

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YÜKLENİCİ İNŞAAT FİRMALARININ ÜLKE SEÇİMİ İÇİN GELİŞTİRİLEN
ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME MODELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI:
VAKA ÇALIŞMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gizem FİDAN

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Yapı İşletmesi Programı

ARALIK 2016

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YÜKLENİCİ İNŞAAT FİRMALARININ ÜLKE SEÇİMİ İÇİN GELİŞTİRİLEN
ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME MODELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI:
VAKA ÇALIŞMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Gizem FİDAN
(501121107)**

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Yapı İşletmesi Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Gül POLAT TATAR

ARALIK 2016

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 501121107 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Gizem FİDAN, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “YÜKLENİCİ İNŞAAT FİRMALARININ ÜLKE SEÇİMİ İÇİN GELİŞTİRİLEN ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME MODELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI: VAKA ÇALIŞMASI” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Gül POLAT TATAR**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Deniz ARTAN İLTER**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Yrd Doç. Dr. Gözde Başak ÖZTÜRK
Adnan Menderes Üniversitesi

Teslim Tarihi : **25 Kasım 2016**
Savunma Tarihi : **23 Aralık 2016**

Aileme,

ÖNSÖZ

Tez çalışmam süresince ilgi ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, değerli görüş ve önerileri ile çalışmaya büyük katkı sağlayan tez danışmanım ve çok değerli hocam Sayın Doç. Dr. Gül POLAT TATAR’a teşekkürlerimi sunarım.

Yine tez çalışmam boyunca bilgi ve görüşleriyle çalışmama katkı sağlayan, İTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü Araştırma Görevlisi Sayın Befrin Neval BİNGÖL’e yardımlarından dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmam süresince gösterdikleri anlayış ve destek için Sayın Rıza ARSAN, Sayın Yusuf ENGİN, Sayın Ertan SOLİM, Sayın Yahya ÇİMEN ve Sayın Tolga MUT’a ve yardım ve desteklerini yanımda hissettiğim mesai arkadaşım Sayın Sinem YAZICIOĞLU ÖZKÜRKÇÜ ve tüm mesai arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans ve iş hayatım boyunca her anlamda örnek olup, beni destekleyen sevgili dostum Sayın Kadir GENÇ’e ve canım aileme tüm kalbimle teşekkür ederim.

Aralık 2016

Gizem Fidan
İnşaat Mühendisi

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
KISALTMALAR	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvii
ÖZET	xix
SUMMARY	xxi
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Tezin Amacı	2
2. İNŞAAT FİRMALARININ ULUSLARARASI PAZARLARA AÇILMA KARARI	5
2.1 Uluslararası İnşaat Pazarlarının Güncel Durumu	5
2.1.1 Bağımsız Devletler Topluluğu Ülkeleri (BDT)	8
2.1.2 Orta Doğu Ülkeleri.....	9
2.1.3 Afrika Ülkeleri	10
2.1.4 Asya Ülkeleri	12
2.1.5 Avrupa Ülkeleri.....	13
2.1.6 Amerika Ülkeleri.....	13
2.2 Türk İnşaat Firmalarının Uluslararası Pazardaki Konumu ve Geçmişi	15
2.3 Uluslararası Yüklenici İnşaat Firmalarında Stratejik Yönetim ve Planlama ...	19
2.3.1 Uluslararasılaşma kararı.....	23
2.3.2 Pazar seçim kararı	24
2.3.3 Proje seçim kararı.....	25
2.3.4 Katkı payı belirlenmesi kararı.....	26
2.4 Uluslararası Yüklenici İnşaat Firmalarında Ülke Seçim Kriterleri ve Yöntemleri.....	27
3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ	41
3.1 Çok Kriterli (Ölçütlü) Karar Verme	41
3.2 Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)	42
3.3 PROMETHEE Yöntemi (PROMETHEE Method).....	50
3.4 The Superiority and Inferiority Ranking (SIR) Yöntemi ve Simple Additive Weighting (SAW) Prosedürü	56
3.5 Superiority and Inferiority Ranking (SIR) Yöntemi ve TOPSIS Prosedürü	60
3.6 Multi-attribute Utility Theory (MAUT) Yöntemi	61
4. MODEL UYGULAMALARI.....	65
4.1 Kriterlerin Belirlenmesi.....	65
4.2 İkili Karşılaştırma Matrisleri	70
4.3 Problemin Çözümleri	70
4.3.1 AHP Yöntemi ile çözüm	70
4.3.2 AHP-PROMETHEE yöntemi ile çözüm.....	73
4.3.3 AHP-SIR-SAW yöntemi ile çözüm	79

4.3.4 AHP-SIR-TOPSIS yöntemi ile çözüm.....	83
4.3.5 AHP-MAUT yöntemi ile çözüm.....	85
4.3.6 Model sonuçlarının karşılaştırılması	88
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	89
KAYNAKLAR.....	93
EKLER.....	99
ÖZGEÇMİŞ.....	123

KISALTMALAR

AB	:Avrupa Birliği
ABD	:Amerika Birleşik Devletleri
AHP	:Analitik Hiyerarşı Süreci
ASEAN	:Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği
BDT	:Bağımsız Devletler Topluluğu
ÇKKV	:Çok Kriterli Karar Verme
ELECTRE	:Elimination and Choice Translating Reality
ENR	:Engineering News Record
FED	:Amerikan Merkez Bankası
GSYH	:Gayri Safı Yurtiçi Hasıla
GZFT	:Güçlü, Zayıf Yönler, Fırsatlar, Tehditler
ISO	:Uluslararası Standartlar Örgütü
MAUT	:Multi-attribute Utility Theory
MOGA	:Multi-objective Genetic Analysis
NAFTA	:Kuzey Amerika Ticaret Anlaşması
PROMETHEE	:Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations
SIR	:Superiority and Inferiority Ranking Method
SAW	:Simple Additive Weighting
T.C.	:Türkiye Cumhuriyeti
TMB	:Türk Müteahhitler Birliği
TOPSIS	:Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
WTO	:Dünya Ticaret Örgütü

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Dünyanın en büyük 250 uluslararası müteahhidi 2014.....	18
Çizelge 2.2 : Uluslararası pazarlara açılma kararını etkileyen faktörler.	30
Çizelge 2.3 : Ülke seçimini etkileyen faktörler	34
Çizelge 2.4 : Literatür yöntemler tablosu.	38
Çizelge 3.1 : AHP yönteminde kullanılan önem skalası.	45
Çizelge 3.2 : RI değerleri.....	48
Çizelge 3.3 : Veri matrisi (Karar matrisi).....	51
Çizelge 3.4 : Tercih fonksiyonları.	53
Çizelge 3.5 : Kriter dağılım fonksiyonları.....	58
Çizelge 4.1 : Kriter referans tablosu.....	66
Çizelge 4.2 : Kriter kodları.	68
Çizelge 4.3 : Kriter ölçüm teknikleri.	69
Çizelge 4.4 : Ana kriterler grup karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı..	71
Çizelge 4.5 : Firmaya özgü kriterler grup karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	71
Çizelge 4.6 : Ülkenin ekonomik çekiciliği kriterleri grup karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	72
Çizelge 4.7 : Ülkenin sosyokültürel çekiciliği kriterleri grup karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	72
Çizelge 4.8 : Ülkedeki iş yapabilme kolaylığı kriterleri grup karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	72
Çizelge 4.9 : Ülkenin rekabetsel çekiciliği kriterleri grup karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	72
Çizelge 4.10 : Ülkenin politik durumu kriterleri grup karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	72
Çizelge 4.11 : AHP yöntemine göre alternatiflerin sıralaması.	73
Çizelge 4.12 : Grup karar matrisi.	74
Çizelge 4.13 : Promethee üstünlük değerleri.	75
Çizelge 4.14 : Kriterlerin ağırlıklarının değişebileceği aralıklar ve duyarlılıkları. ...	78
Çizelge 4.15 : Analizlerin karşılaştırılması.	79
Çizelge 4.16 : Kriter karakteristikleri.	80
Çizelge 4.17 : SAW prosedürü ile elde edilen SIR akışları.....	82
Çizelge 4.18 : SIR-SAW S ve I sıralamaları.	82
Çizelge 4.19 : SIR-SAW n ve r sıralamaları.....	82
Çizelge 4.20 : SIR-TOPSIS S ve I sıralamaları.....	85
Çizelge 4.21 : SIR-TOPSIS n ve r sıralamaları.	85
Çizelge 4.22 : MAUT yöntemi sonucu fayda değerleri ve tercih sıralaması.....	86
Çizelge 4.23 : MAUT yöntemi normalize grup karar verme matrisi.	87

Çizelge 4.24 : MAUT yöntemi ağırlıklandırılmış normalize grup karar verme matrisi.	87
Çizelge 4.25 : Model sonuçlarının karşılaştırılması.	88
Çizelge A.1 : Karar verici1 ana kriterler ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	100
Çizelge A.2 : Karar verici1 firmaya özgü kriterler ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	100
Çizelge A.3 : Karar verici1 ülkenin ekonomik çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	100
Çizelge A.4 : Karar verici1 ülkenin sosyokültürel çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	100
Çizelge A.5 : Karar verici1 ülkenin iş yapabilme kolaylığı kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	101
Çizelge A.6 : Karar verici1 ülkenin rekabetsel çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	101
Çizelge A.7 : Karar verici1 ülkenin politik durumu kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	101
Çizelge A.8 : Karar verici2 ana kriterler ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	101
Çizelge A.9 : Karar verici2 ülkenin ekonomik çekiciliği ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	101
Çizelge A.10 : Karar verici2 firmaya özgü kriterler ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	102
Çizelge A.11 : Karar verici2 ülkenin sosyokültürel çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	102
Çizelge A.12 : Karar verici2 ülkenin iş yapabilme kolaylığı kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	102
Çizelge A.13 : Karar verici2 ülkenin rekabetsel çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	102
Çizelge A.14 : Karar verici2 ülkenin politik durumu kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	102
Çizelge A.15 : Karar verici3 ana kriterler ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	103
Çizelge A.16 : Karar verici3 firmaya özgü kriterler ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	103
Çizelge A.17 : Karar verici3 ülkenin ekonomik çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	103
Çizelge A.18 : Karar verici3 ülkenin sosyokültürel çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	103
Çizelge A.19 : Karar verici3 ülkenin rekabetsel çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	103
Çizelge A.20 : Karar verici3 ülkede iş yapabilme kolaylığı kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	104
Çizelge A.21 : Karar verici3 ülkenin politik durumu kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	104
Çizelge A.22 : Karar verici4 ana kriterler ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	104
Çizelge A.23 : Karar verici4 firmaya özgü kriterler ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	104

Çizelge A.24 : Karar verici4 ülkenin ekonomik çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	105
Çizelge A.25 : Karar verici4 ülkenin sosyokültürel çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	105
Çizelge A.26 : Karar verici4 ülkenin iş yapabilme kolaylığı kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.	105
Çizelge A.27 : Karar verici4 ülkenin rekabetsel çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	105
Çizelge A.28 : Karar verici4 ülkenin politik durumu kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	105
Çizelge A.29 : Alternatifler F1 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	106
Çizelge A.30 : Alternatifler F2 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	106
Çizelge A.31 : Alternatifler F3 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	106
Çizelge A.32 : Alternatifler F4 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	106
Çizelge A.33 : Alternatifler F5 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	107
Çizelge A.34 : Alternatifler F6 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	107
Çizelge A.35 : Alternatifler F7 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	107
Çizelge A.36 : Alternatifler F8 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	108
Çizelge A.37 : Alternatifler E1 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	108
Çizelge A.38 : Alternatifler E2 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	108
Çizelge A.39 : Alternatifler E3 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	109
Çizelge A.40 : Alternatifler E4 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	109
Çizelge A.41 : Alternatifler S1 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	109
Çizelge A.42 : Alternatifler S2 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	110
Çizelge A.43 : Alternatifler İ1 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	110
Çizelge A.44 : Alternatifler İ2 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	110
Çizelge A.45 : Alternatifler İ3 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	111
Çizelge A.46 : Alternatifler İ4 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	111
Çizelge A.47 : Alternatifler İ5 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	111
Çizelge A.48 : Alternatifler İ6 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	112

Çizelge A.49 : Alternatifler İ7 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	112
Çizelge A.50 : Alternatifler R1 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	112
Çizelge A.51 : Alternatifler R2 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	113
Çizelge A.52 : Alternatifler P1 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	113
Çizelge A.53 : Alternatifler P2 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.....	113
Çizelge A.54 : Fas alternatifi üstlük indeksleri.....	114
Çizelge A.55 : Umman alternatifi üstlük indeksleri.....	114
Çizelge A.56 : Hindistan alternatifi üstlük indeksleri.....	115
Çizelge A.57 : Pakistan alternatifi üstlük indeksleri.....	115
Çizelge A.58 : Endonezya alternatifi üstlük indeksleri.....	116
Çizelge A.59 : Mısır alternatifi üstlük indeksleri.....	116
Çizelge A.60 : Katar alternatifi üstlük indeksleri.....	117
Çizelge A.61 : K. Irak alternatifi üstlük indeksleri.....	117
Çizelge A.62 : Fas alternatifi altlık indeksleri.....	118
Çizelge A.63 : Umman alternatifi altlık indeksleri.....	118
Çizelge A.64 : Hindistan alternatifi altlık indeksleri.....	119
Çizelge A.65 : Pakistan alternatifi altlık indeksleri.....	119
Çizelge A.66 : Endonezya alternatifi altlık indeksleri.....	120
Çizelge A.67 : Mısır alternatifi altlık indeksleri.....	120
Çizelge A.68 : Katar alternatifi altlık indeksleri.....	121
Çizelge A.69 : K. Irak alternatifi altlık indeksleri.....	121

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Ülkelere göre küresel inşaat hacimleri 2020	7
Şekil 2.2 : Dünya bölgeleri	7
Şekil 2.3 : Orta Doğu ülkeleri iptal edilen ve devam eden projeler sayısı	10
Şekil 2.4 : Yurtdışı faaliyetlerinin ülkelere göre dağılımı 2015	17
Şekil 2.5 : İnşaat sektörü özellik ve ilişkiler.....	20
Şekil 2.6 : Sinir ağları modeli çıktı matrisi.....	36
Şekil 3.1 : AHP hiyerarşisi	43
Şekil 3.2 : Ortak tercih fonksiyonlarının şematik gösterimi	52
Şekil 3.3 : Pozitif ve negatif üstünlük (a alternatifi için).....	54
Şekil 4.1 : Kriterlerin hiyerarşik yapısı.....	67
Şekil 4.2 : Visual Promethee programına veri girişi.	74
Şekil 4.3 : Promethee I kısmi öncelikler.....	76
Şekil 4.4 : Promethee II tam öncelikler.	76
Şekil 4.5 : Probleme ait GAIA düzlemi sonucu.	77
Şekil 4.6 : SIR-SAW parçalı sıralama.	84
Şekil 4.7 : SIR-TOPSIS parçalı sıralama.....	84

YÜKLENİCİ İNŞAAT FİRMALARININ ÜLKE SEÇİMİ İÇİN GELİŞTİRİLEN ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME MODELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI: VAKA ÇALIŞMASI

ÖZET

Ürünlerin, fikirlerin, kültürlerin ve dünya görüşlerinin alışverişinden doğan bir bütünleşme süreci olan küreselleşme ile ekonomilerin birbirleri ile etkileşimleri gün geçtikçe artmaktadır. Dünyadaki hemen hemen tüm ülke ekonomilerinin lokomotif sektörü olan inşaat sektöründe de bu durum bir çok etkiyi beraberinde getirmektedir. Ürününün doğası gereği her türlü değişiklikten fazlaca etkilenen sektör, ülke ekonomilerinin de açıklığı ve ticaret engellerinin ortadan kalkması ile yatırım yaptığı coğrafyaları genişletebilme fırsatını yakalamıştır. Türk inşaat firmaları da son 30 senede uluslararası pazarlarda önemli bir yere kavuşmuştur. Orta Doğu ülkeleri, Rusya, Libya, Kazakistan gibi ülkelerde büyük altyapı ve konut projelerini başarıyla tamamlayan firmalar, diğer Türk yüklenici firmalarına da örnek olmuş ve tecrübelerini geliştirmişlerdir. Günümüzde de gelişmekte olan ülkelerin inşaat sektörleri talepleri yüksek olmakla beraber ekonomilerin dengelerini belirleyen kritik olaylar nedeniyle pazarların durumları sürekli olarak değişmektedir. Düşen petrol fiyatları ve Çin ekonomisinin durgunlaşması ile birlikte, son 10 yılın en cazip pazarı olan Orta Doğu etkinliğini kaybetmiş, yerini farklı finansman modelleri ile ihale edilen projeleri ile Afrika ülkeleri almıştır.

Yerli inşaat pazarının zorlukları veya ulusal sınırlar ötesi pazarların cazipliği gibi sebeplerle tecrübelerini uluslararası arenada genişletebilmek bir çok inşaat firmasının hedefleri arasında sayılabilmektedir. Bu kararın verilebilmesi ise stratejik öneme sahip ve içerisinde birçok değişken bulunduran bir süreç olmaktadır. Firmaların başarıları ve sürdürülebilirliğinde çok önemli bir rol oynayan bu karar, sezgilere ve deneyimlere göre verilmesinden ziyade daha çok matematiksel analizlere dayalı bir şekilde verilmelidir.

Bu tez kapsamında inşaat sektöründe uluslararası pazarlara açılma kararını veren yüklenici inşaat firmalarında, ülke seçimi yapılırken firmaların kullanabilecekleri çok amaçlı karar destek yöntemlerinin açıklanması ve karşılaştırılması hedeflenmiştir. Bu amaçla öncelikle literatürde bulunan uluslararasılaşma ve ülke seçimi konulu çalışmalar incelenmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda ülke seçimini etkileyen kriterler belirlenmiş ve bu konuda yapılan çalışmaların iki ana grup başlığı altında toplanabileceği görülmüştür. İlk grupta bulunan çalışmalar ülke seçiminde kullanılan kriterleri tanımlamakta iken ikinci gruptaki çalışmalar ülke seçiminde kullanılabilecek metodları açıklamaya yönelik yazılmıştır. İlk gruptaki çalışmalar incelenerek ülke seçimi konusunda inşaat sektöründe hangi kriterlere dikkat edildiği öğrenilmiştir. İkinci gruptaki çalışmalar ile ise literatürde bu problemin çözümünde daha önce önerilmiş ve kullanılmış olan yöntemler belirlenmiştir.

Literatür taramasının incelenmesinden sonra ülke seçimi ve ülke seçimine benzer karar verme problemlerinde kullanılan çok amaçlı karar verme yöntemlerinden 5

tanesi işlem adımları açıklanarak anlatılmıştır. Bu yöntemler; Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), PROMETHEE, Superiority and Inferiority Ranking Method (SIR) Simple Additive Weighting (SAW) prosedürü ile, Superiority and Inferiority Ranking Method (SIR) TOPSIS prosedürü ile ve Multi-attribute Utility Theory (MAUT)'tur. Anlatılan karar verme yöntemlerinin 5'i de kriterlerin belirli bir hiyerarşiye oturtulması ve önem derecelerinin belirlenmesine dayalıdır.

Tez kapsamında kullanılacak olan yöntemler anlatıldıktan sonra gerçek bir yüklenici inşaat firması üzerinde vaka analizi yapılmıştır. Vaka analizi çalışmasında uluslararası iş yapmakta olan bir Türk yüklenici firmasının ülke seçimi problemi çözülmüştür. Problemin çözümünde firmanın son 10 yıl içerisinde aktif olduğu ve ileriki 10 sene içerisinde de aktif olabilmeyi planladığı ülkeler arasından 8 tanesi göz önüne alınmıştır. Ülke seçimi kararı üzerinde etkili olan; Yönetim Kurulu Danışmanı, İhale Direktörü, İş Geliştirme Müdürü ve bir adet Bölge Direktörü ile görüşmeler yapılmıştır.

Yapılan görüşmeler sonucu firmanın ülke seçimi yaparken en fazla ülkenin rekabetsel çekiciliğine önem verdiği belirlenmiştir. Bunu firmanın kendine özgü kriterleri ve ülkedeki iş yapabilme kolaylığı takip etmiştir. Ülkenin sosyokültürel çekiciliğini belirleyen kriterler ise karar üzerinde en az etkili olabilecek kriterler olarak değerlendirilmiştir. Karar modellerine alternatif olarak sunulan ülkeler arasından, vaka analizine tabi tutulan yüklenici inşaat firması için girilmesi en uygun ülke olarak Fas ön plana çıkmıştır.

Yapılan çözümlemeler sonucunda ülkelerin sıralamaları yöntemden yönteme çok fazla farklılık göstermemiştir.

COMPARISON OF MULTI-CRITERIA-DECISION-MAKING TOOLS FOR COUNTRY SELECTION OF THE CONTRACTORS: CASE STUDY

SUMMARY

The interactions of the economies with each other are increasing day by day with the help of globalization which is a process of integration resulting from the exchange of products, ideas, cultures and worldviews. In the construction sector, which is the locomotive sector of almost all the country's economies around the world, this situation brings with it many effects. The sector, which is highly affected by all kinds of changes because of the nature of the product; has gained the opportunity to enlarge the geographies it has invested with the openness of the country's economies and the rise of trade barriers. Turkish construction contractors have reached an important place in international markets in the last 30 years. Contractors that have successfully completed major infrastructure and housing projects in countries such as the Middle East countries, Russia, Libya and Kazakhstan have also set an example for other Turkish contractors and have improved their experience. Today, the demand for construction sectors in developing countries is high, but the situation of the markets is constantly changing due to the critical reasons that determine the balances of the economies. With falling oil prices and the stagnation of the Chinese economy, the Middle East, which has been the most attractive market for the last 10 years, has lost its effectiveness and has been taken over by African countries with projects that are tendered with different financing models.

In a globalizing world economy, construction companies must be cautious and alert, and should be on the path to survival. Tactical assessments should be renewed and replaced with strategic plans. Strategic management is a management technique that enables determination of goals and targets for the future and actions to be taken in order to achieve these goals. The construction sector is also concerned with strategic planning, a vital component of strategic management. The purpose of strategic planning is to draw long-term business plans based on the company's future plans, systematic approaches (eg, risk analysis, Strengths-Weaknesses Opportunities-Threats analysis, market and demand analysis). Internationalization decision is the one of the important element of strategic plans. The decision to conduct business in international markets is based on determining whether the company can comply with international corporate objectives and principles as well as whether the company's resources will provide a competitive advantage to the company at the international level. Market selection is the second step for the international construction companies. As the decision to enter a new country requires a long-term investment, it is one of the key components of the corporate strategy. After selecting the appropriate market and countries, project selection decision is faced by the companies. It is the starting point of this decision that companies should make their project choices in the areas they are specialized and within their strategic plans (project size, project cost, etc). Mark up determination process also remains critical in strategic planning, as it is

a function of uncertainties, likelihood of winning, and targeted profit of the companies.

It is among the goals of many construction companies to be able to expand internationally because of the domestic construction market difficulties or attractiveness of the national cross border markets. Making this decision is a process that has strategic importance and priorities and also includes many variables in it. The decision, which plays a crucial role in the success and sustainability of firms, must be based on mathematical analysis rather than on the intuition and experience.

The aim of this study is to explain and compare the multipurpose decision support methods that construction contractors could use when the country selection is made by the contractors which have given the positive decision of internationalization. For this purpose an extensive literature review was conducted and explained in the first and second section of this thesis. In the literature several studies dealing with country selection problems was found. These studies can be categorized into two main groups; the studies that aimed to find out both the criteria that are important in the country selection problems and their importance levels, and the studies that proposed several tools, methods and methodologies for country selection problems. Each of these previous studies have improved the country selection process so far.

After sharing the findings of the literature review, five multi-criteria decision making techniques that can be used in both country selection problems and similar decision making problems, was explained in the third section of this thesis. AHP, PROMETHEE and SIR-SAW, SIR-TOPSIS and MAUT techniques were used and they were explained step by step. All five of the decision-making methods described are based on a specific hierarchy of criteria and determination of their importance.

First analytical hierarchy process (AHP) was used to calculate the importance weights of the selection criteria. Then, the ranking of the countries were determined by the same method. Only the data coming from the pairwise comparison matrixes were used in this method. MS Excel was used for calculations of AHP method. PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations) method is the second method that was used to rank the alternative countries. The importance weights that are adjusted with AHP were used also in PROMETHEE. The Visual Promethee program were used in solutions and another feature of the Visual Promethee program is to perform the analysis of the Basic Components and give the results to the user in GAIA plane. The GAIA plane is a feature that PROMETHEE results can be displayed on a two-dimensional plane, and the results can be evaluated with another approach. The third method that was used in this study is Superiority and Inferiority Ranking (SIR) method with Simple Additive Weighting (SAW) procedure. This method depends on the priority functions in order to compare the performance of alternatives' criteria and uses the superiority and inferiority scores. This scores are obtained by comparing values of criteria. The preference structures utilize indifference and preference thresholds to capture the characteristics of values that represent the specified criteria. SAW procedure was used for aggregation procedure of this model to generate superiority and inferiority flows. The following method that was used in this study is Superiority and Inferiority Ranking (SIR) method with Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) procedure. The absolute distances to ideal solution and negative ideal solution of the criterias were obtained with the help of superiority and inferiority matrices. The ranking was made as per the reached S

flows. The last method is Multi-attribute Utility Theory (MAUT) which is based on utility scores of the alternatives. The most preferred alternative was given a value of 1 and the less preferred one got 0. All values in between were normalized and their utility scores were determined after their values are assigned. Ascending order of the utility scores provided the solution of the problem.

After describing the methods to be used within the scope of the thesis, a case study was conducted on a real construction contractor. In the case analysis study, the problem of country selection of a Turkish construction contractor which is doing international business, has been solved. In the solution of the problem, 8 countries which the company has been active for last 10 years and which the company is planning to be active in the following 10 years, were used and with the help of the literature review, 25 criterias that are influential on the country selection were determined. The criterias are grouped under 6 headings and these are company specific criterias, economic attractiveness of the country, sociocultural attractiveness of the country, ease of doing business of the country, competitive attractiveness of the country and political situation of the country. Four top management members that have effect on the country selection of the company, were interviewed. They were requested to give importance values for the determined country selection criterias and also alternatives as per the 1-9 scale.

It was seen from the interviews that the company gives more attention to country attractiveness while selecting the target country. Company specific criterias and doing business of the country follow the country attractiveness. The less effective group of criterias that was found is sociocultural attractiveness on the mentioned decision problem. Among the countries that have been offered as an alternative to the decision models, Morocco became the forefront for the contractor of this study.

As a result, in order to use in country selection problems in construction industry, five multi-criteria decision making techniques were explained step by step in this thesis. A case study were solved by using these techniques. In further studies, different methods can be used and comparisons between all methods can be done for more accurate results.

1. GİRİŞ

Küreselleşme, ülke ekonomilerine sunduğu yeni potansiyeller ile birlikte birçok değişkeni de beraberinde getirmektedir. Ulusal sınırların ötesinde iş yapabilme, dünya üzerindeki her ülkenin potansiyel pazar olabilme ihtimali ile tüm sektörler de, fırsatlar ve risklerin boyutu artmaktadır. Teknolojik gelişmeler ile zaman ve mekan arasındaki farklılıkların ortadan kalkmasıyla da, işletmeler üzerindeki baskı artmaktadır (Eşkinat ve Tepecik, 2012).

Dünya ekonomisinin ve ülke ekonomilerinin en önemli belirleyici unsurlarından biri olan inşaat sektörü, iç dinamikleri sebebiyle bilinmezliğe en çok sahip olan sektörlerden biridir. Birçok yan sektörün de sürükleyicisi olan sektör, istihdam gücü ve katma değer payı yüksek fakat üretim, maliyet, planlama ve tahminlerinde, ürünün doğası gereği, çok fazla risk unsurları bulunduran bir sektördür (Kuroğlu, 2012). Ekonomik ve politik güç dengelerinin sürekli değiştiği dünya düzeninde, inşaat sektörü pazarlarının çekiciliği de ilişkili seviyede değişmektedir. 2016 yılı itibariyle, inşaat sektörü potansiyeli açısından, petrol fiyatlarındaki düşüş sebebiyle Orta Doğu ülkelerinin yaşadığı finansman sıkıntıları, Orta Doğu'yu, geniş coğrafyası ve büyüyen nüfusu ile Afrika'nın gerisinde bırakmıştır. Altyapı, konut, endüstri tesisleri gibi ihtiyaçların karşılayıcısı olan inşaat sektöründe, gelişmemiş ülkelerin bu taleplerini, tecrübeli ve konusunda uzman uluslararası firmalar karşılamaktadır. Artan küresel rekabet ile içlerinde Türk yüklenici inşaat firmalarının da bulunduğu, tüm sektör uluslararası pazarlarda iş yapmaktadır.

Son 30 yılda, Türk yüklenici inşaat firmaları da, uluslararası arenada birçok proje üstlenmiş ve başarılı sonuçlar almış, uzmanlıklarını ilerletmişlerdir. Bunun en büyük kanıtlarından biri McGraw Hill tarafından yayınlanan, uluslararası inşaat firmalarının, uluslararası projelerinin yıllık gelirlerine göre oluşturulan, ENR (Engineering News Record) listesidir. Türk inşaat firmalarının sayısı bu listede, Çin'in ardından 2. sırada gelmektedir (Mc Graw Hill, 2015). Dünyanın farklı birçok ülkesinde iş yapan Türk yüklenici inşaat firmaları, sektörün belirsizlikleri ve

özelliklerini kendileri lehine çevirerek, küreselleşmenin sağladığı fırsatları değerlendirme ve ayak uydurabilme çabası içindedirler.

İnşaat sektörün tüm bu özellikleri ve belirsizlikleri içerisinde firmaların sürdürülebilirliği ve kazanç sağlaması için, taktiksel fikirler yerine stratejik yönetimi benimsemeleri gerekmektedir. Bu yönetim tekniği kapsamında vizyonu, misyonu ve hedeflerini belirleyen firmalar, gerekli analizleri yaparak kararlarını vermektedir. Stratejik yönetimin bir alt dalı olan stratejik planlama da; ekonomik, politik, kültürel, coğrafik ve rekabetsel açıdan özellikler sebebiyle her birinin kendine has koşulları olan ülkelerin, hedef pazar olarak seçilmesi kararı verilmektedir. İlk aşaması, uluslararasılaşma olan bu süreç, proje seçimi ve katkı payı miktarının belirlenmesi ile de devam etmektedir.

Uluslararasılaşma kararı alan inşaat firmalarında ülke seçimi yapılırken, ekonomik ve politik durum, kültürel ve coğrafik yakınlık, rekabetsel çekicilik gibi kriterlere dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu sebeple stratejik ülke seçimi çok kriterli bir karar verme problemi olarak tanımlanmaktadır. Stratejik ülke seçimi problemi çok amaçlı karar destek yöntemleri kullanılarak çözülebilmektedir ancak genellikle bu tür problemlerin kesin bir çözümü bulunmamaktadır. Ülke seçimi problemi için belirlenen kriterler doğrultusunda optimuma en yakın çözüm üretilebilmektedir. Soba (2012)' ya göre, çok amaçlı karar verme yöntemleri hedeflenen amaç için en makul çözümü üretmek adına hizmet etmektedir (Eray, 2014'te atıfta bulunulduğu gibi).

1.1 Tezin Amacı

Bu çalışmanın amacı, inşaat firmalarının uluslararası pazarlara açılma kararının bir aşaması olan stratejik ülke seçimi kriterlerinin belirlenmesine ve seçim yapılabilmesine yardımcı olacak çok amaçlı karar destek yöntemlerini anlatmak ve bu yöntemlerin karşılaştırmalarını yapmaktır. Çalışma kapsamında anlatılan çok amaçlı karar destek yöntemleri bir vaka analizi ile örneklendirilmiş ve açıklanmıştır. Vaka analizinde uluslararası iş yapmakta olan bir Türk yüklenici inşaat firmasının ülke seçmesi problemi ele alınmıştır. Çalışmanın sonunda 5 farklı yöntem kullanılarak firma için en uygun ülkenin seçilmesi amaçlanmaktadır.

Bu çalışma amacı doğrultusunda altı bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, konu hakkında genel bilgiler verilmiştir ve çalışmanın amacı anlatılmıştır. İkinci bölümde,

bilgi vermek amacı ile literatür taraması yapılmış, inşaat pazarlarının güncel durumu ve Türk yüklenici inşaat firmalarının uluslararası arenadaki tarihi ve konumu anlatılmıştır. Bu bölümün son aşamasında, yine literatür taraması yapılmış ve ülke seçimi konusunda literatürde kullanılan kriterler belirtilmiştir. Üçüncü bölümde tez kapsamında kullanılacak olan çok amaçlı karar destek yöntemlerinden AHP, PROMETHEE, SIR-SAW, SIR-TOPSIS ve MAUT yöntemlerinin metodolojisi anlatılmıştır. Dördüncü bölümde uluslararası iş yapan bir Türk yüklenici inşaat firmasının ülke seçimi problemi üzerine yapılmış olan vaka analizi çalışmasından bahsedilmiş ve ardından firma yöneticilerinden toplanan veriler kullanılarak anlatılmış olan yöntemlerle çözümler sağlanmıştır. Son bölümde, yöntemlerden elde edilen sonuçlar ve bulgular karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

2. İNŞAAT FİRMALARININ ULUSLARARASI PAZARLARA AÇILMA KARARI

2.1 Uluslararası İnşaat Pazarlarının Güncel Durumu

2015 yılı, Amerikan Merkez Bankası'nın (FED) yıl boyunca izlediği para politikasının küresel risk iştahında düşüş yarattığı, küresel ekonomik aktivitelerin zayıfladığı, hammadde (emtia/commodity) fiyatlarında keskin düşüşlerin yaşandığı ve buna bağlı olarak petrol zengini ülkelerin para piyasalarında devalüasyonların yaşandığı bir yıl olmuştur. Önceki yıllarda, ağırlıklı olarak imalat üzerine kurulu olan ve bu konudaki liderliğe sahip Çin ekonomisi, gün geçtikçe hizmet sektörü ve iç piyasaya doğru yönelmektedir. Bu durum Çin ulusal ekonomik büyümesinde bir yavaşlama eğilimi doğurduğu gibi, birçok ülke ve sektörü de etkilemektedir. Büyüme hızının yüksek olduğu önceki yıllara oranla, Çin ekonomisindeki büyümenin ilerleyen yıllarda daha ılımlı olması beklenmekte, bu da uzun dönemde sürdürülebilirlik anlamında güvensizlikler oluşmasına sebebiyet vermektedir. Yavaşlayan Çin ekonomisinin, ticari ortaklarının üzerinde zincirleme bir etkisi bulunmaktadır. Avustralya, Brezilya, Kanada gibi kaynak sağlamak üzerine kurulu ekonomilerde, ithalatın azalması sebebiyle yatırımlar azaltılmakta ve istihdam daralması yaşanmaktadır. Tahminlere göre, 2016 yılı küresel büyümesi %3,4 ve 2017 yılı küresel büyümesi %3,6 olmaktadır. Bu yüzdeler, bir önceki tahminlere göre, bahsedilen birçok etken sebebiyle, daha düşüktür. Diğer yandan, 2016 yılı itibari ile, enerji kaynaklarının bulunduğu bölgelerde Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Rusya'nın başı çektiği güç kazanma stratejileri ve politikaları, ülkelerin iç işlerinde bozulma ve gerginliklere sebebiyet vermiş, ayrıca son dönemde gittikçe tırmanan İran ile Suudi Arabistan gerginliği ve güç mücadelesi de, Suriye ve Irak'ta şiddetini arttıran bir iç savaş zincirine dönüşmüştür (İnşaat Sektörü Analizi Raporu, 2016; International Construction Market Survey, 2016).

Birleşmiş Milletler gözetiminde yürütülen İran'ın nükleer programını sonlandırma anlaşmasındaki şartların sağlandığının açıklanmasının ardından, ABD İran'a uyguladığı yaptırımları kaldırdığını açıklamış, Avrupa Birliği'nin de yaptırımların

kaldırılması için çalışma yürüttüğü belirtilmiştir. İran'a uygulanan yaptırımların kaldırılmasıyla küresel petrol arzının büyük oranda artacağı beklentisi ile petrol ve hammadde fiyatlarında mevcut ve engellenemeyen düşüş trendi de desteklenmektedir (İnşaat Sektörü Analizi Raporu, 2016; International Construction Market Survey, 2016). Tüm bunlar, uluslararası yatırımcıların ve iş yapan firmaların stratejik kararlarını verme süreçlerinde büyük ölçüde maruz kaldıkları belirsizlik ortamını genişletmektedir (İnşaat Sektörü Analizi Raporu, 2016).

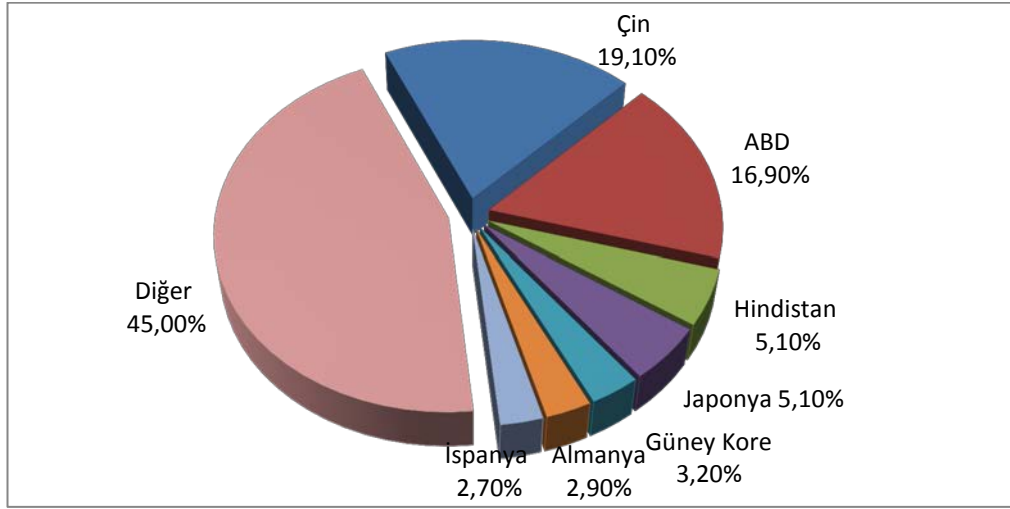
İnşaat sektörü yukarıda verilen değerler gibi, ekonominin hızlı büyüme dönemlerinde çarpan etkisiyle daha hızlı bir tempo ile büyümekte ve büyümeye pozitif katkı yapmakta, ancak ekonominin durgunluk ve yavaşlama dönemlerinde de aynı ilişki sebebiyle daha hızlı bir tempoyla küçülmektedir. Türk yurtdışı müteahhitlik hizmetlerinin ağırlıklı iş yaptığı ülkeler ile bu ülkelere yapılan ihracat hacmi arasında da benzer bir ilişki vardır. 2016 yılı itibari ile piyasalardaki borçlanma maliyetlerinin üzerine, küresel likidite koşullarında meydana gelebilecek dalgalanmalar da eklenecektir. Bu aşamada, ülke hükümetleri tarafından sosyal ve ekonomik reform programları uygulanmaya başlanması ve yatırım ortamlarının güçlendirilmesi, sektörde yatırımların sürekliliği ve uluslararası finansman konusu için kritik öneme sahiptir (İnşaat Sektörü Analizi Raporu, 2016).

