağıdaki tablodaki değerler yardımıyla üçgensel bulanık sayılara çevrilir.

Çizelge 4.7 Üçgen Bulanık Sayılar (Chang 1996)

Açıklama	**BULANIK ÖLÇEK**	**KARŞILIK ÖLÇEK**
Eşit önemli	1, 1, 1	(1/1, 1/1, 1/1)
Birinin diğerine göre çok az önemli olması	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1
Kuvvetli derecede önemli	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2, 2/3
Çok kuvvetli derecede önemli	2, 5/2, 3	1/3, 2/5, 1/2
Aşırı derecede önemli	5/2, 3, 7/2	2/7, 1/3, 2/5

Chang'ın Mertebe Analiz Bulanık AHP Tekniği Adımları ile ilgili teorik yapı aşağıda anlatıldığı gibidir.

$X = \{ x_1, x_2, \dots x_n \}$ bir nesneler kümesi ve $U = \{ u_1, u_2, \dots u_m \}$ bir amaçlar kümesi olsun.

Chang (1996), genişletilmiş analiz yöntemine göre her bir amaç için g_i genişletilmiş analizi sırasıyla kullanılır. Genişletilmiş ifadesi ile, bu nesnenin amacı ne kadar gerçekleştirdigi ifade edilmektedir. Böylece, m tane genişletilmiş analiz degeri elde edilmiş olup şu şekilde gösterilir:

M_{gi}^1 , M_{gi}^2 , ... M_{gi}^m $\quad i = 1, 2, \dots \dots n$ şeklinde elde edilir. (4.1)

Bütün M_{gi}^j (j= 1,2, …. m) değerleri üçgensel bulanık sayılardır. Bulanık sentetik değeri i. amaç için,

Adım 1: Öncelikle i. Eleman bakımından bulanık sentetik mertebenin değeri şu şekilde tanımlanır:

$$Si = \sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{j} \otimes \left[\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} m_{gi}^{j} \right]^{-1} \tag{4.2}$$

Buradaki $\sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{j}$ değerini elde etmek için, m tane mertebe analiz değerine bulanık toplama işlemi uygulanır.

(Burada Si , i. amacın sentez değerini, M_{gi}^{j} her bir amaca yönelik genişletilmiş değeri ifade etmektedir. Eşitlik (1)'deki işlem, bulanık sayılarda yapılan bir çeşit normalizasyon işlemi olarak da algılanabilir.)

$$\sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{j} = \left(\sum_{j}^{m} l_j, \sum_{j}^{m} m_j, \sum_{j}^{m} u_j \right) \tag{4.3}$$

$$\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{j} = \left(\sum_{i}^{n} l_i, \sum_{i}^{n} m_i, \sum_{i}^{n} u_i \right) \tag{4.4}$$

Daha sonra vektörün tersi şu şekilde elde edilir :

$$\left[\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} m_{gi}^{j} \right]^{-1} = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} l_i} \tag{4.5}$$

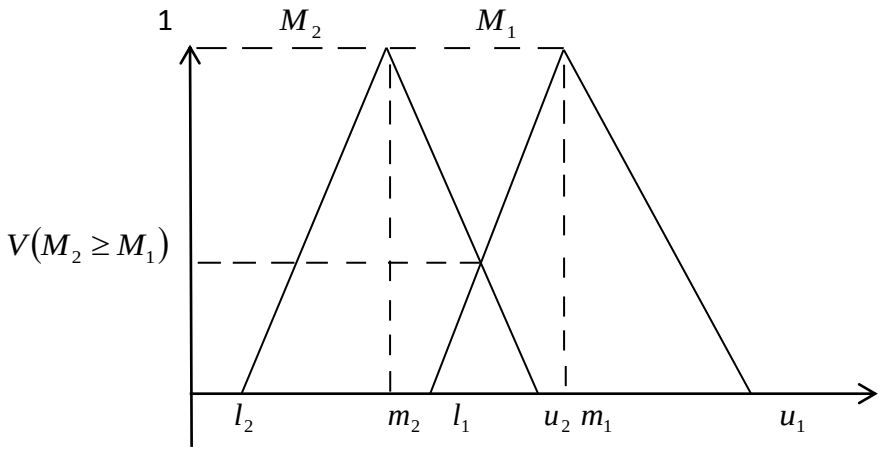
Adım 2: $M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1)$'nin olasılık derecesi şu şekilde tanımlanır :

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup_{y \geq x} [\min \mu_{M1}(x), \mu_{M2}(y)] \tag{4.6}$$

M1 ve M2 üçgensel konveks bulanık sayılar olmak üzere,

$$V(M_2 \geq M_1) = hgt(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_2}(d) = \begin{cases} 1, & m_2 \geq m_1 \\ 0, & l_1 \geq u_2 \\ \dfrac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{diğer durumlar} \end{cases} \tag{4.7}$$

İfadesi elde edilir. Denklemde $m_2 \geq m_1$ değeri 1 olarak tanımlanırken, $l_1 \geq u_2$ değeri eşit 0 olarak hesaplanır. Denk şekilde $V(M_2 \geq M_1)$' i, μ_{M_1} ve μ_{M_2} arasındaki en yüksek kesişim noktası d'nin ordinatı olmak üzere Şekil 6.1'de gösterilmiştir. M_1 ve M_2 üçgensel bulanık sayılarını kıyaslayabilmek için $V(M_2 \geq M_1)$ ve $V(M_1 \geq M_2)$ değerlerinin hesaplanması gerekmektedir.



Adım 3: Konveks bir bulanık sayının k tane konveks bulanık sayıdan $M_i i = (1,2,...k)$ büyük olmasının olabilirlik derecesi,

$$V(M \geq M_1, M_2, ..., M_k) = V[(M \geq M_1) ve (M \geq M_2) ve ... (M \geq M_k)] =$$

$$\min V(M \geq M_i),\ i = 1,2,3 \ldots, k \qquad (4.8)$$

şeklinde tanımlanır.

$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$ olduğu varsayıldığında k = 1,2,3 ..., n; $k \neq i$ için ağırlık vektörü aşağıdaki şekilde ifade edilir:

$$W' = [d'(A_1), d'(A_2), ..., d'(A_n)]^T \qquad (4.9)$$

Burada $A_i = (1,2,...,n)$ n sayısı kadardır.

Adım 4: Formül (9) ile elde edilen ağırlık vektörü normalize edilerek,

$$W = [d(A_1), d(A_2), ..., d(A_n)]^T \qquad (4.10)$$

vektörü elde edilir. W vektörü artık bulanık bir sayı değildir.

4.3 Risklerin Değerlendirilmesine Yönelik Anket Çalışması ve BAHS Yöntemi

Yapılan literatür çalışması sonucu YİD modeli riskleri Politik Riskler, Faaliyetlerle (Yapımla) İlgili Riskler, Yasal Riskler, Ekonomik Riskler ve Diğer Riskler olarak 5 grup halinde sıralanmıştır. Hazırlanan sorulara uzmanların verdiği cevaplar ile Türkiye'de Karayolu YİD projelerinde en riskli göstergelerin belirlenebilmesi amaçlanmıştır. Bu

çalışma ile bir sonraki aşamada ortaya konacak YİD projelerinde risklerin ölçüm modelleri için temel bir altlık oluşturulmaya çalışılmaktadır. Çalışmada ilk önce literatür taraması yapılarak Karayolu YİD projeleri için olası riskler belirlenmiştir. Daha sonra belirlenen riskler literatür çalışmalarından faydalanılarak daha kolay analiz edebilmek için sınıflandırılmışlardır. Riskleri analiz edebilmek adına BAHS yönteminin uygulanabilirliği araştırılmıştır. Sonraki kısımda Bulanık Küme Teorisi ile Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) birlikte kullanılarak Bulanık Risk Değerleme Modeli uygulanmıştır. Bu yöntem ile niteliksel araştırma verilerinin değerlendirilebilmesi ve sıralanabilmesi için uzman görüşlerine ihtiyaç duyulmuştur. Literatür taraması sonucu hazırlanan risk listesi üzerinden anket çalışması hazırlanmış ve bu anket çalışması Türkiye'de YİD projesinde çalışmış veya halen çalışmakta olan üst düzey yöneticilere uygulanmıştır. BAHS yönteminin kullanımı ve uzmanların görüşleri doğrultusunda Karayolu projelerinde YİD modeline ait riskler, önem ağırlığına göre sıralanmıştır.

BAHS yöntemi kullanılarak Karayollarında YİD projelerinde risklerin ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla Türkiye'nin önde gelen yurt içi ve yurt dışındaki YİD projelerinde tecrübeli olan uzman 8 kişinin görüşleri alınmıştır. Örneklem seçiminde %95 güven sağlanması ve %5 sapma payı için BAHS yönteminin risk yönetiminde uzman 8 kişi üzerinde uygulanması, yeterli verinin ortaya çıkışını sağlamaktadır [88]. Veriler Karayolu YİD projelerinde uzman kişilerle yüz yüze yapılan görüşmeler sonucu toplanmıştır. Anket sorularını cevaplayacak olan uzmanlara, öncelikle çalışma hakkında bilgi verilmiş olup, soruların cevaplanması için bir görüşme takvimi oluşturulmuştur. Bu anket çalışması 2018 yılının Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında yapılmıştır.

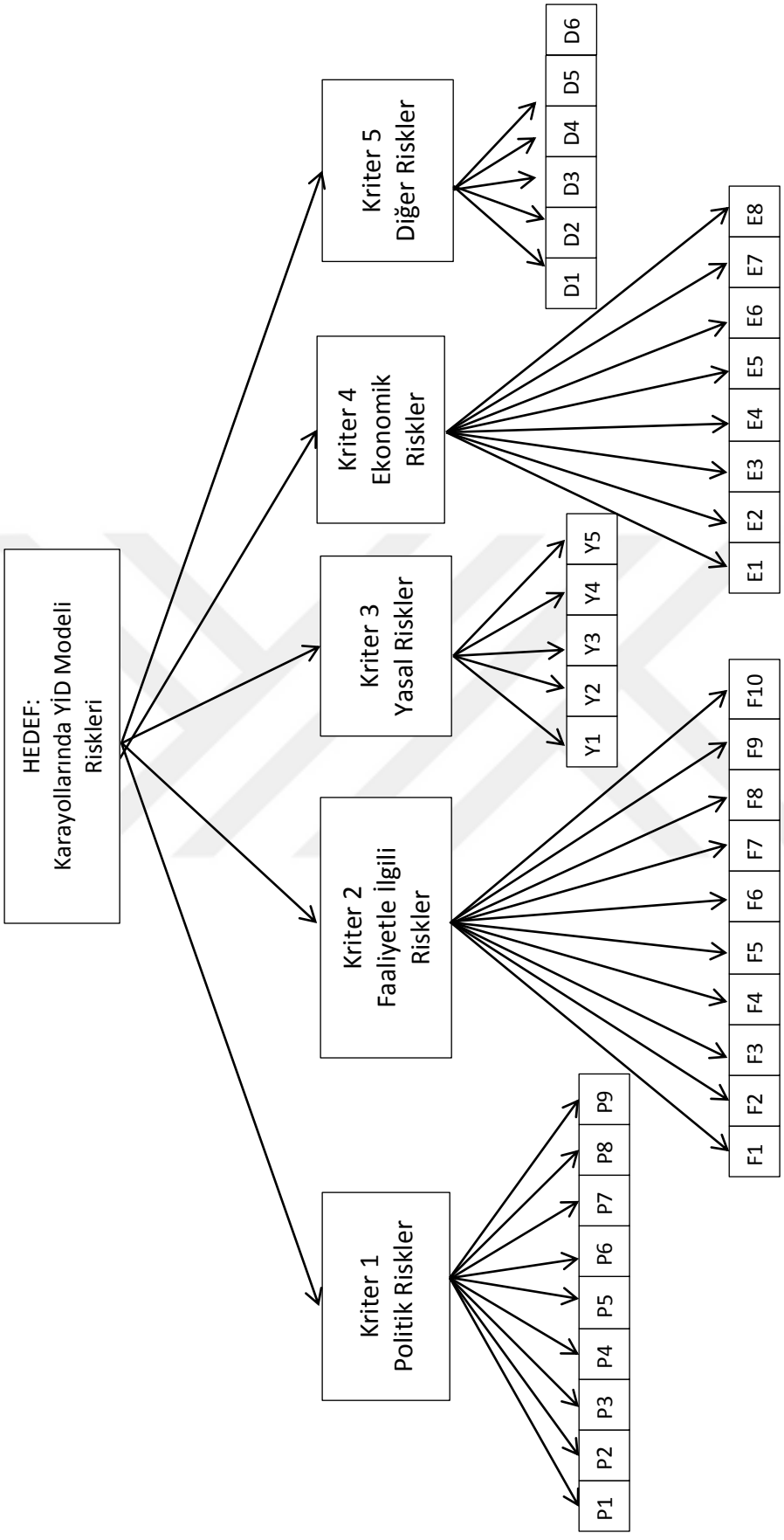
Bu uzmanlar; firmalarda proje müdürü, icra kurulu üyesi, mali ve teknik işler koordinatörü olarak görev almaktadırlar. Bu 8 uzmanın yapım sektöründeki en az deneyim yılına sahip olanın deneyimi 13 yıldır. Risk yönetimi konusunda karar verici 8 uzmanın görev aldığı yerli ve yabancı firmalar, Türkiye'de Karayolu YİD projelerinde faaliyet göstermiş veya göstermektedir. Bu nedenle risk yönetim uzmanlarının sahip oldukları demografik yapı, finansal performans göstergelerinin test edilebilmesi için uygun bir yapı oluşturmaktadır. Görüşme yapılan uzmanların demografik özellikleri çizelge 4.8' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8 Görüşme yapılan uzmanların demografik özellikleri

	Yaş	Eğitim Durumu	Firmadaki Pozisyonu	Yapım Sektöründeki Deneyim Yılı
Uzman 1	68	Lisans	Üst Düzey Yönetici	45
Uzman 2	53	Yüksek Lisans	Mali ve Teknik İşler Müdürü	28
Uzman 3	49	Lisans	Proje Müdürü	27
Uzman 4	44	Yüksek Lisans	Proje Müdürü	23
Uzman 5	42	Yüksek Lisans	Proje Müdürü	17
Uzman 6	61	Lisans	Mali ve Teknik İşler Koordinatörü	40
Uzman 7	35	Lisans	Proje Müdürü	13
Uzman 8	52	Lisans	Mali ve Teknik İşler Koordinatörü	30