Uluslararası inşaatın büyüklüğü, 2020 yılı itibari ile %67 oranında büyümüş olarak 7,2 trilyon Amerikan dolarından 12 trilyon Amerikan dolarına ulaşacaktır. Küresel inşaat üretimindeki bu artışın %54'ün, Çin, Hindistan ve Amerika'daki büyüme sebebiyle olacaktır. Önümüzdeki on sene içinde, toplamda 97,7 trilyon Amerikan doları, bir başka deyişle dünya ülkelerinin gayri safi milli hasıllarının yaklaşık %13'ü küresel inşaat için harcanacaktır (Global Construction 2020, 2011).

Türkiye'de ve tüm dünyada ekonomik faaliyetlerin lokomotifi olan inşaat sektörünün 2014 itibarıyla küresel ekonomiden aldığı pay ise %10-12 seviyesindedir. Gelişmekte olan ülkelere sektörün büyüme oranları, canlı ekonomik aktivite ve yüksek yatırım potansiyeli paralelinde, gelişmiş ülke ortalamalarının üzerinde seyretmektedir. Bu çerçevede, 2025 itibarıyla sektörün ekonomideki payının, gelişmekte olan ülkelere %16-17, gelişmiş ülkelere ise %10 düzeyinde olacağı öngörülmektedir. İnşaat sektörü dünya genelinde ekonomik aktivitelere oldukça paralel bir seyir izlemekte ve genel olarak sektördeki büyüme, ekonomik büyüme oranlarının üzerinde olmaktadır. 2014'te küresel inşaat sektöründeki büyüme %3,5

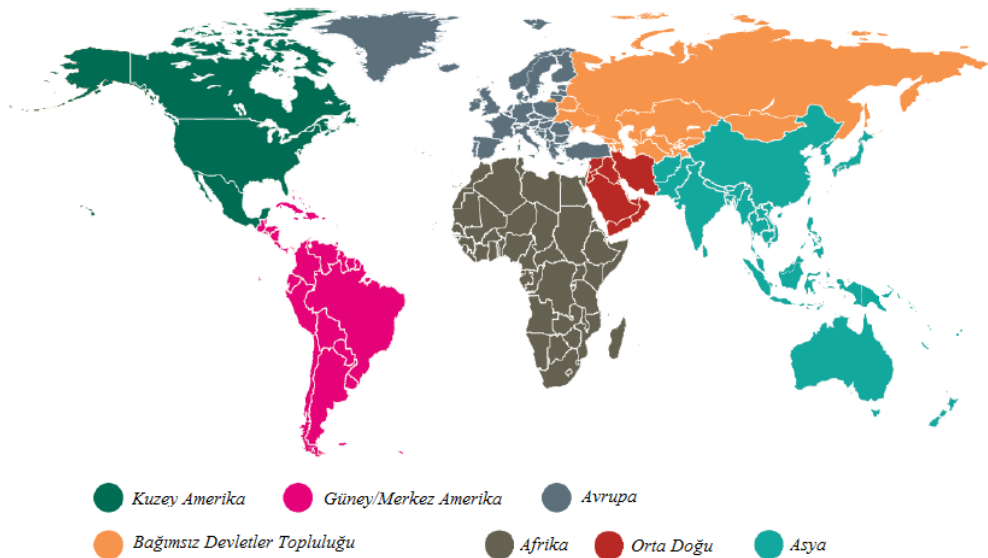
ile %3,4 olan küresel büyüme ile paralel ve aynı seviyede gerçekleşmiştir (İnşaat Sektörü Raporu, 2016).

Global Construction Perspectives 2020 (2012) raporuna göre, 2009 yılı itibari ile, dünya inşaat sektörünün %46'sını oluşturan yükselen ekonomilerin (ABD, Çin, Japonya) 2020 yılı itibariyle %55'lik orana sahip olacakları öngörülmektedir. Şekil 2.1'de 2020 yılı için öngörülen, ülkelere göre küresel inşaat hacimleri gösterilmektedir (Özorhon, 2012).



Şekil 2.1 : Ükelere göre küresel inşaat hacimleri 2020 (Özorhon, 2012).

Çalışma kapsamında, uluslararası inşaat pazarları bölgelere göre incelenmeye devam edilecektir. Şekil 2.2'de çalışma kapsamındaki dünya bölgeleri gösterilmektedir.



Şekil 2.2 : Dünya bölgeleri (International Trade Statistics, 2015).

2.1.1 Bağımsız Devletler Topluluğu Ülkeleri (BDT)

1991 yılında oluşturulan Bağımsız Devletler Topluluğu, eski Sovyetler Birliği'nin halkları arasında tarihi bağların korunarak yeni bir temel üzerinde geliştirilmesini hedeflemektedir. Ermenistan, Azerbaycan, Beyaz Rusya, Gürcistan, Kazakistan, Kırgızistan, Moldova, Rusya, Tacikistan, Türkmenistan, Ukrayna ve Özbekistan' dan oluşmaktadır (Url-1). BDT'yi oluşturan ülkeler arasında Türk ve Müslüman olan ülkeler, sahip oldukları doğal kaynaklar sebebiyle uluslararası politika da önemli bir yere sahiptir. Çok çeşitli kültürlerle sahip toplulukta, izole coğrafya nedeniyle, tam olarak açığa kavuşturulamamış kültürler, etnik kökenler olduğu düşünülmektedir. Türkiye cumhuriyetler, geniş toprakları sebebiyle, BDT'ye katılmak durumunda kalmışlardır. Türk inşaat firmalarının, etnik ve tarihi bağların etkisiyle, Türkiye cumhuriyetler ile işbirliği yapması oldukça doğal karşılanabilecek bir sonuçken, Rusya'nın ülkeler üzerindeki yoğun etkisi sebebiyle çok mümkün olmamıştır. Bu konuda, Azerbaycan, Kazakistan ve Türkmenistan aralarından en çok sıyrılan ülkeler olmuştur (Arslan, 2010).

T.C. Ekonomi Bakanlığı Astana Büyükelçiliği Ticaret Müşavirliği Müteahhitlik ve Teknik Müşavirlik Hizmetleri Ülke Notu (2012)'e göre, Kazakistan'da inşaat sektörü 2013 yılında %8,3 büyümesine karşılık, uluslararası tecrübeye sahip yerel firma sayısı çok azdır. Bu sebeple uluslararası deneyime sahip müteahhitlik firmaları, Kazakistan'daki faaliyetlerinde tecrübe anlamında avantajlı konumda olabilmektedirler fakat ülkedeki ulaşım alt yapısının yetersiz olması, inşaatla kullanılan malzemelerin zamanında ve eksiksiz olarak ulaştırılmasında sorunlar yaşanması ise ülkenin en önemli devavantajlarından biri olarak gösterilmektedir.

Rusya ise 1990'lı yıllar itibari ile Türk müteahhitlerinin en önemli pazarlarından biri olmuştur. 2016 yılı itibari ile, türk müteahhitlik hizmetlerinde, yurtdışında üstlenilen projelerin ülkelere göre dağılımında lider konumda bulunan Rusya'da başlamış olan projelerin süreceği fakat imza aşamasında olan projelerin beklemeye alındığı ve yeni projeler alınmasının kısa vadede olası görünmediği, Rusya'da iş yapan firmalar, Türkiye Ekonomi Bakanlığı ve Rus işverenlerce dile getirilmektedir. Rusya'nın gayrisafi milli hasıla değeri %3,7 oranında azalmış, inşaat sektörü de Rus rublesinin değer kaybetmesi ve enflasyon sebebiyle %7 oranında küçülmüştür (Arslan, 2010; İnşaat Sektörü Analizi Raporu, 2016; International Construction Market Survey, 2016).

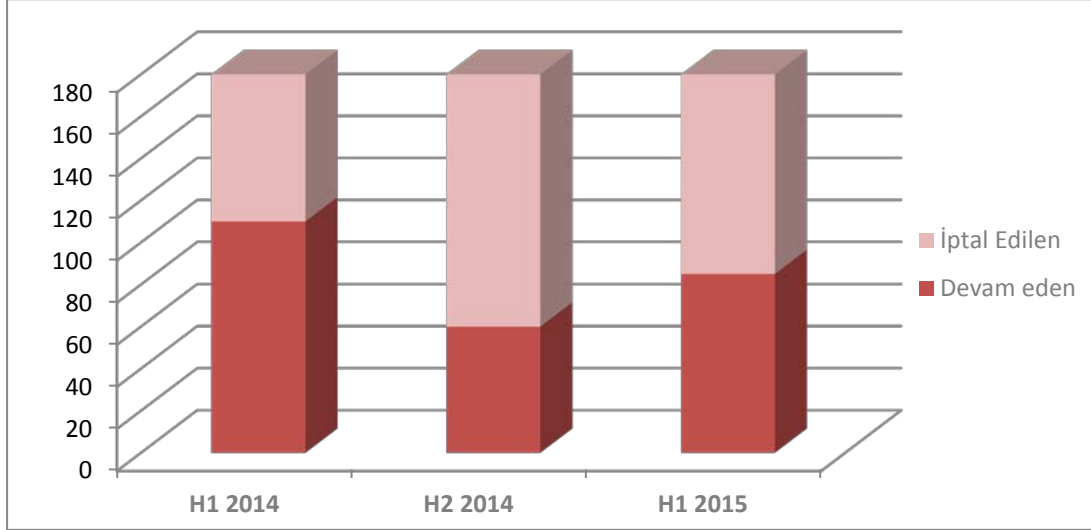
Uluslararası risk yönetimi, sigorta ve reasürans brokerliği hizmetleri sunan küresel bir yapı olan AON tarafından her sene politik risk haritaları yayınlanmaktadır. AON Political Risk Map (2016)'e göre, BDT ülkelerinin tamamı orta-yüksek risk sınıfında tanımlanmış olup, ülkelerde mevcut başlıca riskler; döviz transferi, tedarik zinciri aksaklıkları ve hukuksal risklerdir.

2.1.2 Orta Doğu Ülkeleri

Bahreyn, İran, İsrail, Ürdün, Kuveyt, Lübnan, Umman, Katar, Suudi Arabistan, Suriye Arap Cumhuriyeti, Birleşik Arap Emirlikleri İslam Cumhuriyeti ve Yemen Cumhuriyeti, Orta Doğu ülkeleridir. Geniş coğrafyası, önemli ticaret yollarının üzerinde olması ve mevcut yeraltı kaynakları ile, bölge ekonomik ve sosyal ilişkilerin tam kesişme noktasında bulunmaktadır. Bölgenin sahip olduğu önem, yirminci yüzyılda artan petrol üretimi ile daha çok belirginleşmiştir. Günümüzde, Orta Doğu petrolü Asya ve Avrupa'nın enerji ihtiyaçlarının çok büyük bir bölümünü karşılamaktadır. Batı Avrupa'da tüketilen petrolün %75'inin, Japonya'da tüketilen petrolün ise %90'ı Orta Doğu petrolü olduğu bilinmektedir. Fakat iklimsel koşullardan dolayı geniş çöl alanlarıyla kaplı olan bölge, temel gıda ihtiyaçları bakımından dışa bağımlıdır. Bölgenin etnik yapısı %70 Araplardan oluşmakta ve Müslüman nüfus yoğunluktadır. Kişi başına düşen milli gelirin çok yüksek olduğu, özellikle Katar, Umman, Suudi Arabistan, Kuveyt ve Birleşik Arap Emirlikleri İslam Cumhuriyeti'nde refah seviyesi yüksektir (Orta Doğu Durum Raporu 2011, 2016; Akbay, 2013). Tüm bu etkenler, Orta Doğu'yu inşaat sektörü yatırımcı ve firmaları için cazip hale getirmiştir. Coğrafi ve kültürel yakınlık, tarihsel bağlar gibi faktörler ile, 1980'li yıllar itibari ile Orta Doğu pazarına giren Türk inşaat firmaları birçok başarılı projeye imza atmışlardır.

Son yıllarda bölgedeki, belirsiz jeopolitik bakış açısı ve olaylar ile kombine devam eden düşen petrol fiyatları, Orta Doğu ülkeleri için ekonomik ve politik açıdan zorlu günler geçirilmesine sebep olmuştur. Her ne kadar bu bölge, ekonomikselsel ani yükseliş ve düşüşleri ile ünlü de olsa, ülkeler yatırımlarının sürdürülebilirliğini koruyabilmek için farklı stratejiler planlamaktadır. Örneğin, petrole olan bağımlılığını düşürmek isteyen Suudi Arabistan, Jubail bölgesinde dünyanın en büyük alüminyum fabrikası projesini tamamlamış, karbon tesisi ve madenden boksit taşımak için de bir demiryolu hattı inşa ettirmiştir. 2016 yılında, 15 yıl içerisinde ilk

kez bütçe açığını ilan eden Katar'da da durum iyi gözükmemektedir. Hükümet ve özel işverenler, farklı finansman modelleri ile projeleri finanse etmeyi planlamaktadır (International Construction Magazine, 2016). Şekil 2.3 Orta Doğu ülkelerinde 2015 itibari ile iptal edilen ve devam eden projelerin sayısını göstermektedir.



Şekil 2.3 : Orta Doğu ülkeleri iptal edilen ve devam eden projeler sayısı (AECOM, 2015).

Bölgedeki ülkelerden, İran, Irak, Suriye ve Yemen, AON Political Risk Map (2016) 'te yüksek risk grubuna dahil iken, diğer ülkeler orta risk sınıfındadırlar.

2.1.3 Afrika Ülkeleri

Afrika kıtası, çoğunluğu gelişmemiş ülkeler olan 54 ülkeden oluşmaktadır. Seneler boyunca, batılı ülkelerin sömürgesi olan çoğunlukta bulunan ülkelerde, günümüzde de salgın hastalıklar, iç savaşlar ve yoksulluk boy göstermektedir. Angola, Benin, Botswana, Burkina Faso, Burundi, Cezayir, Cibuti, Çad, Ekvator Ginesi, Eritre, Etiyopya, Fildişi Sahili, Gabon, Gambia, Gana, Gine Bissau, Gine, Güney Afrika, Güney Sudan, Kamerun, Kenya, Komorlar Birliği, Kongo Cumhuriyeti, Kongo Demokratik Cumhuriyeti, Lesotho, Liberya, Libya, Madagaskar, Malavi, Mali, Mauritius, Mısır, Moritanya, Mozambik, Namibya, Nijer, Nijerya, Orta Afrika Cumhuriyeti, Ruanda, Sahra Demokratik Arap Cumhuriyeti, Sao Tome ve Principe, Senegal, Seyşeller, Sierra Leone, Somali, Sudan, Svaziland, Tanzanya, Togo, Tunus, Uganda, Yeşil Burun, Zambiya ve Zimbabve'nin üye olduğu, 1993'te kurulan Afrika Birliği örgütünün amacı Afrika'da politik, sosyal ve ekonomik bütünleşmenin

sağlanması, kalkınmanın hızlandırılması, barış ve istikrarın korunması ve demokrasi le iyi yönetim ilkelerinin benimsenmesidir. Kıtadaki ülkelerin arasından sadece Fas Afrika Birliği üyesi değildir (Arslan 2010; Url-2).

Geniş coğrafyası sebebiyle kültürel çeşitliliğin çok fazla olduğu kıta, Doğu, Kuzey, Güney, Batı ve Orta Afrika olarak gruplandırılmaktadır. Sahra altı Afrika ülkeleri olarak adlandırılan bölge ise genel olarak Büyük Sahra Çölü'nün güneyindeki ülkeleri kapsamaktadır. Sahra altı Afrika, 500 milyondan fazla nüfusun yaşadığı ve 48 ülkenin yer aldığı jeopolitik bir bölgedir. Dünyada en hızlı nüfus artışı %3 ile bu bölgede yaşanmaktadır. Her 25 yılda bölgedeki nüfus iki katına çıkmaktadır. En fazla ölüm oranı ve en kısa yaşam süresi ortalaması (46 yaş) da buradadır (Url-3; Url-4).

Cezayir, Etiyopya, Fas, Gambiya, Gana, Gine, Kamerun, Kenya, Libya, Mali, Mısır, Nijerya, Senegal, Sierra Leone, Sudan, Cibuti ve Tunus, Türk inşaat firmalarının bölgede en çok iş yaptıkları ülkelerdir. Coğrafik koşul sebebi ile Kuzey Afrika'da daha çok iş yapan Türk firmaları, diğer ülke firmaları gibi, son yıllarda Sahra Altı Afrika ile de ilgilenmeye başlamışlardır (Arslan, 2010).

İnşaatın Rotası Raporu (2015)'na göre, inşaat sektörü için, Afrika'da öne çıkan iki bölge bulunmaktadır. Bunlar Arap Baharı etkilerinden yavaş yavaş kurtulmaya başlayan Kuzey Afrika ve bakir toprakları, zengin maden kaynakları ve bir o kadar gelişmemiş altyapısıyla Sahra Altı Afrika'sıdır. Nijerya, Gana, Mozambik ve Zimbabve, bu çerçevede öne çıkan ülkeler arasındadır. Kuzey Afrika'da ise Cezayir ve Fas, birçok proje fırsatını bulundurmaktadır. Siyasi iktidarsızlık, bölgede Çin inşaat firmalarının senelere dayanan etkinliği ve bölgedeki finansman sorunları, bölgede iş yapılabilmesini bir nebze zorlaştırmaktadır. Projelerin, kalkınma bankalarının kredileriyle desteklenmesi gerektiğinden, hükümetler arası ilişki ve anlaşmaların önemi daha da artmaktadır.

Türkiye hükümeti de, Afrika ile ticari ilişkileri geliştirmek amacıyla önemli adımlar atmaktadır. 2008 yılında, ortak bir gelecek için dayanışma ve işbirliği ana temasıyla İstanbul'da gerçekleştirilen ve beş yılda bir tekrarlanması öngörülen Türkiye Afrika İşbirliği Zirveleri ile de ilişkilerin güçlendirilmesi planlanmaktadır (Url-5).

Bölge, genel itibari ile yüksek risk grubunda bulunmaktadır (AON Political Riks Map 2016, 2016).

2.1.4 Asya Ülkeleri

47 ülkeden oluşan Asya, dünyanın en büyük kıtasıdır. Asya kıtası dünya nüfusunun %45'ine ve dünya ekonomisinin %30'una sahiptir ve son 20 yıldır gerçekleştirdiği kayda değer değişimle dünyanın jeopolitik merkezine oturmayı başarmıştır. Bu değişim, küresel anlamda güç dengelerini de tekrardan yaratmaktadır. Ekonomik dinamiklerle başlayan fakat değişimin tamamlayıcı unsurları olan; siyasi, askeri ve kültürel alanların etkisinin de ortaya çıkmasıyla, değişimin etkileri artmıştır. Bölge; Güney Asya, Orta Asya ve Doğu Asya olarak gruplandırılmaktadır. Güney Asya ülkeleri, Afganistan, Hindistan, Nepal, Bangladeş, Pakistan, Malezya, Tayland, Myanmar, Singapur, Filipinler, Sri Lanka, Butan, Brunei, Kamboçya, Laos, Vietnam ve Endonezya'dır. Bölge ülkelerinden olan Hindistan dünyanın en hızlı büyüyen ekonomilerindendir. 2015 yılı itibari ile 1,3 milyar olan nüfusu ile bünyesinde 16 farklı resmi dil ve 3 farklı etnik köken bulunmaktadır. Türkiye, Güney Asya ülkeleriyle her zaman güçlü tarihi ve kültürel ilişkilere sahip olmuştur. Türkiye, dostluk ilişkilerinin hakim olduğu bu ülkelerle ilişkilerini ve işbirliğini her alanda daha da geliştirme yönünde güçlü siyasi iradeye sahiptir (Arslan, 2010; Url-6). Güney Asya ülkelerinden bir diğer öne çıkan ülke ise Endonezya'dır. Nüfus açısından dünyanın dördüncü büyük ülkesi olan Endonezya, sahip olduğu ekonomik potansiyeli ile bölgenin dikkat çeken ülkelerindendir (Makşine İhracatçıları Birliği, 2013). Endonezya' da inşaat sektörü büyüklük olarak dünyanın ilk 20 pazarı arasında yer almaktadır. Japon, Güney Kore ve Çin Halk Cumhuriyeti inşaat firmaları, ülke pazarında etkin durumdadırlar ve toplam pazarın %60'ına sahiptirler bu sebeple rekabet yoğunluğu yüksektir. Endonezya kendi içerisinde gelişmişlik düzeyi ve hayat standartları bakımından büyük değişiklikler gösterdiğinden, işçilik ve malzeme fiyatlarında ortalama sonuçlara varabilmek çok kolay olmamaktadır. Ülkede karşılaşılabilecek bir diğer sorun da, henüz serbest rekabet ortamının oluşmamış olmasıdır. Kamunun tarafsızlığı, hukukun üstünlüğü ve adil rekabet ortamının oluşturulması amacıyla çalışmaları devam etmektedir. Bunlara karşılık, doğal kaynaklar açısından önemli yatırım potansiyeli bulunduğu ve doğal afetlere (deprem, yanardağ ve tsunami gibi) açık coğrafi konumu dikkate alındığında; başta konut, alt yapı, madencilik ve sanayi yatırımları olmak üzere çok önemli bir inşaat potansiyeline sahiptir. Türk firmaları ise henüz Endonezya' da küçük taşeronluk işleri hariç proje alamamışlardır (Müteahhitlik ve Teknik Müşavirlik Endonezya

Ülke Notu 2013, 2013). Orta Asya ülkeleri BDT ülkeleri olup, Doğu Asya ülkeleri ise Çin Halk Cumhuriyeti, Moğolistan, Güney Kore, Kuzey Kore, Japonya ve Tayvan'dır. Doğu Asya'nın büyük ekonomilerinden olan Güney Kore, dünyanın sayılı teknoloji üreticilerindendir. Büyük ölçekli inşaat firmalarına da sahip ülke de, inşaat pazarı artan nüfus sebebiyle konut inşaatı üzerine yoğunlaşmaktadır. Müteahhitlik hizmetleri alanında pek çok pazarda ciddi bir rekabet içerisinde bulunan Türk ve Güney Kore'li firmaların özellikle Orta Asya ve Orta Doğu'da işbirliği yapabileceği düşünülmektedir (Tarakçıoğlu, 2011). Doğu Asya ülkeleri ekonomik durumları güçlü ve stabil olmasına rağmen, coğrafik ve kültürel uzaklık, yüksek rekabet yoğunluğu gibi sebeplerden ötürü Türk inşaat firmalarının günümüze kadar aktif olamadığı bölgelerden olmuştur.

2.1.5 Avrupa Ülkeleri

Avrupa kıtası; Arnavutluk, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Kıbrıs, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İrlanda, İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Makedonya, Malta, Hollanda, Polonya, Portekiz, Romanya, Sırbistan, Slovak Cumhuriyeti, Slovenya, İspanya, İsveç ve Birleşik Krallık dahil olmak üzere birçok gelişmiş ülkeden oluşmaktadır. Avrupa ülkeleri ile ilişkiler, Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne aday üye ülke olması ile ilerlemiş olsa da, çoğunluğu gelişmiş ülkelerden oluşan kıtada, inşaat projelerinin sayısı oldukça az olmaktadır (Arslan, 2010). 2008 dünya ekonomik krizinden yüksek seviyede etkilenen Avrupa ülkelerinde, durgunluktan en çok etkilenen sektörler arasında olan inşaat sektörü gelmektedir. Özellikle kamu desteğiyle zararlarının bir kısmının karşılanmaya çalışılması, özel sektör kaynaklı talebin ciddi oranda gerilemesi ve olası bazı kamu kesintileri nedeniyle ilerleyen yıllarda, sektörde rekabetin daha da sertleşmesinin beklenmektedir (Url-7). Fransa ve Almanya, sektörün en büyük firmalarına sahiptir. Bunlar Vinci S.A, Bouygues S.A ve Hochtief'dir.

2.1.6 Amerika Ülkeleri

Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Kanada, Meksika, El Salvador, Kostarika, Panama, Belize, Nikaragua, Guatemala ve Honduras'tan oluşan Kuzey Amerika'da ABD ve Kanada ön plana çıkan ülkelerdir. ABD, 320 milyonu aşan nüfusu ve 17 trilyon Amerikan dolarını aşan gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH)'sı ile dünyanın en

gelişmiş pazarlarından biridir. Ülke, dünyanın en büyük ithalatçısı olma özelliğinin dışında, dünyanın en büyük doğrudan yabancı sermaye kaynağı konumu ile hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin yöneldiği bir hedef pazardır. Dünya çapında serbest piyasa ekonomilerinin en büyük örneği olarak gösterilmektedir. Zengin doğal kaynakları ve nitelikli işgücü, ekonominin yapısında rol oynayan iki ana unsurdur (Url-8). Uzun zamandır inşaat sektöründe çalışan, ödülleri ve başarıları ile bilinen Salih Eroğlu (2014)'na göre, Amerika'da inşaat sektörü için sağlam bir sistem bulunmaktadır. Ülkenin ikinci en eski profesyonel alanı olan sektörde, çok büyük iniş ve çıkışlar olmamaktadır. Yönetmelikleri çok düzenli ve açık, projelerin plan ve belgeleri, gerekli izinleri, projelere başlanmadan önce alınmış durumda olmaktadır. Devlet destekli büyük inşaat firmalarına sahip ülkede, bu firmalara örnek olarak, Flour, Turner ve Bechtell verilebilir. 2008 krizinden en fazla etkilenen sektör inşaat sektörü olsa da, ülke kendi içinde ihtiyaçlarını karşılayabilecek düzeydedir (Turkishny gazetesi, 2014). ABD ile benzer özellikler gösteren Kanada'da da, Türk inşaat firmaları için çalışma fırsatı doğmamıştır.

Bölgenin bir diğer büyük ülkesi Meksika'da, tercihini dışa açık ve liberal bir ekonomiden yana koymuştur. Dünyanın en büyük ekonomisi ABD'ye komşu ülke olmanın avantajlarını yaşayan Meksika'da müteahhitlik firmalarının büyük çoğunluğu küçük ve orta büyüklükte işletmelerdir ve bu işletmelerin kredi temini, faiz oranının yüksekliği ve kredi sürecinde talep edilen şartlar sebebiyle çok güç olmaktadır. Oligopolistik bir piyasa yapısının mevcut olduğu sektörde, piyasayı ve yerel şartlar ile uygulamaları bilen firmalar, iş yapabilmektedirler. Devlet tarafından açılan ihalelerde, finansman sıkıntısı olmayan büyük firmalar pazarı ellerinde tutmaktadırlar. Bu firmalara örnek olarak İspanyol OHL verilmektedir (Meksika Ülke Raporu, 2014).

Arjantin, Bolivya, Brezilya, Ekvator, Guyana, Kolombiya, Paraguay, Peru, Uruguay, Venezuela ve Şili'den oluşan Güney Amerika, inşaat sektörü için cazip bir pazar haline gelmektedir. Bölgede yeni bulunan petrol kaynakları, ülkelerin gelecekteki yeri için büyük önem arz etmektedir. İnşaat Dünyası Dergisi (2016)'ne göre, kısa zaman öncesine kadar Türk firmalarının bir varlığının olmadığı bölgenin, büyük toplu konut projelerine başlaması Türk firmaları için önemli bir fırsat olmaktadır. Petrol karşılığı konut projeleri yaptırılabilceği belirtilirken, yatırımların petrol

satışına bağlı olması ise sürdürülebilirlik anlamında firmalar için risk teşkil etmektedir.

2.2 Türk İnşaat Firmalarının Uluslararası Pazardaki Konumu ve Geçmişi

Türk müteahhitleri, uluslararası arenada 1970’li yılların başından itibaren aktif olmaya başlamışlardır. Türk inşaat sektörünün Türkiye Cumhuriyeti’nin kuruluşundan bu yana süren gelişimi, beş dönemden oluşmaktadır. Bunlar, hazırlık, iç pazar etkinliği, uluslararası pazara açılma, pazar ve ürün çeşitlenmesi ve küresel rekabet dönemleridir. İlk iki dönem yaklaşık olarak, 1970’lerin başına kadar sürmüştür (Tayanç, 2011; Türk Yurtdışı Müteahhitlik Hizmetleri Raporu, 2016).

1923’te Türkiye Cumhuriyeti’nin kurulmasının ardından, Cumhuriyet’le gelen siyasi, ekonomik, sosyal ve kültürel yenilikler sayesinde hızlı bir modernleşme süreci yaşanmış, ülke genelinde önemli altyapı ve sanayi yatırımları gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Savaştan yeni çıkan bir ülke olarak, ülkedeki mühendis ve mimar açığını kapatmak için devletin bir dizi özel çözüm bulması gerekmiştir. Bunların başında, yabancı uzmanların kamu kurumlarında dahi çalışmasına olanak vermek gelmiştir. Bu önlemin yardımıyla ve kısmen de Avrupa’da o dönemde yaşanmakta olan ekonomik kriz sebebiyle, çok sayıda Avrupalı mimar, mühendis, uzman ve yatırımcı Türkiye’ye gelmiştir. İstanbul’da bu dönem ve önündeki 20 sene boyunca kurulan 28 inşaat firmasının yaklaşık %30’unu yabancı kökenli firmalar oluşturmuştur (Tayanç, 2011; Türk Yurtdışı Müteahhitlik Hizmetleri Raporu, 2016).

1950 yılında yaşanan politik değişim ve Türkiye’nin NATO’ya girişi, sektörün önemli dönüm noktalarından biri olmuştur. Aynı dönemde, ilk mühendis ve mimarlar üniversitelerden mezun olmuşlar ve kendilerini, kendi firmalarını kurmalarına çok uygun bir ortamda bulmuşlardır. Türkiye Müteahhitler Birliği de 1952 senesinde, bu mühendis ve mimarlar tarafından kurulmuştur (Tayanç, 2011; Türk Yurtdışı Müteahhitlik Hizmetleri Raporu, 2016).

Türkiye’nin ihtiyaç duyduğu büyük altyapı projeleri ile Türk inşaat firmaları, gerekli tecrübe edinme ve ülkeye katkı sağlama alanında ilerlemişlerdir. 1960 yılında yapılan Bağdat Konferansı sonucunda, Suudi Arabistan, İran, Kuveyt, Irak ve Venezuela’ nın kurucu üye oldukları, Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü kurulmuştur. Bu örgütün kuruluşu, yaklaşık on sene sonra tüm dünyayı önemli bir buhrana

sürüklemiş, buhrandan kazançlı çıkan üyelerin bir bölümü ise Türkiye'deki inşaat sanayisinin dışa açılma sürecine pazar oluşturmuştur. Yurtdışı müteahhitlik hizmetleri olarak anılan sektörün doğması bu sebeple, 1970 li yıllardır (Tayanç, 2011; Türk Yurtdışı Müteahhitlik Hizmetleri Raporu, 2016).

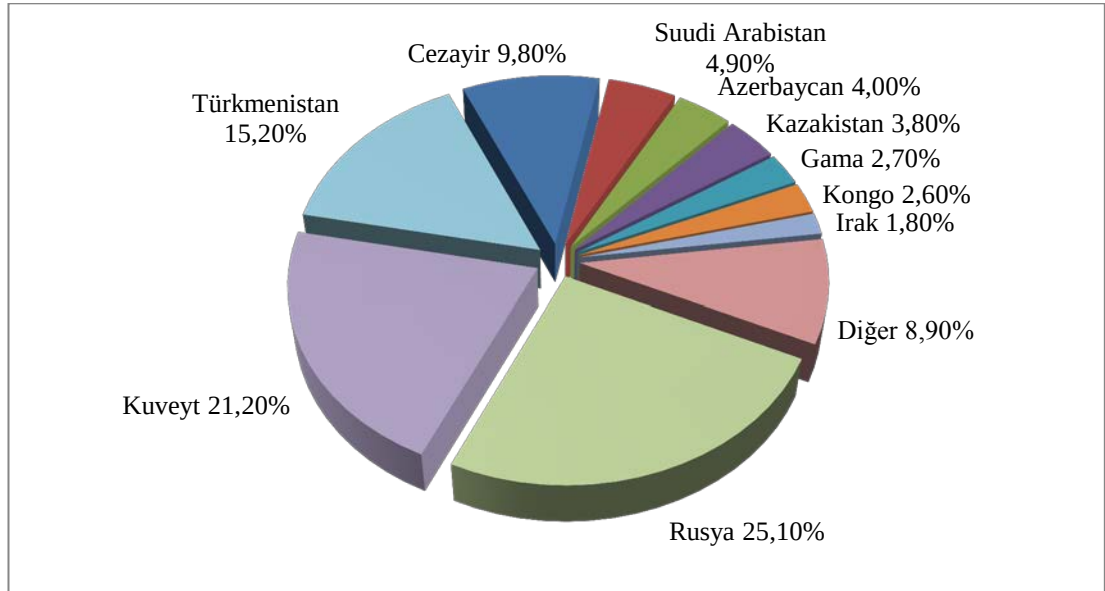
Müteahhit firmaların ne zaman yurtdışına yöneldikleri konusunda bulunabilen başlıca bilgi, Sezai Türkeş'in 1965 yılında Suudi Arabistan' a gittiğidir. Türkiye'deki inşaatçıların yurtdışına açılmalarının başlangıcı olarak genel kabul gören yıl 1972'dir. STFA'nın Libya'da aldığı Trablus limanı inşaatı da, yurtdışında alınan ilk taahhüt olarak tarihte yer almaktadır. ENKA'nın da aynı sene, taşeron olarak Libya'da bulunduğu bilinmektedir (Tayanç, 2011). On yıldan daha kısa bir sürede, Türk müteahhitlik firmaları Ortadoğu ülkelerine yönelmiştir. Libya'nın ardından Suudi Arabistan, Irak, Kuveyt, Yunanistan ve İran gelmiştir. Bu dönemdeki ana faaliyet alanları ise toplam iş hacmi açısından sırasıyla, konut (%32.1), liman (%18.1), endüstriyel tesisler (%15.6), yol/köprü/tünel (%11.7) ve kentsel altyapı projeleri (%8.2) dir (Türk Yurtdışı Müteahhitlik Hizmetleri Raporu, 2016).

1990'lı yıllarda Libya ve Orta Doğu ülkelerinde yaşanan ekonomik bunalım ve siyasi belirsizlikler, Türk müteahhitlerini yeni pazarlar aramaya itmiştir. Bu dönemde, Rusya Federasyonu, Ukrayna, Orta Asya Cumhuriyetleri, Almanya ve Pakistan'da birçok proje gerçekleştirilmiştir. Pazar çeşitlenmesinin yaşandığı bu dönemde, Libya'nın payında sert bir düşüş yaşanmış, Rusya Federasyonu ise ön plana çıkmıştır. Milenyum ile birlikte gelen on yıllık süreç, Türkiye'de inşaat sektörünün uluslararası arenaya itildiği bir diğer periyottan biridir. Bunun sebepleri ise şöyle sıralanabilir:

- 2001 krizi sonrası yurtiçi yatırımlar önemli ölçüde azalmıştır. Yurtiçi ihalelerinde, aşırı düşük teklif sorunu yaşanmış ve nitelikli firmaları kendi ülkelerinde iş yapamaz hale getirmiştir.
- Yabancı ortaklarla beraber, yurtiçinde büyük ölçekli altyapı projeleri gerçekleştiren Türk inşaat firmaları, uluslararası standartlar, proje yönetimi bilgi ve deneyimlerini artırmış, finans kuruluşları ile iyi ilişkilere sahip olmuştur.
- Petrol fiyatlarındaki artış ile, coğrafi ve kültürel yakınlığımızın bulunduğu, petrol ve doğalgaz sahibi ülkelerde yatırımlar artmış ve cazip pazarlar haline gelmişlerdir.

- Bu dönemde Türk müteahhitlerinin ürünleri çeşitlenmiş, belirli ürün tiplerinde uzmanlaşma başlamıştır.

2010-2013 döneminde Türk müteahhitlik firmalarının yıllık uluslararası iş hacminde %28 oranında bir artış gerçekleştirmiştir. 2015 yılında, Türk müteahhitlik şirketleri toplam 49 ülkede, bedeli yaklaşık 21.3 milyar Amerikan doları olan 188 yeni proje üstlenmiştir. 2015 yılında üstlenilen bu proje bedelini, son üç yıla göre daha düşüktür. Türk müteahhitlerin, en önemli pazarları olan Kuzey Afrika, Ortadoğu ve Avrasya ülkelerinde yaşanan ekonomik ve siyasi sıkıntılar bunun ana sebebi olarak görülebilir. 2015 yılı, yurtdışı faaliyetlerin ülkelere göre dağılımı Şekil 2.4’de sunulmaktadır (Türk Yurtdışı Müteahhitlik Hizmetleri Raporu, 2016).



Şekil 2.4 : Yurtdışı faaliyetlerinin ülkelere göre dağılımı 2015 (Türk Yurtdışı Müteahhitlik Hizmetleri Raporu, 2016).

Uluslararası müteahhitlik ile ilgili en prestijli yayın olarak kabul edilen, “Engineering News Record (ENR)” dergisi, McGraw Hill tarafından, her yıl Ağustos ayında yayınlanır. Uluslararası arenada faaliyet gösteren inşaat firmaları, iç pazarlarda üstlendikleri projeler dahil edilmeksizin, toplam yıllık sözleşme gelirlerine göre sıralandırılırlar. Uluslararası pazarda oldukça önemli bir etkiye sahip olan bu liste firmalar için bir başarı ölçütü olarak kabul edilmektedir. Çizelge 1.1.’de verildiği gibi, ENR tarafından 2015’te yayınlanan “Dünyanın En Büyük 250 Uluslararası Müteahhidi” listesinde, 2014 yılı verilerine göre Türkiye, 43 firma ile Çin’den sonra

ikinci sırada yer almıştır (Özorhon ve Demirkese, 2014; Türk Yurtdışı Mütahhitlik Hizmetleri Raporu, 2016).

Çizelge 2.1 : Dünyanın en büyük 250 uluslararası mütahhidi 2014 (Türk Yurtdışı Mütahhitlik Hizmetleri Raporu, 2016).

	2014	2013	2012
Çin	65	62	55
Türkiye	43	42	38
ABD	32	31	33
İtalya	15	16	17
Japonya	14	14	15
Güney Kore	12	13	15
İspanya	11	13	12
Fransa	5	5	4
Almanya	4	5	4
İngiltere	3	2	3
Diğer	46	47	54
TOPLAM	250	250	250

1972 yılından günümüze kadar geçen yaklaşık 40 senede, yoğun rekabet ve zorlayıcı pazar koşullarına rağmen Türk mütahhitleri kendilerine özgü özellikleri sayesinde, uluslararası pazarlarda başarılı olmuşlardır. Uluslararası standartlardaki hizmetlerin rakiplerden daha uygun fiyatla sunumu, yüksek müşteri memnuniyeti, güvenilir iş ortaklığı, çok çeşitli projelerde kazanılmış tecrübe, nitelikli insan gücü ve risk alma kapasiteleri Türk mütahhitlerini uluslararası rekabette iyi noktalara taşımıştır. Türkiye’ nin coğrafik konumu da sektörün küresel rekabet gücüne katkı sağlayan unsurlardan birisidir. 1972 – 2016 mart ayı itibarıyla, Türk mütahhitleri, 108 farklı ülkede 8755 proje üstlenmiştir. Bu projelerin toplam bedeli ise yaklaşık 326 milyar Amerikan dolarına ulaşmıştır (Arslan, 2010; Türk Yurtdışı Mütahhitlik Hizmetleri Raporu, 2016).