Çizelge 4.9 Karayollarında YİD Risklerinin kriterleri ve alt kriterleri

Ana Kriterler	Alt Kriterler
Kr1 Politik Riskler	P1. İstikrarsız Hükümet
	P2. Hükümet Müdahalesi
	P3. Siyasi/Kamusal Muhalefet
	P4. Kamunun Kötü Karar Verme Süreci
	P5. Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme
	P6. Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı
	P7. Kamunun Benzer Projelerdeki Genel Deneyimi
	P8. Sorumlulukların ve Risklerin Yetersiz Dağılımı
	P9. Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi
Kr2 Faaliyetle İlgili Riskler	F1. Kamulaştırma
	F2. Proje Değişiklikleri
	F3. Malzeme/İşçilik Yetersizliği
	F4. Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik Teknikleri
	F5. Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar
	F6. Organizasyon Ve Koordinasyon Riski
	F7. Yanlış-Eksik Tasarım
	F8. Uygulama Hataları/Karmaşıklığı
	F9. İmtiyaz Sahibinin Benzer Projelerdeki Deneyimi
	F10. Kalite Riski
Kr3 Yasal Riskler	Y1. Yasalarda Değişiklik
	Y2. Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk ve Denetim Sistemi
	Y3. Vergi Düzenlemesinde Değişiklik
	Y4. Sözleşme Riski
	Y5. Standart YİD Sözleşmesi Olmaması
Kr4 Ekonomik Riskler	E1. Faiz Oranı Dalgalanması
	E2. Döviz Kuru Dalgalanması
	E3. Enflasyon
	E4. Yüksek Maliyet Riski
	E5. İşletme Maliyet Aşımı
	E6. Bakım Maliyet Aşımı
	E7. Piyasa Talebindeki Değişim/Rekabet
	E8. Gider Ödeme Riski/Yetersiz gelir
Kr5 Diğer Riskler	D1. Mücbir Sebepler
	D2. Altyapı Tesislerinin Mevcut Olmayışı
	D3. Beklenmeyen Hava Koşulları
	D4. Çevre Riski
	D5. Proje İhale Riski (Rekabet)
	D6. Uzun İmtiyaz Süresi



Şekil 4.3 Karayollarında YİD Risklerinin önem ağırlıklarının belirlenmesinde amaç, kriterler ve alt kriterler

BAHS yöntemi, Şekil 4.3'te belirtildiği gibi politik riskler, faaliyetle ilgili riskler, yasal riskler, ekonomik riskler ve diğer riskler altında belirlenen 38 adet risk tanımlamasının önem ağırlıklarının belirlenmesi amacı ile kullanılmıştır. Anketin ikinci sayfasında, risklerin önem derecelerine ait soruların uzmanlar tarafından nasıl cevaplanması gerektiği konusunda örnek yer almaktadır. Anketin 3, 4 ve 5. Sayfalarında ise belirlenen 38 adet riske ait sorular yer almaktadır. Risk yönetim uzmanlarına uygulanan anket çalışması ve uzmanların verdiği cevaplar Ek. A'da yer almaktadır.

İlk olarak literatür taraması sonucu ortaya çıkan 5 farklı sınıflandırmada belirlenen riskler arasındaki ilişki için uzmanlardan alınan cevaplarla, bulanık ölçek vasıtasıyla oluşturulan karşılaştırmalı önem ağırlıklarını yansıtan karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Böylelikle BAHS analizlerinde kullanılan 5 grup altında sınıflandırılan 38 adet risk göstergesinin 8 risk yönetim uzmanının değerlendirmesini içeren, toplam 40 adet karşılaştırma matrisi elde edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10 Risk yönetimi alanında uzmanların karşılaştırmalarını gösteren kıyaslama matrisleri

Karşılaştırma matrisleri	**Matris sayısı**
Politik Riskler Matrisi	8
Faaliyetle İlgili Riskler Matrisi	8
Yasal Riskler Matrisi	8
Ekonomik Riskler Matrisi	8
Diğer Riskler Matrisi	8

Modelin uygulanması için özel programlara ihtiyaç duyulmamaktadır. Tüm hesaplamalar elektronik tablolama programı ile gerçekleştirebilmektedir. Hesaplama sonuçları Ek B' de gösterilmiştir.

4.4 Analiz Sonuçları

Bu çalışmada, BAHS matrislerinin çözümü için Microsoft Excel kullanılarak bulanık karar destek sistemi geliştirilmiştir. Bu bağlamda, önerilen BAHS yapısının genel olarak sentezlenmiş öncelikleri Çizelge 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, 4.15'te sunulmuştur. Her bir oran altında belirlenen riskler önem ağırlık sonuçlarına göre kendi içinde değerlendirilmiştir. Normalize edilmiş önem ağırlığı, ilgili kriterler ya da alt kriterler için bağlı bulundukları küme içerisindeki önem düzeyini ifade etmektedir. Önem ağırlığı ise alt kriterlerin bütün kriterler arasındaki önem düzeyini ifade etmektedir.

Çizelge 4.11 Karayolu YİD modeli risklerinin önem ağırlık sıralaması (Politik Riskler)

Politik Riskler	Normalize Önem Ağırlıkları	Önem Ağırlıkları
Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	0.166	0.0308
Hükümet Müdahalesi	0.165	0.0306
Kamunun Kötü Karar Verme Süreci	0.155	0.0286
Kamunun Benzer Projelerdeki Genel Deneyimi	0.134	0.0248
Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	0.127	0.0235
Siyasi/Kamusal Muhalefet	0.093	0.0172
Sorumlulukların ve Risklerin Yetersiz Dağılımı	0.064	0.0119
Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	0.060	0.0110
İstikrarsız Hükümet	0.036	0.0067

Politik Riskler altında, 0.0308 önem ağırlığı ile proje onay ve izinlerinde gecikmenin en önemli politik risk olduğu sonucuna varılmıştır. Proje onay ve izinlerinde gecikmeyi ise sırası ile 0.0306 önem ağırlığı ile hükümet müdahalesi, 0.0286 önem ağırlığı ile kamunun kötü karar verme süreci, 0.0248 önem ağırlığı ile kamunun benzer projelerdeki genel deneyimi, 0.0235 önem ağırlığı ile yeterli hükümet desteği olmayışı, 0.0172 önem ağırlığı ile siyasi/kamusal muhalefet, 0.0119 önem ağırlığı ile

sorumlulukların ve risklerin yetersiz dağılımı, 0.0110 önem ağırlığı ile devlet tarafından imtiyazın feshi, 0.0067 önem ağırlığı ile istikrarsız hükümet takip etmektedir. Politik riskler oranı altında yer alan göstergelerin normalize önem ağırlık değerlerinin toplamı 1'e eşit olmaktadır. Bu durumda %'lik dilim olarak değerlendirildiğinde, proje onay ve izinlerinde gecikmenin ~%17, hükümet müdahalesinin ~%17, kamunun kötü karar verme sürecinin ~%15, kamunun benzer projelerdeki genel deneyimi ~%13, yeterli hükümet desteği olmayışının ~%13, siyasi/kamusal muhalefetin ~%9, sorumlulukların ve risklerin yetersiz dağılımının ~%6, devlet tarafından imtiyazın feshinin %6, istikrarsız hükümetin ise ~%4 oranında olduğu sonucuna varılmaktadır.

Çizelge 4.12 Karayolu YİD modeli risklerinin önem ağırlık sıralaması (Faaliyetle ilgili riskler)

Faaliyetle İlgili Riskler	Normalize Önem Ağırlıkları	Önem Ağırlıkları
Proje Değişiklikleri	0,157	0,0344
İmtiyaz Sahibinin Benzer Projelerdeki Genel Deneyimi	0,139	0,0306
Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	0,127	0,0280
Malzeme/İşçilik Yetersizliği	0,120	0,0264
Kamulaştırma	0,108	0,0237
Organizasyon Ve Koordinasyon Riski	0,104	0,0229
Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	0,085	0,0187
Yanlış-Eksik Tasarım	0,077	0,0170
Kalite Riski	0,045	0,0098
Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik Teknikleri	0,037	0,0081

Faaliyetle ilgili risklerde ise 0.0344 proje değişiklikleri en önemli faaliyetle ilgili risk olduğu sonucuna varılmıştır. Onu da sırası ile 0.0306 önem ağırlığı ile imtiyaz sahibinin benzer projelerdeki genel deneyimi, 0.0280 önem ağırlığı ile öngörülemeyen jeolojik koşullar, 0.0264 önem ağırlığı ile malzeme/işçilik yetersizliği, 0.0237 önem ağırlığı ile

kamulaştırma, 0.0229 önem ağırlığı ile organizasyon ve koordinasyon riski, 0.0187 önem ağırlığı ile uygulama hataları/karmaşıklığı, 0.0170 önem ağırlığı ile yanlış-eksik tasarım, 0.0098 önem ağırlığı ile kalite riski, 0.0081 önem ağırlığı ile kanıtlanmamış-yeni mühendislik teknikleri takip etmektedir. Faaliyetle ilgili riskler altında yer alan göstergelerin normalize önem ağırlık değerlerinin toplamı 1'e eşit olmaktadır. Bu durumda %'lik dilim olarak değerlendirildiğinde, proje değişikliklerinin ~%16, imtiyaz sahibinin benzer projelerdeki genel deneyiminin ~%14, öngörülemeyen jeolojik koşulların ~%13, malzeme/işçilik yetersizliğinin %12, kamulaştırmanın %11, organizasyon ve koordinasyon riskinin %10, uygulama hataları/karmaşıklığının %8, yanlış-eksik tasarımın ~%8, ile kalite riskinin ~%4, kanıtlanmamış-yeni mühendislik tekniklerinin ise %4 oranında olduğu sonucuna varılmaktadır.

Çizelge 4.13 Karayolu YİD modeli risklerinin önem ağırlık sıralaması (Yasal Riskler)

Yasal Riskler	Normalize Önem Ağırlıkları	Önem Ağırlıkları
Vergi Düzenlemesinde Değişiklik	0,343	0,0456
Sözleşme Riski	0,303	0,0403
Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	0,213	0,0283
Yasalarda Değişiklik	0,120	0,0159
Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk ve Denetim Sistemi	0,021	0,0027

Yasal riskler altında ise 0.0456 vergi düzenlemesinde değişikliğin en önemli yasal risk olduğu sonucuna varılmıştır. Onu da sırası ile 0.0403 önem ağırlığı ile sözleşme riski, 0.0283 oranı ile standart YİD sözleşmesi olmaması, 0.0159 oranı ile yasalarda değişiklik, 0.0027 oranı ile olgunlaşmamış/eksik hukuk ve denetim sistemi takip etmektedir. Yasal riskler altında yer alan göstergelerin normalize önem ağırlık değerlerinin toplamı 1'e eşit olmaktadır. Bu durumda %'lik dilim olarak değerlendirildiğinde, vergi düzenlemesinde değişikliğin oranının ~%34, sözleşme riskinin oranının %30, standart YİD sözleşmesi olmamasının oranının ~%21, yasalarda değişikliğin oranının %12,

olgunlaşmamış/eksik hukuk ve denetim sisteminin ise %2 oranında olduğu sonucuna varılmaktadır.

Çizelge 4.14 Karayolu YİD modeli risklerinin önem ağırlık sıralaması (Ekonomik Riskler)

Ekonomik Riskler	Normalize Önem Ağırlıkları	Önem Ağırlıkları
Döviz Kuru Dalgalanması	0,346	0,1564
Faiz Oranı Dalgalanması	0,298	0,1345
Enflasyon	0,199	0,0898
Yüksek Maliyet Riski	0,108	0,0487
İşletme Maliyet Aşımı	0,018	0,0079
Gider Ödeme Riski/Yetersiz gelir	0,017	0,0075
Bakım Maliyet Aşımı	0,016	0,0073
Piyasa Talebindeki Değişim/Rekabet	0,000	0,0000

Ekonomik Riskler altında, 0.1564 önem ağırlığı ile döviz kurundaki dalgalanmanın en önemli ekonomik risk olduğu sonucuna varılmıştır. Döviz kurundaki dalgalanmaları ise sırası ile 0.1345 önem ağırlığı ile faiz oranı dalgalanması, 0.0898 önem ağırlığı ile enflasyon, 0.0487 önem ağırlığı ile yüksek maliyet riski, 0.0079 önem ağırlığı ile işletme maliyet aşımı, 0.0075 önem ağırlığı ile gider ödeme riski/yetersiz gelir, 0.0073 önem ağırlığı ile bakım maliyet aşımı, 0.0000 önem ağırlığı ile piyasa talebindeki değişim/rekabet takip etmektedir. Ekonomik riskler oranı altında yer alan göstergelerin normalize önem ağırlık değerlerinin toplamı 1'e eşit olmaktadır. Bu durumda %'lik dilim olarak değerlendirildiğinde, Döviz kurundaki dalgalanmaların ~%35, faiz oranı dalgalanmasının ~%30, enflasyonun ~%20, yüksek maliyet riskinin ~%11, işletme maliyet aşımının ~%2, gider ödeme riski/yetersiz gelir riskinin ~%2, bakım maliyet aşımının ~%2, piyasa talebindeki değişim/rekabetin ise %0 oranında olduğu sonucuna varılmaktadır.

Çizelge 4.15 Karayolu YİD modeli risklerinin önem ağırlık sıralaması (Diğer Riskler)

Diğer Riskler	Normalize Önem Ağırlıkları	Önem Ağırlıkları
Uzun İmtiyaz Süresi	0,322	0,0033
Proje İhale Riski (Rekabet)	0,249	0,0026
Mücbir Sebepler	0,159	0,0017
Beklenmeyen Hava Koşulları	0,125	0,0013
Altyapı Tesislerinin Mevcut Olmayışı	0,082	0,0009
Çevre Riski	0,062	0,0006

Diğer riskler altında ise 0.0033 önem ağırlığı ile en önemli riskin uzun imtiyaz süresi olduğu sonucuna varılmıştır. Onu da sırası ile 0.0026 önem ağırlığı ile proje ihale riski(rekabet), 0.0017 önem ağırlığı ile mücbir sebepler, 0.0013 önem ağırlığı ile beklenmeyen hava koşulları, 0.0009 önem ağırlığı ile altyapı tesislerinin mevcut olmayışı, 0.0006 önem ağırlığı ile çevre riski takip etmektedir. Diğer riskler altında yer alan göstergelerin normalize önem ağırlık değerlerinin toplamı 1'e eşit olmaktadır. Bu durumda %'lik dilim olarak değerlendirildiğinde, uzun imtiyaz süresinin ~%32, proje ihale riskinin (rekabet) %25, mücbir sebeplerin ~%16, beklenmeyen hava koşullarının ~%13, altyapı tesislerinin mevcut olmayışının %8, çevre riskinin ise %6 oranında olduğu sonucunda varılmaktadır. BAHS yöntemi kullanılarak önem ağırlıkları belirlenen göstergeler Çizelge 4.16'da yer almaktadır.