T.C. Ekonomi Bakanlığı 2015 Faaliyet Raporu, Yurtdışı Mütahhitlik ve Teknik Müşavirlik Hizmetleri Stratejisi’ne göre, 2023 yılında, Türk mütahhitleri tarafından üstlenilen proje tutarının 100 milyar Amerikan dolarına ulaşması hedeflenmektedir. Yurtdışı mütahhitlik hizmetleri çerçevesinde, 2014 yılında Nijerya ve Cezayir’e, 2015 yılında ise Mozambik ve Kazakistan’a teknik müşavirlik heyeti ziyaretleri gerçekleştirilmiştir (TMB Faaliyet Raporu, 2015).

2.3 Uluslararası Yüklenici İnşaat Firmalarında Stratejik Yönetim ve Planlama

Geleceğin kendilerine ne getireceğini öngörebilmek, her sektördeki firmalar için çok büyük önem arz etmektedir çünkü firmalar sürdürülebilir olmalı, uzun yıllar boyunca hizmet verebilmeli, sahiplerine kazanç sağlayabilmelidir. Küreselleşen dünya ekonomisinde, inşaat firmaları ihtiyatlı ve tetikte olmalı, hayatta kalmak için ileriye görmelidir. Taktiksel değerlendirmeler yenilenmeli ve stratejik planlarla yer değiştirmelidir. Stratejik yönetim bilinci de bu istek ile birlikte doğmaktadır. Stratejik bakış açısı yaratma ihtiyacı diğer sektörlerde kırk yıla yakın süre önce fark edilmiştir. Son yıllarda da sistemler ve öncelikler, taktiksel ve kısa süreli olmaktan çıkmış, daha geniş bir çerçeveye yayılmış, uzun soluklu ve stratejik hale gelmiştir. Fakat diğer sektörlerle kıyaslandığında, bu yayılma ve gelişim inşaat sektöründe daha yavaş olmaktadır (Alp, 2010; Çakmak ve Taş, 2012).

Brandt (1981)' e göre stratejik yönetim; işletmenin her günkü operasyonlarını uzun zamanlı ufuklara yön verecek şekilde, planlama ve karar verme sürecine bağlayacak bir dizi yönetim uygulamalarıdır (Hansen ve diğ., 1989 da atıfta bulunduğu gibi). Aktan (2008)'e göre, stratejik yönetim, geleceğe yönelik amaç ve hedeflerin belirlenmesine ve bu hedeflere ulaşılabilmesi için alınması gereken aksiyonların tespit edilmesine imkan sağlayan bir yönetim tekniğidir. Bu teknik içerisinde dört ana unsur bulunmaktadır. Bunlardan ilki firma vizyonudur. Vizyon, firmanın ulaşmak istediği geleceğin bir resmi olarak tanımlanabilmektedir. Bir başka deyişle, gerçekleştirilebilir hedefleri belirlemek ve ifade etmektir. İkinci unsur misyon ise, vizyona yönelik görevlerin ve kararlılığın bir ifadesidir. Strateji, misyon çerçevesinde vizyona nasıl ulaşılabilceğini gösteren genel bir planlamadır. Son unsur ise belirlenen stratejiler çerçevesinde izlenecek yollar ve stratejinin devamlılığının sağlanması için alınacak aksiyonlardır. Stratejik yönetimin temel özellikleri ise şöyle sıralanabilir: (Aktan, 2008).

- Firmaların gelecekteki performansının, karlılık ve verimliliğinin artırılması ana amaçtır.
- Firmaların hem iç hem de dış çevrelerini değerlendirerek birçok değişkeni içinde barındıran bir yönetim tekniğidir. Bu özelliği ile, firmaların rakip firmalar karşısındaki durumunu tespit etmesine yardımcı olur.

- Ekip çalışmasına dayalı olarak firmaların hedeflerine ulaşabileceğinin önemi üzerinde durur. Üst yönetimlerin etkin katılımı ile yürütülen süreç, firma için en uygun karar verme tekniğinin seçilmesi ve uygulanması ile devam eder.
- Firmalardaki sorunların en verimli bir şekilde belirlenmesi ve çözüm üretilmesi aşamasında destek sağlar.

İnşaat sektörü, sektörün ve ürünün doğası gereği ülke ekonomisine en önemli katkıyı sağlayan sektörlerden biridir. İstihdam, döviz girdisi, ihracat ve teknoloji birikimi bu katkıyı sağlayan faktörlerden sadece birkaçıdır, Şekil 2.5’de sektörün özellikleri ve ilişkileri verilmektedir. Sektörün zorlayıcı özelliklerinden biri ise, bir yandan kaynakların ihtiyacı karşılayacak şekilde teminini gerektirirken bir yandan da çok çeşitli yapı türlerindeki her türlü ürünün bir fayda sağlaması zorunluluğu vardır. Gerek ürünün ve sektörün özellikleri, gerekse talebin ve müşteri isteklerinin kararsızlıkları ve müteahhitlik hizmetlerine ek olarak, yapı, inşaat mühendisliği, malzeme üretimi gibi çeşitli pazarları da içinde barındırması sebebiyle oluşan dalgalanmalardan en çok etkilenen sektördür. Bu etkilenmenin derecesini yönetebilmek ve hatta firma lehinde faydaya dönüştürebilmek ise güçlü bir yönetim anlayışını gerekli kılmaktadır (Özgün, 1998).



Şekil 2.5 : İnşaat sektörü özellik ve ilişkileri (Özgün, 1998).

İnşaat sektörünün tüm endüstrilere yön veren bir sektör olması sebebiyle, stratejik yönetime ön ayak olacak iş geliştirme çalışmaları, firmalar için kritik önem taşımaktadır. Stratejinin doğru biçimlenmesi için, yönetim tarafından desteklenmeli,

konusunda uzman çalışanlar tarafından da yönlendirilmelidir. Amaçlanan hedeflere ulaşılma ihtimali, firmanın stratejilerine olan bağlılığına ve tüm stratejik yönetim sürecindeki tutumuna bağlıdır. Bu bağlılık ve tutumu benimseyebilmek ciddi bir kararlılık ve kaynakların doğru kullanımını gerektirmektedir (Arslan, 2010; Alp, 2010; Çakmak ve Taş, 2012).

İnşaat sektörü, stratejik yönetimin hayati bir bileşeni olan stratejik planlama ile de ilgilidir. Stratejik planlamanın amacı, firmanın gelecek planları çizmek, sistematik yaklaşımlara (örneğin, risk analizleri, güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar, tehditler (GZFT) analizi, pazar ve talep analizleri gibi) dayalı uzun soluklu iş planları hazırlamaktır. Stratejik planlama sürecinin doğası, amaçların doğru belirlenip iyi oturtulmasını gerektirir. Firmanın güçlü ve zayıf yönlerini belirlemesi ve bunları değişen müşteri taleplerine ve pazar koşullarına göre uyarlaması gerekmektedir. Dış pazarların nabzını iyi tutabilen ve sürekli değişen çevre koşullarına kendini uydurabilen inşaat firmaları, devamlılığı sağlayabilecek ve hedeflenen büyümelerini gerçekleştirme olasılıkları daha yüksek olacaktır. Gelecek planlarını yaparken, geçmişin ve firma tecrübelerinin de, karşılaşılabilecek belirsizlikleri ve riskleri yönetmede etkin bir şekilde rol oynaması gerekmektedir. Stratejik planlama; yöneticilerin, uygulatıcıların ve ilgili diğer tüm çalışanların dahil edilmesi gereken bir yapı olarak düşünülmelidir (Kazaz ve Ulubeyli, 2009; Alp, 2010).

İnşaat sektörü, süreci ve ürününü doğası sebebiyle karmaşık ve hassas bir yapıya sahiptir. Artan küreselleşme, bir yandan kaynaklar üzerinde baskı yaratırken diğer yandan da müşterilerin beklentilerinin artmasına sebep olmaktadır. Tüm dünyada, fiyat serbestesi artmakta, inşaat firmalarının hareket alanı kısıtlanmaktadır (Alp, 2010).

Stratejik planlama ihtiyacı, gelişmekte olan ülkelerde bir kademe daha fazla belirgin olmaktadır. Bunun sebepleri ise rekabet yoğunluğunun sürekli artışta olması, dengesiz piyasa koşulları sebebiyle kaynakların ve pazar şartlarının sıklıkla değişmesi olarak söylenebilir. Bu belirsizliği aşmak için ise Thomson (1998), üç araç önermektedir. Bunlar; planlama, vizyon ve vizyoner bir liderlik, güncel stratejiler ve hedeflere yavaş fakat mantıklı ilerlemedir (Kazaz ve Ulubeyli, 2009' da atıfta bulunulduğu gibi).

Gelişmekte olan ülkelerden olan Türkiye’de yapılan bir çalışma ile Türk inşaat firmalarının stratejik planlama uygulamaları araştırılmıştır. Çakmak ve Taş (2012)’a göre, araştırmaya katılan inşaat firmalarının büyük bir kısmı strateji ve stratejik planlama konseptinin farkındadırlar. Firmaların küçük bir kısmının (%19) yazılı bir vizyon ve misyon beyanı bulunmamakla birlikte büyük kısmın (%81) vizyon ve misyonu yazılı olarak belirlenmiş durumdadır. Öz ve net bir vizyon ve misyon belirlemesi, stratejik planlamanın hayati önem taşıyan köşe taşları olması sebebiyle, bu oranlar çok büyük önem arz etmektedir. Firmaların yarısına yakın miktarının yazılı bir stratejik planı olduğu da araştırmanın bir diğer bulgusudur. Bu firmalar, stratejik planlarını 5 yıllık süreç için hazırlamakta ve belirli zaman aralıklarında revize etmektedirler (Çakmak ve Taş, 2012). Bu çalışma göstermektedir ki, ülkemizde de stratejik planlamaya verilen önem yavaş da olsa artmaktadır.

İnşaat sektöründe, yurtiçi ve yurtdışı, tüm piyasalarda farklı koşullar altında, bambaşka ülkelerde, bambaşka rakiplerle karşılaşma olasılığı her zaman olacaktır. Projeler yada ülkeler yüksek karlı ve çekici olsalar dahi, ihale sonuçlarını etkileyecek, öngörülemeyen bir çok sebep olacaktır. Bu sebeple, her inşaat firması sektörde gelişmesini ve sürdürülebilirliğini sağlayacak ana ve alternatif stratejik planlar geliştirmelidir. Uluslararası inşaatın belirsizlikleri, zorlukları ve karmaşıklığının, sıkıntı yaşamadan üstesinden gelmek sadece uzun soluklu stratejiler ile mümkün olmaktadır (Arslan, 2010).

Stratejik planlamaya daha geniş çapta bakıldığında, sadece inşaat firmaları için değil ülkeler bazında da kritik önem taşıdığı görülmektedir. Örneğin, İngiltere hükümetinin, Construction 2025 Report adlı raporda, sektöre uzun soluklu bir vizyon belirleyebilmek amacıyla sektörün farklı dallarından uzman kişilerle yaptıkları çalışmaları ve sonuçlarını yayınlamıştır. Raporda, ülkenin 2025 sektör vizyonu, lider sektör olmak, verimli ve kalifiye çalışan sayısını artırmak, teknoloji desteğini artırmak, büyüme, sürdürülebilirlik ve düşük karbon emisyonu sağlayan bir sektör olmak olarak verilmiştir. Raporda, inşaat sektörünün güçlü yanları olarak, ekonominin kilit sektörü olması, düşük giriş maliyetleri ve düşük sermaye ile girilebilmesi, mühendislik tasarım tecrübesinin yüksek olması, ekonomiye etkisinin kayda değer olması ve geniş bir tedarik ağı olması listelenmiştir. Zayıf yönleri olarak da, diğer sektörlerle etkileşiminin fazla olması, inovasyon seviyesinin düşüklüğü ve işbirliklerinin yetersiz olması verilmiştir (Construction 2025 Report, 2013). Bu

stratejik planlama ve raporun, ülkenin inşaat firmalarının da stratejik anlamda kendilerine yön vermelerine yardımcı olacağı aşikardır.

2.3.1 Uluslararasılaşma kararı

Uluslararasılaşma kavramı, Avcı (2007) tarafından, firmaların ulusal sınırlarının dışına faaliyetlerini yayması olarak tanımlanmıştır. Başka araştırmacılar tarafından da uluslararası açılma/genişleme kararı yada uluslararası pazarlara giriş kararı olarak da adlandırılmaktadır (Dikmen ve diğ., 2006). Uluslararası nitelik kazanma, firmaların uluslararası pazarda yer almaya başlaması ile olmaktadır (Avcı, 2007).

Uluslararası inşaatın yeni bir olgu olmamasına karşın, küreselleşme inşaat firmalarına birçok yeni fırsat kapısı aralamıştır. Son yıllardaki, yurt dışı ekonomik işbirlikleri ile pazar giriş bariyerleri azalmış, pazarlar daha ulaşılabilir olmuş ve inşaat firmaları için uluslararası pazarlara giriş imkanları doğmuştur. Dünya Ticaret Örgütü (WTO) üyesi ülkelerin iç pazarlarını dışarıya açma zorunluluğu; Avrupa Birliği (AB), Kuzey Amerika Serbest Ticaret Anlaşması (NAFTA) ve Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği (ASEAN) dahil olmak üzere çeşitli serbest ticaret bloklarının oluşumu; dünya standartları kullanımının artması, örneğin Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) serilerinin inşaat alanında kullanımı gibi; küresel ulaştırma, haberleşme ve lojistikteki önemli ve güçlü gelişmeler, bu imkanları yaratan akımlardır. Gelişmekte olan ülkelerin inşaat firmaları da artık, gelişmiş ülke inşaat firmaları kadar uluslararası arenada bulunmaktadır (Gunhan ve Arditi, 2005b; Chen ve diğ., 2016).

Tecrübeli ve konusunda uzman inşaat firmaları, gelişmekte olan ülkelerin altyapı ve konut ihtiyaçlarının çözümü olmaktadır. Fakat, politik, finansal, kültürel ve hukuksal tüm riskleri de beraberinde barındırması sebebiyle, uluslararası inşaatın her türlü olaya karşı duyarlı ve hassas olduğu yadsınamaz bir gerçektir (Gunhan ve Arditi, 2005b).

İnşaat firmalarının için, uluslararasılaşması, yurtdışında pazarlarına açılması için çeşitli sebepler bulunmaktadır. Durgun iç pazar, pazar çeşitliliğini artırarak riski dağıtmak, kaynakların rekabetsel kullanımı ve küresel ekonominin sağlayabileceği fırsat avantajlarını yakalayabilmek bunlardan birkaçıdır (Gunhan ve Arditi, 2005b). Türkiye’ de yapılan bir araştırmaya göre, katılımcı inşaat firmalarının %83’ ü orta ve uzun vadeli planları değerlendirildiğinde, yurtdışı projelerinin daha cazip olduğunu

bildirmişlerdir. Buna sebep olan iki ana kriter ise pazar büyüklüğü ve kar marjı olarak belirlenmiştir. Araştırmada bir diğer dikkat çeken konu ise, katılımcıların, belirli bir alanda uzmanlığın artmasının uluslararası pazar risklerini kabul edebilme oranının artmış olmasıdır. Diğer bir deyişle, uzmanlaşmanın, uluslararasılaşma karar verme sürecinde ortaya çıkan kısıtlamaları azalttığı yönünde bir sonuca ulaşılmaktadır (İnşaatın Rotası Raporu, 2015).

Uluslararası pazarlarda iş yapma kararının verilmesi, firmanın uluslararası kurumsal hedef ve ilkelerine uygunluğun yanı sıra, firma kaynaklarının firmaya, uluslararası düzeyde rekabetsel avantaj sağlayıp sağlayamayacağının saptanmasına dayalıdır (Chen ve diğ., 2016). Uluslararasılaşma kararının verilmesinin en önemli sebeplerinden biri ise, firmaların riski dağıtma stratejileridir. Risk yönetimi kapsamında, iş yapılan ülkelerin çeşitlenmesi, firmaya her zaman avantajlar sağlayacaktır. Öngörülemeyen bir sebep ile zarar gören pazarlardan birini, bir diğer pazarın iyi koşulları kurtarabilecektir. Ülke çeşitlendirme stratejinin kanıtı olarak, ENR (2005-2009) datalarına göre, uluslararası inşaat firmalarının gelirlerini yaklaşık iki katına çıkardıkları, 2004 -2008 yılları arasında, firmaların, 149 farklı ülkede kurdukları 3,179 altfirma sayısı verilebilir (Jung ve diğ., 2012’de atıfta bulunulduğu gibi).

2.3.2 Pazar seçim kararı

Dünyada yaklaşık olarak 200 ülke bulunmaktadır ve tamamı potansiyel hedef ülke olarak seçilebilme adayı olabilmektedir. Uluslararası pazara açılmayı planlayan inşaat firmaları ilk aşamada hangi ülkelerin daha çekici olduğunu belirlemesi gerekmektedir. Uluslararası pazar seçiminin kritik bir karar olmasına sebep olan birçok faktör vardır. Bunlardan ilki, girilmesi planlanan ülkelere özel pazar belirsizlikleridir. Bununla beraber, yeni bir ülkeye girme kararı uzun vadeli bir yatırım gerektireceğinden, kurumsal stratejinin anahtar bileşenlerinden biridir. Yeni bir ülkeye giriş, dikkate değer bir ilk yatırım maliyeti (örneğin, gerekli sermaye, idari maliyetler, yerel ofis kuruluş giderleri gibi) gerektirmektedir ve firmanın ülkeden çıkma kararı alması durumunda, bu maliyetler çoğu zaman geri döndürülemeyebilmektedir (Lee ve diğ., 2016). Bir diğer sebep, uluslararası inşaatın, yurtiçi inşaatın daha riskli olmasıdır. Yurtiçi pazarında daha önce karşılaşılmamış riskleri barındırabilmesi ve birçok çeşitli değişkene duyarlı olarak karmaşık bir

yapıya sahip olmasıdır. Bu durumun önüne geçebilmek için, hedef ülkelere ilişkin risk ve fırsatlar çok iyi kavranmış olmalıdır. Risk ve fırsatlara ek olarak, firmaya özel Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar, Tehditler (GZFT) analizi yapılmalıdır (Gunhan ve Arditi, 2005a; Dikmen ve diğ., 2006).

İnşaat sektörü için güçlü yönler olarak; düşük maliyetler, yüksek üretkenlik, personel arasındaki iyi iletişim becerileri, tecrübeye dayalı öğrenme süreci, iyi müşteri ilişkileri ve yüksek müşteri memnuniyeti, bazı pazarlarda risk alabilme yetisi ile çelik ve çimento gibi güçlü alt sektörler verilebilmektedir. Zayıf yönler; yüksek riskli pazarlarda doğru risk yönetimi eksikliği, personel değişim oranlarının yüksek olması, işçilerin yabancı dil bilgilerinin yetersiz olması, ortaklıkların nadir olması, destekleyici kurumsal yapı/kültür eksikliği, mühendislik dizayn faaliyetlerindeki uzmanlığın yetersiz olması ve kalifiye işçilerin yetersiz sayıda olması verilebilmektedir. Destekleyici bir hükümet yapısı ve ev sahibi ülkelerle yapılan ikili anlaşmalar, fırsatlar olarak göz önüne alınabilmekte; proje finansman sorunları, doğal afetler, standartlarla uyumsuzluklar da uluslararası inşaat pazarlarındaki tehlikeler olarak örneklendirilebilmektedir (Özorhon ve Demirkesen, 2014).

İnşaat sektörü proje bazlı bir sektör olması sebebiyle, karar vericilerin uluslararası pazar seçiminden ziyade genellikle proje seçimi üzerinde yoğunlaştıkları gözlenmektedir. Bu sebeple de uluslararası Pazar bilgisi, ihracat kültürü ve tecrübesi düşük olan inşaat firmaları, uluslararası arenada şaşırtıcı derecede fazla ülke seçeneği ile karşı karşıya kalmaktadır. İnşaat firmalarının ülke pazar seçimi için göz önüne aldıkları kriterler ve riskler hakkında detaylı ve kesin bilgiler bulunmamaktadır (Chen ve diğ., 2016; El-Higzi, 2014).

2.3.3 Proje seçim kararı

Firmaların, proje seçimlerini uzmanlaştıkları alanlarda ve stratejik planları dahilinde (proje büyüklüğü, proje bedeli gibi) yapmaları bu kararın başlangıç noktasıdır. İhalesine girilme potansiyeli olan projelerin listelenmesinin ardından, firmanın rekabetselliği ve projenin çekiciliği değerlendirilmelidir. Projenin çekiciliği, karlılık ve firmanın stratejik önemi ile değerlendirilebilirken, proje riskleri de bu aşamada büyük önem arz etmektedir (Dikmen ve diğ., 2006).

Hastak ve Shaked (2000) tarafından, uluslararası proje seçiminde, müteahhit tarafı riskleri kısaca şöyle özetlenmiştir: Öngörülemeyen hava koşulları, proje sahası teslim

gecikmeleri, öngörülemeyen zemin koşulları, proje yetersiz detay çizimleri, malzeme teslimlerinde yaşanabilecek gecikmeler, beklenmeyen fiyat değişiklikleri, başarısız taşeronlar, verimsiz işçilik ve grevler. Bu risklere ek olarak, işveren tipi, dizayn riskleri, proje sözleşme tipi, proje teslim metodu, projenin fiyatlandırılma ve ihale yöntemi de proje seçimini etkileyen faktörler arasındadır (Arslan, 2010). Bu faktörlere ek olarak proje seçimini, paydaşlar açısından etkileyen faktörler de bulunmaktadır. Yerel halka olan etkiler ve projenin kamu faydası da bazı araştırmacılar tarafından seçimi etkileyen unsurlar olarak belirtilmiştir (Ghasebet ve diğ., 2010).

Karar vericiler, proje seçimi konusunda da sadece pozitif özellikleri sahip (karlılık, kar geri dönüşü gibi), en uygun olan projeyi seçmekle kalmayıp, aynı anda negatif özellikleri (teknolojik yetersizlik, çevresel etkiler gibi) minimize olan projeyi seçmelidirler. Bu durum, belirlenmiş seçim kriterlerine göre, projeleri önceliklendirme gereksiniminin artmasına sebep olmaktadır (Cheng & Li, 2005).

2.3.4 Katkı payı belirlenmesi kararı

İnşaat firmalarının iş almaları için iki yol vardır (Genç, 2012).

1. İşveren ile doğrudan pazarlık
2. Rekabete dayalı ihale sistemi

İşveren ile doğrudan pazarlık ile iş alma süreci, ilişkiler üzerine kurulu bir süreç olup, kamu ihalelerinde, daha çok aşağıdaki durumlarda kullanılmaktadır (Url-9).

- a) Doğal afetler, salgın hastalıklar, can veya mal kaybı tehlikesi gibi ani ve beklenmeyen veya işveren tarafından önceden öngörülemeyen olayların ortaya çıkması üzerine ihalenin acil olarak yapılmasının zorunlu olması durumunda,
- b) Savunma ve güvenlikle ilgili özel durumların ortaya çıkması üzerine ihalenin acil olarak yapılmasının zorunlu olması durumunda,
- c) İhalenin, araştırma ve geliştirme sürecine ihtiyaç gösteren ve seri üretime konu olmayan nitelikte olması durumunda,
- d) İhale konusu mal veya hizmet alımları ile yapım işlerinin özgün nitelikte ve karmaşık olması nedeniyle teknik ve mali özelliklerinin gerekli olan nitelikte belirlenememesi durumunda,

Özel sektör ihalelerinde ise, işveren, doğrudan ana müteahhitlerle görüşerek, işi hangi firmaya vereceğinin kararını vermektedir. Bu sayede ana yüklenici firmayı seçme konusunda kontrol daha çok işverenin elindedir. Bu yöntemin en önemli negatif yönü ise, işin firmaya ihale yöntemi ile alınabilecek fiyatın üzerinde bir proje bedeliyle verilebilmesi riskidir.

Rekabete dayalı ihale sistemi ise, işverenler tarafından çok daha sık kullanılan ve tercih edilen bir yöntemdir. İşverenin ihale için ilan vermesi yada davette bulunması ve teklif sunabilecek firmalara ihale dokümanlarını bildirmesi ile başlamakta, tekliflerin işverenin istediği tarihte teslim edilmesiyle sonlanmaktadır. İşverenlerin, rekabete dayalı ihale sistemini tercih etmelerinin sebebi, istenilen kalite ve standartlarda projeyi tamamlayabilecek firmalar arasından en düşük teklif verenin belirleyebilmektir (Genç, 2012).

Her iki iş alma yönteminde de inşaat firmalarının, proje bedelini ve işverene sunacakları teklif fiyatlarını detaylıca hesaplayıp firma stratejilerine uygun iş almak zorundadırlar. İhalesine katılacak projelerin belirlenmesi (işe girip girmeme kararı) ve katılınması belirlenen ihaleler için uygun katkı payı (mark-up) miktarının belirlenmesi, inşaat firmaları için iki kritik karar aşamasıdır. İhalenin fiyatlandırılması, maliyet tahmininin yapılması ve devamında genel giderler, kar ve risk paylarını kapsayan katkı payı miktarının eklenmesidir. Katkı payı miktarı, ihalelerde, belirsizlikleri en çok içeren ve en göreceli olan kavramdır. Hem rakip firmaların davranışları ve kararları hakkında, hem de firmanın kendi içinde oldukça belirsizlikler içeren katkı payı, sunulan teklif fiyatının rakiplere karşı başarılı olunmasında en büyük etkidir (Genç, 2012). Drew ve Skitmore (1997)'a göre, firmaların rekabet gücünü doğrudan etkileyen en önemli unsurlardan biri, katkı payı oranını belirleme stratejileridir (Genç, 2012' de atıfta bulunulduğu gibi). Katkı payı oranı, belirsizlikler, ihaleyi kazanma olasılığı ve hedeflenen karın bir fonksiyonu olması sebebiyle, stratejik planlamada önemini korumaktadır (Dikmen ve diğ. 2006).

2.4 Uluslararası Yüklenici İnşaat Firmalarında Ülke Seçim Kriterleri ve Yöntemleri

Uluslararası arenada iş yapma kararı alan inşaat firmalarda pazar seçimi kritik bir karar verme problemidir. Dünya üzerinde mevcut yaklaşık 200 ülkenin tamamı, hedef ülke adayıdır. Alternatiflerin bu denli fazla olduğu bu ortamda, ülke seçim

kararı, firmanın kendisine özgü özellikleri, ülkenin ekonomik, sosyokültürel, rekabetsel, politik durumu ve ülkedeki iş yapabilme kolaylığı, ülke riskleri gibi birçok değişken ve bilinmezi de bünyesinde barındıran kompleks bir süreçtir. Bu sürecin en verimli ve başarılı şekilde tamamlanabilmesi, firmaların sistematik bir çerçevede, karar verme kalite düzeyini artırmalarına bağlıdır.

Literatürde, ülke değerlendirme ve seçim sürecini betimleyen birçok çalışma mevcuttur. Genel olarak kabul görmüş, uluslararası pazar seçimi modellerinde üç aşama bulunmaktadır. Bunların ilki; ekonomik faktörler, politik durum ve hukuksal yapı yönünden negatif olan ülkelerin elenmesi, rekabet ve pazar büyüklüğü üzerinden pozitif ülkelerin belirlenmesi ve son olarak da firmaya özgü faktörler olan kar beklentisi, ödeme kolaylıkları yönünden olumlu olan ülkelere karar verilmesidir (Chen ve diğ., 2016).

Lee ve diğ. (2016)' ya göre ülke seçimi, iki kademeli bir ülke sınıflandırma modeli ile sistematik bir çerçeveye oturtulabilmektedir. Makro sınıflama olarak adlandırılan ilk kademe, ülke seviyesinde pazar seçimini adreslemektedir. Ülke çekiciliği olarak adlandırılan iki boyutlu ölçüm ile negatif ülkelerin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Pazar boyutları ve kurumsal sistem kalitesi, ülke çekiciliğinin boyutları ve kriterleri olarak verilmiştir. Pazar boyutları kriteri, sektöre özel değişkenler olan, pazar stabilitesi, büyüme oranı, rekabet gibi alt kriterleri kapsarken, kurumsal sistem kalitesi ile de sadece politik ve sosyokültürel koşullar incelenmemiş, çevre koşulları da dikkate alınmıştır. İkinci kademe, mikro sınıflandırma olarak adlandırılmıştır. Proje seviyesinde seçim yapılan bu aşamada, firmanın pazardaki tecrübesi ve projenin başarılı bitirilme olasılığı, ölçüm kriterleri olarak belirlenmiştir. Bu kademedeki, pazar tecrübesi daha çok ölçülebilen verilere (firmanın kümülatif sözleşme sayısı, sözleşme bedeli gibi) dayandırılırken, proje başarı olasılığı daha çok nitel verilere dayandırılmıştır. Bunlar ise ülkedeki kar stabilitesi, ortalama kar oranı, kar geri dönüşü, ihale kazanma oranı olarak alınmıştır. Çeşitli kaynaklardan edinilen ikincil veriler ve Koreli inşaat firmalarının gerçekleşen proje performans dataları ile karar verme problemi modeli oluşturulmuştur. Araştırmada, faktör analizi ve iki aşamalı kümeleme metodu kullanılmış ve karar vericilere kendi önceliklerine göre seçim yapabilecekleri bir yöntem sunulmuştur.

Avustralya inşaat firmaları için yapılan bir çalışmada, Avustralya ticari şirketler rehberi 'Kompass Australia' ya kayıtlı firmalara mail yoluyla gönderilen anket ile,

ülke seçimi kriterlerinin göreceli önemi belirlenmeye çalışılmıştır. Seçimi etkileyen faktörleri dört grupta toplayan çalışmada, ilk grup, hedef ülke faktörleri olarak belirlenmiştir. Hedef ülke faktörleri, vergi oranları, yüksek ekonomik performans, politik stabilite, kültürel yakınlık, doğal afetler, hukuk sistemi, rekabet oranı, gayri safi yurtiçi hasıla, ticaret engelleri, kar geri dönüşü, yabancı yatırımcı prosedürleri ve pazar büyüklüğü olarak alınmıştır. Firmaya özgü kriterler, uluslararası açılma arzusu, firma tecrübesi, karlılık, proje finansmanı, pazara giriş maliyeti, pazar benzerliği, pazara kolay girebilme, pazarda mevcutta bulunma, teknoloji transferi, gelecek proje potansiyeli, özel bir müşteriyi takip ve uygun ortakların bulunması olarak verilmiştir. Firmanın yurtiçi (iç pazar) kriterlerinin içerdiği değişkenler, yapısal değişkenler, pazar değişkenleri ve üretim değişkenleridir. Bu değişkenler üzerinde oluşturulan kriterler ise, Pazar talep dengesi, rekabet yoğunluğu, güvenilir ve zamanında bilgi edinebilme, finans sağlayabilme, iç pazarda iş yapma maliyetinin yüksek olması, ülke hükümetinin yabancı yatırımcılara karşı tutumu olarak belirlenmiştir. Araştırmanın son sınıf kriteri ise global faktörlerdir. Bu sınıfa, küresel rekabet, yurtdışı büyük rakipleri takip ve uluslararası finans alılabilişliliği kriterleri eklenmiştir. Tüm bu kriterler üzerinde, küçük ve orta ölçekli firmalar (small and medium enterprises - SMEs) ile uluslararası firmaların (multinational enterprises - MNEs) öncelikleri, ağırlıklı ortalamaları ile sıralanmış ve Fisher' ın en az anlamlı fark metodu ile gruplandırılmıştır. Küçük ve orta ölçekli firmalar ile uluslararası firmaların öncelikleri arasında çıkan büyük farklar, kararın karmaşıklığını bir kez daha gözler önüne sermiştir. Araştırma sonucunda, Avustralyalı inşaat firmalarının ülke seçimini etkileyen kriterlerin sadece hedef ülkenin ekonomik, politik ve yapısal faktörler olmadığı, aynı zamanda firmaların uluslararası arenada iş yapma motivasyonunun ve uygun proje mevcudiyeti ile bağlı olduğu saptanmıştır (El-Higzi, 2014).

Arslan (2010), çalışmasında, Türk yüklenici inşaat firmalarının uluslararası pazarlara açılma kararını etkileyen faktörleri, bir anket yardımı ile belirlemiştir. Kapsamlı ve etkili bir anket çalışması yapmak amacı ile, üç parçaya ayrılan ankette, ilk aşama firmalara özgü bilgilerin toparlandığı kısım olmuştur. Firmanın adı, tecrübesi, üye olduğu uluslararası kuruluşlar, yurtiçi ve yurtdışı projeleri toplam sözleşme bedelleri, çalışan sayısı, devam eden projelerinin sayısı, üstlendiği proje tipleri ve bölgeleri, yöneltilen başlıca sorular olmuştur. İkinci ve ana kısım, dört alt gruptan

oluşturulmuştur. Bu dört alt grup, kararı etkileyen kriterlerin ana başlıkları olan; firmaya özgü kriterler, ülkeye özgü kriterler, projeye özgü kriterler ve işverene özgü kriterlerdir. Türk yüklenici inşaat firmalarının uluslararası pazarlardaki tutumu ve davranışları, fikirleri ve stratejik kararları üzerinde etkili olan 57 adet kriter belirlenmiştir. Anketin son kısmında, performans kriterleri; firmaların görüş ve değerlendirmelerine göre performanslarını ölçmüştür. Anketin ana kısmı olan ikinci kısımda, 1-10 ölçeği kullanılmış, Türkiye Müteahhitler Birliği'ne üye 71 firmadan veri toplanmıştır. Araştırmada belirlenen kriterler, Çizelge 2.2 ile verilmektedir.

Çizelge 2.2 : Uluslararası pazarlara açılma kararını etkileyen faktörler (Arslan, 2010).

Firmaya özgü faktörler
Firmanın mevcut durumdaki proje sayısı
Firmanın benzer projelerdeki tecrübesi
Firmanın yeni pazarlara girme gereksinimi
Firmanın sahip olduğu kaynaklar (Ekipman, malzeme)
Firmanın mal varlığı
Firmanın mali yükümlülükleri
Firmanın teknoloji seviyesi
Firmanın tecrübeli ve kalifiye çalışanlarının olması
Firmanın daha önce çalıştığı marketlerde otoriteler ile ilişkileri
Firmanın daha önce çalışmadığı marketlerde otoriteler ile ilişkileri
Firmanın önemli işverenler ile ilişkileri
Firmanın dengeli piyasa portföyü oluşturma zorunluluğu
Firmanın yönetsel yetenekleri
Ülkeye özgü faktörler
Ülke ile kültürel ve dinsel farklılıklar
Ülkenin ekonomik durumu
Ülkenin para birimi
Ülkenin sahip olduğu mali rezervler
Hükümetin vergi politikaları
Ülkedeki malzeme ve işçilik fiyatlarındaki dalgalanmalar
Ülkedeki çevre koruma sıkı prosedürleri
Ülkedeki rekabet seviyesi
Hükümetin ihale sürecine müdahil olma riski
Ülkenin dizayn ve yönetmelik riskleri
Hükümetin, 'İş Güvenliği, Çevre ve Emniyet' politikası
Ülkede yerel malzeme tedarikçisi ve taşeron bulunabilirliği
Firmanın ülkedeki deneyimi
Ülkenin politik durumu
Ülkenin Türkiye ve diğer ülkeler ile politik durumu

Çizelge 2.2 (devam): Uluslararası pazarlara açılma kararını etkileyen faktörler (Arslan, 2010).

Ülkenin uluslararası ticaret anlaşmaları
Ülke yönetimi, rejim tipi
Ülke hukuk sistemi fonksiyonları
Bürokratik kısıtlamalar
Ülkedeki rüşvet ve yasadışı örgütlenme riskleri
Ülkenin özelleştirme seviyesi
Ülkenin bankacılık sistemi
Ülkenin para transfer sıkıntıları
Uzun dönemde ülkedeki yeni proje olanakları
Projeye özgü faktörler
Projenin finansal özellikleri
Projenin sözleşme tipi
Proje tipi
Projedeki sözleşme uyumsuzlukları riskleri
Projenin coğrafik konumu
Proje kapsamı
Proje mobilizasyon ve şantiye sahası ve tesisleri yönetim şekli
Projenin gerçekleştirilebilme zorluğu
Projenin katı kalite gereklilikleri
Proje ile kazanılacak itibar ve prestij
Projenin giriş modu seçenekleri, ortaklığın uygunluğu
Projenin ihale riskleri
Projenin şantiye sahası güvenliği
Projenin gerekli teknoloji uygunluğu
Proje dizayn riskleri
Proje iklimsel riskleri
İşverene özgü faktörler
İşverenin finansal güçlülüğü
İşverenin yönetsel kapasitesi
İşveren tipi
İşverenin inşaat tecrübesi

Temel bileşenler analizi, faktör analizi ve güvenilirlik analizi çalışmada kullanılan metodlardan birkaçıdır. Çoklu regresyon analizi uygulanan kriterlerin, aralarındaki korelasyonun tespiti için de Pearson korelasyon metodu kullanılmıştır. Anket sonuçlarına göre, Türk inşaat firmaları, ülke riskleri, proje karlılıkları, işverenin finansal gücü ve firma yeteneklerini ön planda tutarken, firma kaynakları, ülke sosyal faktörleri, proje zorluğu ve işveren tecrübesini göz ardı edebilmektedir (Arslan, 2010).

Küresel pazar belirsizliklerini ülke portfolyo çözümleri ile belirlemeyi amaçlayan bir çalışmada, finansal portfolyo seçimi için bilinen teorik bir sistem olan, Markowitz portfolyo teorisi ve çok amaçlı optimizasyon analizi (multiobjective genetic analysis-MOGA) kullanılmıştır. Markowitz portfolyo teorisini, inşaat sektörü özelinde uygulayabilmek için, ekonomik durum, finansal yatırımlar ve uluslararası inşaat iş yapılabilirliği, portfolyo risk yönetimi bakış açısıyla irdelenmiştir. Çalışmada, objektif karar kriterleri, objektif fonksiyonları ve kısıt koşulları temelinde ülke portföy optimizasyonu modeli kurulmuştur. Koreli inşaat firmalarının, 21 farklı ülkede gerçekleştirdiği, 1,014 uluslararası proje verileri, çalışmanın kaynağı olmuştur. Karar süreci, iki adım olarak belirlenmiştir. İlk adım ülke bazında değerlendirmelerden oluşmuştur. Bu aşamada, iş yapabilme olasılığı; hukuksal sistemi, pazar büyüklüğünü, kaynak ulaşılabilirliğini ve inşaat rutinini içerecek şekilde ölçülmüştür. Ülke değerlendirmenin bir sonraki aşaması, risk miktarını belirleme çalışması olmuştur. Politik, ekonomik, sosyolojik ve proje riskleri, işverene özgü riskler ve pazar potansiyeli riskleri alt başlıklar olarak listelenmiştir. Firmaya özgü faktörler ise ülke seçimi adımıyla kapasite ve rekabetçilik olarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın ikinci adımıyla, dört kritik faktör belirlenmiştir. Bu adımın verileri daha çok uluslararası raporlardan sağlanan ikincil veriler olmuştur. Pazar büyüme oranı, pazar büyüme değişkenliği, pazar kar oranı ve pazar kar oranı sabitliği, bu adımda göz önüne alınan faktörlerdir. Ekonomik verileri detaylı işleyen bu çalışma, ülke ekonomilerinin, seçim kararına olan etkisinin büyüklüğünü göstermeyi hedeflemiştir (Jung ve diğ., 2012).

Uluslararası inşaat pazarının büyük bir kısmını ellerinde bulunduran Çinli firmalar için, ülke seçimi üzerinde etkili faktörleri belirlemeyi, hangi faktörlerin öncelikli olduğunu bulmayı ve ülke seçimi için sistematik bir model oluşturmayı hedefleyen bir çalışma yapılmıştır. Çalışmanın verileri, 39 büyük Çinli firmadan, iş yaptıkları 87 ülke bazında toparlanmıştır. Ülke seçimini belirleyen kriterler olarak, Pazar potansiyeli, ülke riskleri, rekabet yoğunluğu, kültürel uzaklık, coğrafik uzaklık, firma büyüklüğü ve firmanın uluslararası tecrübesi alınmıştır. Pazar potansiyeli ile firmanın pazar payı arasında pozitif bir korelasyon olduğu öngörülmüş ve uluslararası milli hasıla ile ölçülmüştür. Kriterlerin hepsi için birer hipotez yazılmış ve doğruluğu lojistik regresyon analizi ile kontrol edilmiştir. İlk kriter için yazılan, ülke Pazar potansiyeli yüksek ise, firmanın o ülkeye girme olasılığı daha yüksektir

tezi, regresyon katsayısı pozitif ve anlamlı olduğundan kabul edilmiştir. İkinci kriter olan ülke riskleri, ülkede iş yapabilme kolaylığı ile de ilişkilendirilmiştir. Belirsizliğin iki ana kaynağı olan politik ve çevresel özellikler, kabul görmüş bir kuruluşun risk değerlendirmesine göre ölçülmüştür. Ülke risklerinin daha yüksek olduğu ülkelere, firmanın girme olasılığı düşüktür şeklinde oluşturulan tez, reddedilmiştir. Firmaların, daha yüksek risk oranına sahip ülkelere girmeyi tercih ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bir sonraki kriter, rekabet yoğunluğu, ülkede mevcutta iş yapmakta olan inşaat firmalarının bir fonksiyonu olarak ölçülmüştür. Rekabet yoğunluğunun yüksek olduğu ülkelere, firmaların girme olasılığı düşüktür tezi türetilmiştir ve analiz sonucunda, Çinli inşaat firmaları tarafından desteklendiği bulunmuştur. Dördüncü ve beşinci kriterler olan, kültürel ve coğrafik uzaklık için, kültürel ve coğrafik açıdan uzak olunan ülkelere, firmaların girme olasılığı düşüktür hipotezi oluşturulmuştur. Kültürel açıdan yakın olunan ülkeye girme kriteri firmalar tarafından kabul edilirken, coğrafik uzaklığın negatif bir kriter olduğu kabul edilmemiştir. Firma büyüklüğü kriteri, çalışan sayısı yada sahip olunan varlıklar gibi çeşitli ölçeklerle ölçülebilen, burada firmaların yıllık gelirleri ile ölçülmüştür. Göreli olarak, daha büyük olan firmaların, uluslararası pazarlara girme olasılığının daha yüksek olduğu hipotezi kurulmuştur. Tecrübeli firmaların, uluslararası projelerde ve ihalelerinde daha başarılı olmalarını sağlayacak daha gelişmiş stratejileri olduğu görüşüne dayanılarak, firma tecrübesi kriteri için, göreli olarak daha tecrübeli olan firmaların, uluslararası pazarlara girme olasılığının yüksek olması hipotezi oluşturulmuştur. Firmaların, varlıkları süresince, iş yaptıkları ülke sayısı, kriterin ölçüm metodu olmuştur. Pozitif ve istatistiksel açıdan anlamlı regresyon katsayısı ile, bu hipotezin Çinli inşaat firmaları tarafından desteklendiği ortaya çıkarılmıştır (Chen ve diğ., 2016).

Konu ile ilgili bir diğer çalışma, Malezyalı yüklenici inşaat firmalarının üzerine olmuştur. Isa ve diğ. (2013)'e göre, ülke seçimini etkileyen 26 kriter, dört ana başlıkta toplanmıştır. Bunlar, proje, firma, ülke ve sektör ile ilgili kriterlerdir. Kriterlerin tamamı Çizelge 2.3.'de sunulmaktadır. 49 farklı ülkede iş yapan, 109 inşaat firmasının verileri çalışmanın kaynağını oluşturmuştur. Faktör ve regresyon analizi sonucunda, projeye özgü kriterler olan, rekabet yoğunluğu, rakiplere yakınlık, hedef ülkeye yakınlık, sıkı kalite gereksinimleri ve firmanın uluslararası rekabetçiliği ön plana çıkan kriterler olmuştur.

Kurumsal hafıza ve tecrübenin önemi üzerinde duran bir çalışmada, en önemli stratejik iki kararın, ihaleye girme ve ülke seçimi olduğu belirtilmiştir. Bu iki karar üzerinde, kurumsal hafıza ve tecrübenin etkin olarak kullanılması ve paylaşılması gerektiğinin savunan bu çalışmada, ihaleye girip girmeme kararının verilmesinde en önemli kriter olan ülke ve proje seçimi, 16 adet değişkenle betimlenmiştir.

Çizelge 2.3 : Ülke seçimini etkileyen faktörler (İsa ve diğ., 2013).

Projeye özgü faktörler
Rekabet yoğunluğu
Sıkı kalite gerekliliklerinin olması
Rakiplere yakınlık
Hedef ülkeye yakınlık
Firmanın uluslararası rekabetçiliği
Ekonomik olmayan beklenen riskler
Kültürel/dinsel açıdan yakınlık
Uluslararası Pazar seçimi deneyimi
Firmaya özgü faktörler
İnşaat talebi (finans, işçilik, malzeme, lojistik vb. anlamında)
Firmanın benzer işlerdeki deneyimi
Proje tipleri
Beklenen kar potansiyeli
Ülke Pazar potansiyeli
Projelerin büyüklükleri
Lisanslar, vergi oranları, faiz ve yönetmelikler konusunda hükümet kontrolleri
Müşteri tipi (özel sektör, kamu)
Ülkeye özgü faktörler
Hukuksal gereklilikler
Firmanın stratejik hedefleri
Ev sahibi hükümetlere yönelik tutum ve müdahale
Sahip olunan ve ulaşılabilen kaynaklar
Sözleşme tipleri (Götürü, Birim fiyat usulü vb)
Beklenen ekonomik riskler
Sektöre özgü riskler
Proje finansman bulunabilirliği
Proje teknik zorluğu
Uluslararasılaşma seviyesi

Türkiye Mühendisler Birliği'ne bağlı firmaların gerçekleştirdiği, 600 uluslararası proje üzerinde yapılan çalışmada, durum tabanlı çıkarsama modeli (case based reasoning model) kullanılmıştır. Modelin çıktısı olarak elde edilmesi hedeflenen, projenin potansiyel karlılığı ve firmanın rekabetçilik seviyesi için ülke riskleri,

ekonomik stabilite, kültürel yakınlık, coğrafik uzaklık, hedef ülke hükümetinin yaklaşımı, inşaat sektörü talep büyüklüğü, proje büyüklüğü, proje tipi, projenin teknik karmaşıklığı, işveren tipi, tecrübe, projenin zaman kısıtlamaları, kalite sınırlamaları ve rekabet seviyesi değişkenleri modelin girdileri olarak belirlenmiştir. Modelin uygulanabilirliği ve performansının test edilebilmesi için, tecrübeli ve büyük ölçekli bir Türk inşaat firmasından, bir proje için veri sağlaması talep edilmiştir. Hedef proje olarak Pakistan’ da gerçekleştirilen ve teknik zorluğu üst seviyelerde olan bir altyapı projesi alınmıştır. Model kullanıcısı olarak seçilen iş geliştirme müdürü, modelin girdi değerlerini sağlamıştır. Uygulamanın sonunda, proje oldukça çekici bulunmuş fakat firmanın rekabetçiliği orta seviyede çıkmıştır. Firmanın bu projeyi gerçekleştirebilme yetisine sahipken bu sonucun çıkması, ülkede rekabetin çok yüksek olmasındandır. İş geliştirme müdürünün kararı ile modelin sonucu karşılaştırıldığında birebir uyum gözlemlenmiştir. Bu şekilde oluşturulan sistematik modeller ile karar vericilerin, verdikleri karara güvenlerinin artması sağlanmaktadır (Özorhon ve diğ., 2006).

Dikmen ve Birgönül’e göre (2004), uluslararası arenada konumlanabilmek için en kritik kararlardan biri olan proje ve pazar seçimi, proje ve ülkenin çekiciliği ve firmanın rekabetçiliği olmak üzere iki ana kriter ile belirlenebilmektedir. Firmanın rekabet gücünün yüksek olduğu ve uygun ve çekici proje ve ülkelerin seçim kararı, birçok konuda öngörü yapılmasını gerektirdiği gibi aynı zamanda tecrübelerden edinilen dersler doğrultusunda verilmelidir. Çalışmada kurulan yapay sinir ağıları modeli ile, firmaların iş geliştirme süreçlerinde, karar öncesi hangi verileri toparlamaları gerektiği ve stratejik planlarındaki öncelik sıralamasına yardımcı olmayı hedeflemektedir. Yapay sinir ağıları (artificial neural network) modeli, insan beyninin biyolojik yapısından esinlenerek kurulmuştur. İşlem elemanları olarak adlandırılan, birbirine bağlı çok sayıda nörondan, yapay sinir ağı oluşturulur. Her işlem elemanı, diğer elemanlarla olan bağlantısı sayesinde girdi verilerini alır. Bu çalışmada, işlem elemanları, diğer bir deyişle, kararı etkileyen kriterler olarak; hedef ülke ekonomik durumu, politik ve finansal riskleri, kültürel/dinsel yakınlık, coğrafik uzaklık, hedef ülke hükümetinin Türk firmalara karşı tutumu, inşaat sektörü hacmi, proje büyüklüğü, proje tipi, projenin teknik karmaşıklığı, işveren tipi, sözleşme tipi, proje finansman şekli, firma tecrübesi, sıkı kalite ve süre kısıtlamaları ve rekabet yoğunluğu alınmıştır. Bu girdilerin, çıktı olarak proje ve ülke çekiciliği ile firma

rekabetçiliğini tanımlaması hedeflenmiştir. Proje ve ülke çekiciliği kriterleri, firmanın kontrolü dışında olan etkenler arasından seçilmiştir ve modelin ana kabullerinden biri çekicilik ile rekabetçiliğin birbirinden tamamen bağımsız değişkenler olduğudur. Türk yüklenici inşaat firmaları tarafından 1995 – 2000 yılları arasında tamamlanan 600 uluslararası proje orijinal veri olarak alınmıştır. Fakat, firmaların iş yaptıkları ülkelerin birbirlerine çok benzer ülkeler olması sebebiyle, veriler üzerinde kümeleme yapılması gerekmiştir. Bilgi kaybı yaşamamak için, her kümeden rastgele bir proje seçilmiş ve modele girdi değeri olarak atanmıştır. Belirlenen kriterlerin tamamı sayısal değerlendirme yapılabilecek şekilde tanımlanmıştır. Modelin hedefi, iki boyutlu olarak göz önüne aldığı kararın çıktılarını, Şekil 2.6’da gösterilen matris şeklinde sunabilmektir.

Rekabetçilik	Çok yüksek					
	Yüksek					
	Orta					
	Düşük					
	Çok düşük					
		Çok yüksek	Yüksek	Orta	Düşük	Çok düşük
		Çekicilik				

Şekil 2.6 : Sinir ağıları modeli çıktı matrisi

Çalışmanın sonucunda, proje finanse edilebilirliği, pazar hacmi, ekonomik stabilite, sözleşme tipi ve ülke risk derecelendirmesi, proje ve ülke çekiciliğinde en fazla göz önüne alınan kriterler olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, rekabet yoğunluğu, hükümetin tutumu, kültürel/dinsel yakınlık ve sıkı kalite gereksinimleri de rekabetçilik üzerinde en çok etkisi olan kriterler olarak listelenmiştir.

Uluslararasılaşma, pazar ve proje seçimi kararlarını verebilmek amacıyla, firmalar tarafından sıklıkla tercih edilen yöntemlerden bir diğeri Bölüm 2.3’de de bahsedildiği gibi, firmaya özel güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar, tehditler (GZFT) analizi yapılmasıdır. Birçok çalışma, bu analizin yapılabilmesi için gerekli olan faktörlerin belirlenmesi ve önceliklerinin tanımlanabilmesi üzerine yapılmıştır. Bunlardan biri olan, Gunhan ve Arditi (2005a)’nin çalışmasında, iki aşamalı bir analiz yapılmıştır. Literatür araştırmasının sonucunda, firmaların güçlü yönleri olarak, proje yönetim

tecrübesi, finansal güçlölük, uluslararası ilişkiler, kaynak(ekipman, malzeme, işgücü) desteği, geçmiş tecrübeler ve teknolojik avantajlar alınmıştır. Uluslararası iş yapmanın firmalara sağlayacağı fırsatlar olarak, küreselleşmenin getireceği avantajlardan faydalanabilmek, yeni servis alanları bulabilmek, uzun dönemde karlılık artışı, uluslararası anlaşmaların avantajlarından faydalanabilmek belirlenmiştir. Kilit çalışan kaybı, kültürel farklılıklar, hedef ülkedeki yabancı rakipler, rüşvet, finansal kaynaklarda yaşanabilecek sıkıntılar, enflasyon ve faiz oranlarındaki oynamalar ise karşılaşılabilecek tehlikeler olarak sıralanmıştır. Delphi ve Analitik hiyerarşi metodunun birlikte kullanımı ile bu faktörlerin önem sırası belirlenmiştir. Delphi metodu, coğrafi olarak dağınık uzmanlardan oluşan bir panel arasında, grup iletişimine dayalı bir yöntemdir. Uzmanları önceden, detaylı bir çalışma ile belirlenmiş bir panelde, planlı bir şekilde ardışık olarak yöneltilen anketler ile veri toplanır. Bu sayede, tartışmalar ve doğrudan karşı karşıya gelmek engellenmiş olur. Analitik hiyerarşi süreci (Analytical hierarchy proses-AHP) ise Bölüm 3'te detaylıca açıklanacağı gibi, ayrık ve sürekli eşleştirilmiş karşılaştırmalar yardımı ile oran ölçekleri tanımlanmasını sağlayan bir yöntemdir. AHP karar vericilere, karmaşık, yapılandırılmamış durumlarda birçok faktörün aynı anda etkileşimini ve önceliklerini, tecrübe ve bilgilerine dayandırılarak temsil edebilmelerini sağlar. Çalışmanın sonunda, firma tecrübesi en önemli güçlü yön, uzun dönemde karlılık artışı en önemli fırsat ve kilit personelin kaybı ise uluslararasılaşma ve uygun proje ve pazar seçiminde en önemli tehlike olarak belirlenmiştir.

Günhan ve Arditi (2005a)'nin Delphi ve AHP yöntemlerini kullandığı bir başka çalışma da, inşaat firmalarının uluslararası pazarlara açılma kararı üzerinedir. İki ana adım ve dört aşamadan oluşan modelin yapısı aşağıdaki gibidir:

Adım 1: Uluslararası pazarlara açılma

- İç hazırlık (Firmaya özgü faktörlerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi)
- Dış hazırlık (Fırsat ve tehditlerin belirlenmesi)

Adım 2: Belirli bir ülkeye açılma

- Ülke seçimi
- Ülkeye giriş modeli seçimi

Aşama aşama ilerleyen modelde, bir önceki aşamayı geçebilen firma bir sonrakine geçebilmekte ve karar verebilmektedir. Bir önceki çalışmada belirlenen güçlü yönler, fırsat ve tehditler bu çalışmada da aynen kullanılmıştır. İkinci adımın ilk aşaması olan ülke seçimi ise, hedef ülkede iş yapmanın getireceği faydalar ve maliyetler üzerinden değerlendirilmiştir. Ülke seçimi fayda kriterleri, prestij, iş alanı genişlemesi, coğrafik genişleme, kaynakların rekabetsel kullanımı ve rekabetsel avantaj olarak belirlenmiştir. Ülkede iş yapma maliyet kriterleri ise ekonomik, finansal ve politik riskler, ülkenin vergilendirme ve ticaret politikaları, hukuksal sistemi ve güvenlik riskleridir. Modelin bu aşamasında belirlenen spesifik ülkeye göre, son aşama olan giriş modeli kararı verilmektedir (Gunhan ve Arditi, 2005b).

Uluslararasılaşma, pazar ve proje seçimi kararına riskler üzerinden karar verilmesini hedefleyen bir başka çalışma Hastak ve Shaked (2000) tarafından yapılmıştır. Çalışmada oluşturulan, uluslararası inşaat risk değerlendirme modeli ile ülke (makro seviye), pazar ve proje seviyelerinde belirlenmiş risk indikatörlerini sayısal hale getirmek amaçlanmıştır. Tüm bu risk indikatörlerinin önemi aynı olmayacağı için, çalışmada AHP yöntemi kullanılarak ağırlıkları belirlenmiş ve hiyerarşiye oturtulmuştur. Ülke (makro) seviyede belirlenen risk indikatörlerinden bazıları; politik stabilite, ekonomik büyüme, bürokratik işlemlerin kolaylığı, sosyal koşullar (nüfus, gelir dağılımı gibi) olmuştur. Ülke seçim kararı alınırken bu risk faktörlerinin de göz önüne alınması çok büyük önem taşımaktadır.

Burada bahsedilen literatür çalışmalarında kullanılan yöntemleri özetleyen tablo, Çizelge 2.4’de verilmektedir.

Çizelge 2.4 : Literatür yöntemler tablosu.

Yöntemler	Lee ve diğ. (2016)	Chen ve diğ. (2016)	El Higzi (2014)	İsa ve diğ. (2013)	Jung ve diğ. (2012)	Arslan (2010)	Ozorhon ve diğ. (2006)	Gunhan ve Arditi (2005a)	Gunhan ve Arditi (2005b)	Dikmen ve Birgonul (2004)	Hastak ve Shaked (2000)
Yapay Sinir Ağları Metodu										√	
Analitik Hiyerarşi Yöntemi											√
Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve Delphi Metodu								√	√		

Çizelge 2.4 (devam) : Literatür yöntemler tablosu.

Yöntemler	Lee ve diğ. (2016)	Chen ve diğ. (2016)	El Higzi (2014)	İsa ve diğ. (2013)	Jung ve diğ. (2012)	Arslan (2010)	Ozorhon ve diğ. (2006)	Gunhan ve Arditi (2005a)	Gunhan ve Arditi (2005b)	Dikmen ve Birgonul (2004)	Hastak ve Shaked (2000)
Faktör Analizi						✓					
Faktör Analizi ve İki Aşamalı Kümeleme	✓										
Fisher' ın En Az Anlamlı Fark Yöntemi			✓								
Temel Bileşenler Analizi						✓					
Markowitz Portfolyo Teorisi ve Çok Amaçlı Optimizasyon Analizi					✓						
Regresyon Analizi		✓				✓					
Durum Tabanlı Çıkarsama Metodu							✓				

3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

3.1 Çok Kriterli (Ölçütlü) Karar Verme

Yaşamları boyunca, kişilerin ve organizasyonların çevrelerinde belirsizlikler mevcut olmuş ve bu belirsizlikler, karar verme/seçim yapma gereksinimini doğurmuştur. Karar verme, amaç ve hedeflere ulaşmada çeşitli hareket tarzlarından birini seçme süreci olarak tanımlanmıştır (Doğan, 2004). Bu süreç, mantığa dayalı ve sıralı hamleleri gerektirmekle beraber, insan doğası tarafından da kısıtlanmaktadır. Özellikle karmaşık, çok alternatifli ve birçok kriteri içinde bulunduran problemlerde, günlük kararlarını içgüdüleriyle alan insanın, kavrama yeteneği sınırlı kalabilmekte, algısını yanlış yönlendirebilmektedir. Karmaşık, çok kriterli ve kritik konularda kişiler ve organizasyonların bilgi toplama ve değerlendirme için çok daha fazla zaman ve efor harcaması gerekmektedir. Bunun en verimli çözümü ise modern karar verme yöntemleridir.

Sayısal yöntemler (karar analizleri, algoritmaları, modelleri, teorileri), modern karar verme yöntemlerinin temelini oluşturmaktadır. Organizasyon ve işletmelerde verilmesi gereken kararlarda birden çok nitel ve nicel amaç ve kriterler bulunmaktadır. Bu kriterlerin de birbirleri üzerine etkileri gözönüne alınması durumu “Çok Kriterli Karar Verme” olarak adlandırılmaktadır (Doğan, 2004). Karar verme aşamasında Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin kullanılması karar vericilere tüm alternatifleri değerlendirebilme ve işletmenin/organizasyonun tüm kaynaklarının daha verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır. ÇKKV yöntemleri ölçülebilen ve ölçülemeyen birçok stratejik ve operasyonel faktörü aynı anda değerlendirme imkânı sağlayan, aynı zamanda karar verme sürecine çok sayıda kişiyi dâhil edebilen analitik yöntemlerdir (Ömürbek ve Şimşek, 2014).

ÇKKV yöntemlerine örnek olarak, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), PROMETHEE, ELECTRE, TOPSIS metodları verilebilir. ÇKKV yöntemleri, karar verici (KV)’nin farklı yöntemler yardımıyla çözüme ulaşmasına imkan sağlar. Bu çözüm; alternatiflerin sıralanması, gruplandırılması veya aralarında seçim yapılması olarak

olabilir. Her bir ÇKKV yönteminin kendine has bir yaklaşımı ve KV tarafından ilgili yöntem kullanılırken ilave tespit edilmesi gereken bilgileri mevcuttur. Bu yaklaşımlar ÇKKV yöntemlerinin metodolojisini oluşturmaktadır (Genç, 2013).

3.2 Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)

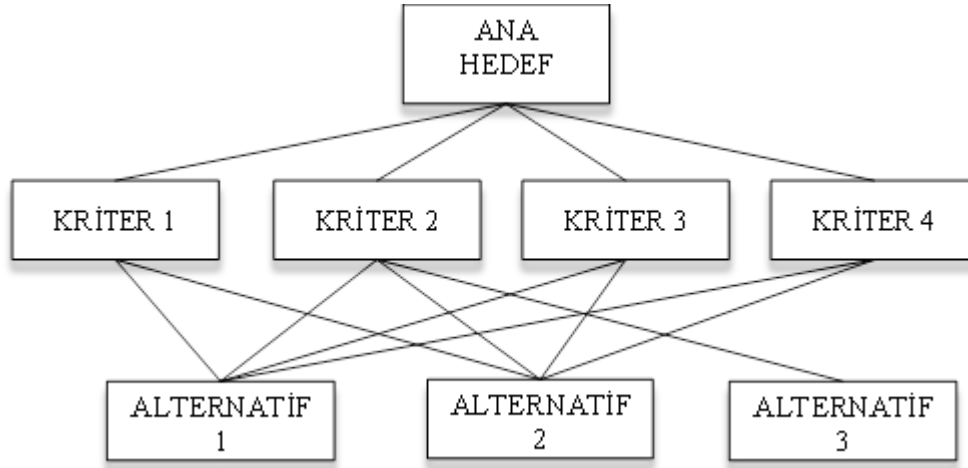
Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden en sık kullanılanlardan biri “Analitik Hiyerarşi Süreci (Analytical Hierarchy Process - AHP)” dir. Thomas L. Saaty tarafından 1977 de geliştirilen yöntem çok sayıda alternatif arasında seçim yaparken, çok sayıda karar vericinin bulunduğu, çok kriterli ve çok amaçlı karar verme durumlarında kullanılır. AHP, nitel ve nicel değişkenlerin birlikte değerlendirilebilmesinin yanı sıra, karar vericilerin önceliklerini de göz önünde bulundurarak sonuca gidilebilmesini sağlar. Karar verme yöntemi içgüdüsel olarak tüm karar vericilerde aynı olsa da, insanlar farklı değer yargıları ve önceliklerinden ötürü aynı kararı veremezler. Kriterlerin önem dereceleri yaklaşım sebebiyle kişiden kişiye farklılık gösterecektir. AHP nin oluşumunda, insan beyninin olaylara bakış açısı sırasında görülen bu doğal metod esas alınmıştır (Çiftçioğlu, 2013).

İnsan doğasının bu özelliğini alınması gerekli kritik kararlara yansıtmanın matematiksel yollarından biri AHP’ dir. AHP, fikirlerin, hislerin, heyecan, tecrübe ve yargıların, seçim alternatiflerine sayısal bir ölçek yardımıyla sıralanmasını sağlayacak şekilde ölçülebilmesini sağlar. Bir başka deyişle, hem objektif hem de sübjektif ölçütlerin karar sürecine dahil olabilmelerini sağlayan etkin bir araçtır (Karakaya, 2009).

AHP yöntemi geniş bir kullanım alanına sahiptir. Planlama, en iyi alternatif seçimi, kaynak tahsisi, optimizasyon, önceliklendirme ve sınıflandırma gibi farklı alanlarda, saygın birçok yayında AHP kullanılmıştır (Vaidya ve Kumar, 2006, Bölüm 3). AHP nin bir diğer özelliği de diğer tekniklerle örneğin, bulanık mantık, lineer programlama gibi, kolaylıkla entegre olabilme esnekliğidir (Vaidya ve Kumar, 2006).

Tahmin edilebileceği üzere, karar verme sürecinde en kritik konu kararı etkileyen belirleyici kriterlerin seçilmesidir (Saaty, 1990). Bu seçim, tecrübe ve bilgiye dayalı karmaşık bir süreçtir. AHP de, karar verme sürecinin bileşenleri; ulaşılmak istenen amaç, amacın üzerinde etkili nitel veya nicel ana kriterler ve yine var ise, nitel veya

nicel alt kriterler ve alternatiflerdir. Bu kriterlerin sıralanması, düzenlenmesi, niteliklerine göre gruplara ayrılması ve düzeylendirilmesi sonucu AHP'nin hiyerarşisine ulaşılır. Özel bir sistem tarzı olan hiyerarşi, ortaya çıkan birimlerin ayrı ayrı diziler halinde gruplanabileceği ve bir gruba ait kriterlerin diğer gruba ait kriterleri etkileyeceği varsayımına dayanır (Kaplan, 2010). Şekil 3.1'de AHP hiyerarşisinin genel yapısı sunulmaktadır.



Şekil 3.1 : AHP hiyerarşisi (Kaplan, 2010).

Saaty (1990) 'ye göre karar vermede, ayrıştırma, karşılaştırmalı değerlendirmeler ve önceliklerin sentezi olmak üzere, kullanılması gereken üç ilke bulunmaktadır. Hiyerarşinin yapılandırılarak problemin kriterlerinin belirlenmesi ayrıştırma ilkesini oluşturmaktadır. Üst düzeydeki kriterden alt düzeydeki kritere doğru ilerlenerek etkinlik artırılmış olur. Süreç, bundan sonra üçüncü düzeydeki kritere gitmek ile devam eder. Bu sayede, daha genel ve belirsiz olandan daha özel ve belirgin olana ulaşılmış olur. Alt düzeydeki alternatiflerin ve bunların karşılaştırılacakları bir üst düzeydeki özelliklerin belirlenmesiyle süreç tamamlanır. Karşılaştırma ilkesi ile bir alt düzeydeki kriterlerin, ana hedef karşısındaki göreceli önemlerinin karşılaştırması yapılır. Bu amaçla bir matris oluşturulur. Son ilke olan önceliklerin sentezi ilkesi ile hiyerarşinin en alt düzeyinden elde edilen önceliklerden başlanarak problemin bütünü yada en üst düzeydeki ana hedef için öncelik belirlenir.

Hiyerarşik yapıyı oluştururken konu ile ilişkili yeterli detayın göz önünde bulundurulmuş olması gereklidir. Şöyle ki:

- Problemi olabildiğince etraflıca ve detaylı şekilde yansıtmalı (fakat çok fazla detaya girerek değişime duyarlılığını kaybetmekten kaçınarak)

- Problemi çevreleyen şartları göz önüne almalı
- Çözüme yardımcı olacak nitelik ve katkılar belirlenmeli
- Karar ile ilişik katılımcıları tanımlamalı ve belirlemelidir (Saaty, 1990).

Saaty (1990) 'e göre, hiyerarşik yapının karar verme sürecinde sağladığı faydalar şunlardır:

- Problemin özünde yer alan karmaşık ilişkilerin genel bir görünümünü sağlar.
- Karar vericinin, her seviyedeki kriterin aynı büyüklük sıralamasında olup olmadığını değerlendirebilmesini, böylelikle de homojen/türdeş kriterleri isabetli olarak değerlendirebilmesini sağlar.

AHP' nin teorik altyapısı dört maddeye dayanmaktadır. Bunlar, önem derecelerinde karşıtlık ilişkisi, herhangi iki kriterin karşılaştırılmasında sonsuz önemden bahsedilemeyeceği, kriterlerin ve alternatiflerin bağımsız yapıda olması ve hiyerarşik yapıya getirilebilmesidir (Özmodanlı, 2016). Karşıtlık ilişkisi ile anlatılmak istenen, bir karşılaştırma matrisinin bilinmesi ile buna karşılık gelen diğer matrisin de bilinmesidir. Sonsuz önem maddesi ile AHP'de oranları özellik bakımından birbirinden çok farklı olmayan homojen kriterlerin karşılaştırılması sağlanır (Ünal, 2011).

AHP kullanılarak bir karar verme probleminin çözümlenebilmesi için yapılması gereken aşamalar aşağıda tanımlanmıştır. Her bir kademede, formülasyon ile birlikte gerekli açıklamalar yapılmıştır (Çiftçioglu, 2013).

1. Aşama: Amaç ve karar verme problemi tanımlanır.

Amacın tanımlanmasının ardından karar verme problemi 2 kısımda tanımlanır. Birinci kısımda karar alternatifleri saptanır. Yani kararın kaç alternatif için değerlendirileceği belirlenir. İkinci kısımda karar verme problemini etkileyen kriterler saptanır. Burada alternatiflerin sayısı m , ve kararı etkileyen kriterlerin sayısı n ile sembolize edilmiştir.

2. Aşama: Kriterler arası karşılaştırma matrisi oluşturulur.

Kriterlerin, birbirlerine göre sahip oldukları önem değerlerine göre birebir ve karşılıklı karşılaştırılmasını amaçlayan karşılaştırma matrisi oluşturulur. Bu matris

$n \times n$ elemanlı karedir ve köşegeni üzerindeki matris elemanları 1 değerini alır. Karşılaştırma matrisi aşağıda gösterilmiştir.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

İkili karşılaştırmalar Saaty'nin geliştirdiği dokuz noktalı değerlendirme ölçeğine göre karar vericiler tarafından yapılır. Çizelge 3.1'de bu ölçek ve sözel karşılıkları verilmektedir (Saaty, 1990).

Çizelge 3.1 : AHP yönteminde kullanılan önem skalası (Saaty, 1990).

Önem Derecesi	Tanımı	Açıklaması
1	Eşit önemli	Öğeler amaca eşit önemde katkı sağlıyor.
3	Orta önemli	Tecrübe ve değerlendirmeler sonucunda bir kriter diğerine göre biraz daha tercih edilir.
5	Güçlü önemde	Tecrübe ve değerlendirmeler sonucunda bir kriter diğerine göre çok daha fazla tercih edilir.
7	Çok güçlü önemli	Bir kriter diğerine göre çok güçlü şekilde tercih edilir.
9	Son derece önemli	Bir kriter diğerine göre mümkün olan en yüksek derecede tercih edilir.
2,4,6,8	Ara değerler	Değerlendirmeyi yapmakta sözler yetersiz kalıyorsa sayısal değerlerin ortasındaki değer verilir.

Örneğin, karşılaştırmayı yapan tarafından birinci kriter ikinci kritere göre daha önemli görünüyorsa, bu durumda karşılaştırma matrisinin birinci satır ikinci sütun elemanı, 3 değerini alacaktır. Aksi durumda yani karşılaştırmayı yapan tarafından ikinci kriter birinci kritere göre daha önemli görünüyorsa karşılaştırma matrisinin birinci satır ikinci sütun elemanı 1/3 değerini alacaktır. Aynı karşılaştırmada birinci kriter ile ikinci kriterin karşılaştırılmasında kriterlerin eşit öneme sahip oldukları düşünülüyorsa eleman 1 değerini alacaktır. Karşılaştırma matrisinin tüm değerleri 1 olan köşegeninin üstünde kalan değerler için karşılaştırmalar yapılır. Köşegenin altında kalan bileşenler için ise (3.1) formülünü kullanmak yeterli olacaktır.

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}} \quad (3.1)$$

Yukarıda verilen örnek dikkate alınırsa karşılaştırma matrisinin birinci satır ikinci sütun bileşeni 3 değerini alıyorsa, karşılaştırma matrisinin üçüncü satır birinci sütun bileşeni (i=3,j=1), (X.X) formülünden 1/3 değerini alacaktır.

3. Aşama: Kriterlerin yüzde önem dağılımları belirlenir.

Kriterlerin birbirlerine göre önem seviyeleri belirli bir mantık içerisinde karşılaştırma matrisinde gösterilir. Kriterlerin bütün içerisindeki ağırlıklarını diğer bir deyişle yüzde önem dağılımlarını belirleyebilmek için, karşılaştırma matrisini oluşturan sütun vektörlerinden yararlanılır ve (3.2) formülünün yardımıyla, n adet ve n bileşenli B sütun vektörü oluşturulur.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (3.2)$$

B sütun vektörü aşağıdaki şekilde oluşur:

$$B_i = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ b_{n1} \end{bmatrix}$$

Yukarıda anlatılan adımlar diğer değerlendirme kriterleri için de tekrarlandığında kriter sayısı kadar B sütun vektörü elde edilecektir. n adet B sütun vektörü, bir matris formatında bir araya getirildiğinde ise aşağıda gösterilen C matrisi oluşturulacaktır (Çiftçioğlu, 2013; Baytekin, 2014).

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix}$$

C matrisinden yararlanarak, kriterlerin birbirlerine göre önem değerlerini gösteren yüzde önem dağılımları elde edilebilir. Bunun için (3.3) formülünde gösterildiği gibi C matrisini oluşturan satır bileşenlerinin aritmetik ortalaması alınır ve Öncelik Vektörü olarak adlandırılan W sütun vektörü elde edilir. Karşılaştırma matrisinin asıl özvektörü, öncelik vektörüdür. Özvektör, karar önceliklerini, niteliksel özelliklere verilen ağırlıklar olarak ifade eder. Bu vektör sayesinde hiyerarşinin en alt düzeyinde bulunan alternatiflerin en üst düzeyde bulunan ana hedefe uygunluğu, toplam göreceli önceliklerden hesaplanabilmektedir (Saat, 2000).

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n C_{ij}}{n} \quad (3.3)$$

W sütun vektörü aşağıda gösterilmiştir.

$$W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix}$$

4. Aşama: Kriter kıyaslamalarındaki tutarlılık ölçülür.

AHP yapılarında verilecek son kararın güvenilirliğini sağlayan en önemli etken, karar vericilerin ikili karşılaştırmalar sırasında tutarlı davranmasıdır (Kaplan, 2010). AHP’ de bu tutarlılığın ölçülebilmesi için bir süreç geliştirilmiştir. Bu süreç ile, karar vericilerin dikkatsizce yapabildiği karşılaştırmaların ve/veya yaptığı abartılı değerlendirmelerin de azaltılması hedeflenmiştir. Süreç sonunda elde edilen Tutarlılık Oranı (C.R.)’ nın 0,10 dan düşük olması hedeflenir. Bu oran ile kabaca, kriterlerin tamamen rastlansal bir şekilde karşılaştırılmış olma olasılığının %10 olduğu ifade edilmektedir. C.R.’ın, 0,10 dan büyük olduğu durumda, bazı değerlendirmelerin çelişkili olması sebebiyle, karar vericiye karşılaştırmalarını tekrardan gözden geçirmesi tavsiye edilir (Saat, 2000).

Tutarlılık Oranı (CR)’ na ulaşmanın özü, AHP de, faktör sayısı ile Temel Değer (λ) adı verilen bir katsayının karşılaştırılmasına dayandırılmıştır. λ ’ nın hesaplanması

için öncelikle A karşılaştırma matrisi ile W öncelik vektörünün matris çarpımından D sütun vektörü elde edilir (Çiftçioğlu, 2013).

$$D = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdot & a_{nn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix}$$

Her bir değerlendirme kriterine ilişkin temel değer (E), D sütun vektörü ile W sütun vektörünün karşılıklı elemanlarının bölümünden elde edilir. Bu değerlerin aritmetik ortalaması (3.5) ise karşılaştırmaya ilişkin temel değeri (λ) verir.

$$E_i = \frac{d_i}{w_i} \quad (3.4)$$

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \quad (3.5)$$

λ hesaplandıktan sonra Tutarlılık Göstergesi (CI), (3.6) formülünden yararlanarak hesaplanabilir.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (3.6)$$

AHP de, standart düzeltme olarak Random Gösterge (RI) olarak adlandırılan bir katsayı kullanılır. Kriter sayısına göre, kullanılması gereken RI değerleri Çizelge 3.2’de sunulmaktadır. Örneğin 4 kriterli bir karşılaştırmada kullanılacak RI değeri Çizelge 3.2’den 0.90 olacaktır.

Çizelge 3.2 : RI değerleri.