Çizelge 4.16 YİD Modeli risklerinin önem ağırlık sıralaması

	ALT KRİTERLER	Normalize önem ağırlıkları	Önem Ağırlıkları
Politik Riskler= 0.185	İstikrarsız Hükümet	0,036	0,0067
	Hükümet Müdahalesi	0,165	0,0306
	Siyasi/Kamusal Muhalefet	0,093	0,0172
	Kamunun Kötü Karar Verme Süreci	0,155	0,0286
	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	0,166	0,0308
	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	0,127	0,0235
	Kamunun Benzer Projelerdeki Genel Deneyimi	0,134	0,0248
	Sorumlulukların ve Risklerin Yetersiz Dağılımı	0,064	0,0119
	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	0,060	0,0110
Faaliyetle İlgili Riskler= 0.220	Kamulaştırma	0,108	0,0237
	Proje Değişiklikleri	0,157	0,0344
	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	0,120	0,0264
	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik Teknikleri	0,037	0,0081
	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	0,127	0,0280
	Organizasyon Ve Koordinasyon Riski	0,104	0,0229
	Yanlış-Eksik Tasarım	0,077	0,0170
	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	0,085	0,0187
	İmtiyaz Sahibinin Benzer Projelerdeki Genel Deneyimi	0,139	0,0306
	Kalite Riski	0,045	0,0098
Yasal Riskler=0.133	Yasalarda Değişiklik	0,120	0,0159
	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk ve Denetim Sistemi	0,021	0,0027
	Vergi Düzenlemesinde Değişiklik	0,343	0,0456
	Sözleşme Riski	0,303	0,0403
	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	0,213	0,0283
Ekonomik Riskler=0.452	Faiz Oranı Dalgalanması	0,298	0,1345
	Döviz Kuru Dalgalanması	0,346	0,1564
	Enflasyon	0,199	0,0898
	Yüksek Maliyet Riski	0,108	0,0487
	İşletme Maliyet Aşımı	0,018	0,0079
	Bakım Maliyet Aşımı	0,016	0,0073
	Piyasa Talebindeki Değişim/Rekabet	0,000	0,0000
	Gider Ödeme Riski/Yetersiz gelir	0,017	0,0075
Diğer Riskler=0.010	Mücbir Sebepler	0,159	0,0017
	Altyapı Tesislerinin Mevcut Olmayışı	0,082	0,0009
	Beklenmeyen Hava Koşulları	0,125	0,0013
	Çevre Riski	0,062	0,0006
	Proje İhale Riski (Rekabet)	0,249	0,0026
	Uzun İmtiyaz Süresi	0,322	0,0033

Uzman kişilerle yapılan anket çalışması sonucu elde edilen ikili karşılaştırmalarda, daha fazla matrisin sonuç verebilmesi için üçgen bulanık sayılar arasındaki değer farkının

daha az olduğu bir ölçek kullanılmıştır. Bu sayede bütün kriterler için bir değerlendirme ölçütü elde edilmiştir.

Analiz sonuçlarını genel olarak değerlendirdiğimizde ana kriterler arasından ekonomik risklerin en yüksek önem seviyesine sahip risk grubu olduğu görülmektedir. Tüm alt kriterler birlikte değerlendirildiğinde ise döviz kurundaki dalgalanma tüm riskler arasında en yüksek öneme sahip kriter olarak tespit edilmiştir. Döviz kurundaki dalgalanmadan sonraki en riskli faktör ise faiz oranı dalgalanması olarak belirlenmiştir. En az önem sahip risk grubu ise diğer riskler olmuştur. Tüm kriterler açısından en az önem seviyesine sahip risk grubu ise piyasa talebindeki değişim/rekabet olmuştur.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Karar verme problemlerinin birçoğu tam ve kesin olmayan bilgiler içermesine rağmen problem çözümünde kesin ifadeler ve nicel veriler kullanmaktadır. BAHS ise kesin olmayan ve yaklaşık bilgilerin kullanımına imkan tanımakta ve karar verme sürecini matematiksel olarak formüle edebilmektedir. Bu çalışmada Karayolu YİD projelerinde risklerin önem derecelerinin belirlenmesinde BAHP yöntemi kullanılmıştır. Kullanılan yöntemin uygulamasında karar verme sürecindeki faktörler, bulanık sayılar yardımıyla ikili olarak karşılaştırılmış ve bu yolla süreçteki belirsizliklerin karar vericiler tarafından daha kolay bir şekilde değerlendirilmesi sağlanmıştır.

YİD modelinin karmaşık yapısı ve çok sayıda belirsizlik içermesinden dolayı modelin risklerinin analiz edilmesi oldukça önemlidir. YİD modelinde, her ülkenin ve sektörün kendine özgü genel riskleri vardır. Riskler, bir YİD projesinin tüm ömrü boyunca projenin uygulanabilirliğini ciddi şekilde etkileyebilir. Bu nedenle, özellikle gelişmekte olan bir ülkede, bir YİD projesinde tüm süreçlerin başarıyla tamamlanabilmesi için risk değerlendirmesi oldukça önemlidir.

Karayollarında YİD projelerinin risklerini belirlemeye ve sıralamaya yönelik yaptığımız çalışmanın sonuçlarına baktığımızda ekonomik risk grubunun en yüksek risk seviyesine sahip olduğu ve ayrıca en fazla risk içeren unsurların sırasıyla döviz kurundaki dalgalanmalar, faiz oranındaki dalgalanmalar ve enflasyon olduğu tespit edilmiştir.

Döviz kurundaki dalgalanmalar, firmanın belli bir dönemde döviz cinsinden beklenen nakit girişlerinin beklenen nakit çıkışlarından farklı olmasına neden olur. Yaşanan bu yukarı yönlü dalgalanmalar firmanın gelir ve giderlerinde olumsuz etki yaratır. Tez

kapsamında yapılan çalışmada Döviz Kurundaki Dalgalanmalar, Karayolu YİD projelerinin başarısını etkileyen en önemli risk unsuru olarak tespit edilmiştir. Bunun nedeni özel sektörün YİD projelerini gerçekleştirmek için yurtdışındaki bankalar ve yabancı finans kuruluşlarından döviz cinsinden borçlanması ve bu borçları, tesisi tamamlayıp işletme aşamasına geçince yine döviz cinsinden ödemesidir. Döviz kurunda yaşanan yukarı yönlü dalgalanmalar bu borçların ödenmesini güçleştirmektedir. Ülkemizde Karayolu YİD projelerinde, devlet tarafından ödenen garanti geçiş ücretlerinin, geçiş yapılan yılın 2 Ocak (ör. 2018) döviz kuru üzerinden hesaplanması ve bu hesaplanan ödemelerin bir sonraki yılın Nisan (ör.2019) ayında gerçekleşmesi yatırımı yapan firmalar için bu riskin temel kaynağını oluşturmaktadır. Döviz kurunun hesaplandığı tarih ve ödemelerin gerçekleştiği tarih arasında döviz kurunda yaşanan dalgalanmalar yatırımcılar için üst düzey risk teşkil etmektedir. Bu sonuçlarla ilişkili olarak T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığının yayınladığı Katılım Öncesi Ekonomik Reform Programı, 2019-2021 döneminde, kamu maliyesine ilişkin ortaya konulan hedeflere engel teşkil edebilecek temel riskler arasında döviz kuru dalgalanmalarına dikkat çekmiştir. Bu da araştırmanın sonucu ile paralellik göstermektedir.

Çalışma kapsamında tespit edilen en yüksek riske sahip ikinci unsur ise faiz oranlarındaki dalgalanmalardır. Son dönemlerde dünyada ve ülkemizde yaşanan ekonomik gelişmeler neticesinde özel sektörün yurt dışından dövizle düşük faizli kredi bulması zorlaşmıştır. Yukarda bahsedilen raporda Amerikan ve Avrupa Merkez Bankalarının para politikalarına ilişkin değişiklikler, sermaye akışları üzerindeki etkileri sebebiyle uluslararası ve yurtiçi piyasalarda, faiz oranları ve döviz kurlarında dalgalanmalara yol açarak kamunun faiz giderlerini artırabileceği gibi borç yükünün de öngörülen seviyelerden sapmasına neden olabileceği belirtilmiştir. Bu durum özel sektörün, ülkemizde yapılacak yatırımlar için bulacağı kredilerin faiz oranlarının yüksek olması nedeniyle riskleri ve maliyetleri artıracaktır.

Döviz ve faiz oranlarındaki risklerin yüksekliği; özel sektörün talep edeceği risk priminin de artmasına neden olacaktır. Bu risk priminin artması somut olarak kamu idaresinin

karşısına ihale aşamasında özel sektörün uzun işletme süresi teklifiyle ortaya çıkacak ve bütün bu gelişmeler kamu adına maliyetlerin artmasına neden olacaktır.

Son zamanlarda döviz kurundaki dalgalanmalar ve faiz oranlarının yüksek olması ve özel sektörün bu riskleri göz önünde bulundurması YİD projelerine olan ilgiyi azaltmaktadır. Nitekim YİD modeliyle yapılması planlanan Aydın-Denizli otoyolunun 26.03.2019 tarihindeki ihalesine yalnızca bir ortak girişim teklif yapmıştır. Artan riskler nedeniyle rekabet azalmıştır.

Diğer yandan özel sektör bu riskleri doğru değerlendirmediği takdirde işletme aşamasında kazandığı gelir, borçların ödenmesine yetmeyecek ve OGŞ'nin iflasına neden olacaktır. Bu durumda Hazine tarafından borç üstlenim taahhüdü verilen özel sektöre ait kredi borçları kamu idaresine kalacak ve bu da devlet için yine ekstra maliyet oluşturacaktır.

Kısacası kazan-kazan prensibine dayalı YİD modelinde bir taraf kaybederken bir tarafın kazanması pek mümkün değildir. Bu model bir ortaklık şeklidir. Bu yüzden riskler ya riski yönetebilecek tarafa verilmeli ya da paylaşılmalıdır.

Çalışma kapsamında yapılan araştırmalarda, literatürde YİD modeline ait en yüksek ve en düşük risklerin ülkelere göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Çin'deki YİD projeleri için hükümet müdahalesi ve kamunun, proje ile ilgili karar alma süreçlerini kötü yönetmesi en yüksek risk seviyelerine sahipken, Birleşik Arap Emirlikleri'nde, organizasyon ve koordinasyon sorunları, planlama hatası, proje onay ve izinlerindeki gecikmeler en yüksek risk seviyesine sahip unsurlar olarak belirlenmiştir. Singapur'da YİD projelerine ait yeterli hükümet desteğinin olmaması, finans kaynağına ulaşamama ve öngörülemeyen jeolojik koşullar en riskli unsurlar olarak belirlenmiştir. Birleşik Krallık'ta ise YİD modelinde; yanlış-eksik tasarım, yüksek maliyet ve yapım süresinin aşılması en yüksek riskler olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın sonucunda ortaya çıkan en düşük risk seviyesine sahip faktörlerin ise piyasa talebindeki değişim/rekabet, çevre riski ve altyapı tesislerinin mevcut olmayışı olduğu tespit edilmiştir.

Literatürde diğer ülkelerdeki en düşük riskler ise Çin'de yapılan YİD projelerinde; kanıtlanmamış yeni mühendislik teknikleri, projeye karşı politik ve kamusal muhalefet, yeterli altyapı tesislerinin olmayışı en düşük risk seviyesine sahip unsurlar olarak belirlenmiştir. Birleşik Arap Emirlikleri'nde çevre riski ve mücbir sebepler ise en az risk seviyesine sahip oldukları tespit edilmiştir. Singapur'da bakım maliyeti ve beklenmeyen hava koşulları en az riskli unsurlar olarak tespit edilmiştir. Birleşik Krallık'ta kamulaştırma, yasalarda değişiklik ve hükümet değişikliği ise en az risk seviyesine sahip unsurlar olarak belirlenmiştir.

Bütün risklerine rağmen YİD modeli ülkemizin de içinde yer aldığı birçok gelişmekte olan ülkede finansman sıkıntısını aşmak adına kullanılmaktadır. Strateji ve Bütçe Başkanlığının 2019-2021 yayınladığı raporda mega altyapı projelerinin doğrudan yabancı yatırım yoluyla, uluslararası finansman ile hayata geçirileceği belirtilmiştir. Bu da gösteriyor ki önümüzdeki yıllarda da ülkemizde YİD modelinin kullanımı devam edecektir. O halde yapılacak olan projelerde çalışma sonucu en yüksek seviyede çıkan döviz kuru riski nasıl azaltılabilir?

Elbette ki YİD modelinin başarıyla uygulanabilmesi için kırılganlıktan uzak bir ekonomik ortam oluşturulmalıdır. Bununla birlikte garanti geçiş ücretlerinin hesaplanması için yılda 1 kez belirlenen kur tarihi, yılın ilk altı ay için ayrı, ikinci altı ay için ise ayrı tarihlerde belirlenebilir. Böylelikle kurda oluşabilecek dalgalanmaların getirdiği risk yarıya indirgenmiş ve paylaşılmış olacaktır. Bu strateji ile bir yandan özel sektörün talep edeceği risk primi azalırken diğer yandan YİD modeline olan özel sektör ilgisi arttırılarak yeniden rekabet ortamı sağlanabilecektir.

YİD modeli hükümetler için mega kredi kartlarına benzetilmektedir ancak bu mega kart kullanılmadan önce riskler mutlaka gerçekçi bir şekilde analiz edilmelidir. YİD modelinin kullanımının yaygınlaşması ve bu alanda tecrübesi bulunmayan özel şirketlerin, daha fazla kar ve iş hacmi beklentisiyle YİD modeline yönelmesi, YİD modeli için risklerin belirlenmesi ve analiz edilmesi gerekliliğini daha da arttırmıştır.

Çalışmanın ilk kısmında YİD modelinin yapısı, gelişimi ve özellikleri ilgili literatür taraması yapılmış ve yine literatür yardımıyla ülkemizde Karayolu YİD projelerinin riskleri belirlenmiş ve sınıflandırılmıştır. İkinci kısımda ise belirlenen riskler üzerinden

anket çalışması hazırlanmış ve bu anket çalışması Türkiye'de YİD projesinde çalışmış veya halen çalışmakta olan üst düzey yöneticilere uygulanmıştır. Uzmanların verdiği cevaplar Bulanık AHS yardımıyla analiz edilmiş ve riskler önem derecelerine göre sıralanmıştır. Türkiye'de Karayolu YİD projelerinde en riskli göstergelerin belirlenmesi amaçlandığı bu çalışma bir sonraki aşamada ortaya konacak YİD projelerinde risklerin ölçüm modelleri için temel bir altlık oluşturulmaya çalışılmaktadır.

KAYNAKLAR

[1] Jones S. A., Houghtalen R. J., Jones D. T., ve Niblick B., (2004). "Privatization of Municipal Services: Sustainability Issues of Production and Provision", Journal of Infrastructure Systems, 10 (4): 139–148,.

[2] Shen L. Y., Lee R. K. H. ve Zhan Z., (1996). "Application of BOT system for infrastructure projects in China", Journal of Construction Engineering and Management, 122 (4): 319–323.

[3] Xenidis Y. ve Angelides D., (2005). "The Legal Risks In Build-Operate-Transfer", Projects Journal of Construction Research, 6: 279-292.

[4] Genç Ö. ve Ertuğrul E., (2007). "Altyapı Yatırımlarının Finansmanı", Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Müdürlüğü, Mart 2007, Ankara.

[5] Shen L. Y. ve Wu, Y. Z., (2005). "Risk concession model for build/ operate/transfer contract projects", Journal of Construction Engineering and Management, 131(2): 211–220

[6] Augenblick M. ve Custer, S., (1990). "The build, operate, and transfer (BOT) approach to infrastructure projects in developing countries", Working Paper No. 498, The World Bank, Washington, D.C

[7] Özcan İ. Ç., (2016). "Risk Management in Turkish Transport BOT Projects", European Transport \ Trasporti Europei, 62(4)

[8] Citi GPS, (2016). "Infrastructure For Growth", 1-136.