N	RI	N	RI
1	0	8	1,41
2	0	9	1,45
3	0,58	10	1,49
4	0.90	11	1,51
5	1,12	12	1,48
6	1,24	13	1,56

(3.7) formülü ile hesaplanan CR değerinin 0,10 değerinden küçük olması durumunda bir sonraki aşamaya geçilir.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3.7)$$

5. Aşama: Her bir kriter için, m adet alternatiflerindeki yüzde önem dağılımları bulunur.

Bu aşamada, önceki aşamalarda anlatıldığı şekilde her bir kriter için m adet alternatifin yüzde önem dağılımları belirlenir. Birebir karşılaştırmalar ve matris işlemleri kriter sayısı kadar (n kez) tekrarlanır. Bu kez oluşacak G karşılaştırma matrislerinin boyutu mxm olacaktır. mx1 boyutlu ve değerlendirilen kriterin alternatiflere göre yüzde dağılımlarını gösteren S sütun vektörleri aşağıda tanımlandığı gibi olacaktır:

$$S_i = \begin{bmatrix} S_{11} \\ S_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ S_{m1} \end{bmatrix}$$

6. Aşama: Alternatiflerdeki sonuç dağılımı bulunur.

Bu aşamada K karar matrisi oluşturulur. Karar matrisi, S sütun vektöründen oluşan, mxn boyutlu matristir. K, aşağıdaki gibi tanımlanır:

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

Karar matrisi K ile W öncelik vektörü ile matris çarpımı yapıldığında, m elemanlı L sütun vektörü elde edilir. L sütun vektörü, alternatiflerin yüzde dağılımlarını ve önem derecesini gösterir. En yüksek l değerini alan alternatif, amaçlanan hedef için en iyi çözümdür (Çiftçioğlu, 2013).

$$L = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} & \dots & S_{1n} \\ S_{21} & S_{22} & \dots & S_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ S_{m1} & S_{m2} & \cdot & S_{mn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} l_{11} \\ l_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ l_{m1} \end{bmatrix}$$

AHP'nin uygulanmasında, genellikle tek bir karar vericiye danışılmasının yerine, konunun uzmanlarından oluşan bir gruba danışılır. Grubun kararı oluşturulurken, grup üyeleri birbirlerinden bağımsız ve farklı ortamlarda iseler, her bir katılımcının karşılaştırmalarının alınmasının ardından, matematiksel kombine etme uygulanır. Bu birleştirme işlemi, ikili karşılaştırma matrislerinin elementlerinin geometrik ortalamasının alınması şeklinde yapılır (Kaplan, 2010).

Narasimhan (1983)'e göre, çok kriterli karar verme durumlarında AHP'nin sağladığı faydalar aşağıdaki gibidir:

- Sistemli ve biçimli hale getirilen, büyük oranda sübjektif karar sürecinin sonucunda “doğru” kararların verilmesini sağlar.
- Bu yöntemin bir ek sonucu olarak, karar vericiler her değerlendirme kriteri için önem ağırlıklarını elde etmiş olur.

Sonuçların duyarlılığı program kullanımı sayesinde mümkün olmuş olur. (Saat, 2000' de atıfta bulunulduğu gibi).

3.3 PROMETHEE Yöntemi (PROMETHEE Method)

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan PROMETHEE (**P**reference **R**anking **O**rganization **METH**od for **E**nrichment **E**valuations) yöntemi, 1982 yılında Brans tarafından geliştirilmiş, çok ölçütlü bir öncelik belirleme yöntemidir (Dağdeviren ve Eraslan, 2008).

Karar alternatiflerinin, seçilen kriterler vasıtasıyla tercih fonksiyonlarına dayandırılarak, ikili karşılaştırmalar yapılmak suretiyle değerlendirildiği bir metoddur. Basitlik, açıklık ve dengeli olmak, PROMETHEE yönteminin temel özellikleridir. Yöntem alternatiflerin sıralamasını oluştururken tercih fonksiyonlarını

kullanır. KV'nin kararını kolay bir şekilde oluşturması için bütün parametrelerin açık bir şekilde belirlenmiş olması gerekmektedir. PROMETHEE yöntemi ile, sonlu sayıda alternatifler üzerinde, PROMETHEE I adı verilen kısmi sıralama ve PROMETHEE II adı verilen tam sıralama yapmak mümkündür. Yöntem, literatürde yer alan mevcut nceliklendirme yöntemlerinin uygulama aşamasındaki zorluklarından yola çıkılarak geliştirilmiştir. Yöntem, 7 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar aşağıda özetlenmiştir (Dağıdeviren ve Eraslan, 2008; Genç, 2013; şenkaya ve Hekimoğlu, 2013; Eray, 2014).

1. **Aşama:** Alternatiflerin ($A=(a,b,c,...)$) kriterlere $c=(f_1,f_2,...,f_k)$ göre değerlendirildiği veri (karar) matrisi kriterlerin ağırlıkları ($w=(w_1,w_2,...,w_k)$) ile izelge 3.3'de gösterilen şekilde doldurulur. AHP yönteminde hesaplanmış olan kriter ağırlıkları bu yöntemde de kullanılacaktır.

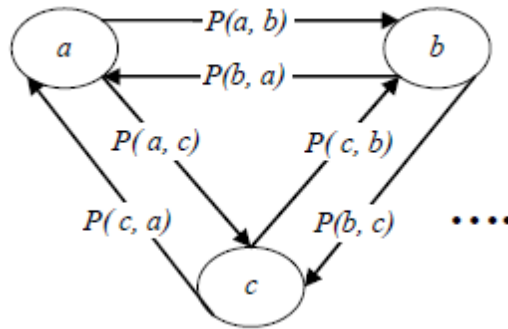
Çizelge 3.3 : Veri matrisi (Karar matrisi).

Kriterler	a	b	c	...	W
f_1	$f_1(a)$	$f_1(b)$	$f_1(c)$	...	w_1
f_2	$f_2(a)$	$f_2(b)$	$f_2(c)$	...	w_2
...	...	...	...	...	...
f_k	$f_k(a)$	$f_k(b)$	$f_k(c)$	...	w_k

2. **Aşama:** Her bir kriter için tercih fonksiyonları tanımlanır. Belirlenmiş olan kriterlerin yapısını ve i ilişkisini göstermek için tercih fonksiyonları belirlenir. Altı tip tercih fonksiyonu vardır. PROMETHEE yöntemi alternatifler bazında ve bağımsız olarak, ne bütünde ne de her bir kriter için bir içsel mutlak fayda belirlemez. Bunun yerine alternatiflerin kriterlere göre kıyaslamalarını ikili karşılaştırmalarla yapar. Bunun için izelge 3.4'de tanımlanan tercih fonksiyonlarını kullanır. Hangi kriter için hangi tercih fonksiyonunun seçileceğine karar verici tarafından kritere ilişkin verilerin dağılımına bakılarak karar verilecektir. PROMETHEE yönteminin diğer çoklu karar verme yöntemlerine göre önemli bir avantajı, karar vericiye kriterler açısından belli bir tercihi yapabilmesine ya da kriterleri kendi belirlediği değerlerle sınırlayabilmesine olanak sağlamasıdır. Bu işlevi ise tercih fonksiyonlarını kullanarak yerine getirir. Buna göre, tercih fonksiyonlarının seçilmesinde aşağıdaki yorumlar dikkate alınmalıdır:

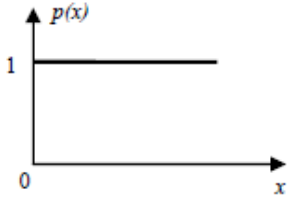
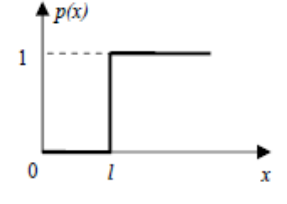
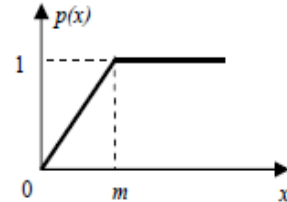
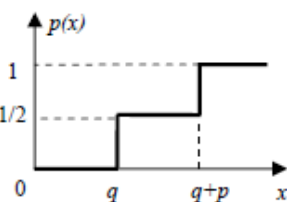
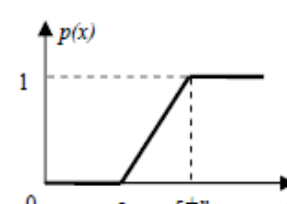
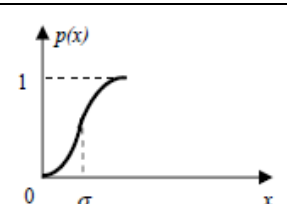
- İlgili kriter açısından, karar verici için herhangi bir tercih söz konusu değil ise, seçilecek tercih fonksiyonu, Birinci Tip (Olağan) tercih fonksiyonu olmalıdır.
- Karar verici ilgili kriter açısından kendi belirlediği bir değerin üstünde değere sahip alternatiflerden yana tercihinin kullanmak istiyorsa, seçilecek tercih fonksiyonu İkinci Tip (U tipi) tercih fonksiyonu olmalıdır.
- Karar verici tercihinin, bir kriter açısından ortalamanın üstünde değere sahip alternatiflerden yana kullanmak istiyor, ancak bu değerin altındaki değerleri de ihmal etmek istemiyorsa, seçilecek tercih fonksiyon Üçüncü Tip (V tipi) tercih fonksiyonu olmalıdır.
- Dördüncü Tip (seviyeli) tercih fonksiyonunun kullanılabilmesi için, karar vericinin bir kriter açısından tercihinin belirli bir değer aralığı belirlemelidir.
- Karar verici bir kriter açısından tercihinin ortalamanın üstünde değere sahip alternatiflerden yana kullanmak istiyorsa, seçilecek tercih fonksiyonu Beşinci Tip (doğrusal) tercih fonksiyonu olmalıdır.
- Karar vericinin tercihinde, ilgili kriter değerlerinin ortalamadan sapma değerleri belirleyici olacaksa, seçilecek tercih fonksiyonu Altıncı Tip (Gaussian) tercih fonksiyonu olmalıdır.

3. **Aşama:** Bir önceki adımda gösterilmiş olan tercih fonksiyonları temel alınarak alternatif çiftleri için ortak tercih fonksiyonları belirlenir. Alternatifler için belirlenen ortak tercih fonksiyonlarının şematik gösterimi Şekil 3.2. de verilmiştir. Ortak tercih fonksiyonu, a ve b alternatifleri için Denklem 3.8 ile belirlenir.



Şekil 3.2 : Ortak tercih fonksiyonlarının şematik gösterimi (Eray, 2014).

Çizelge 3.4 : Tercih fonksiyonları (Eray, 2014).

Tip	Parametreler	Fonksiyon	Grafik p(x)
Birinci Tip (Olağan)	-	$p(x)=\begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1, & x > 0 \end{cases}$	
İkinci Tip (U - tipi)	l	$p(x)=\begin{cases} 0, & x \leq l \\ 1, & x > l \end{cases}$	
Üçüncü tip (V - tipi)	m	$p(x)=\begin{cases} x/m, & x \leq m \\ 1, & x \geq m \end{cases}$	
Dördüncü tip (Seviyeli)	q,p	$p(x)=\begin{cases} 0, & x \leq q \\ 1/2, & q < x \leq q+p \\ 1, & x > q+p \end{cases}$	
Beşinci tip (Lineer)	s,r	$p(x)=\begin{cases} 0, & x \leq s \\ (x-s)/r, & s < x \leq s+r \\ 1, & x \geq s+r \end{cases}$	
Altıncı tip (Gaussian)	σ	$p(x)=\begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1 - e^{-x^2/2\sigma^2}, & x > 0 \end{cases}$	

$$P(a,b) = \begin{cases} 0, & f(a) \leq f(b) \\ p[f(a) - f(b)], & f(a) > f(b) \end{cases} \quad (3.8)$$

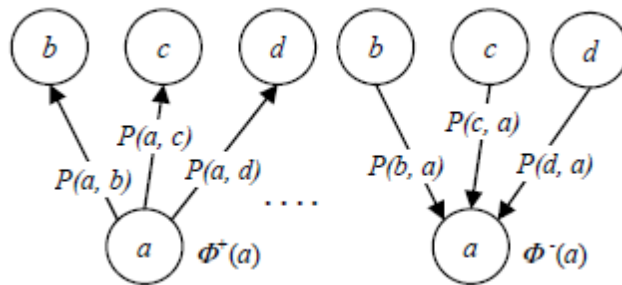
4. Aşama: Ortak tercih fonksiyonları oluşturulduktan sonra her bir alternatif çifti için tercih indeksleri belirlenir. a ve b alternatiflerinin tercih indeksi $\pi(a,b)$ ile gösterilir ve w_i ($i=1,2,\dots,k$) ağırlıklarına sahip olan k kriter tarafından Denklem 3.9 ile hesaplanır.

$$\pi(a,b) = \frac{\sum_{i=1}^k w_i \times P_i(a,b)}{\sum_{i=1}^k w_i} \quad (3.9)$$

5. Aşama: Alternatilerin pozitif (Φ^+) ve negatif (Φ^-) üstünlükleri sırası ile Denklem 3.10 ve Denklem 3.11 kullanılarak hesaplanır. Pozitif üstünlük Şekil 3.3'de görüldüğü üzere, a alternatifinin diğer alternatifler üzerinde nasıl bir üstünlük sağladığını göstermektedir. Bu onun gücünden ve üstünlük karakterinden gelmektedir. $\Phi^+(a)$ ne kadar büyürse, alternatif o kadar iyi duruma gelir. Negatif üstünlük ise a alternatifine diğer alternatiflerin nasıl bir üstünlük sağladığını göstermektedir. Bu onun zayıflığından kaynaklanır. $\Phi^-(a)$ ne kadar küçülürse, alternatif o kadar iyi duruma gelir.

$$\phi^+(a) = \sum \pi(a, x) \quad x = (b, c, d, \dots) \quad (3.10)$$

$$\phi^-(a) = \sum \pi(a, x) \quad x = (b, c, d, \dots) \quad (3.11)$$



Şekil 3.3 : Pozitif ve negatif üstünlük (a alternatifi için).

6. Aşama: Alternatiflerin birbirlerine göre pozitif ve negatif üstünlüklerinin belirlenmesiyle kısmi sıralama yani PROMETHEE I yapılabilir. Alternatiflerin aralarındaki ilişki; üstünlük, eşitlik ve karşılaştırılmaz kategorilerine sokularak belirlenir. Bu aşamada pozitif ve negatif üstünlükler kıyaslanır çünkü bunlar genelde aynı üstünlük sıralamasını vermezler.

Üstünlük durumu için, a ve b gibi iki alternatif için aşağıdaki koşullardan herhangi biri sağlanıyorsa, a alternatifi b alternatifine tercih edilir.

$$\phi^+(a) > \phi^+(b) \text{ ve } \phi^-(a) < \phi^-(b)$$

$$\phi^+(a) > \phi^+(b) \text{ ve } \phi^-(a) = \phi^-(b)$$

$$\phi^+(a) = \phi^+(b) \text{ ve } \phi^-(a) < \phi^-(b)$$

Aşağıda verilen koşul sağlanıyor ise a alternatifi ile b alternatifi farksızdır, eşittir.

$$\phi^+(a) = \phi^+(b) \text{ ve } \phi^-(a) = \phi^-(b)$$

Aşağıdaki koşullardan herhangi biri sağlanıyor ise, a alternatifi b alternatifi ile karşılaştırılmaz.

$$\phi^+(a) > \phi^+(b) \text{ ve } \phi^-(a) > \phi^-(b)$$

$$\phi^+(a) < \phi^+(b) \text{ ve } \phi^-(a) < \phi^-(b)$$

7. Aşama: PROMETHEE II ile alternatiflerin tam sıralaması belirlenir. Alternatiflerin tam sıralaması için, her alternatifin tam öncelik değeri ($\Phi(a)$), Denklem 3.12 yardımı ile hesaplanır ve bu değere göre alternatifler büyükten küçüğe doğru sıralanır.

$$\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a) \quad (3.12)$$

$\phi(a) > \phi(b)$ ise, a alternatifi daha üstündür.

$\phi(a) = \phi(b)$ ise, a ve b alternatifleri karşılaştırılmaz, farksızdır.

Bu tez kapsamında Promethee yöntemi için Visual Promethee Akademik Versiyon Programı kullanılmıştır.

3.4 The Superiority and Inferiority Ranking (SIR) Yöntemi ve Simple Additive Weighting (SAW) Prosedürü

1990 lı yılların başında, Rebai tarafından tanımlanan üstlük ve astlık puanları, ÇKKV metodlarına uygulanmıştır. Bu puanlar, kriter değerleri karşılaştırılarak elde edilir. Kriterlerin öncelikleri, tecih edilebilirliği ve eşitliğine dayanan bu puanlar, sıralı veriler için, ilgili kriterin öncelik fonksiyonlarına $\{P, I\}$ göre, farklı alternatifler (A ve B) için şu şekilde belirlenir:

Eğer, $g(A) > g(B)$ ise APB (A , B ye tercih edilir)

Eğer $g(A) = g(B)$ ise AIB (A, B den farksızdır, eşittir)

Burada, $g(A)$ ve $g(B)$, kriter g üzerinde, A ve B alternatiflerinin kriter değerleridir. Kardinal verilerin karşılaştırılması, sıralı verilerin karşılaştırılmasından daha karmaşıktır. Bu durum kriter değerlerinin ölçümünde karşılaşılan belirsizlikler ve ölçüm hata tutarları ile ilişkilendirilir. Bu sorunu aşmak için geliştirilen, kıdeme/puana göre sıralama metodları, kriterler için sınır değerleri belirler ve kriter değerleri arasındaki farkı göz önüne alır. Xu (2001) tarafından geliştirilen SIR yöntemi, Rebai tarafından tanımlanan üstlük ve astlık puanlarının genelleştirilmiş bir gösterimidir. SIR yöntemi, kriter değerleri arasındaki farkları ve genelleştirilmiş kriterlerin farklı tiplerini kullanır (Marzouk, 2007; Xu, 2001). Yöntem, 7 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar aşağıda özetlenmiştir (Marzouk, 2007; Tam ve diğ.2004; Afshari ve diğ. 2010).

- 1. Aşama:** Kriterler ($g_1, g_2, \dots, g_n$) ve alternatifleri ($A_1, A_2, \dots, A_m$) belirleyen, D karar matrisi oluşturulur. D karar matrisi aşağıda gösterilmiştir.

$$D = \begin{bmatrix} g_1(A_1) & g_2(A_1) & \dots & g_n(A_1) \\ g_1(A_2) & g_2(A_2) & & g_n(A_2) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ g_1(A_m) & g_2(A_m) & \dots & g_n(A_m) \end{bmatrix}$$

Genelleştirilmiş kriter, karar matrisi elemanları kullanılarak hesaplanır. A nın B üzerindeki öncelik/tercih edilebilirlik yoğunluğunu ölçmek için, kriter değerlerinin arasındaki fark $f(d)$ kullanılır ve aşağıdaki Denklem 3.13'e göre hesaplanır. Burada, $P(A,B)$, A nın B ye göre tercih edilebilirliğinin yoğunluğudur.

$$P(A, B) = f(d) = f(g(A) - g(B)) \quad (3.13)$$

Brans ve diğ. (1986) tarafından önerilen, altı genelleştirilmiş kriter tipi, PROMETHEE yönteminde olduğu gibi burada da kullanılacaktır. Çizelge 3.5. de verilen genelleştirilmiş kriter fonksiyonları, seçilen kriterin değerlerini yansıtacak fonksiyonları sunmaktadır. Karar verici, öncelik yapısına ve yoğunluğuna uygun tipi seçecektir. Tip 3, 5, ve 6 da öncelik yoğunluğu 0 ila 1 arasında değişmektedir.

Her alternatif için, üstlük indeksi $S_j(A_i)$ ve astlık indeksi $I_j(A_i)$, j.kriter için aşağıdaki şekilde hesaplanacaktır:

$$S_j(A_i) = \sum_{k=1}^m P(A_i, A_k) = \sum_{k=1}^m f_j(g_j(A_i) - g_j(A_k)) \quad (3.14)$$

$$I_j(A_i) = \sum_{k=1}^m P(A_k, A_i) = \sum_{k=1}^m f_j(g_j(A_k) - g_j(A_i)) \quad (3.15)$$

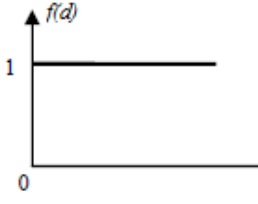
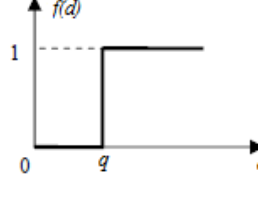
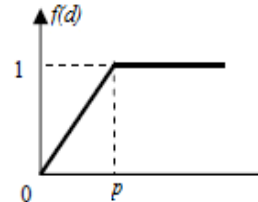
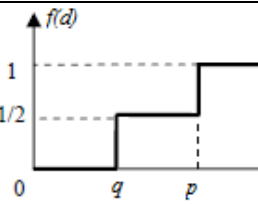
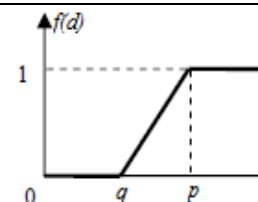
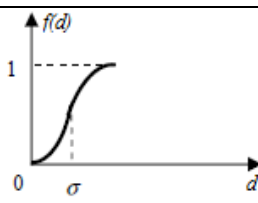
Hesaplanan üstlük ve astlık indeksleri, üstünlük matrisi (S) ve altlık matrisi (I) nin oluşturulmasında kullanılır. S matrisi, her bir alternatifin her bir kriter üzerindeki üstlük/üstünlük yoğunluğu hakkında bilgi sağlarken, astlık matrisi altlık yoğunluğu hakkında bilgi sağlar. S ve I matrisleri aşağıda gösterilmektedir.

$$S = \begin{bmatrix} S_1(A_1) & S_2(A_1) & \dots & S_n(A_1) \\ S_1(A_2) & S_2(A_2) & \dots & S_n(A_2) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ S_1(A_m) & S_2(A_m) & \dots & S_n(A_m) \end{bmatrix}$$

$$I = \begin{bmatrix} I_1(A_1) & I_2(A_1) & \dots & I_n(A_1) \\ I_1(A_2) & I_2(A_2) & \dots & I_n(A_2) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ I_1(A_m) & I_2(A_m) & \dots & I_n(A_m) \end{bmatrix}$$

- 2. Aşama:** Üstünlük/üstlük (S-flow) ve altlık (I-flow) akışları hesaplanır. S ve I matrisleri ile sunulan, üstlük ve altlık indeksleri, iki tip öncelik indeksi içinde bir araya toplanır.

Çizelge 3.5 : Kriter dağılım fonksiyonları (Marzorum, 2007).

Tip	Fonksiyon	Şekil
Birinci Tip	$f(d)=\begin{cases} 0, & d \leq 0 \\ 1, & d > 0 \end{cases}$	
İkinci Tip	$f(d)=\begin{cases} 0, & d \leq q \\ 1, & d > q \end{cases}$	
Üçüncü tip	$f(d)=\begin{cases} 0, & d \leq 0 \\ d/p, & 0 < d \leq p \\ 1, & d > p \end{cases}$	
Dördüncü tip	$f(d)=\begin{cases} 0, & d \leq q \\ 1/2, & q < d \leq p \\ 1, & d > p \end{cases}$	
Beşinci tip	$f(d)=\begin{cases} 0, & d \leq q \\ (d-q)/(p-q), & q < d \leq p \\ 1, & d > p \end{cases}$	
Altıncı tip	$f(d)=\begin{cases} 0, & d \leq 0 \\ 1 - e^{-d^2/2\sigma^2}, & d > 0 \end{cases}$	

Bunlar üstlük ve altlık akışlarıdır ve her alternatifin yoğunluğu olarak tanımlanabilir. S flow, ilgili alternatifin diğer alternatifler üzerinde ne kadar üstün olduğunu gösterirken, I flow, ilgili alternatifin diğer alternatiflerin ne kadar altında kaldığını/geçildiğini/tercih edilmediğini gösterir. S ve I flow un

hesaplanmasında, iki tip birleştirme metodu vardır. Bunlar Simple Additive Weighting (SAW) ve TOPSIS yöntemleridir. SAW yöntemi, TOPSIS yöntemine oranla daha basit ve anlaşılır bir yöntemdir. Genellikle, diğer yöntemlerle elde edilen sonuçlara ölçüt sağlamaktadır. Ağırlıklandırılmış lineer kombinasyon olarak da bilinmektedir. Çalışmanın bu kısmında SAW yöntemi anlatılacak ve uygulanacaktır.

- 3. Aşama:** SAW yöntemi uygulanır. S flow ($\phi^>$) ve I flow ($\phi^<$), kriterlerin ağırlıklarına (w_j) göre aşağıdaki şekilde hesaplanır. Bu çalışmada, AHP yöntemi sonucunda hesaplanan ağırlıklar kullanılacaktır.

$$\phi^>(A_i) = \sum_{j=1}^n w_j S_j(A_i) \quad (3.16)$$

$$\phi^<(A_i) = \sum_{j=1}^n w_j I_j(A_i) \quad (3.17)$$

- 4. Aşama:** Net ve görel akışlar hesaplanır. S ve I akışları kullanılarak Denklem 3.18 ve Denklem 3.19'a göre net akış (n-flow, ϕ_n) ve görel akış (r-flow, ϕ_r) değerlerine ulaşılır.

$$\phi_n(A_i) = \phi^>(A_i) - \phi^<(A_i) \quad (3.18)$$

$$\phi_r(A_i) = \frac{\phi^>(A_i)}{\phi^>(A_i) + \phi^<(A_i)} \quad (3.19)$$

- 5. Aşama:** S, I, n ve r akışlarına göre, dört adet sıralama elde edilir. Tam sıralama denilen bu aşamada, akışlara göre sırasıyla, S sıralaması, I sıralaması, n sıralaması ve r sıralaması elde edilir. S sıralaması adı verilen sıralamada, alternatifler S akış değerine göre büyükten küçüğe sıralanır.

I sıralaması adı verilen sıralamada ise, alternatifler I akış değeri küçükten büyüğe olacak şekilde sıralanır. n sıralaması ve r sıralamasında ise ilgili akışlar büyükten küçüğe dizilir.

- 6. Aşama:** Parçalı sıralama yapılır. Parçalı sıralamada ($\mathfrak{R}$), S sıralaması ($\mathfrak{R}_>$) ve I sıralaması ($\mathfrak{R}_<$) belirli bir yapıda birleştirilir, kombine edilir.

$$\mathfrak{R} = \{P, I, R\} = \mathfrak{R}_> \cap \mathfrak{R}_<$$

Kesişim prensipleri, Brans ve diğ. (1986) tarafından önerildiği gibi, herhangi iki alternatifin aşağıdaki gibi kıyaslanması için aşağıdaki şekilde adapte edilmiştir:

- Öncelik ilişkisi **P**:

APB eğer, $(AP > B \text{ ve } AP < B)$ veya $(AP > B \text{ ve } AI < B)$ veya $(AI > B \text{ ve } AP < B)$

- Eşitlik ilişkisi **I**:

AIB eğer, $AI > B$ ve $AI < B$

- Karşılaştırılama ilişkisi **R**:

ARB eğer, $(AP > B \text{ ve } BP < A)$ veya $(BPA \text{ ve } AP < B)$

3.5 Superiority and Inferiority Ranking (SIR) Yöntemi ve TOPSIS Prosedürü

Kriter ağırlıklarının SIR yöntemine entegre edildiği aşama olan 3.aşamada, birleştirme prosedürü olarak kullanılan yöntemlerden bir diğeri TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) prosedürüdür. Karar noktalarının ideal çözüme yakınlığı ana prensibine dayanmaktadır ve 1980 yılında Yoon ve Hwang tarafından geliştirilmiştir (Eray, 2014). İdeal ve negatif ideal çözümlerden olan mesafe ölçütü ile belirlenen alternatiflerin, sıralanması ve seçilmesine olanak sağlamaktadır. Tercih edilecek alternatifin ideal çözüme yakınlığı beklenirken bir o kadar da negatif ideal çözümden uzak olması beklenmektedir. Bir başka deyişle, alternatifler arasından ideal olan çözüme yakın, negatif ideal çözüme uzak olanı seçilmektedir (Özdemir, 2014). SIR-SAW yönteminde olduğu gibi TOPSIS’de de tercih edilebilirliğin yoğunluğunu verecek olan S akış, ideal (A_s^+) çözüm ve negatif ideal (A_s^-) çözüm baz alınarak Denklem 3.20’deki gibi hesaplanır:

$$\phi^+(A_i) = \frac{S^-(A_i)}{(S^-(A_i) + S^+(A_i))} \quad (3.20)$$

Burada;

$$S^+(A_i) = \left\{ \sum_{j=1}^n \left| w_j (S_j(A_i) - S_j^+) \right| \right\}$$

$$S^-(A_i) = \left\{ \sum_{j=1}^n w_j (S_j(A_i) - S_j^-) \right\}$$

$$As^+ = (\max_i S_1(A_i), \dots, \max_i S_n(A_i)) = (S_1^+, \dots, S_n^+)$$

$$As^- = (\min_i S_1(A_i), \dots, \min_i S_n(A_i)) = (S_1^-, \dots, S_n^-) \text{ dir.}$$

I akış ise ideal çözüm (A_r^+) ve negatif ideal çözüm (A_r^-) e göre Denklem 3.21'deki şekilde hesaplanır.

$$\phi^<(A_i) = \frac{I^+(A_i)}{(I^+(A_i) + I^-(A_i))} \quad (3.21)$$

Burada;

$$I^+(A_i) = \left\{ \sum_{j=1}^n w_j (I_j(A_i) - I_j^+) \right\}$$

$$I^-(A_i) = \left\{ \sum_{j=1}^n w_j (I_j(A_i) - I_j^-) \right\}$$

$$A_r^+ = (\min_i I_1(A_i), \dots, \min_i I_n(A_i)) = (I_1^+, \dots, I_n^+)$$

$$A_r^- = (\max_i I_1(A_i), \dots, \max_i I_n(A_i)) = (I_1^-, \dots, I_n^-)$$

olarak hesaplanır (Marzouk, 2007).

3.6 Multi-attribute Utility Theory (MAUT) Yöntemi

Çok nitelikli fayda teorisi olarak dilimize geçen MAUT yöntemi, çok kriterli karar verme problemlerinde en çok faydayı sağlayan alternatifi, hem niteliksel hem de niceliksel kriterleri göz önüne alarak seçmeyi hedeflemektedir. Oldukça sık kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan fayda teorisi (MAUT) , Fishburn (1967) ve Keeney (1974) tarafından uygulanmaya başlanmıştır. Keeney'den sonra Loken 2007 yılında bu yöntemi geliştirmiştir (Konuşkan ve Uygun, 2014). Chankong ve Haimes (1983)'e göre, alternatifler arasında seçim yapılmasını hedefleyen karar verme süreçlerinde alternatiflerin derecelendirilmesi ve bunun için doğrudan ya da dolaylı olarak bir tercih sıralaması oluşturulması gerekmektedir. Tercihler için daha uygun bir temsili birimin bulunamadığı durumlarda, karar vericinin tercih yapısı doğrudan araştırılarak bir tercih sıralaması elde edilmesine

çalışılır. Tercih yapısının oluşturulabilmesi, yapının ‘fayda’ veya ‘değer’ (utility/value) kavramlarıyla ölçülmesi ile gerçekleştirilebilmektedir (Konuskan ve Uygun, 2014’te atıfta bulunulduğu gibi).

MAUT yönteminde de AHP de olduğu gibi ikili karşılaştırmalar ile kriter değerleri verilebildiği gibi kriterlerin gerçek nicel değerleri de kullanılabilir. Kriterlerin değerlendirmesinde anlaşılır olması ve değerlendirmede kolaylık açısından 5’lik 10’luk veya 100’lük puanlama sistemi kullanılabilir. Yöntemin aşamaları aşağıda özetlenmiştir (Konuskan ve Uygun, 2014).

1. **Aşama:** Karar problemine konu olan nitelikler/kriterler (attributes) ve var ise kriterlerin seçilmesinde yardımcı olacak nitelikler/kriterler belirlenir.
2. **Aşama:** Kriterlerin önem ağırlıkları belirlenir. Bu tez kapsamında AHP yöntemi ile bulunan kriter ağırlıkları kullanılacaktır.
3. **Aşama:** Kriterlerin değer ölçülerinin ataması yapılır. Bir başka deyişle, grup karar matrisi oluşturulur.
4. **Aşama:** Normalize etme işlemi yapılır. Normalizasyon işleminde öncelikle her kriter için en iyi/en tercih edilen ve en kötü/en tercih edilmeyen değerler belirlenerek en iyi değere 1, en kötü değere 0 atanır ve diğer değerlerin hesaplanması için Denklem 3.22 kullanılır:

$$ui(a_i) = \frac{A - A_i^-}{A_i^+ - A_i^-} \quad (3.22)$$

Burada, A_i^+ : i kriterinin en iyi değeri, A_i^- : i kriterinin en kötü değeri ve A: kriterin hesap değeridir. Kriter değerinin en iyi/en tercih edilebilir veya en kötü/en tercih edilmeyen olmasına, kriterin maksimizasyon veya minimizasyon problemi olmasına göre karar verilir.

5. **Aşama:** Normalizasyon işleminin ardından fayda değerleri (utility scores) belirlenmesi işlemine geçilir. Yarar fonksiyonu Denklem 3.23’e göre belirlenir.

$$U(A) = \sum_{i=1}^n ui(a_i) * w_i \quad (3.23)$$

Burada, $U(A)$ alternatifin fayda değeri (utility score/value), $u_i(x_i)$ her bir kriter ve alternatif için normalize fayda değeri ve w_i de önem ağırlığıdır.

Bu aşamaların sonunda, fayda değerlerinin büyükten küçüğe sıralanması ile alternatiflerin sıralaması elde edilir

.

4. MODEL UYGULAMALARI

Bir önceki bölümde anlatılan yöntemler, uluslararası iş yapan bir Türk müteahhitlik firmasının ülke seçim kararını verebilmek amacıyla kullanılmıştır. Firma, 2015 yılı ENR listesinde, en iyi 250 uluslararası inşaat firması arasındadır ve deniz işleri özelinde uzmanlaşmıştır. Deniz işlerine ilave olarak yol, altyapı, köprü, endüstriyel tesis tipi projeleri de başarıyla gerçekleştirmektedir. Uluslararası arenada tecrübesi yaklaşık 45 senedir ve Orta Doğu, Türkiye ve Kuzey Afrika’ da bir çok aktif projesi bulunmaktadır.

4.1 Kriterlerin Belirlenmesi

Yöntemleri uygulayabilmek amacıyla, proje üstlenilen ve üstlenilmek istenecek ülkeleri belirleyen kriterler tanımlanmaya çalışılmıştır. Bölüm 2.4’de detaylıca bahsedildiği şekilde, literatür yardımı ve vaka analizi uygulanan yüklenici inşaat firmasının da göz önünde bulundurduğu, uluslararası ülke seçimini etkileyen 25 adet kriter belirlenmiştir. Belirlenen kriterler ve bulundukları kaynakları gösterir tablo Çizelge 4.1’de sunulmaktadır.

Çalışma kapsamında belirlenen kriterler, altı ana başlık altında toparlanmıştır. Bunlar; firmaya özgü kriterler, ülkenin ekonomik çekiciliği, ülkenin sosyokültürel çekiciliği, ülkedeki iş yapabilme kolaylığı, ülkenin rekabetsel çekiciliği ve ülkenin politik durumudur. Kriterler, modelleme aşamasında kolaylık oluşturma amacıyla kodlanmıştır. Firmaya özgü kriterler F ile, ülkenin ekonomik çekiciliği başlığı altındaki faktörler E ile, ülkenin sosyokültürel çekiciliği kriterleri S, ülkedeki iş yapabilme kolaylığı kriterleri İ, ülkenin rekabetsel çekiciliği kriterleri R ve ülkenin politik durumu kriterleri de P harfi ile kodlanmıştır. Çizelge 4.2. kriterlerin kodlarını göstermektedir. Şekil 4.1.’de belirlenen kriterlerin, AHP hiyerarşisinin alternatifler hariç yapısı sunulmaktadır.

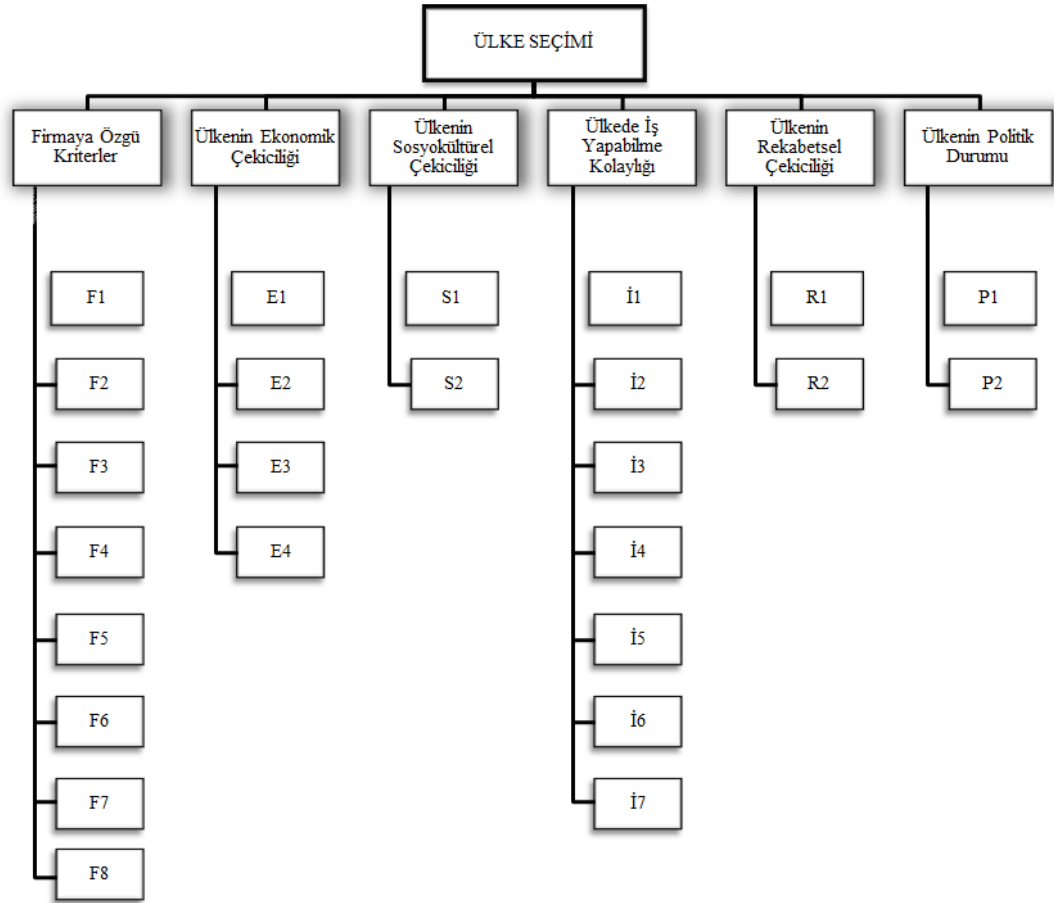
Kriterlerin tamamı nitel özellikte olup, modelleme sırasında kullanılan ölçüm teknikleri Çizelge 4.3’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.1 : Kriter referans tablosu.

Kaynaklar	Lee ve diğ. (2016)	Chen ve diğ. (2016)	El Higzi (2014)	Isa ve diğ. (2013)	Jung ve diğ. (2012)	Arslan (2010)	Ozorhon ve diğ. (2006)	Gunhan ve Arditi (2005a)	Gunhan ve Arditi (2005b)	Dikmen ve Birgonul (2004)	Hastak ve Shaked (2000)
Firmaya Özgü Kriterler											
Firmanın sözkonusu ülkede tecrübeli olması/başarılı işler yapmış olması	√	√	√			√		√			
Firmanın sözkonusu ülkede iletişim ofisinin olması			√								
Firmanın sözkonusu ülkeye yakın projelerinin/kaynaklarının bulunması				√	√			√			
Firmanın sözkonusu ülkedeki potansiyel işverenlerle iyi ilişkilerinin olması						√					
Firmanın sözkonusu ülkedeki potansiyel proje tiplerinde (konut, ticari, vb.) tecrübeli olması				√		√	√			√	
Firmanın sözkonusu ülkedeki projelerin teknolojik gereksinimlerini sağlayabiliyor olması			√			√		√			√
Firmanın sözkonusu ülkedeki projeleri yönetebilecek beceriye sahip olması						√		√			
Sözkonusu ülkede iş yapmanın, firmaya prestij ve yeni iş olanakları sağlayacak olması									√		
Ülkenin Ekonomik Çekiciliği											
Sözkonusu ülkede ekonomik durumunun güçlü ve stabil olması	√			√	√	√	√		√	√	
Sözkonusu ülkede inşaat sektörünün hacminin ve büyümesinin yüksek olması		√	√	√							√
Sözkonusu ülkedeki projelerin karlılığının yüksek olması	√		√	√	√		√				
Sözkonusu ülkede finansal açıdan güçlü yatırımcıların/işverenlerin mevcut olması			√			√					
Ülkenin Sosyokültürel Çekiciliği											
Sözkonusu ülke ile kültürel açıdan yakın olunması		√	√	√			√			√	
Sözkonusu ülke ile coğrafik anlamda yakın olunması		√		√		√	√			√	
Ülkenin İş Yapabilme Kolaylığı											
Sözkonusu ülkedeki vergi ve para politikalarının cazip olması			√	√		√		√	√		
Sözkonusu ülkenin hukuk sisteminin uluslararası düzeyde güvenilir/tanınır olması			√	√		√			√		
Sözkonusu ülkedeki bürokratik işlemlerin kolay ve hızlı olması			√			√					
Sözkonusu ülkede projenin başlayabilmesi için gerekli altyapı sistemlerinin (su, kanalizasyon, elektrik, vb.) gelişmiş olması			√			√					
Sözkonusu ülkede istenilen kalitede (işgücü, malzeme, ekipman, vb.) kaynak temininin kolay olması			√			√					
Sözkonusu ülkede birlikte çalışılabilecek alt yüklenicilerin mevcut olması			√			√					

Çizelge 4.1 (devam) : Kriter referans tablosu.

Kaynaklar	Lee ve diğ. (2016)	Chen ve diğ. (2016)	El Higzi (2014)	İsa ve diğ. (2013)	Jung ve diğ. (2012)	Arslan (2010)	Ozorhon ve diğ. (2006)	Gunhan ve Arditi (2005a)	Gunhan ve Arditi (2005b)	Dikmen ve Birgonul (2004)	Hastak ve Shaked (2000)
Sözkonusu ülke ile Türkiye arasında karşılıklı ticaret anlaşmalarının olması			√			√					
Ülkenin Rekabetsel Çekiciliği											
Sözkonusu ülkede rekabet yoğunluğunun düşük olması		√		√			√			√	
Sözkonusu ülkede beraber çalışılabilecek iyi bir ortamın olması			√								
Ülkenin Politik Durumu											
Sözkonusu ülkedeki politik durumun stabil olması		√			√	√	√		√		√
Sözkonusu ülkenin Türkiye ile olan politik ilişkilerinin iyi/güçlü olması				√		√					



Şekil 4.1 : Kriterlerin hiyerarşik yapısı.

Çizelge 4.2 : Kriter kodları.

Kodu	Kriter
F	Firmaya özgü kriterler
F1	Firmanın sözkonusu ülkede tecrübeli olması/başarılı işler yapmış olması
F2	Firmanın sözkonusu ülkede iletişim ofisinin olması
F3	Firmanın sözkonusu ülkeye yakın projelerinin/kaynaklarının bulunması
F4	Firmanın sözkonusu ülkedeki potansiyel işverenlerle iyi ilişkilerinin olması
F5	Firmanın sözkonusu ülkedeki potansiyel proje tiplerinde (konut, ticari, vb.) tecrübeli olması
F6	Firmanın sözkonusu ülkedeki projelerin teknolojik gereksinimlerini sağlayabiliyor olması
F7	Firmanın sözkonusu ülkedeki projeleri yönetebilecek beceriye sahip olması
F8	Sözkonusu ülkede iş yapmanın, firmaya prestij ve yeni iş olanakları sağlayacak olması
E	Ülkenin Ekonomik Çekiciliği
E1	Sözkonusu ülkede ekonomik durumunun güçlü ve stabil olması
E2	Sözkonusu ülkede inşaat sektörünün hacminin ve büyümesinin yüksek olması
E3	Sözkonusu ülkedeki projelerin karlılığının yüksek olması
E4	Sözkonusu ülkede finansal açıdan güçlü yatırımcıların/işverenlerin mevcut olması
S	Ülkenin Sosyokültürel Çekiciliği
S1	Sözkonusu ülke ile kültürel açıdan yakın olunması
S2	Sözkonusu ülke ile coğrafik anlamda yakın olunması
İ	Ülkede İş Yapabilme Kolaylığı
İ1	Sözkonusu ülkedeki vergi ve para politikalarının cazip olması
İ2	Sözkonusu ülkenin hukuk sisteminin uluslararası düzeyde güvenilir/tanınır olması
İ3	Sözkonusu ülkedeki bürokratik işlemlerin kolay ve hızlı olması
İ4	Sözkonusu ülkede projenin başlayabilmesi için gerekli altyapı sistemlerinin (su, kanalizasyon, elektrik, vb.) gelişmiş olması
İ5	Sözkonusu ülkede istenilen kalitede (işgücü, malzeme, ekipman, vb.) kaynak temininin kolay olması
İ6	Sözkonusu ülkede birlikte çalışılabilecek alt yüklenicilerin mevcut olması
İ7	Sözkonusu ülke ile Türkiye arasında karşılıklı ticaret anlaşmalarının olması
R	Ülkenin Rekabetsel Çekiciliği
R1	Sözkonusu ülkede rekabet yoğunluğunun düşük olması
R2	Sözkonusu ülkede beraber çalışılabilecek iyi bir ortağın olması
P	Ülkenin Politik Durumu
P1	Sözkonusu ülkedeki politik durumun stabil olması
P2	Sözkonusu ülkenin Türkiye ile olan politik ilişkilerinin iyi/güçlü olması

Çizelge 4.3 : Kriter ölçüm teknikleri.

Kodu	Kriterler	Ölçüm Kriteri
F	Firmaya özgü kriterler	
F1	Firmanın sözkonusu ülkede tecrübeli olması/başarılı işler yapmış olması	Sayısal (min:1, max:9)
F2	Firmanın sözkonusu ülkede iletişim ofisinin olması	Evet veya Hayır (E:1, H:0)
F3	Firmanın sözkonusu ülkeye yakın projelerinin/kaynaklarının bulunması	Sayısal (min:1, max:9)
F4	Firmanın sözkonusu ülkedeki potansiyel işverenlerle iyi ilişkilerinin olması	Sayısal (min:1, max:9)
F5	Firmanın sözkonusu ülkedeki potansiyel proje tiplerinde (konut, ticari, vb.) tecrübeli olması	Sayısal (min:1, max:9)
F6	Firmanın sözkonusu ülkedeki projelerin teknolojik gereksinimlerini sağlayabiliyor olması	Sayısal (min:1, max:9)
F7	Firmanın sözkonusu ülkedeki projeleri yönetebilecek beceriye sahip olması	Sayısal (min:1, max:9)
F8	Sözkonusu ülkede iş yapmanın, firmaya prestij ve yeni iş olanakları sağlayacak olması	Sayısal (min:1, max:9)
E	Ülkenin Ekonomik Çekiciliği	
E1	Sözkonusu ülkede ekonomik durumunun güçlü ve stabil olması	Sayısal (min:1, max:9)
E2	Sözkonusu ülkede inşaat sektörünün hacminin ve büyümesinin yüksek olması	Sayısal (min:1, max:9)
E3	Sözkonusu ülkedeki projelerin karlılığının yüksek olması	Sayısal (min:1, max:9)
E4	Sözkonusu ülkede finansal açıdan güçlü yatırımcıların/işverenlerin mevcut olması	Sayısal (min:1, max:9)
S	Ülkenin Sosyokültürel Çekiciliği	
S1	Sözkonusu ülke ile kültürel açıdan yakın olunması	Sayısal (min:1, max:9)
S2	Sözkonusu ülke ile coğrafik anlamda yakın olunması	Sayısal (min:1, max:9)
İ	Ülkede İş Yapabilme Kolaylığı	
İ1	Sözkonusu ülkedeki vergi ve para politikalarının cazip olması	Sayısal (min:1, max:9)
İ2	Sözkonusu ülkenin hukuk sisteminin uluslararası düzeyde güvenilir/tanınır olması	Sayısal (min:1, max:9)
İ3	Sözkonusu ülkedeki bürokratik işlemlerin kolay ve hızlı olması	Sayısal (min:1, max:9)
İ4	Sözkonusu ülkede projenin başlayabilmesi için gerekli altyapı sistemlerinin (su, kanalizasyon, elektrik, vb.) gelişmiş olması	Sayısal (min:1, max:9)
İ5	Sözkonusu ülkede istenilen kalitede (işgücü, malzeme, ekipman, vb.) kaynak temininin kolay olması	Sayısal (min:1, max:9)
İ6	Sözkonusu ülkede birlikte çalışılabilecek alt yüklenicilerin mevcut olması	Sayısal (min:1, max:9)
İ7	Sözkonusu ülke ile Türkiye arasında karşılıklı ticaret anlaşmalarının olması	Evet veya Hayır (E:1, H:0)

Çizelge 4.3 (devam) : Kriter ölçüm teknikleri.

Kodu	Kriterler	Ölçüm Kriteri
R	Ülkenin Rekabetsel Çekiciliği	
R1	Sözkonusu ülkede rekabet yoğunluğunun düşük olması	Sayısal (min:1, max:9)
R2	Sözkonusu ülkede beraber çalışılabilecek iyi bir ortağın olması	Sayısal (min:1, max:9)
P	Ülkenin Politik Durumu	
P1	Sözkonusu ülkedeki politik durumun stabil olması	Sayısal (min:1, max:9)
P2	Sözkonusu ülkenin Türkiye ile olan politik ilişkilerinin iyi/güçlü olması	Sayısal (min:1, max:9)

Bir sonraki aşamada, firmanın ülke seçim sürecinde yer alan ve karar verici pozisyonunda bulunan dört yöneticisi (Yönetim Kurulu Danışmanı, İhale Direktörü, İş Geliştirme Müdürü ve bir adet Bölge Direktörü) ile görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda, firmanın uluslararası pazarlara girerken dikkate aldığı kriterler ve 8 adet alternatif ülke belirlenmiştir. Bu ülkeler, firmanın son 10 yıl içerisinde aktif olduğu ve ileriki 10 sene içerisinde de aktif olabilmeyi planladığı ülkelerdir. Fas, Umman, Hindistan, Pakistan, Endonezya, Mısır, Katar ve Kuzey Irak problemin alternatifleri olarak belirlenmiştir.

4.2 İkili Karşılaştırma Matrisleri

Yöneticiler ile yapılan görüşmelerin ilk aşamasında, belirlenen alt ve ana kriterlerin birbirlerine göre göreceli önemlerini belirlemek amacıyla ikili karşılaştırma matrislerinin doldurulması istenmiştir. Değerlendirmenin göreceli önem ölçeğine göre yapılması beklenmiştir. Matrislerin karar vericiler tarafından sadece sağ üst köşe kısmının doldurulması istenmiştir. Sol alt köşedeki değerler, matrisin sağ üst köşesine doldurulan değerlerin çarpma işlemine göre tersi alınarak bulunmuştur. Dört karar vericinin kriterler için belirlediği ikili karşılaştırma matrisleri Ek A'da verilmektedir.

4.3 Problemin Çözümleri

4.3.1 AHP Yöntemi ile çözüm

İkili karşılaştırma matrislerinin bulunmasının ardından, birden fazla karar verici olduğu için karar vericilerin verdikleri cevapların geometrik ortalaması alınmış ve her karşılaştırma matrisi için yeni bir matris elde edilmiştir. Daha sonra metodoloji

bölümünün AHP alt başlığında anlatıldığı gibi her bir matrise ait öncelik vektörleri yani önem ağırlıkları (w) ve tutarlılık oranları (C.R.) hesaplanmıştır. Bu işlemler MS Excel ile yapılmıştır. Geometrik ortalamaları alınarak bulunmuş olan grup karşılaştırma matrisleri, bu karşılaştırmalara ait önem ağırlıkları ve matrislerin tutarlılık oranı değerleri, ana kriterler ve alt kriterler için Çizelge 4.4, Çizelge 4.5, Çizelge 4.6, Çizelge 4.7, Çizelge 4.8, Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10’de sunulmaktadır. KV1, KV2, KV3 ve KV4 karar vericileri temsil etmektedir. Kriter sayısının 2 olması durumunda Çizelge 3.2’de verildiği üzere R.I. değeri 0 olacağından C.R. hesaplanmamaktadır.

Çizelge 4.4 : Ana kriterler grup karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	F	E	S	İ	R	P	w	
F	1,00	1,26	2,11	1,06	0,54	1,57	0,18	
E		1,00	1,19	0,84	0,45	1,28	0,14	
S			1,00	0,71	0,31	0,76	0,10	
İ				1,00	0,50	1,19	0,15	
R					1,00	2,45	0,31	C.R.
P						1,00	0,12	0,00

Çizelge 4.5 : Firmaya özgü kriterler grup karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	w	
F1	1,00	3,57	2,51	1,00	2,45	3,16	3,76	3,22	0,26	
F2		1,00	0,84	0,34	0,54	0,90	1,07	0,90	0,07	
F3			1,00	0,58	0,64	1,32	1,57	1,00	0,10	
F4				1,00	1,68	2,63	2,99	2,51	0,21	
F5					1,00	1,68	1,86	1,57	0,13	
F6						1,00	1,19	1,00	0,08	
F7							1,00	0,84	0,07	C.R.
F8								1,00	0,08	0,00

Hesaplanan tutarlılık oranı (CR) değerinin 0,10 dan küçük olması karar vericilerin yaptığı karşılaştırmaların tutarlı olduğunu gösterir. CR değerinin 0,10’ dan büyük olması ya AHP yöntemindeki bir hesaplama hatasını ya da karar vericilerin yaptıkları karşılaştırmadaki tutarsızlığı göstermektedir.

Çizelge 4.6 : Ülkenin ekonomik çekiciliği kriterleri grup karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	E1	E2	E3	E4	w	
E1	1,00	0,84	0,42	0,84	0,17	
E2		1,00	0,45	1,00	0,20	
E3			1,00	1,86	0,42	C.R.
E4				1,00	0,21	0,00

Çizelge 4.7 : Ülkenin sosyokültürel çekiciliği kriterleri grup karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	S1	S2	w	
S1	1,00	0,50	0,33	C.R.
S2		1,00	0,67	-

Çizelge 4.8 : Ülkedeki iş yapabilme kolaylığı kriterleri grup karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	w	
İ1	1,00	0,76	0,54	1,41	0,41	0,41	1,41	0,10	
İ2		1,00	0,71	1,68	0,49	0,49	1,86	0,12	
İ3			1,00	2,06	0,59	0,59	2,63	0,16	
İ4				1,00	0,34	0,34	1,00	0,07	
İ5					1,00	1,00	3,22	0,24	
İ6						1,00	3,22	0,24	C.R.
İ7							1,00	0,07	0,00

Çizelge 4.9 : Ülkenin rekabetsel çekiciliği kriterleri grup karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	R1	R2	w	
R1	1,00	3,36	0,77	C.R.
R2		1,00	0,23	-

Çizelge 4.10 : Ülkenin politik durumu kriterleri grup karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	P1	P2	w	
P1	1,00	1,86	0,65	C.R.
P2		1,00	0,35	-

Çizelge 4.4, Çizelge 4.5, Çizelge 4.6, Çizelge 4.7, Çizelge 4.8, Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10'den görüldüğü gibi CR değerleri bu karşılaştırmalarda 0,1 değerinden

küçüktür. Bu durum kriterler arasında yapılan ikili kıyaslamaların oldukça tutarlı olduğunu göstermektedir.

Alternatiflerin göreceli önemlerini belirlemek amacıyla oluşturulacak ikili karşılaştırma matrislerine baz oluşturan grup karar matrisi Çizelge 4.11’de verilmektedir. Grup karar matrisi, dört karar vericinin geometrik ortalaması alınarak elde edilmiştir. Alternatiflerin her bir kriter için oluşturulan grup ikili karşılaştırma matrisleri Ek A’da sunulmaktadır.

AHP yöntemi ile kriterlerin birbirlerine göre ve her bir kriter için alternatiflerin birbirlerine göre önem ağırlıkları hesaplandıktan sonra alternatif ülkelerin sıralaması bulunmuştur. Çizelge 4.11’de AHP yöntemine göre alternatiflerin sıralanması verilmiştir.

Çizelge 4.11 : AHP yöntemine göre alternatiflerin sıralaması.

Tercih sıralaması	Alternatif	Ağırlık Derecesi
1	FAS	0,149
2	KATAR	0,144
3	UMMAN	0,139
4	K.İRAK	0,137
5	PAKİSTAN	0,115
6	MİSİR	0,112
7	ENDONEZYA	0,106
8	HİNDİSTAN	0,098

4.3.2 AHP-PROMETHEE yöntemi ile çözüm

Promethee yöntemi ile yapılan çözümde, AHP yöntemi ile hesaplanan kriter ağırlıkları kullanılmıştır. Çizelge 4.11’de gösterilen olan grup karar verme matrisi bu yöntemde de aynı şekilde elde edilmiş ve kullanılmıştır. Çözüm yapılırken Visual Promethee Academic programı kullanılmıştır. Programa veri girişini gösterir şekil Şekil 4.2’de verilmektedir. Şekil 4.2 ‘de gösterildiği gibi veriler programa girilirken kriterlerin tercih yönleri ve tercih fonksiyonları belirtilmiştir. F2 ve İ7 kriterleri, değerleri ve ölçüm tekniği sebebiyle, ikinci tip (U tipi, usual) tercih fonksiyonu ile çözülmüştür.

Çizelge 4.12 : Grup karar matrisi.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	E1	E2	E3	E4	S1	S2	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	R1	R2	P1	P2
Fas	7,24	1,00	2,00	6,65	6,24	8,21	7,42	7,20	6,74	5,96	5,73	5,73	6,48	4,56	5,73	5,48	5,18	6,09	7,20	5,73	1,00	4,53	7,17	7,17	6,96
Umman	8,74	1,00	6,45	8,21	6,64	8,74	8,49	6,70	5,42	4,86	5,00	5,18	7,24	5,18	5,73	5,96	5,69	6,96	8,24	5,73	1,00	4,09	4,09	7,14	7,24
Hindistan	1,41	1,00	1,68	2,55	3,13	5,48	5,96	3,87	6,09	6,64	1,86	6,29	4,00	2,63	4,05	4,90	2,06	3,60	6,82	6,90	1,00	2,21	5,96	5,96	5,86
Pakistan	5,05	1,00	2,00	5,26	3,87	6,30	6,85	6,73	4,33	5,63	4,05	4,16	7,20	3,72	3,16	4,43	2,91	3,08	6,70	6,90	1,00	3,08	5,69	4,60	8,74
Endonezya	1,00	0,00	1,00	1,00	2,71	3,16	3,13	2,74	4,86	3,87	3,66	4,09	3,56	1,00	2,74	3,08	3,31	4,16	6,48	5,05	1,00	4,16	3,20	6,30	5,38
Mısır	3,16	0,00	2,63	2,43	5,32	6,73	6,26	5,86	3,83	5,38	3,94	3,66	5,57	4,92	4,68	4,23	3,72	5,60	6,96	5,63	1,00	2,83	6,70	6,93	2,06
Katar	8,49	1,00	7,94	7,24	7,74	8,49	8,24	6,96	7,45	4,86	4,23	7,45	7,20	5,96	7,11	5,79	6,44	8,21	7,97	7,42	1,00	2,51	6,05	7,17	7,97
K.Irak	6,96	1,00	3,03	5,57	7,20	7,54	7,42	5,83	2,63	3,60	5,38	3,87	6,70	7,97	6,65	2,99	3,76	4,36	5,96	4,68	1,00	4,68	4,61	4,12	3,66

Visual PROMETHEE Academic - Güzem Fidan.vpge (saved)

File Edit Model Control PROMETHEE-GAIA GDSS GIS Custom Assistants Snapshots Options Help

Scenario1

Unit: unit unit unit unit unit unit unit unit unit unit unit unit unit unit unit unit unit unit unit

Cluster/Group

Preferences

Min/Max: max max max max max max max max max max max max max max max max max max

Weight: 0,05 0,01 0,02 0,04 0,02 0,01 0,01 0,01 0,02 0,03 0,06 0,03 0,03 0,07 0,01

Preference Fm: Level Usual Level Level Level Level Level Level Level Level Level Level Level Level Level Level

Thresholds: absolute absolute absolute absolute absolute absolute absolute absolute absolute absolute absolute absolute absolute absolute absolute absolute

- Q: Indifference: 1,00 n/a 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

- P: Preference: 2,00 n/a 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00

- S: Gaussian: n/a n/a n/a n/a n/a n/a n/a n/a n/a n/a n/a n/a n/a n/a n/a

Statistics

Minimum: 1,00 0,00 1,00 1,00 2,71 3,16 3,13 2,74 4,33 3,87 1,86 4,09 3,56 1,00 2,74

Maximum: 8,74 1,00 6,45 8,21 6,64 8,74 8,49 7,20 6,74 6,64 5,73 6,29 7,24 5,18 5,73

Average: 4,69 0,80 2,63 4,73 4,52 6,38 6,37 5,45 5,49 5,39 4,06 5,09 5,70 3,42 4,28

Standard Dev.: 3,08 0,40 1,85 2,64 1,62 2,01 1,82 1,79 0,86 0,85 1,32 0,86 1,59 1,48 1,26

Evaluations

FAS: 7,24 1,00 2,00 6,65 6,24 8,21 7,42 7,20 6,74 5,96 5,73 5,73 6,48 4,56 5,73

UMMAN: 8,74 1,00 6,45 8,21 6,64 8,74 8,49 6,70 5,42 4,86 5,00 5,18 7,24 5,18 5,73

HINDISTAN: 1,41 1,00 1,68 2,55 3,13 5,48 5,96 3,87 6,09 6,64 1,86 6,29 4,00 2,63 4,05

PAKISTAN: 5,05 1,00 2,00 5,26 3,87 6,30 6,85 6,73 4,33 5,63 4,05 4,16 7,20 3,72 3,16

ENDONEZYA: 1,00 0,00 1,00 1,00 2,71 3,16 3,13 2,74 4,86 3,87 3,66 4,09 3,56 1,00 2,74

Şekil 4.2 : Visual Promethee programına veri girişi.

Diğer tüm kriterlerde ise, 1-9 skalasında değerlendirildikleri için, beşinci tip (Lineer) tercih fonksiyonu seçilmiştir. Tüm kriterlerin tercih yönleri maksimum (artan) olarak ayarlanmıştır.

Verilerin programa doğru bir şekilde girilmesinin ardından alternatif ülkeler olan Fas, Umman, Hindistan, Pakistan, Endonezya, Mısır, Katar ve Kuzey Irak, Promethee yöntemine göre değerlendirilerek pozitif, negatif ve net üstünlük değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan üstünlük değerleri Çizelge 4.13’de gösterilmiştir.

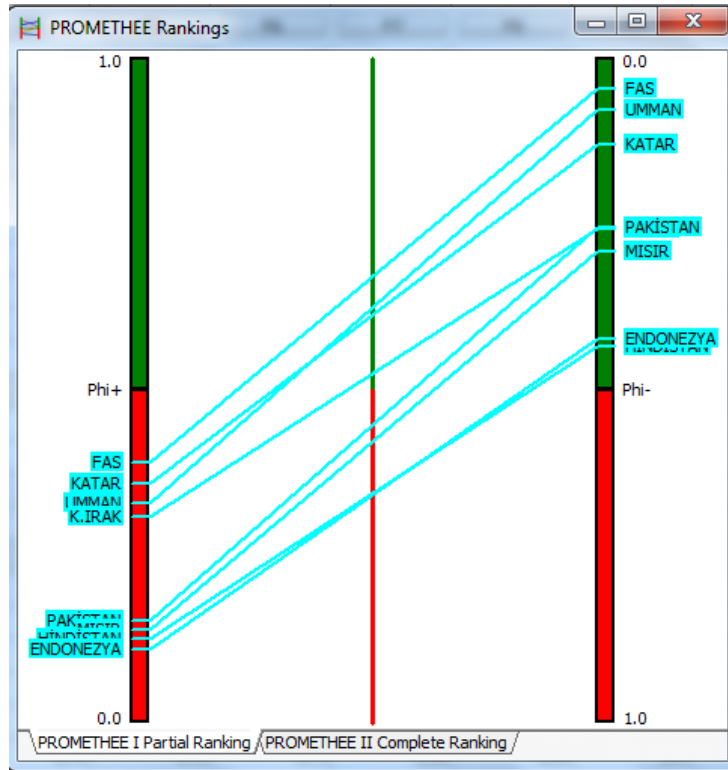
Çizelge 4.13 : Promethee üstünlük değerleri.

Alternatifler	$\emptyset^+$	$\emptyset^-$	$\emptyset_{net}$
Fas	0,390	0,045	0,345
Umman	0,330	0,078	0,252
Hindistan	0,125	0,434	-0,309
Pakistan	0,152	0,255	-0,103
Endonezya	0,109	0,423	-0,314
Mısır	0,138	0,291	-0,153
Katar	0,358	0,123	0,228
K. Irak	0,310	0,256	0,054

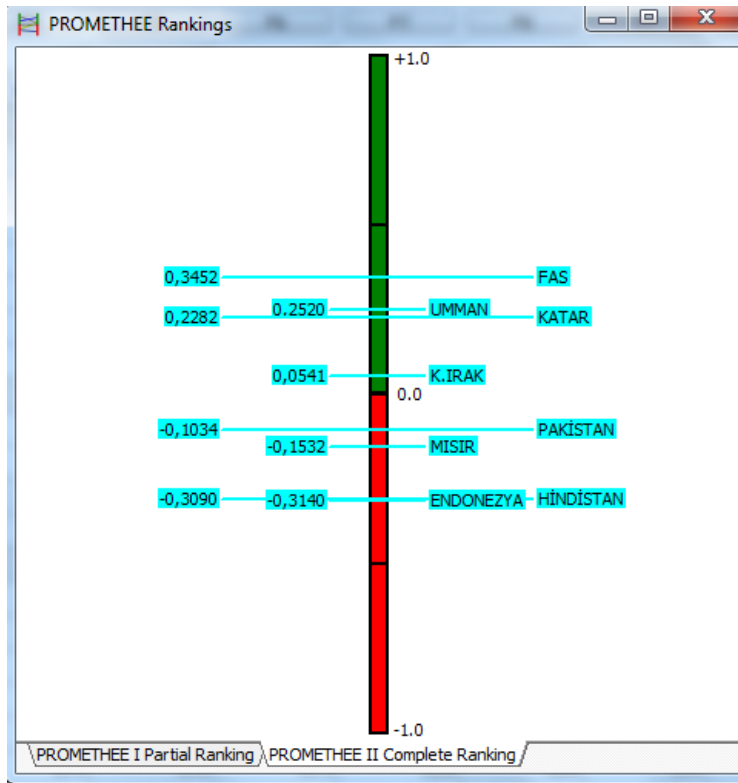
Ülkelere ait pozitif, negatif ve net üstünlük değerlerinin hesaplanmasının ardından, Promethee I yöntemi ile kısmi öncelikler ve Promethee II yöntemi ile de tam öncelikler belirlenmiştir. Şekil 4.3 de kısmi öncelikler, Şekil 4.4 de ise tam öncelikler gösterilmiştir.

Promethee II yöntemi ile bulunan tam öncelik sıralamasına göre en iyi alternatif Fas çıkmıştır. Ülkeler, en uygundan en uygun olmayana doğru sırası ile Fas, Umman, Katar, K. Irak, Pakistan, Mısır, Hindistan ve Endonezya bulunmuştur.

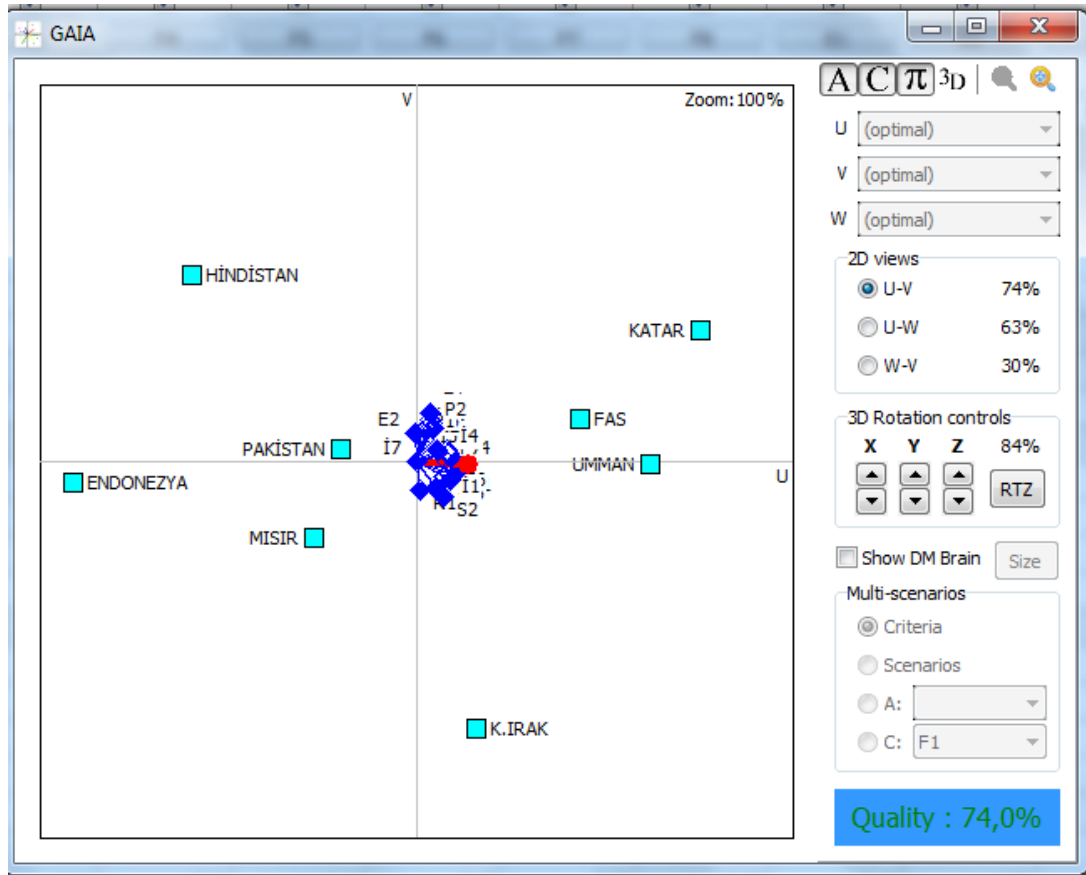
Visual Promethee programının bir diğer özelliği ise Temel Bileşenler analizi yaparak kullanıcıya sonuçları GAIA düzleminde vermesidir. GAIA düzlemi, PROMETHEE sonuçlarının iki boyutlu düzlem üzerinde gösterilebildiği bir özellik olup, bu özellik ile sonuçlar başka bir yaklaşımla daha değerlendirilebilmektedir. Bu düzlemde alternatifler nokta ile kriterler ise vektör ile gösterilmektedir. Kırmızı ile gösterilen vektör ise karar çubuğu olarak adlandırılmaktadır (Eray, 2014). Şekil 4.5 de bu probleme ait GAIA düzlemi gösterilmiştir.



Şekil 4.3 : Promethee I kısmi öncelikler.



Şekil 4.4 : Promethee II tam öncelikler.



Şekil 4.5 : Probleme ait GAIA düzlemi sonucu.

GAIA düzleminde herhangi bir kriteri gösteren vektörün boyu ne kadar uzun ise, ilgili kriterin ayırıştırıcı özelliği ve karar vektörünü etkilemedeki önemi o oranda yüksektir. Aynı istikameti gösteren kriter vektörleri benzer özellik gösteren kriterlere aittir. Farklı istikameti gösteren kriter vektörleri ise birbiri ile çelişen kriterlere ait olmaktadır (Eray, 2014; Genç, 2013). Şekil 4.5’de gösterilmekte olan GAIA düzlemine göre tüm kriterler aynı istikamette yani benzer özellik gösteren kriterlerdir, bu kriterlere göre tam tersi istikamette olan kriter bulunmamıştır.. Aynı zamanda alternatiflerin kriterlere göre durumu da bu düzlemde görülebilmektedir. Örneğin Şekil 4.5 e göre Fas alternatifi, Hindistan, Pakistan, Mısır ve Endonezya’ya göre tercih edilebilmektedir. Tercih vektörü de yaklaşık olarak Fas’ı göstermektedir. Bu sonuçlar Promethee I ve Promethee II sonuçları ile de örtüşmektedir.

Duyarlılık analizi yapmak, Promethee yönteminin sağladığı bir diğer özelliktir. Duyarlılık analizinde amaç, kriter ağırlıklarındaki değişimin alternatiflerin sıralamasını nasıl değiştireceğini belirlemektir (Eray, 2014). Promethee II yöntemiyle bulunan tam sıralama değişmeden her bir kriterin ağırlığının değişebileceği sınırlar Çizelge 4.14’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.14 : Kriterlerin ağırlıklarının değişebileceği aralıklar ve duyarlılıkları.

Kriterler	Ağırlığı	Aralıklar		Duyarlılıklar (%)	
		Min	Max	Azalış	Artış
F1	0,05	0,00	0,28	0,00	460,00
F2	0,01	0,00	0,13	0,00	1200,00
F3	0,02	0,00	0,10	0,00	400,00
F4	0,04	0,01	0,23	75,00	475,00
F5	0,02	0,00	0,09	0,00	350,00
F6	0,01	0,00	0,24	0,00	2300,00
F7	0,01	0,00	0,24	0,00	2300,00
F8	0,01	0,00	0,42	0,00	4100,00
E1	0,02	0,01	0,06	50,00	200,00
E2	0,03	0,02	0,18	33,00	500,00
E3	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00
E4	0,03	0,02	0,05	33,00	67,00
S1	0,03	0,00	0,51	0,00	1600,00
S2	0,07	0,05	0,17	29,00	143,00
İ1	0,01	0,00	0,08	0,00	700,00
İ2	0,02	0,01	0,21	5,00	950,00
İ3	0,02	0,00	0,04	0,00	100,00
İ4	0,01	0,00	0,06	0,00	500,00
İ5	0,04	0,00	0,21	0,00	425,00
İ6	0,04	0,02	0,06	5,00	50,00
İ7	0,01	0,00	1,00	0,00	9900,00
R1	0,24	0,21	0,24	13,00	0,00
R2	0,07	0,06	0,09	14,00	29,00
P1	0,08	0,00	0,10	0,00	25,00
P2	0,04	0,01	0,13	75,00	25,00

Çizelge 4.14 incelendiğinde E3 ve R1 kriterlerinin ağırlık değişimine duyarlı olduğu görülmektedir. Bu kriterlerin ağırlıkları üzerinde yapılacak bir değişme alternatiflerin sıralaması değişebilecektir. Diğer kriterlerin ağırlık değişimine çok duyarlı olmadıkları ve ağırlıklardaki küçük değişikliklerin alternatiflerin sıralamasını değiştirmeyeceği anlaşılmıştır.

Duyarlılık analizinin yapılmasından sonra son olarak tüm kriterlerin ağırlıklarının aynı olması varsayımında, problemin çözümünün ne olacağını görebilmek için tüm kriterlerin ağırlıkları eşitlenmiş, analiz tekrarlanmış ve Promethee II yöntemi ile elde edilen tam sıralamalar ilk analiz ile karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırma net üstünlük değerleri ile birlikte Çizelge 4.15’de verilmiştir. Alternatif ülke sıralaması

bu durumda Katar, Umman, Fas, K.Irak, Pakistan, Mısır, Hindistan, Endonezya şeklinde olmuştur.

Çizelge 4.15 : Analizlerin karşılaştırılması.

Kriter ağırlıkları var			Kriter ağırlıkları eşit		
Alternatifler	ϕ_{net}	Sıralama	Alternatifler	ϕ_{net}	Sıralama
Fas	0,345	1	Fas	0,301	3
Umman	0,252	2	Umman	0,318	2
Hindistan	-0,309	7	Hindistan	-0,244	7
Pakistan	-0,103	5	Pakistan	-0,097	5
Endonezya	-0,314	8	Endonezya	-0,518	8
Mısır	-0,153	6	Mısır	-0,164	6
Katar	0,228	3	Katar	0,448	1
K.Irak	0,054	4	K.Irak	-0,044	4

4.3.3 AHP-SIR-SAW yöntemi ile çözüm

SIR-SAW yöntemi ile yapılan çözümde de, AHP yöntemi ile hesaplanan kriter ağırlıkları kullanılmıştır. Çizelge 4.12’de daha önce gösterilmiş olan grup karar verme matrisi bu yöntemde de aynı şekilde elde edilmiş ve kullanılmıştır. Çözüm yapılırken MS Excel kullanılmıştır.

Promethee yönteminde olduğu gibi, kriter değerlerinin yapısına uygun tercih fonksiyonları belirlenmiştir. Bu yöntemde de, çalışma kapsamındaki kriterlerden F2 ve İ7 kriterleri ikinci tip (U tipi, usual) tercih fonksiyonu ile çözülmüştür. Diğer tüm kriterler için ise, 1-9 skalasında değerlendirildikleri için, beşinci tip (Lineer) tercih fonksiyonu seçilmiştir. Tüm kriterlerin tercih yönleri maksimum (artan) olarak belirlenmiştir. Karar vericiler tarafından, kriter değerlerinin eşik değerleri p (preference) ve q (indifference) belirlenmiştir. Burada, p=2 değeri ile, kriter değerleri arasındaki farkın 2 olması durumunda tercih edilebilirliğin ortaya çıkacağı belirtilmiştir. q=1 değeri ile de kriter değerleri arasındaki farkın 1 olması durumunda tercih edilememesi durumunun ortaya çıkacağı belirtilmiştir. Kriterlerin karakteristikleri Çizelge 4.16’da sunulmaktadır.

Kriter karakteristiklerine göre hesaplanan üstlük ve altlık indeksleri Ek A’da sunulmaktadır. Her bir alternatif için üstlük indekslerinin toplanması ile oluşturulan üstlük matrisi (S) ve altlık indekslerinin toplanmasıyla oluşturulan altlık matrisi (I) aşağıda sunulmaktadır.