[9] Acar, E. Ve Durucasu H., (2015). "Yap İşlet Devret (YİD) Modeli, Tarafları, Önemli Sözleşme Unsurları ve Belirsizlikleri", Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 12: 296-313.

[10] Xenidis Y. ve Angelides D., (2005). "Identification and classification of risks in a new modelling process for build-operate-transfer Project", Association of Researchers in Construction Management, 7: 803-12.

[11] Walker, C., Mulcahy, J., Smith, A., Lam, P. T. I., and Cochrane, R., (1995). "Privatized infrastructure: the build operate transfer approach ", Thomas Telford, London.

[12] Pekgüçlü G., (2005). Türk Özel Hukukunda Yap-İşlet-Devret (YİD) Sözleşmesi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

[13] Savvides D., (2016). “The Conceptualisation of a Build – Operate – Transfer (BOT) Project”, European Procurement & Public Private Partnership Law, 2:130–141.

[14] Khan A. H., Jamil M., ve Sattar M., (2008). “The trend of Build Operate and Transfer (BOT) projects in Pakistan”, Advancing and Integrating Construction Education, 88-97.

[15] Kumaraswamy M. M. ve Zhang X. Q., (2001). “Governmental role in BOT-led infrastructure development”, International Journal of Project Management, 19 (4): 195–205.

[16] Vardar Ç. G., (2013). İmtiyazlı Hizmet Sözleşmeleri Ve Yap-İşlet-Devret Modeli Muhasebe Sorunları, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

[17] Hodge G. A. ve Greve C., (2007). “Public Private Partnerships: An International Performance Review”, Public Administration Review, 67 (3): 545-558

[18] Shah R. H., (2017). “Public Private Partnerships (PPPs): The Concept, Rationale, and Evolution; Stakeholders’ Perspective”, American Society of Civil Engineers, 27-40

[19] T.C. Kalkınma Bakanlığı, (2018). 11. Kalkınma Planı (2019-2023) Kamu Özel İşbirliği Özel İhtisas Komisyonu Ön Raporu, Ankara.

[20] Cruz C. O. ve Marques R. C., (2013). “Exogenous determinants for renegotiating public infrastructure concessions: Evidence from Portugal”, Journal of Construction Engineering and Management, 139(9): 1082-1090.

[21] Yüzer M., (2007). “Enerji Sektöründe Yap İşlet Devret Modelinin Diğer Finans Modelleri İle Karşılaştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

[22] Chen Z., Daito N. Ve Jonathan L. Gifford J. L., (2015), “Data Review of Transportation Infrastructure Public–Private Partnership: A Meta-Analysis”, Transport Reviews, 36(2): 228-250.

[23] Chan A. P. C., Yeung J. F. Y., Yu C. C. P., Wang Q., ve Ke Y., (2011). “Empirical Study of Risk Assessment and Allocation of Public-Private Partnership Projects in China”, Journal Of Management in Engıneering, 27(3): 136-148.

[24] Karakaya U., (2018). Yap İşlet Devret Modeli İle İhale Edilecek Otoyol Projelerinde Optimum İmtiyaz Süresinin Belirlenmesi İçin Stokastik Bir Yöntem, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[25] Agrawal R., (2010). Successful delivery of public- private partnerships for Infrastructure development, Doktora Tezi, Jaypee Instıtute Of Informatıon Technology Department of Professional Development, Noida/India.

[26] Hwang B. G., Zhao X. ve Gay M. J. S., (2012). “Public private partnership projects in Singapore: Factors, critical risks and preferred risk allocation from the perspective of contractors”, International Journal of Project Management, 31 (3):424-433.

[27] Acar, E. ve Durucasu H., (2015). “Belirsizlik Altında Yap-İşlet-Devret (YİD) Projesi Finansal Yapılabilirliğinin Yargısal Olasılıklara Dayalı Simülasyon Modeliyle Değerlendirilmesi”, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 9: 579-598.

[28] Cui C., Liu Y., Hope A. ve Wang J. (2018). “Review of studies on the public–private partnerships (PPP) for infrastructure projects”, International Journal of Project Management, 36 (5): 773-794.

[29] İslam M., (2008). Optimizing Concessionary Items’ Values for Procuring Privately Financed Infrastructure Projects, Doktora Tezi, Griffith School of Engineering Science, Environment, Engineering and Technology Griffith University, Avustralya.

[30] Ye, S. ve Tiong, R.L.K., (2003). “The Effect Of Concession Period Design on Completion Risk Management of BOT Projects”, Construction Management and Economics, 21(5): 471-482.

[31] Thomas A. V., Kalıdındı S. N., ve Ganesh L. S., (2006). “Modelling and assessment of critical risks in BOT road projects”, Construction Management and Economics 24(4): 407–424.

[32] Zhang, X., (2009). “Win–win concession period determination methodology”, Journal of Construction Engineering and Management, 135(6): 550–558.

[33] Manisalı E. ve Kaplanoğlu B., (2000). “Yap İşlet Devret Modelinde Karşılaşılan Riskler ve Değerlendirmesi”, 2. Yapı İşletmesi Kongresi, 15-16-17 Haziran 2000, İzmir.

[34] Grimsey, D. ve Lewis, M.K., (2002). “Evaluating the risks of public private partnerships for infrastructure projects”, International Journal of Project Management 20 (2): 107–118.

[35] Al-Azemi F. K., Bhamra R. ve Salman F. M. A., (2014). “Risk management framework for build, operate and transfer (BOT) projects in Kuwait”, Journal of Civil Engineering and Management, 20 (3):415-433.

[36] Levy M. S., (1996). Build, Operate, Transfer: Paving the Way for Tomorrow's Infrastructure, J. Wiley & Sons, New York.

[37] Kumaraswamy M. M. ve Morris A. D., (2002). “Build-Operate-Transfer-Type Procurement in Asian Megaprojects”, Journal of Construction Engineering and Management, 128 (2):93-102.

[38] Sakça S. S., (2013). Türkiye Karayollarinda Yap-İşlet-Devret (YİD) Modelinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

[39] Günaydın Y. E., (2015). Türkiye’de YİD (Yap-İşlet Devret) Modeliyle Otoyol Projelerinin Yapılması, Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[40] Tan T., (1967). “Osmanlı İmparatorluğunda Yabancılara Verilmiş Kamu Hizmeti İmtiyazları “, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, 22 (2):285-326.

[41] İstanbultarih, Dünyanın İkinci Metrosu, www.istanbultarih.com/dunyanin-ikinci-metrosu-210.html, 11 Şubat 2019.

[42] T.C. Cumhurbaşkanlığı Hukuk ve Mevzuat Genel Müdürlüğü, Bazı Yatırım Ve Hizmetlerin Yap-İşlet-Devret Modeli Çerçevesinde Yaptırılması Hakkında Kanun, http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.3996.pdf, 16 Nisan 2019.

[43] Karabulut M., (2017). Dünyada ve Türkiye'de Yap-İşlet-Devret (YİD) Modelinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[44] T.C. Kalkınma Bakanlığı, (2018). Kamu-Özel İşbirliği Raporu 2017, Ankara

[45] Europen Investment Bank (EIB), Mart (2005). Evaluation of Public Private Partnership projects financed by the EIB.

[46] Acar M. C., (2006). The Build-Operate-Transfer Model for Aerodrome Terminal Buildings, Publications of Directorate General of Civil Aviation Aerodromes Department.

[47] Algarni A. M., Arditi D., ve Polat G., (2007). "Build-Operate-Transfer in Infrastructure Projects in the United States", Journal of Construction Engineering and Management, 133 (10):728-735.

[48] Arıoğlu E. Ve Arıoğlu E., (1996). "Enerji Sektöründe Yap-Işlet-Devret Modelinin İrdelenmesi", Tmmob 1. Enerjı Sempozyumu-12-14 Kasım 1996, Ankara.

[49] Emhan A., (2009). "Risk Yönetim Süreci Ve Risk Yönetmekte Kullanılan Teknikler", Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 23 (3):209-220.

[50] Dey K. P. ve Ogunlana S. O., (2004). "Selection and application of risk management tools and techniques for build-operate-transfer projects", Industrial Management and Data Systems, 104 (3):334-346.

[51] Bokharey S. K. B. S. A., Vallyutham K., Potty S. N. ve Bakar N. A., (2010). "Risks and Mitigation Measures in Build- Operate-Transfer Projects", Engineering and Technology International Journal of Civil and Environmental Engineering, 4:430-436.

[52] Rall J., Reed J. B. ve Farber N. J., (2010). Public-Private Partnerships for Transportation, NCSL Partners Project on Public-Private Partnerships (PPPs) for Transportation.

[53] Mohamed S., (2002). "Evaluation of Build-Operate-Transfer (BOT) Project Opportunities in Developing Countries", Building Construction Management, 377-387.

[54] Han, S.H. and Diekmann, J.E., (2001). "Making a risk-based bid decision for overseas construction projects", Const. Mgmt and Economics, 19, 765-776.

[55] El-Sayegh M. S. ve Mansour M. H., (2015). "Risk Assessment and Allocation in Highway Construction Projects in the UAE", Journal of Management in Engineering, 31: 04015004-04015004-11.

[56] El-Sayegh M. S., (2007). “Risk assessment and allocation in the UAE construction industry”, International Journal of Project Management, 26:431-438.

[57] Tiong K. L. R., (1995). “Risks and Guarantees in BOT Tender”, Journal of Construction Engineering and Management, 121:183-188.

[58] Tiong K. L. R. ve McCarthy S. C., (1991). “Financial and contractual aspects of build-operate-transfer projects”, International Journal of Project Management, 9 (4):222-227.

[59] Xenidis Y. ve Angelides D., (2005).” A fuzzy model assessing the risk in Build-Operate-Transfer projects”, 11th World Congress of International Fuzzy Systems Association, Temmuz 2005, Beijing.

[60] Zayed M. T. ve Chang M. L., (2002). “Prototype Model for Build-Operate-Transfer Risk Assessment”, Journal of Management in Engineering, 18:7-16.

[61] Karaman E. A. ve Kale S., (2005).”Yap-İşlet-Devret Projeleri İçin Bulanık Risk Değerlendirme Modeli”, 3. Yapı İşletmesi Kongresi, 29-30 Eylül 2005, İstanbul.

[62] Ebrahimnejad S., Mousavi S. M. ve Seyrafianpour H., (2010). “Risk identification and assessment for build-operate-transfer projects: A fuzzy multi attribute decision making model”, Expert Systems with Applications, 37:575-586.

[63] Ng A. ve Loosemore M., (2007). “Risk allocation in the private provision of public infrastructure”, International Journal of Project Management, 25:66-76.

[64] Karayolları Genel Müdürlüğü, Önemli ve Global Projeler, http://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Projeler/OtoyolProjeleri/GebzeOrhangazi, 15 Şubat 2019.

[65] Yusufoğlu A., (2017). “Kamu Özel Ortaklığı Projelerinde Koşullu Yükümlülükler ve Mali Riskler: Avrasya Tüneli, Osmangazi Ve Yavuz Sultan Selim Köprüleri Üzerine Bir Değerlendirme”, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Gazi Akademi Genç Sosyal Bilimciler Sempozyumu 2017 Özel Sayısı, 156-174.

[66] Üner M. M., Çavuşgil E. ve Çavuşgil S.T., (2017). “Build-operate-transfer projects as a hybrid mode of market entry: The case of Yavuz Sultan Selim Bridge in Istanbul”, International Business Review, 27 (4):797-802.

[67] Ergeotoyol, Ankara-Niğde Otoyol Proje Tanıtımı, www.ergotoyol.com.tr/proje, 12 Mart 2019.

[68] Karayolları Genel Müdürlüğü, Otoyol Projeler, www.kgm.gov.tr/sayfalar/KGM/siteTR/projeler/ OtoyolProjeleri/ KinaliTekirdag, 12 Şubat

[69] T.C Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 1915 Çanakkale Köprüsü yapımı, www.uab.gov.tr/haber-462-1915-canakkale-koprusu-yapimi-ihalesi, 11 Mart 2019.

[70] T.C Kalkınma Bakanlığı (2019), Katılım Öncesi Ekonomik Reform Programı (2019-2021), Ankara.

[71] Zou P. X. W. ve Li J., (2012). “Risk Identification and Assessment in PPP Infrastructure Projects using Fuzzy Analytical Hierarchy Process and Life-Cycle Methodology” , Construction Economics and Building, 15:34-48.

[72] Tüysüz F. ve Kahraman C., (2006). “Project risk evaluation using a fuzzy analytic hierarchy process An application to information technology projects”, International Journal of Intelligent Systems, 21:559-584.

[73] Dağdeviren M., Akay D., ve Kurt M., (2004) “İş Değerlendirme Sürecinde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Uygulaması,” Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 19, (2):131–138.

[74] Zou P. X. W. ve Li J., (2011). “Fuzzy AHP-Based Risk Assessment Methodology for PPP Projects”, Journal of Construction Engineering and Management, 137:1205-1209.

[75] Ömürbek N. ve Tunca M., (2013). “Analitik Hiyerarşi Süreci Ve Analitik Ağ Süreci Yöntemlerinde Grup Kararı Verilmesi Aşamasına İlişkin Bir Örnek Uygulama”, Journal of Faculty of Economics & Administrative Sciences, 18 (3):47-70.

[76] Ömürbek N., Büyükgebiz E. ve Başdeğirmen A., (2013). “Ürün Alternatifi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Sürecinin Bir Süt Fabrikasında Uygulanması”, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 12: 137-153.

[77] Saaty T. L., (1990). “How to make a decision: The analytic hierarchy process”, European Journal of Operational Research, 48:9-26.

[78] Karakaşoğlu N., (2008). Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Ve Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.

[79] Saaty T. L., (2008). “Decision making with the analytic hierarchy process”, International Journal of Sevices Sciences, 1:83-98.

[80] Özdağoğlu A. ve Özdağoğlu G., (2007). “Comparison of Ahp and Fuzzy Ahp for the Multi- Criteria Decision Making Processes With Linguistic Evaluations”, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 11:65-85.

[81] Saaty T. L., (1987). “The Analytical Hierarchy Process- What and Why it is Used”, Mathematical Modelling, 9:161-176.

[82] Deng H., (1999). “Multicriteria analysis with fuzzy pairwise comparison”, International Journal of Approximate Reasoning, 21:215-231.

[83] Pala O., (2016). “Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi Ve Meslek Seçiminde Uygulanması”, DEÜ SBE Dergisi, 18 (3):427-445.

[84] Kulak O. ve Kahraman C., (2005). “Fuzzy multi-attribute selection among transportation companies using axiomatic design and analytic hierarchy process”, Information Sciences, 170:191-210.

[85] Ertuğrul İ., (2007). “Bulanik analitik hiyerarşi süreci ve bir tekstil işletmesinde makine seçim problemine uygulanmasi”, H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 25:171-192.

[86] Demir, A. U., (2015). “Örneklem Seçimi ve Büyüklüğünün Hesaplanması”, Türk Toras Derneği Akademik Kurs, 1-54.

EK-A

ANKET SORULARI VE UZMANLARIN VERDİĞİ CEVAPLAR

Çizelge A.1 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket soruları

Kriterlerin ikili karşılaştırmasında kullanılan ifadeler

Açıklama	**Kısaltma**
Eşit önemli	E.Ö
Birinin diğerine göre çok az önemi olması	A.Ö
Kuvvetli derecede önemli	K.Ö
Çok kuvvetli düzeyde önemli	Ç.K.Ö
Aşırı derecede önemli	A.D.Ö

Ekte yer alan soru formu "Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi" konulu tez çalışmama veri sağlamak için hazırlanmıştır. Çalışmanın güvenilirliği açısından tüm soruların eksiksiz cevaplanması önemlidir. Anket çalışması ikili karşılaştırmalardan oluşmaktadır. Her bir ikili karşılaştırmada kriterlerden hangisinin diğerine göre "Karayollarında YİD Modelinin Risklerinden" hangisinin daha önemli olduğunu belirtip birinin diğerine göre ne kadar önemli olduğunu belirlemeniz gerekmektedir. İkili karşılaştırmalarda yukarıdaki çizelgede belirtilen Eşit önemli (E.Ö), Birinin diğerine göre çok az önemli olması (A.Ö), Kuvvetli derecede önemli (K.Ö), Çok kuvvetli düzeyde önemli (Ç.K.Ö), Aşırı derecede önemli (A.D.Ö) karşılaştırma ölçekleri kullanılacaktır.

Çizelge A.2 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 1'in verdiği cevaplar

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Politik Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
P1	İstikrarsız Hükümet	P2	Hükümet Müdehalesi	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	Ç.K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	A	B	K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	Ç.K.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	K.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	K.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	K.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P7	Kamunun Benzer	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P8	Sorumlulukların ve Risklerin	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö

Ö.D: Önem Derecesi

Çizelge A.2 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 1'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Faaliyetle İlgili Riskler						
	A		B	Daha Önemli		Ö.D
F1	Kamulaştırma	F2	Proje Değişiklikleri	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	Ç.K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F10	Kalite Riski	A	B	Ç.K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	K.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	K.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F8	Uygulama	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F8	Uygulama	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö

Çizelge A.2 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 1'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Yasal Riskler						
	A		B	Daha Önemli		Ö.D
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk Sistemi	A	B	A.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y3	Vergi Düzenlemesinde Değişiklik	A	B	A.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y4	Sözleşme Riski	A	B	K.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y3	Vergi Düzenlemesinde Değişiklik	A	B	A.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y4	Sözleşme Riski	A	B	K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	K.Ö
Y3	Vergi Düzenlemesinde	Y4	Sözleşme Riski	A	B	K.Ö
Y3	Vergi Düzenlemesinde	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	K.Ö
Y4	Sözleşme Riski	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	K.Ö

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Ekonomik Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E2	Döviz Kuru Dalgalanması	A	B	A.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E3	Enflasyon	A	B	K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	Ç.K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.D.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E3	Enflasyon	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.D.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	Ç.K.Ö
E3	Enflasyon	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	K.Ö
E3	Enflasyon	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E3	Enflasyon	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E3	Enflasyon	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	Ç.K.Ö
E3	Enflasyon	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	Ç.K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	A.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	Ç.K.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E6	Bakım Maliyet Aşımı	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	K.Ö
E6	Bakım Maliyet Aşımı	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E7	Piyasa Talebindeki	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	K.Ö

Çizelge A.2 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 1'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Diğer Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
D1	Mücbir Sebepler	D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut Olmayışı	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	K.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	A.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D4	Çevre Riski	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	K.Ö
D4	Çevre Riski	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	A.Ö

Ö.D: Önem Derecesi

Çizelge A.3 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 2'in verdiği cevaplar

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Politik Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
P1	İstikrarsız Hükümet	P2	Hükümet Müdehalesi	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P7	Kamunun Benzer	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P8	Sorumlulukların ve Risklerin	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö

Ö.D: Önem Derecesi

Çizelge A.3 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 2'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Faaliyetle İlgili Riskler						
	A		B	Daha Önemli		Ö.D
F1	Kamulaştırma	F2	Proje Değişiklikleri	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F10	Kalite Riski	A	B	Ç.K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	Ç.K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	K.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F8	Uygulama	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F8	Uygulama	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö

Çizelge A.3 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 2'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Yasal Riskler						
	A		B	Daha Önemli		Ö.D
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk Sistemi	A	B	A.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y3	Vergi Düzenlemesinde Değişiklik	A	B	Ç.K.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y4	Sözleşme Riski	A	B	K.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	A.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y3	Vergi Düzenlemesinde Değişiklik	A	B	Ç.K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y4	Sözleşme Riski	A	B	Ç.K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	K.Ö
Y3	Vergi Düzenlemesinde	Y4	Sözleşme Riski	A	B	K.Ö
Y3	Vergi Düzenlemesinde	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	Ç.K.Ö
Y4	Sözleşme Riski	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	A.Ö

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Ekonomik Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E2	Döviz Kuru Dalgalanması	A	B	K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E3	Enflasyon	A	B	A.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	A.D.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.D.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E3	Enflasyon	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	A.D.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	A.D.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.D.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.D.Ö
E3	Enflasyon	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	A.Ö
E3	Enflasyon	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E3	Enflasyon	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E3	Enflasyon	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	Ç.K.Ö
E3	Enflasyon	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	A.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	A.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	K.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	A.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E6	Bakım Maliyet Aşımı	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.Ö
E6	Bakım Maliyet Aşımı	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E7	Piyasa Talebindeki	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö

Çizelge A.3 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 2'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Diğer Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
D1	Mücbir Sebepler	D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut Olmayışı	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	Ç.K.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	Ç.K.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D4	Çevre Riski	A	B	K.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	Ç.K.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	Ç.K.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D4	Çevre Riski	A	B	K.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	K.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	Ç.K.Ö
D4	Çevre Riski	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	Ç.K.Ö
D4	Çevre Riski	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	Ç.K.Ö
D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö

Ö.D: Önem Derecesi

Çizelge A.4 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 3'in verdiği cevaplar

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Politik Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
P1	İstikrarsız Hükümet	P2	Hükümet Müdehalesi	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	A	B	K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	Ç.K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	K.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	K.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	Ç.K.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	K.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	K.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	Ç.K.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	Ç.K.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	K.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	K.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	Ç.K.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P7	Kamunun Benzer	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	Ç.K.Ö
P8	Sorumlulukların ve Risklerin	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö

Ö.D: Önem Derecesi

Çizelge A.4 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 3'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Faaliyetle İlgili Riskler						
	A		B	Daha Önemli		Ö.D
F1	Kamulaştırma	F2	Proje Değişiklikleri	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	A	B	Ç.K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F10	Kalite Riski	A	B	Ç.K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	Ç.K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	K.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	K.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	Ç.K.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	K.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	K.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	K.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F8	Uygulama	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	Ç.K.Ö
F8	Uygulama	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö

Çizelge A.4 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 3'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Yasal Riskler						
	A		B	Daha Önemli		Ö.D
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk Sistemi	A	B	A.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y3	Vergi Düzenlemesinde Değişiklik	A	B	K.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y4	Sözleşme Riski	A	B	Ç.K.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	A.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y3	Vergi Düzenlemesinde Değişiklik	A	B	Ç.K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y4	Sözleşme Riski	A	B	K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	A.Ö
Y3	Vergi Düzenlemesinde	Y4	Sözleşme Riski	A	B	A.Ö
Y3	Vergi Düzenlemesinde	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	A.Ö
Y4	Sözleşme Riski	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	A.Ö

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Ekonomik Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E2	Döviz Kuru Dalgalanması	A	B	A.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E3	Enflasyon	A	B	A.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	Ç.K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	A.D.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	A.D.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.D.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E3	Enflasyon	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	A.D.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	A.D.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	A.D.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.D.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.D.Ö
E3	Enflasyon	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	A.Ö
E3	Enflasyon	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	A.Ö
E3	Enflasyon	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E3	Enflasyon	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	Ç.K.Ö
E3	Enflasyon	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	Ç.K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	A.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E6	Bakım Maliyet Aşımı	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.Ö
E6	Bakım Maliyet Aşımı	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E7	Piyasa Talebindeki	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö

Çizelge A.4 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 3'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Diğer Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
D1	Mücbir Sebepler	D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut Olmayışı	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	K.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	K.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	K.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D4	Çevre Riski	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	K.Ö
D4	Çevre Riski	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	A.Ö

Ö.D: Önem Derecesi

Çizelge A.5 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 4'in verdiği cevaplar

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Politik Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
P1	İstikrarsız Hükümet	P2	Hükümet Müdehalesi	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	A	B	K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	Ç.K.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	K.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	K.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P7	Kamunun Benzer	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P8	Sorumlulukların ve Risklerin	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö

Ö.D: Önem Derecesi

Çizelge A.5 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 4'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Faaliyetler İlgili Riskler						
	A		B	Daha Önemli		Ö.D
F1	Kamulaştırma	F2	Proje Değişiklikleri	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F10	Kalite Riski	A	B	Ç.K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	K.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F8	Uygulama	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F8	Uygulama	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö

Çizelge A.5 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 4'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Yasal Riskler						
	A		B	Daha Önemli		Ö.D
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk Sistemi	A	B	K.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y3	Vergi Düzenlemesinde Değişiklik	A	B	K.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y4	Sözleşme Riski	A	B	K.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y3	Vergi Düzenlemesinde Değişiklik	A	B	Ç.K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y4	Sözleşme Riski	A	B	K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	A.Ö
Y3	Vergi Düzenlemesinde	Y4	Sözleşme Riski	A	B	K.Ö
Y3	Vergi Düzenlemesinde	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	Ç.K.Ö
Y4	Sözleşme Riski	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	K.Ö

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Ekonomik Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E2	Döviz Kuru Dalgalanması	A	B	K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E3	Enflasyon	A	B	K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	Ç.K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	A.D.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	A.D.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.D.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.D.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E3	Enflasyon	A	B	K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	Ç.K.Ö
E3	Enflasyon	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	K.Ö
E3	Enflasyon	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E3	Enflasyon	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E3	Enflasyon	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	Ç.K.Ö
E3	Enflasyon	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	Ç.K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	A.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	K.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	A.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	K.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	K.Ö
E6	Bakım Maliyet Aşımı	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	K.Ö
E6	Bakım Maliyet Aşımı	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	K.Ö
E7	Piyasa Talebindeki	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö

Çizelge A.5 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 4'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Diğer Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
D1	Mücbir Sebepler	D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut Olmayışı	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	K.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	K.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D4	Çevre Riski	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	A.Ö
D4	Çevre Riski	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	A.Ö

Ö.D: Önem Derecesi

Çizelge A.6 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 5'in verdiği cevaplar

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Politik Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
P1	İstikrarsız Hükümet	P2	Hükümet Müdehalesi	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P7	Kamunun Benzer	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P8	Sorumlulukların ve Risklerin	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö

Ö.D: Önem Derecesi

Çizelge A.6 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 5'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Faaliyetle İlgili Riskler						
	A		B	Daha Önemli		Ö.D
F1	Kamulaştırma	F2	Proje Değişiklikleri	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	K.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	K.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	K.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F8	Uygulama	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F8	Uygulama	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö

Çizelge A.6 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 5'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Yasal Riskler						
	A		B	Daha Önemli		Ö.D
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk Sistemi	A	B	K.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y3	Vergi Düzenlemesinde Değişiklik	A	B	A.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y4	Sözleşme Riski	A	B	K.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y3	Vergi Düzenlemesinde Değişiklik	A	B	Ç.K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y4	Sözleşme Riski	A	B	K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	K.Ö
Y3	Vergi Düzenlemesinde	Y4	Sözleşme Riski	A	B	K.Ö
Y3	Vergi Düzenlemesinde	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	Ç.K.Ö
Y4	Sözleşme Riski	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	A.Ö

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Ekonomik Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E2	Döviz Kuru Dalgalanması	A	B	K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E3	Enflasyon	A	B	K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	Ç.K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	Ç.K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E3	Enflasyon	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	A.D.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	A.D.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.D.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.D.Ö
E3	Enflasyon	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	K.Ö
E3	Enflasyon	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E3	Enflasyon	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E3	Enflasyon	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	Ç.K.Ö
E3	Enflasyon	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	Ç.K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	K.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	A.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	K.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E6	Bakım Maliyet Aşımı	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.Ö
E6	Bakım Maliyet Aşımı	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E7	Piyasa Talebindeki	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö

Çizelge A.6 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 5'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Diğer Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
D1	Mücbir Sebepler	D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut Olmayışı	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	A	B	K.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D4	Çevre Riski	A	B	K.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	A.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D4	Çevre Riski	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	A.Ö
D4	Çevre Riski	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	A.Ö

Ö.D: Önem Derecesi

Çizelge A.7 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 6'in verdiği cevaplar

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Ekonomik Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
P1	İstikrarsız Hükümet	P2	Hükümet Müdehalesi	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	A	B	Ç.K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	K.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	K.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	K.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	Ç.K.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	K.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P7	Kamunun Benzer	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P8	Sorumlulukların ve Risklerin	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö

Ö.D: Önem Derecesi

Çizelge A.7 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 6'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Faaliyetle İlgili Riskler						
	A		B	Daha Önemli		Ö.D
F1	Kamulaştırma	F2	Proje Değişiklikleri	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F10	Kalite Riski	A	B	Ç.K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	Ç.K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	Ç.K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	Ç.K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	Ç.K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F10	Kalite Riski	A	B	Ç.K.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	K.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F10	Kalite Riski	A	B	Ç.K.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	K.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F10	Kalite Riski	A	B	Ç.K.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	K.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	K.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F8	Uygulama	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F8	Uygulama	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	F10	Kalite Riski	A	B	Ç.K.Ö

Çizelge A.7 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 6'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Yasal Riskler						
	A		B	Daha Önemli		Ö.D
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk Sistemi	A	B	Ç.K.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y3	Vergi Düzenlemesinde Değişiklik	A	B	K.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y4	Sözleşme Riski	A	B	A.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y3	Vergi Düzenlemesinde Değişiklik	A	B	Ç.K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y4	Sözleşme Riski	A	B	K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	K.Ö
Y3	Vergi Düzenlemesinde	Y4	Sözleşme Riski	A	B	A.D.Ö
Y3	Vergi Düzenlemesinde	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	A.D.Ö
Y4	Sözleşme Riski	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	K.Ö

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Ekonomik Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E2	Döviz Kuru Dalgalanması	A	B	K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E3	Enflasyon	A	B	K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.D.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E3	Enflasyon	A	B	K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.D.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.D.Ö
E3	Enflasyon	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	K.Ö
E3	Enflasyon	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E3	Enflasyon	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E3	Enflasyon	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	Ç.K.Ö
E3	Enflasyon	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	A.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	A.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	K.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	A.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	K.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E6	Bakım Maliyet Aşımı	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	K.Ö
E6	Bakım Maliyet Aşımı	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E7	Piyasa Talebindeki	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	K.Ö

Çizelge A.7 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 6'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Diğer Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
D1	Mücbir Sebepler	D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut Olmayışı	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	K.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	K.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D4	Çevre Riski	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	A.Ö
D4	Çevre Riski	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö

Ö.D: Önem Derecesi

Çizelge A.8 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 7'in verdiği cevaplar

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Politik Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
P1	İstikrarsız Hükümet	P2	Hükümet Müdehalesi	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	Ç.K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	A	B	K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	Ç.K.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	K.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	K.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	K.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	K.Ö
P7	Kamunun Benzer	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	K.Ö
P8	Sorumlulukların ve Risklerin	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö

Ö.D: Önem Derecesi

Çizelge A.8 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 7'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Faaliyetle İlgili Riskler						
	A		B	Daha Önemli		Ö.D
F1	Kamulaştırma	F2	Proje Değişiklikleri	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	K.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F8	Uygulama	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	K.Ö
F8	Uygulama	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö

Çizelge A.8 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 7'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Yasal Riskler						
	A		B	Daha Önemli		Ö.D
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk Sistemi	A	B	A.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y3	Vergi Düzenlemesinde Değişiklik	A	B	K.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y4	Sözleşme Riski	A	B	K.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y3	Vergi Düzenlemesinde Değişiklik	A	B	K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y4	Sözleşme Riski	A	B	K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	K.Ö
Y3	Vergi Düzenlemesinde	Y4	Sözleşme Riski	A	B	A.Ö
Y3	Vergi Düzenlemesinde	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	A.Ö
Y4	Sözleşme Riski	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	A.Ö

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Ekonomik Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E2	Döviz Kuru Dalgalanması	A	B	A.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E3	Enflasyon	A	B	A.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	A.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.D.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E3	Enflasyon	A	B	K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.D.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	K.Ö
E3	Enflasyon	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	A.Ö
E3	Enflasyon	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	A.Ö
E3	Enflasyon	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	A.Ö
E3	Enflasyon	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.Ö
E3	Enflasyon	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	A.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	A.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	A.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E6	Bakım Maliyet Aşımı	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.Ö
E6	Bakım Maliyet Aşımı	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E7	Piyasa Talebindeki	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö

Çizelge A.8 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 7'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Diğer Riskler						
	A		B	Daha Önemli		Ö.D
D1	Mücbir Sebepler	D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut Olmayışı	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	A.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D4	Çevre Riski	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	A.Ö
D4	Çevre Riski	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	A.Ö

Ö.D: Önem Derecesi

Çizelge A.9 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 8'in verdiği cevaplar

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Politik Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
P1	İstikrarsız Hükümet	P2	Hükümet Müdehalesi	A	B	K.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P1	İstikrarsız Hükümet	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P2	Hükümet Müdehalesi	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P3	Siyasi/Kamusal Muhalefet	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme Süreci	P5	Proje Onay Ve İzinlerinde Gecikme	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P4	Kötü Kamu Karar Verme	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P6	Yeterli Hükümet Desteği Olmayışı	A	B	A.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P5	Proje Onay Ve İzinlerinde	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	A	B	A.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P6	Yeterli Hükümet Desteği	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P7	Kamunun Benzer Projelerdeki	P8	Sorumlulukların ve Risklerin	A	B	A.Ö
P7	Kamunun Benzer	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö
P8	Sorumlulukların ve Risklerin	P9	Devlet Tarafından İmtiyazın Feshi	A	B	A.Ö

Ö.D: Önem Derecesi

Çizelge A.9 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 8'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Faaliyetle İlgili Riskler						
	A		B	Daha Önemli		Ö.D
F1	Kamulaştırma	F2	Proje Değişiklikleri	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	K.Ö
F1	Kamulaştırma	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F1	Kamulaştırma	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F2	Proje Değişiklikleri	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F4	Kanıtlanmamış-Yeni Mühendislik	A	B	K.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F3	Malzeme/İşçilik Yetersizliği	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F5	Ön Görülemeyen Jeolojik Koşullar	A	B	K.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F4	Kanıtlanmamış-Yeni	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F5	Ön Görülemeyen Jeolojik	F10	Kalite Riski	A	B	K.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F7	Yanlış - Eksik Tasarım	A	B	K.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	K.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F6	Organizasyon Ve Koordinasyon	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F8	Uygulama Hataları/Karmaşıklığı	A	B	A.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	A.Ö
F7	Yanlış - Eksik Tasarım	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F8	Uygulama	F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	A	B	K.Ö
F8	Uygulama	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö
F9	İmtiyaz Sahibinin Benzer	F10	Kalite Riski	A	B	A.Ö

Çizelge A.9 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 8'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Yasal Riskler						
	A		B	Daha Önemli		Ö.D
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk Sistemi	A	B	K.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y3	Vergi Düzenlemesinde Değişiklik	A	B	A.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y4	Sözleşme Riski	A	B	A.Ö
Y1	Yasalarda Değişiklik	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	A.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y3	Vergi Düzenlemesinde Değişiklik	A	B	A.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y4	Sözleşme Riski	A	B	K.Ö
Y2	Olgunlaşmamış/Eksik Hukuk	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	A.Ö
Y3	Vergi Düzenlemesinde	Y4	Sözleşme Riski	A	B	A.Ö
Y3	Vergi Düzenlemesinde	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	A.Ö
Y4	Sözleşme Riski	Y5	Standart YİD Sözleşmesi Olmaması	A	B	A.Ö

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Ekonomik Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E2	Döviz Kuru Dalgalanması	A	B	A.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E3	Enflasyon	A	B	A.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	A.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	Ç.K.Ö
E1	Faiz Oranı Dalgalanması	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E3	Enflasyon	A	B	K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	Ç.K.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	A.D.Ö
E2	Döviz Kuru Dalgalanması	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E3	Enflasyon	E4	Yüksek Maliyet Riski	A	B	A.Ö
E3	Enflasyon	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E3	Enflasyon	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E3	Enflasyon	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	K.Ö
E3	Enflasyon	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E5	İşletme Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	K.Ö
E4	Yüksek Maliyet Riski	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E6	Bakım Maliyet Aşımı	A	B	A.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	K.Ö
E5	İşletme Maliyet Aşımı	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E6	Bakım Maliyet Aşımı	E7	Piyasa Talebindeki	A	B	K.Ö
E6	Bakım Maliyet Aşımı	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö
E7	Piyasa Talebindeki	E8	Gider Ödeme Riski/Yetersiz Gelir	A	B	A.Ö

Çizelge A.9 Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile Karayolu YİD modeli risklerinin belirlenmesi için hazırlanan anket sorularına Uzman 8'in verdiği cevaplar (devamı)

Karayollarında YİD Modelinin Risklerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi-Diğer Riskler						
	A		B	Hangisi Daha Önemli		Ö.D
D1	Mücbir Sebepler	D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut Olmayışı	A	B	K.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	A.Ö
D1	Mücbir Sebepler	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	A.Ö
D2	Altyapı Tesislerinin Mevcut	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D4	Çevre Riski	A	B	A.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	A.Ö
D3	Beklenmeyen Hava Koşulları	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	A.Ö
D4	Çevre Riski	D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	A	B	A.Ö
D4	Çevre Riski	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	K.Ö
D5	Proje İhale Riski (Rekabet)	D6	Uzun İmtiyaz Süresi	A	B	A.Ö

Ö.D: Önem Derecesi

EK-B

BAHS SONUCU ELDE EDİLEN MATRİS DEĞERLERİ

Çizelge B.1 Ana kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 1 (devamı)

	Kr 1	Kr2	Kr 3	Kr 4	Kr 5
Kr 1	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/3, 2/5, 1/2	1, 3/2, 2
Kr2	3/2, 2, 5/2	1, 1, 1	3/2, 2, 5/2	1/3, 2/5, 1/2	1, 3/2, 2
Kr 3	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	1, 1, 1	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2
Kr 4	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	3/2, 2, 5/2	1, 1, 1	5/2, 3, 7/2
Kr 5	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/7, 1/3, 2/5	1, 1, 1

Öncelikle Genişletilmiş Analiz Yöntemi' ne göre sentez değerlerinin hesaplanması gerekir. Tablo 2'deki verilerden yararlanarak, ana kritere ait sentez değerleri (2) no'lu eşitliğe göre aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$S_p = (3.23,4.07,5.17) \otimes (37.40,30.30,24.15) = (0.09,0.13,0.21)$$

$$S_F = (5.33,6.90,8.50) \otimes (37.40,30.30,24.15) = (0.14,0.23,0.35)$$

$$S_Y = (3.80,5.00,6.33) \otimes (37.40,30.30,24.15) = (0.10,0.17,0.26)$$

$$S_E = (9.00,11.00,13.00) \otimes (37.40,30.30,24.15) = (0.24,0.36,0.54)$$

$$S_D = (2.79,3.33,4.40) \otimes (37.40,30.30,24.15) = (0.07,0.11,0.18)$$

Elde edilen bu değerler (7) no'lu eşitlik kullanılarak bulanık sayıların karşılaştırması yapılır ve

$$V(S_P \geq S_F) = 0.43 \ , \ V(S_P \geq S_Y) = 0.78 \ , \ V(S_P \geq S_E) = 0.0 \ , \ V(S_P \geq S_D) = 1.00$$

$$V(S_F \geq S_P) = 1.00 \ , \ V(S_F \geq S_Y) = 1.00 \ , \ V(S_F \geq S_P) = 0.45 \ , \ V(S_F \geq S_P) = 1.00$$

$$V(S_Y \geq S_P) = 1.00 \ , \ V(S_Y \geq S_F) = 0.66 \ , \ V(S_Y \geq S_E) = 0.10 \ , \ V(S_F \geq S_D) = 1.00$$

$$V(S_E \geq S_P) = 1.00 \ , \ V(S_E \geq S_F) = 1.00 \ , \ V(S_E \geq S_Y) = 1.00 \ , \ V(S_E \geq S_D) = 1.00$$

$$V(S_D \geq S_P) = 0.00 \ , \ V(S_D \geq S_F) = 0.00 \ , \ V(S_D \geq S_Y) = 0.00 \ , \ V(S_D \geq S_E) = 0.00$$

elde edilir.

Elde edilen bu değerler, (8) no'lu eşitlik kullanılarak öncelik değerleri elde edilir.

$d'(P) = \min(0.43, 0.78, 0.00, 1.00) = 0.00$ $\quad d'(F) = \min(1.00, 1.00, 0.45, 1.00) = 0.45$

$d'(Y) = \min(1.00, 0.66, 0.10, 1.00) = 0.10$ $\quad d'(E) = \min(1.00, 1.00, 1.00, 1.00) = 1.00$

$d'(D) =$ min(0.00, 0.00, 0.00, 0.00) = 0.00

Elde edilen öncelik değerleri $W' =$(0.00, 0.45, 0.10, 1.00, 0.00) vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.000, 0.291, 0.063, 0.645, 0.000) olarak hesaplanır.

Çizelge B.1 Ana kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 2 (devamı)

	Kr 1	Kr2	Kr 3	Kr 4	Kr 5
Kr 1	1,1,1	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2
Kr2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
Kr 3	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
Kr 4	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	3/2, 2, 5/2
Kr 5	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' =$(1.00, 0.47, 0.59, 0.83, 0.17) vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.327, 0.155, 0.192, 0.270, 0.057) olarak hesaplanır.

Çizelge B.1 Ana kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 3 (devamı)

	Kr 1	Kr2	Kr 3	Kr 4	Kr 5
Kr 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2
Kr2	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2
Kr 3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2
Kr 4	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	3/2, 2, 5/2
Kr 5	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' =$(0.76, 0.89, 0.62, 1.00, 0.09) vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.227, 0.264, 0.185, 0.297, 0.026) olarak hesaplanır.

Çizelge B.1 Ana kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 4 (devamı)

	Kr 1	Kr2	Kr 3	Kr 4	Kr 5
Kr 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/3, 2/5, 1/2	3/2, 2, 5/2
Kr2	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	1/3, 2/5, 1/2	2, 5/2, 3
Kr 3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/3, 2/5, 1/2	3/2, 2, 5/2
Kr 4	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	1,1,1	5/2, 3, 7/2
Kr 5	2/5, 1/2, 2/3	1/3, 2/5, 1/2	2/5, 1/2, 2/3	2/7, 1/3, 2/5	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.12,\ 0.37,\ 0.00,\ 1.00,\ 0.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.083, 0.247, 0.000, 0.669, 0.000) olarak hesaplanır.

Çizelge B.1 Ana kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 5 (devamı)

	Kr 1	Kr2	Kr 3	Kr 4	Kr 5
Kr 1	1,1,1	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2, 2/3	3/2, 2, 5/2
Kr2	1/2, 2/3, 1	1, 1, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
Kr 3	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1, 1, 1	1/3, 2/5, 1/2	1, 3/2, 2
Kr 4	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	2, 5/2, 3	1, 1, 1	2, 5/2, 3
Kr 5	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/3, 2/5, 1/2	1, 1, 1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.67,\ 0.41,\ 0.10,\ 1.00,\ 0.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.307, 0.189, 0.045, 0.458, 0.000) olarak hesaplanır.

Çizelge B.1 Ana kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 6 (devamı)

	Kr 1	Kr2	Kr 3	Kr 4	Kr 5
Kr 1	1,1,1	1/3, 2/5, 1/2	3/2, 2, 5/2	1/3, 2/5, 1/2	3/2, 2, 5/2
Kr2	2, 5/2, 3	1,1,1	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2, 2/3	2, 5/2, 3
Kr 3	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	1/3, 2/5, 1/2	3/2, 2, 5/2
Kr 4	2, 5/2, 3	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	1,1,1	5/2, 3, 7/2
Kr 5	2/5, 1/2, 2/3	1/3, 2/5, 1/2	2/5, 1/2, 2/3	2/7, 1/3, 2/5	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.16,\ 0.66,\ 0.00,\ 1.00,\ 0.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.088, 0.363, 0.000, 0.549, 0.000) olarak hesaplanır.

Çizelge B.1 Ana kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 7 (devamı)

	Kr 1	Kr2	Kr 3	Kr 4	Kr 5
Kr 1	1,1,1	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2, 5/2, 3
Kr2	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	3/2, 2, 5/2
Kr 3	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2
Kr 4	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1,1,1	2, 5/2, 3
Kr 5	1/3, 2/5, 1/2	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1/3, 2/5, 1/2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.85,\ 0.00,\ 0.83,\ 1.00,\ 0.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.318, 0.000, 0.310, 0.372, 0.000) olarak hesaplanır.

Çizelge B.1 Ana kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 8 (devamı)

	Kr 1	Kr2	Kr 3	Kr 4	Kr 5
Kr 1	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	3/2, 2, 5/2
Kr2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2
Kr 3	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2
Kr 4	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	2, 5/2, 3
Kr 5	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1/3, 2/5, 1/2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' = (0.37,\ 0.70,\ 0.75,\ 1.00,\ 0.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.130, 0.247, 0.268, 0.355, 0.000) olarak hesaplanır.

Çizelge B.2 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 1

Kr	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
P1	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/3, 2/5,	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1
P2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2
P3	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	2/5, 1/2,	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/3, 2/5,
P4	2, 5/2, 3	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P5	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	3/2, 2, 5/2
P6	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3
P7	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	2/5, 1/2,	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P8	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	2/5, 1/2,	1/3, 2/5, 1/2	1/3, 2/5, 1/2	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	1/2, 2/3, 1
P9	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	2, 5/2, 3	2/5, 1/2,	2/5, 1/2, 2/3	1/3, 2/5, 1/2	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' = (0.03, 0.75, 0.11, 0.96, 1.00, 0.91, 0.69, 0.24, 0.43)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.006, 0.146, 0.022, 0.187, 0.195, 0.178, 0.135, 0.047, 0.084) olarak hesaplanır.

Çizelge B.2 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 1 (devamı)

Kr 2	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
F1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2,	1, 3/2, 2
F2	1, 3/2, 2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	2, 5/2, 3	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	2, 5/2, 3
F3	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
F4	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2,	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1
F5	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
F6	1/2, 2/3, 1	1/3, 2/5, 1/2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	2/5, 1/2,	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2,	3/2, 2, 5/2
F7	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
F8	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
F9	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	3/2, 2, 5/2
F10	1/2, 2/3, 1	1/3, 2/5, 1/2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2,	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' = (0.56, 1.00, 0.61, 0.07, 0.53, 0.39, 0.55, 0.64, 0.77, 0.18)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.106, 0.188, 0.114, 0.013, 0.100, 0.074, 0.104, 0.121, 0.145, 0.034) olarak hesaplanır.

Çizelge B.2 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 1 (devamı)

Kr 3	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
Y1	1,1,1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3
Y2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3
Y3	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
Y4	3/2, 2, 5/2	3/2, 2,	2/5, 1/2,	1,1,1	3/2, 2, 5/2
Y5	3/2, 2, 5/2	3/2, 2,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.34,\ 0.13,\ 1.00,\ 0.93,\ 0.69)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.110, 0.042, 0.323, 0.301, 0.224) olarak hesaplanır.

Çizelge B.2 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 1 (devamı)

Kr4	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
E1	1,1,1	1/2, 2/3,	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	5/2, 3, 7/2	2, 5/2, 3
E2	1, 3/2,	1,1,1	2, 5/2, 3	3/2, 2,	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	5/2, 3,	2, 5/2, 3
E3	2/5,	1/3,	1,1,1	3/2, 2,	3/2, 2,	3/2, 2,	2, 5/2, 3	3/2, 2,
E4	1/3,	2/5,	2/5, 1/2,	1,1,1	3/2, 2,	3/2, 2,	2, 5/2, 3	1, 3/2, 2
E5	1/3,	1/3,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	1,1,1	1, 3/2, 2	2, 5/2, 3	1, 3/2, 2
E6	1/3,	1/3,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	1/2, 2/3,	1,1,1	3/2, 2,	1, 3/2, 2
E7	2/7,	2/7,	1/3, 2/5,	1/3, 2/5,	1/3, 2/5,	2/5, 1/2,	1,1,1	2/5, 1/2,
E8	1/3,	1/3,	2/5, 1/2,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3,	3/2, 2,	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.94,\ 1.00,\ 0.60,\ 0.40,\ 0.14,\ 0.00,\ 0.00,\ 0.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.306, 0.325, 0.194, 0.129, 0.046, 0.000, 0.000, 0.000) olarak hesaplanır.

Çizelge B.2 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 1 (devamı)

Kr 5	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3
D2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3
D3	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3
D4	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3,	1, 3/2, 2	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3
D5	1, 3/2, 2	3/2, 2,	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	1/2, 2/3, 1
D6	3/2, 2, 5/2	3/2, 2,	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.57,\ 0.39,\ 0.36,\ 0.33,\ 0.81,\ 1.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.164, 0.112, 0.105, 0.095, 0.235, 0.290) olarak hesaplanır.

Çizelge B.3 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 2

Kr1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
P1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1
P2	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	2/5, 1/2,	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P3	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
P4	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
P5	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P6	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P7	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P8	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	1, 3/2, 2
P9	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' = (0.29, 1.00, 0.75, 0.91, 0.89, 0.75, 0.79, 0.48, 0.33)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.046, 0.162, 0.122, 0.148, 0.144, 0.121, 0.127, 0.077, 0.053) olarak hesaplanır.

Çizelge B.3 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 2 (devamı)

Kr 2	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
F1	1,1,1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	2, 5/2, 3
F2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2
F3	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	2, 5/2, 3	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2
F4	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1/3, 2/5, 1/2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
F5	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2
F6	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2
F7	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
F8	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	1,1,1	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2
F9	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1, 3/2, 2
F10	1/3, 2/5, 1/2	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' = (0.97, 0.89, 1.00, 0.37, 0.74, 0.66, 0.29, 0.66, 0.52, 0.08)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.157, 0.144, 0.162, 0.059, 0.119, 0.107, 0.047, 0.107, 0.085, 0.013) olarak hesaplanır.

Çizelge B.3 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 2 (devamı)

Kr 3	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
Y1	1,1,1	1, 3/2, 2	1/3, 2/5, 1/2	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1
Y2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/3, 2/5,	1/3, 2/5, 1/2	2/5, 1/2, 2/3
Y3	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	1,1,1	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3
Y4	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	2/5, 1/2,	1,1,1	1, 3/2, 2
Y5	1, 3/2, 2	3/2, 2,	1/3, 2/5,	1/2, 2/3, 1	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.00,\ 0.00,\ 1.00,\ 0.60,\ 0.27)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.000, 0.000, 0.536, 0.321, 0.143) olarak hesaplanır.

Çizelge B.3 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 2 (devamı)

Kr4	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
E1	1,1,1	2/5, 1/2,	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	5/2, 3, 7/2	5/2, 3, 7/2	2, 5/2, 3
E2	3/2, 2,	1,1,1	2, 5/2, 3	3/2, 2,	5/2, 3,	5/2, 3,	5/2, 3,	5/2, 3,
E3	1/2,	1/3,	1,1,1	1, 3/2, 2	3/2, 2,	3/2, 2,	2, 5/2, 3	3/2, 2,
E4	2/5,	2/5,	1/2, 2/3,	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2,	3/2, 2,
E5	1/3,	2/7,	2/5, 1/2,	1/2, 2/3,	1,1,1	1/2, 2/3,	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
E6	2/7,	2/7,	2/5, 1/2,	1/2, 2/3,	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
E7	2/7,	2/7,	1/3, 2/5,	2/5, 1/2,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3,	1,1,1	1/2, 2/3,
E8	1/3,	2/7,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3,	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.76,\ 1.00,\ 0.45,\ 0.21,\ 0.00,\ 0.00,\ 0.00,\ 0.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.315, 0.412, 0.185, 0.089, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000) olarak hesaplanır.

Çizelge B.3 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 2 (devamı)

Kr 5	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/3, 2/5, 1/2	1/3, 2/5, 1/2
D2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	1/3, 2/5, 1/2	1/3, 2/5, 1/2
D3	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2, 2/3	1/3, 2/5, 1/2
D4	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	1,1,1	1/3, 2/5, 1/2	1/3, 2/5, 1/2
D5	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3
D6	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	3/2, 2, 5/2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.16,\ 0.00,\ 0.13,\ 0.00,\ 0.80,\ 1.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.078, 0.000, 0.062, 0.000, 0.382, 0.478) olarak hesaplanır.

Çizelge B.4 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 3

Kr1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
P1	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2,	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/3, 2/5, 1/2	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1
P2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	3/2, 2, 5/2
P3	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	2/5, 1/2,	2/5, 1/2, 2/3	1/3, 2/5, 1/2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2,
P4	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3
P5	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2,	1,1,1	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	3/2, 2, 5/2
P6	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	2, 5/2, 3	2/5, 1/2,	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
P7	2, 5/2, 3	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1/3, 2/5,	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3
P8	3/2, 2, 5/2	1/3, 2/5, 1/2	1, 3/2, 2	2/5, 1/2,	1/3, 2/5, 1/2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	1, 3/2, 2
P9	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	3/2, 2, 5/2	1/3, 2/5,	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/3, 2/5, 1/2	1/2, 2/3, 1	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' = (0.00, 1.00, 0.11, 1.00, 0.88, 0.52, 0.71, 0.34, 0.24)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.000, 0.209, 0.024, 0.209, 0.184, 0.108, 0.147, 0.070, 0.050) olarak hesaplanır.

Çizelge B.4 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 3 (devamı)

Kr 2	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
F1	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	2/5, 1/2,	1, 3/2, 2	2/5, 1/2,	1/2, 2/3, 1
F2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	2, 5/2, 3	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	2, 5/2, 3
F3	1/2, 2/3, 1	1/3, 2/5, 1/2	1,1,1	2/5, 1/2,	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2,	1/2, 2/3, 1	1/3, 2/5,	2/5, 1/2,
F4	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	3/2, 2, 5/2	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2,	2/5, 1/2, 2/3	1/3, 2/5,	2/5, 1/2,
F5	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2
F6	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
F7	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2, 2/3	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1, 3/2, 2	2/5, 1/2,	1, 3/2, 2
F8	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/3, 2/5,	1, 3/2, 2
F9	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	1,1,1	1, 3/2, 2
F10	1, 3/2, 2	1/3, 2/5, 1/2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' = (0.38, 1.00, 0.00, 0.08, 0.88, 0.54, 0.59, 0.64, 0.98, 0.42)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.069, 0.181, 0.000, 0.015, 0.160, 0.097, 0.107, 0.117, 0.177, 0.076) olarak hesaplanır.

Çizelge B.4 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 3 (devamı)

Kr 3	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
Y1	1,1,1	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	1/3, 2/5, 1/2	1, 3/2, 2
Y2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/3, 2/5,	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1
Y3	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
Y4	2, 5/2, 3	3/2, 2,	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2
Y5	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.43,\ 0.03,\ 0.89,\ 1.00,\ 0.39)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.158, 0.013, 0.325, 0.364, 0.141) olarak hesaplanır.

Çizelge B.4 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 3 (devamı)

Kr4	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
E1	1,1,1	1/2, 2/3,	1/2, 2/3, 1	2, 5/2, 3	5/2, 3, 7/2	5/2, 3, 7/2	5/2, 3, 7/2	2, 5/2, 3
E2	1, 3/2,	1,1,1	2, 5/2, 3	5/2, 3,	5/2, 3,	5/2, 3,	5/2, 3,	5/2, 3,
E3	1, 3/2,	1/3,	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2,	2, 5/2, 3	1, 3/2, 2
E4	1/3,	2/7,	1/2, 2/3,	1,1,1	3/2, 2,	3/2, 2,	2, 5/2, 3	1, 3/2, 2
E5	2/7,	2/7,	1/2, 2/3,	2/5, 1/2,	1,1,1	1/2, 2/3,	1, 3/2, 2	1/2, 2/3,
E6	2/7,	2/7,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3,
E7	2/7,	2/7,	1/3, 2/5,	1/3, 2/5,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3,	1,1,1	1/2, 2/3,
E8	1/3,	2/7,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3,	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.75,\ 1.00,\ 0.41,\ 0.23,\ 0.00,\ 0.00,\ 0.00,\ 0.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.315, 0.418, 0.170, 0.097, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000) olarak hesaplanır.

Çizelge B.4 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 3 (devamı)

Kr 5	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3
D2	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3
D3	1, 3/2, 2	1/2, 2/3,	1,1,1	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3
D4	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3,	1/2, 2/3, 1	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3
D5	3/2, 2, 5/2	3/2, 2,	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	1/2, 2/3, 1
D6	3/2, 2, 5/2	3/2, 2,	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.25,\ 0.53,\ 0.40,\ 0.00,\ 0.92,\ 1.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.082, 0.171, 0.129, 0.000, 0.296, 0.322) olarak hesaplanır.

Çizelge B.5 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 4

Kr1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
P1	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2,	1/3, 2/5,	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1
P2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3
P3	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	2/5, 1/2,	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P4	2, 5/2, 3	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
P5	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2
P6	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P7	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P8	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2,	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	1/2, 2/3, 1
P9	1, 3/2, 2	1/3, 2/5, 1/2	2/5, 1/2,	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' = (0.09, 1.00, 0.81, 0.84, 0.92, 0.88, 0.75, 0.27, 0.33)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.016, 0.170, 0.137, 0.142, 0.157, 0.150, 0.128, 0.046, 0.056) olarak hesaplanır.

Çizelge B.5 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 4 (devamı)

Kr 2	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
F1	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2
F2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3
F3	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
F4	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2,	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2,	1, 3/2, 2
F5	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2
F6	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2
F7	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2
F8	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
F9	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1,1,1	3/2, 2, 5/2
F10	2/5, 1/2, 2/3	1/3, 2/5, 1/2	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2,	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2,	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' = (0.73, 1.00, 0.73, 0.19, 0.77, 0.62, 0.56, 0.41, 0.56, 0.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.131, 0.180, 0.131, 0.034, 0.138, 0.112, 0.100, 0.073, 0.100, 0.000) olarak hesaplanır.

Çizelge B.5 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 4 (devamı)

Kr 3	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
Y1	1,1,1	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3
Y2	2/5, 1/2,	1,1,1	1/3, 2/5,	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1
Y3	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	1,1,1	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3
Y4	3/2, 2, 5/2	3/2, 2,	2/5, 1/2,	1,1,1	3/2, 2, 5/2
Y5	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1/3, 2/5,	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.05,\ 0.00,\ 1.00,\ 0.66,\ 0.27)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.025, 0.000, 0.504, 0.333, 0.138) olarak hesaplanır.

Çizelge B.5 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 4 (devamı)

Kr4	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
E1	1,1,1	3/2, 2,	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	5/2, 3, 7/2	5/2, 3, 7/2	5/2, 3, 7/2	5/2, 3, 7/2
E2	2/5,	1,1,1	3/2, 2,	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3
E3	2/5,	2/5,	1,1,1	3/2, 2,	3/2, 2,	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3
E4	1/3,	1/3,	2/5, 1/2,	1,1,1	1, 3/2, 2	3/2, 2,	3/2, 2,	3/2, 2,
E5	2/7,	1/3,	2/5, 1/2,	1/2, 2/3,	1,1,1	1, 3/2, 2	3/2, 2,	3/2, 2,
E6	2/7,	1/3,	1/3, 2/5,	2/5, 1/2,	1/2, 2/3,	1,1,1	3/2, 2,	3/2, 2,
E7	2/7,	1/3,	1/3, 2/5,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	1,1,1	1/2, 2/3,
E8	2/7,	1/3,	1/3, 2/5,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (1.00,\ 0.75,\ 0.54,\ 0.17,\ 0.00,\ 0.00,\ 0.00,\ 0.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.405, 0.305, 0.221, 0.069, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000) olarak hesaplanır.

Çizelge B.5 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 4 (devamı)

Kr 5	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3
D2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3
D3	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3
D4	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3,	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3
D5	1, 3/2, 2	3/2, 2,	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1
D6	3/2, 2, 5/2	3/2, 2,	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.76,\ 0.27,\ 0.41,\ 0.16,\ 0.82,\ 1.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.223, 0.078, 0.120, 0.046, 0.239, 0.292) olarak hesaplanır.

Çizelge B.6 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 5

Kr1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
P1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2
P2	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
P4	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P5	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P6	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
P7	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
P8	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2,	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1, 3/2, 2
P9	2/5, 1/2,	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2,	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' = (0.64, 1.00, 0.52, 0.92, 0.86, 0.59, 0.65, 0.44, 0.22)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.110, 0.171, 0.088, 0.157, 0.148, 0.102, 0.111, 0.076, 0.037) olarak hesaplanır.

Çizelge B.6 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 5 (devamı)

Kr 2	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
F1	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	2/5, 1/2,	1/2, 2/3, 1
F2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
F3	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2,	1/2, 2/3, 1
F4	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2,	1/2, 2/3, 1
F5	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
F6	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2,	1, 3/2, 2
F7	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
F8	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
F9	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	3/2, 2, 5/2
F10	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2,	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' = (0.74, 0.88, 0.29, 0.17, 0.79, 0.46, 0.62, 0.60, 1.00, 0.50)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.123, 0.146, 0.048, 0.028, 0.131, 0.075, 0.102, 0.100, 0.165, 0.082) olarak hesaplanır.

Çizelge B.6 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 5 (devamı)

Kr 3	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
Y1	1,1,1	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3
Y2	2/5, 1/2,	1,1,1	1/3, 2/5,	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3
Y3	1/2, 2/3, 1	2, 5/2, 3	1,1,1	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3
Y4	3/2, 2, 5/2	3/2, 2,	2/5, 1/2,	1,1,1	1/2, 2/3, 1
Y5	3/2, 2, 5/2	3/2, 2,	1/3, 2/5,	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.47,\ 0.00,\ 1.00,\ 0.61,\ 0.74)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.168, 0.000, 0.355, 0.216, 0.261) olarak hesaplanır.

Çizelge B.6 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 5 (devamı)

Kr4	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
E1	1,1,1	3/2, 2,	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3
E2	2/5,	1,1,1	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	5/2, 3,	5/2, 3,	5/2, 3,	5/2, 3,
E3	2/5,	1/3,	1,1,1	3/2, 2,	3/2, 2,	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3
E4	1/3,	1/3,	2/5, 1/2,	1,1,1	3/2, 2,	3/2, 2,	3/2, 2,	3/2, 2,
E5	1/3,	2/7,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	1,1,1	1, 3/2, 2	3/2, 2,	1, 3/2, 2
E6	1/3,	2/7,	1/3, 2/5,	2/5, 1/2,	1/2, 2/3,	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
E7	1/3,	2/7,	1/3, 2/5,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	1/2, 2/3,	1,1,1	1/2, 2/3,
E8	1/3,	2/7,	1/3, 2/5,	2/5, 1/2,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3,	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.93,\ 1.00,\ 0.60,\ 0.28,\ 0.00,\ 0.00,\ 0.00,\ 0.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.332, 0.356, 0.213, 0.100, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000) olarak hesaplanır.

Çizelge B.6 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 5 (devamı)

Kr 5	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	1,1,1	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3
D2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3
D3	2/5, 1/2,	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3
D4	2/5, 1/2,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3
D5	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1
D6	3/2, 2, 5/2	3/2, 2,	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.69,\ 0.31,\ 0.41,\ 0.10,\ 0.71,\ 1.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.215, 0.097, 0.127, 0.032, 0.219, 0.309) olarak hesaplanır.

Çizelge B.7 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 6

Kr1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
P1	1,1,1	1/3, 2/5, 1/2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1
P2	2, 5/2, 3	1,1,1	2, 5/2, 3	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P3	1, 3/2, 2	1/3, 2/5, 1/2	1,1,1	2/5, 1/2,	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
P4	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	3/2, 2, 5/2
P5	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P6	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P7	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	2/5, 1/2,	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1,1,1	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2
P8	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1/3, 2/5,	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	1/2, 2/3, 1
P9	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2,	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' = (0.16, 0.98, 0.34, 0.84, 1.00, 0.79, 0.59, 0.28, 0.32)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.031, 0.185, 0.063, 0.158, 0.189, 0.150, 0.111, 0.052, 0.061) olarak hesaplanır.

Çizelge B.7 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 6 (devamı)

Kr 2	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
F1	1,1,1	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	2/5, 1/2,	1, 3/2, 2
F2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3
F3	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	2, 5/2, 3	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3
F4	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/3, 2/5, 1/2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2
F5	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	2, 5/2, 3
F6	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	2, 5/2, 3
F7	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	1/3, 2/5, 1/2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2,	1, 3/2, 2
F8	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1/3, 2/5, 1/2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	3/2, 2, 5/2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2
F9	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2, 2/3	1/3, 2/5, 1/2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1,1,1	2, 5/2, 3
F10	1/2, 2/3, 1	1/3, 2/5, 1/2	1/3, 2/5, 1/2	2/5, 1/2,	1/3, 2/5, 1/2	1/3, 2/5, 1/2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1/3, 2/5,	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' = (0.27, 0.67, 1.00, 0.26, 0.52, 0.63, 0.00, 0.15, 0.62, 0.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.064, 0.163, 0.242, 0.064, 0.127, 0.153, 0.000, 0.035, 0.150, 0.000) olarak hesaplanır.

Çizelge B.7 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 6 (devamı)

Kr 3	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
Y1	1,1,1	2, 5/2, 3	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2
Y2	1/3, 2/5,	1,1,1	1/3, 2/5,	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3
Y3	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	1,1,1	2/7, 1/3, 2/5	2/7, 1/3, 2/5
Y4	1, 3/2, 2	3/2, 2,	5/2, 3, 7/2	1,1,1	3/2, 2, 5/2
Y5	2/5, 1/2,	3/2, 2,	5/2, 3, 7/2	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.57,\ 0.00,\ 0.45,\ 1.00,\ 0.61)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.217, 0.000, 0.170, 0.380, 0.233) olarak hesaplanır.

Çizelge B.7 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 6 (devamı)

Kr4	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
E1	1,1,1	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	5/2, 3, 7/2	3/2, 2, 5/2
E2	3/2, 2,	1,1,1	3/2, 2,	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	3/2, 2,	5/2, 3,	5/2, 3,
E3	3/2, 2,	2/5,	1,1,1	3/2, 2,	3/2, 2,	3/2, 2,	2, 5/2, 3	3/2, 2,
E4	2/5,	1/3,	2/5, 1/2,	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2,	3/2, 2,
E5	1/3,	1/3,	2/5, 1/2,	1/2, 2/3,	1,1,1	1/2, 2/3,	3/2, 2,	1, 3/2, 2
E6	1/3,	2/5,	2/5, 1/2,	1/2, 2/3,	1, 3/2, 2	1,1,1	3/2, 2,	1, 3/2, 2
E7	2/7,	2/7,	1/3, 2/5,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	1,1,1	2/5, 1/2,
E8	2/5,	2/7,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3,	2/5, 1/2,	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.66,\ 1.00,\ 0.71,\ 0.27,\ 0.01,\ 0.12,\ 0.00,\ 0.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.240, 0.361, 0.257, 0.098, 0.002, 0.042, 0.000, 0.000) olarak hesaplanır.

Çizelge B.7 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 6 (devamı)

Kr 5	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	1,1,1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3
D2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3
D3	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3
D4	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3,	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3
D5	1, 3/2, 2	3/2, 2,	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3
D6	3/2, 2, 5/2	3/2, 2,	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.39,\ 0.21,\ 0.48,\ 0.10,\ 0.74,\ 1.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.134, 0.071, 0.165, 0.033, 0.254, 0.342) olarak hesaplanır.

Çizelge B.8 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 7

Kr1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
P1	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/3, 2/5, 1/2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1
P2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P3	3/2, 2, 5/2	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	2, 5/2, 3	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P4	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
P5	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P6	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/3, 2/5,	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
P7	2, 5/2, 3	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2
P8	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2,	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	1, 3/2, 2
P9	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2,	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' = (0.09, 0.92, 0.99, 0.65, 1.00, 0.47, 0.95, 0.36, 0.26)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.016, 0.162, 0.174, 0.115, 0.175, 0.083, 0.166, 0.064, 0.046) olarak hesaplanır.

Çizelge B.8 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 7 (devamı)

Kr 2	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
F1	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1
F2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
F3	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2
F4	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2,	1/2, 2/3, 1
F5	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
F6	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
F7	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1
F8	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1,1,1	2/5, 1/2,	1, 3/2, 2
F9	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	3/2, 2, 5/2
F10	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2,	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' = (0.47, 0.83, 0.91, 0.27, 0.82, 0.77, 0.52, 0.49, 1.00, 0.54)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.071, 0.125, 0.137, 0.041, 0.124, 0.116, 0.079, 0.074, 0.151, 0.082) olarak hesaplanır.

Çizelge B.8 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 7 (devamı)

Kr 3	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
Y1	1,1,1	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3
Y2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	2/5, 1/2,	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3
Y3	3/2, 2, 5/2	3/2, 2,	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
Y4	3/2, 2, 5/2	3/2, 2,	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1
Y5	3/2, 2, 5/2	3/2, 2,	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.29,\ 0.07,\ 1.00,\ 0.77,\ 0.89)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.096, 0.022, 0.332, 0.254, 0.296) olarak hesaplanır.

Çizelge B.8 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 7 (devamı)

Kr4	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
E1	1,1,1	1/2, 2/3,	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	5/2, 3, 7/2	3/2, 2, 5/2
E2	1, 3/2,	1,1,1	3/2, 2,	3/2, 2,	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	5/2, 3,	3/2, 2,
E3	1/2,	2/5,	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
E4	1/2,	2/5,	1/2, 2/3,	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
E5	1/3,	1/3,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3,	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3,
E6	1/3,	1/3,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3,	1,1,1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3,
E7	2/7,	2/7,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3,	1,1,1	1/2, 2/3,
E8	2/5,	2/5,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3,	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.88,\ 1.00,\ 0.49,\ 0.40,\ 0.14,\ 0.03,\ 0.00,\ 0.28)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.273, 0.310, 0.151, 0.124, 0.045, 0.009, 0.000, 0.087) olarak hesaplanır.

Çizelge B.8 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 7 (devamı)

Kr 5	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1
D2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3
D3	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3
D4	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3
D5	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1
D6	1, 3/2, 2	3/2, 2,	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.55,\ 0.23,\ 0.38,\ 0.63,\ 0.76,\ 1.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.154, 0.066, 0.108, 0.178, 0.214, 0.280) olarak hesaplanır.

Çizelge B.9 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 8

Kr1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
P1	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1
P2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
P3	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
P4	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
P5	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
P6	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
P7	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2
P8	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1
P9	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' = (0.43, 0.81, 0.77, 0.83, 0.95, 0.83, 1.00, 0.55, 0.63)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.064, 0.119, 0.113, 0.123, 0.139, 0.123, 0.147, 0.081, 0.092) olarak hesaplanır.

Çizelge B.9 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 8 (devamı)

Kr 2	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
F1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2
F2	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2
F3	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1,1,1	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
F4	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1
F5	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2	1,1,1	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	3/2, 2, 5/2
F6	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
F7	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1,1,1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2
F8	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1,1,1	2/5, 1/2,	1/2, 2/3, 1
F9	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1,1,1	1, 3/2, 2
F10	2/5, 1/2, 2/3	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W' = (1.00, 0.88, 0.88, 0.28, 0.84, 0.71, 0.56, 0.37, 0.98, 0.49)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.143, 0.126, 0.126, 0.040, 0.119, 0.102, 0.081, 0.054, 0.140, 0.069) olarak hesaplanır.

Çizelge B.9 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 8 (devamı)

Kr 3	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
Y1	1,1,1	3/2, 2, 5/2	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1
Y2	2/5, 1/2,	1,1,1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 1
Y3	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1
Y4	1, 3/2, 2	3/2, 2,	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1
Y5	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.70,\ 0.33,\ 0.76,\ 0.96,\ 1.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.187, 0.089, 0.203, 0.255, 0.267) olarak hesaplanır.

Çizelge B.9 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 8 (devamı)

Kr4	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
E1	1,1,1	1/2, 2/3,	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	3/2, 2, 5/2	2, 5/2, 3	1, 3/2, 2
E2	1, 3/2,	1,1,1	3/2, 2,	3/2, 2,	2, 5/2, 3	2, 5/2, 3	5/2, 3,	1, 3/2, 2
E3	1, 3/2,	2/5,	1,1,1	1, 3/2, 2	3/2, 2,	3/2, 2,	3/2, 2,	1, 3/2, 2
E4	1/2,	2/5,	1/2, 2/3,	1,1,1	3/2, 2,	3/2, 2,	3/2, 2,	1, 3/2, 2
E5	2/5,	1/3,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	1,1,1	1/2, 2/3,	3/2, 2,	1, 3/2, 2
E6	2/5,	1/3,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	1, 3/2, 2	1,1,1	3/2, 2,	1, 3/2, 2
E7	1/3,	2/7,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	2/5, 1/2,	1,1,1	1/2, 2/3,
E8	1/2,	1/2,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3,	1/2, 2/3,	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.70,\ 1.00,\ 0.71,\ 0.56,\ 0.17,\ 0.28,\ 0.00,\ 0.16)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.195, 0.280, 0.199, 0.157, 0.047, 0.078, 0.000, 0.045) olarak hesaplanır.

Çizelge B.9 Alt kriterlerin bulanık sayılarla ikili karşılaştırmaları - Uzman 8 (devamı)

Kr 5	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	1,1,1	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1
D2	2/5, 1/2,	1,1,1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3
D3	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1,1,1	1, 3/2, 2	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1
D4	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1,1,1	1/2, 2/3, 1	2/5, 1/2, 2/3
D5	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1/2, 2/3, 1	1, 3/2, 2	1,1,1	1/2, 2/3, 1
D6	1, 3/2, 2	3/2, 2,	1, 3/2, 2	3/2, 2, 5/2	1, 3/2, 2	1,1,1

Elde edilen öncelik değerleri $W^{'} = (0.87,\ 0.24,\ 0.71,\ 0.44,\ 0.60,\ 1.00)$ vektörünü oluşturmaktadır. Bu değerlerin normalizasyonu sonucunda ana kriterlere göre öncelik değeri W=(0.225, 0.062, 0.185, 0.113, 0.156, 0.259) olarak hesaplanır.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	:Hüseyin KARADADAŞ
Doğum Tarihi ve Yeri	:17.10.1989 / KAYSERİ
Yabancı Dili	:İngilizce
E-posta	:hkaradadas@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	**Alan**	**Okul/Üniversite**	**Mezuniyet Yılı**
Y. Lisans	Konut Üretimi ve Yapım Yönetimi	Yıldız Teknik Üniversitesi	-
Lisans	İnşaat Müh.	Yıldız Teknik Üniversitesi	2013
Lise	Sayısal	Nuh Mehmet Küçükçalık Anadolu Lisesi	2011

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	**Firma/Kurum**	**Görevi**
2016-(halen)	Karayolları 2. Bölge Müdürlüğü	Kontrol Şefi
2013-2016	TBS Enerji	Kontrol Mühendisi

YAYINLARI

Bildiri

1. KÖKSAL, A. ve KARADADAŞ, H., (2018), “Karayollarında Yap-İşlet-Devret (YİD) Modeli Risklerinin Bulanık Analitik Hiyerarşi Yöntemi İle Değerlendirilmesi”, I. Uluslararası Battalgazi Multidisipliner Çalışmalar Kongresi Bildiri Özetleri Kitapçığı, 1:223.