Çizelge 4.16 : Kriter karakteristikleri.

Kriter	Tercih yönü	Tercih fonksiyonu	Parametreler	Ağırlık
F1	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,05
F2	Maks.	Usual	p=1	0,01
F3	Maks.	Lineer	p=2 (p=1)	0,02
F4	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,04
F5	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,02
F6	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,01
F7	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,01
F8	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,01
E1	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,02
E2	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,03
E3	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,06
E4	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,03
S1	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,03
S2	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,07
İ1	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,01
İ2	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,02
İ3	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,02
İ4	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,01
İ5	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,04
İ6	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,04
İ7	Maks.	Usual	p=1	0,01
R1	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,24
R2	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,07
P1	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,08
P2	Maks.	Lineer	p=2 (q=1)	0,04

Kriterlerin önem ağırlıklarının sonuca etkisini yansıtabilmek amacı ile birleştirme yapılması gerekmektedir. Birleştirme yöntemi olarak SAW kullanılmıştır. Prosedürün bu aşamasında, S matristeki tüm değerler kriterlerin ağırlıkları ile çarpılması ile yeni bir matris elde edilmiştir. Bu matrisin her satırı, SAW prosedürü gereği toplanarak her bir alternatifin S akışı (S flow, $(\bar{\theta})$) belirlenmiştir. Aynı işlem I matris için de tekrarlanarak her bir alternatifin I akışı (I flow, $(\bar{\theta})$) belirlenmiştir.

$$S = \begin{bmatrix} 4,00 & 2,00 & 0,00 & 3,48 & 3,00 & 3,39 & 1,61 & 2,72 & 4,18 & 2,19 & 3,98 & 3,08 & 2,00 & 1,93 & 2,73 & 2,30 & 3,75 & 3,65 & 0,24 & 0,05 & 0,00 & 3,15 & 3,81 & 2,21 & 2,69 \\ 5,28 & 2,00 & 6,00 & 5,55 & 3,32 & 4,19 & 3,77 & 2,00 & 1,68 & 0,26 & 1,40 & 0,94 & 2,67 & 2,46 & 2,73 & 3,32 & 4,90 & 4,37 & 3,03 & 0,05 & 0,00 & 1,73 & 0,00 & 2,18 & 3,24 \\ 0,00 & 2,00 & 0,00 & 0,55 & 0,00 & 1,00 & 1,00 & 0,13 & 2,98 & 3,81 & 0,00 & 4,11 & 0,00 & 0,63 & 0,32 & 1,73 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 2,46 & 0,00 & 0,00 & 2,22 & 1,20 & 2,00 \\ 2,88 & 2,00 & 0,00 & 3,00 & 0,16 & 1,00 & 1,00 & 2,00 & 0,69 & 1,77 & 1,00 & 0,00 & 2,63 & 1,09 & 0,00 & 0,78 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 2,46 & 0,00 & 0,00 & 1,69 & 0,00 & 5,28 \\ 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 1,03 & 0,00 & 0,80 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,25 & 0,08 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 2,01 & 0,00 & 1,70 & 1,72 \\ 1,75 & 0,00 & 0,63 & 0,43 & 2,45 & 1,25 & 1,00 & 1,99 & 0,20 & 1,30 & 1,00 & 0,00 & 1,57 & 1,46 & 1,46 & 0,39 & 0,66 & 2,67 & 0,01 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 3,01 & 2,00 & 0,00 \\ 4,77 & 2,00 & 6,49 & 4,64 & 4,60 & 3,76 & 3,37 & 2,25 & 5,37 & 0,26 & 1,00 & 5,88 & 2,63 & 4,76 & 4,76 & 2,91 & 5,26 & 6,24 & 1,91 & 4,15 & 0,00 & 0,00 & 2,41 & 2,21 & 4,00 \\ 3,92 & 2,00 & 1,40 & 3,00 & 3,88 & 2,24 & 1,61 & 1,96 & 0,00 & 0,00 & 2,65 & 0,00 & 2,13 & 3,97 & 3,97 & 0,00 & 0,70 & 0,28 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 3,45 & 0,40 & 0,00 & 0,60 \end{bmatrix}$$

$$I = \begin{bmatrix} 0,75 & 0,00 & 2,03 & 0,55 & 0,50 & 0,00 & 0,071 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,72 & 0,00 & 1,40 & 0,38 & 0,00 & 0,26 & 1,00 & 0,04 & 1,02 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,78 \\ 0,00 & 0,00 & 0,49 & 0,00 & 0,10 & 0,00 & 0,007 & 0,00 & 1,31 & 0,87 & 0,00 & 1,11 & 0,00 & 1,00 & 0,38 & 0,00 & 0,00 & 0,24 & 0,00 & 1,02 & 0,00 & 0,00 & 4,43 & 0,00 & 0,50 \\ 5,75 & 0,00 & 2,35 & 5,00 & 5,00 & 4,25 & 2,92 & 5,94 & 0,37 & 0,00 & 6,80 & 0,16 & 5,57 & 5,02 & 3,36 & 0,06 & 4,61 & 3,99 & 0,57 & 0,00 & 0,00 & 3,83 & 0,21 & 0,61 & 2,49 \\ 3,92 & 0,00 & 2,03 & 2,36 & 4,45 & 3,15 & 1,0,2 & 0,00 & 2,86 & 0,01 & 1,01 & 2,59 & 0,00 & 2,66 & 4,52 & 0,94 & 3,00 & 4,36 & 0,81 & 0,00 & 0,00 & 1,14 & 0,49 & 5,06 & 0,00 \\ 6,00 & 6,00 & 3,63 & 5,98 & 5,16 & 7,00 & 7,00 & 6,13 & 2,09 & 3,28 & 2,06 & 2,73 & 6,00 & 6,63 & 5,26 & 4,31 & 2,87 & 3,36 & 1,25 & 2,71 & 0,00 & 0,00 & 5,40 & 0,00 & 3,43 \\ 4,88 & 6,00 & 2,00 & 5,00 & 2,20 & 2,24 & 2,29 & 0,45 & 3,62 & 0,26 & 1,31 & 3,52 & 2,07 & 1,03 & 2,08 & 1,53 & 2,43 & 1,37 & 0,28 & 1,31 & 0,00 & 2,15 & 0,00 & 0,00 & 6,60 \\ 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,87 & 0,66 & 0,00 & 0,00 & 1,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 3,22 & 0,12 & 0,00 & 0,00 \\ 1,30 & 0,00 & 2,00 & 1,76 & 0,00 & 0,19 & 0,07 & 0,51 & 5,89 & 4,31 & 0,00 & 3,18 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 4,58 & 2,35 & 2,97 & 2,25 & 3,10 & 0,00 & 0,00 & 2,89 & 5,84 & 5,72 \end{bmatrix}$$

Net ve görelî akışların hesabı Bölüm 3.4’ te anlatıldığı gibi S akış ve I akış değeri kullanılarak hesaplanmıştır. Çizelge 4.17, SAW prosedürü kullanılarak elde edilen akış değeri göstermektedir.

Çizelge 4.17 : SAW prosedürü ile elde edilen SIR akışları.

Ülke	Sflow (ϕ^s)	I flow (ϕ^i)	n flow (ϕ_n)	r flow (ϕ_r)
FAS	2,732	0,313	2,419	0,897
UMMAN	2,308	0,549	1,759	0,808
HİNDİSTAN	0,876	3,039	2,163	0,224
PAKİSTAN	1,062	1,786	0,724	0,373
ENDONEZYA	0,763	2,964	2,201	0,205
MISIR	0,969	2,038	1,069	0,322
KATAR	2,508	0,908	1,600	0,734
K.IRAK	2,172	1,793	0,379	0,548

S, I, n ve r akışlara göre yapılan tam sıralamada, alternatifler S, n ve r akışları büyükten küçüğe olacak şekilde, I akış ise küçükten büyüğe olacak şekilde sıralanmıştır. Dört adet sıralama elde edilen bu aşamada, alternatiflerin sıralaması Çizelge 4.18’deki gibi olmuştur.

Çizelge 4.18 : SIR-SAW S ve I sıralamaları.

Tercih sıralaması	S sıralaması	S flow	I sıralaması	I flow
1	FAS	2,732	FAS	0,313
2	KATAR	2,508	UMMAN	0,549
3	UMMAN	2,308	KATAR	0,908
4	K.IRAK	2,172	K.IRAK	1,786
5	PAKİSTAN	1,062	PAKİSTAN	1,793
6	MISIR	0,969	MISIR	2,038
7	HİNDİSTAN	0,876	ENDONEZYA	2,964
8	ENDONEZYA	0,763	HİNDİSTAN	3,039

S ve I akış sıralamasının kombinasyonu şeklinde ulaşılan parçalı sıralamada, S ve I akış sıralamalarında, Katar ve Umman alternatiflerinin sıralaması değişmektedir. Hindistan ve Endonezya alternatifleri için de aynı durum geçerlidir. Bu sebeple, bu alternatiflerin kıyaslanamayacağı sonucuna ulaşılmıştır. Parçalı sıralamanın SIR-SAW prosedürü gösterimi Şekil 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.19 : SIR-SAW n ve r sıralamaları.

Tercih sıralaması	n sıralaması	n flow	r sıralaması	r flow
1	FAS	2,419	FAS	0,897
2	UMMAN	1,759	UMMAN	0,808

Çizelge 4.19 (devam) : SIR-SAW n ve r sıralamaları.

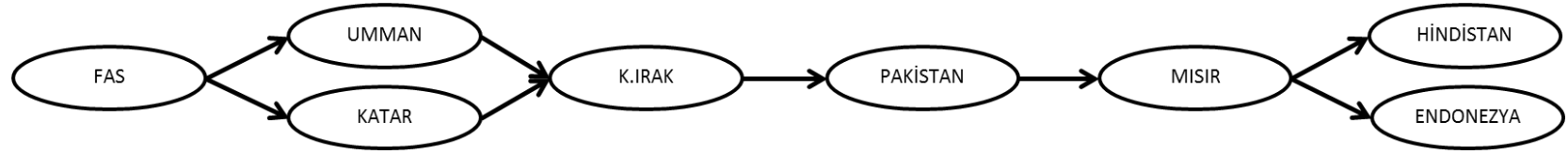
Tercih sıralaması	n sıralaması	n flow	r sıralaması	r flow
3	KATAR	1,6	KATAR	0,734
4	K.IRAK	0,379	K.IRAK	0,548
5	PAKİSTAN	-0,724	PAKİSTAN	0,373
6	MISIR	-1,069	MISIR	0,322
7	HİNDİSTAN	-2,163	HİNDİSTAN	0,224
8	ENDONEZYA	-2,201	ENDONEZYA	0,205

4.3.4 AHP-SIR-TOPSIS yöntemi ile çözüm

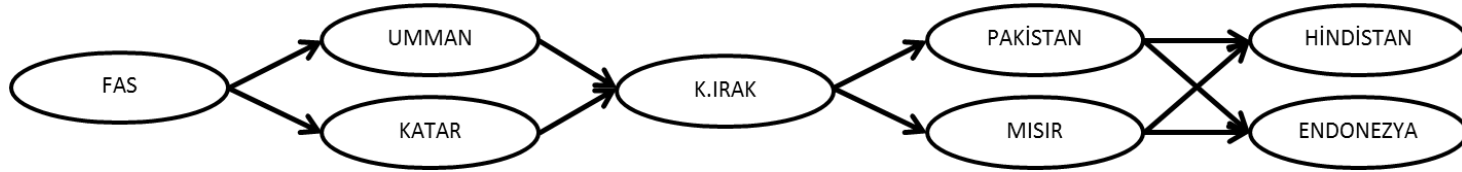
SIR yönteminin farklı bir birleştirme metodu olan TOPSIS çözümü için, Çizelge 4.12’de verilen grup karar matrisi ve SIR yöntemi sonucu bulunan ve Bölüm 4.3.3’de sunulan üstlük matrisi (S matris) ve astlık matrisi (I matris) kullanılmıştır. S ve I matris değerlerinde, her bir kriterin alternatif üzerindeki değerlerinin maksimum ve minimum kriter değerlerine olan uzaklıkları hesaplanmış ve uzaklık esas olduğundan, bu değerlerin mutlak değeri alınmıştır. İdeal çözüm (A_s^+) ve negatif ideal çözüm (A_s^-) için, bulunan değerler kriter ağırlıkları ile çarpılmıştır. S akış ve I akış, ideal (A_s^+ ve A_r^+) ve negatif ideal çözümler (A_s^- ve A_r^-) için bulunan değerlerin kombine edilmesi ile bulunmuştur. n ve r akışları ise SIR-SAW yöntemi ile aynı şekilde hesaplanmıştır.

S, I, n ve r akışlara göre yapılan tam sıralamada, alternatifler, S, n ve r akışları büyükten küçüğe olacak şekilde, I akış ise küçükten büyüğe olacak şekilde sıralanmıştır. Dört adet sıralama elde edilen bu aşamada, alternatiflerin sıralaması Çizelge 4.20 ve Çizelge 4.21’deki gibi olmuştur.

S ve I akış sıralamasının kombinasyonu şeklinde ulaşılan parçalı sıralamada, Katar ve Umman alternatiflerinin sıralaması değişmektedir. Pakistan - Mısır ve Hindistan - Endonezya alternatif çiftleri için de aynı durum ile karşılaşılmıştır. Bu sebeple, bu alternatiflerin kıyaslanamayacağı sonucuna ulaşılmıştır. Parçalı sıralamanın SIR-TOPSIS prosedürü gösterimi Şekil 4.6’da verilmiştir.



Şekil 4.6 : SIR-SAW parçalı sıralama.



Şekil 4.7 : SIR-TOPSIS parçalı sıralama.

Çizelge 4.20 : SIR-TOPSIS S ve I sıralamaları.

Tercih sıralaması	S sıralaması	S flow	I sıralaması	I flow
1	FAS	0,682	FAS	0,080
2	KATAR	0,637	UMMAN	0,110
3	UMMAN	0,611	KATAR	0,188
4	K.IRAK	0,511	K.IRAK	0,387
5	PAKİSTAN	0,269	MISIR	0,429
6	MISIR	0,251	PAKİSTAN	0,430
7	HİNDİSTAN	0,212	ENDONEZYA	0,602
8	ENDONEZYA	0,182	HİNDİSTAN	0,609

Çizelge 4.21 : SIR-TOPSIS n ve r sıralamaları.

Tercih sıralaması	n sıralaması	n flow	r sıralaması	r flow
1	FAS	0,602	FAS	0,895
2	UMMAN	0,500	UMMAN	0,847
3	KATAR	0,449	KATAR	0,772
4	K.IRAK	0,124	K.IRAK	0,569
5	PAKİSTAN	-0,160	PAKİSTAN	0,385
6	MISIR	-0,178	MISIR	0,369
7	HİNDİSTAN	-0,397	HİNDİSTAN	0,259
8	ENDONEZYA	-0,420	ENDONEZYA	0,232

4.3.5 AHP-MAUT yöntemi ile çözüm

MAUT yöntemi ile yapılan çözüm de diğer yöntemler gibi problem üzerinde etkili kriterlerin ve belirlenen bu kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi ile başlamaktadır. Çalışma kapsamında belirlenen 25 kriter ve AHP yöntemi ile hesaplanan kriter önem ağırlıkları, bu çözüm yöntemi için de kullanılmıştır. Çizelge 4.12’de daha önce verilmiş olan problemin grup karar verme matrisi bu yöntemde de aynı şekilde elde edilmiş ve kullanılmıştır. Çözüm yapılırken MS Excel kullanılmıştır.

MAUT yöntemine göre olan model çözümünde, vaka analizi uygulanan yüklenici inşaat firması için en tercih edilebilir/en uygun alternatif olarak Fas çıkmıştır. Fas alternatifini Umman ve Katar takip etmiş, vaka analizi uygulanan yüklenici inşaat firması için en tercih edilmeyecek/en uygun olmayan alternatif ise Hindistan olarak bulunmuştur. Tek bir sıralamaya ulaşılan bu yöntemde kıyaslanamama durumu ile karşılaşmamaktadır. Bu problem için alternatiflerin fayda değerleri ve sonucunda ulaşılan tercih sıralaması Çizelge 4.22’de sunulmaktadır.

Çizelge 4.22 : MAUT yöntemi sonucu fayda değerleri ve tercih sıralaması.

Tercih sıralaması	Alternatif	Fayda değeri
1	FAS	0,810
2	UMMAN	0,751
3	KATAR	0,693
4	K.IRAK	0,590
5	PAKİSTAN	0,469
6	MISIR	0,435
7	ENDONEZYA	0,342
8	HİNDİSTAN	0,319

Yöntemin uygulaması adımları olarak, grup karar verme matrisinde, her bir kriter için alternatiflere verilen değerler arasından en iyi/en tercih edilebilir olanlar 1 olarak atanmıştır. Kriter değerinin en iyi/en tercih edilebilir veya en kötü/en tercih edilmeyen olmasına, kriterin maksimizasyon veya minimizasyon problemi olmasına göre karar verilmiştir.. Kriterlerin tamamı maksimizasyon problemi olduğundan, karar verme matrisindeki her kriter için saptanan en büyük değerlere 1 verilmiştir. Benzer şekilde en kötü/en tercih edilmeyen değerlere ise 0 atanmıştır. Arada kalan tüm değerler üzerinde ise normalizasyon uygulanarak değerlerinin atanmasının ardından fayda değerleri (utility scores) belirlenmesi işlemine geçilmiştir. Grup karar verme matrisinin MAUT yöntemine göre normalize edilmiş şekli Çizelge 4.23’de verilmektedir. Normalize matrisin ağırlıklandırılmış şekli Çizelge 4.24’de verilmektedir.

Normalize karar matrisinden fayda değerleri belirlenebilmesi için, kriter ağırlıklarının da sonuca yansıtılması gerekmektedir. Bu sebeple her bir kriterin normalize değeri, kriterin ağırlığı ile çarpılmıştır. Her bir alternatifin ağırlıklandırılmış kriter değerleri toplanarak fayda fonksiyonu sonucunda, fayda değeri belirlenmiş ve fayda değerleri büyükten küçüğe sıralanarak sonuca ulaşılmıştır.

Çizelge 4.23 : MAUT yöntemi normalize grup karar verme matrisi.

Fas	0,806	1,000	0,144	0,785	0,701	0,905	0,800	1,000	0,851	0,776	1,000	0,546	0,794	0,511	0,685	0,838	0,713	0,586	0,545	0,385	1,000	0,938	1,000	1,000	0,734
Umman	1,000	1,000	0,785	1,000	0,782	1,000	1,000	0,888	0,579	0,416	0,811	0,400	1,000	0,600	0,685	1,000	0,830	0,758	1,000	0,385	1,000	0,761	0,224	0,988	0,775
Hindistan	0,054	1,000	0,098	0,214	0,083	0,415	0,528	0,254	0,716	1,000	0,000	0,694	0,120	0,234	0,301	0,643	0,000	0,101	0,377	0,812	1,000	0,000	0,694	0,602	0,568
Pakistan	0,523	1,000	0,144	0,592	0,230	0,563	0,695	0,894	0,351	0,669	0,566	0,132	0,990	0,391	0,097	0,484	0,195	0,000	0,326	0,812	1,000	0,351	0,627	0,158	1,000
Endonezya	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,463	0,088	0,465	0,113	0,000	0,000	0,000	0,030	0,286	0,211	0,229	0,133	1,000	0,790	0,000	0,714	0,498
Mısır	0,279	0,000	0,235	0,199	0,519	0,639	0,585	0,699	0,249	0,587	0,536	0,000	0,546	0,563	0,444	0,417	0,380	0,491	0,441	0,349	1,000	0,249	0,881	0,920	0,000
Katar	0,967	1,000	1,000	0,866	1,000	0,955	0,954	0,947	1,000	0,416	0,612	1,000	0,990	0,711	1,000	0,942	1,000	1,000	0,881	1,000	1,000	0,122	0,719	1,000	0,885
K.Irak	0,771	1,000	0,292	0,634	0,893	0,786	0,800	0,692	0,000	0,000	0,910	0,054	0,854	1,000	0,895	0,000	0,389	0,249	0,000	0,000	1,000	1,000	0,354	0,000	0,240

Çizelge 4.24 : MAUT yöntemi ağırlıklandırılmış normalize grup karar verme matrisi.

Fas	0,038	0,013	0,003	0,030	0,016	0,013	0,010	0,014	0,020	0,022	0,059	0,016	0,026	0,034	0,010	0,015	0,017	0,006	0,020	0,014	0,011	0,224	0,071	0,078	0,031
Umman	0,047	0,013	0,014	0,038	0,018	0,014	0,013	0,013	0,014	0,012	0,048	0,012	0,033	0,040	0,010	0,018	0,020	0,008	0,036	0,014	0,011	0,182	0,016	0,077	0,033
Hindistan	0,003	0,013	0,002	0,008	0,002	0,006	0,007	0,004	0,017	0,028	0,000	0,020	0,004	0,016	0,005	0,012	0,000	0,001	0,014	0,029	0,011	0,000	0,049	0,047	0,024
Pakistan	0,024	0,013	0,003	0,022	0,005	0,008	0,009	0,013	0,008	0,019	0,033	0,004	0,033	0,026	0,001	0,009	0,005	0,000	0,012	0,029	0,011	0,084	0,045	0,012	0,042
Endonezya	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,002	0,027	0,003	0,000	0,000	0,000	0,001	0,007	0,002	0,008	0,005	0,011	0,188	0,000	0,056	0,021
Mısır	0,013	0,000	0,004	0,008	0,012	0,009	0,007	0,010	0,006	0,016	0,032	0,000	0,018	0,038	0,007	0,008	0,009	0,005	0,016	0,013	0,011	0,060	0,063	0,072	0,000
Katar	0,045	0,013	0,018	0,033	0,023	0,014	0,012	0,014	0,024	0,012	0,036	0,029	0,033	0,048	0,015	0,017	0,024	0,011	0,032	0,036	0,011	0,029	0,051	0,078	0,037
K.Irak	0,036	0,013	0,005	0,024	0,021	0,011	0,010	0,010	0,000	0,000	0,053	0,002	0,028	0,067	0,013	0,000	0,009	0,003	0,000	0,000	0,011	0,239	0,025	0,000	0,010

4.3.6 Model sonuçlarının karşılaştırılması

Tez çalışması kapsamında uygulanan modellerin karşılaştırılması Çizelge 4.25’de sunulmaktadır. Vaka analizi uygulanan firma için en uygun ülke olarak, tüm modellerde Fas alternatifi bulunmuştur. Modellerin aynı sonucu veriyor olması ile bu vaka için en iyi alternatif seçimi öngörülebilmiştir.

Çizelge 4.25 : Model sonuçlarının karşılaştırılması.

Tercih sıralaması	AHP	AHP-PROMETHEE	AHP-SIR-SAW	AHP-SIR-TOPSIS	AHP-MAUT
1	Fas	Fas	Fas	Fas	Fas
2	Katar	Umman	Umman-Katar	Umman-Katar	Umman
3	Umman	Katar	Umman-Katar	Umman-Katar	Katar
4	K.Irak	K.Irak	K.Irak	K.Irak	K.Irak
5	Pakistan	Pakistan	Pakistan	Pakistan-Mısır	Pakistan
6	Mısır	Mısır	Mısır	Pakistan-Mısır	Mısır
7	Endonezya	Hindistan	Hindistan-Endonezya	Hindistan-Endonezya	Endonezya
8	Hindistan	Endonezya	Hindistan-Endonezya	Hindistan-Endonezya	Hindistan

Her yöntemin kendine ait üstünlükleri ve zayıflıkları bulunmaktadır. Bu çalışmada anlatılan tüm yöntemlerle çözüm yapılarak, sonuçların yorumlanması amaçlanmıştır. AHP yönteminde diğer yöntemlere oranla analiz esnasında alternatif ekleme/çıkarma durumu daha zor olmakla beraber, alternatifler için gerçek değerler kullanılamamakta ve RI değerleri de sınırlı olduğundan belirli sayıda alternatif ile çözüm yapılabilmektedir. Yöntemin en sık kullanılan ÇKKV yöntemlerinden biri olmasına sebep olan özellikleri ise MAUT yönteminin olduğu gibi, öğrenmesi ve kullanılmasının oldukça kolay olmasıdır. PROMETHEE ve SIR-SAW, SIR-TOPSIS yöntemlerinde, kriter değerlerinin eşik değerleri hesaba katılabilmektedir. Yine yöntemler arasından, PROMETHEE, SIR-SAW ve SIR-TOPSIS yöntemlerinde tercih/kriter fonksiyonları kullanılarak veri dağılımı, gerçeğe daha yakın olarak elde edilebilmektedir Tercih/kriter fonksiyonları karar verme problemlerine belirsizlik etkisinin dahil edilebilmesine olanak tanıdığı için bu yöntemler ile daha gerçekçi kararlar alınabilmektedir. Bununla beraber, çalışma kapsamında anlatılan tüm yöntemlerde, kriter değerlerinde, ölçeklendirilmiş değerler yerine kriterlerin gerçek değerlerinin kullanılabilir olması, bir diğer deyişle ve PROMETHEE hariç tümünde MS Excel kullanılabilir olması da yöntemlerin kullanılabilirliğini artıran bir diğer özellikleridir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yüklenici inşaat firmalarının stratejik kararları arasında en önemlilerinden biri de ülke seçimidir. Ürünün ve sektörün doğası gereği içerdiği belirsizlikler ve zorluklara ek olarak gelebilecek uluslararası pazar kriterleri, kararın kritik olmasının bir diğer sebebidir. Tüm bu kriterler ile globalleşmenin getirdiği avantajlardan faydalanarak, risklerden kaçınabilmek firmaların ana hedeflerindendir. Bu sebeple ülke seçimi firmalar için önemlidir ve kararın verilmesi titiz bir çalışma gerektirmektedir.

İnşaat sektöründe firmanın özelliklerine uygun, rekabet, ekonomik, politik ve sosyokültürel açıdan firmaya uyumlu ülkede çalışması, firmaların karlılığı ve sürdürülebilirliği üzerinde çok büyük etkisi vardır. Bu tez kapsamında yüklenici inşaat firmalarının ülke seçimi yaparken kullanabilecekleri çok amaçlı (kriterli) karar destek yöntemleri açıklanmış ve ardından gerçek bir firmanın ülke seçimi problem üzerine bu yöntemler uygulamalı olarak gösterilmiştir.

Tez kapsamında 5 adet çok ölçütlü karar verme modeli açıklanmıştır. Belirlenen kriterler belirli bir hiyerarşiye oturtulmuştur. Kriterlerin ikili karşılaştırılmalarına ve görelî önemlerine dayalı bu yöntemler ile ilk aşama olan kriter önem ağırlıkları belirlenmiştir. Birbirinin destekçisi olabilecek bu yöntemlerde farklı birleştirme metodları kullanılmış ve özelliklerine uygun sıralamalara ulaşılmıştır. Vaka analizine geçmeden önce her yöntem adım adım anlatılmıştır.

Vaka analizinde gerçek bir yüklenici inşaat firması üzerinde, anlatılmış olan yöntemler ile ülke seçimi problemi çözülmüştür. Seçilen firma, uluslararası tecrübeli ve Türkiye'nin önde gelen inşaat firmalarından biridir. Öncelikle firmanın ülke seçimi kararı üzerinde etkili dört yöneticisi ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerde, ülke seçimini etkileyen kriterlerin ikili karşılaştırma matrislerini oluşturmaları talep edilmiş ve alternatif ülkeler belirlenmiştir.

İlk önce AHP yöntemi ile çözüm yapılmıştır. Kriterlerin birbirlerine göre ağırlıkları ve alternatiflerin her bir kritere göre ağırlıkları hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucu firmanın ülke seçimi yaparken en fazla, ülkenin rekabetsel çekiciliğine önem verdiği belirlenmiştir. Bunu firmanın kendine özgü kriterleri ve ülkedeki iş yapabilme kolaylığı takip etmiştir. Ülkenin sosyokültürel çekiciliğini belirleyen kriterler ise karar üzerinde en az etkili olabilecek kriterler olarak bulunmuştur. Daha sonra karar vericiler tarafından doldurulan matrislerin tutarlılıkları test edilmiştir. Tüm ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranları (C.R.) 0,1 değerinden düşük çıkmıştır. Bu da matrislerin tutarlı olduğunu göstermektedir. Son olarak AHP yöntemine göre ülkelerin sıralaması bulunmuştur. Bu yöntemle göre vaka analizi uygulanan yüklenici inşaat firması için girilmesi en uygun ülke Fas, en uygun olmayan ülke ise Hindistan çıkmıştır.

Promethee yöntemi ile yapılan çözümde AHP de yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları kullanılmıştır. Kriterlerin karakteristiklerine uygun tercih fonksiyonları seçilmiş ve belirlenen tüm kriterlerin doğası gereği, problem maksimizasyon problemi olarak ayarlanmıştır. Karar vericiler ile belirlenen eşik değerleri ile de seçimi değiştirecek sınırlar belirlenmiştir. Alternatiflerin pozitif, negatif ve net üstünlük değerleri hesaplanmıştır. Net üstünlük değerlerine göre sıralama yapılmasıyla kısmi öncelikler ve tam öncelikler belirlenmiştir. Bu çözümde de alternatifler arasından, vaka analizi uygulanan yüklenici inşaat firması için girilmesi en uygun ülke olarak Fas bulunmuştur. En uygun olmayan ülke olarak ise Endonezya bulunmuştur.

Çözüm alternatifinin diğer alternatife göre ne kadar üstün ve ne kadar alt/düşük olduğu mantığına dayalı SIR-SAW yöntemi ile yapılan çözümde de AHP yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları kullanılmış, Promethee yönteminde olduğu gibi, kriter değerlerinin yapısına uygun tercih fonksiyonları belirlenmiştir. Kriter karakteristiklerine göre hesaplanan üstlük ve altlık indeksleri hesaplanmıştır. Her bir alternatif için üstlük indekslerinin toplanması ile oluşturulan üstlük matrisi (S) ve altlık indekslerinin toplanmasıyla oluşturulan altlık matrisi (I) belirlenmiştir. Birleştirme yöntemi olarak kullanılan SAW prosedürü ile kriter ağırlıkları da sonuçlara yansıtılmıştır. Basit bir şekilde, tercih edilebilirliğin yoğunluğu olarak betimlenebilen S akış ve I akışlar, her bir alternatif için hesaplanmıştır. S ve I akış değerlerine göre net (n) akış ve rölatif (r) akışlar hesaplanmıştır. SIR-SAW metodu

ile bu 4 akış için de alternatif sıralamaları belirlenmektedir. Bu metotta S akışa göre belirlenen sıralamada vaka analizi uygulanan yüklenici inşaat firması için girilmesi en uygun ülke Fas çıkmıştır. I, n ve r akışlarda da bu sonuç değişmemiştir. 2. ve 3.

alternatif ülke sıralaması ise S ve I akışlarda değişiklik göstermiştir. Aynı durum 7. ve 8. ülke sıralamasında da gerçekleşmiştir. Bu durumda 2. ve 3. alternatif ülkeler olan Umman ve Katar ile 7. ve 8. ülkeler olan Hindistan ve Endonezya karşılaştırılmaz bulunmaktadır.

SIR yönteminde birleştirme prosedürünün TOPSIS prosedürü ile yapılmasıyla elde edilen SIR-TOPSIS metodunda, SIR-SAW metodunda bulunan S matris ve I matrisleri ve AHP yönteminde bulunan kriter ağırlıkları kullanılmıştır. Kriter değerlerinin ideal çözüm ve negatif ideal çözüme olan uzaklıkları belirlenmiştir. Mutlak değerleri alınan uzaklıklar ile ideal çözüm (A_s^+ ve A_r^+) ve negatif ideal çözüm (A_s^- ve A_r^-) hesaplanmış, bulunan değerler kriter ağırlıkları ile çarpılmış, S akış ve I akış, ideal (A_s^+ ve A_r^+) ve negatif ideal çözümler (A_s^- ve A_r^-) için bulunan değerlerin kombine edilmesi ile bulunmuştur. n ve r akışları ise SIR-SAW yöntemi ile aynı şekilde hesaplanmıştır. S, I, n ve r akışlara göre yapılan tam sıralamada, alternatifler, S, n ve r akışları büyükten küçüğe olacak şekilde, I akış ise küçükten büyüğe olacak şekilde sıralanmıştır. S ve I akış sıralamasının kombinasyonu şeklinde ulaşılan parçalı sıralamada, vaka analizi uygulanan yüklenici inşaat firması için girilmesi en uygun ülke Fas olarak bulunmuştur. Bununla beraber, S ve I akış sıralamalarında, Katar ve Umman alternatiflerinin sıralaması değişmektedir. Pakistan - Mısır ve Hindistan - Endonezya alternatifler çiftleri için de aynı durum geçerlidir. Bu sebeple, bu alternatiflerin kıyaslanamayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Fayda değerlerinin büyüklüğüne göre tanımlanan MAUT çözümünde de kriter ağırlıkları olarak AHP den gelen veriler alınmıştır. Kriterlerin oluşturuluşuna göre tüm kriterler maksimizasyon problemi olduğundan, en büyük kriter değerine sahip alternatife o kriter için 1 değeri atanmış, en küçük kriter değerine sahip alternatife ise 0 atanmıştır. Aradaki değerlere normalizasyon uygulanmasının ardından, kriter ağırlıkları normalize matrise yansıtılmış ve her alternatif için fayda değeri bulunmuştur. Fayda değerlerinin büyükten küçüğe sıralanmasıyla elde edilen sonuca

göre, vaka analizi uygulanan yüklenici inşaat firması için girilmesi en uygun ülke olarak Fas olmakla beraber, en uygun olmayan ülke olarak ise Hindistan çıkmıştır.

Anlatılmış olan yöntemler arasında karşılaştırma yapmak zordur ve en iyi yöntemi belirlemek kolay değildir. Bu açıklamalar ışığında, ülke seçimi problemi üzerinde çalışan kişilerin ellerinde bulunan veri türüne ve firmalarının özelliklerine göre hangi yöntemi ve seçim için uygun hangi kriterleri kullanabileceklerini belirlemeleri ve yöntem sonuçlarını, tecrübeleri doğrultusunda yorumlayabilmeleri gerekmektedir. Ülke seçimi probleminde çok ölçütlü karar verme modellerinden yararlanabilmeleri, firmalarının başarıları, seçimlerinin güvenilirliği açısından büyük avantajlar getirecektir

Sonuç olarak, bu tez çalışmasında çok amaçlı karar destek sistemlerinin ülke seçimi problemlerinde uygulanabileceği anlatılmıştır. İleriki çalışmalarda farklı yöntemler ve farklı kriterler kullanılarak sonuçların karşılaştırılabileceği daha farklı sonuçlar elde edilebilecektir.

KAYNAKLAR

AECOM. (2015). *Middle East Handbook 2015, Property and Construction Handbook, 2015.*

Afshari, A. & Mojahed, M. & Yusuff, R.M. (2010). Simple Additive Weighting Approach to Personnel Selection Problem, *International Journal of Innovation, Management and Technology*, Cilt 1, No.5.

Akbay, O.S. (2013). Türkiye'nin Ortadoğu İle Ekonomik İlişkileri. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Yıl: 1, Sayı: 1, Aralık 2013, s. 87-101.

Aktan, C.C. (2008). Stratejik Yönetim ve Stratejik Planlama. *Çimento İşveren Dergisi*, Sayı:4, Cilt:22.

Alp, G. (2010). *İnşaat İşletmelerinde Stratejik Planlama ve Kaynak Tabanlı Bakış Açısına Uygunluk Üzerine Anket Çalışması.* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

AON Political Risk Map. (2016). AON, England.

Arslan, M. (2010). *Factors Affecting International Expansion Decisions for Turkish Construction Contracting Companies.* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Avcı, S. (2007). *İşletmelerin Uluslararasılaşması ve Küresel Markalaşma: DYO Uygulaması.* (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Baytekin, Ş. (2014). *Demiryolu Projelerinde Katkı Payının AHP ve Regresyon Analizi Yöntemleri Kullanılarak Belirlenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Brans, J.P. & Vincke, P. & Mareschal, B. (1986). How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method. *European Journal of Operational Research*, Cilt. 24, Sayı 2, ss. 228-238.

Chen, C. & Wang, Q. & Martek, I. & Li, H. J. (2016). International Market Selection Model for Large Chinese Contractors. *Journal Of Construction Engineering and Management*, 04016044.

Cheng, E.W.L. & Li, H. (2005). Analytic Network Process Applied to Project Selection. *Journal Of Construction Engineering and Management.*, 2005, 131(4): 459-466.

Çakmak P.I. & Taş, E. (2012). Strategic Planning Practices of Contractor Firms in Turkey, 8th International Strategic Management Conference, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 58 (2012) 4 –46.

Çiftçiöğlu, B. (2013). *İnşaat Sektöründe Ahp Yöntemi ile Alt Yüklenici Seçimi: Bir Konut Projesinde Uygulama.* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Dağdeviren, M. & Eraslan, E. (2008). Promethee Sıralama Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 23, No 1, 69-75.

Doğan, B. (2004). *Karar Vermede Çok Kriterli Bir Yaklaşım Modeli Olarak Analitik Hiyerarşi Süreci ve Mayın Avlama Gemisi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci Yönteminin Uygulanması.* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Enstitüsü, İstanbul.

Dikmen, İ. & Birgönül, M.T. & Han, S. (2006). Using Fuzzy Risk Assessment to Rate Cost Overrun Risk in International Construction Projects. *International Journal of Project Management* , Vol.25, ss.494–505.

Dikmen, İ. & Birgönül, M.T. (2004). Neural Network Model to Support International Market Entry Decisions. *Journal of Construction Engineering and Management*, 130(1): 59-66.

El Higzi, F.A. (2014). Foreign Market Selection Factors in the Australian Construction Services Sector. *The Australian Journal of Construction Economics and Building*, Cilt.2, Sayı.1.

Eray, E. (2014). *İnşaat Sektöründe Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Çok Amaçlı Karar Destek Yöntemlerinin Karşılaştırılması.* (Yüksek Lisan tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Eşkinat, R. & Tepecik, F. (2012). İnşaat Sektörüne Küresel Bakış. *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi*, Cilt. 14, Sayı.1.

Genç, A. (2012). *Uluslararası İnşaat Projelerinde Katkı Payının Bulanık Mantık ile Modellenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Genç, T. (2013). PROMETHEE Yöntemi Ve GAIA Düzlemi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi*, Cilt 15, Sayı 1.

Ghasebet, M.S. & Chileshe, N. & Zillante, G. (2010). From Construction Project Success to Integrated Construction Project Selection. *Construction Research Congress 2010*, ss.1020-1029.

Global Construction Perspectives 2020. (2012). Oxford Economics.

Gunhan, S. & Arditi, D. (2005a). Factors Affecting International Construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 131(3):273-282.

Gunhan, S. & Arditi, D. (2005b). International Expansion Decision for Construction Companies. *Journal of Construction Engineering and Management*, 131(8): 928-937.

Hansen, K.L. & Tatum, C.B. & Fellow. (1989) Technology and Strategic Management in Construction. *Journal of Management in Engineering*, Vol.5, No.1.

Hastak, M. & Shaked, A. (2000). Icram-1:Model for International Construction Risk Assessment, *Journal of Management in Engineering*, 16(1): 59-69.

Higzi E. (2014). Foreign Market Selection Factors in The Australian Construction Services Sector. *The Australian Journal of Construction Economics And Building*, Cilt.2, Sayı.1.

International Construction Magazine. (2016). Cilt:55, Sayı: 8, ss.19-20.

International Trade Statistics. (2015). World Trade Organization.

Isa, C.M.M. & Saman, H.M. & Nasir, S.R.M. (2013). Specific-Factors Influencing Market Selection Decision By Malaysian Construction Firms into International Market. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 129 (2014) 4–10.

İnşaat Dünyası Dergisi. (n.d.). *Okyanus ötesi Pazar Venezuela*, Sayı 66.

Ortadoğu Durum Raporu 2011. (2016). İpekyolu Kalkınma Ajansı.

Jung, W. & Han, S. & Lee, K.W. (2012). Country Portfolio Solutions for Global Market Uncertainties. *Journal of Manegement in Engineering*, 28(4): 372-381.

Kaplan, R. (2010). *Ahp Yöntemiyle Tedarikçi Seçimi: Perakende Sektöründe Bir Uygulama.* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Karakaya, Ç. (2009). *Analitik Hiyerarşik Proses Yöntemi ile Teknoloji Transfer Yöntemi Seçimi.* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kazaz, A. & Ulubeyli, S. (2009). Strategic Management Practices in Turkish Construction Firms. *Journal of Manegement in Engineering*, 25(4): 185-194.

Konuşkan, Ö. & Uygun Ö. (2014). Çok Nitelikli Karar Verme (Maut) Yöntemi Ve Bir Uygulaması, 2nd International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science, Karabük.

İnşaatın Rotası 2015 Raporu. (2015). KPMG Türkiye İnşaat Yöneticileri Araştırması.

Kuruoğlu, M. (2012). *İnşaat Firmalarında Yeniden Yapılanma Süreci.* İnşaat Mühendisleri Odası, İstanbul Şubesi, İnşaat Yönetimi Eğitim Semineri Serisi, Harbiye.

Lee, K.W. & Han, S.H. & Park, C.Y. (2016). A Data-Driven Approach to Country Classifications in the International Construction Market. Construction Research Congress 2016.

Makine İhracatçıları Birliği. (2013). Güney Doğu Asyanın Parlayan Yıldızı: Endonezya. *Moment-Expo dergisi*, Sayı.66.

Marzouk, M. (2007).A Superiority and Inferiority Ranking Model For Contractor Selection, *Construction Innovation*, Cilt 8, Sayı 4, ss. 250-268.

McGraw Hill, (2015). The 2015 Top 225 International Contractors and Top 225 Global Contractors, *Engineering News Record*, August 2015.

Ömürbek, N. & Şimşek, Ali. (2014). Analitik Hiyerarşi Süreci ve Analitik Ağ Süreci Yöntemleri ile Online Alışveriş Site Seçimi, *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi* – Sayı:22.

Özdemir, M. (2014). Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, TOPSIS, ss.: 133-153, Bursa.

Özgün, B. (1998). *İnşaat İşletmeleri için Strateji Formülasyonuna Yönelik Bir Model.* (Yüksek Lisans Tezi).İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Özmodanlı, Y.** (2016). *Türkiye’de Teknogirişimcilik Desteklerinin Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Yardımıyla İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özorhon, B.** (2012). *Türkiye’de İnşaat Sektörü ve Dünyadaki Yeri*. İstanbul Ticaret Odası, Yayın No: 2012-31, İstanbul.
- Özorhon, B. & Demirkese, S.** (2014). Türk Mühendislik Hizmetlerinin Uluslararası Rekabetçilik Analizi, *İMO Teknik Dergi*, 2014 6831-6848, Yazı 421.
- Özorhon, B., & Dikmen, İ. & Birgonul, M.T.** (2006). Case-Based Reasoning Model for International Market Selection. *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(9): 940-948.
- Saat, M.,** (2000). Çok Amaçlı Karar Vermede Bir Yaklaşım: Analitik Hiyerarşi Yöntemi, *Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 2/2000, 149-162.
- Saaty, T. L.** (1990). How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process, *European Journal of Operational Research* 48 (1990) 9-26.
- Sezgin, A.G.Ş. & Aşarkaya, A.** (2016). *İnşaat Sektörü Raporu*. Türkiye İş Bankası, İktisadi Araştırmalar Bölümü.
- Şenkayas, H. & Hekimoğlu H.** (2013). Çok Kriterli Tedarikçi Seçimi Problemine Promethee Yöntemi Uygulaması, *Verimlilik Dergisi*, 2013/2.
- Tam, C. M. & Tong, T.K.L. & Wong, Y.W.** (2004). Selection of Concrete Pump Using the Superiority and Inferiority Ranking Method, *Journal of Const. Engineering and Man.*, Kasım/Aralık 2004.
- Mühendislik ve Teknik Müşavirlik Endonezya Ülke Notu 2013.** (2013). T.C. Cakarta Büyükelçiliği Ticaret Müşavirliği.
- Mühendislik ve Teknik Müşavirlik Hizmetleri Ülke Notu 2012.** (2012).T.C. Ekonomi Bakanlığı Astana Büyükelçiliği Ticaret Müşavirliği.
- T.C. Ekonomi Bakanlığı 2015 Faaliyet Raporu.** (2015). Türkiye Cumhuriyeti Ekonomi Bakanlığı.
- Meksika Ülke Raporu 2014.** (2014). T.C. Meksiko Büyükelçiliği Ticaret Müşavirliği.
- Tarakçıoğlu, G.B.** (2011). *Güney Kore Cumhuriyeti Ülke Raporu*, T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi.
- Tayanç, T.** (2011). *İnşaatçıların Coğrafyası: Türk İnşaat Sektörünün Yurtdışı Mühendislik Hizmetleri Serüveni*, Türkiye Mühendisler Birliği ve Tarih Vakfı.
- Türk Yurtdışı Mühendislik Hizmetleri Raporu.** (2016). Türk Mühendisler Birliği.
- İnşaat Sektörü Analizi Raporu.** (2016). Türk Mühendisler Birliği.
- International Construction Market Survey, 2016.** (2016). Turner and Townsend.
- Construction 2025 Report.** (2013). UK Government.
- Ünal, Ö. L.** (2011). Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Personel Seçimi Alanında Uygulamaları. *Akdeniz Üniversitesi Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, C.3, S.2, s.18-38.

Vaidya, O. & Kumar S. (2006). Analytic hierarchy process: An overview of applications, *European Journal of Operational Research* 169 (2006) 1–29.

Xu X. (2001). The SIR Method: A Superiority and Inferiority Ranking Method for Multiple Criteria Decision Making. *European Journal of Operational Research*, 131(2001) 587-602.

Url-1 <http://www.turkey.mid.ru/sng_02_t.html> , erişim tarihi 30.10.2016.

Url-2 <<http://www.mfa.gov.tr/afrika-birligi.tr.mfa>> , erişim tarihi 31.10.2016.

Url-3<http://www.tasam.org/trTR/Icerik/692/sahra_alti_afrikanin_artan_onemi_ve_turkiye> , erişim tarihi 31.10.2016.

Url-4 <http://www.tasam.org/trTR/Icerik/3985/sahra_alti_afrikanin_gelisme_ozellikleri_ve_firsatlar> , erişim tarihi 31.10.2016.

Url-5 <<http://akademikperspektif.com/2014/08/19/turkiye-afrika-ekonomik-iliskileri/>>, erişim tarihi 31.10.2016.

Url-6<<http://www.mfa.gov.tr/dogu-asya-ve-pasifik-ulkeleri-ile-iliskiler.tr.mfa>>, erişim tarihi 01.11.2016.

Url-7 <<http://www.insaatyapi.gen.tr/index.php?option=content&task=view&id=570>> , erişim tarihi 03.11.2016.

Url-8 <<http://www.ekonomi.gov.tr/portal/faces/home/disiliskiler/ulkeler/ABD>>, erişim tarihi 01.11.2016.

Url 9 <https://www.ihale.com.tr/pazarlik_usulu_ihale/> , erişim tarihi 25.10.2016.

EKLER

EK A: Çizelgeler

EK A

Çizelge A.1 : Karar verici1 ana kriterler ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	F	E	S	İ	R	P	w	
F	1,00	0,50	1,00	0,25	0,17	0,17	0,05	
E		1,00	2,00	0,50	0,33	0,33	0,10	
S			1,00	0,25	0,17	0,17	0,05	
İ				1,00	0,50	0,50	0,18	
R					1,00	1,00	0,31	C.R.
P						1,00	0,31	0,00

Çizelge A.2 : Karar verici1 firmaya özgü kriterler ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	w	
F1	1,00	2,00	2,00	0,50	2,00	2,00	4,00	4,00	0,19	
F2		1,00	1,00	0,33	0,50	1,00	2,00	2,00	0,09	
F3			1,00	0,33	0,50	1,00	2,00	2,00	0,09	
F4				1,00	2,00	3,00	5,00	5,00	0,28	
F5					1,00	2,00	3,00	3,00	0,15	
F6						1,00	2,00	2,00	0,09	
F7							1,00	1,00	0,05	C.R.
F8								1,00	0,05	0,01

Çizelge A.3 : Karar verici1 ülkenin ekonomik çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	E1	E2	E3	E4	w	
E1	1,00	0,50	0,25	1,00	0,12	
E2		1,00	0,33	2,00	0,23	
E3			1,00	3,00	0,51	C.R.
E4				1,00	0,14	0,02

Çizelge A.4 : Karar verici1 ülkenin sosyokültürel çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	S1	S2	w	
S1	1,00	0,50	0,33	C.R.
S2		1,00	0,67	-

Çizelge A.5 : Karar verici1 ülkenin iş yapabilme kolaylığı kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	w
İ1	1,00	0,33	0,33	0,25	0,25	0,25	1,00	0,05
İ2		1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	3,00	0,12
İ3			1,00	0,50	0,50	0,50	3,00	0,12
İ4				1,00	1,00	1,00	4,00	0,22
İ5					1,00	1,00	4,00	0,22
İ6						1,00	4,00	0,22
İ7							1,00	0,05
								0,00
								C.R.

Çizelge A.6 : Karar verici1 ülkenin rekabetsel çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	R1	R2	w
R1	1,00	4,00	0,80
R2		1,00	0,20
			-
			C.R.

Çizelge A.7 : Karar verici1 ülkenin politik durumu kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	P1	P2	w
P1	1,00	1,00	0,5
P2		1,00	0,5
			-
			C.R.

Çizelge A.8 : Karar verici2 ana kriterler ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	F	E	S	İ	R	P	w
F	1,00	1,00	2,00	1,00	0,50	2,00	0,17
E		1,00	1,00	1,00	0,50	2,00	0,16
S			1,00	1,00	0,33	1,00	0,12
İ				1,00	0,50	1,00	0,14
R					1,00	3,00	0,31
P						1,00	0,10
							0,01
							C.R.

Çizelge A.9 : Karar verici2 ülkenin ekonomik çekiciliği ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	E1	E2	E3	E4	w
E1	1,00	1,00	0,50	1,00	0,20
E2		1,00	0,50	1,00	0,20
E3			1,00	2,00	0,40
E4				1,00	0,20
					0,00
					C.R.

Çizelge A.10 : Karar verici2 firmaya özgü kriterler ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	w	
F1	1,00	3,00	2,00	1,00	3,00	5,00	5,00	3,00	0,26	
F2		1,00	1,00	0,50	1,00	2,00	2,00	1,00	0,10	
F3			1,00	1,00	1,00	3,00	3,00	1,00	0,13	
F4				1,00	2,00	4,00	4,00	2,00	0,20	
F5					1,00	2,00	2,00	1,00	0,10	
F6						1,00	1,00	0,50	0,05	
F7							1,00	0,50	0,05	C.R.
F8								1,00	0,10	0,01

Çizelge A.11 : Karar verici2 ülkenin sosyokültürel çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	S1	S2	w	
S1	1,00	0,50	0,33	C.R.
S2		1,00	0,67	-

Çizelge A.12 : Karar verici2 ülkenin iş yapabilme kolaylığı kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	w	
İ1	1,00	1,00	0,50	2,00	0,33	0,33	1,00	0,09	
İ2		1,00	0,50	2,00	0,33	0,33	1,00	0,09	
İ3			1,00	3,00	0,50	0,50	2,00	0,16	
İ4				1,00	0,20	0,20	0,50	0,05	
İ5					1,00	1,00	3,00	0,27	
İ6						1,00	3,00	0,27	C.R.
İ7							1,00	0,09	0,00

Çizelge A.13 : Karar verici2 ülkenin rekabetsel çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	R1	R2	w	
R1	1,00	4,00	0,80	C.R.
R2		1,00	0,20	-

Çizelge A.14 : Karar verici2 ülkenin politik durumu kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	P1	P2	w	
P1	1,00	3,00	0,75	C.R.
P2		1,00	0,25	-

Çizelge A.15 : Karar verici3 ana kriterler ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	F	E	S	İ	R	P	w	
F	1,00	1,00	2,00	1,00	0,50	2,00	0,17	
E		1,00	1,00	1,00	0,50	2,00	0,15	
S			1,00	1,00	0,33	1,00	0,12	
İ				1,00	0,50	2,00	0,15	
R					1,00	3,00	0,31	C.R.
P						1,00	0,09	0,01

Çizelge A.16 : Karar verici3 firmaya özgü kriterler ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	w	
F1	1,00	3,00	2,00	1,00	3,00	5,00	5,00	3,00	0,26	
F2		1,00	1,00	0,50	1,00	2,00	2,00	1,00	0,10	
F3			1,00	1,00	1,00	3,00	3,00	1,00	0,13	
F4				1,00	2,00	4,00	4,00	2,00	0,20	
F5					1,00	2,00	2,00	1,00	0,10	
F6						1,00	1,00	0,50	0,05	
F7							1,00	0,50	0,05	C.R.
F8								1,00	0,10	0,01

Çizelge A.17 : Karar verici3 ülkenin ekonomik çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	E1	E2	E3	E4	w	
E1	1,00	1,00	0,50	1,00	0,20	
E2		1,00	0,50	1,00	0,20	
E3			1,00	2,00	0,40	C.R.
E4				1,00	0,20	0,00

Çizelge A.18 : Karar verici3 ülkenin sosyokültürel çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	S1	S2	w	
S1	1,00	0,50	0,33	C.R.
S2		1,00	0,67	-

Çizelge A.19 : Karar verici3 ülkenin rekabetsel çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	R1	R2	w	
R1	1,00	4,00	0,80	C.R.
R2		1,00	0,20	-

Çizelge A.20 : Karar verici3 ülkede iş yapabilme kolaylığı kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	w	
İ1	1,00	1,00	0,50	2,00	0,33	0,33	1,00	0,09	
İ2		1,00	0,50	2,00	0,33	0,33	1,00	0,09	
İ3			1,00	3,00	0,50	0,50	2,00	0,16	
İ4				1,00	0,20	0,20	0,50	0,05	
İ5					1,00	1,00	3,00	0,27	
İ6						1,00	3,00	0,27	C.R.
İ7							1,00	0,09	0,00

Çizelge A.21 : Karar verici3 ülkenin politik durumu kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	P1	P2	w	
P1	1,00	2,00	0,67	C.R.
P2		1,00	0,33	-

Çizelge A.22 : Karar verici4 ana kriterler ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	F	E	S	İ	R	P	w	
F	1,00	5,00	5,00	5,00	2,00	9,00	0,46	
E		1,00	1,00	1,00	0,50	2,00	0,10	
S			1,00	1,00	0,50	2,00	0,10	
İ				1,00	0,50	2,00	0,10	
R					1,00	4,00	0,20	C.R.
P						1,00	0,05	0,00

Çizelge A.23 : Karar verici4 firmaya özgü kriterler ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	w	
F1	1,00	9,00	5,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	0,27	
F2		1,00	0,50	0,17	0,17	0,17	0,17	0,33	0,03	
F3			1,00	0,33	0,33	0,33	0,33	0,50	0,05	
F4				1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,15	
F5					1,00	1,00	1,00	2,00	0,15	
F6						1,00	1,00	2,00	0,15	
F7							1,00	2,00	0,15	C.R.
F8								1,00	0,08	0,00

Çizelge A.24 : Karar verici4 ülkenin ekonomik çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	E1	E2	E3	E4	w	
E1	1,00	1,00	0,50	0,50	0,17	
E2		1,00	0,50	0,50	0,17	
E3			1,00	1,00	0,33	C.R.
E4				1,00	0,33	0,00

Çizelge A.25 : Karar verici4 ülkenin sosyokültürel çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	S1	S2	w	
S1	1,00	0,50	0,33	C.R.
S2		1,00	0,67	-

Çizelge A.26 : Karar verici4 ülkenin iş yapabilme kolaylığı kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	w	
İ1	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00	1,00	4,00	0,19	
İ2		1,00	1,00	4,00	1,00	1,00	4,00	0,19	
İ3			1,00	4,00	1,00	1,00	4,00	0,19	
İ4				1,00	0,33	0,33	1,00	0,05	
İ5					1,00	1,00	3,00	0,17	
İ6						1,00	3,00	0,17	C.R.
İ7							1,00	0,05	0,00

Çizelge A.27 : Karar verici4 ülkenin rekabetsel çekiciliği kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	R1	R2	w	
R1	1,00	2,00	0,67	C.R.
R2		1,00	0,33	-

Çizelge A.28 : Karar verici4 ülkenin politik durumu kriterleri ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	P1	P2	w	
P1	1,00	2,00	0,67	C.R.
P2		1,00	0,33	-

Çizelge A.29 : Alternatifler F1 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

F1	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,00	5,66	1,19	7,00	1,93	1,00	1,00	0,171	
Umman		1,00	7,14	1,32	8,74	2,91	1,00	1,00	0,192	
Hindistan			1,00	0,19	1,19	0,40	0,14	0,17	0,028	
Pakistan				1,00	6,45	2,00	0,76	0,76	0,145	
Endonezya					1,00	0,32	0,12	0,14	0,023	
Mısır						1,00	0,34	0,43	0,073	
Katar							1,00	1,00	0,191	C.R.
K.Irak								1,00	0,177	0,00

Çizelge A.30 : Alternatifler F2 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

F2	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,00	9,00	1,00	9,00	9,00	1,00	1,00	0,188	
Umman		1,00	9,00	1,00	9,00	9,00	1,00	1,00	0,188	
Hindistan			1,00	0,11	1,00	1,00	0,11	0,11	0,021	
Pakistan				1,00	9,00	9,00	1,00	1,00	0,188	
Endonezya					1,00	1,00	0,11	0,11	0,021	
Mısır						1,00	0,11	0,11	0,021	
Katar							1,00	1,00	0,188	C.R.
K.Irak								1,00	0,188	0,00

Çizelge A.31 : Alternatifler F3 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

F3	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	0,38	1,68	1,41	2,00	0,90	0,31	0,90	0,090	
Umman		1,00	5,58	4,70	6,64	2,00	1,24	1,73	0,255	
Hindistan			1,00	0,84	1,19	0,45	0,16	0,39	0,047	
Pakistan				1,00	1,41	0,54	0,17	0,47	0,056	
Endonezya					1,00	0,38	0,13	0,33	0,040	
Mısır						1,00	0,41	0,84	0,108	
Katar							1,00	2,45	0,284	C.R.
K.Irak								1,00	0,121	0,00

Çizelge A.32 : Alternatifler F4 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

F4	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w
Fas	1,00	1,00	1,63	1,19	7,48	2,74	1,00	1,41	0,176
Umman		1,00	1,63	1,19	8,45	3,35	1,00	1,57	0,186
Hindistan			1,00	0,76	4,14	1,63	0,76	0,90	0,110

Çizelge A.32 (devam) : Alternatifler F4 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Pakistan				1,00	6,26	2,63	0,76	1,19	0,148	
Endonezya					1,00	0,41	0,14	0,18	0,024	
Mısır						1,00	0,37	0,47	0,060	
Katar							1,00	1,19	0,169	C.R.
K.Irak								1,00	0,127	0,00

Çizelge A.33 : Alternatifler F5 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

F5	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,00	1,32	1,32	1,32	1,41	0,76	0,76	0,133	
Umman		1,00	1,32	1,00	1,00	1,41	0,76	0,76	0,124	
Hindistan			1,00	1,00	1,00	0,80	0,59	0,59	0,097	
Pakistan				1,00	1,00	0,95	0,59	0,59	0,103	
Endonezya					1,00	0,80	0,59	0,59	0,101	
Mısır						1,00	0,84	1,00	0,119	
Katar							1,00	1,00	0,163	C.R.
K.Irak								1,00	0,160	0,00

Çizelge A.34 : Alternatifler F6 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

F6	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,00	1,19	1,19	4,24	1,19	1,00	1,00	0,149	
Umman		1,00	1,41	1,19	4,24	1,19	1,00	1,19	0,155	
Hindistan			1,00	1,00	3,00	1,00	0,71	0,84	0,117	
Pakistan				1,00	3,57	1,19	0,84	1,00	0,131	
Endonezya					1,00	0,35	0,24	0,29	0,038	
Mısır						1,00	0,84	1,00	0,122	
Katar							1,00	1,19	0,155	C.R.
K.Irak								1,00	0,133	0,00

Çizelge A.35 : Alternatifler F7 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

F7	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w
Fas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,68	1,19	1,00	1,00	0,134
Umman		1,00	1,19	1,00	1,86	1,32	1,00	1,00	0,141
Hindistan			1,00	1,00	1,32	1,00	0,84	1,00	0,122
Pakistan				1,00	1,57	1,19	1,00	1,00	0,133

Çizelge A.35 (devam) : Alternatifler F7 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Endonezya					1,00	0,71	0,54	0,59	0,081	
Mısır						1,00	0,76	0,84	0,113	
Katar							1,00	1,00	0,141	C.R.
K.Irak								1,00	0,134	0,00

Çizelge A.36 : Alternatifler F8 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

F8	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,00	1,63	1,19	1,63	1,19	1,00	1,00	0,144	
Umman		1,00	1,63	1,19	1,63	1,19	1,00	1,00	0,144	
Hindistan			1,00	0,71	1,19	0,71	0,61	0,71	0,092	
Pakistan				1,00	1,68	1,11	0,84	1,00	0,130	
Endonezya					1,00	0,59	0,61	0,59	0,082	
Mısır						1,00	0,84	1,00	0,126	
Katar							1,00	1,00	0,144	C.R.
K.Irak								1,00	0,137	0,00

Çizelge A.37 : Alternatifler E1 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

E1	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,41	1,00	1,00	1,00	1,68	1,00	2,45	0,149	
Umman		1,00	0,71	0,71	0,71	1,19	0,71	1,57	0,104	
Hindistan			1,00	1,00	1,00	1,68	1,00	2,45	0,149	
Pakistan				1,00	1,00	1,41	0,71	1,86	0,136	
Endonezya					1,00	1,57	1,00	2,63	0,149	
Mısır						1,00	0,59	1,19	0,089	
Katar							1,00	2,63	0,158	C.R.
K.Irak								1,00	0,065	0,00

Çizelge A.38 : Alternatifler E2 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

E2	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,41	0,84	1,00	1,32	1,00	1,19	1,57	0,140	
Umman		1,00	0,59	0,71	0,71	0,84	0,84	1,00	0,097	
Hindistan			1,00	1,00	1,19	1,19	1,41	1,86	0,158	
Pakistan				1,00	1,19	1,00	1,19	1,57	0,142	
Endonezya					1,00	0,84	1,00	1,46	0,122	
Mısır						1,00	1,19	1,57	0,136	
Katar							1,00	1,32	0,116	C.R.
K.Irak								1,00	0,089	0,00

Çizelge A.39 : Alternatifler E3 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

E3	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,00	3,50	1,68	1,19	1,19	1,00	1,00	0,153	
Umman		1,00	3,50	1,68	1,19	1,19	1,00	1,00	0,153	
Hindistan			1,00	0,54	0,31	0,42	0,35	0,32	0,047	
Pakistan				1,00	0,58	0,71	0,59	0,54	0,086	
Endonezya					1,00	1,00	0,84	0,84	0,134	
Mısır						1,00	1,00	0,84	0,128	
Katar							1,00	1,00	0,146	C.R.
K.Irak								1,00	0,153	0,00

Çizelge A.40 : Alternatifler E4 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

E4	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,00	0,84	1,00	1,00	1,57	0,84	1,32	0,129	
Umman		1,00	0,84	1,00	1,00	1,32	0,84	1,32	0,126	
Hindistan			1,00	1,19	1,41	2,00	1,00	1,68	0,159	
Pakistan				1,00	1,00	1,19	0,84	1,19	0,123	
Endonezya					1,00	1,41	0,71	1,19	0,120	
Mısır						1,00	0,54	0,84	0,087	
Katar							1,00	1,57	0,156	C.R.
K.Irak								1,00	0,099	0,00

Çizelge A.41 : Alternatifler S1 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

S1	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,00	1,19	1,00	1,19	1,00	1,00	1,00	0,129	
Umman		1,00	2,00	1,00	1,68	1,19	1,00	1,00	0,146	
Hindistan			1,00	0,50	1,00	0,84	0,59	0,71	0,089	
Pakistan				1,00	2,00	1,41	1,00	1,00	0,153	
Endonezya					1,00	0,84	0,71	0,71	0,093	
Mısır						1,00	0,84	0,84	0,115	
Katar							1,00	1,00	0,139	C.R.
K.Irak								1,00	0,136	0,00

Çizelge A.42 : Alternatifler S2 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

S2	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	0,84	1,19	1,00	4,56	1,00	0,71	0,71	0,123	
Umman		1,00	1,41	1,00	5,18	1,00	0,84	0,84	0,140	
Hindistan			1,00	0,84	2,83	0,54	0,64	0,38	0,090	
Pakistan				1,00	2,63	0,84	0,84	0,54	0,115	
Endonezya					1,00	0,20	0,17	0,13	0,030	
Mısır						1,00	0,84	0,64	0,139	
Katar							1,00	0,76	0,158	C.R.
K.Irak								1,00	0,206	0,01

Çizelge A.43 : Alternatifler İ1 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

İ1	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,00	1,19	1,00	1,32	1,00	1,00	1,00	0,130	
Umman		1,00	1,19	1,00	1,32	1,00	1,00	1,00	0,130	
Hindistan			1,00	0,84	1,19	1,00	0,64	0,71	0,106	
Pakistan				1,00	1,19	1,00	0,59	0,35	0,108	
Endonezya					1,00	0,76	0,59	0,59	0,092	
Mısır						1,00	0,71	0,84	0,119	
Katar							1,00	1,00	0,154	C.R.
K.Irak								1,00	0,162	0,01

Çizelge A.44 : Alternatifler İ2 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

İ2	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,19	1,00	0,84	1,57	0,130	
Umman		1,00	1,00	1,00	1,19	1,00	1,00	1,73	0,135	
Hindistan			1,00	1,00	1,19	1,00	0,84	1,73	0,132	
Pakistan				1,00	1,00	1,00	0,84	1,57	0,128	
Endonezya					1,00	0,84	0,84	1,32	0,115	
Mısır						1,00	0,71	1,41	0,126	
Katar							1,00	1,68	0,150	C.R.
K.Irak								1,00	0,083	0,00

Çizelge A.45 : Alternatifler İ3 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

İ3	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,00	3,16	1,41	1,32	1,32	1,00	1,32	0,158	
Umman		1,00	3,16	1,68	1,19	1,32	1,00	1,32	0,159	
Hindistan			1,00	0,58	0,41	0,42	0,29	0,40	0,051	
Pakistan				1,00	0,71	1,00	0,59	1,00	0,102	
Endonezya					1,00	1,00	0,76	1,00	0,126	
Mısır						1,00	0,64	1,00	0,116	
Katar							1,00	1,57	0,170	C.R.
K.Irak								1,00	0,117	0,00

Çizelge A.46 : Alternatifler İ4 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

İ4	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,00	1,68	1,41	1,00	1,19	1,00	1,41	0,146	
Umman		1,00	1,68	1,68	1,19	1,19	1,00	1,41	0,152	
Hindistan			1,00	0,84	0,71	0,84	0,54	0,84	0,089	
Pakistan				1,00	0,71	0,84	0,54	0,84	0,095	
Endonezya					1,00	1,00	0,84	1,19	0,131	
Mısır						1,00	0,71	1,00	0,117	
Katar							1,00	1,32	0,158	C.R.
K.Irak								1,00	0,111	0,00

Çizelge A.47 : Alternatifler İ5 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

İ5	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,00	1,19	1,00	1,00	1,00	1,00	1,19	0,130	
Umman		1,00	1,19	1,00	1,00	1,00	1,00	1,19	0,130	
Hindistan			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,19	0,122	
Pakistan				1,00	1,00	1,00	1,00	1,19	0,128	
Endonezya					1,00	1,00	1,00	1,00	0,125	
Mısır						1,00	1,00	1,00	0,125	
Katar							1,00	1,19	0,128	C.R.
K.Irak								1,00	0,112	0,00

Çizelge A.48 : Alternatifler İ6 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

İ6	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,19	1,00	1,19	0,130	
Umman		1,00	1,00	1,00	1,00	1,19	1,00	1,19	0,130	
Hindistan			1,00	1,00	1,00	1,19	1,00	1,19	0,130	
Pakistan				1,00	1,00	1,19	1,00	1,19	0,130	
Endonezya					1,00	1,19	1,00	1,19	0,130	
Mısır						1,00	0,76	1,00	0,108	
Katar							1,00	1,19	0,132	C.R.
K.Irak								1,00	0,109	0,00

Çizelge A.49 : Alternatifler İ7 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

İ7	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,125	
Umman		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,125	
Hindistan			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,125	
Pakistan				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,125	
Endonezya					1,00	1,00	1,00	1,00	0,125	
Mısır						1,00	1,00	1,00	0,125	
Katar							1,00	1,00	0,125	C.R.
K.Irak								1,00	0,125	0,00

Çizelge A.50 : Alternatifler R1 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

R1	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,41	2,00	2,00	1,19	1,41	1,41	1,00	0,166	
Umman		1,00	1,68	1,41	0,84	1,19	1,19	0,84	0,128	
Hindistan			1,00	1,19	0,45	0,78	0,93	0,47	0,084	
Pakistan				1,00	0,53	0,71	0,71	0,47	0,080	
Endonezya					1,00	1,28	1,41	0,90	0,153	
Mısır						1,00	1,00	0,64	0,111	
Katar							1,00	0,54	0,106	C.R.
K.Irak								1,00	0,172	0,00

Çizelge A.51 : Alternatifler R2 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

R2	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,63	1,00	1,00	2,06	1,19	1,32	1,32	0,155	
Umman		1,00	0,61	0,67	1,24	0,71	0,71	0,95	0,096	
Hindistan			1,00	1,00	1,86	1,00	1,19	1,19	0,146	
Pakistan				1,00	1,86	1,00	1,00	1,19	0,141	
Endonezya					1,00	0,52	0,58	0,64	0,075	
Mısır						1,00	1,11	1,57	0,145	
Katar							1,00	1,19	0,130	C.R.
K.Irak								1,00	0,111	0,00

Çizelge A.52 : Alternatifler P1 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

P1	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,00	1,41	1,68	1,00	1,00	1,00	1,73	0,147	
Umman		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,73	0,132	
Hindistan			1,00	1,00	0,71	0,84	0,84	1,32	0,112	
Pakistan				1,00	0,71	0,84	0,84	1,19	0,109	
Endonezya					1,00	0,84	1,00	1,46	0,138	
Mısır						1,00	1,00	1,73	0,141	
Katar							1,00	1,73	0,137	C.R.
K.Irak								1,00	0,084	0,00

Çizelge A.53 : Alternatifler P2 kriteri için grup ikili karşılaştırma matrisi, ağırlıklar ve tutarlılık oranı.

P2	Fas	Umman	Hindistan	Pakistan	Endonezya	Mısır	Katar	K.Irak	w	
Fas	1,00	1,00	1,19	1,00	1,19	3,35	1,00	1,73	0,151	
Umman		1,00	1,19	1,00	1,19	3,48	1,00	1,73	0,151	
Hindistan			1,00	0,84	1,00	2,82	1,00	1,46	0,130	
Pakistan				1,00	1,41	4,12	1,00	2,38	0,164	
Endonezya					1,00	2,59	0,71	1,32	0,119	
Mısır						1,00	0,24	0,59	0,044	
Katar							1,00	2,38	0,161	C.R.
K.Irak								1,00	0,080	0,00

Çizelge A.54 : Fas alternatifi üstlük indeksleri.

0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,46	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,93	0,68	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,21	0,21	0,11	
1,00	0,00	0,00	0,39	1,00	0,91	0,00	0,00	1,00	0,00	0,68	0,57	0,00	0,00	1,00	0,05	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,48	1,00	0,00	
1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	1,00	0,64	1,00	1,00	1,00	0,87	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,58		
1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,48	0,16	0,34	1,00	0,00	0,80	1,00	0,00	0,00	0,05	0,25	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	1,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,12	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,37	1,00	1,00	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	1,00	0,42	0,73	0,24	0,05	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	

Çizelge A.55 : Umman alternatifi üstlük indeksleri.

0,50	0,00	1,00	0,55	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,68	0,06	1,00	1,00	0,42	0,00	0,00	0,88	0,00	0,18	0,38
1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,63	0,00	0,10	0,00	0,00	0,02	0,00	0,46	1,00	0,53	1,00	1,00	0,54	0,00	0,00	0,01	0,00	1,00	0,00
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,34	0,09	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85
1,00	1,00	1,00	1,00	0,32	1,00	1,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,52	0,67	0,00	0,05	0,73	0,97	0,37	0,28	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00	1,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00
0,77	0,00	1,00	1,00	0,00	0,19	0,07	0,00	1,00	0,26	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	1,00	0,93	1,00	1,00	0,05	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00

Çizelge A.56 : Hindistan alternatifi üstlük indeksleri.

0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,87	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,01	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00
0,00	1,00	0,00	0,55	0,00	1,00	1,00	0,13	0,22	1,00	0,00	1,00	0,00	0,63	0,32	0,82	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,26	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,35	0,84	1,00

Çizelge A.57 : Pakistan alternatifi üstlük indeksleri.

0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,60	0,00	0,50
1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	1,00	0,16	1,00	1,00	1,00	0,00	0,77	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
0,88	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,09	0,00	1,00

Çizelge A.58 : Endonezya alternatifi üstlük indeksleri.

0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,70	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	1,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,72

Çizelge A.59 : Mısır alternatifi üstlük indeksleri.

0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
0,75	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,00	0,99	0,00	0,00	1,00	0,00	0,57	1,00	0,00	0,00	0,66	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,52	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00	0,00	0,00
1,00	0,00	0,63	0,43	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,51	0,00	0,00	1,00	1,00	0,95	0,15	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,24	0,01	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00

Çizelge A.60 : Katar alternatifü üstlük indeksleri.

0,25	0,00	1,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,00	0,40	0,38	0,00	0,26	1,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,49	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,24	0,00	0,68	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00
1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,37	0,00	1,00	0,16	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	1,00
1,00	0,00	1,00	0,97	1,00	1,00	0,39	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,36	1,00	1,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,49	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,76	0,98	0,11	1,00	0,00	0,00	1,00	0,63	0,03	1,00	0,56	1,00	1,00	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,52	0,00	1,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,14	1,00	0,26	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,45	1,00	1,00

Çizelge A.61 : K.Irak alternatifü üstlük indeksleri.

0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00	0,00	0,35	1,00	1,00	1,00	0,46	0,96	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
0,92	0,00	0,03	0,00	1,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,72	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	1,00	0,88	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,13	1,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	0,60
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Çizelge A.62 : Fas alternatifi altlık indeksleri.

0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	0,00	1,00	0,55	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,00	1,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,00	0,40	0,38	0,00	0,26	1,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Çizelge A.63 : Umman alternatifi altlık indeksleri.

0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,87	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,60	0,00	0,50
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,49	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,24	0,00	0,68	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Çizelge A.64 : Hindistan alternatifi altlık indeksleri.

1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,46	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,93	0,68	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,21	0,21	0,11
1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,68	0,06	1,00	1,00	0,42	0,00	0,00	0,88	0,00	0,18	0,38
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00
0,75	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,00	0,99	0,00	0,00	1,00	0,00	0,57	1,00	0,00	0,00	0,66	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,37	0,00	1,00	0,16	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	1,00
1,00	0,00	0,35	1,00	1,00	1,00	0,46	0,96	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00

Çizelge A.65 : Pakistan alternatifi altlık indeksleri.

1,00	0,00	0,00	0,39	1,00	0,91	0,00	0,00	1,00	0,00	0,68	0,57	0,00	0,00	1,00	0,05	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,48	1,00	0,00
1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,63	0,00	0,10	0,00	0,00	0,02	0,00	0,46	1,00	0,53	1,00	1,00	0,54	0,00	0,00	0,01	0,00	1,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,01	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,70	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,52	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00	0,00
1,00	0,00	1,00	0,97	1,00	1,00	0,39	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,36	1,00	1,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
0,92	0,00	0,03	0,00	1,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00

Çizelge A.66 : Endonezya alternatifi altlık indeksleri.

1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	1,00	0,64	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,58
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,34	0,09	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85
0,00	1,00	0,00	0,55	0,00	1,00	1,00	0,13	0,22	1,00	0,00	1,00	0,00	0,63	0,32	0,82	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
1,00	1,00	0,00	1,00	0,16	1,00	1,00	1,00	0,00	0,77	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00	0,00	0,63	0,43	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,51	0,00	0,00	1,00	1,00	0,95	0,15	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,49	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,72	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00

Çizelge A.67 : Mısır alternatifi altlık indeksleri.

1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,48	0,16	0,34	1,00	0,00	0,80	1,00	0,00	0,00	0,05	0,25	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	1,00
1,00	1,00	1,00	1,00	0,32	1,00	1,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,52	0,67	0,00	0,05	0,73	0,97	0,37	0,28	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00	1,00
0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,26	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
0,88	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	1,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,76	0,98	0,11	1,00	0,00	0,00	1,00	0,63	0,03	1,00	0,56	1,00	1,00	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
1,00	1,00	0,00	1,00	0,88	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,13	1,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	0,60

Çizelge A.68 : Katar alternatifli altlık indeksleri.

0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,12	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00

Çizelge A.69 : K. Irak alternatifli altlık indeksleri.

0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,37	1,00	1,00	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	1,00	0,42	0,73	0,24	0,05	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00
0,77	0,00	1,00	1,00	0,00	0,19	0,07	0,00	1,00	0,26	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	1,00	0,93	1,00	1,00	0,05	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,35	0,84	1,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,09	0,00	1,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,72
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,24	0,01	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
0,52	0,00	1,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,14	1,00	0,26	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,45	1,00	1,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ÖZGEÇMİŞ



Ad-Soyad : Gizem FİDAN
Doğum Tarihi ve Yeri : 17.02.1989/ İstanbul
E-posta : gizemfdn@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2012, İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği