

BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ❖ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**TÜRKİYE ORMAN ÜRÜNLERİ SANAYİNİN ALT SEKTÖRLER VE İLLER
BAKIMINDAN ETKİNLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Doğan MEMİŞ

Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

ARALIK 2021

BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ❖ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**TÜRKİYE ORMAN ÜRÜNLERİ SANAYİNİN ALT SEKTÖRLER VE İLLER
BAKIMINDAN ETKİNLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Doğın MEMİŞ
(20233482007)**

Orman Endüstri Mühendisliğı Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ramazan KURT

Eş Danışman: Dr. Öğr. Üyesi İbrahim YILDIRIM

ARALIK 2021

BTÜ, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün 20233482007 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Doğan MEMİŞ, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “TÜRKİYE ORMAN ÜRÜNLERİ SANAYİNİN ALT SEKTÖRLER VE İLLER BAKIMINDAN ETKİNLİKLERİNİN BELİRLENMESİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Ramazan KURT**
Bursa Teknik Üniversitesi

Eş Danışman : **Dr. Öğr. Üyesi İbrahim YILDIRIM**
Karadeniz Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Dr. Öğr. Üyesi Çağatay TAŞDEMİR**
Bursa Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Kadri Cemil AKYÜZ
Karadeniz Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi :
Savunma Tarihi : 27 Aralık 2021



20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, Bursa Teknik Üniversitesi’nin abonesi olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

İNTİHAL BEYANI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belgelediğimi, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Doğan MEMİŞ

İmzası:

ÖNSÖZ

“Türkiye Orman Ürünleri Sanayinin Alt Sektörler ve İller Bakımından Etkinliklerinin Belirlenmesi” başlıklı bu çalışma Bursa Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Akademik eğitim sürecimin bir üst noktası olan yüksek lisans tez çalışmalarım boyunca yardım ve desteğini benden esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ramazan KURT hocama teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmama olumlu katkılarından ve gerek akademik gerek manevi desteklerinden dolayı eş danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi İbrahim YILDIRIM hocama sonsuz minnet duygularımı sunar, çok teşekkür ederim.

Çalışmam boyunca beni destekleyen ve yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Mehmet Özgür ÇELİK arkadaşşıma teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında yanımda olup, karşılıksız sevgi ve desteklerini her zaman yanımda hissettiğim anneme verdiği destek ve sevgisi için sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca bu süreçte öneri, tavsiye ve olumlu anlamda yorumlarıyla beni etkileyen, geliştiren ve bu tezi yazmama yardımcı olan diğer hocalarıma, iş arkadaşşılarşıma ve aileme sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Aralık 2021

Doğan MEMİŞ

Araştırma Görevlisi

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	x
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	xiv
SUMMARY	xv
1. GİRİŞ	1
1.1 Performans Yönetimi	2
1.2 Performans Ölçüm Yöntemleri	4
1.2.1 Oran analizi	4
1.2.2 Parametrik yöntemler	6
1.2.3 Parametrik olmayan yöntemler	6
1.2.3.1 Veri zarflama analizi.....	7
1.2.3.2 Süper etkinlik modeli.....	12
1.3 Performans Boyutları	15
1.3.1 Verimlilik.....	15
1.3.2 Etkinlik.....	17
1.3.2.1 Toplam (Ekonomik) etkinlik	17
1.3.2.2 Teknik etkinlik.....	18
1.3.2.3 Ölçek (Tahsis) etkinliği	19
1.3.2.4 Yapısal etkinlik.....	20
1.3.2.5 Farrell etkinlik ölçümü.....	20
1.3.2.6 Pareto-Koopmans etkinlik ölçümü	21
1.3.3 Etkililik.....	21
1.3.4 Kârlılık ve bütçeye uygunluk	22
1.3.5 Yenilik.....	22
1.3.6 Kalite	22
1.3.7 Çalışma yaşamı kalitesi.....	23
1.3.8 Sosyal sorumluluk.....	23
1.4 Türkiye Orman Ürünleri Sanayi Mevcut Durumu	24
1.4.1 Ağaç ve ağaç ürünleri imalat sanayi	25
1.4.2 Kâğıt ve kâğıt türevleri imalat sanayi	27
1.4.3 Mobilya imalat sanayi.....	28
1.4.3.1 İnegöl mobilyası	29
1.5 Çalışmanın Amacı.....	30
2. LİTERATÜR ÖZETİ	32
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	37
3.1 Materyal	37
3.2 Yöntem.....	42
3.2.1 Veri zarflama analizinin uygulanması	43

4. BULGULAR VE TARTIŞMA	45
4.1 Klasik VZA Modelleri ile Alt Sektörler Bakımından Etkinliklerin Belirlenmesi	46
4.2 Süper Etkinlik Modelleri ile Alt Sektörler Bakımından Etkinliklerin Belirlenmesi	64
4.3 Klasik VZA Modelleri ile İller Bakımından Etkinliklerin Belirlenmesi ...	81
4.4 Süper Etkinlik Modelleri ile Bakımından Etkinliklerin Belirlenmesi	94
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	108
KAYNAKLAR	112
ÖZGEÇMİŞ	119



KISALTMALAR

BCC	: Banker Charnes Cooper
CCR	: Charnes Cooper Rhodes
DEA	: Data Envelopment Analysis
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
İSO	: İstanbul Sanayi Odası
KVB	: Karar Verme Birimi
MS	: Microsoft
NACE	: Avrupa Topluluğundaki Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiksel Sınıflandırması
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü
SE	: Süper Etkinlik
TOBB	: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
VZA	: Veri Zarflama Analizi

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1 : Performans ölçüm yöntemlerinin karşılaştırılması.....	4
Çizelge 1.2 : Klasik veri zarflama modelleri matematiksel yapıları.	11
Çizelge 1.3 : Süper etkinlik modelleri matematiksel yapıları.	14
Çizelge 1.4 : Türkiye orman ürünleri sanayi alt gruplarının ihracat ve ithalat değerleri.	24
Çizelge 3.1 : Model-1 girdi ve çıktı değişkenlerin TÜİK metaveri açıklamaları.....	38
Çizelge 3.2 : Model-1'in KVB'leri NACE Rev.2 kodları ve açıklamalar.....	39
Çizelge 3.3 : Model-1 girdi ve çıktı değişkenleri değerleri.	40
Çizelge 3.4 : Model-2'in girdi ve çıktı değişkenleri kodları ve TÜİK metaveri açıklamaları.....	41
Çizelge 3.5 : Model-2 girdi ve çıktı değişkenleri değerleri.	42
Çizelge 4.1 : Model-1'de kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri arasındaki korelasyon katsayıları.....	45
Çizelge 4.2 : Model-2'de kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri arasındaki korelasyon katsayıları.....	46
Çizelge 4.3 : Model-1 klasik VZA modelleri etkinlik skor ve sıralama değerleri. ...	47
Çizelge 4.4 : Girdi odaklı CCR modeline göre referans setleri.	48
Çizelge 4.5 : Girdi odaklı CCR modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.	49
Çizelge 4.6 : Girdi odaklı CCR girdi değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	50
Çizelge 4.7 : Girdi odaklı CCR çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	51
Çizelge 4.8 : Çıktı odaklı CCR modeline göre referans setleri.	52
Çizelge 4.9 : Çıktı odaklı CCR modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.....	53
Çizelge 4.10 : Çıktı odaklı CCR girdi değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	54
Çizelge 4.11 : Çıktı odaklı CCR çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	55
Çizelge 4.12 : Girdi odaklı BCC modeline göre referans setleri.	56
Çizelge 4.13 : Girdi odaklı BCC modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.	57
Çizelge 4.14 : Girdi odaklı BCC girdi değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	58
Çizelge 4.15 : Girdi odaklı BCC çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	59
Çizelge 4.16 : Çıktı odaklı BCC modeline göre referans setleri.	60
Çizelge 4.17 : Çıktı odaklı BCC modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.....	61
Çizelge 4.18 : Çıktı odaklı BCC girdi değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	62
Çizelge 4.19 : Çıktı odaklı BCC modeline göre çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	63

Çizelge 4.20 : Model-1 süper etkinlik modelleri etkinlik skor ve sıralama değerleri.	64
Çizelge 4.21 : Girdi odaklı süper CCR modeline göre referans setleri.	66
Çizelge 4.22 : Girdi odaklı süper CCR modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.	67
Çizelge 4.23 : Girdi odaklı süper CCR modeli girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	68
Çizelge 4.24 : Çıktı odaklı süper CCR modeline göre referans setleri.	70
Çizelge 4.25 : Çıktı odaklı süper CCR modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.	71
Çizelge 4.26 : Çıktı odaklı süper CCR modeli girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	72
Çizelge 4.27 : Girdi odaklı süper BCC modeline göre referans setleri.	74
Çizelge 4.28 : Girdi odaklı süper BCC modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.	75
Çizelge 4.29 : Girdi odaklı süper BCC modeli girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	76
Çizelge 4.30 : Çıktı odaklı süper BCC modeline göre referans setleri.	78
Çizelge 4.31 : Çıktı odaklı süper BCC modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.	79
Çizelge 4.32 : Çıktı odaklı süper BCC modeli girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	80
Çizelge 4.33 : Model-2 klasik VZA modelleri etkinlik skor ve sıralama değerleri.	81
Çizelge 4.34 : Girdi odaklı CCR modeline göre referans setleri.	82
Çizelge 4.35 : Girdi odaklı CCR modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.	83
Çizelge 4.36 : Girdi odaklı CCR girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	84
Çizelge 4.37 : Çıktı odaklı CCR modeline göre referans setleri.	85
Çizelge 4.38 : Çıktı odaklı CCR modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.	86
Çizelge 4.39 : Çıktı odaklı CCR girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	87
Çizelge 4.40 : Girdi odaklı BCC modeline göre referans setleri.	88
Çizelge 4.41 : Girdi odaklı BCC modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.	89
Çizelge 4.42 : Girdi odaklı BCC girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	90
Çizelge 4.43 : Çıktı odaklı BCC modeline göre referans setleri.	91
Çizelge 4.44 : Çıktı odaklı BCC modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.	92
Çizelge 4.45 : Çıktı odaklı BCC girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	93
Çizelge 4.46 : Model-2 süper etkinlik modelleri etkinlik skor ve sıralama değerleri.	94
Çizelge 4.47 : Girdi odaklı süper CCR modeline göre referans setleri.	95
Çizelge 4.48 : Girdi odaklı süper CCR modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.	96
Çizelge 4.49 : Girdi odaklı süper CCR modeli girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	97
Çizelge 4.50 : Çıktı odaklı süper CCR modeline göre referans setleri.	99
Çizelge 4.51 : Çıktı odaklı süper CCR modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.	99

Çizelge 4.52 : Çıktı odaklı süper CCR modeli girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	101
Çizelge 4.53 : Girdi odaklı süper BCC modeline göre referans setleri.	102
Çizelge 4.54 : Girdi odaklı süper BCC modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.	103
Çizelge 4.55 : Girdi odaklı süper BCC modeli girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	104
Çizelge 4.56 : Çıktı odaklı süper BCC modeline göre referans setleri.	105
Çizelge 4.57 : Çıktı odaklı süper BCC modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.	106
Çizelge 4.58 : Çıktı odaklı süper BCC modeli girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.	107



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : Performans yönetim sistemi döngüsü.	3
Şekil 1.2 : CCR modeline ait örnek üretim olanakları kümesi.	9
Şekil 1.3 : BCC modeline ait örnek üretim olanakları kümesi.	9
Şekil 1.4 : Örgütsel sistemler ve performans boyutlarının süreç üzerindeki durumları.	15
Şekil 1.5 : Verimlilik şeması.	16
Şekil 1.6 : Girdi odaklı teknik etkinlik.	18
Şekil 1.7 : Çıktı odaklı teknik etkinlik.	19
Şekil 1.8 : Tek girdi ve tek çıktı durumunda ölçeğe göre sabit, artan ve azalan getiri.	20
Şekil 1.9 : Farrell etkinlik ölçümü.	21
Şekil 1.10 : Türkiye orman ürünleri sanayi sektörleri ihracat rakamları dağılımı.	25
Şekil 1.11 : Türkiye orman ürünleri sanayi sektörleri ithalat değerleri dağılımı.	25
Şekil 1.12 : Ağaç ve ağaç ürünleri imalat sanayi 2013-2017 yılları arasındaki ihracat ve ithalat değerleri.	26
Şekil 1.13 : Kâğıt ve kâğıt türevleri imalat sanayi 2013-2017 yılları arasındaki ihracat ve ithalat değerleri.	27
Şekil 1.14 : Mobilya imalat sanayi 2013-2017 yılları arasındaki ihracat ve ithalat değerleri.	29
Şekil 3.1 : DEA-Solver LV8 açılış ekranı.	42
Şekil 3.2 : Analiz için model seçimi.	43
Şekil 3.3 : Veri zarflama analizi uygulama aşamaları.	44
Şekil 4.1 : Girdi odaklı süper CCR modeline göre KVB'lerin etkinlik skorları sıralaması.	65
Şekil 4.2 : Çıktı odaklı süper CCR modeline göre KVB'lerin etkinlik skorları sıralaması.	69
Şekil 4.3 : Girdi odaklı süper BCC modeline göre KVB'lerin etkinlik skorları sıralaması.	73
Şekil 4.4 : Çıktı odaklı süper BCC modeline göre KVB'lerin etkinlik skorları sıralaması.	77
Şekil 4.5 : Girdi odaklı süper CCR modeline göre KVB'lerin etkinlik skorları sıralaması.	95
Şekil 4.6 : Çıktı odaklı süper CCR modeline göre KVB'lerin etkinlik skorları sıralaması.	98
Şekil 4.7 : Girdi odaklı süper BCC modeline göre KVB'lerin etkinlik skorları sıralaması.	102
Şekil 4.8 : Çıktı odaklı süper BCC modeline göre KVB'lerin etkinlik skorları sıralaması.	105

TÜRKİYE ORMAN ÜRÜNLERİ SANAYİNİN ALT SEKTÖRLER VE İLLER BAKIMINDAN ETKİNLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

ÖZET

Günümüz dünyasında organizasyonların hedeflerine ulaşabilmeleri için kaynaklarını etkin bir biçimde kullanmaları gerekmektedir. Teknolojinin gelişmesiyle pazar koşulları değişim göstermiş, organizasyonlar için bilişim ve iletişim teknolojileri vazgeçilmez birer unsur haline gelmiştir. Bu durum, yoğun rekabet içerisinde olan organizasyonların rakiplerine üstünlük sağlayabilmesi için performans değerlendirmelerini ön planda tutmalarına yol açmıştır. Performans ölçümlerinde karar verme birimlerinin (KVB) girdilerin kullanarak çıktıya dönüştürülmesi sonucunda elde edilen değerlerinin kıyaslanması ile mümkün olmaktadır. Girdi ve çıktı değerlerinin farklı ölçü birimlerinde olmasına rağmen aynı formülde birleştirilebilmesi performans ölçümünün pozitif yönlerinden en önemlisi olup, bir diğeri ise aynı parametre için organizasyonun farklı çalışma alanlarının kıyaslanmasına olanak sağlamasıdır. Performansın bir boyutu olan etkinlik kavramı açısından bakıldığında, etkin olan çalışma alanı “1,00” veya %100 üzerinden ölçümlendirilirken, etkin olmayan çalışma alanları ise etkin olan çalışma alanlarının aldığı değerden düşük değerler ile ölçümlendirilmektedir.

Bu çalışmada Türkiye orman ürünleri sanayinde yer alan 17 alt sektör ve sektörün yaklaşık %90’ını kapsayan 16 ilin etkinlik analizleri karşılaştırılmalı olarak klasik Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi ile etkin olan KVB’lerin sıralaması ise Süper Etkinlik (SE) yöntemi ile belirlenmiştir.

Analizde veri seti olarak kullanılmak üzere alt sektörlerin etkinliklerinin belirlenmesinde 3 girdi ve 2 çıktı olmak üzere toplam 5 değişken, illerin etkinliklerinin belirlenmesinde ise 2 girdi ve 2 çıktı olmak üzere 4 değişken seçilmiştir. Klasik VZA modellerinde girdi ve çıktı odaklı olmak üzere 4 model, benzer şekilde SE modellerinde girdi ve çıktı odaklı olmak üzere 4 model olmak üzere toplamda 8 model ile analiz gerçekleştirilmiştir. Çalışmada etkin olan alt sektörler ve illerin tespit edilmesi ve etkin olmayan alt sektör ve illerin etkin olabilmesi için öneriler sunulması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda hazırlanan hipotezlere cevaplar aranmaktadır.

Alt sektörler bakımından klasik VZA modellerine göre ağaç ve ağaç ürünleri imalat sanayinden 1 alt sektör, kağıt ve kağıt türevleri imalat sanayinden 3 alt sektör ve mobilya imalat sanayinden 4 alt sektör olmak üzere toplam 8 alt sektör etkin çıkmaktadır. SE modellerine göre birinci sıradaki alt sektör kağıt ve kağıt türevleri imalat sanayinde, ikinci ve üçüncü sıradaki alt sektörler ise mobilya imalat sanayinde yer almaktadır.

İller bakımından klasik VZA modellerine göre Kayseri, Sakarya ve Tekirdağ etkin çıkmaktadır. SE modellerinden toplam etkinlik modeline göre iller sırasıyla Kayseri, Sakarya ve Tekirdağ olarak sıralanmıştır. Teknik etkinlik modeline göre ise Kocaeli ve Bursa illeri de sıralamaya dâhil olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Veri Zarflama Analizi, Süper Etkinlik, Orman Ürünleri Sanayi, Etkinlik.

DETERMINATION OF TURKISH FOREST PRODUCTS INDUSTRY'S EFFICIENCY IN TERMS OF SUBSECTIONS AND PROVINCES

SUMMARY

In today's world, organizations need to use their resources effectively to achieve their goals. With the development of technology, market conditions have changed, and information and communication technologies have become indispensable elements for organizations. This situation has led organizations that are in intense competition to prioritize performance evaluations to gain an advantage over their competitors. In performance measurements, it is possible to compare the values obtained as a result of converting the decision-making units (DMU) into output using inputs. The most important of the positive aspects of performance measurement is that the input and output values can be combined in the same formula even though they are in different measurement units, and another is that it allows the different work areas of the organization to be compared for the same parameter. From the perspective of the concept of efficiency, which is a dimension of performance, the active workspace is measured at "1.00" or 100%, while the inactive workspaces are measured with values lower than the effective workspaces.

In this study, the efficiency analyzes of 17 sub-sectors in the Turkish forest products industry and 16 provinces covering approximately 90% of the sector were compared, and the ranking of the DMUs that were effective with the classical Data Envelopment Analysis (DEA) method was determined by the Super Efficiency (SE) method.

To be used as a data set in the analysis, a total of 5 variables, 3 inputs and 2 outputs, were selected in determining the activities of the sub-sectors, and 4 variables, 2 inputs and 2 outputs were selected in determining the activities of the provinces. Analysis was carried out with a total of 8 models, 4 models as input and output-oriented in classical DEA models, and 4 models as input and output-oriented in SE models. The study, it is aimed to determine the active sub-sectors and provinces and to present suggestions for ineffective sub-sectors and provinces to be effective. In this context, answers are sought for the hypotheses prepared.

In terms of sub-sectors, based on outcomes of classical DEA models, a total of 8 sub-sectors, including 1 sub-sector from the wood and wood products manufacturing industry, 3 sub-sectors from the paper and paper derivatives manufacturing industry, and 4 sub-sectors from the furniture manufacturing industry, are effective. According to the SE models, the first sub-sector is in the paper and paper derivatives manufacturing industry, and the second and third sub-sectors are in the furniture manufacturing industry.

Based on the classical DEA models, Kayseri, Sakarya and Tekirdağ are effective in terms of provinces. According to the total efficiency model from the SE models, the provinces are listed as Kayseri, Sakarya and Tekirdağ, respectively. According to the technical efficiency model, Kocaeli and Bursa provinces are also included in the ranking.

Keywords: Data Envelopment Analysis, Super Efficiency, Forest Products Industry, Efficiency.

1. GİRİŞ

Küreselleşen dünyada karmaşık bir hal alan üretim sistemlerinde karar vericiler için değişilmez bilimsel yardımcı kaynaklar çok kriterli karar verme teknikleridir. Kriterlerin birlikte kullanılması, basit bir şekilde uygulanması ve analize alınan tüm kriterlere sahip olacağı ağırlık değerini vermesi bu tekniklerin oldukça kullanılabilir olmasını sağlamıştır (Demirci, 2019).

Teorik olarak, verimlilik, etkinlik ve etkililik tanımları birbirleriyle sıkça karıştırılmakta ve eş anlamlı kavramlar olarak birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Pek çok çalışmada ise bu kavramların anlam farklılıkları vurgulanmaktadır (Akyüz ve diğ., 2015; Keçek, 2010; Şimşek, 2020). Bir örgüt, firma veya kâr amacı gütmeyen işletmelerin etkin olması yaptıkları çalışmanın etkili olduğu anlamını taşımayabilir. Son ürün üreten işletmelerde, işletmenin etkinliğini belirtmek için verimlilik kavramı da kullanılmaktadır. Verimlilik girdilerden optimum çıktının belirlenmesi, etkililik girdilerin en iyi kullanımıyla maksimum çıktının alınması şeklinde literatürde tanımlanmaktadır (Yükçü ve Atağan, 2009).

Ülkemizde imalat sanayinin, katma değeri yüksek kaynaklarından biri olan orman ürünleri sanayi milli gelir açısından büyük önem arz etmektedir. Üretim aşamasında etkinliğin ön planda tutulması ile kaynakların optimum kullanılmasına dolayısıyla ekonomik anlamda kayıpları en aza indirmesine yol açacaktır. Optimum kaynak kullanımı ile maksimum ürün elde edilmesi sonucunda ekonomik büyüme tetiklenmiş olacaktır.

Veri Zarflama Analizi (VZA) organizasyonların sürekliliklerini sağlayabilmeleri için gereken iyileştirmeleri sunmaktadır. Bunun yanı sıra organizasyonları birbirleriyle kıyaslama imkanı vermekte ve alanında etkin olan organizasyonların örnek alınması gerektiğini belirtmektedir. Bu sebeple üretim sürecinde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri üzerinde çok kriterli bakış açısıyla öneriler sunan doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir. Kullanıcının amacına göre girdi ve çıktı odaklı modelleri ile problemin istenen şekilde çözümlenmesine olanak sağlamaktadır.

Bu çalışmada Türkiye orman ürünleri sanayinde yer alan 17 alt sektörün belli kriterler esas alınarak, seçilmiş girdi ve çıktı değişkenleri ile etkinliklerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Aynı şekilde ülkemiz illerinden, orman ürünleri sanayinde önemli değerlere sahip 16 il için, seçilen girdi ve çıktı değişkenleri ile etkinliklerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

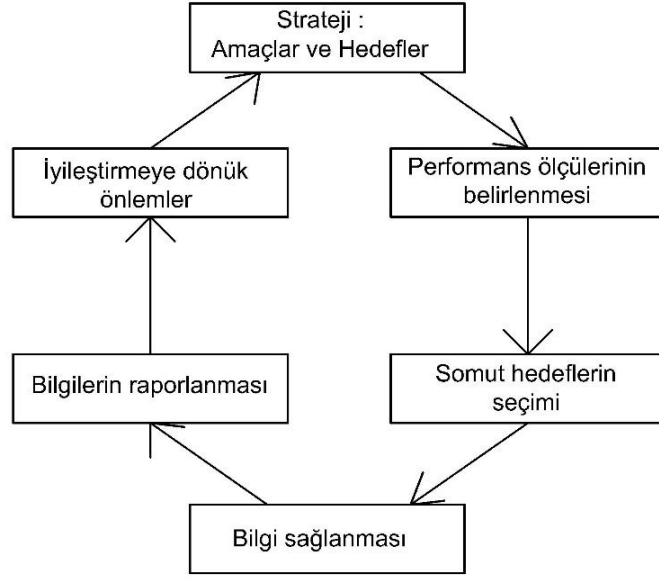
1.1 Performans Yönetimi

Performans anlamsal olarak başarıml ve dayanma sınırı olarak nitelendirilmektedir. Belli iş veya görevde başarı gösterme derecesi şeklinde kelime anlamı olarak tanımlanabilmektedir (Karaman, 2009).

Literatüre bakıldığında, performans “organizasyonel girdiler ya da çıktılar veya bu girdi ve çıktılar arasındaki ilişki” (Bakırcı, 2006) şeklinde tanımlanmaktadır. Çok boyutlu performans özelliğine sahip çıktılar, başta kamu sektörü ve diğer kâr amacı gütmeyen organizasyonlar olmak üzere diğer tüm organizasyonlarda önemli yer tutmaktadır. Bunun nedeni, fiyat ve maliyetlerin sayısal verileri organizasyonların bir araya getirememesidir. Bu nedenle, birbirinden farklı kuruluşlar için ortak bir model bulunamaması, bu kuruluşların göreceli performanslarının ölçülmesinde Karar Verme Birimleri (KVB) için problem teşkil etmektedir (Demirci, 2012).

Girdilerin belirli bir zaman içerisinde çalışması sonunda bazı çıktılar meydana gelir, bu çıktılar bir kuruluşun en temel performans göstergesi olarak değerlendirilir. Başka bir deyişle kuruluşun görev ve sorumluluklarını yerine getirebilme seviyesi veya istenilen sonuçlara ulaşma başarısı olarak görülmelidir. Buna göre performans, “işletme isteklerinin yerine getirilmesi için gösterilen tüm gayret ve çalışmaların değerlendirilmesi” olarak değerlendirilir (Özcan, 2005).

Performans yönetim sisteminin döngüsü Şekil 1.1’de gösterilmektedir (Yeşilyurt, 2003).



Şekil 1.1 : Performans yönetim sistemi döngüsü.

Performans yönetim sistemi elemanları aşağıdaki gibi açıklanmıştır (Yeşilyurt, 2003);

1. Performans yönetimiyle ilgili olarak strateji, bir işletme ya da sürecin uzun vadeli hedeflerini ve amaçlarını ifade etmektedir.
2. Performans ölçülerinin belirlenmesi, belli bir dönemdeki kazanımların sayısal verilere dayandırılmasıdır. Performans ölçülerine sağlam bir şekilde sahip olmak, performans yönetiminin etkin bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır.
3. Somut hedeflerin seçimi, tanımından da anlaşılacağı üzere süreç sonunda ulaşılması mümkün olan ve sayılar ile ifade edilmiş hedefler belirlenmelidir ve bu hedefler önceden bilenen sorunların çözümü konusunda yol gösteri olmalıdır.
4. Performans bilgisinin sağlanması, organizasyonun hedeflerine ulaşması durumunun tespitinde, bilginin tutarlı ve güvenilir olması gerekmektedir.
5. Bilgilerin raporlanması, organizasyonlarda yönetimin performans hakkında bilgi akışı sağlayabilmesi ve karar alabilmesinde yardımcı olmasından, dışarıya dönük hesap verme sorumluluğunu gerçekleştirilmesi ve yardımcı araçları sağlama konuları sebebiyle büyük önem arz etmektedir.
6. Performans iyileştirmeye yönelik önlemler, işletmeler işleri doğru yapabilmek için performansı etkin ve aktif bir şekilde yönetilebilmelidir. İşletmeler genel stratejisini değerlendirebilecekleri organizasyonel olan yüksek performans ile kusursuz yönetim anlayışını gerçekleştirebilirler.

1.2 Performans Ölçüm Yöntemleri

Üretim ve birtakım çalışmalar sonucu ortaya çıkan ürün, hizmet veya işlemlerin gerçekleştirilmesinin bir program çerçevesinde tarafsız bakış açısıyla ölçülmesi performans ölçümü olarak tanımlanabilir (Yüreğir, 2007).

Performans ölçümünde yapılan ölçüm yöntemlerini genel olarak üç başlık altında toplamak mümkündür. Bunlar; oran analizi, parametrik yöntemler ve non-parametrik yöntemlerdir (Yolalan, 1993).

Yöntemlerin kıyaslanması sonucunda tespit edilen hususlar ile yöntemlerin genel özellikleri Çizelge 1.1’de belirtilmiştir (Onaran, 2006).

Çizelge 1.1 : Performans ölçüm yöntemlerinin karşılaştırılması.

		Yöntemler	
Karşılaştırma Ölçütleri	Oran Analizi	Parametrik Yöntemler	Parametrik Olmayan Yöntemler
Çözüm Tekniği	Oranlamalar	Regresyon	Matematiksel Programlama
İçerik	Tek Girdi / Tek Çıktı	Çok Girdi / Tek Çıktı	Çok Girdi / Çok Çıktı
Ön Hazırlık (Veri Setinin Hazırlanması)	Basit	Basit	Detaylı
Uygulama	Kolay	Kolay	Kolay
Performans Ölçümüne Uygunluğu	Kısıtlı	Kısıtlı	Geniş

1.2.1 Oran analizi

Ortak bir paydada buluşan faktörlerin oranlanarak anlamlı ilişkiler konmasına dayanan analiz yöntemi oran analizi olarak tanımlanmaktadır (Bülüş ve diğ., 2017).

Oran analizi performans ölçümü amacıyla kullanılan yöntemlerden biridir (Akyüz ve diğ., 2017). Bu analiz basit bir şekilde ifade edilmek istenirse tek girdi ve tek çıktısı olan üretimlerde hesaplama kolaylığı sağlayan, girdinin çıktıya oranı formülüne

dayanan bir analizdir (Demirci, 2012). Bu hesaplama kolaylığının ve sektörel kıyaslayabilmesinin yanı sıra tek boyutlu olması ve kıyaslamalarda sadece grup ortalamalarını esas alması analizin kısıtları arasında yer almaktadır (Çakır ve Perçin, 2013).

Analiz tek girdi ve tek çıktının bölünmesiyle elde edilen oranın süreç içerisinde takibi olarak açıklanmaktadır (URL-1, 2021). Ölçek olarak oran ölçeği kullanılmakta olup, ölçek üzerinde ilerleyen noktalar birbirinin üst katları olarak ifade edilmekte ve başlangıç noktası sabit olmaktadır. Matematiksel çözümler sayesinde bu ölçek kullanılabilir. Yöntem bu şekilde uygulama ve yorumlama açısından net şekilde bir avantaja sahip iken bazı olumsuz yönleri de barındırmaktadır. Çok girdi ve çıktı içeren kompleks organizasyonlar için tek oranı esas alarak sonuç çıkarmak ve bu sonuçlara göre karar vermek doğru olmayacaktır. Bu problem durumunu çözmek adına ağırlıklı olarak tercih edilen çözüm alternatifi birden fazla oranı eş zamanlı değerlendirmektir. Bu çözüm alternatifi avantaj sağlamakla birlikte oranların bir grup haline getirilememesinden dolayı yeni bir problemi doğurmaktadır. Bu problem de oranların birlikte değil, ayrı ayrı yorumlanması durumudur. Ortaya çıkan bu olumsuzlukların giderilmesi minimize edilebilmesi için genel olarak kabul edilmiş oranlar ve daha önce ilgili organizasyonların oluşturmuş olduğu oranların kullanılması gerekmektedir (URL-1, 2021).

Bu kapsamda klasik bir oran analizinde temel anlamda üç işlem adımı olması gerektiği düşünülmektedir (Demirci, 2012; Gülen, 1994).

1. Öncelikle kıyaslanmak istenen birimlerden bir grup oluşturulur. Grup birimlerinin ortak girdi-çıkıtı değişkenlerine sahip olması gerekmektedir. Bu grubun oluşturulmasında; grupta, kümeleme analizi veya uzman nitelikli kişilerin mesleki deneyim ve görüşleri alınması tekniklerin kullanılması yapılacak analizin mantıklı olması için önemlidir.
2. İkinci olarak girdi-çıkıtı değişkenlerin seçiminin yapılmasıdır. Bu seçimde ilgili olduğu varsayılan bu değişkenler tanımlanır, oran analizinde kullanılır.
3. Üçüncü ve son olarak tanımlanan değişkenler üzerinden oranlar hesaplanır ve kıyaslama yapılır. Bu kıyaslama sonucunda performans sonuçları yorumlanır ve yapılması gereken iyileştirmeler belirlenir.

1.2.2 Parametrik yöntemler

Analitik üretim fonksiyonu varsayımı altında, performans ölçümü yapılacak endüstrilerde parametrik yöntemlere başvurulur. Bu üretim fonksiyonunun ilerleyen süreçte değişkenlerinin tespiti sağlanır. Fonksiyon genellikle tek çıktı ve birden çok girdi kullanımı ile ilişkili olması nedeniyle, genel olarak regresyon analiziyle tahmin yapılır (Baysal ve diğ., 2005). Basit bir regresyon analizinde bir bağımlı ve bir bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi veriler yardımıyla incelenmesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Yıldırım, 2011). Aynı zamanda, regresyon analizi parametrik etkinlik ölçümü içinde kullanılan yöntemlerden biridir. Bağımlı (Y) ve bağımsız ($X_1, X_2, \dots, X_n$) değişkenleri arasındaki neden sonuç ilişkisini sorgulanmasını sağlar (Demirci, 2012).

Parametrik yöntemler sınıfında yer alan bir diğer performans ölçüm modeli ise regresyon analizidir. Çoklu girdi ile tek çıktı üretimlerinde performans ölçümüne dayanan model, girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkinin açıklamasına dayanan parametrik bir analizdir (Demirci, 2012).

1.2.3 Parametrik olmayan yöntemler

Parametrik olmayan yöntemler kompleks problemlerin çözümünde çok girdi ve çıktı içermelerinden dolayı kullanımı son derece uygundur. Çözüm aşamasında ayrıntılı ön hazırlık gerektirmesine rağmen uygulaması son derece kolaydır. Bu özelliklerinden dolayı parametrik olmayan yöntemler, parametrik yöntemlerin aksine matematiksel programlama için optimum bir yöntemdir. Bundan dolayı parametrik olmayan yöntemler parametrik yöntemlerin kullanılmadığı veya kullanılmadığı yerlerde güçlü bir çözüm alternatifi olarak ortaya çıkmaktadır (Baysal ve diğ., 2005).

Çok sayıda girdi ve çıktı içeren parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemleri, ölçüm birimlerinden bağımsız olduğu için ölçüm için kullanılacak çözüm kümesindeki farklı parametrelerin eş zamanlı ölçülebilmesine imkân tanımaktadır. Bu parametreler kullanılan değişkenler için göreceli etkinliği hesaplarken çıktıyı ayrı ayrı maksimizasyon sağlamak ve her bir değişken için optimum girdi kümesini belirlemektedir (Yeşilyurt, 2003). Etkinlik ölçümü, girdi ve çıktı odaklı tanımlanan iki yöntemle gerçekleştirilebilir. Girdi odaklı etkinlik ölçümü, belirli bir çıktı değeri için optimum girdi değerini belirleyerek mevcut girdi değerinin ne kadar azaltılacağı hakkında bilgi verir. Çıktı odaklı etkinlik ölçümü, mevcut girdi değerleri üzerinden, çıktı değerlerinin en

fazla olacağı değere ulaşmasını sağlayarak, çıktı değerinin ne kadar artırılacağı hakkında bilgi verir (Demirci, 2012).

Etkinlik analizlerinde en sık kullanılan parametrik olmayan VZA ve süper etkinlik analizleri olmuştur. Bu analizlerin CCR ve BCC olmak üzere modelleri de bulunmaktadır (Yeşilyurt ve Salamov, 2017).

1.2.3.1 Veri zarflama analizi

Etkinlik ölçüm tekniklerinin kullanıldığı kamu ve özel sektör işletmelerinde Veri Zarflama Analizi (VZA) yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Kutlar ve Kartal, 2004). İşletmelerin üretim işlevlerinde kâr maksimizasyonu veya maliyet minimizasyonu ile amaç fonksiyonu belirlemesi, doğrusal programlamada parametrik olmayan yöntemlerden biri olarak kullanılan en yaygın alanlardan birisidir (Öztürk, 2009).

Koopmans'ın çalışmalarıyla etkinlik kavramı ilk kez 1951 yılında ortaya çıkmıştır, bu çalışmaları takiben Farrell ve Debreu çok girdili işletmelerin ölçümleri yapmışlardır. 1957 yılında Farrell birden fazla girdisi ve tek çıktısı olan işletmelerin etkinliklerini “The Measurement of Productive Efficiency” araştırma ile analiz etmişlerdir (Farrell, 1957; Koopmans, 1951).

Daha sonra William W. Cooper'ın danışmanlığında Edwardo Rhodes (1981) “Şehir ve Kamu” adlı tezinde Amerika Birleşik Devletlerindeki okulların performans karşılaştırmalarını yaparak eğitim programını değerlendirmiş ve ilk veri zarflama analizi çalışmasını gerçekleştirmiştir (Yaylalı ve diğ., 2007).

Çoklu girdi ve çıktılar ile okulların göreceli teknik verimliliği analiz edilmiş ve fiyatları analiz dışında tutarak tahmin etme isteği veri zarflama analizi oransal denklemini doğurmuştur ki bu denklem literatürde Charnes, Cooper, Rhodes (CCR) olarak kullanılmaktadır (Kutlar ve Kartal, 2004).

Performans ölçümlerinde girdi ve çıktıların karşılaştırılmasında ölçü birimlerinin birbirinden farklı olması analiz yapılmasını zorlaştırmaktadır. Bu durumda, karşılaştırma yapılacak karar verme birimlerinin göreceli performansının ölçülmesinde doğrusal programlama tabanlı bir teknik olan Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılabilir (Demirci, 2018).

Analizde birbiriyle ilişkili Karar Verme Birimlerinin (KVB) etkinlikleri değerlendirilir. Bu KVB'lerin ortak bir payda da buluşması gerekmektedir, işlevleri ve

hedefleri benzerlik göstermesi son derece önem arz etmektedir. Bunun yanı sıra, uygulamanın yapılacağı pazar yapısının benzerliği ve birim ve yoğunluk farklılıkları hariç olmak üzere birimlerin verimliliklerini belirten şartların aynı olması istenir (Demirci, 2018; Kayalidere ve Kargın, 2004).

VZA, kâr amacı gütmeyen sektörlerin yanı sıra, finansal kuruluşlar, demiryolları, havaalanları, elektrik dağıtım şirketleri, hastaneler ve sağlık sektörü, denizcilik, otel ve restoranlar, iletişim, medya gibi kâr amaçlı sektörler için de geniş bir uygulama alanı bulmuştur. Başarının kârlılık gibi tek bir faktöre bağlı olmadığı kâr amacı gütmeyen ve kamu alanı gibi sektörlerde performans ölçümü için önerilen bir yöntemdir. Yönetim biliminde kâr amacı gütmeyen KVB'lerinde teknik etkinliği analiz eden bir eleman olan VZA, organizasyonel birimler tarafından kullanılan girdiler ile üretilen çıktılar arasında belirgin bir ilişkinin varlığının bilinmediği homojen KVB'lerinin göreceli etkinliklerini ölçer (Demirci, 2012; Demirci, 2018).

1.2.3.1.1 Veri zarflama analizi modelleri

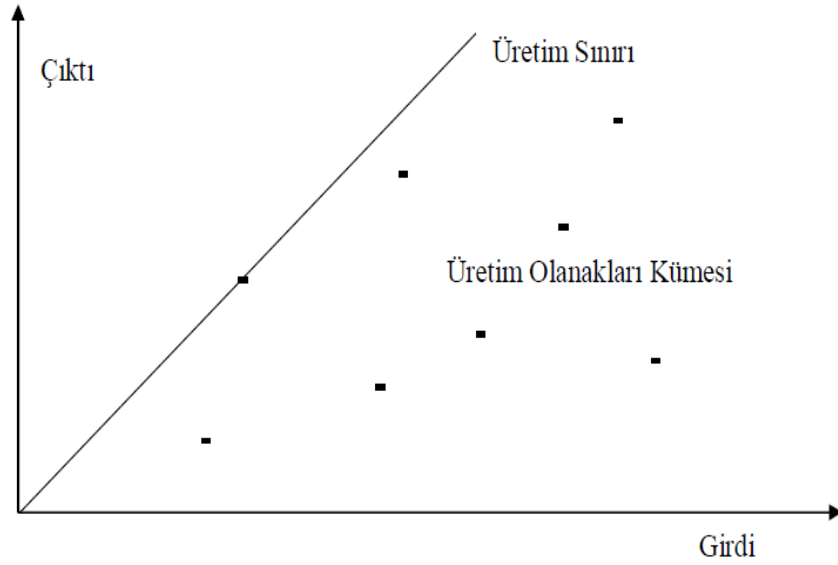
Temel olarak, bir girdi ve bir çıktı ile etkinlik analizi denklem 1.1'de hesaplanmaktadır:

$$Etkinlik = \frac{Çıktı}{Girdi} \quad (1.1)$$

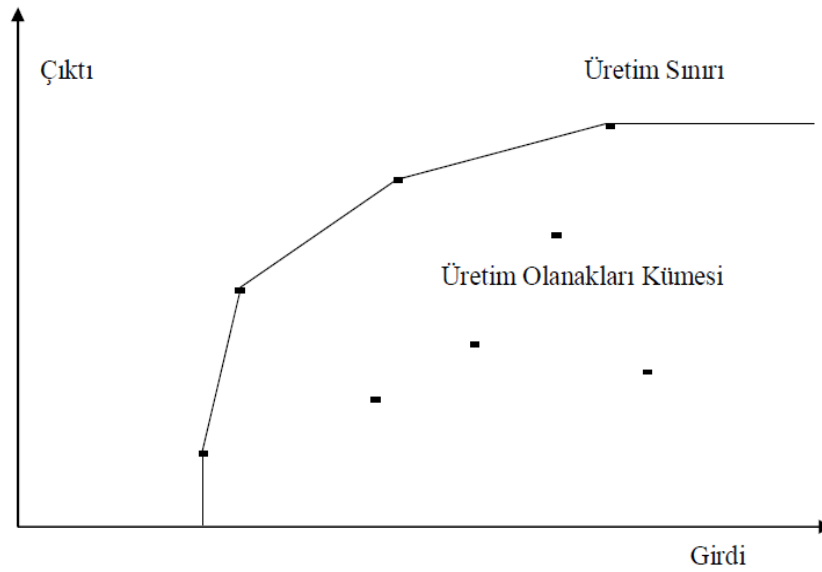
Süreçler ve organizasyonel birimlerin birden çok girdi ve çıktısı olduğundan etkinlik denklem 1.2'de hesaplanmaktadır (Özden, 2008):

$$Etkinlik = \frac{çıkıtların ağırlıklı ortalaması}{girdilerin ağırlıklı ortalaması} \quad (1.2)$$

Charnes, Cooper ve Rhodes isimlerinin baş harflerini alan VZA modellerinden CCR modeli, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında toplam etkinliği ölçmektedir. Banker, Charnes ve Cooper isimlerinin baş harflerini alan bir diğer VZA modeli olan BCC modeli ise ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında teknik etkinliği ölçmektedir. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı ile ölçüm yapan CCR modeli ile ölçeğe göre değişken getiri varsayımıyla ölçüm yapan BCC modelinin üretim sınırları arasında farklılık vardır. Bu iki modele ait üretim sınırları sırasıyla Şekil 1.2'de ve Şekil 1.3'da verilmiştir (Demirci, 2012).



Şekil 1.2 : CCR modeline ait örnek üretim olanakları kümesi.



Şekil 1.3 : BCC modeline ait örnek üretim olanakları kümesi.

İki modelinde, girdiye ve çıktıya yönelik olmak üzere iki şekilde uygulanması mevcuttur. Ayrıca Cooper ve diğ. (2011) tarafından toplamsal ve çarpımsal model olmak üzere iki yeni modelde literatürde yer almaktadır.

Girdiye ve çıktıya yönelik VZA modelleri basit bir anlatımla uygulama temellerini isimlerinden almışlardır. Girdiye yönelik VZA modelleri, belli bir miktar çıktı için en etkin şekilde üretilmesinde kullanılacak optimum girdi değişkeninin nasıl olması gerektiğini araştırırken, çıktı yönelik VZA modelleri ise belli bir miktar girdiyle üretilcek maksimum çıktı değişkeni miktarının ne kadar olduğunu araştırmaktadır.

CCR modeli toplam (ekonomik) etkinliği, BCC modeli ise karar birimlerinin teknik etkinliğini ölçmektedir. Bu etkinlik skorlarının birbirine oranlanması sonucu (CCR etkinlik skor değeri/ BCC etkinlik skor değeri) ölçek etkinliği skor değeri elde edilmektedir. CCR modelinin etkinlik değeri toplam etkinlik olarak tanımlanmasının nedeni, ölçek etkisini dikkate almamasıdır. Süper etkinlik modellerinin kullanılması nedeni ise etkin olan karar verme birimleri arasında sıralamayı yapılmasını sağlar ve en etkin karar verme birimi belirlenmektedir (Şimşek, 2020).

VZA modelleri kurulurken, göz önünde bulundurulması gereken unsurlar aşağıda sıralanmaktadır (Turgutlu, 2006).

1. Pozitiflik Özelliği: VZA modellerinde girdi ve çıktı değışkenleri pozitif değerler ile temsil edilmesi istenmektedir (Bowlin, 1998). Bu özellik ile ilgili olarak, kriteri gevşetme amaçlı Charnes, Cooper ve Thrall (1991) bir çalışma yapmış olsalar da girdi ve çıktıların pozitif değerlere sahip olması istenmektedir. Literatürde model değışkenlerinde negatif değer bulunması iki yöntem ile giderilmektedir (Pastor, 1996). İlk yöntem negatif değışken değerlerini pozitif yapacak değer ile diğer bütün değışkenleri toplamaktır. Diğer yöntem ise negatif değerin sayısal değeri küçüklüğünü temsil edecek çok küçük pozitif değerler ile değıştirilmesi önerilmektedir (Bowlin, 1998).
2. Eş-Uyumluluk (Isotonicity) Özelliği: Girdi değışkeni değerlerinde bir artış olması çıktı değerlerinin azalmasına neden olmamalıdır ve diğer girdi değışken değerlerini arttırmalıdır (Bowlin, 1998). 1985 yılında Charnes tarafından gösterilmiş olan bu özelliğe eş-uyumluluk denmektedir (Charnes ve diğer., 1985). Literatürde girdi ve çıktı değerleri arasında yapılan korelasyon analizinden yararlanılarak tespiti gerçekleştirilmiştir. Pozitif ve belirgin bir korelasyon katsayısının elde edilmesi, bu özelliğin varlığı için kanıt olarak gösterilmektedir. Bununla birlikte, veri setinde mevcut etkinsizlikler sebebiyle, düşük korelasyon katsayısı hesaplanması eş-uyumluluk özelliğinin varlığı konusunda yanlış yorumlama yapılmasına sebep olabilmektedir. Bu yüzden, literatürde, girdi ve çıktılar arasında mantıksal olarak bu özelliğin varlığının kabul edilmesi yeterli görülmektedir (Bowlin, 1998). Seçilen girdi ve çıktıların karakterleri doğrultusunda, veriler eş-uyumluluk özelliğine göre düzenlenmelidir. Örnek vermek gerekirse, bir çıktı olarak “hatalı parça

sayısının” alınması durumunda, mantıksal olarak modelin girdilerindeki artışlar neticesinde çıktı değerinde bir azalma beklenmektedir. Fakat eş-uyumluluk özelliğinin ihlali anlamına gelmektedir. Bu sebeple, değerlerde yapılacak, bire tamlayanını alma ya da tersini alma işlemleriyle eş-uyumluluk özelliğinin sağlanması sağlanabilmektedir. Örneğe dönecek olursak, “1/hatalı parça sayısının” çıktı olarak seçilmesi durumunda özellik sağlanmış olacaktır (Bowlin, 1998).

3. KVB’lerinin sayısı: Kurulan modelde, seçilen girdi sayısı ve çıktı sayısının toplamından en az bir fazla sayıda KVB’nin alınması modelin güvenilirliği açısından önemli bir kısıttır. Kurulan modelde bulunması gereken KVB sayısı ile ilgili olarak Boussofiane, Dyson ve Thanassoulis (1991) ise, modeldeki değişken sayısının en az iki katı kadar KVB olması gerektiğini belirtmektedir.
4. KVB’lerinin homojenliği: VZA, KVB’lerinin bağıl etkinliklerini ölçmekte olan bir yöntem olduğundan, değerlendirilen tüm KVB’lerin aynı pozitif girdi ve çıktılara sahip olması gerekmektedir (Bowlin, 1998).
5. Ağırlık değerlerinin kontrol edilmesi: Modeldeki ağırlık değerleri (u_r , v_i) VZA modelinin çözülmesi sonucu elde edilmektedir. Bu sebepten, değişkenlerin (girdi ve çıktılar) önemleri, VZA’nın uygulanmakta olduğu konu hakkında sahip olunan öznel düşüncelerin etkisini taşımamaktadır. Çalışılan konuda öznel olarak çok önemli olduğu kabul edilen bir değişken, VZA modelinin çözülmesi sonunda düşük bir ağırlığa sahip olabilmektedir. Bu duruma önlem olarak literatürde Thompson ve diğ. (1990) güvenlik bölgesi (assurance region) ile Charnes ve diğ. (1990) tarafından ortaya koyulmuş konik oran (cone ratio) yöntemleri, ağırlıklara kısıtlar getirerek, elde edilen değerlerin beklentilerle uyuşmasını sağlamaktadır.

Aşağıdaki Çizelge 1.2’de Klasik VZA modellerinin matematiksel yapıları açıklanmıştır (Gündüz, 2019; Özden, 2008).

Çizelge 1.2 : Klasik veri zarflama modelleri matematiksel yapıları.

<u>Girdi Odaklı CCR Modeli</u>	<u>Girdi Odaklı BCC Modeli</u>
$\min \theta_0$ Kısıt Denklemleri; $\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta_0 x_{i0}, \quad i = 1, \dots, m$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0}, \quad r = 1, \dots, s$ $\lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n$	$\min \theta_0$ Kısıt Denklemleri; $\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta_0 x_{i0}, \quad i = 1, \dots, m$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0}, \quad r = 1, \dots, s$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ $\lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n$
<u>Çıktı Odaklı CCR Modeli</u>	<u>Çıktı Odaklı BCC Modeli</u>
$\max \phi$ Kısıt Denklemleri; $\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0}, \quad i = 1, \dots, m$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \phi y_{r0}, \quad r = 1, \dots, s$ $\lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n$	$\max \phi$ Kısıt Denklemleri; $\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0}, \quad i = 1, \dots, m$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \phi y_{r0}, \quad r = 1, \dots, s$ $\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j = 1$ $\lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n$

1.2.3.2 Süper etkinlik modeli

Klasik VZA modellerinde analiz yapıldığında, etkin KVB'ler "1" etkinlik skorunu almaktadır ancak etkin KVB'lerin kendi içerisinde en etkin KVB'yi tespit etmemektedir.

Çalışmada CCR ve BCC modelleri ile etkinlik skoru 1'den az olan KVB'leri en çok olandan en az olana göre etkinlik skorlarını sıralamak mümkündür (Özden, 2008).

Andersen ve Petersen Yöntemi, söz konusu duruma çözüm olarak etkin karar verme birimleri için sıralama ve karşılaştırma imkânı sağlamaktadır. Literatürde Andersen ve Petersen modeli “Süper Etkinlik Modeli” olarak tanımlanmaktadır (Andersen ve Petersen, 1993).

Yöntemin amacı, KVB’leri doğrusal birleşimleri kıyaslamaktır. Buna göre incelenmekte olan KVB referans kümesinden çıkartılarak etkin KVB etkinliğini koruması sağlanır ve en büyük artış oranı girdilerde görülür. Sonuç olarak, elde edilen süper etkinlik skoruna göre KVB’leri büyükten küçüğe sıralanır (Andersen ve Petersen, 1993; Gündüz, 2019). Süper Etkinlik modellerinin matematiksel yapıları Çizelge 1.3’de verilmiştir (Gündüz, 2019).



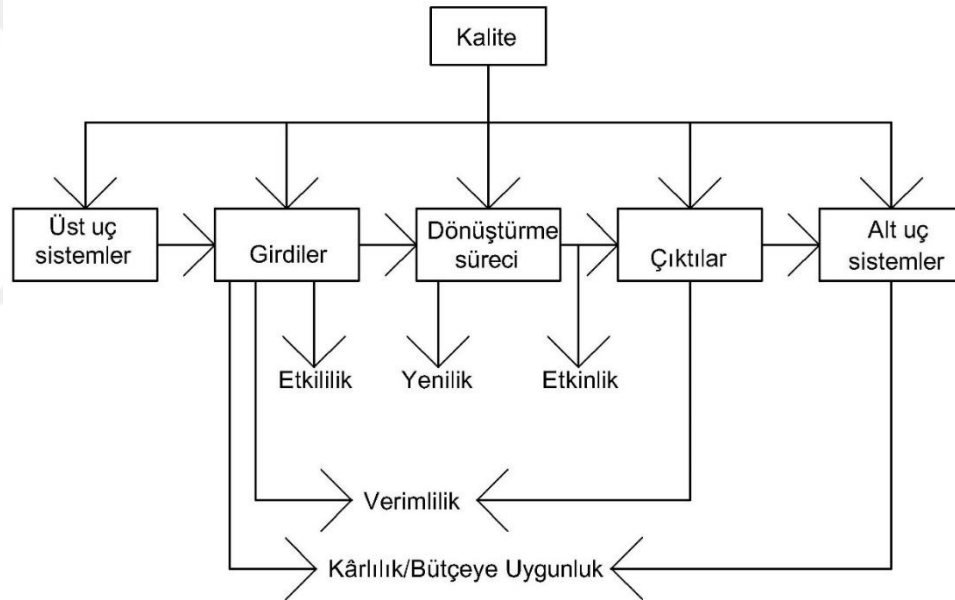
Çizelge 1.3 : Süper etkinlik modelleri matematiksel yapıları.

<u>Girdi Odaklı CCR Süper Etkinlik</u>	<u>Girdi Odaklı BCC Süper Etkinlik</u>
<u>Modeli</u>	<u>Modeli</u>
$\min \theta_0$ Kısıt Denklemleri; $\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0}, \quad i = 1, \dots, m$ $\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j y_{rj} \geq \theta y_{r0}, \quad r = 1, \dots, s$ $\lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n$	$\min \theta_0$ Kısıt Denklemleri; $\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta_0 x_{i0}, \quad i = 1, \dots, m$ $\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j x_{ij} \geq y_{r0}, \quad r = 1, \dots, s$ $\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j = 1$ $\lambda_j \geq 0, j = 1, \dots, n$
<u>Çıktı Odaklı CCR Süper Etkinlik</u>	<u>Çıktı Odaklı BCC Süper Etkinlik</u>
<u>Modeli</u>	<u>Modeli</u>
$\max \phi$ Kısıt Denklemleri; $\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0}, \quad i = 1, \dots, m$ $\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j y_{rj} \geq \phi y_{r0}, \quad r = 1, \dots, s$ $\lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n$	$\max \phi$ Kısıt Denklemleri; $\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0}, \quad i = 1, \dots, m$ $\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j y_{rj} \geq \phi y_{r0}, \quad r = 1, \dots, s$ $\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j = 1$ $\lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n$

1.3 Performans Boyutları

Sanayi devriminden günümüze kadar performans boyutları farklılık göstermiştir. Geçmişte kâr ve maliyet olmak üzere iki boyutta ele alınırken, hâlihazırda verimlilik kavramı da eklenmiş ve üç boyut halini almıştır. Devam eden süreçte mevcut sorunlara alternatif çözümler geliştirebilmek adına kalite ve müşteri memnuniyeti de eklenmiştir. Son olarak, Pazar payı, ürün yöneticiliği, çalışanların tutumu ve dış çevre sorumluluğu gibi yeni boyutlar eklenmiştir (Bakırcı, 2006). İlerleyen süreçte ihtiyaçların çeşitlilik göstermesi, sorunlara farklı çözümler arayışı ile bu performans boyutlarına yeni boyutlar kazandırılacağı aşikâr olacaktır.

Performans kavramının boyutlarının süreç üzerindeki durumları Şekil 1.4’de gösterilmektedir.



Şekil 1.4 : Örgütsel sistemler ve performans boyutlarının süreç üzerindeki durumları.

Şekil 1.4’de yeni boyutlarla performans boyutları verimlilik, etkinlik, etkililik, karlılık ve bütçeye uygunluk, yenilik, kalite, çalışma yaşamı kalitesi ve sosyal sorumluluk başlıklarını içermektedir.

1.3.1 Verimlilik

Verimlilik kavramı, belirli bir dönem içerisinde üretim veya hizmet sisteminin gerçekleştirilmesiyle oluşan çıktılar ile bu çıktıların oluşabilmesi için o dönemde kullanılan girdiler arasındaki ilişki olarak açıklanabilmektedir (Keçek, 2010).

Toplam Verimlilik: Diğer ölçüm gruplarından farklı olarak, modele bağlı değişkenlerin girdi (sermaye, işgücü vb.) alınması ve toplam çıktı olarak tanımlanan değere bölünmesi, bir toplam verimlilik ifadesi olarak kullanılabilmektedir (Soner, 2004).

1.3.2 Etkinlik

Daha önce yapılmış çalışmalar incelendiğinde etkinlik ve verimlilik kavramları sıklıkla birbirleri yerine kullanıldığı ve karıştırıldığı saptanmıştır (Çoban, 2007; Ekinci ve Yılmaz, 2002; Yükçü ve Atağan, 2009). Bununla birlikte iki kavram gerçek manada tam anlamıyla birbirini ikame etmemektedir. Etkinlik verimliliğe kıyasla kapsamlı ve genel bir kavramdır. Verimlilik yapılacak uygulama veya işlerin direkt doğruluğuyla ilgilenirken, etkinlik ise doğru iş veya uygulamaların gerçekleştirilmesiyle ilgilidir (Drucker, 1999). Bu çerçevede bakıldığında, iki kavram arasında temel farklılıklar olduğu görülmektedir. Verimlilik kaynakların kullanım düzeyinin ne kadar yüksek olduğunu gösterirken, etkinlik hedeflerin gerçekleşme düzeyinin seviyesini göstermektedir.

Etkinlik ve verimlilik kavramları arasındaki halihazırda bulunan anlam kargaşası yukarıdaki paragrafta ifade edilmiş, iki kavramın farklı olguları karşıladığı belirtilmiş ve bu sorun bu şekilde giderilmeye çalışılmıştır. Etkinlik; ileri sürülen ekonomik hedeflerin sürdürülebilir bir şekilde gerçekleştirilmesini ifade etmektedir. Diğer bir ifadeyle, gözlenen çıktı/maksimum çıktı etkinlik kavramının tanımı olarak kabul edilebilir. Bu durum maksimizasyon çözümleri gerektiren problemler için geçerli olup, maliyet, gider, hammadde kayıpları, işgücü kaybı gibi istenmeyen durumlar için hedef minimizasyonu istenir. Matematiksel ifadeyle, minimum maliyet/gözlenen maliyet şeklinde ifade edilebilir (Demirci, 2012).

Etkinlik kavramı toplam (ekonomik), teknik, ölçek ve yapısal etkinlik kavramlarını içerisinde barındırmaktadır. Farrell ve Pareto-Koopmans etkinlik ölçümleri daha sonra etkinlik kavramı altına girmektedir (Demirci, 2012).

1.3.2.1 Toplam (Ekonomik) etkinlik

Farrell tarafından başlatıldığı kabul gören etkinlik ölçümünün iki ana faktör vardır; bunlar teknik ve ölçek etkinliktir. Teknik etkinlik, miktarı belli olan girdilerle çıktının maksimize edilmesi esasına dayanır. Ölçek etkinlik ise üretim maliyet veya giderleri dikkate alarak optimum düzeyde girdi kullanımı esasına dayanmaktadır. Toplam

(Ekonomik) etkinlik bahsi geçen iki etkinliğin birbirine çarpılması sonucu elde edilmektedir (Yakut, 2008).

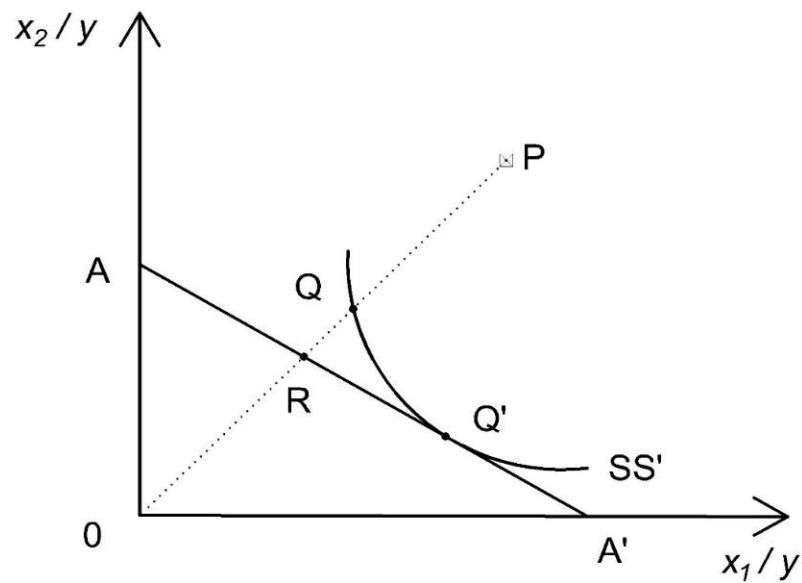
Toplam etkinlik kavramı, bir üretim sisteminde kullanılan girdi değerlerinin oluşturduğu maliyetlerin en düşük seviyede olması esaslı ile açıklanmaktadır.

1.3.2.2 Teknik etkinlik

Teknik etkinlik, işletmenin üretime girebilecek stok sınırları çerçevesinde üretim sonucu sağladığı etkinliktir. Bu işletmenin üretim girdi olan hammadde stokları ile oluşabilecek çıktı hedeflerini üretebilme başarısı olarak tanımlanabilir (Bakırcı, 2006).

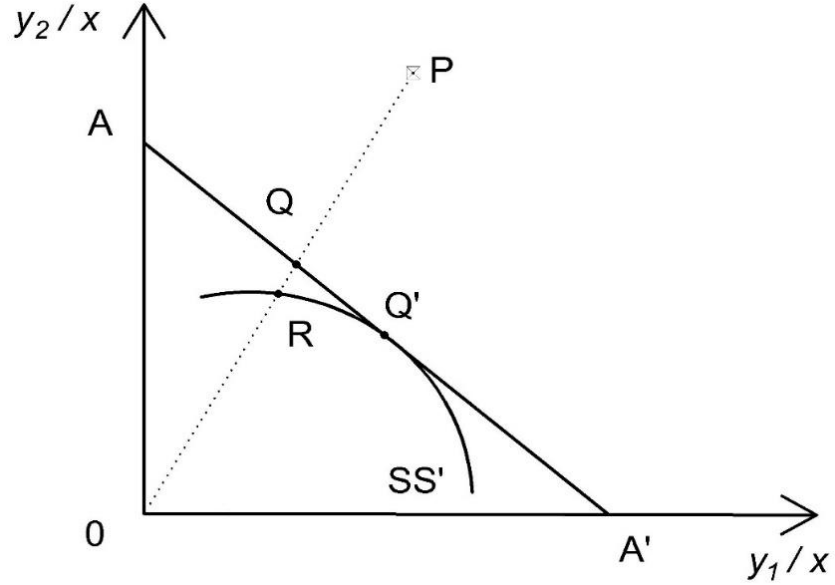
Koopmans (1951)' a göre “optimum girdi ve çıktı birleşmesinde, girdi değerlerinde sayısal bir değişim olmadan çıktı değerlerinde bir değişimin olmayacağı” şeklinde tanımlanmakta olup, teknik etkinlik ölçümü anlayışının temelini açıklamaktadır.

Şekil 1.6'de KVB'nin üretim sınırları içerisinde tam etkin olması durumu SS' eş ürün eğrisiyle gösterilmekte olup eğri üzerinde bulunan Q ve Q' noktaları teknik etkin durumlarını yansıtmaktadır. R ve P noktaları etkin değil durumunu yansıtmaktadır. Şekilde KVB, Q ve P arasındaki mesafe kadar teknik etkin değil durumunda yer almaktadır. Q ve P arasındaki mesafe çıktıda bir azalış olmadan girdilerin azaltılabileceği değeri vermektedir (Bakırcı, 2006; Demirci, 2012). Girdi odaklı modellerde KVB sabit çıktı miktarını elde etmeyi sağlayacak minimum girdi miktarını hesaplama mantığıyla hareket etmektedir.



Şekil 1.6 : Girdi odaklı teknik etkinlik.

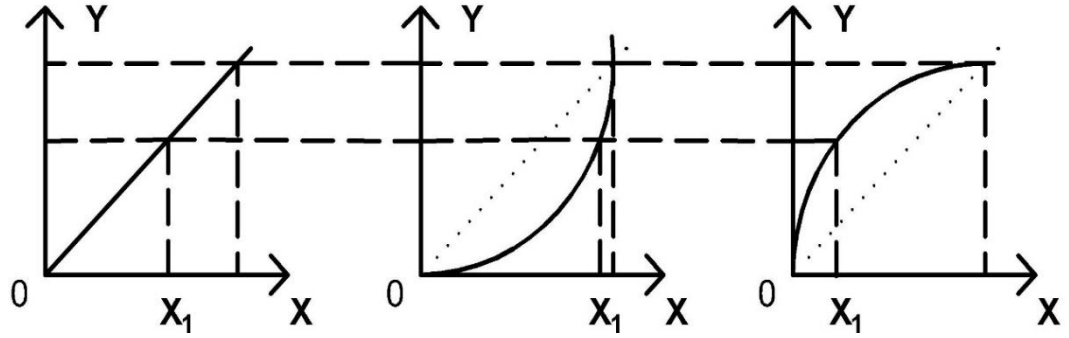
Çıktı odaklı modellerde KVB sabit girdi miktarı ile maksimum çıktıyı elde etme mantığıyla hareket etmektedir. Bu durum Şekil 1.7’de gösterilmektedir.



Şekil 1.7 : Çıktı odaklı teknik etkinlik.

1.3.2.3 Ölçek (Tahsis) etkinliği

En etkin ölçek büyüklüğüne yakınlık olarak ifade edilen etkinlik göstergesi ölçek etkinliğidir. Kavramı açıklamak gerekirse; organizasyon içerisinde girdi miktarında bir birim artış olması durumunda, çıktı miktarında daha fazla birim miktarda artış olması halinde ölçeğe göre artan getiri ifade edilirken, benzer durumda çıktı miktarındaki artış girdi miktarındaki artıştan küçük olması halinde ölçeğe göre azalan getiri olarak ifade edilir. Şayet bu durum bir birim girdi artışı, bir birim çıktı artışı olarak gözlemlenirse ölçeğe göre sabit getiri olarak ifade edilir (Kayalidere ve Kargın, 2004). Şekil 1.8’da ölçek etkinliği kavramları grafiksel olarak açıklanmıştır.



Şekil 1.8 : Tek girdi ve tek çıktı durumunda ölçeğe göre sabit, artan ve azalan getiri.

1.3.2.4 Yapısal etkinlik

Ölçek etkinliğin hatalı ölçümünü tahmin eden bir etkinlik türü olarak karşımıza çıkmaktadır. Değişen dış etmenlere bağlı olan yapısal faktörler ele alındığında, yapısal etkinlik dış etmenleri içermekte ve ekonomik, sosyal politikalar nedeniyle ortaya çıkmaktadır (Lorcu, 2008).

Teknik etkinlik ölçüsünde etkin bir organizasyonda üretim imkanları çerçevesinde üretim gerçekleşiyor ise yapısal etkinlikten söz edilebilir. Yapısal etkinsizlik ise üretim imkanları dışında meydana gelmektedir. Üretim teorisi açısından bakıldığında yapısal etkinlik girdilerin kullanımının ve çıktıların oluşumunun tamamının “serbest olarak gerektiği gibi kullanılabilir/kullanıldıktan sonra atılabilir” varsayımına dayanmaktadır. Aksi durumda yapısal etkinsizlik meydana gelmektedir (Bakırcı, 2006).

1.3.2.5 Farrell etkinlik ölçümü

Etkinlik kavramı Farrell için temel iki açıklama üzerinde açıklanabilir. Bunlardan ilki, belirlenmiş bir girdi miktarı ile çıktının maksimum değere ulaşabilmesi, diğeri ise optimum girdi miktarı ile elde edilecek çıktı miktarına ulaşabilme yeteneğidir. Bu iki açıklamalar sırasıyla teknik etkinlik ve tahsis etkinliğin temelini oluşturmaktadır ve bu iki ölçüm kullanılmasıyla toplam etkinlik ortaya çıkmaktadır (Demirci, 2012). Farrell’in etkinlik ölçümü grafiksel olarak Şekil 1.9’de sunulmuştur.

Aşağıdaki hesaplamaları şekil yardımıyla yapmak mümkündür;

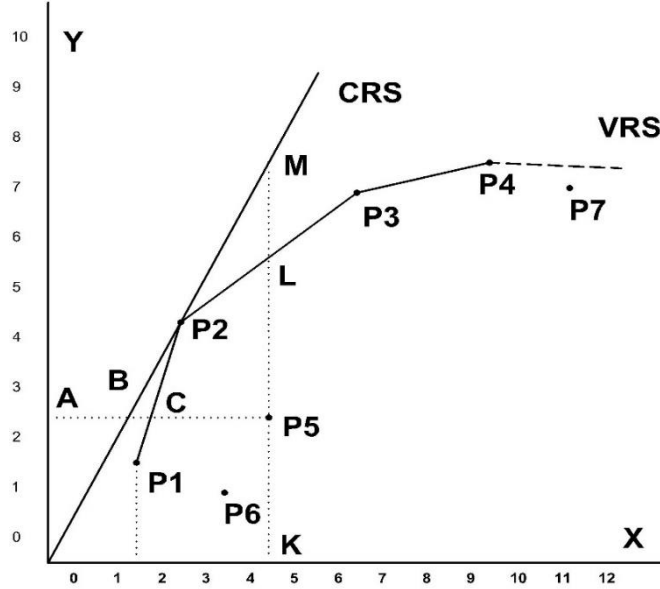
$$E_1 = \text{sabit girdi teknik etkinliği} = AC / AP5 \quad (1.4)$$

$$E_2 = \text{artan çıktı teknik etkinliği} = KP5 / KL^4 \quad (1.5)$$

$$E_3 = \text{toplam ölçek etkinliği} = KP5 / KM^5 \quad (1.6)$$

$$E_4 = \text{saf ölçek etkinliği (düzeltilmiş girdi)} = E_3 / 1 \quad E_1 = AB / AC \quad (1.7)$$

$$E_5 = \text{saf ölçek etkinliği (düzeltilmiş çıktı)} = E_3 / E_2 = KL / KM \quad (1.8)$$



Şekil 1.9 : Farrell etkinlik ölçümü.

1.3.2.6 Pareto-Koopmans etkinlik ölçümü

Ekonomik etkinliği tanımlayan ve pareto optimizasyonu olarak bilinen Pareto-Koopmans etkinlik ölçümü, etkinliği sağlayan optimum noktanın bulunması için, üretimde ve tüketimde etkinliğin beraber sağlanmasıyla mümkün olmaktadır. Üretim için etkinlik çeşitli hammadde mallarının üretim esnasında optimum dağılımı ile sağlanmakta iken, tüketim için etkinlik son ürünlerin tüketiciler arasında optimal olacak şekilde dağılımı olarak ifade edilmektedir. Tanımı açıklamak gerekirse, KVB'nin girdi veya çıktı değerlerinden herhangi biri azalmadan, diğer bir girdi veya çıktı değerinin artmaması durumunda Pareto-Koopmans etkinliğine ulaşılabilir. Aynı şekilde %100 etkinlik kayıpların olmaması ile gerçekleşirken, tamamen kaybolmaması durumunda ise zayıf etkinlik durumundan söz edilebilir (Demirci, 2012).

1.3.3 Etkililik

Performans boyutlarından bir diğeri olan etkililik; işletmelerin yürütmüş olduğu faaliyetler sonucunda hedeflerine ulaşma ve bu hedefleri gerçekleştirme düzeyini açıklayan bir kavramdır (Yükçü ve Atağan, 2009). Başka bir ifadeyle, örgütsel

faaliyetler sonucu ortaya çıkan çıktıların, istenilen amaçlara ne düzeyde hizmet verdiklerinin bir ölçüsü olarak da açıklanabilir (Demirci, 2012).

Alanyazında ifade edilen etkililik kavramı matematiksel olarak Denklem 1.9'daki gibi formüle edilebilir (Şimşek, 2020):

$$\text{Etkililik} = \text{Gerçekleşen Çıktı} / \text{Planlanan Çıktı} \quad (1.9)$$

Etkililik, organizasyonların öngörülen hedeflerine ulaşmak yerine getirdikleri etkinliklerin bu hedeflere ulaşma düzeyini ölçen performans boyutlarından biridir. Etkililik, organizasyonların ürettiği çıktılarla ilgilenirken etkinlik ise ağırlıklı olarak girdilerle ve çıktıların oluşumunda kullanılan materyaller ile ilgilenir (Demirci, 2012).

1.3.4 Kârlılık ve bütçeye uygunluk

Geçmişten günümüze değin insan hayatında kârlılık hep var olmuş ve olmaya devam edecektir. Özellikle asıl amacı kâr elde etmeyi güden şirketlerin sürdürülebilir olabilmesi için karlılık, performans kavramı içerisinde, çok önemli bir yer tutmaktadır (Demirci, 2012).

1.3.5 Yenilik

Performans boyutu açısından yenilik, inovatif grupların bugünün ve geleceğin ihtiyaçlarına uygun bilimsel buluşlar geliştirmesi olarak ifade edilebilir. Başka bir deyişle, halihazırda var olan sorunlara alternatif çözüm geliştirmek ya da mevcut teknolojinin farklı koşullar altında yetkin bir ekonomik bulgu ya da sonuç elde edilmesi için kullanılabilir (Kaygın, 2006).

1.3.6 Kalite

Nitelik olarak da tanımlayabileceğimiz kalite, teknolojinin ilerlemesiyle birlikte bir ürün için fiyata nazaran kaliteyi rekabet piyasasında bir adım öne taşımıştır, dolayısıyla işletmeler için performans göstergesi olarak büyük önem arz etmektedir (Demirci, 2012). Bu sebeple ürünün fiyat ve kalite ölçütlerinin belirlenmesinde temel koşul sıfır hata, kendini geliştiren organizasyon, müşteri memnuniyeti gibi tanımları içinde barındıran “Toplam Kalite Yönetimi” anlayışıdır. Bu bütüncül anlayışın sistematüğini özetlemek gerekirse, ürünle ilgili süreçler, çalışmalar, çalışanların kendi arasında ve müşteri ile olan ilişkilerde kalite aranmasını öngörmektedir (Aydın, 2010).

1.3.7 Çalışma yaşamı kalitesi

Bireylerin yaşamlarını sürdürebilmeleri için çalışmaya ihtiyaç duyarlar. Bu çalışma süreci, bireyin çalışması yaşamı olarak dolaylı yoldan yeni ihtiyaçlar doğmasına neden olmaktadır. Çalışma yaşamı kalitesi olarak tanımlanan bu geniş kapsamlı kavram iş ve işle ilgisi olan bütün bileşenlerin, çalışma ortamlarının algılanması gibi konulara dikkat çekmektedir. Çalışma ortamı algılanması konusu ortamın fiziksel ve psikolojik bileşenlerinin algılanması olarak ifade edilebilir. Bu algı bireyin gereksinimleri doğrultusunda ortaya çıkmaktadır (Türkay, 2015).

Kompleks ve sistematik bir yaklaşım olarak ifade edilen çalışma yaşamı kalitesi işletmelerin inanç ve değerler yönüyle de derinden etkilemektedir. Bu bakımdan çalışma yaşam kalitesi ele alındığında, işletme veya organizasyonun başarısını doğrudan etkileyen önemli bir faktör olduğu yadsınamaz bir gerçektir (Demirci, 2012). Bununla birlikte, çalışma yaşamının kalitesini çalışan kişilerin yönetimde söz sahibi olması da etkilemektedir. Bu unsur çalışma yaşam kalitesinin tamamını karşılamazken, önemli bir noktasını oluşturmaktadır çünkü işletmede çalışan kişilerin ilgili işletmeye aidiyetini geliştiren, arttıran ve bunun sonucu olarak da işletmenin ilerlemesinde son derece önemli bir değere sahiptir. Bu genel çerçeve de bakıldığında çalışanın çalışma hayatı boyunca elde ettiği maddi manevi haz, kazandığı statü veya değerlerin bütünü olarak çalışma yaşam kalitesi en genel anlamda tanımlanabilir (Demirci, 2012).

1.3.8 Sosyal sorumluluk

Sosyal sorumluluk bilincine sahip olması öngörülen herhangi bir işletme, genel ekonomik düzen ve toplum ihtiyaçlarını karşılayabilmek için oluşturulmuş varlıklardır. Bu işletmelerin önemi ve sürdürülebilirliği mevcut toplumsal problemlere ne ölçüde cevap verebildiği ile doğrudan ilişkilidir. Bundan dolayı bir işletme yönetiminin başarısı toplumun sosyal, kültürel ve de ekonomik sorunlarına ürettiği çözüm ile değerlendirilebilir (Demirci, 2012).

Bu değerlendirme işletmeye çeşitli kazanımlar sağlayacaktır. İleriye dönük ekonomik olarak fayda sağlayan ilişkilerde bulunabileceği kamu kurumları, müşteriler ve toplumsal bakış açısıyla oluşan imaj ve saygınlık elde etmesi gibi kazanımlar da performans ölçüsünde önemli bir yer tutmaktadır (Demir, 2004).

1.4 Türkiye Orman Ürünleri Sanayi Mevcut Durumu

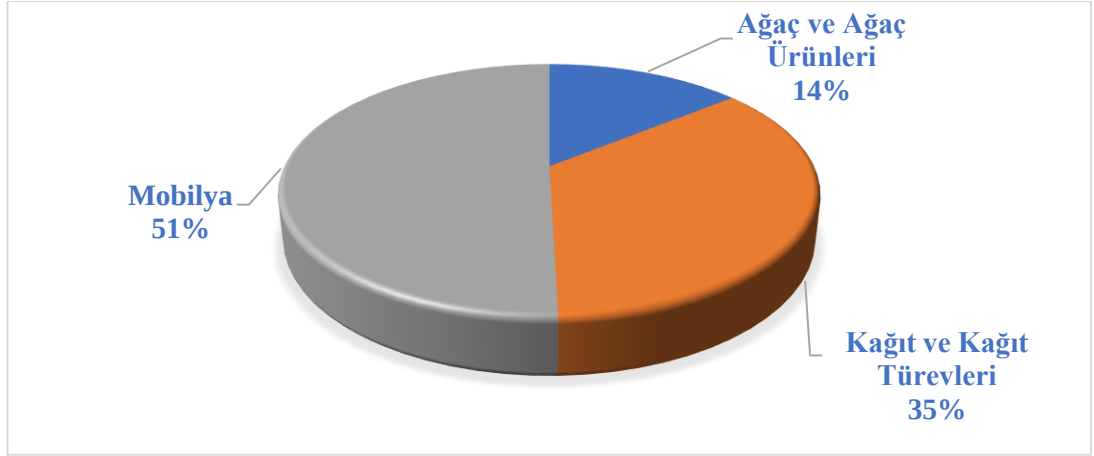
Türkiye’de orman ürünleri birçok (mobilya, kâğıt ve kâğıt türevleri, yapı bileşenleri vd.) alanda farklı şekilde kullanılmaktadır. Geçmişte temel olarak kereste, levha türevleri, doğrama ve parke olarak karşımıza çıkan orman ürünleri sanayi sektörü, daha sonraları teknolojik gelişmelerin de katkısı ile kâğıt ve kâğıt türevleri, mobilya ve odun dışı orman ürünleri olarak karşımıza çıkmıştır. Orman ürünleri TOBB (Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği) hüviyetinde Türkiye Orman Ürünleri Meclisi tarafından temsil edilmektedir (TOBB, 2015).

Çizelge 1.4’de orman ürünleri sanayi alt gruplarının ihracat ve ithalat rakamları ile payları verilmiştir.

Çizelge 1.4 : Türkiye orman ürünleri sanayi alt gruplarının ihracat ve ithalat değerleri.

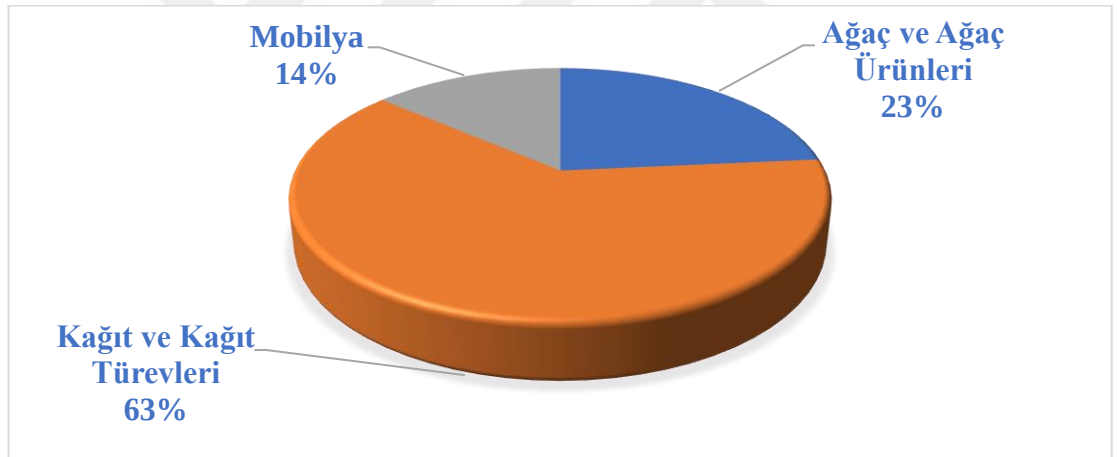
	İhracat Değeri (\$)	İhracat Payı	İthalat Değeri (\$)	İthalat Payı
Ağaç ve Ağaç Ürünleri	514.269.845	%14	1.090.396.254	%23
Kâğıt ve Kâğıt Türevleri	1.288.762.372	%35	2.912.203.962	%63
Mobilya	1.834.639.960	%51	634.671.697	%14
Genel Toplam	3.637.672.178	%100	4.637.271.913	%100

Bu çalışmada kullanılan alt sektörler (Çizelge 3.3) kıyaslandığında, bu 17 alt sektörün 2013 ile 2017 yılları ihracat değerleri ortalama değerleri kendi içerisinde üç başlık olacak şekilde toplandığında, mobilya imalat sanayi %51’lik pay ile en yüksek değere sahiptir. Bu dağılım Şekil 1.10’de grafiksel olarak sunulmuştur.



Şekil 1.10 : Türkiye orman ürünleri sanayi sektörleri ihracat rakamları dağılımı.

Bu çalışmada kullanılan alt sektörler (Çizelge 3.3) kıyaslandığında, bu 17 alt sektörün 2013-2017 yılları ithalat değerleri ortalama değerleri kendi içerisinde üç başlık olacak şekilde toplandığında, kâğıt ve kâğıt türevleri imalatı %63'lük paya sahiptir. Bu dağılım Şekil 1.11'da grafiksel olarak sunulmuştur.



Şekil 1.11 : Türkiye orman ürünleri sanayi sektörleri ithalat değerleri dağılımı.

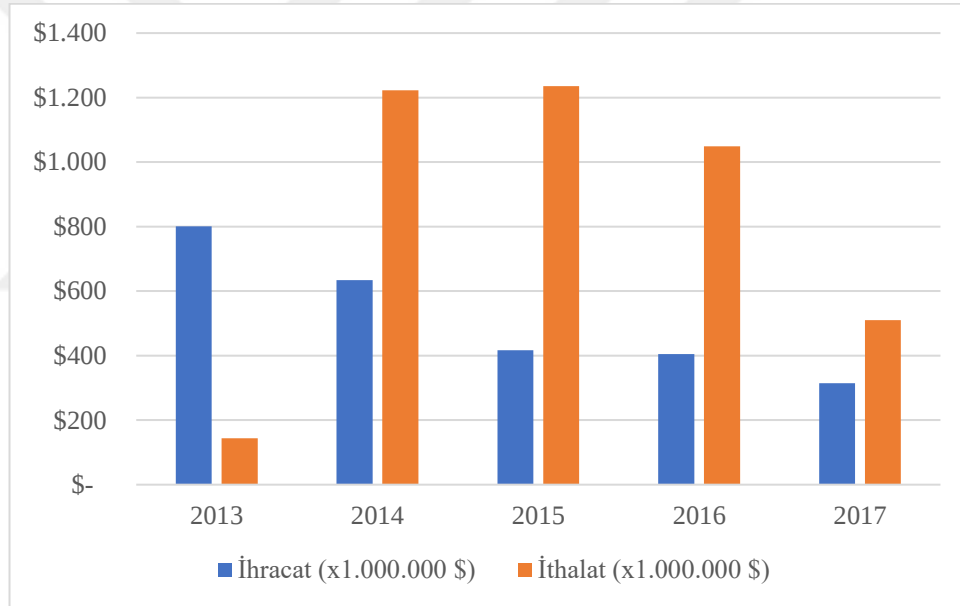
1.4.1 Ağaç ve ağaç ürünleri imalat sanayi

Orman ürünleri sanayi sektöründe diğer alt sektörlerle hammadde ve yarı mamul olarak yer alan ağaç ve ağaç ürünleri imalat sanayi sektörü ülkemiz ekonomisi için önemli bir yer tutmaktadır (Kara ve diğ., 2019).

İmalat sanayi alt başlıkları içerisinde ağaç ve mantar ürünleri (mobilya hariç) olarak ihracat verilerinin paylaşımında ise ağaç mamulleri ve orman ürünleri adı ile yer almaktadır. Temel yapılanmasında kereste, ahşap kaplama panelleri, parke ve doğrama ürün gruplarından oluşturulmuştur (TOBB, 2015).

Ağaç ve ağaç ürünleri sektörü temeli ormana bağlı olmasıyla Türkiye piyasalarında ticaret hacmi fazla hacme sahip sektörlerden biridir. Buna örnek olarak, %1,6'lık pay ile Türkiye kereste üretiminde 166 ülkenin yer aldığı dünya sıralamasında 13. Sırayı almaktadır. Kereste üretiminin %70'i inşaat sektörü, %20'si mobilya imalat sektörü ve %10'u ambalaj ve diğer imalat sektörleri için kullanılmaktadır. Kereste tüketimi kişi başı değeri 0,075-0,085 m³ arasında yer almaktadır (Kara ve diğ., 2019). Sektöre hizmet eden bazı işletmeler dünyanın sayılı kuruluşları arasında yer almaktadır. Türkiye imalat sanayi sektöründe %2,4'lük katma değeri ağaç ve ağaç ürünleri sektörüne aittir. Dünya'da ağaç ve ağaç ürünleri imalat sanayi sektöründe Türkiye 200'den fazla ülke ile ihracat ve ithalat gerçekleşmektedir (Koç ve diğ., 2017).

Ağaç ve ağaç ürünleri imalat sanayi sektörünün 2013-2017 yılları arasında gerçekleştirdiği ithalat ve ihracat değerleri Şekil 1.12'de grafiksel olarak sunulmuştur.



Şekil 1.12 : Ağaç ve ağaç ürünleri imalat sanayi 2013-2017 yılları arasındaki ihracat ve ithalat değerleri.

Türkiye orman ürünleri sanayinde yer alan ağaç ve ağaç ürünleri imalat sanayi alt sektörlerinin (Çizelge 3.2) toplam ihracat değerlerine bakıldığında 2013 yılı 801 milyon dolar ihracat değeri ile en yüksek ihracatın gerçekleştiği yıl olmuştur. İlerleyen yıllarda 2014 yılında 634, 2015 yılında 417, 2016 yılında 405 ve son olarak 2017 yılında 314 milyon dolar seviyelerine gerilemektedir. Toplam ithalat değerlerine bakıldığında 2015 yılı 1,23 milyar dolar ithalat değeri ile en yüksek ithalatının gerçekleştiği yıl olmuştur. Diğer yıllarda 2013 yılında 143, 2014 yılında 1223, 2016

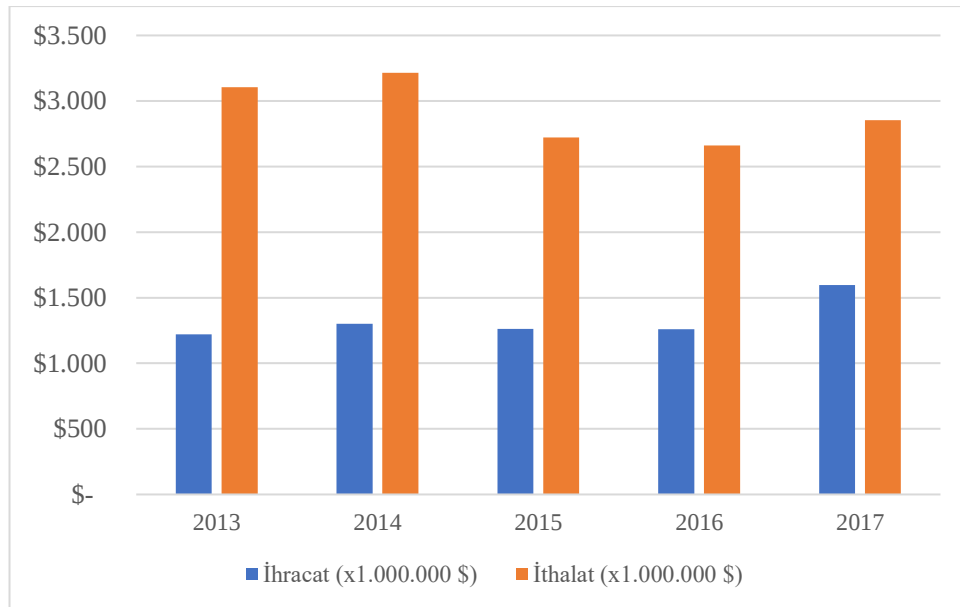
yılında 1049 ve son olarak 2017 yılında 510 milyon dolar seviyeleri ile azalan yönde eğilim göstermektedir.

1.4.2 Kâğıt ve kâğıt türevleri imalat sanayi

Türkiye’de 1994 yılında Özelleştirme İdaresi Başkanlığı kurulmuş, özellikle 2005 yılından itibaren bu kurum aktif olarak özelleştirme işlemlerini uygulamaya başlamıştır. Bu süreçte kâğıt ve kâğıt türevleri imalat sektöründeki kamu fabrikaları da özelleştirilmiştir. Böylece ülkemizde özel kâğıt sektörü gelişmiş, bununla birlikte hammadde ihtiyacı artmıştır (DMKA, 2020). İç piyasada bu artan hammadde ihtiyacı tam anlamıyla karşılanamadığı için ithalat yoluna başvurulmuş, bu durumda Türkiye’de kâğıt ve kâğıt türevleri imalat sanayi sektöründe ithalat değerlerinin ihracat değerlerinden fazla olmasına yol açtığı bilinmektedir.

Türkiye ekonomisi için önemli bir sektör olan kâğıt ve kâğıt türevleri imalat sanayi sektörü birçok alt sektörü içinde barındırmaktadır. Sektör; kâğıt ve mukavva, oluklu mukavva, kâğıt kırtasiye, duvar kağıtları gibi ürünler üreten alt sektörleri içermektedir. Ayrıca, sektör 2017 yılı itibariyle 1,98 milyar dolarlık ihracat hacmiyle iş gücüne de olumlu katkı sağlamaktadır (Karadeniz ve diğ., 2021).

Kâğıt ve kâğıt türevleri imalat sanayi sektörünün 2013 ile 2017 yılları arasında gerçekleştirdiği ithalat ve ihracat değerleri Şekil 1.13’de grafiksel olarak sunulmuştur.



Şekil 1.13 : Kâğıt ve kâğıt türevleri imalat sanayi 2013-2017 yılları arasındaki ihracat ve ithalat değerleri.

Türkiye orman ürünleri sanayinde yer alan kâğıt ve kâğıt türevleri imalat sanayi alt sektörlerinin (Çizelge 3.2) toplam ihracat değerlerine bakıldığında 2017 yılı en yüksek ihracatın gerçekleştiği yıl olmuştur. Diğer yıllarda 2013 yılında 1,22, 2014 yılında 1,3, 2015 yılında 1,26 ve son olarak 2016 yılında 1,25 ve son olarak 2017 yılında 1,6 milyar dolar seviyelerine kadar artış göstermektedir.

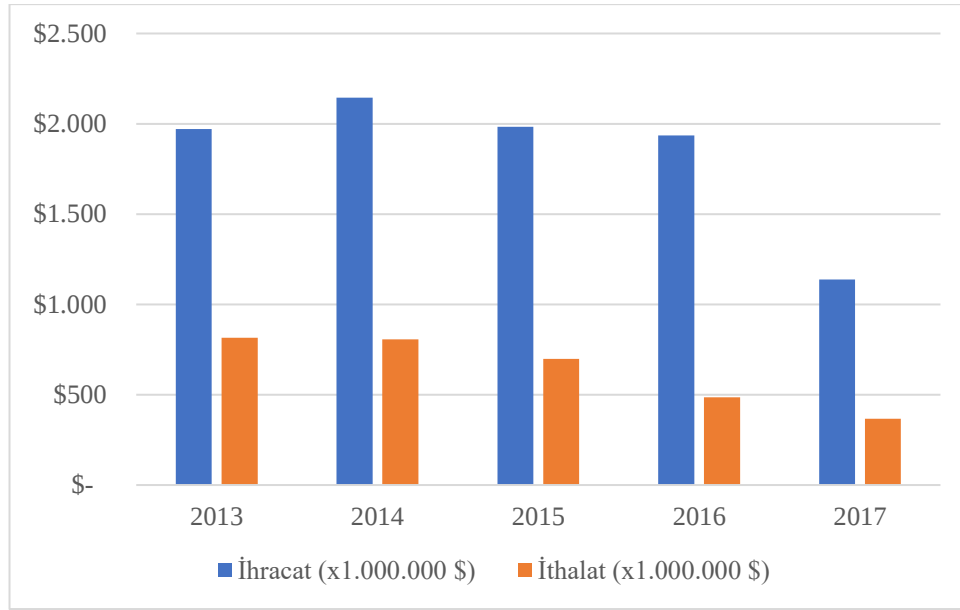
Toplam ithalat değerlerine bakıldığında 2014 yılı en yüksek ithalatının gerçekleştiği yıl olmuştur. Diğer yıllarda 2013 yılında 3,1, 2014 yılında 3,21, 2015 yılında 2,72 2016 yılında 2,66 ve son olarak 2017 yılında 2,85 milyar dolar seviyeleri ile 2014-2016 yılları arasında azalan yönde eğilim göstermektedir.

1.4.3 Mobilya imalat sanayi

Mobilya imalat sanayi sektörü; insan yaşamının her alanında yer alması ve insan hayatını kolaylaştıracak eşyalar üretilmesi olarak açıklanabilir. Bunların yanı sıra eşyanın malzemesi, tasarımı ve markasıyla dekoratif özellikler de taşımaktadır. Sektör ana ve yan sanayi kolları ile bina içi ve bina dışı kullanımları için her çeşitte mobilya üretimini gerçekleştirmektedir. İmalatında ağaç ve ağaç ürünlerinin yanı sıra plastikler ve metaller mobilya üretiminde kullanılmaktadır (İSO, 2015).

Tanımlamak gerekirse; Mobilya imalat sanayi, mobilyanın alt takımları olan oturma takımı, mutfak takımı ve ofis mobilyaları vd. üreticileri ve bu üreticilere kaynak sağlayan makine, hammadde, sermaye, diğer yan sanayiler ve fason üretim sağlayıcılar vd. kapsayan bir bütündür. 2018 yılında ülkemiz mobilya sanayinde 38 bini aşkın işletmede 210 binden fazla sigortalı çalışan bulunmaktadır, ihracat verilerine bakıldığında aynı yıl 2,6 milyar dolar değerinde ihracat, 592 milyon dolar değerinde ithalat yapıldığı görülmektedir (Araz ve Yaşar, 2020).

Mobilya imalat sanayi sektörünün 2013-2017 yılları arasında gerçekleştirdiği ithalat ve ihracat değerleri Şekil 1.14’de grafiksel olarak sunulmuştur.



Şekil 1.14 : Mobilya imalat sanayi 2013-2017 yılları arasındaki ihracat ve ithalat değerleri.

Türkiye orman ürünleri sanayinde yer alan mobilya imalat sanayi alt sektörlerinin (Çizelge 3.2) toplam ihracat değerlerine bakıldığında 2013 yılında 1,97, 2014 yılında 2,14, 2015 yılında 1,98, 2016 yılında 1,93 ve son olarak 2017 yılında 1,13 milyar dolar ihracat rakamları ile 2013-2014 arası artış daha sonraki yıllarda yıl azalış yönlü eğilim göstermektedir. Toplam ithalat değerlerine bakıldığında 2013 yılı 815 milyon dolar ithalat değeri ile en yüksek ithalatının gerçekleştiği yıl olmuştur. Diğer yıllarda 2014 yılında 806, 2015 yılında 698, 2016 yılında 487 ve son olarak 2017 yılında 368 milyon dolar seviyeleri ile azalan yönde eğilim göstermektedir.

1.4.3.1 İnegöl mobilyası

Hammadde varlığı, iş gücü ve önemli ticaret merkezlerine yakınlığı ile pazar coğrafyasında iyi bir yer tutması gibi etmenlerin bir araya gelmesi İnegöl mobilya sanayinin kuruluş ve gelişim aşamaların da önemli birer yer tutmaktadır. Yurt içi mobilya ihtiyaçlarının önemli bir kısmını karşılaması sebebiyle mobilya imalat sanayinin önemli noktalarından biri haline gelmiştir. Ayrıca mobilya ihracat payında azımsanmayacak bir paya sahiptir (Araz ve Yaşar, 2020).

Türkiye mobilya imalat sanayinde İnegöl mobilyası %13'lük bir değere sahiptir (Çavuş ve diğ., 2013). Bunun nedeni, İnegöl bölgesinin gelişme potansiyelinin yüksek olmasıdır. Sektördeki ihracat payına bakıldığında Kayseri ve İstanbul'dan sonra üçüncü sırada yer

almaktadır. Bunun sonucunda bölgeyi sektör bazında ulusal ve uluslar arası bir merkez olma aşamasında olduğunu göstermektedir (Çolak ve Ulucan, 2012).

1.5 Çalışmanın Amacı

Çalışmada Türkiye orman ürünleri sanayi sektöründe alt sektör olarak yer alan 17 alt sektör ve Türkiye illerimizden 16'sının belirlenmiş girdi ve çıktı değişkenleri kullanılarak etkinlik skorlarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. 16 il orman ürünleri sanayi alt sektörlerini genel olarak kapsayan iller olması sebebiyle seçilmiştir. Bu durumu açıklamak gerekirse seçilen iller, ağaç ve ağaç ürünleri imalat sektöründe toplam ihracat değerinin %88'ini, toplam ithalat değerinin %90'ını, kâğıt ve kâğıt türevleri imalat sanayi sektöründe ise toplam ihracat değerinin %93'ünü, toplam ithalat değerinin %97'sini ve mobilya imalat sanayi sektöründe ise toplam ihracat değerinin %93'ünü, toplam ithalat değerinin %95'ini kapsamaktadır. Bunun yanı sıra alt sektör ve illerin kaynakları etkin bir biçimde kullanabilmesi için referans alması gereken alt sektör ve iller belirlenerek, kendi stratejilerini oluşturmaları için gerekli kaynak düzeylerinin bilinmesi gerekir. Çalışmanın amacı aşağıda verilen hipotezlerin sorgulanmasıdır.

Amaç 1: Türkiye orman ürünleri sanayi alt sektörlerinin analizinde kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine göre (Çizelge 3.3) etkinliklerinin belirlenmesi sonucunda ağaç ve ağaç ürünleri imalat alt sektörleri etkin midir?

H_0^1 : Ağaç ve ağaç ürünleri imalat alt sektörlerinin etkinlikleri birbirinden farklı değildir.

H_1^1 : Ağaç ve ağaç ürünleri imalat sanayi alt sektörlerinden en az biri diğerlerinden daha etkindir.

Amaç 2: Türkiye orman ürünleri sanayi alt sektörlerinin analizde kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine göre (Çizelge 3.3) etkinliklerinin belirlenmesi sonucunda kâğıt ve kâğıt türevleri imalat alt sektörleri etkin midir?

H_0^2 : Kâğıt ve kâğıt türevleri imalat sanayi alt sektörlerinden hiçbiri etkin değildir.

H_1^2 : Kâğıt ve kâğıt türevleri imalat sanayi alt sektörlerinden en az biri diğerlerinden daha etkindir.

Amaç 3: Türkiye orman ürünleri sanayi alt sektörlerinin analizde kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine göre (Çizelge 3.3) etkinliklerinin belirlenmesi sonucunda mobilya imalat alt sektörleri etkin midir?

H_0^3 : Mobilya imalat sanayi alt sektörlerinden hiçbirisi etkin değildir.

H_1^3 : Mobilya imalat sanayi alt sektörlerinden en az bir alt sektör etkindir.

Amaç 4: Türkiye orman ürünleri sanayinin iller bakımından etkinliklerinin belirlenmesinde kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine göre (Çizelge 3.5) Türkiye'nin ilk 5 (İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa, Antalya) büyükşehirleri (Resmi Gazete, 2012) etkin midir?

H_0^4 : Orman ürünleri sanayi sektörü bakımından Türkiye büyükşehirlerinden hiçbirisi etkin değildir.

H_1^4 : Orman ürünleri sanayi sektörü bakımından Türkiye büyükşehirlerinden en az biri etkindir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

VZA kaynakların ne düzeyde etkin kullanıldığını inceleyen yöntemlerden biridir. Üretimde kullanılan girdi ve çıktıları dikkate alan ve bu kaynakların kullanım etkinliklerini inceleyen bu yöntem yardımıyla iyileştirilmesi ya da düzenleme yapılması gerekenler çok boyutlu bakış açısı ve analizler yardımıyla düzenlenebilmektedir (Chu ve diğ., 2008; Demirci, 2018).

1957 yılında Farrell'in tek girdi-çıkıtı teknik etkinlik ölçümünü, 70 okulun göreceli teknik verimliliğini fiyatları göz ardı ederek çoklu girdi ve çıktılarla tahmin etme arzusu, CCR (Charnes, Cooper, Rhodes) modeli olarak bilinen VZA oransal formülünü ortaya çıkarmıştır ve konu ile ilgili ilk makale Journal of Operations Research'de 1978'de yayınlanmıştır (Charnes ve diğ., 1978). VZA modellerinden ilki olan CCR modeli, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında toplam etkinliği ölçmektedir. Diğer bir VZA modeli olan ve Banker, Charnes, Cooper'ın çalışmaları ile ortaya konulan ve geliştirilen BCC modeli ise ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında benzer ölçekteki birimleri birbirleri arasında karşılaştırarak sadece teknik etkinliği ölçmektedir (Banker ve diğ., 1984).

VZA'nın temelinde benzer türden karar birimlerinin üretim etkinliklerinin değerlendirilmesi yer alır. Analize konu olacak Karar Verme Birimlerinin (KVB) belirli ortak özellikleri olması gerekmektedir. Tüm KVB'lerinin aynı hedefe yönelik, benzer işlevler görmesi önemlidir. Öte yandan pazar şartlarının benzer olması ve gruptaki bütün birimlerin verimliliklerini nitelendiren etmenlerin yoğunluk ve büyüklüklerindeki farklılıklar hariç, aynı olması şartları aranır (Kayalıdere ve Kargın, 2004).

VZA'nın temel modelleri ile KVB incelendiğinde, tam etkin olarak belirlenen bütün KVB'ler "1" etkinlik skorunu almakta ve bu durum söz konusu KVB'lerin kendi aralarında sıralanabilmelerini engellemektedir. Andersen ve Petersen (AP) Yöntemi, etkin KVB'lerin diğer tüm birimlerle birlikte karşılaştırılması ve sıralanması üzerine kurulmuş olan ilk sıralama yöntemidir. Bu yaklaşım, parametrik yöntemlere dayanan sıralamalarda karşılaştırmayı kolaylaştırır ve etkin birimleri sıralamak için bir temel

oluşturur. AP modeli literatürde “Süper Etkinlik Modeli” olarak nitelendirilmektedir (Andersen ve Petersen, 1993; Barutçu ve Tomaş, 2013).

Bu yöntemdeki ana fikir, incelenen KVB’yi, tüm diğer KVB’lerin doğrusal birleşimleri ile karşılaştırmaktır. Bu amaçla, incelenen KVB referans kümeden çıkartılır. Böylece, etkin KVB etkinliğini korurken, girdilerde olabilecek en büyük artış oranını da verecektir. Elde edilen süper etkinlik skorunun değerine göre en yüksek olan KVB birinci sırada, diğer KVB’ler ise süper etkinlik skoru değerlerine göre büyükten küçüğe doğru sıralanacaktır. Süper Etkinlik modeli, değerlendirmeye alınan KVB’nin referans setinden çıkarılma özelliği dışında dual CCR-VZA modeline denktir (Andersen ve Petersen, 1993).

Demirci (2012) Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü (OECD) üyesi 34 ülkenin 2006-2010 yılları arasında altı girdi ve altı çıktı ile ekonomik etkinliklerinin belirlenmesini hedeflemiştir. Ekonomik girdi değişkenleri olarak tanımlanan işsizlik oranı, yıllık ortalama çalışma süresi, doğrudan yabancı yatırımlar, gıda üretim indeksi, toplam ithalat, vergi gelir olarak seçilmiş, çıktı değişkenleri ise kişi başı gayri safi milli hâsıla (kişi başı GSMH), satın alma gücü paritesi, kıyaslamalı fiyat indeksi, gelir indeksi, toplam ihracat, kişi başı CO² emisyonu olarak sunulmuştur. Ayrıca üye ülkelerin aynı yıllara ait dört girdi ve dört çıktıdan oluşan sosyal göstergeleriyle de aynı analizler tekrarlanmış ve sosyal etkinlikleri de belirlemiş. Sosyal girdi değişkenleri olarak tanımlanan bir km² başına nüfus, hizmet çalışanlarının toplam çalışanlara oranı, toplam enerji üretimi, toplam sağlık harcamaları olarak seçilmiş, çıktı değişkenleri ise toplam enerji tüketimi, toplam mobil telefon abone sayısı, sağlık indeksi ve ortalama yaşam süresi olarak sunulmuştur. Bu çalışmada hem CCR yöntemiyle ve hem de BCC yöntemiyle her bir yıl için ayrı ayrı analiz tekrarlanmıştır. Bu ekonomik ve sosyal etkinlik göstergeleri birbirleriyle kıyaslamıştır.

Yeşilaydın ve Alptekin (2016) OECD ülkelerinin sağlık alanındaki etkinliklerinin bulanık VZA ile belirlenmesi ve bulanık kümeleme analizi yardımıyla Türkiye’nin sağlık etkinliğinin içinde bulunduğu kümedeki diğer ülkeler ile karşılaştırılması amacıyla bir çalışma ortaya koymuştur. Çalışmada sağlığı doğrudan etkilediği düşünülen üç girdi değişkeni; beş çevre değişkeni ve iki çıktı değişkeni ile bulanık VZA gerçekleştirilmiştir. Türkiye’nin yer aldığı kümedeki ülkeler belirlenmiş. Türkiye’nin alt ve üst sınır etkinlik değerleri ile ait olduğu kümedeki diğer ülkelerin etkinlik değerleri karşılaştırılmıştır.

Karakurt (2011) 2009 yılı için İstanbul Sanayi Odası'nın ilk 500 büyük sanayi kuruluşunun etkinliğini, VZA ile incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada 82 firma, KVB olarak dâhil edilerek VZA ile etkinlik ölçümü yapılmıştır. Analizde girdi yönelimli ölçüğe göre sabit getirili CCR tekniği ve süper etkinlik metodu kullanılmış olup, girdi (öz kaynak, toplam aktifler, istihdam sayısı) ve çıktı (dönem net karı/zararı, satış hâsılatı(net), piyasa değeri, getiriler) değişkenlerine yer verilmiştir.

Tekin (2011) Avrupa Birliği ülkeleri ve aday ülke Türkiye'nin göreceli finansal etkinliklerinin ölçülmesi ve ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesini amaçlamıştır. Çalışma kapsamında, karar verme birimleri olarak Avrupa Birliği'ne üye 27 ülke ve Türkiye ele alınmıştır. Analiz için girdi kümesinde Genel Devlet Borçları/GSYİH (Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla), İşsizlik Oranı, Vergi Yüğü, Yatırımlar/Tasarruflar şeklinde makroekonomik göstergeler kullanılmıştır. Çıktı kümesinde ise GSYİH, İstihdam Oranı, İhracatın İthalatı Karşılama Oranı ve Kişi Başına Düşen GSYİH'den yararlanılmıştır. Girdi ve çıktı kümelerinin belirlenmesinin ardından, analize en uygun veri zarflama modeli olarak girdiye yönelik CCR seçilmiştir.

Özkan ve Özcan (2018) VZA ile seçilmiş çevresel göstergeler üzerinden bir değerlendirme: OECD performans incelemesi adlı çalışmasında 34 OECD ülkesinin çevre performansları -seçilmiş çevresel göstergeler üzerinden ve hedef bir yıl temel alınarak VZA ile değerlendirilmekte ve bu ülkelerin göreceli etkinlikleri mevcut ölçütler dâhilinde yorumlanmaktadır. Girdi değişkenleri (kentsel nüfus, kişi başına enerji kullanımı, ormanlık arazi oranı, toplam bütçe içindeki çevre ile ilgili harcama-geliştirme oranı, GSMH içinde toplam sera gazı emisyon oranı, toplam kamu enerji bütçesi (AR-GE) içinde fosil yakıt AR-GE bütçe oranı), çıktı değişkenleri ise (kişi başına sera gazı emisyon miktarı-GHG, ortalama nüfusa göre solunabilir partiküler madde oranı, kişi başına ulaşım kaynaklı CO₂ emisyon oranı) değişkenleri kullanılmıştır.

Doğan ve Tanç (2008) çalışmalarında Kapadokya bölgesinde turizm sektöründe faaliyet gösteren konaklama işletmelerinin göreceli etkinliğini VZA yöntemini kullanarak ölçmüşlerdir. Çalışmada etkinlik ölçümü için 18 konaklama işletmesi ele alınmıştır. Yapılan analiz neticesinde dört işletmenin etkin olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda etkin olmayan işletmeler için bazı öneriler geliştirilmiştir.

Doğan (2015) çalışmasında Kapadokya bölgesinde faaliyet gösteren sıcak hava balon işletmelerinin etkinliğini VZA yöntemini kullanarak ölçmüştür. Çalışmada 22 sıcak hava balon işletmesi ele alınmış, VZA’da temel modeller olan CCR ve BCC modelleri kullanılarak etkin olan/ olmayan işletmeler belirlenmiştir. Ayrıca etkin olan işletmelerin kendi arasındaki sıralamasını görmek için CCR ve BCC’nin süper etkinlik modelleri de kullanılmıştır.

Kara ve diğ. (2013) Düzce ili devlet orman işletme müdürlüklerinin parametrik olmayan yöntemlerle etkinliğinin analizi adlı çalışmasında üç ayrı model ile kurgulamışlardır. Bu modeller sırasıyla üretim etkinliği, finans etkinliği ve servet artışı etkinliği ölçmek amaçlanmaktadır. Etkinlik analizlerinde parametrik olmayan VZA kullanılmıştır. Ayrıca etkinlik düzeylerinin zaman içindeki değişimini takip etmek amacıyla Malmquist Toplam Faktör Verimliliği (TFV) analizinden yararlanılmıştır.

Şafak ve diğ. (2015) Orman İşletme Şefliklerinin Etkinliğinin Bulanık VZA ile Belirlenmesi (Denizli, İzmir ve Muğla Orman Bölge Müdürlüğü Örneği) adlı proje çalışmasında Ege Bölgesi’nde, Denizli, İzmir ve Muğla Orman Bölge Müdürlüğü kapsamında faaliyet gösteren 164 adet orman işletme şefliğinin 2007-2009 yıllarındaki etkinliği değerlendirilmiştir.

Çamur (2014) İSO verilerine yer göre Türkiye’nin ilk ve ikinci 500 şirketleri arasında yer alan levha ve mobilya sektörlerinden 23 şirket KVB olarak veri zarflama analizine dahil edilmiştir. Analiz 3 girdi ve 3 çıktı olmak üzere toplam 6 değişken ile gerçekleştirilmektedir. KVB’lerin toplam ve teknik etkinlik skorları bulunmuş ve bu etkinlik skorlarının oranlanması sonucu ölçek etkinlik skoru bulunmuştur. 6 şirket 2011 ve 2012 yılında etkin olarak bulunmuştur. Etkin olmayan şirketlerin referans seti oluşturulmuş ve öz kaynak, aktif varlıkların hedeflenen değere göre kullanımı fazla olduğu tespit edilmiş iken satış ve ihracat değerlerinin istenenden daha az olduğu belirlenmiştir.

Şahin (2013) Orman ürünleri sanayinde yer alan alt gruplar VZA ile incelenmiştir. Model olarak girdi odaklı modeller tercih edilmiş ve analizde 7 girdi ve 3 çıktı ile gerçekleştirilmiştir. 2011 yılında 5, 2010 yılında 10 ve 2009 yılında 8 imalat alt grubu etkin çıkmıştır. Etkin olmayan KVB’ler için verilen değişikler belirtilmiştir. 2009-2011 yıllarında mobilya imalatı toplam etkinlik modeline göre etkin çıkmıştır. 2009-2010 yıllarında ağaç ürünleri imalatı toplam etkinlik modeline göre etkin çıkmıştır.

2009-2011 yılları arası kâğıt ürünleri imalatı toplam etkinlik modeline göre etkin olmadığı belirlenmiştir.

Şimşek (2020), VZA’da KVB olarak 28 Orman Bölge Müdürlükleri seçilmiş ve 4 girdi ve 3 çıktı olmak üzere toplam 7 değişken ile analiz gerçekleştirilmiştir. Analizde çıktı odaklı modeller kamu kurumlarında çıktıların artırılması amacıyla tercih edilmiştir. Çıktı odaklı CCR modeline göre 11 bölge müdürlüğü etkin olmakta iken, 17 bölge müdürlüğü etkin olmayan değere sahip olduğu gözlemlenmiştir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Çalışmada kullanılan veri setleri (Çizelge 3.3, Çizelge 3.5) TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) verilerinden alt sektör olarak ağaç ve ağaç ürünleri imalatı, kâğıt ve kâğıt türevleri imalatı ve mobilya imalatı olarak incelenmiş ve 2013 ile 2017 yılları arasındaki beş yılın ortalama değerleri kullanılmıştır (URL-2, 2019; URL-3, 2019). 2019 yılı ve sonrasında verilerde, küresel sorunlar sebebiyle dalgalanmalar yaşanmıştır. Bu sebeple analize 2018-2020 yılları arasındaki veriler dahil edilmemiştir. Değişkenlerin her alt sektör için yıllık verileri arasında değişimleri optimize etmek için ortalama değerleri alınmaktadır.

Model-1 için girdi ve çıktı değişkenlerin metaveri açıklamaları Çizelge 3.1’de verilmiştir (URL-4, 2019).

Çizelge 3.1 : Model-1 girdi ve çıktı değişkenlerin TÜİK metaveri açıklamaları.

	Değişken	Açıklaması
G1	Girişim Sayısı	Yıllık sanayi ürün anketine bilgi veren ve süresi içinde cevap alınamadığından bilgisi tahmin edilen girişimlerin sayısıdır
G2	Üretim Miktarı	Satılmasına, stoklara konulmasına veya kendi üretiminde hammadde veya malzeme olarak kullanılmasına bakılmaksızın referans yılı içerisinde üretilen ürünlerin miktarıdır
		Dış ticaret istatistiklerinin üretilmesinde ve yayımlanmasında “genel ticaret sistemi” (GTS) uygulanmaktadır.
G3, Ç1	Dış Ticaret İstatistikleri (İthalat-İhracat Değerleri)	Genel ticaret sistemi, bir ülkenin ekonomik alanına giren ve ekonomik alanından çıkan tüm malları kapsamaktadır. GTS'de ülkenin ekonomik alanını oluşturan serbest bölgeler, gümrük antrepoları ve serbest dolaşım alanına giren veya bu alanlardan çıkan mallar hesaplamalara katılmaktadır.
Ç2	Satış Değeri	Referans yılında veya önceki yıllarda üretilen ürünlerden referans yılı içinde yapılan yurt içi ve yurt dışı toplam satış değeridir. Satış değerine paketleme ücretleri, ayrı olarak ücretlendirilmiş olsa bile, dahildir. Şunlar satış değerine dahil değildir: Katma değer vergisi (KDV) ve özel tüketim vergisi (ÖTV), geri dönüşümlü ambalaj değerleri, her türlü ayrı olarak tahsil edilen müşteri adına yapılan nakliye ve teslim maliyetleri, müşteri adına yapılan her türlü indirimler, geri dönen mallar üzerine müşteriye yapılan ücret ödemeleri, devletten alınan her türlü sübvansiyonlar

Analizde karar verme birimi olarak yer alan alt sektör kalemlerinin kodlar ve açıklamalar Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2 : Model-1'in KVB'leri NACE Rev.2 kodları ve açıklamalar.

	NACE Rev.2 Kodu	Açıklaması
Ağaç ve Ağaç Ürünleri	1610	Ağaçların biçilmesi ve planyalanması (İşlem Görmüş Ahşap Malzeme İmalatı)
	1621	Ahşap kaplama paneli ve ağaç esaslı panel imalatı
	1622	Birleştirilmiş parke yer döşemelerinin imalatı
	1623	Diğer bina doğramacılığı ve marangozluk ürünlerinin imalatı
	1624	Ahşap konteyner imalatı
	1629	Diğer ağaç ürünleri imalatı; mantardan, saz, saman ve benzeri örme malzemelerinden yapılmış ürünlerin imalatı
Kağıt ve Kağıt Türevleri	<u>1711</u>	<u>Kâğıt hamuru imalatı</u>
	1712	Kâğıt ve mukavva imalatı
	1721	Oluklu kâğıt ve mukavva imalatı ile kâğıt ve mukavvadan yapılan muhafazaların imalatı
	1722	Kâğıttan yapılan ev eşyası, sıhhi malzemeler ve tuvalet malzemeleri imalatı
	1723	Kâğıt kırtasiye ürünleri imalatı
	1724	Duvar kâğıdı imalatı
	1729	Kâğıt ve mukavvadan diğer ürünlerin imalatı
Mobilya	3100	Koltuk, sandalye, tabure, bank ve benzeri oturaklar (takımlar hariç) ile bunların parçaları ve mobilya parçaları (CPA 31.00)
	3101	Büro ve mağaza mobilyaları imalatı
	3102	Mutfak mobilyalarının imalatı
	3103	Yatak imalatı
	3109	Diğer mobilyaların imalatı

Analizde KVB olarak kullanılmak üzere 18 adet alt sektör başlığı seçilmiş bunlardan 1711 kodlu “Kâğıt Hamuru İmalatı” alt sektör yıllık değerlerinin paylaşılmaması bu nedenle ortalama yıllık değerinin düşük olması sebebiyle analizden çıkarılmıştır.

Alt sektörde etkinliklerin belirlenmesi (Model-1) modelinde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri Çizelge 3.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.3 : Model-1 girdi ve çıktı değişkenleri değerleri.

KVB	Girdi Değişkenleri			Çıktı Değişkenleri	
	Girişim Sayısı (Adet) (G1)	Üretim Miktarı (Adet) (G2)	İthalat Değeri (\$) (G3)	İhracat Değeri (\$) (Ç1)	Satış Değeri (\$) (Ç2)
1610	148	101.227.238	473.882.868	25.315.438	827.267.363
1621	240	299.172.755	490.873.025	268.799.584	4.219.818.484
1622	69	17.260.476	25.970.088	17.124.345	205.012.479
1623	544	93.462.617	41.397.580	152.984.349	1.711.283.008
1624	238	131.197.742	9.961.131	32.960.105	943.995.873
1629	81	3.290.220	48.311.560	17.086.023	70.814.400
1712	89	775.840.031	2.544.716.444	587.601.858	991.584.066
1721	425	3.667.468.504	61.278.222	388.064.810	7.764.388.780
1722	239	1.688.601.416	78.807.456	169.814.506	7.579.576.992
1723	170	123.294.451	51.070.632	46.800.032	608.501.401
1724	13	40.211.231	49.135.278	9.155.161	123.934.957
1729	247	666.613.492	127.195.930	87.326.006	2.057.578.650
3100	1.063	11.400.329	379.805.890	677.355.910	5.181.008.132
3101	599	26.307.245	28.336.019	135.802.379	2.573.351.419
3102	410	3.440.212	23.007.048	41.863.492	809.524.806
3103	374	7.207.070	12.497.129	69.830.591	1.615.866.512
3109	1.829	66.172.797	191.025.611	909.787.588	5.285.183.895

Model-2'nin değişkenleri 2013-2017 yılları arasında bulunan değerlerinin ortalaması alınarak analize dahil edilmiştir, Çizelge 3.4'de değişkenlerin metaveri açıklamaları yer almaktadır (URL-5, 2020; URL-6, 2020; URL-7, 2020).

Çizelge 3.4 : Model-2'in girdi ve çıktı değişkenleri kodları ve TÜİK metaveri açıklamaları.

Değişken Kodu	Değişken Adı	Açıklaması
G1	Orman Ürünleri Sanayi Sektörü Genel İthalat Toplam Değeri (\$)	İllere göre dış ticaret istatistiklerinde, girişimlerin merkez adresleri için Gelir İdaresi Başkanlığının sicil kayıtları esas alınmaktadır. Veriler bütün ülkeyi kapsamaktadır. Sayım anındaki idari bölünüşe göre tüm il merkezleri, ilçe merkezleri, bucak ve köyler kapsamaktadır. Ülke sınırları içinde bulunan Türk vatandaşları ile yabancılar sayılmakta, ülkemizde ikamet eden fakat sayım günü yurt dışında bulunan kişiler ise sayım dışı kalmaktadır.
G2	Nüfus Sayısı (kişi)	İllere göre dış ticaret istatistiklerinde, girişimlerin merkez adresleri için Gelir İdaresi Başkanlığının sicil kayıtları esas alınmaktadır.
Ç1	Orman Ürünleri Sanayi Sektörü Genel İhracat Toplam Değeri (\$)	Bir ekonomide yerleşik olan üretici birimlerin belli bir dönemde, yurtiçi faaliyetleri sonucu yaratmış oldukları tüm mal ve hizmetlerin değerleri toplamından bu mal ve hizmetlerin üretiminde kullanılan girdiler toplamının düşülmesi sonucu elde edilen kişi başına düşen değerdir.
Ç2	Kişi Başına Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (\$)	

Model-2'de seçilen 16 il orman ürünleri sanayi alt sektörlerini genel olarak kapsayan iller olması sebebiyle seçilmiştir. Bu durumu açıklamak gerekirse seçilen iller, ağaç ve ağaç ürünleri imalat sektöründe toplam ihracat değerinin %88'ini, toplam ithalat değerinin %90'ını kapsamaktadır. Bu iller kâğıt ve kâğıt türevleri imalat sanayi sektöründe ise toplam ihracat değerinin %93'ünü, toplam ithalat değerinin %97'sini kapsamaktadır. Yine aynı şekilde seçilen iller mobilya imalat sanayi sektöründe ise toplam ihracat değerinin %93'ünü, toplam ithalat değerinin %95'ini kapsamaktadır.

Analizde kullanılan Model-2 değişkenlerinin değerleri Çizelge 3.5'de verilmiştir.

Çizelge 3.5 : Model-2 girdi ve çıktı değişkenleri değerleri.

KVB	G1	G2	Ç1	Ç2
Adana	81.462.650	2.258.718	69.366.304	8.332
Ankara	140.448.626	5.663.322	325.107.026	15.710
Antalya	307.960.126	2.548.308	105.377.105	12.279
Bursa	215.995.626	3.101.833	615.695.991	12.848
Denizli	67.023.717	1.040.915	36.855.357	10.497
Gaziantep	74.223.815	2.101.157	153.943.011	8.128
Hatay	37.552.815	1.659.320	60.405.278	7.334
İstanbul	3.343.972.743	15.462.452	1.901.247.243	19.013
İzmir	467.636.769	4.394.694	437.608.869	13.290
Kayseri	82.717.133	1.421.455	435.288.275	9.874
Kocaeli	232.533.806	1.997.258	183.137.869	18.769
Konya	37.978.603	2.250.020	29.998.823	8.955
Mersin	24.489.049	1.868.757	29.209.732	9.170
Sakarya	19.824.869	1.042.649	26.347.950	10.574
Samsun	15.778.714	1.356.079	15.914.224	8.254
Tekirdağ	157.087.047	1.081.065	35.696.960	14.134

3.2 Yöntem

Bu bölümde çalışmada etkinliğin belirlenmesinde kullanacağımız klasik Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Süper Etkinlik (SE) modelleri kullanılacaktır. Kullanılan yöntemlerden Veri Zarflama Analizi ve Süper Etkinlik Modeli için DEA-Solver Learning Version 8.0 paket programında gerçekleştirilmiştir. Program MS Excel programı çözücü eklentisi yardımıyla çalışmaktadır. Şekil 3.1 ve Şekil 3.2’de programın açılış ekranı ve daha sonrasında model seçim aşaması gösterilmektedir.



Şekil 3.1 : DEA-Solver LV8 açılış ekranı.



Şekil 3.2 : Analiz için model seçimi.

Model seçiminden sonra analize dahil edilecek veri setinin yine MS Excel formatında olması gerekmektedir. Analize girdi olarak yer alacak değişkenlerin isimleri önüne “(I)” yazılması, çıktı olarak yer alacak değişkenlerin ise isimleri önüne “(O)” yazılması gerekmektedir. Böylece program bu kodlar yardımıyla değişkenleri tanımaktadır. Değişken parametrelerinin farklı olması bir önem arz etmemektedir. KVB’leri ise satır hizasında matrisin en soluna yazılır, program matrisin en sol sütununu her zaman KVB olarak tanımaktadır. Hazırlanan veri seti programa analiz için verildikten sonra çözümleme gerçekleşir, çıkan sonuçların nereye kaydedileceği belirlenir ve böylece analiz tamamlanmaktadır.

3.2.1 Veri zarflama analizinin uygulanması

Etkinliğin değerlendirilmesinde Veri Zarflama Analizinde başlıca şu aşamalar yer almaktadır.

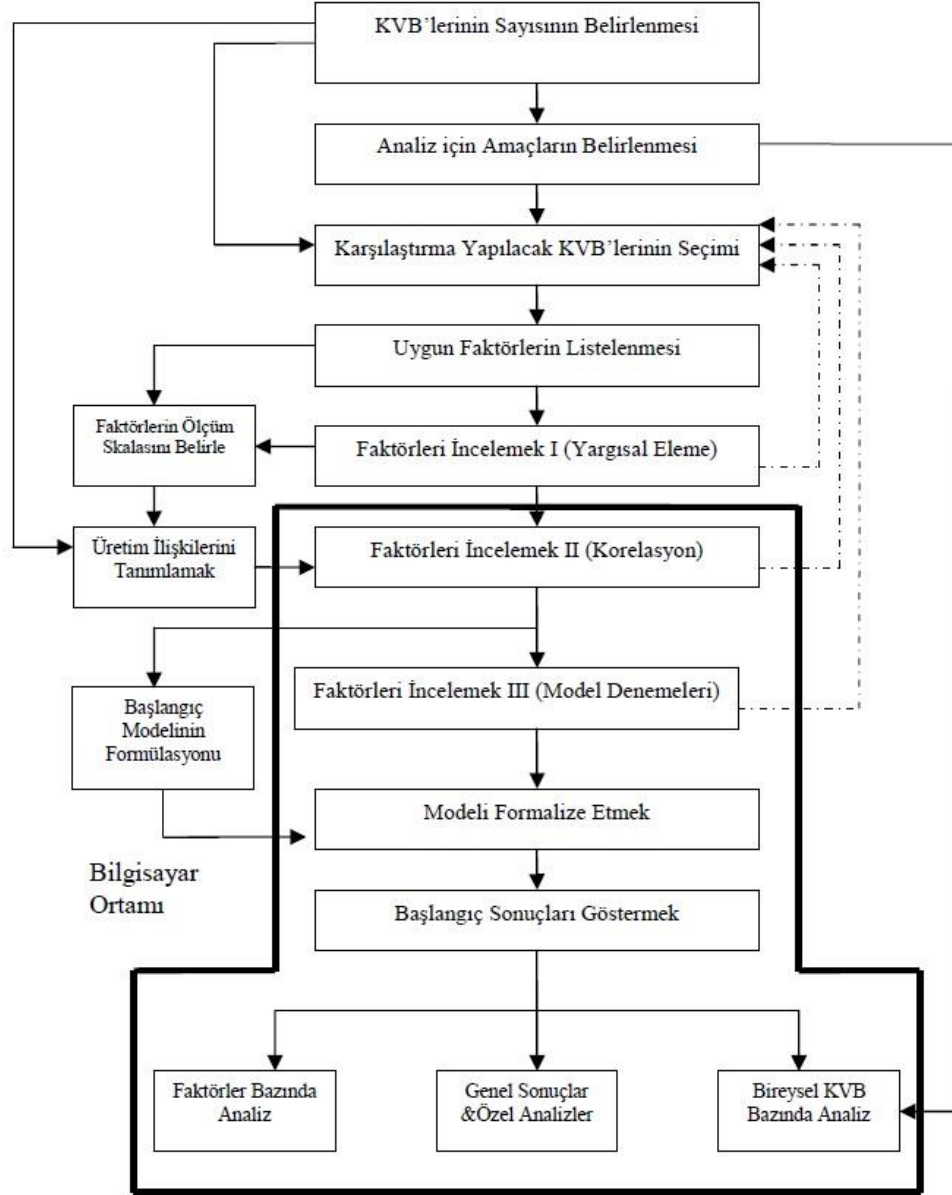
1. Analize konu olacak karar verme birimlerinin tanımlanması ve seçilmesi,
2. Seçilmiş olan KVB’lerinin görelî etkinliklerinin değerlendirilmesi için uygun girdi ve çıktı değişkenlerine karar verilmesi,
3. VZA modellerinin uygulanması ve sonuçların analiz edilmesi,

Yukarıda yer alan aşamaların her birinin içerisinde bir adım yer almaktadır. Bu aşamaların içerdiği adımlar Şekil 3.3’da görülmektedir (Golany ve Roll, 1989; Lorcü, 2008).

Karar verme birimlerini karşılaştırmanın anlamlı olabilmesi için homojen KVB’ler aranır, bunlar arasındaki farklılıklar tanımlanmaktadır (Golany ve Roll, 1989). KVB’lerin homojenliği için şu özellikler taşıması istenmektedir:

- Amaca yönelik benzer istekleri yerine getirmelidir.

- Pazar koşulları bakımından benzer faaliyet göstermelidir. (Bu durum kâr amacı gütmeyen organizasyonlar için dikkate değer bir önem arz etmektedir.)
- Karar verme birimlerinin girdi ve çıktı değişkenleri miktar ve birim farkları hariç birbirine benzer özellikler taşımalıdır.



Şekil 3.3 : Veri zarflama analizi uygulama aşamaları.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde girdi ve çıktı odaklı CCR ve BCC modellerinin klasik VZA ve süper etkinlik analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen alt sektör ve il KVB'lerinin etkinlik skorları, referans setleri, aylak değerleri ve tahmin değerleri tabloları verilmektedir.

Analizde kullanılacak değişkenlerinin (Çizelge 3.3 ve Çizelge 3.5) ilişki düzeyleri Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2'de verilmektedir.

Çizelge 4.1 : Model-1'de kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri arasındaki korelasyon katsayıları.

	Girişim Sayısı (G1)	Üretim Miktarı (G2)	İthalat Değeri (G3)	İhracat Değeri (Ç1)	Satış Değeri (Ç2)
Üretim Miktarı (G2)	-0,080				
P değeri	0,760				
İthalat Değeri (G3)	-0,123	0,059			
P değeri	0,639	0,822			
İhracat Değeri (Ç1)	0,778**	0,186	0,436		
P değeri	0,000	0,474	0,080		
Satış Değeri (Ç2)	0,482	0,690**	-0,084	0,568*	
P değeri	0,050	0,002	0,749	0,017	

*: Korelasyon katsayısı %5 düzeyinde anlamlı, **: Korelasyon katsayısı %1 düzeyinde anlamlı

Korelasyon analizi sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiş olup G1 ile Ç1 değişkeni arasında %1 anlamlılık seviyesinde pozitif yönlü %77,8, G2 ile Ç2 değişkeni arasında ise %5 anlamlılık seviyesinde pozitif yönlü %56,8 istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulunmaktadır. Diğer değişkenler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($P>0,05$).

Çizelge 4.2 : Model-2'de kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri arasındaki korelasyon katsayıları.

	OÜS Genel İthalat Toplam (\$) (G1)	Nüfus Sayımı (Kişi) (G2)	OÜS Genel İhracat Toplam (\$) (Ç1)	Kişi Başına GSYİH (\$) (Ç2)
Nüfus Sayımı (Kişi) (G2)	0,954**			
P değeri	0,000			
OÜS Genel İhracat Toplam (\$) (Ç1)	0,942**	0,940**		
P değeri	0,000	0,000		
Kişi Başına GSYİH (\$) (Ç2)	0,601*	0,622*	0,611*	
P değeri	0,014	0,010	0,012	

*: Korelasyon katsayısı %5 düzeyinde anlamlı, **: Korelasyon katsayısı %1 düzeyinde anlamlı

Korelasyon analizi sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiş olup G1 ile Ç1 değişkeni arasında %1 anlamlılık seviyesinde pozitif yönlü %94,2, G2 ile Ç1 değişkeni arasında ise %5 anlamlılık seviyesinde pozitif yönlü %62,2 istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulunmaktadır. Diğer değişkenler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($P>0,05$).

4.1 Klasik VZA Modelleri ile Alt Sektörler Bakımından Etkinliklerin Belirlenmesi

Model-1 için üç girdi (Input) iki çıktı (Output) değişkeni kullanılarak klasik VZA modelleri etkinlik skorları ve sıralama değerleri Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3 : Model-1 klasik VZA modelleri etkinlik skor ve sıralama değerleri.

KVB	CCR-I		CCR-O		BCC-I		BCC-O	
	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Skor	Sıra
1610	0,474	15	0,474	15	0,622	16	0,536	16
1621	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,000	1
1622	0,477	14	0,477	14	1,000	1	1,000	1
1623	0,777	10	0,777	10	0,850	14	0,805	14
1624	0,748	11	0,748	11	1,000	1	1,000	1
1629	0,319	17	0,319	17	1,000	1	1,000	1
1712	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,000	1
1721	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,000	1
1722	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,000	1
1723	0,479	13	0,479	13	0,692	15	0,584	15
1724	0,472	16	0,472	16	1,000	1	1,000	1
1729	0,521	12	0,521	12	0,572	17	0,535	17
3100	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,000	1
3101	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,000	1
3102	0,904	9	0,904	9	1,000	1	1,000	1
3103	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,000	1
3109	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,000	1

Analiz sonuçlarına göre girdi ve çıktı odaklı CCR modelinde, 9 adet alt sektör etkin değil “ $x < 1$ ” skor değeri ile değerlendirilirken, 8 adet alt sektör etkin “1” skor değeri ile değerlendirilirken, bu etkin alt sektörlerden 1’i (1621) ağaç ve ağaç ürünleri imalat sanayi sektöründe, 3’ü (1712, 1721, 1722) kâğıt ve kâğıt türevleri imalat sanayi sektöründe ve 4’ü (3100, 3101, 3103, 3109) mobilya imalat sanayi sektöründe yer almaktadır.

Yine aynı analizde, girdi odaklı BCC modelinde, 13 adet alt sektör etkin “1” skor değeri ile değerlendirilirken, 4 adet alt sektör etkin değil “ $x < 1$ ” skor değeri ile değerlendirilmiştir. Bu modelde, etkin değil “ $x < 1$ ” skorunu alan alt sektörler çıktı odaklı BCC modelinde skor değerleri değişiklik göstermesine rağmen sıralamalarında bir değişiklik gözlenmemektedir. Etkin “1” skor değerini alan alt sektörlerin 4’ü ağaç ve ağaç ürünleri imalat sanayi sektöründe, yine 4’ü kâğıt ve kâğıt türevleri imalat sanayi sektöründe ve mobilya imalat sanayi sektörünün tüm alt sektörleri yer almaktadır.

Girdi odaklı CCR modeli sonuçlarına göre referans olan KVB’ler ve katsayıları Çizelge 4.4’da verilmiştir.

Çizelge 4.4 : Girdi odaklı CCR modeline göre referans setleri.

KVB			Referans Seti (Lambda)					
1610	1621	0,159	3100	0,03				
1621	1621	1						
1622	1621	0,011	1722	0,003	3100	0,017	3103	0,031
1623	1721	0,004	1722	0,028	3103	0,51	3109	0,122
1624	1721	0,023	1722	0,006	3103	0,445		
1629	3100	0,024						
1712	1712	1						
1721	1721	1						
1722	1722	1						
1723	1722	0,034	3100	0,055	3101	0,023		
1724	1621	0,019	1712	0,005	1722	0,005		
1729	1621	0,063	1722	0,194	3100	0,052	3103	0,032
3100	3100	1						
3101	3101	1						
3102	3100	0,043	3103	0,364				
3103	3103	1						
3109	3109	1						

Analizden elde edilen sonuçlara göre etkinlik değeri 1’den küçük olan KVB’ler etkin olabilmek için etkin olan KVB’leri referans alırlar ve verilen katsayı değerleri ile çarpılıp, toplanması sonucu ilgili değişkenin olması gereken değerin saptanması sağlanır. Bir diğer durum ise etkinlik değeri 1’e eşit olan etkin KVB’ler referans olarak kendilerini almaktadırlar. Çizelge 4.4’e göre 1722 kodlu KVB 7 kez referans alınarak en fazla referans alınma değerine sahip iken 1622, 1623 ve 1729 kodlu KVB’ler dört kez diğer KVB’leri referans almıştır.

Çizelge 4.5’de analiz sonucuna göre girdi ve çıktı değişkenlerinin aylak ve atık değerleri verilmektedir.

Çizelge 4.5 : Girdi odaklı CCR modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.

KVB	G1	G2	G3	Ç1	Ç2
1610	0	0	134920547	37828355	0
1621	0	0	0	0	0
1622	0	0	0	0	0
1623	0	0	0	0	0
1624	0	0	0	8108660	0
1629	0	0	3635483	0	56386244
1712	0	0	0	0	0
1721	0	0	0	0	0
1722	0	0	0	0	0
1723	0	0	0	0	0
1724	0	0	0	0	0
1729	0	0	0	0	0
3100	0	0	0	0	0
3101	0	0	0	0	0
3102	189	0	0	12521981	0
3103	0	0	0	0	0
3109	0	0	0	0	0

Çizelge 4.5’de girdi ve çıktı değişkenlerinin fazla veya eksik değerleri görülmektedir. Değer olarak girdi değişkeninde de fazlalık, değer olarak çıktı değişkeni için eksiklik olarak ifade edilmektedir.

Örneğin; Girişim sayısı (G1) girdi değişkeni için 3102 kodlu KVB’de 410 birimin 189,249 birimi fazlalık, ihracat değeri (Ç1) çıktı değişkeni için ise 41863492 birim değerinde 12521981,63 birim eksikliği giderilirse girdi odaklı CCR modelinde etkin olabilmektedir.

Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7’de girdi odaklı CCR modeli sonuçlarına göre girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmin değerleri ve yüzde değişim değerleri verilmektedir.

Çizelge 4.6 : Girdi odaklı CCR girdi değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	G1			G2			G3		
	G	T	% D	G	T	% D	G	T	% D
1610	148	70	-52,6	101227238	47945064	-52,6	473882868	89528374	-81,1
1621	240	240	0,0	299172755	299172755	0	490873025	490873025	0
1622	69	33	-52,3	17260476	8228305	-52,3	25970088	12380295	-52,3
1623	544	422	-22,3	93462617	72605413	-22,3	41397580	32159258	-22,3
1624	238	178	-25,2	131197742	98120740	-25,2	9961131	7449774	-25,2
1629	81	26	-68,1	3290220	1050292	-68,1	48311560	11786351	-75,6
1712	89	89	0,0	775840031	775840031	0	2544716444	2544716444	0
1721	425	425	0,0	3667468504	3667468504	0	61278222	61278222	0
1722	239	239	0,0	1688601416	1688601416	0	78807456	78807456	0
1723	170	82	-52,1	123294451	59107590	-52,1	51070632	24483356	-52,1
1724	13	6	-52,9	40211231	18958803	-52,9	49135278	23166314	-52,9
1729	247	129	-47,9	666613492	347292186	-47,9	127195930	66266514	-47,9
3100	1063	1063	0,0	11400329	11400329	0	379805890	379805890	0
3101	599	599	0,0	26307245	26307245	0	28336019	28336019	0
3102	410	182	-55,7	3440212	3109701	-9,6	23007048	20796697	-9,6
3103	374	374	0,0	7207070	7207070	0	12497129	12497129	0
3109	1829	1829	0,0	66172797	66172797	0	191025611	191025611	0

Gerçek: G, Tahmin: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

Çizelge 4.7 : Girdi odaklı CCR çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	Ç1			Ç2		
	G	T	% D	G	T	% D
1610	25315438	63143794	149,4	827267363	827267363	0
1621	268799584	268799584	0	4219818484	4219818484	0
1622	17124345	17124345	0	205012479	205012479	0
1623	152984349	152984349	0	1711283008	1711283008	0
1624	32960105	41068766	24,6	943995873	943995873	0
1629	17086023	17086023	0	70814400	127200645	79,6
1712	587601858	587601858	0	991584066	991584066	0
1721	388064810	388064810	0	7764388780	7764388780	0
1722	169814506	169814506	0	7579576992	7579576992	0
1723	46800032	46800032	0	608501401	608501401	0
1724	9155161	9155161	0	123934957	123934957	0
1729	87326006	87326006	0	2057578650	2057578650	0
3100	677355910	677355910	0	5181008132	5181008132	0
3101	135802379	135802379	0	2573351419	2573351419	0
3102	41863492	54385474	29,9	809524806	809524806	0
3103	69830591	69830591	0	1615866512	1615866512	0
3109	909787588	909787588	0	5285183895	5285183895	0

Gerçek Değer: G, Tahmin Değeri: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7'yi inceleyecek olursak, girdi değişkenlerinde yüzde değişim oranlarının negatif olduğunu görürüz, bunun anlamı girdi değişkenlerinde verilen oranda azalış gerçekleştirilirse ilgili KVB'nin etkin olmasını sağlamaktadır. Etkin olan KVB'lerde girdi ve çıktı değişkenlerinde herhangi bir tahmin veya yüzde değişim oranı görülmemektedir. Etkin olmayan KVB'ler de ise girdi değişkenlerinde yüzde değişimler görülmekte iken, çıktı değişkenlerinde bazı etkin olmayan KVB'lerde değişim görülmektedir.

Çizelge 4.8 : Çıktı odaklı CCR modeline göre referans setleri.

KVB	Referans Seti (Lambda)							
1610	1621	0,336	3100	0,064				
1621	1621	1						
1622	1621	0,023	1722	0,006	3100	0,036	3103	0,065
1623	1721	0,005	1722	0,036	3103	0,656	3109	0,157
1624	1721	0,031	1722	0,008	3103	0,595		
1629	1712	0,003	3100	0,076				
1712	1712	1						
1721	1721	1						
1722	1722	1						
1723	1722	0,071	3100	0,116	3101	0,049		
1724	1621	0,04	1712	0,011	1722	0,01		
1729	1621	0,12	1722	0,372	3100	0,1	3103	0,062
3100	3100	1						
3101	3101	1						
3102	3100	0,047	3103	0,402				
3103	3103	1						
3109	3109	1						

Çizelge 4.8'ye göre 1722 kodlu KVB yedi kez referans alınarak en fazla referans alınırken, 1622, 1623 ve 1729 kodlu KVB'ler dört kez diğer KVB'leri referans almıştır.

Çizelge 4.9'de çıktı odaklı CCR modeline göre değişkenlerin aylak değerleri verilmiştir, çizelgeye bakıldığında 1610 nolu KVB'nin G3 değişkeninde en çok fazlalık değerine sahip iken, 1629 nolu KVB'nin Ç2 değişkeninde en çok eksiklik değerine sahip olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.9 : Çıktı odaklı CCR modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.

KVB	G1	G2	G3	Ç1	Ç2
1610	0	0	284860073	79867658	0
1621	0	0	0	0	0
1622	0	0	0	0	0
1623	0	0	0	0	0
1624	0	0	0	10842131	0
1629	0	0	11388780	0	176639658
1712	0	0	0	0	0
1721	0	0	0	0	0
1722	0	0	0	0	0
1723	0	0	0	0	0
1724	0	0	0	0	0
1729	0	0	0	0	0
3100	0	0	0	0	0
3101	0	0	0	0	0
3102	209	0	0	13852865	0
3103	0	0	0	0	0
3109	0	0	0	0	0

Çıktı odaklı CCR modeli girdi ve çıktı değişkenleri tahmini değerleri ve yüzde değişimleri Çizelge 4.10 ve Çizelge 4.11’da verilmiştir. Çizelgeler incelendiğinde 1610, 1629 ve 3102 nolu KVB’lerin girdi değişkenlerinde gözlemlenen azalış yönünde değişim tahminleri dışında, tahmini değer ve yüzde değişim gözlenmemiştir. Çıktı değişkenlerinde ise 1629 kodlu KVB’nin Ç2 değişken değerinin dört buçuk katından fazla artış yönünde yüzde değişim değeri ve 1610 kodlu KVB’nin Ç1 değişkenin dört kattan daha fazla artış yönünde yüzde değişim değeri vermeleri dikkat çekmektedir.

Çizelge 4.10 : Çıktı odaklı CCR girdi değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	G1			G2			G3		
	G	T	% D	G	T	% D	G	T	% D
1610	148	148	0	101227238	101227238	0	473882868	189022796	-60,1
1621	240	240	0	299172755	299172755	0	490873025	490873025	0
1622	69	69	0	17260476	17260476	0	25970088	25970088	0
1623	544	544	0	93462617	93462617	0	41397580	41397580	0
1624	238	238	0	131197742	131197742	0	9961131	9961131	0
1629	81	81	0	3290220	3290220	0	48311560	36922780	-23,6
1712	89	89	0	775840031	775840031	0	2544716444	2544716444	0
1721	425	425	0	3667468504	3667468504	0	61278222	61278222	0
1722	239	239	0	1688601416	1688601416	0	78807456	78807456	0
1723	170	170	0	123294451	123294451	0	51070632	51070632	0
1724	13	13	0	40211231	40211231	0	49135278	49135278	0
1729	247	247	0	666613492	666613492	0	127195930	127195930	0
3100	1063	1063	0	11400329	11400329	0	379805890	379805890	0
3101	599	599	0	26307245	26307245	0	28336019	28336019	0
3102	410	201	-51,0	3440212	3440212	0	23007048	23007048	0
3103	374	374	0	7207070	7207070	0	12497129	12497129	0
3109	1829	1829	0	66172797	66172797	0	191025611	191025611	0

Gerçek Değer: G, Tahmin Değeri: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

Çizelge 4.11 : Çıktı odaklı CCR çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	Ç1			Ç2		
	G	T	% D	G	T	% D
1610	25315438	133316578	426,6	827267363	1746623816	111,1
1621	268799584	268799584	0	4219818484	4219818484	0
1622	17124345	35921659	109,8	205012479	430053726	109,8
1623	152984349	196931840	28,7	1711283008	2202879667	28,7
1624	32960105	54913256	66,6	943995873	1262221700	33,7
1629	17086023	53524921	213,3	70814400	398478005	462,7
1712	587601858	587601858	0	991584066	991584066	0
1721	388064810	388064810	0	7764388780	7764388780	0
1722	169814506	169814506	0	7579576992	7579576992	0
1723	46800032	97621714	108,6	608501401	1269292941	108,6
1724	9155161	19417909	112,1	123934957	262863501	112,1
1729	87326006	167618783	91,9	2057578650	3949440114	91,9
3100	677355910	677355910	0	5181008132	5181008132	0
3101	135802379	135802379	0	2573351419	2573351419	0
3102	41863492	60165766	43,7	809524806	895564133	10,6
3103	69830591	69830591	0	1615866512	1615866512	0
3109	909787588	909787588	0	5285183895	5285183895	0

Gerçek Değer: G, Tahmin Değeri: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

Çizelge 4.12’de girdi odaklı BCC modeline göre referans seti verilmiştir. 1622 kodlu KVB beş kez referans alınarak en fazla referans alır iken 1623, 1723 ve 1729 kodlu KVB’ler beş kez diğer KVB’leri referans almıştır.

Çizelge 4.12 : Girdi odaklı BCC modeline göre referans setleri.

KVB			Referans Seti (Lambda)							
1610	1621	0,156	1622	0,773	1724	0,07				
1621	1621	1								
1622	1622	1								
1623	1622	0,157	1624	0,246	1721	0,009	3103	0,472	3109	0,116
1624	1624	1								
1629	1629	1								
1712	1712	1								
1721	1721	1								
1722	1722	1								
1723	1622	0,936	1721	0,005	1722	0,029	3100	0,014	3109	0,016
1724	1724	1								
1729	1621	0,011	1622	0,297	1722	0,21	1724	0,423	3100	0,059
3100	3100	1								
3101	3101	1								
3102	3102	1								
3103	3103	1								
3109	3109	1								

Çizelge 4.13’de girdi odaklı BCC modeline göre değişkenlerin aylak değerleri verilmiştir, çizelgeye bakıldığında 1610 nolu KVB’nin G3 değişkeninde en çok fazlalık değerine sahip iken, aynı KVB’nin Ç1 değişkeninde en çok eksiklik değerine sahip olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.13 : Girdi odaklı BCC modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.

KVB	G1	G2	G3	Ç1	Ç2
1610	0	0	194451531	30613369	0
1621	0	0	0	0	0
1622	0	0	0	0	0
1623	0	0	0	0	0
1624	0	0	0	154	0
1629	0	0	57	0	638
1712	0	0	0	0	0
1721	0	0	0	0	0
1722	0	0	0	0	0
1723	0	0	0	0	0
1724	0	0	0	0	0
1729	0	0	0	0	0
3100	0	0	0	0	0
3101	0	0	0	0	0
3102	0,003	0	0	211	0
3103	0	0	0	0	0
3109	0	0	0	0	0

Girdi odaklı BCC modeli girdi ve çıktı değişkenleri tahmini değerleri ve yüzde değişimleri Çizelge 4.14 ve Çizelge 4.15’de verilmiştir. Çizelgeler incelendiğinde 1610, 1623, 1723 ve 1729 nolu KVB’lerin girdi değişkenlerinde dikkate alınacak derecede azalış yönünde değişim tahminleri dışında, tahmini değer ve yüzde değişim gözlenmemiştir. Çıktı değişkenlerinde ise 1610 kodlu KVB’nin Ç1 değişkeninin %120’lik artış yönünde yüzde değişim tahmin değeri vermektedir.

Çizelge 4.14 : Girdi odaklı BCC girdi değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	G1			G2			G3		
	G	T	% D	G	T	% D	G	T	% D
1610	148	92	-37,8	101227238	62964849	-37,8	473882868	100310668	-78,8
1621	240	240	0	299172755	299172755	0	490873025	490873025	0
1622	69	69	-0,001	17260476	17260380	-0,001	25970088	25969943	-0,001
1623	544	462	-15,0	93462617	79423791	-15,0	41397580	35179336	-15,0
1624	238	238	0	131197742	131197113	0	9961131	9961084	0
1629	81	81	-0,001	3290220	3290197	-0,001	48311560	48311164	-0,001
1712	89	89	0	775840031	775840031	0	2544716444	2544716444	0
1721	425	425	0	3667468504	3667468504	0	61278222	61278222	0
1722	239	239	0	1688601416	1688601416	0	78807456	78807456	0
1723	170	118	-30,8	123294451	85276454	-30,8	51070632	35322939	-30,8
1724	13	13	-0,001	40211231	40211012	-0,001	49135278	49135010	-0,001
1729	247	141	-42,8	666613492	381263512	-42,8	127195930	72748553	-42,8
3100	1063	1063	0	11400329	11400329	0	379805890	379805890	0
3101	599	599	0	26307245	26307245	0	28336019	28336019	0
3102	410	410	-0,001	3440212	3440207	0	23007048	23007011	0
3103	374	374	0	7207070	7207070	0	12497129	12497129	0
3109	1829	1829	0	66172797	66172797	0	191025611	191025611	0

Gerçek Değer: G, Tahmin Değeri: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

Çizelge 4.15 : Girdi odaklı BCC çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	Ç1			Ç2		
	G	T	%D	G	T	%D
1610	25315438	55928807	120,9	827267363	827267363	0
1621	268799584	268799584	0	4219818484	4219818484	0
1622	17124345	17124345	0	205012479	205012479	0
1623	152984349	152984349	0	1711283008	1711283008	0
1624	32960105	32960260	0	943995873	943995873	0
1629	17086023	17086023	0	70814400	70815038	0,001
1712	587601858	587601858	0	991584066	991584066	0
1721	388064810	388064810	0	7764388780	7764388780	0
1722	169814506	169814506	0	7579576992	7579576992	0
1723	46800032	46800032	0	608501401	608501401	0
1724	9155161	9155161	0	123934957	123934957	0
1729	87326006	87326006	0	2057578650	2057578650	0
3100	677355910	677355910	0	5181008132	5181008132	0
3101	135802379	135802379	0	2573351419	2573351419	0
3102	41863492	41863703	0,001	809524806	809524806	0
3103	69830591	69830591	0	1615866512	1615866512	0
3109	909787588	909787588	0	5285183895	5285183895	0

Gerçek Değer: G, Tahmin Değeri: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

Çizelge 4.16’da çıktı odaklı BCC modeline göre referans seti verilmiştir. 1610 kodlu KVB beş kez referans alınarak en fazla referans alır iken 1623, 1723 ve 1729 kodlu KVB’ler beş kez diğer KVB’leri referans almıştır.

Çizelge 4.16 : Çıktı odaklı BCC modeline göre referans setleri.

KVB		Referans Seti (Lambda)								
1610	1621	0,298	1622	0,674	3100	0,028				
1621	1621	1								
1622	1622	1								
1623	1622	0,128	1721	0,016	1722	0,011	3103	0,702	3109	0,144
1624	1624	1								
1629	1629	1								
1712	1712	1								
1721	1721	1								
1722	1722	1								
1723	1622	0,859	1722	0,063	3100	0,052	3103	0,004	3109	0,021
1724	1724	1								
1729	1621	0,103	1622	0,421	1722	0,371	3100	0,095	3103	0,009
3100	3100	1								
3101	3101	1								
3102	3102	1								
3103	3103	1								
3109	3109	1								

Çizelge 4.17’da çıktı odaklı BCC modeline göre değişkenlerin aylak değerleri verilmiştir, çizelgeye bakıldığında 1610 nolu KVB’nin G3 değişkeninde en çok fazlalık değerine sahip iken, aynı KVB’nin Ç1 değişkeninde en çok eksiklik değerine sahip olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.17 : Çıktı odaklı BCC modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.

KVB	G1	G2	G3	Ç1	Ç2
1610	0	0	299261809	63520450	0
1621	0	0	0	0	0
1622	0	0	0	0	0
1623	0	0	0	0	0
1624	0	0	0	296	0
1629	0	0	192	0	2143
1712	0	0	0	0	0
1721	0	0	0	0	0
1722	0	0	0	0	0
1723	0	0	0	0	0
1724	0	0	0	0	0
1729	0	0	0	0	0
3100	0	0	0	0	0
3101	0	0	0	0	0
3102	0,004	0	0	252	0
3103	0	0	0	0	0
3109	0	0	0	0	0

Çıktı odaklı BCC modeli girdi ve çıktı değişkenleri tahmini değerleri ve yüzde değişimleri Çizelge 4.18 ve Çizelge 4.19’de verilmiştir. Çizelgeler incelendiğinde 1610 nolu KVB’nin G3 girdi değişkeninde azalış yönünde değişim tahmini değer ve yüzde değişim gözlenmiştir. Çıktı değişkenlerinde ise 1610, 1623, 1723 ve 1729 nolu KVB’lerin her iki çıktı değişkeninde dikkate alınacak derecede artış yönünde yüzde değişim tahmin değeri vermektedir.

Çizelge 4.18 : Çıktı odaklı BCC girdi değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	G1			G2			G3		
	G	T	% D	G	T	% D	G	T	% D
1610	148	148	0	101227238	101227238	0	473882868	174621060	-63,2
1621	240	240	0	299172755	299172755	0	490873025	490873025	0
1622	69	69	0	17260476	17260476	0	25970088	25970088	0
1623	544	544	0	93462617	93462617	0	41397580	41397580	0
1624	238	238	0	131197742	131197742	0	9961131	9961131	0
1629	81	81	0	3290220	3290220	0	48311560	48311369	0
1712	89	89	0	775840031	775840031	0	2544716444	2544716444	0
1721	425	425	0	3667468504	3667468504	0	61278222	61278222	0
1722	239	239	0	1688601416	1688601416	0	78807456	78807456	0
1723	170	170	0	123294451	123294451	0	51070632	51070632	0
1724	13	13	0	40211231	40211231	0	49135278	49135278	0
1729	247	247	0	666613492	666613492	0	127195930	127195930	0
3100	1063	1063	0	11400329	11400329	0	379805890	379805890	0
3101	599	599	0	26307245	26307245	0	28336019	28336019	0
3102	410	410	-0,001	3440212	3440212	0	23007048	23007048	0
3103	374	374	0	7207070	7207070	0	12497129	12497129	0
3109	1829	1829	0	66172797	66172797	0	191025611	191025611	0

Gerçek Değer: G, Tahmin Değeri: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

Çizelge 4.19 : Çıktı odaklı BCC modeline göre çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	Ç1			Ç2		
	G	T	% D	G	T	% D
1610	25315438	110723441	337,4	827267362,6	1542517011	86,5
1621	268799584	268799584	0	4219818484	4219818484	0
1622	17124345	17124561	0,001	205012479	205015064,2	0,001
1623	152984349	190106109	24,3	1711283008	2126527028	24,3
1624	32960105	32960705	0,002	943995873,4	944004568,1	0,001
1629	17086023	17086426	0,002	70814400,2	70818214,05	0,005
1712	587601858	587601858	0	991584066,4	991584066,4	0
1721	388064810	388064810	0	7764388780	7764388780	0
1722	169814506	169814506	0	7579576992	7579576992	0
1723	46800032	80112692	71,2	608501401,4	1041637873	71,2
1724	9155161	9155271	0,001	123934957	123936438,6	0,001
1729	87326006	163204445	86,9	2057578650	3845429304	86,9
3100	677355910	677355910	0	5181008132	5181008132	0
3101	135802379	135802379	0	2573351419	2573351419	0
3102	41863492	41863825	0,001	809524805,8	809526369,6	0
3103	69830591	69830591	0	1615866512	1615866512	0
3109	909787588	909787588	0	5285183895	5285183895	0

Gerçek Değer: G, Tahmin Değeri: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

4.2 Süper Etkinlik Modelleri ile Alt Sektörler Bakımından Etkinliklerin Belirlenmesi

Klasik VZA modelleri sonuçlarına göre etkin olan KVB'ler belirlenebilmekte ancak bu KVB'lerin hepsi "1" sıra numarasına sahip olduğu görülmektedir. Etkin KVB'lerin kendi içerisinde sıralanabilmesi için Süper Etkinlik (SE) modellerinin kullanılması öngörülmektedir.

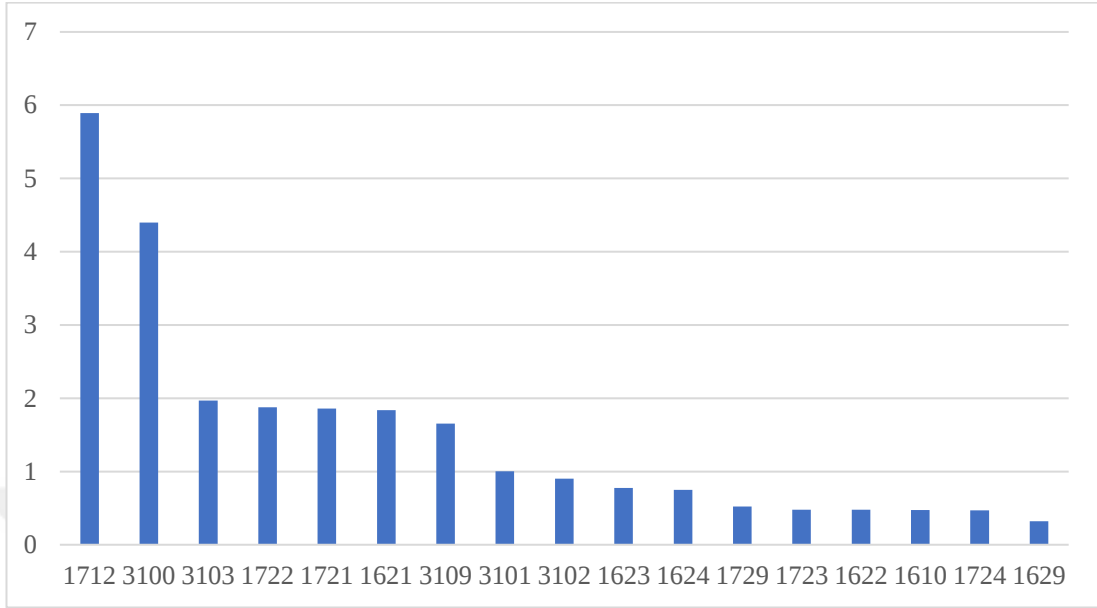
Model-1 veri seti kullanılmış olup, süper etkinlik modelleri etkinlik skorları ve sıralama değerleri Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20 : Model-1 süper etkinlik modelleri etkinlik skor ve sıralama değerleri.

KVB	Süper CCR-I		Süper CCR-O		Süper BCC-I		Süper BCC-O	
	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Skor	Sıra
1610	0,474	15	0,474	15	0,622	16	0,536	16
1621	1,835	6	1,835	6	1,849	8	1,886	6
1622	0,477	14	0,477	14	1,557	9	1,000	8
1623	0,777	10	0,777	10	0,850	14	0,805	14
1624	0,748	11	0,748	11	1,419	11	1,000	8
1629	0,319	17	0,319	17	3,046	4	1,000	8
1712	5,893	1	5,893	1	9,707	1	6,132	1
1721	1,857	5	1,857	5	1,000	12	1,976	4
1722	1,877	4	1,877	4	2,016	6	1,931	5
1723	0,479	13	0,479	13	0,692	15	0,584	15
1724	0,471	16	0,471	16	5,179	3	1,000	8
1729	0,521	12	0,521	12	0,572	17	0,535	17
3100	4,398	2	4,398	2	5,658	2	4,456	2
3101	1,002	8	1,002	8	1,943	7	1,300	7
3102	0,904	9	0,904	9	1,491	10	1,000	8
3103	1,968	3	1,968	3	2,030	5	1,000	8
3109	1,652	7	1,652	7	1,000	12	2,338	3

SE analizi sonuçlarına göre girdi ve çıktı odaklı CCR modeline göre sekiz etkin alt sektörün etkinlik skor ve sıralamaları Çizelge 4.20'de görülmektedir. Etkin olmayan alt sektörlerin skorlarında ve sıralamalarında herhangi bir değişiklik görülmemektedir. Analizde girdi ve çıktı odaklı BCC modeline göre ise farklılık arz etmektedir. Girdi odaklı BCC modeline göre 11 etkin alt sektör bulunmakta iken, çıktı odaklı BCC modelinde ise bu sayı yedi etkin alt sektör olarak görülmektedir. Bunun sebebi analizde doğrusal programlama da yer alan kısıtların amaç fonksiyonu çözümsüz kılması durumudur.

Girdi odaklı süper CCR modeline göre alt sektörlerin etkinlik skorları sıralaması Şekil 4.1’de grafiksel olarak sunulmuştur.



Şekil 4.1 : Girdi odaklı süper CCR modeline göre KVB’lerin etkinlik skorları sıralaması.

Girdi odaklı süper CCR modeline göre alt sektörlerin referans alma durumları Çizelge 4.21’de verilmektedir. Etkin olmayan KVB’ler etkin olan KVB’leri referans olarak hesaplanan katsayılar ile etkin değere ulaştıracak katsayılar gösterilmektedir. Referans olma sayılarına bakıldığında 1722, 3100 ve 3103 kodlu KVB’ler 9 kez ile en çok referans alınan alt sektörler olarak göze çarpmaktadır.

Çizelge 4.21 : Girdi odaklı süper CCR modeline göre referans setleri.

KVB	Referans Seti (Lambda)							
1610	1621	0,159	3100	0,030				
1621	1722	0,323	3100	0,342				
1622	1621	0,011	1722	0,003	3100	0,017	3103	0,031
1623	1721	0,004	1722	0,028	3103	0,510	3109	0,122
1624	1721	0,023	1722	0,006	3103	0,445		
1629	1712	0,001	3100	0,024				
1712	1621	2,186						
1721	1722	0,767	3103	0,373	3109	0,255		
1722	1621	0,193	1721	0,848	3103	0,111		
1723	1722	0,034	3100	0,055	3101	0,023	3109	0,000
1724	1621	0,019	1712	0,005	1721	0,000	1722	0,005
1729	1621	0,063	1722	0,194	3100	0,052	3103	0,032
3100	3102	2,200	3109	0,643				
3101	1722	0,008	3100	0,011	3103	1,418	3109	0,031
3102	3100	0,043	3103	0,364				
3103	3101	0,476	3102	0,483				
3109	3100	0,532	3101	3,789	3103	0,499		

Çizelge 4.22'e göre girdi değişkenlerinden G3 değişkeni 1712 kodlu KVB'de en yüksek fazlalık değerine, yine aynı KVB'de Ç2 değişkeninde en yüksek eksiklik değerine sahip olduğu gözlenmektedir.

Çizelge 4.22 : Girdi odaklı süper CCR modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.

KVB	G1	G2	G3	Ç1	Ç2
1610	0	0	134920547	37828356	0
1621	0	0	745390910	17816963	0
1622	0	0	0	0	0
1623	0	0	0	0	0
1624	0	0	0	8108660	0
1629	0	0	3635483	0	56386245
1712	0	3918168358	13923418257	0	8233032807
1721	0	5494633271	0	0	0
1722	0	0	0	218957144	0
1723	0	0	0	0	0
1724	0	0	0	0	0
1729	0	0	0	0	0
3100	2596	0	1496820636	0	0
3101	0	0	0	0	0
3102	189	0	0	12521982	0
3103	253	0	0	15029027	0
3109	0	0	0	0	8028814169

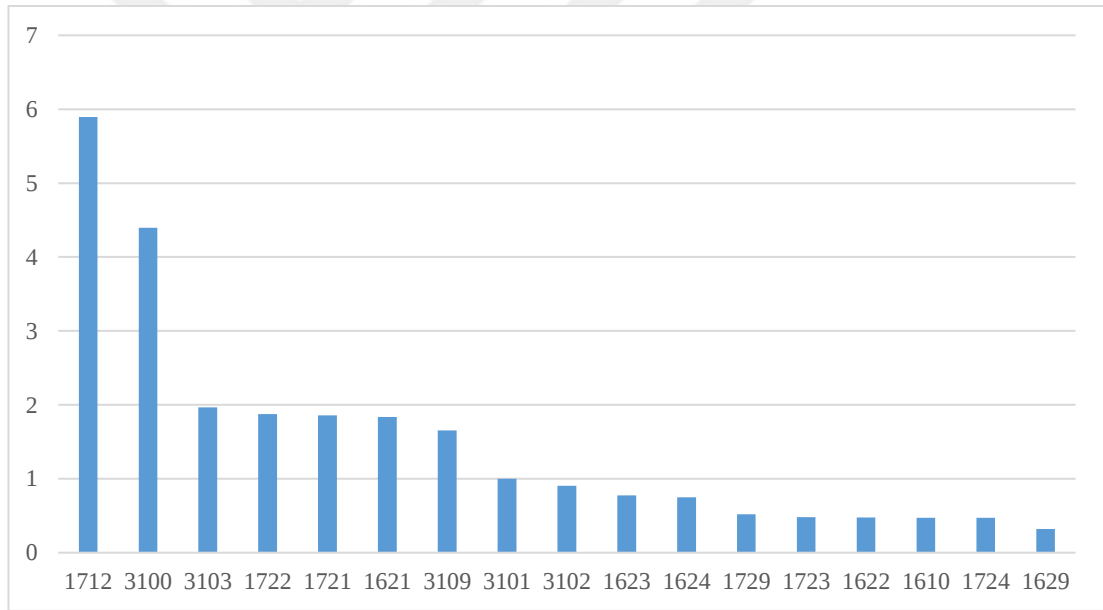
Çizelge 4.23 : Girdi odaklı süper CCR modeli girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	G1		G2		G3		Ç1		Ç2	
	T	% D	T	% D	T	% D	T	% D	T	% D
1610	70	-52,6	47945063,95	-52,6	89528374	-81,1	63143794	149,4	827267363	0
1621	441	83,5	549013939,5	83,5	155413488	-68,3	286616548	6,6	4219818484	0
1622	33	-52,3	8228304,53	-52,3	12380295	-52,3	17124345	0	205012479	0
1623	422	-22,3	72605413,16	-22,3	32159258	-22,3	152984349	0	1711283008	0
1624	178	-25,2	98120739,68	-25,2	7449774	-25,2	41068766	24,6	943995873	0
1629	26	-68,1	1050291,677	-68,1	11786351	-75,6	17086023	0	127200645	79,6
1712	525	489,3	653998283,1	-15,7	1073059329	-57,8	587601858	0	9224616873	830,3
1721	788	85,7	1315112105	-64,1	113781233	85,7	388064810	0	7764388780	0
1722	448	87,7	3170089746	87,7	147948892	87,7	388771650	128,9	7579576992	0
1723	82	-52,1	59107589,57	-52,1	24483356	-52,1	46800032	0	608501401	0
1724	6	-52,9	18958802,6	-52,9	23166314	-52,9	9155161	0	123934957	0
1729	129	-47,9	347292185,7	-47,9	66266514	-47,9	87326006	0	2057578650	0
3100	2079	95,6	50136797,91	339,8	173504010	-54,3	677355910	0	5181008132	0
3101	600	0,2	26359948,13	0,2	28392787	0,2	135802379	0	2573351419	0
3102	182	-55,7	3109701,483	-9,6	20796697	-9,6	54385474	29,9	809524806	0
3103	483	29,2	14184596,22	96,8	24596227	96,8	84859618	21,5	1615866512	0
3109	3022	65,2	109346433,8	65,2	315657946	65,2	909787588	0	13313998064	151,9%

Tahmin Değeri: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

Çizelge 4.23' ye bakıldığında girdi odaklı süper CCR modelinde 1712 kodlu KVB'nin G1 değişkeni için %489'luk, Ç2 değişkeni için %830'luk artış yapması, G3 değişkeni için %57'lik bir azalış yapılması yönünde tahminlerde bulunmuştur. Burada, 1712 kodlu etkin KVB'nin girdi değişkenlerinde belirtilen oranlarda artış olsa bile etkinliğini sürdüreceği aynı şekilde çıktı değişkeninin belirtilen oranda artış olsa bile etkinliğini sürdüreceği şekilde açıklama yapmak doğru olacaktır. Negatif değer verilen tahmini değerler bazı KVB'lerin değişkenlerinde görülmektedir. Eğer belirtilen yüzde değerlerde azalmalar gerçekleşirse etkin olmayan KVB'lerin etkin olacağından söz etmek mümkündür. Etkin KVB'de azalma yapılması yönünde tahminde bulunması durumunda verilen yüzde değer de azalma gerçekleşse bile KVB'nin etkin olması durumu devam edecektir.

Çıktı odaklı süper CCR modeline göre alt sektörlerin etkinlik skorları sıralaması Şekil 4.2'de grafiksel olarak sunulmuştur.



Şekil 4.2 : Çıktı odaklı süper CCR modeline göre KVB'lerin etkinlik skorları sıralaması.

Çıktı odaklı süper CCR modeline göre alt sektörlerin referans alma durumları Çizelge 4.24'de verilmektedir. Etkin olmayan KVB'ler etkin olan KVB'leri referans alarak hesaplanan katsayılar ile etkin değere ulaştıracak katsayılar gösterilmektedir. Referans olma sayılarına bakıldığında 1722, 3100 ve 3103 kodlu KVB'ler 8 kez ile en çok referans alınan alt sektörler olarak göze çarpmaktadır.

Çizelge 4.24 : Çıktı odaklı süper CCR modeline göre referans setleri.

KVB	Referans Seti (Lambda)							
1610	1621	0,336	3100	0,0635				
1621	1722	0,176	3100	0,1865				
1622	1621	0,023	1722	0,0057	3100	0,036	3103	0,065
1623	1721	0,005	1722	0,0362	3103	0,656	3109	0,157
1624	1721	0,031	1722	0,0080	3103	0,595		
1629	1712	0,003	3100	0,0763				
1712	1621	0,371						
1721	1722	0,413	3103	0,2009	3109	0,137		
1722	1621	0,103	1721	0,4519	3103	0,059		
1723	1722	0,071	3100	0,1157	3101	0,049	3109	0,001
1724	1621	0,040	1712	0,0112	1721	0,001	1722	0,010
1729	1621	0,120	1722	0,3725	3100	0,100	3103	0,062
3100	3102	0,500	3109	0,1463				
3101	1722	0,008	3100	0,0109	3103	1,415	3109	0,031
3102	3100	0,047	3103	0,4025				
3103	3101	0,242	3102	0,2453				
3109	3100	0,322	3101	2,2931	3103	0,302		

Çizelge 4.25'e göre girdi değişkenlerinden G2 değişkeni 1721 kodlu KVB'de en yüksek fazlalık değerine, 3109 kodlu KVB'de Ç2 değişkeninde en yüksek eksiklik değerine sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.25 : Çıktı odaklı süper CCR modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.

KVB	G1	G2	G3	Ç1	Ç2
1610	0	0	284860073	79867658	0
1621	0	0	406183953	9708952	0
1622	0	0	0	0	0
1623	0	0	0	0	0
1624	0	0	0	10842131	0
1629	0	0	11388780	0	176639658
1712	0	664864625	2362631571	0	1397043662
1721	0	2959199405	0	0	0
1722	0	0	0	116631191	0
1723	0	0	0	0	0
1724	0	0	0	0	0
1729	0	0	0	0	0
3100	590	0	340353772	0	0
3101	0	0	0	0	0
3102	209	0	0	13852865	0
3103	128	0	0	7636118	0
3109	0	0	0	0	4858769278

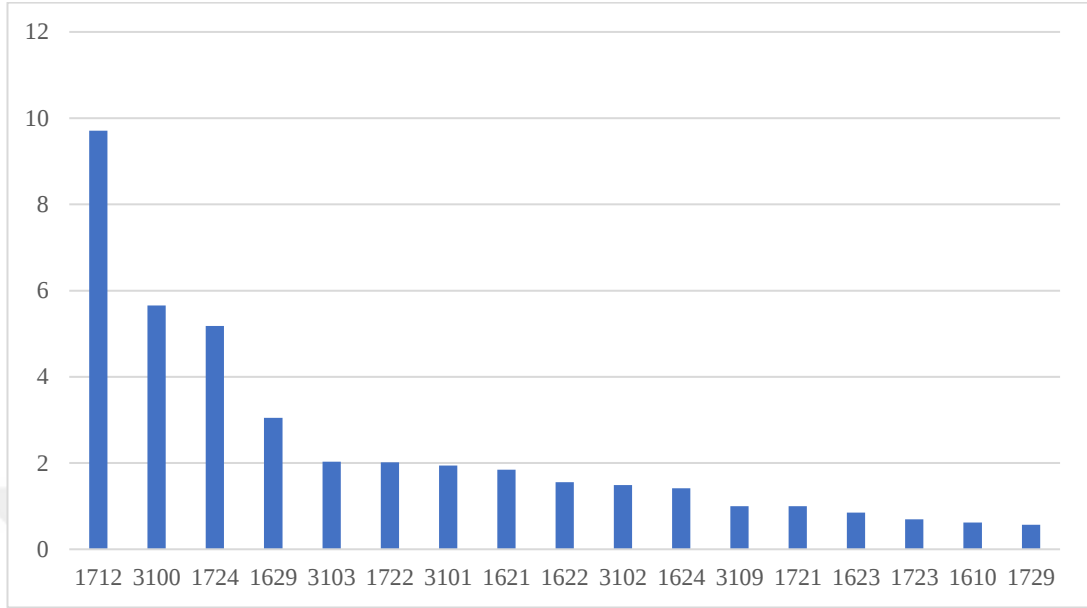
Çizelge 4.26'e göre çıktı odaklı süper CCR modelinde 1610 kodlu KVB'nin Ç1 değişkeni için %426'lık artış, 1629 kodlu KVB'nin Ç2 değişkeni için %462'lik artış yapılması yönünde tahminlerde bulunmuştur. Burada, etkin olan KVB'ler için girdi değişkenlerinde belirtilen oranlarda artış olsa bile etkinliğini sürdüreceği aynı şekilde çıktı değişkenin belirtilen oranda azalış olsa bile etkinliğini sürdüreceği şekilde açıklamak doğru olacaktır.

Çizelge 4.26 : Çıktı odaklı süper CCR modeli girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	G1		G2		G3		Ç1		Ç2	
	T	% D	T	% D	T	% D	T	% D	T	% D
1610	148	0	101227238	0	189022796	-60,1	133316578	426,6	1746623816	111,1
1621	240	0	299172755	0	84689072	-82,8	156185219	-41,9	2299494841	-45,5
1622	69	0	17260476	0	25970088	0	35921659	109,8	430053726	109,8
1623	544	0	93462617	0	41397580	0	196931840	28,7	2202879667	28,7
1624	238	0	131197742	0	9961131	0	54913256	66,6	1262221700	33,7
1629	81	0	3290220	0	36922780	-23,6	53524921	213,3	398478005	462,7
1712	89	0	110975406	-85,7	182084873	-92,8	99708755	-83,0	1565303193	57,9
1721	425	0	708269099	-80,7	61278222	0	208996870	-46,1	4181602942	-46,1
1722	239	0	1688601416	0	78807456	0	207085733	22,0	4037388677	-46,7
1723	170	0	123294451	0	51070632	0	97621714	108,6	1269292941	108,6
1724	13	0	40211231	0	49135278	0	19417909	112,1	262863501	112,1
1729	247	0	666613492	0	127195930	0	167618783	92,0	3949440114	92,0
3100	473	-55,5	11400329	0	39452118	-89,6	154020217	-77,3	1178080807	-77,3
3101	599	0	26307245	0	28336019	0	135530862	-0,2	2568206373	-0,2
3102	201	-51,0	3440212	0	23007048	0	60165766	43,7	895564133	10,6
3103	246	-34,4	7207070	0	12497129	0	43116434	-38,3	821007724	-49,2
3109	1829	0	66172797	0	191025611	0	550572960	-39,5	8057185457	52,5

Tahmin Değeri: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

Girdi odaklı süper BCC modeline göre alt sektörlerin etkinlik skorları sıralaması Şekil 4.3’de grafiksel olarak sunulmuştur.



Şekil 4.3 : Girdi odaklı süper BCC modeline göre KVB’lerin etkinlik skorları sıralaması.

Girdi odaklı süper BCC modeline göre alt sektörlerin referans alma durumları Çizelge 4.27’de verilmektedir. Etkin olmayan KVB’ler etkin olan KVB’leri referans alarak hesaplanan katsayılar ile etkin değere ulaştıracak katsayılar gösterilmektedir. Referans olma sayılarına bakıldığında 1622 kodlu KVB 6 kez ile en çok referans alınan alt sektör olurken, 3100 ve 3103 kodlu alt sektörler 5 kez referans alınma değerini almaktadır.

Çizelge 4.27 : Girdi odaklı süper BCC modeline göre referans setleri.

KVB	Referans Seti (Lambda)									
1610	1621	0,156	1622	0,773	1724	0,070				
1621	1722	0,317	1724	0,340	3100	0,342				
1622	1629	0,152	1724	0,614	3103	0,234				
1623	1622	0,157	1624	0,246	1721	0,009	3103	0,472	3109	0,116
1624	1622	0,121	3103	0,879						
1629	1622	0,476	3102	0,524						
1712	1721	0,310	3100	0,690						
1721	Inf. LP									
1722	1721	0,928	3100	0,058	3109	0,014				
1723	1622	0,936	1721	0,005	1722	0,029	3100	0,014	3109	0,016
1724	1622	1,000								
1729	1621	0,011	1622	0,297	1722	0,210	1724	0,423	3100	0,059
3100	3103	0,028	3109	0,972						
3101	1722	0,018	3103	0,750	3109	0,232				
3102	1629	0,538	3100	0,007	3103	0,455				
3103	1624	0,006	3101	0,457	3102	0,537				
3109	Inf. LP									

Çizelge 4.28'e göre girdi değişkenlerinden G3 değişkeni 1712 kodlu KVB'de en yüksek fazlalık değerine, 1712 kodlu KVB'de Ç2 değişkeninde en yüksek eksiklik değerine sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.28 : Girdi odaklı süper BCC modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.

KVB	G1	G2	G3	Ç1	Ç2
1610	0	0	194451531	30613369	0
1621	0	0	735884126	20053799	0
1622	0	0	0	7426486	259754485
1623	0	0	0	0	0
1624	0	177690482	0	30478282	500765059
1629	0	0	122723588	12997067	450853060
1712	0	6385708116	24421707223	0	4990931199
1721	0	0	0	0	0
1722	0	0	77233080	242278921	0
1723	0	0	0	0	0
1724	0	190995782	228504364	7969013	81075472
1729	0	0	0	0	0
3100	4227	0	1962839303	208584420	0
3101	455	0	0	130451583	0
3102	390	0	0	3804375	0
3103	264	0	0	14883984	0
3109	0	0	0	0	0

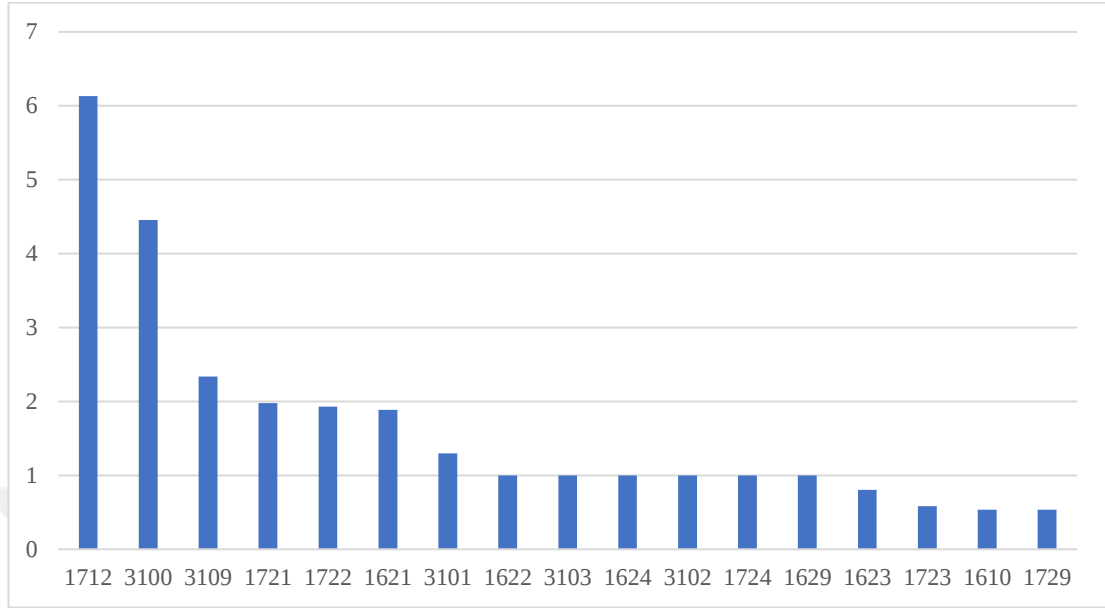
Çizelge 4.29'e göre girdi odaklı süper BCC modelinde 1610 kodlu KVB'nin G3 değişkeni için %78'lik azalış, 1629 kodlu KVB'nin Ç2 değişkeni için %636'lık artış yapılması yönünde tahminlerde bulunmuştur. Burada, etkin olan KVB'ler için girdi değişkenlerinde belirtilen oranlarda artış olsa bile etkinliğini sürdüreceği aynı şekilde çıktı değişkenin belirtilen oranda azalış olsa bile etkinliğini sürdüreceği şekilde açıklamak doğru olacaktır.

Çizelge 4.29 : Girdi odaklı süper BCC modeli girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	G1		G2		G3		Ç1		Ç2	
	T	% D	T	% D	T	% D	T	% D	T	% D
1610	92	-37,8	62964849	-37,8	100310668	-78,8	55928807	120,9	827267363	0
1621	444	84,9	553172006	84,9	171742693	-65	288853384	7,5	4219818484	0
1622	108	55,7	26878373	55,7	40441162	55,7	24550831	43,4	464766964	126,7
1623	462	-15,0	79423791	-15	35179336	-15	152984349	0,0	1711283008	0
1624	337	41,9	8426140	-93,6	14130823	41,9	63438387	92,5	1444760933	53,1
1629	248	204,6	10020941	204,6	24417722	-49,5	30083090	76,1	521667460	636,7
1712	865	870,7	1145714285	47,7	280981043	-89,0	587601858	0	5982515266	503,3
1721	425	0	3667468504	0	61278222	0	388064810	0	7764388780	0
1722	481	101,6	3404652757	101,6	81662928	3,6	412093427	142,7	7579576992	0
1723	118	-30,8	85276454	-30,8	35322939	-30,8	46800032	0,0	608501401	0
1724	69	417,9	17260304	-57,1	25969828	-47,2	17124174	87,0	205010429	65,4
1729	141	-42,8	381263512	-42,8	72748553	-42,8	87326006	0,0	2057578650	0
3100	1787	68,2	64498699	465,8	185957000	-51,0	885940330	30,8	5181008132	0
3101	709	18,3	51114537	94,3	55056411	94,3	266253962	96,1	2573351419	0
3102	221	-46,0	5129341	49,1	34303403	49,1	45667868	9,1	809524806	0
3103	495	32,5	14627763	103	25364683	103	84714575	21,3	1615866512	0
3109	1829	0	66172797	0	191025611	0	909787588	0	5285183895	0

Tahmin Değeri: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

Girdi odaklı süper BCC modeline göre alt sektörlerin etkinlik skorları sıralaması Şekil 4.4’de grafiksel olarak sunulmuştur.



Şekil 4.4 : Çıktı odaklı süper BCC modeline göre KVB’lerin etkinlik skorları sıralaması.

Etkin olmayan KVB’ler etkin olan KVB’leri referans olarak hesaplanan katsayılar ile etkin değere ulaştıracak katsayılar gösterilmektedir. Referans olma sayılarına bakıldığında 1722 kodlu KVB 5 kez ile en çok referans alınan alt sektör olurken, 1622, 3100, 3103 ve 3109 kodlu KVB’ler 4 kez referans alınma değerini almaktadır. Çıktı odaklı süper BCC modeline göre alt sektörlerin referans alma durumları Çizelge 4.30’da verilmektedir.

Çizelge 4.30 : Çıktı odaklı süper BCC modeline göre referans setleri.

KVB		Referans Seti (Lambda)								
1610	1621	0,298	1622	0,674	3100	0,028				
1621	1722	0,160	1724	0,658	3100	0,182				
1622	Inf. LP									
1623	1622	0,128	1721	0,016	1722	0,011	3103	0,702	3109	0,144
1624	Inf. LP									
1629	Inf. LP									
1712	1621	0,334	1724	0,666						
1721	1622	0,115	1624	0,377	1722	0,378	3109	0,129		
1722	1621	0,061	1721	0,451	1724	0,416	3103	0,072		
1723	1622	0,859	1722	0,063	3100	0,052	3103	0,004	3109	0,021
1724	Inf. LP									
1729	1621	0,103	1622	0,421	1722	0,371	3100	0,095	3103	0,009
3100	3102	0,873	3109	0,127						
3101	1722	0,008	3103	0,906	3109	0,086				
3102	Inf. LP									
3103	Inf. LP									
3109	1721	0,013	3100	0,462	3101	0,525				

Çizelge 4.31'a göre girdi değişkenlerinden G2 değişkeni 1721 kodlu KVB'de en yüksek fazlalık değerine, 3109 kodlu KVB'de Ç2 değişkeninde en yüksek eksiklik değerine sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.31 : Çıktı odaklı süper BCC modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.

KVB	G1	G2	G3	Ç1	Ç2
1610	0	0	299261809	63520450	0
1621	0	0	376901631	13770975	0
1622	0	0	0	0	3066
1623	0	0	0	0	0
1624	0	4245	0	0	0
1629	0	0	600	0	1941
1712	0	649194360	2348140711	0	1329343010
1721	0	2969022741	0	0	0
1722	0	0	0	112188701	0
1723	0	0	0	0	0
1724	0	457	547	0	0
1729	0	0	0	0	0
3100	473	0	335479160	0	214850370
3101	102	0	0	38097048	0
3102	0	0	0	0	0
3103	0	0	0	0	0
3109	1018	0	0	0	1583721367

Çizelge 4.32'e göre girdi odaklı süper BCC modelinde 1712 kodlu KVB'nin G3 değişkeni için %92'lik azalış, 1610 kodlu KVB'nin Ç1 değişkeni için %337'lik artış yapılması yönünde tahminlerde bulunmuştur. Burada, etkin olan KVB'ler için girdi değişkenlerinde belirtilen oranlarda artış olsa bile etkinliğini sürdüreceği aynı şekilde çıktı değişkenin belirtilen oranda azalış olsa bile etkinliğini sürdüreceği şekilde açıklamak doğru olacaktır.

Çizelge 4.32 : Çıktı odaklı süper BCC modeli girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	G1		G2		G3		Ç1		Ç2	
	T	% D	T	% D	T	% D	T	% D	T	% D
1610	148	0	101227238	0	174621060	-63,2	110723441	337,4	1542517011	86,5
1621	240	0	299172755	0	113971394	-76,8	156312939	-41,9	2237731177	-47
1622	69	0	17260476	0	25970088	0	17124345	0	205015545	0
1623	544	0	93462617	0	41397580	0	190106109	24,3	2126527028	24,3
1624	238	0	131193497	0	9961131	0	32960105	0	943995873,4	0
1629	81	0	3290220	0	48310960	0	17086023	0	70816340,8	0
1712	89	0	126645671	-83,7	196575733	-92,3	95817846	-83,7	1491036592	50,4
1721	425	0	698445763	-81,0	61278222	0	196399337	-49,4	3929551899	-49,4
1722	239	0	1688601416	0	78807456	0	200119321	17,9	3924734846	-48,2
1723	170	0	123294451	0	51070632	0	80112692	71,2	1041637873	71,2
1724	13	0	40210774	0	49134731	0	9155161	0	123934957	0
1729	247	0	666613492	0	127195930	0	163204445	86,9	3845429304	86,9
3100	590	-44,5	11400329	0	44326731	-88,3	151994154	-77,6	1377434082	-73,4
3101	497	-17,0	26307245	0	28336019	0	142579112	5	1979855364	-23,1
3102	410	0	3440212	0	23007048	0	41863492	0	809524805,8	0
3103	374	0	7207070	0	12497129	0	69830591	0	1615866512	0
3109	811	-55,7	66172797	0	191025611	0	389065606	-57,2	3843900888	-27,3

4.3 Klasik VZA Modelleri ile İller Bakımından Etkinliklerin Belirlenmesi

Model-2 için iki girdi (Input) iki çıktı (Output) değişkeni kullanılarak klasik VZA modelleri etkinlik skorları ve sıralama değerleri Çizelge 4.33’de verilmiştir.

Çizelge 4.33 : Model-2 klasik VZA modelleri etkinlik skor ve sıralama değerleri.

KVB	CCR-I		CCR-O		BCC-I		BCC-O	
	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Skor	Sıra
Adana	0,379	16	0,379	16	0,478	15	0,638	16
Ankara	0,528	10	0,528	10	1,000	1	1,000	1
Antalya	0,419	13	0,419	13	0,443	16	0,654	15
Bursa	0,648	8	0,648	8	1,000	1	1,000	1
Denizli	0,914	5	0,914	5	1,000	1	1,000	1
Gaziantep	0,487	11	0,487	11	0,552	12	0,691	13
Hatay	0,542	9	0,542	9	0,662	11	0,664	14
İstanbul	0,402	14	0,402	14	1,000	1	1,000	1
İzmir	0,381	15	0,381	15	0,501	14	0,834	11
Kayseri	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,000	1
Kocaeli	0,836	6	0,836	6	1,000	1	1,000	1
Konya	0,474	12	0,474	12	0,515	13	0,789	12
Mersin	0,743	7	0,743	7	0,768	10	0,851	10
Sakarya	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,000	1
Samsun	0,981	4	0,981	4	1,000	1	1,000	1
Tekirdağ	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,000	1

Klasik VZA modelleri etkinlik skorlarına bakıldığında, girdi ve çıktı odaklı CCR modelinde üç il etkin skor değeri almaktadır. Bunlar; Kayseri, Sakarya ve Tekirdağ illeridir. Girdi ve çıktı odaklı BCC modellerine bakıldığında ise 9 ilin etkin skor değeri aldığı görülmektedir. Bunlar; Ankara, Bursa, Denizli, İstanbul, Kayseri, Kocaeli, Sakarya, Samsun ve Tekirdağ illeridir.

Girdi odaklı CCR modeline göre illerin referans alma durumları Çizelge 4.34’de verilmiştir.

Çizelge 4.34 : Girdi odaklı CCR modeline göre referans setleri.

KVB		Referans Seti (Lambda)				
Adana	Kayseri	0,118	Sakarya	0,599	Tekirdağ	0,059
Ankara	Kayseri	0,696	Sakarya	0,836		
Antalya	Kayseri	0,181	Sakarya	0,028	Tekirdağ	0,721
Bursa	Kayseri	1,414				
Denizli	Kayseri	0,026	Sakarya	0,56	Tekirdağ	0,306
Gaziantep	Kayseri	0,326	Sakarya	0,465		
Hatay	Kayseri	0,103	Sakarya	0,598		
İstanbul	Kayseri	4,368				
İzmir	Kayseri	0,985	Tekirdağ	0,252		
Kayseri	Kayseri	1				
Kocaeli	Kayseri	0,331	Sakarya	0,055	Tekirdağ	1,056
Konya	Kayseri	0,019	Sakarya	0,829		
Mersin	Kayseri	0,015	Sakarya	0,853		
Sakarya	Sakarya	1				
Samsun	Sakarya	0,781				
Tekirdağ	Tekirdağ	1				

Referans setine göre Kayseri ili 13 kez referans alınarak en çok referans alınan il olmuştur, bunu sırasıyla 11 kez referans alınma ile Sakarya ve 6 kez referans alınma ile Tekirdağ ili olmuştur.

Çizelge 4.35’de değişkenlerin aylak değerleri verilmiştir. Çizelgeden anlaşılabileceği üzere İstanbul, İzmir ve Bursa illerinin G1 değişkeninde yüksek fazlalık değerleri ile dikkat çekmektedir. Ayrıca Samsun ilinin Ç1 değişkeninde en fazla eksiklik değerine sahip olduğu gözlenmektedir. Çizelgede iller için verilen değerler, girdi değişkenleri için çıkarılması, çıktı değişkenleri için eklenmesi durumunda etkin olabilecekleri anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.35 : Girdi odaklı CCR modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.

KVB	G1	G2	Ç1	Ç2
Adana	0	0	0	0
Ankara	0	1129451	0	0
Antalya	0	0	0	0
Bursa	23007041	0	0	1118
Denizli	0	0	0	0
Gaziantep	0	75819	0	0
Hatay	0	129502	0	0
İstanbul	981409401	0	0	24114
İzmir	56871543	0	0	0
Kayseri	0	0	0	0
Kocaeli	0	0	0	0
Konya	0	174477	0	0
Mersin	0	476690	0	0
Sakarya	0	0	0	0
Samsun	0	516109	4652935	0
Tekirdağ	0	0	0	0

Çizelge 4.36'e bakıldığında, İstanbul, İzmir ve Adana illerinin girdi değişkenlerinde en yüksek değerlerde azalış yapılması yönünde tahminlerde bulunmuştur. Modelin girdi odaklı olması sebebiyle iki il dışında çıktı değişkenlerinde artış yapılması yönünde tahminde bulunmamıştır.

Çizelge 4.36 : Girdi odaklı CCR girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	G1			G2			Ç1			Ç2		
	G	T	%D	G	T	%D	G	T	%D	G	T	%D
Adana	81462650	30879296	-62,1	2258718	856191	-62,1	69366304	69366304	0	8332	8332	0
Ankara	140448626	74160433	-47,2	5663322	1860926	-67,1	325107026	325107026	0	15710	15710	0
Antalya	307960126	128871177	-58,2	2548308	1066383	-58,2	105377105	105377105	0	12279	12279	0
Bursa	215995626	116999722	-45,8	3101833	2010585	-35,2	615695991	615695991	0	12848	13966	9
Denizli	67023717	61233414	-8,6	1040915	950988	-8,6	36855357	36855357	0	10497	10497	0
Gaziantep	74223815	36139113	-51,3	2101157	947221	-54,9	153943011	153943011	0	8128	8128	0
Hatay	37552815	20336672	-45,8	1659320	769101	-53,7	60405278	60405278	0	7334	7334	0
İstanbul	3343972743	361290966	-89,2	15462452	6208615	-59,8	1901247243	1901247243	0	19013	43127	126,8
İzmir	467636769	121096036	-74,1	4394694	1672480	-61,9	437608869	437608869	0	13290	13290	0
Kayseri	82717133	82717133	0	1421455	1421455	0	435288275	435288275	0	9874	9874	0
Kocaeli	232533806	194292800	-16,4	1997258	1668802	-16,4	183137869	183137869	0	18769	18769	0
Konya	37978603	17990068	-52,6	2250020	891334	-60,4	29998823	29998823	0	8955	8955	0
Mersin	24489049	18186337	-25,7	1868757	911108	-51,2	29209732	29209732	0	9170	9170	0
Sakarya	19824869	19824869	0	1042649	1042649	0	26347950	26347950	0	10574	10574	0
Samsun	15778714	15475255	-1,9	1356079	813890	-40,0	15914224	20567159	29,2	8254	8254	0
Tekirdağ	157087047	157087047	0	1081065	1081065	0	35696960	35696960	0	14134	14134	0

Gerçek: G, Tahmin Değeri: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

Çıktı odaklı CCR modeline göre illerin referans alma durumları Çizelge 4.37’da verilmiştir.

Çizelge 4.37 : Çıktı odaklı CCR modeline göre referans setleri.

KVB		Referans Seti (Lambda)			
Adana	Kayseri	0,312	Sakarya	1,58	Tekirdağ 0,155
Ankara	Kayseri	1,319	Sakarya	1,582	
Antalya	Kayseri	0,433	Sakarya	0,066	Tekirdağ 1,724
Bursa	Kayseri	2,182			
Denizli	Kayseri	0,028	Sakarya	0,613	Tekirdağ 0,334
Gaziantep	Kayseri	0,669	Sakarya	0,954	
Hatay	Kayseri	0,189	Sakarya	1,104	
İstanbul	Kayseri	10,878			
İzmir	Kayseri	2,587	Tekirdağ	0,663	
Kayseri	Kayseri	1			
Kocaeli	Kayseri	0,396	Sakarya	0,066	Tekirdağ 1,264
Konya	Kayseri	0,04	Sakarya	1,751	
Mersin	Kayseri	0,021	Sakarya	1,148	
Sakarya	Sakarya	1			
Samsun	Sakarya	0,796			
Tekirdağ	Tekirdağ	1			

Referans setine göre Kayseri ili 13 kez referans alınarak en çok referans alınan il olmuştur, bunu sırasıyla 11 kez referans alınma ile Sakarya ve 6 kez referans alınma ile Tekirdağ ili olmuştur.

Çizelge 4.38’de değişkenlerin aylak değerleri verilmiştir. Çizelgeden anlaşılabacağı üzere İstanbul, İzmir ve Bursa illerinin G1 değişkeninde yüksek fazlalık değerleri ile dikkat çekmektedir. Ayrıca Samsun ilinin Ç1 değişkeninde en fazla eksiklik değerine sahip olduğu gözlenmektedir. Çizelgede iller için verilen değerler, girdi değişkenleri için çıkarılması, çıktı değişkenleri için eklenmesi durumunda etkin olabilecekleri anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.38 : Çıktı odaklı CCR modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.

KVB	G1	G2	Ç1	Ç2
Adana	0	0	0	0
Ankara	0	2139010	0	0
Antalya	0	0	0	0
Bursa	35494145	0	0	1725
Denizli	0	0	0	0
Gaziantep	0	155720	0	0
Hatay	0	239132	0	0
İstanbul	2444183652	0	0	60055
İzmir	149438593	0	0	0
Kayseri	0	0	0	0
Kocaeli	0	0	0	0
Konya	0	368337	0	0
Mersin	0	641893	0	0
Sakarya	0	0	0	0
Samsun	0	526229	4744176	0
Tekirdağ	0	0	0	0

Çizelge 4.39'e bakıldığında, İstanbul, İzmir ve Adana illerinin çıktı değişkenlerinde yüksek değerlerde artış yapılması yönünde tahminlerde bulunmuştur. Belirtilen tahmin değerlerinde çıktı değişkenlerinde artışların gerçekleşmesi halinde bu illerin etkin olacağı anlaşılmaktadır. Modelin çıktı odaklı olması sebebiyle Ankara, Bursa, Gaziantep, Hatay, İstanbul, İzmir, Konya, Mersin ve Samsun dışında girdi değişkenlerinde azalış yapılması yönünde tahminde bulunmamıştır.

Çizelge 4.39 : Çıktı odaklı CCR girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	G1			G2			Ç1			Ç2		
	G	T	%D	G	T	%D	G	T	%D	G	T	%D
Adana	81462650	81462650	0	2258718	2258718	0	69366304	182995201	163,8	8332	21981	163,8
Ankara	140448626	140448626	0	5663322	3524312	-37,8	325107026	615703457	89,4	15710	29753	89,4
Antalya	307960126	307960126	0	2548308	2548308	0	105377105	251816948	139,0	12279	29342	139,0
Bursa	215995626	180501482	-16,4	3101833	3101833	0	615695991	949865833	54,3	12848	21546	67,7
Denizli	67023717	67023717	0	1040915	1040915	0	36855357	40340443	9,5	10497	11489	9,5
Gaziantep	74223815	74223815	0	2101157	1945437	-7,4	153943011	316173718	105,4	8128	16693	105,4
Hatay	37552815	37552815	0	1659320	1420188	-14,4	60405278	111541762	84,7	7334	13543	84,7
İstanbul	3343972743	899789091	-73,1	15462452	15462452	0	1901247243	4735024369	149,0	19013	107406	464,9
İzmir	467636769	318198176	-32,0	4394694	4394694	0	437608869	1149883582	162,8	13290	34920	162,8
Kayseri	82717133	82717133	0	1421455	1421455	0	435288275	435288275	0,0	9874	9874	0,0
Kocaeli	232533806	232533806	0	1997258	1997258	0	183137869	219183344	19,7	18769	22463	19,7
Konya	37978603	37978603	0	2250020	1881683	-16,4	29998823	63330132	111,1	8955	18904	111,1
Mersin	24489049	24489049	0	1868757	1226864	-34,3	29209732	39332745	34,7	9170	12348	34,7
Sakarya	19824869	19824869	0	1042649	1042649	0	26347950	26347950	0,0	10574	10574	0,0
Samsun	15778714	15778714	0	1356079	829850	-38,8	15914224	20970466	31,8	8254	8416	2,0
Tekirdağ	157087047	157087047	0	1081065	1081065	0	35696960	35696960	0,0	14134	14134	0,0

Gerçek: G, Tahmin Değeri: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

Girdi odaklı BCC modeline göre illerin referans alma durumları Çizelge 4.40’da verilmiştir.

Çizelge 4.40 : Girdi odaklı BCC modeline göre referans setleri.

KVB		Referans Seti (Lambda)				
Adana	Denizli	0,274	Kayseri	0,098	Sakarya	0,628
Ankara	Ankara	1				
Antalya	Denizli	0,307	Kayseri	0,173	Tekirdağ	0,52
Bursa	Bursa	1				
Denizli	Denizli	1				
Gaziantep	Denizli	0,034	Kayseri	0,311	Sakarya	0,655
Hatay	Kayseri	0,085	Sakarya	0,838	Samsun	0,077
İstanbul	İstanbul	1				
İzmir	Bursa	0,375	Kayseri	0,367	Kocaeli	0,259
Kayseri	Kayseri	1				
Kocaeli	Kocaeli	1				
Konya	Kayseri	0,018	Sakarya	0,636	Samsun	0,346
Mersin	Kayseri	0,022	Sakarya	0,379	Samsun	0,599
Sakarya	Sakarya	1				
Samsun	Samsun	1				
Tekirdağ	Tekirdağ	1				

Referans setine göre Kayseri ili 8 kez referans alınarak en çok referans alınan il olmuştur, bunu sırasıyla 6 kez referans alınma ile Sakarya ve 4 kez referans alınma ile Denizli ve Samsun illeri olmuştur.

Çizelge 4.41’da değişkenlerin aylak değerleri verilmiştir. Çizelgeden anlaşılabileceği üzere sırasıyla İzmir, Antalya, İstanbul ve Bursa illerinin G1 değişkeninde yüksek fazlalık değerleri ile dikkat çekmektedir. Ayrıca Hatay ilinin Ç2 değişkeninde en fazla eksiklik değerine sahip olduğu gözlenmektedir. Çizelgede iller için verilen değerler, girdi değişkenleri için çıkarılması, çıktı değişkenleri için eklenmesi durumunda etkin olabilecekleri anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.41 : Girdi odaklı BCC modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.

KVB	G1	G2	Ç1	Ç2
Adana	0	0	0	2152
Ankara	0	21	0	0
Antalya	19740634	0	0	0
Bursa	555	0	0	0
Denizli	0	0	0	0
Gaziantep	0	0	0	2226
Hatay	0	0	0	3001
İstanbul	6726	0	0	0
İzmir	62677668	0	0	0
Kayseri	0	0	0	0
Kocaeli	0	0	0	0
Konya	0	0	0	805
Mersin	0	196199	0	0
Sakarya	0	0	0	0
Samsun	0	24	212	0
Tekirdağ	0	0	0	0

Çizelge 4.42'e bakıldığında İzmir, Antalya ve Adana illerinin girdi değişkenlerinde en yüksek değerlerde azalış yapılması yönünde tahminlerde bulunmuştur. Modelin girdi odaklı olması sebebiyle sırasıyla Hatay, Gaziantep, Adana ve Konya illeri dışında çıktı değişkenlerinde artış yapılması yönünde tahminde bulunmamıştır.

Çizelge 4.42 : Girdi odaklı BCC girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	G1			G2			Ç1			Ç2		
	G	T	%D	G	T	%D	G	T	%D	G	T	%D
Adana	81462650	38927559	-52,2	2258718	1079346	-52,2	69366304	69366304	0	8332	10484	25,8
Ankara	140448626	140447380	0	5663322	5663251	0	325107026	325107026	0	15710	15710	0
Antalya	307960126	116551555	-62,2	2548308	1127790	-55,7	105377105	105377105	0	12279	12279	0
Bursa	215995626	215993238	0	3101833	3101807	0	615695991	615695991	0	12848	12848	0
Denizli	67023717	67023183	0	1040915	1040907	0	36855357	36855357	0	10497	10497	0
Gaziantep	74223815	40992891	-44,8	2101157	1160443	-44,8	153943011	153943011	0	8128	10354	27,4
Hatay	37552815	24874233	-33,8	1659320	1099100	-33,8	60405278	60405278	0	7334	10335	40,9
İstanbul	3343972743	3343959922	0	15462452	15462424	0	1901247243	1901247243	0	19013	19013	0
İzmir	467636769	171407480	-63,3	4394694	2199854	-49,9	437608869	437608869	0	13290	13290	0
Kayseri	82717133	82717133	0	1421455	1421455	0	435288275	435288275	0	9874	9874	0
Kocaeli	232533806	232532940	0	1997258	1997251	0	183137869	183137869	0	18769	18769	0
Konya	37978603	19541902	-48,5	2250020	1157748	-48,5	29998823	29998823	0	8955	9759	9,0
Mersin	24489049	18803400	-23,2	1868757	1238686	-33,7	29209732	29209732	0	9170	9170	0
Sakarya	19824869	19824869	0	1042649	1042649	0	26347950	26347950	0	10574	10574	0
Samsun	15778714	15778700	0	1356079	1356054	0	15914224	15914436	0	8254	8254	0
Tekirdağ	157087047	157087047	0	1081065	1081065	0	35696960	35696960	0	14134	14134	0

Gerçek: G, Tahmin Değeri: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

Çıktı odaklı BCC modeline göre illerin referans alma durumları Çizelge 4.43’da verilmiştir.

Çizelge 4.43 : Çıktı odaklı BCC modeline göre referans setleri.

KVB			Referans Seti (Lambda)			
Adana	Ankara	0,23	Kocaeli	0,159	Sakarya	0,611
Ankara	Ankara	1				
Antalya	İstanbul	0,024	Kocaeli	0,976		
Bursa	Bursa	1				
Denizli	Denizli	1				
Gaziantep	Ankara	0,192	Kayseri	0,32	Kocaeli	0,052
Hatay	Ankara	0,104	Kayseri	0,082	Sakarya	0,814
İstanbul	İstanbul	1				
İzmir	Bursa	0,48	İstanbul	0,078	Kocaeli	0,442
Kayseri	Kayseri	1				
Kocaeli	Kocaeli	1				
Konya	Ankara	0,15	Sakarya	0,85		
Mersin	Ankara	0,039	Sakarya	0,961		
Sakarya	Sakarya	1				
Samsun	Samsun	1				
Tekirdağ	Tekirdağ	1				

Referans setine göre Ankara ve Sakarya illerinin 6 kez referans alınarak en çok referans alınan iller olmuştur, bunu sırasıyla 5 kez referans alınma ile Kocaeli ve 3 kez referans alınma ile Kayseri ili olmuştur.

Çizelge 4.44’de değişkenlerin aylak değerleri verilmiştir. Çizelgeden anlaşılabacağı üzere sırasıyla İzmir, Mersin, Konya, Antalya ve Hatay illerinin G2 değişkeninde yüksek fazlalık değerleri ile dikkat çekmektedir. Ayrıca Antalya, Konya, Adana illerinin Ç1 değişkeninde en fazla eksiklik değerine sahip olduğu gözlenmektedir. Çizelgede iller için verilen değerler, girdi değişkenleri için çıkarılması, çıktı değişkenleri için eklenmesi durumunda etkin olabilecekleri anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.44 : Çıktı odaklı BCC modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.

KVB	G1	G2	Ç1	Ç2
Adana	0	0	11367325	0
Ankara	0	11	0	0
Antalya	0	224622	63662913	0
Bursa	300	0	0	0,02
Denizli	0	0	0	0
Gaziantep	0	0	0	0
Hatay	0	104157	0	0
İstanbul	5690	0	0	0,08
İzmir	0	815245	0	0
Kayseri	0	0	0	0
Kocaeli	0	0	0	0
Konya	0	511962	33296138	0
Mersin	0	647437	3583627	0
Sakarya	0	0	0	0
Samsun	0	26	232	0
Tekirdağ	0	0	0	0

Çizelge 4.45'e bakıldığında, Konya, Antalya ve Adana illerinin çıktı değişkenlerinde yüksek değerlerde artış yapılması yönünde tahminlerde bulunmuştur. Belirtilen tahmin değerlerinde çıktı değişkenlerinde artışların gerçekleşmesi halinde bu illerin etkin olacağı anlaşılmaktadır. Modelin çıktı odaklı olması sebebiyle Ankara, Bursa, Denizli, Hatay, İstanbul, Kayseri, Kocaeli, Sakarya, Samsun ve Tekirdağ dışında girdi değişkenlerinde azalış yapılması yönünde tahminde bulunmamıştır.

Çizelge 4.45 : Çıktı odaklı BCC girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	G1			G2			Ç1			Ç2		
	G	T	%D	G	T	%D	G	T	%D	G	T	%D
Adana	81462650	81462650	0	2258718	2258718	0	69366304	120107795	73,2	8332	13061	56,8
Ankara	140448626	140448626	0	5663322	5663311	0	325107026	325108554	0	15710	15710	0
Antalya	307960126	307960126	0	2548308	2323686	-8,8	105377105	224788170	113,3	12279	18775	52,9
Bursa	215995626	215995326	0	3101833	3101833	0	615695991	615698818	0	12848	12848	0
Denizli	67023717	67023717	0	1040915	1040915	0	36855357	36856797	0	10497	10497	0
Gaziantep	74223815	74223815	0	2101157	2101157	0	153943011	222815557	44,7	8128	11764	44,7
Hatay	37552815	37552815	0	1659320	1555163	-6,3	60405278	91027608	50,7	7334	11052	50,7
İstanbul	3343972743	3343967053	0	15462452	15462452	0	1901247243	1901250174	0	19013	19013	0
İzmir	467636769	467636769	0	4394694	3579449	-18,6	437608869	525042604	20,0	13290	15945	20,0
Kayseri	82717133	82717133	0	1421455	1421455	0	435288275	435288275	0	9874	9874	0
Kocaeli	232533806	232533806	0	1997258	1997258	0	183137869	183138366	0	18769	18769	0
Konya	37978603	37978603	0	2250020	1738058	-22,8	29998823	71310613	137,7	8955	11347	26,7
Mersin	24489049	24489049	0	1868757	1221320	-34,6	29209732	37899892	29,8	9170	10773	17,5
Sakarya	19824869	19824869	0	1042649	1042649	0	26347950	26347950	0	10574	10574	0
Samsun	15778714	15778714	0	1356079	1356053	0	15914224	15914472	0	8254	8254	0
Tekirdağ	157087047	157087047	0	1081065	1081065	0	35696960	35696960	0	14134	14134	0

Gerçek: G, Tahmin Değeri: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

4.4 Süper Etkinlik Modelleri ile Bakımından Etkinliklerin Belirlenmesi

Klasik VZA modelleri sonuçlarına göre etkin olan üç il belirlenmiş ancak bu illerin hepsi “1” sıra numarasına sahip olduğu görülmektedir. Etkin KVB’lerin kendi içerisinde sıralanabilmesi için Süper Etkinlik (SE) modellerinin kullanılması öngörülmektedir.

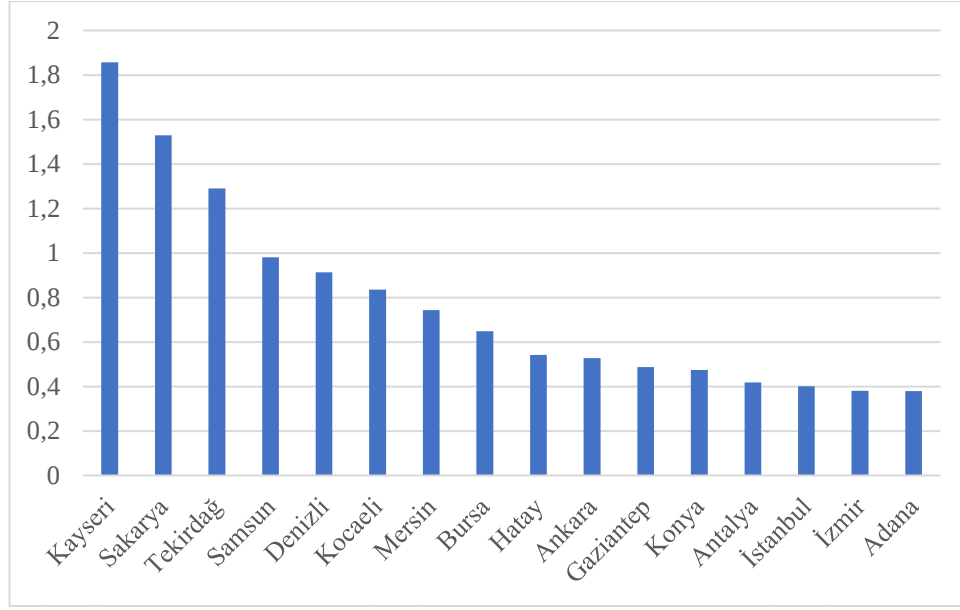
Model-2 veri seti kullanılmış olup, süper etkinlik modelleri etkinlik skorları ve sıralama değerleri Çizelge 4.46’de verilmiştir.

Çizelge 4.46 : Model-2 süper etkinlik modelleri etkinlik skor ve sıralama değerleri.

KVB	Süper CCR-I		Süper CCR-O		Süper BCC-I		Süper BCC-O	
	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Skor	Sıra
Adana	0,379	16	0,379	16	0,478	15	0,638	16
Ankara	0,528	10	0,528	10	1,413	5	1,142	6
Antalya	0,418	13	0,418	13	0,443	16	0,654	15
Bursa	0,648	8	0,648	8	2,639	2	1,247	5
Denizli	0,914	5	0,914	5	1,011	8	1,000	7
Gaziantep	0,487	11	0,487	11	0,552	12	0,691	13
Hatay	0,542	9	0,542	9	0,662	11	0,664	14
İstanbul	0,402	14	0,402	14	1,000	9	3,088	1
İzmir	0,381	15	0,381	15	0,501	14	0,833	11
Kayseri	1,856	1	1,856	1	1,883	4	3,087	2
Kocaeli	0,836	6	0,836	6	13,361	1	1,309	3
Konya	0,474	12	0,474	12	0,515	13	0,789	12
Mersin	0,743	7	0,743	7	0,768	10	0,851	10
Sakarya	1,529	2	1,529	2	2,513	3	1,000	7
Samsun	0,981	4	0,981	4	1,256	7	1,000	7
Tekirdağ	1,289	3	1,289	3	1,348	6	1,296	4

SE modellerine göre etkinlik skorlarına bakıldığında, etkin olmayan illerin skor değerlerinde değişim olmazken, etkin olan iller sıralanmıştır. Bunlar sırasıyla; Kayseri, Sakarya ve Tekirdağ illeridir. Girdi ve çıktı odaklı BCC modellerine bakıldığında ise sıralamalarda farklılık görülmektedir. Etkin olmayan illerin skor değerlerinde değişim olmazken, etkin olan iller sıralanmıştır. Bunlar; Kocaeli, Bursa, Sakarya, Kayseri, Ankara, Tekirdağ, Samsun, Denizli ve İstanbul illeridir.

Girdi odaklı süper CCR modeline göre illerin etkinlik skorları sıralaması Şekil 4.5’de grafiksel olarak sunulmuştur.



Şekil 4.5 : Girdi odaklı süper CCR modeline göre KVB'lerin etkinlik skorları sıralaması.

Çizelge 4.47'ye göre Kayseri ili 13 kez referans alınarak en çok referans alınan il olmuştur, bunu sırasıyla 12 kez referans alınma ile Sakarya ve 5 kez referans alınma ile Tekirdağ ili olmuştur.

Çizelge 4.47 : Girdi odaklı süper CCR modeline göre referans setleri.

KVB		Referans Seti (Lambda)				
Adana	Kayseri	0,118	Sakarya	0,599	Tekirdağ	0,059
Ankara	Kayseri	0,696	Sakarya	0,836		
Antalya	Kayseri	0,181	Sakarya	0,028	Tekirdağ	0,721
Bursa	Kayseri	1,414				
Denizli	Kayseri	0,026	Sakarya	0,560	Tekirdağ	0,306
Gaziantep	Kayseri	0,326	Sakarya	0,465		
Hatay	Kayseri	0,103	Sakarya	0,598		
İstanbul	Kayseri	4,368				
İzmir	Kayseri	0,985	Tekirdağ	0,252		
Kayseri	Bursa	0,704	Sakarya	0,079		
Kocaeli	Kayseri	0,331	Sakarya	0,055	Tekirdağ	1,056
Konya	Kayseri	0,019	Sakarya	0,829		
Mersin	Kayseri	0,015	Sakarya	0,853		
Sakarya	Denizli	0,207	Kayseri	0,006	Samsun	1,011
Samsun	Sakarya	0,781				
Tekirdağ	Denizli	0,045	Sakarya	1,292		

Çizelge 4.48'e göre girdi değişkenlerinden G1 değişkeni İstanbul ili için en yüksek fazlalık değerine, Samsun ili için Ç1 değişkeninde en yüksek eksiklik değerine sahip olduğu gözlenmektedir.

Çizelge 4.48 : Girdi odaklı süper CCR modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.

KVB	G1	G2	Ç1	Ç2
Adana	0	0	0	0
Ankara	0	1129451	0	0
Antalya	0	0	0	0
Bursa	23007041	0	0	1118
Denizli	0	0	0	0
Gaziantep	0	75819	0	0
Hatay	0	129502	0	0
İstanbul	981409401	0	0	24114
İzmir	56871543	0	0	0
Kayseri	0	373796	0	0
Kocaeli	0	0	0	0
Konya	0	174477	0	0
Mersin	0	476690	0	0
Sakarya	0	0	0	0
Samsun	0	516109	4652935	0
Tekirdağ	173929348	0	0	0

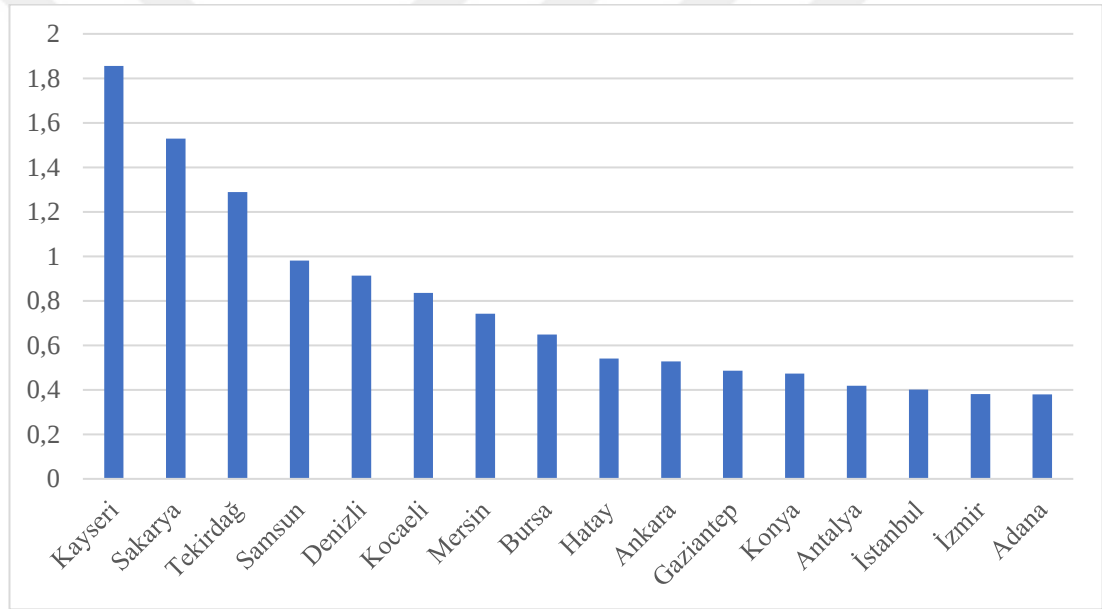
Çizelge 4.49 : Girdi odaklı süper CCR modeli girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	G1		G2		Ç1		Ç2	
	T	% D	T	% D	T	% D	T	% D
Adana	30879296	-62,1	856191	-62,1	69366304	0	8332	0
Ankara	74160433	-47,2	1860926	-67,1	325107026	0	15710	0
Antalya	128871177	-58,2	1066383	-58,2	105377105	0	12279	0
Bursa	116999722	-45,8	2010585	-35,2	615695991	0	13966	0
Denizli	61233414	-8,6	950988	-8,6	36855357	0	10497	0
Gaziantep	36139113	-51,3	947221	-54,9	153943011	0	8128	0
Hatay	20336672	-45,9	769101	-53,7	60405278	0	7334	0
İstanbul	361290966	-89,2	6208615	-59,9	1901247243	0	43127	126,8
İzmir	121096036	-74,1	1672480	-61,9	437608869	0	13290	0
Kayseri	153540507	85,6	2264726	59,3	435288275	0	9874	0
Kocaeli	194292800	-16,5	1668802	-16,5	183137869	0	18769	0
Konya	17990068	-52,6	891334	-60,4	29998823	0	8955	0
Mersin	18186337	-25,7	911108	-51,3	29209732	0	9170	0
Sakarya	30318638	52,9	1594548	52,9	26347950	0	10574	0
Samsun	15475255	-1,9	813890	-40,0	20567159	0	8254	0
Tekirdağ	28618112	-81,8	1393921	28,9	35696960	0	14134	0

Tahmin Değeri: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

Çizelge 4.49'e bakıldığında girdi odaklı süper CCR modelinde tüm etkin olmayan iller için girdi değişkenlerinde belirtilen oranlarda azalış yapılması yönünde tahminlerde bulunmuştur. Burada, Kayseri, Sakarya ve Tekirdağ illerinde girdi değişkenlerinde belirtilen oranlarda artış olsa bile etkinliğini sürdüreceği açıklamasını yapmak doğru olacaktır. Negatif değer verilen tahmini değerler illerin değişkenlerinde görülmektedir. Eğer belirtilen yüzde değerlerde azalmalar gerçekleşirse etkin olmayan illerin etkin olacağından söz etmek mümkündür. Etkin il için azalma yapılması yönünde tahminde bulunması durumunda verilen yüzde değer de azalma gerçekleşse bile o ilin etkin olması durumu devam edecektir.

Çıktı odaklı süper CCR modeline göre illerin etkinlik skorları sıralaması Şekil 4.6'da grafiksel olarak sunulmuştur.



Şekil 4.6 : Çıktı odaklı süper CCR modeline göre KVB'lerin etkinlik skorları sıralaması.

Çizelge 4.50'e göre Kayseri ili 12 kez referans alınarak en çok referans alınan il olmuştur, bunu sırasıyla 11 kez referans alınma ile Sakarya ve 4 kez referans alınma ile Tekirdağ ili olmuştur.

Çizelge 4.50 : Çıktı odaklı süper CCR modeline göre referans setleri.

KVB	Referans Seti (Lambda)					
Adana	Kayseri	0,312	Sakarya	1,580	Tekirdağ	0,155
Ankara	Kayseri	1,319	Sakarya	1,582		
Antalya	Kayseri	0,433	Sakarya	0,066	Tekirdağ	1,724
Bursa	Kayseri	2,182				
Denizli	Kayseri	0,028	Sakarya	0,613	Tekirdağ	0,334
Gaziantep	Kayseri	0,669	Sakarya	0,954		
Hatay	Kayseri	0,189	Sakarya	1,104		
İstanbul	Kayseri	10,878				
İzmir	Kayseri	2,587	Tekirdağ	0,663		
Kayseri	Bursa	0,379	Sakarya	0,042		
Kocaeli	Kayseri	0,396	Sakarya	0,066	Tekirdağ	1,264
Konya	Kayseri	0,040	Sakarya	1,751		
Mersin	Kayseri	0,021	Sakarya	1,148		
Sakarya	Denizli	0,135	Kayseri	0,004	Samsun	0,661
Samsun	Sakarya	0,796				
Tekirdağ	Denizli	0,035	Sakarya	1,002		

Çizelge 4.51'ye göre girdi değişkenlerinden G1 değişkeni İstanbul ili için en yüksek fazlalık değerine, Samsun ili için Ç1 değişkeninde en yüksek eksiklik değerine sahip olduğu gözlenmektedir.

Çizelge 4.51 : Çıktı odaklı süper CCR modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.

KVB	G1	G2	Ç1	Ç2
Adana	0	0	0	0
Ankara	0	2139010	0	0
Antalya	0	0	0	0
Bursa	35494145	0	0	1725
Denizli	0	0	0	0
Gaziantep	0	155720	0	0
Hatay	0	239132	0	0
İstanbul	2444183652	0	0	60055
İzmir	149438593	0	0	0
Kayseri	0	201375	0	0
Kocaeli	0	0	0	0
Konya	0	368337	0	0
Mersin	0	641893	0	0
Sakarya	0	0	0	0
Samsun	0	526229	4744176	0
Tekirdağ	134892078	0	0	0

Çizelge 4.52'e bakıldığında çıktı odaklı süper CCR modelinde tüm etkin olmayan iller için çıktı değişkenlerinde belirtilen oranlarda artış yapılması yönünde tahminlerde bulunmuştur. Burada, Kayseri, Sakarya ve Tekirdağ illerinde çıktı değişkenlerinde belirtilen oranlarda azalış olsa bile etkinliğini sürdüreceği açıklamasını yapmak doğru olacaktır. Negatif değer verilen tahmini değerler illerin değişkenlerinde görülmektedir. Eğer belirtilen yüzde değerlerde azalmalar gerçekleşirse etkin olmayan illerin etkin olacağından söz etmek mümkündür. Etkin il için azalma yapılması yönünde tahminde bulunması durumunda verilen yüzde değer de azalma gerçekleşse bile o ilin etkin olması durumu devam edecektir.

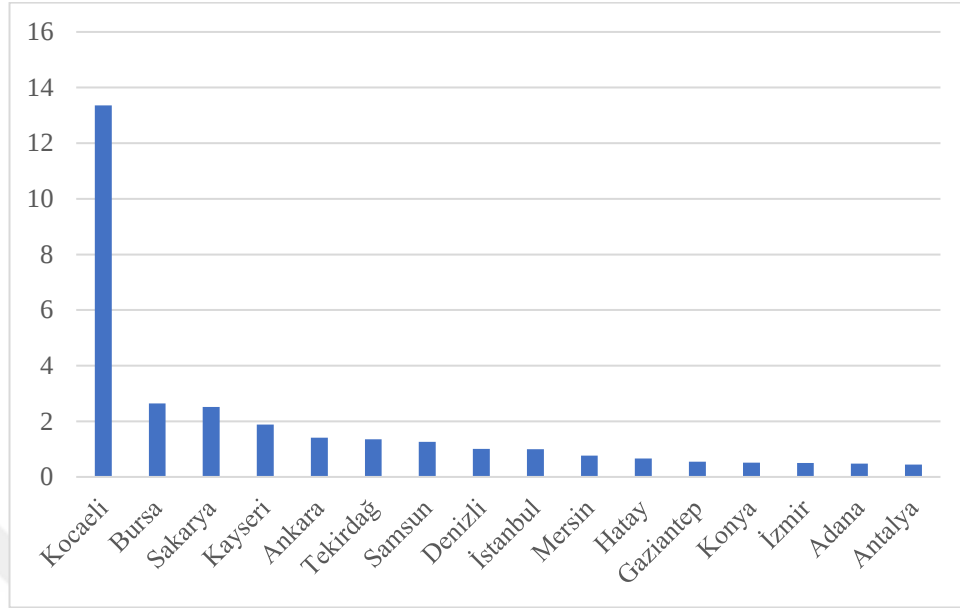


Çizelge 4.52 : Çıktı odaklı süper CCR modeli girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	G1		G2		Ç1		Ç2	
	T	% D	T	% D	T	% D	T	% D
Adana	81462650	0	2258718	0	182995201	163,8	21981	163,8
Ankara	140448626	0	3524312	-37,8	615703457	89,4	29753	89,4
Antalya	307960126	0	2548308	0	251816948	139,0	29342	139,0
Bursa	180501482	-16,4	3101833	0	949865833	54,3	21546	67,7
Denizli	67023717	0	1040915	0	40340443	9,5	11489	9,5
Gaziantep	74223815	0	1945437	-7,4	316173718	105,4	16693	105,4
Hatay	37552815	0	1420188	-14,4	111541762	84,7	13543	84,7
İstanbul	899789091	-73,1	15462452	0	4735024369	149,1	107406	464,9
İzmir	318198176	-32,0	4394694	0	1149883582	162,8	34920	162,8
Kayseri	82717133	0	1220080	-14,2	234503579	-46,1	5319	-46,1
Kocaeli	232533806	0	1997258	0	219183344	19,7	22463	19,7
Konya	37978603	0	1881683	-16,4	63330132	111,1	18904	111,1
Mersin	24489049	0	1226864	-34,4	39332745	34,7	12348	34,7
Sakarya	19824869	0	1042649	0	17228500	-34,6	6914	-34,6
Samsun	15778714	0	829850	-38,8	20970466	31,8	8416	2,0
Tekirdağ	22194970	-85,9	1081065	0	27685018	-22,4	10962	-22,4

Tahmin Değeri: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

Girdi odaklı süper BCC modeline göre illerin etkinlik skorları sıralaması Şekil 4.7’de grafiksel olarak sunulmuştur.



Şekil 4.7 : Girdi odaklı süper BCC modeline göre KVB’lerin etkinlik skorları sıralaması.

Çizelge 4.53’ye göre Kayseri ili 9 kez referans alınarak en çok referans alınan il olmuştur, bunu sırasıyla 7 kez referans alınma ile Sakarya ve 3 kez referans alınma ile Samsun ili olmuştur.

Çizelge 4.53 : Girdi odaklı süper BCC modeline göre referans setleri.

KVB		Referans Seti (Lambda)					
Adana	Denizli	0,274	Kayseri	0,098	Sakarya	0,628	
Ankara	Bursa	0,209	Kayseri	0,205	Kocaeli	0,586	
Antalya	Denizli	0,307	Kayseri	0,173	Tekirdağ	0,520	
Bursa	Ankara	0,283	İstanbul	0,144	Kayseri	0,572	
Denizli	Kayseri	0,026	Sakarya	0,974			
Gaziantep	Denizli	0,034	Kayseri	0,311	Sakarya	0,655	
Hatay	Kayseri	0,085	Sakarya	0,838	Samsun	0,077	
İstanbul	Inf. LP						
İzmir	Bursa	0,375	Kayseri	0,367	Kocaeli	0,259	
Kayseri	Bursa	0,699	Samsun	0,301			
Kocaeli	Ankara	0,074	İstanbul	0,926			
Konya	Kayseri	0,018	Sakarya	0,636	Samsun	0,346	
Mersin	Kayseri	0,022	Sakarya	0,379	Samsun	0,599	
Sakarya	Ankara	0,198	Kocaeli	0,012	Mersin	0,791	
Samsun	Sakarya	1,000					
Tekirdağ	Kocaeli	0,434	Sakarya	0,566			

Çizelge 4.54'e göre girdi değişkenlerinden G1 değişkeni Tekirdağ ili için en yüksek fazlalık değerine, Kocaeli ili için Ç1 değişkeninde en yüksek eksiklik değerine sahip olduğu gözlenmektedir.

Çizelge 4.54 : Girdi odaklı süper BCC modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.

KVB	G1	G2	Ç1	Ç2
Adana	0	0	0	2152
Ankara	0	5889774	0	0
Antalya	19740634	0	0	0
Bursa	0	3533284	0	0
Denizli	46320741	0	0	59
Gaziantep	0	0	0	2226
Hatay	0	0	0	3001
İstanbul	0	0	0	0
İzmir	62678029	0	0	0
Kayseri	0	100161	0	1592
Kocaeli	0	11948325	1601478434	0
Konya	0	0	0	805
Mersin	0	196199	0	0
Sakarya	0	0	63152801	0
Samsun	0	661164	10433463	2320
Tekirdağ	99534399	0	58763452	0

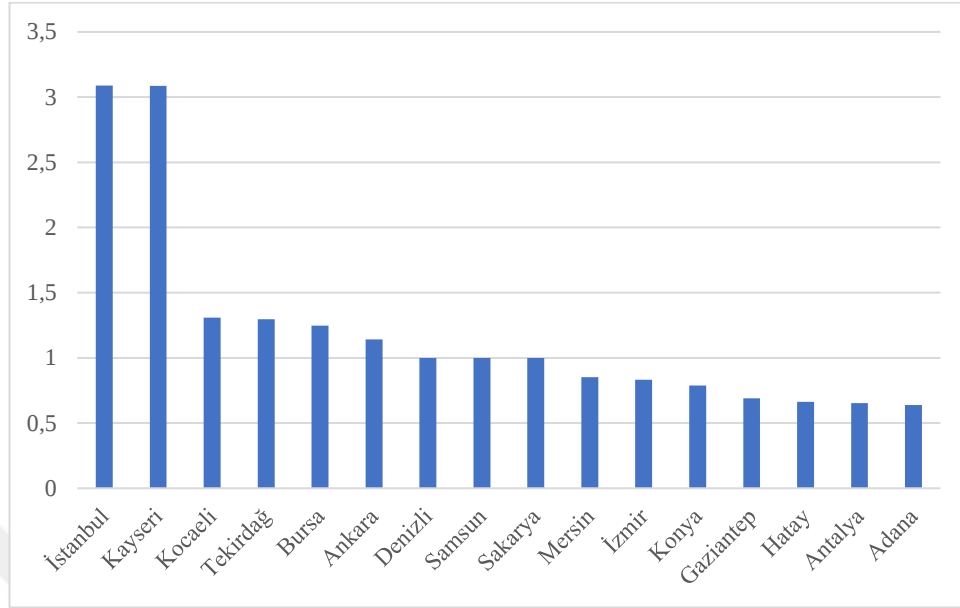
Çizelge 4.55'e bakıldığında girdi odaklı süper BCC modelinde tüm etkin olmayan iller için girdi değişkenlerinde belirtilen oranlarda azalış yapılması yönünde tahminlerde bulunmuştur. Burada Kocaeli, Bursa ve Sakarya illerinde girdi değişkenlerinde belirtilen oranlarda artış olsa bile etkinliğini sürdüreceği açıklamasını yapmak doğru olacaktır. Negatif değer verilen tahmini değerler illerin değişkenlerinde görülmektedir. Eğer belirtilen yüzde değerlerde azalmalar gerçekleşirse etkin olmayan illerin etkin olacağından söz etmek mümkündür. Etkin il için artış yapılması yönünde tahminde bulunması durumunda verilen yüzde değer de artış gerçekleşse bile o ilin etkin olması durumu devam edecektir.

Çizelge 4.55 : Girdi odaklı süper BCC modeli girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	G1		G2		Ç1		Ç2	
	T	% D	T	% D	T	% D	T	% D
Adana	38927559	-52,2	1079346	-52,2	69366304	0	10484	25,8
Ankara	198390181	41,3	2109930	-62,7	325107026	0	15710	0
Antalya	116551555	-62,2	1127790	-55,7	105377105	0	12279	0
Bursa	569907050	163,9	4650940	49,9	615695991	0	12848	0
Denizli	21440680	-68,0	1052372	1,1	36855357	0	10556	0,6
Gaziantep	40992891	-44,8	1160443	-44,8	153943011	0	10354	27,4
Hatay	24874233	-33,8	1099100	-33,8	60405278	0	10335	40,9
İstanbul	3343972743	0	15462452	0	1901247243	0	19013	0
İzmir	171410564	-63,4	2199886	-49,9	437608869	0	13290	0
Kayseri	155772491	88,3	2576716	81,3	435288275	0	11466	16,1
Kocaeli	3106918941	999,9	14737338	637,9	1784616303	874,5	18769	0
Konya	19541902	-48,5	1157748	-48,5	29998823	0	9759	9,0
Mersin	18803400	-23,2	1238686	-33,7	29209732	0	9170	0
Sakarya	49827092	151,3	2620555	151,3	89500751	239,7	10574	0
Samsun	19824671	25,6	1042639	-23,1	26347687	65,6	10574	28,1
Tekirdağ	112229594	-28,6	1457349	34,8	94460411	164,6	14134	0

Tahmin Değeri: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

Çıktı odaklı süper BCC modeline göre illerin etkinlik skorları sıralaması Şekil 4.8’de grafiksel olarak sunulmuştur.



Şekil 4.8 : Çıktı odaklı süper BCC modeline göre KVB’lerin etkinlik skorları sıralaması.

Çizelge 4.56 : Çıktı odaklı süper BCC modeline göre referans setleri.

KVB	Referans Seti (Lambda)							
Adana	Ankara	0,230	Kocaeli	0,159	Sakarya	0,611		
Ankara	Kayseri	0,468	Kocaeli	0,429	Sakarya	0,104		
Antalya	İstanbul	0,024	Kocaeli	0,976				
Bursa	Ankara	0,010	İstanbul	0,041	Kayseri	0,949		
Denizli	Inf. LP							
Gaziantep	Ankara	0,192	Kayseri	0,320	Kocaeli	0,052	Sakarya	0,436
Hatay	Ankara	0,104	Kayseri	0,082	Sakarya	0,814		
İstanbul	Bursa	1						
İzmir	Bursa	0,480	İstanbul	0,078	Kocaeli	0,442		
Kayseri	Bursa	0,184	Denizli	0,566	Sakarya	0,250		
Kocaeli	Ankara	0,104	Bursa	0,053	İstanbul	0,023	Tekirdağ	0,820
Konya	Ankara	0,150	Sakarya	0,850				
Mersin	Ankara	0,039	Sakarya	0,961				
Sakarya	Inf. LP							
Samsun	Inf. LP							
Tekirdağ	Kocaeli	0,040	Sakarya	0,960				

Çizelge 4.57’ ya göre girdi değişkenlerinden G1 değişkeni İstanbul ili için en yüksek fazlalık değerine, Antalya ili için Ç1 değişkeninde en yüksek eksiklik değerine sahip olduğu gözlenmektedir.

Çizelge 4.57 : Çıktı odaklı süper BCC modeline göre değişkenlerin aylak değerleri.

KVB	G1	G2	Ç1	Ç2
Adana	0	0	11368505	0
Ankara	0	4034190	0	0
Antalya	0	224632	63663975	0
Bursa	0	1066278	0	0
Denizli	284004	0	0	18
Gaziantep	0	0	0	0
Hatay	0	104153	0	0
İstanbul	3127977116	12360619	0	6690
İzmir	0	815266	0	0
Kayseri	0	0	0	7751
Kocaeli	0	0	0	0
Konya	0	511965	33296691	0
Mersin	0	647440	3584165	0
Sakarya	0	0	0	0
Samsun	0	26	232	0
Tekirdağ	128702206	0	5118440	0

Çizelge 4.58'ye bakıldığında çıktı odaklı süper BCC modelinde Denizli, Sakarya ve Samsun illeri dışında tüm etkin olmayan iller için çıktı değişkenlerinde belirtilen oranlarda artış yapılması yönünde tahminlerde bulunmuştur. Burada İstanbul, Kocaeli, Tekirdağ, Bursa ve Ankara illerinde çıktı değişkenlerinde belirtilen oranlarda azalış olsa bile etkinliğini sürdüreceği açıklamasını yapmak doğru olacaktır. Negatif değer verilen tahmini değerler illerin değişkenlerinde görülmektedir. Eğer belirtilen yüzde değerlerde azalmalar gerçekleşirse etkin olmayan illerin etkin olacağından söz etmek mümkündür. Etkin il için çıktı değişkeninin de azalma yapılması yönünde tahminde bulunması durumunda verilen yüzde değer de azalma gerçekleşse bile o ilin etkin olması durumu devam edecektir.

Çizelge 4.58 : Çıktı odaklı süper BCC modeli girdi ve çıktı değişkenlerinin tahmini değerleri ve yüzde değişimleri.

KVB	G1		G2		Ç1		Ç2	
	T	% D	T	% D	T	% D	T	% D
Adana	81462650	0	2258718	0	120108169	73,2	13061,36882	56,8
Ankara	140448626	0	1629131,595	-71,2	284769651	-12,4	13760,97045	-12,4
Antalya	307960126	0	2323676,113	-8,8	224787623	113,3	18774,52465	52,9
Bursa	215995626	0	2035554,82	-34,4	493824710	-19,8	10304,53737	-19,8
Denizli	66739713	-0,4	1040915	0	36855357	0	10515,03011	0,2
Gaziantep	74223815	0	2101157	0	222814035	44,7	11764,01515	44,7
Hatay	37552815	0	1555167,485	-6,3	91026909	50,7	11051,87113	50,7
İstanbul	215995626	-93,5	3101833	-79,9	615695991	-67,6	12847,6	-32,4
İzmir	467636769	0	3579428,408	-18,6	525038152	20,0	15944,71118	20,0
Kayseri	82717133	0	1421455	0	140993865	-67,6	10949,48714	10,9
Kocaeli	232533806	0	1997258	0	139942704	-23,6	14341,8106	-23,6
Konya	37978603	0	1738054,864	-22,8	71310840	137,7	11347,16197	26,7
Mersin	24489049	0	1221317,367	-34,7	37900119	29,8	10772,79461	17,5
Sakarya	19824869	0	1042649	0	26347950	0	10574,2	0
Samsun	15778714	0	1356053,216	0	15914456	0	8254,2	0
Tekirdağ	28384842	-81,9	1081065	0	32657593	-8,5	10903,96441	-22,9

Tahmin Değeri: T, Yüzde Değişim Oranı: % D

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye orman ürünleri sanayi sektörünün temellerini oluşturan ağaç ve ağaç ürünleri, kağıt ve kağıt türevleri ve mobilya imalat sanayilerinin 17 alt sektörleri (kağıt hamuru imalatı dahil değil) sektör ile ilgili raporlarda, resmi istatistik kurumu verilerinde ve Avrupa ülkeleri ihracat-ithalat tanımlamalarında yer almaktadır.

Etkinliğin belirlenmesinde hem girdi hem çıktı odaklı modellerin analizde yer almasının sebebi, imalat sanayi sektöründe yer alan firma, girişim, organizasyonlar vs. kâr amacı gütmemesi sebebiyle girdi değerlerinde azalış, çıktı değerlerinde artış yapma imkanına sahiptir. Bu durum devlet kurumları veya kâr amacı gütmeyen faaliyetler için gerçekçiliğini kaybetmektedir.

Yapılan bu çalışmada hem alt sektör hem il bazında etkinlik skorları üzerinden kıyaslamaları gerçekleştirilmiştir. Çalışma amaçlarımız arasında yer alan soruları cevaplandıracak olursak;

Bir numaralı soru için H_0 hipotezi reddedilmektedir. Ağaç ve ağaç ürünleri imalat sanayi alt sektörlerinin etkinlik skorlarına bakıldığında, 1621 kodlu alt sektör tüm klasik VZA modellerinde 1,00 etkinlik skor değeriyle etkin çıktığı görülmektedir. Girdi ve çıktı odaklı BCC modellerine göre CCR modellerinde etkin olmayan 1622, 1624 ve 1629 kodlu alt sektörler etkin çıkmaktadır. Bunun sebebi modelin KVB'lerin teknik etkinliklerini ölçüyor olmasıdır. Toplam etkinlik (CCR) değeri olarak etkin olmayan KVB teknik etkinlik (BCC) değeri olarak etkin çıkabilir. Özetlemek gerekirse, birimin teknik olarak etkin ancak genel olarak etkin olmadığından söz etmek mümkün olabilir. Süper etkinlik girdi ve çıktı odaklı CCR modellerinde ise 1,835 etkinlik skor değeriyle tüm alt sektörler içerisinde altıncı sırada yer aldığı görülmektedir. Ağaç ve ağaç ürünleri imalat sanayi alt sektörlerini kendi içerisinde büyükten küçüğe 1621, 1623, 1624, 1622, 1610, 1629 şeklinde sıralanmaktadır.

İki numaralı soru için H_0 hipotezi reddedilmektedir. Kağıt ve kağıt türevleri imalat sanayi alt sektörlerinin etkinlik skorlarına bakıldığında, 1712, 1721 ve 1722 kodlu alt sektörler tüm klasik VZA modellerinde 1,00 etkinlik skor değeriyle etkin oldukları

görülmektedir. Girdi ve çıktı odaklı BCC modellerine göre CCR modellerinde etkin olmayan 1724 kodlu alt sektör etkin çıkmaktadır. Süper etkinlik girdi ve çıktı odaklı CCR modellerinde ise tüm alt sektörler içerisinde 1712 kodlu alt sektör 5,893 etkinlik skor değeriyle birinci sırada, 1722 kodlu alt sektör 1,877 etkinlik skor değeriyle dördüncü sırada ve 1721 kodlu alt sektör, 1,857 etkinlik skor değeriyle beşinci sırada yer aldığı görülmektedir. Kağıt ve kağıt türevleri imalat sanayi alt sektörlerini kendi içerisinde büyükten küçüğe 1712, 1722, 1721, 1729, 1723, 1724 şeklinde sıralanmaktadır.

Üç numaralı soru için H_0 hipotezi reddedilmektedir. Mobilya imalat sanayi alt sektörlerinin etkinlik skorlarına bakıldığında, 3100, 3101, 3103 ve 3109 kodlu alt sektörler tüm klasik VZA modellerinde 1,00 etkinlik skor değeriyle etkin oldukları görülmektedir. Girdi ve çıktı odaklı BCC modellerine göre CCR modellerinde etkin olmayan 3102 kodlu alt sektör etkin çıkmaktadır. Süper etkinlik girdi ve çıktı odaklı CCR modellerinde ise tüm alt sektörler içerisinde 3100 kodlu alt sektör 4,398 etkinlik skor değeriyle ikinci sırada, 3103 kodlu alt sektör 1,968 etkinlik skor değeriyle üçüncü sırada, 3109 kodlu alt sektör 1,652 etkinlik skor değeriyle yedinci sırada ve 3101 kodlu alt sektör, 1,002 etkinlik skor değeriyle sekizinci sırada yer aldığı görülmektedir. Mobilya imalat sanayi alt sektörlerini kendi içerisinde büyükten küçüğe 3100, 3103, 3109 ve 3101 şeklinde sıralanmaktadır.

Model-1’de kullanılan değişkenlerin (Çizelge 3.3) sıralamasına dikkat edecek olursak;

1. Alt sektörlerin girişim sayısı değerleri büyükten küçüğe sıralandığında, ilk beşte yer alan alt sektörler 3109, 3100, 3101, 1623 ve 1721’dir. Bu alt sektörlerden sadece 1623 kodlu alt sektörün etkin olmadığı görülmektedir. Etkin alt sektörlerin G1 girdi değişkenine karşılık yeterli çıktı değişkeni değerlerini sağlamaktadır.
2. Alt sektörlerin üretim miktarı değerleri büyükten küçüğe sıralandığında, ilk beşte yer alan alt sektörler 1721, 1722, 1712, 1729 ve 1621’dir. Bu alt sektörlerden sadece 1729 kodlu alt sektörün etkin olmadığı görülmektedir. Etkin alt sektörlerin G2 girdi değişkenine karşılık yeterli çıktı değişkeni değerlerini sağlamaktadır.
3. Alt sektörlerin ithalat değerleri büyükten küçüğe sıralandığında, ilk beşte yer alan alt sektörler 1712, 1621, 1610, 3100 ve 3109’dir. Bu alt sektörlerden sadece 1610 kodlu alt sektörün etkin olmadığı görülmektedir. Etkin alt sektörlerin G3 girdi değişkenine karşılık yeterli çıktı değişkeni değerlerini sağlamaktadır.

4. Alt sektörlerin ihracat değerleri büyükten küçüğe sıralandığında, ilk beşte yer alan alt sektörler 3109, 3100, 1712, 1721 ve 1621'dir. Bu alt sektörlerin hepsi etkin olup, etkin alt sektörlerin Ç1 çıktı değişkeni değerleri kullanılan girdi değişkenleriyle etkin bir olabilmesi için yeterli değerlere sahip olduğu anlaşılmaktadır.
5. Alt sektörlerin satış değerleri büyükten küçüğe sıralandığında, ilk beşte yer alan alt sektörler 1721, 1722, 3109, 3100 ve 1621'dir. Bu alt sektörlerin hepsi etkin olup, etkin alt sektörlerin Ç2 çıktı değişkeni değerleri kullanılan girdi değişkenleriyle etkin bir olabilmesi için yeterli değerlere sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Dört numaralı soru için H_0 hipotezinin reddedilmesi mümkün değildir. Nüfus olarak büyükşehirler içerisinde ilk beşte yer alan iller toplam etkinlik (CCR) skorlarında etkin olamamıştır. Teknik etkinlik (BCC) skorlarında 1,00 etkinlik skor değeriyle Ankara, Bursa ve İstanbul illerinin etkin çıktığı görülmektedir. Kayseri, Sakarya ve Tekirdağ illeri tüm klasik VZA modellerinde 1,00 etkinlik skor değeriyle etkin çıktığı görülmektedir. Buna ek olarak BCC modellerinde Ankara, Bursa, Denizli, İstanbul, Kocaeli ve Samsun illeri 1,00 etkinlik skor değeri olarak etkin oldukları görülmektedir. Süper etkinlik girdi ve çıktı odaklı CCR modellerine göre Kayseri ili 1,856 etkinlik skor değeriyle birinci sırada, Sakarya ili 1,529 etkinlik skor değeriyle ikinci sırada ve Tekirdağ ili 1,289 etkinlik skor değeriyle üçüncü sırada yer aldığı görülmektedir. Etkin olmayan illerin etkinlik skorları ve skorları değişiklik görülmemektedir. Süper etkinlik girdi odaklı BCC modellerine göre Kocaeli ili 13,361 etkinlik skor değeriyle birinci sırada, Bursa ili 2,639 etkinlik skor değeriyle ikinci sırada, Sakarya ili 2,513 etkinlik skor değeriyle üçüncü sırada, Kayseri ili 1,883 etkinlik skor değeriyle dördüncü sırada, Ankara ili 1,413 etkinlik skor değeriyle beşinci sırada, Tekirdağ ili 1,348 etkinlik skor değeriyle altıncı sırada, Samsun ili 1,256 etkinlik skor değeriyle yedinci sırada ve Denizli ili 2,639 etkinlik skor değeriyle sekizinci sırada yer aldığı görülmektedir.

Model-2'de kullanılan değişkenlerin (Çizelge 3.5) sıralamasına dikkat edecek olursak;

1. İllerin orman ürünleri sanayi sektörü genel ithalat toplam değerleri büyükten küçüğe sıralandığında, ilk beşte yer alan iller İstanbul, Kocaeli, Antalya, Kocaeli ve Bursa'dır. Bu illerden hiçbirisi toplam etkinlik skorlarına göre etkin olamamıştır. İstanbul, Kocaeli ve Bursa teknik etkinlik skorlarına göre etkin oldukları

görülmektedir. Teknik olarak bu üç ilin G1 girdi değişkeni değerleri için yeterli çıktı değerleri sağladığı anlaşılmaktadır.

2. İllerin nüfus sayısı değerleri büyükten küçüğe sıralandığında, ilk beşte yer alan iller İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa ve Antalya'dır. Bu illerden hiçbiri toplam etkinlik skorlarına göre etkin olamamıştır. İstanbul, Ankara ve Bursa teknik etkinlik skorlarına göre etkin oldukları görülmektedir. Teknik olarak bu üç ilin G2 girdi değişkeni değerleri için yeterli çıktı değerleri sağladığı anlaşılmaktadır.
3. İllerin orman ürünleri sanayi sektörü genel ihracat toplam değerleri büyükten küçüğe sıralandığında, ilk beşte yer alan iller İstanbul, Bursa, İzmir, Kayseri ve Ankara'dır. Kayseri toplam etkinlik skorlarına ve teknik etkinlik skorlarına göre etkin çıkmaktadır. Kayseri ilinin girdi değişken değerleri sıralamasında yer almaması ve mevcut girdi değerleri ile mevcut çıktı değerlerini oluşturması etkin il olma durumunu açıklamaktadır. İstanbul, Bursa ve Ankara ise teknik etkinlik skorlarına göre etkin oldukları görülmektedir. Teknik olarak bu üç ilin Ç1 çıktı değişkeni değerleri için yeterli girdi değerleri kullandığı anlaşılmaktadır.
4. İllerin kişi başına GSYİH değerleri büyükten küçüğe sıralandığında, ilk beşte yer alan iller İstanbul, Kocaeli, Ankara, Tekirdağ ve İzmir'dir. Tekirdağ toplam etkinlik skorlarına ve teknik etkinlik skorlarına göre etkin çıkmaktadır. Tekirdağ ilinin girdi değişken değerleri sıralamasında yer almaması ve mevcut girdi değerleri ile mevcut çıktı değerlerini oluşturması etkin il olma durumunu açıklamaktadır. İstanbul, Kocaeli ve Ankara ise teknik etkinlik skorlarına göre etkin oldukları görülmektedir. Teknik olarak bu üç ilin Ç2 çıktı değişkeni değerleri için yeterli girdi değerleri kullandığı anlaşılmaktadır.

Çalışmada kullanılan veri seti 2013-2017 verilerinin ortalaması olarak alınması sebebiyle verilerin daha önceki yılların verileri ile yakınlığını artırmakta ve veri güncelliğini kaybetmektedir. Daha güncel veriler sağlanması ve resmi istatistik kurumu mikro verilerinin kullanılması sağlanarak, gizli veri sorununa çözüm bulunabilir. Böylece daha güncel çalışmalar yapılabilir. Ayrıca sektörel bakış açısıyla etkinlik analizlerinin gerçekleşmesi sağlanabilir. Farklı ağırlık değerlerine sahip girdi ve çıktı değişkenleri ile etkin olmayan KVB'lerinin neden etkin olmadığı araştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Akyüz, K. C., Çamur, G. ve Yıldırım, İ.** (2015). Mobilya ve levha sektöründe veri zarflama analizi yardımıyla etkinlik ölçümü. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 16 (1), 50-59.
- Akyüz, K. C., Yıldırım, İ., Akyüz, İ. ve Tugay, T.** (2017). Borsa İstanbul'da işlem gören kâğıt ve kâğıt ürünleri sanayi işletmelerinin finansal başarısızlık düzeylerinin oran analizi ve diskriminant analizi yöntemleri kullanılarak ölçülmesi. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi*, 13 (1), 60-74.
- Andersen, P. ve Petersen, N. C.** (1993). A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. *Management science*, 39 (10), 1261-1264.
- Araz, Ç. ve Yaşar, O.** (2020). İnegöl İlçesinde Mobilya Sanayinin Yapısal Özellikleri, Dağılışı Ve Yaşanan Sorunlara Yönelik Bir Değerlendirme. *Kesit Akademi Dergisi*, 6 (24), 173-203. doi:10.29228/kesit.45888
- Aydın, A.** (2010). *Orman Ürünleri Sanayi Sektöründe Toplam Kalite Yönetimi Uygulamalarının Çalışan Performansı Üzerine Etkilerinin Belirlenmesine Yönelik Yapısal Bir Model*. (Doktora Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon.
- Bakırcı, F.** (2006). Sektörel bazda bir etkinlik ölçümü: VZA ile bir analiz. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20 (2), 199-217.
- Banker, R. D., Charnes, A. ve Cooper, W. W.** (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30 (9), 1078-1092.
- Barutçu, S. ve Tomaş, M.** (2013). Sürdürülebilir Sosyal Medya Pazarlaması Ve Sosyal Medya Pazarlaması Etkinliğinin Ölçümü. *Journal of Internet Applications Management/İnternet Uygulamaları ve Yönetimi Dergisi*, 4 (1), 5-24. doi:<https://doi.org/10.5505/iuyd.2013.69188>
- Baysal, M., Alçılar, B., Çerçioğlu, H. ve Toklu, B.** (2005). Türkiye'deki Devlet Üniversitelerinin 2004 Yılı Performanslarının, Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenip Buna Göre 2005 Yılı Bütçe Tahsislerinin Yapılması. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9 (1), 67-73.
- Bowlin, W. F.** (1998). Measuring performance: An introduction to data envelopment analysis (DEA). *The Journal of Cost Analysis*, 15 (2), 3-27.

- Bülüç, F., Özkan, O. ve Ağırbaş, İ.** (2017). Oran Analizi Yöntemiyle Özel Hastane Finansal Performansının Değerlendirilmesi. *International Journal of Academic Value Studies*, 3 (11), 67-72.
- Charnes, A., Cooper, W. ve Thrall, R. M.** (1991). A structure for classifying and characterizing efficiency and inefficiency in data envelopment analysis. *Journal of Productivity Analysis*, 2 (3), 197-237.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Golany, B., Seiford, L. ve Stutz, J.** (1985). Foundations of data envelopment analysis for Pareto-Koopmans efficient empirical production functions. *Journal of econometrics*, 30 (1-2), 91-107.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Huang, Z. M. ve Sun, D. B.** (1990). Polyhedral cone-ratio DEA models with an illustrative application to large commercial banks. *Journal of econometrics*, 46 (1-2), 73-91.
- Charnes, A., Cooper, W. W. ve Rhodes, E.** (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2 (6), 429-444.
- Chu, M.-T., Shyu, J. Z. ve Khosla, R.** (2008). Measuring the relative performance for leading fabless firms by using data envelopment analysis. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 19 (3), 257-272.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M. ve Zhu, J.** (2011). *Handbook on data envelopment analysis* (C. C. Price Ed.). Springer.
- Çakır, S. ve Perçin, S.** (2013). Çok kriterli karar verme teknikleriyle lojistik firmalarında performans ölçümü. *Ege Akademik Bakış*, 13 (4), 449-459.
- Çamur, G.** (2014). *Mobilya ve levha sektöründe veri zarflama analizi yardımıyla etkinlik ölçümü*. (Yüksek Lisans), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Trabzon.
- Çavuş, V., Kurt, R., Dizman Tomak, E., Karademir, A. ve Ertas, M.** (2013). *Mobilya Sektörünün Bursa Ekonomisindeki Yeri ve Önemi*. Bursa 4. Kent Sempozyumu.
- Çoban, O.** (2007). Türk otomotiv sanayiinde endüstriyel verimlilik ve etkinlik. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 0 (29), 17-36.
- Çolak, M. ve Ulucan, A.** (2012). Mobilya Endüstrisinde Kârlılığı Etkileyen Faktörlerin UTADIS Yaklaşımı ile Belirlenmesi. *Sosyoekonomi*, 17 (17).
- Demir, G.** (2004). *İstatistiksel Veri Zarflama Analizi ve Bir Uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi), Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, Sayısal Yöntemler Bilim Dalı, Sivas.
- Demirci, A.** (2012). *OECD Üyesi Ülkelerin Ekonomik ve Sosyal Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenmesi*. (Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Erzurum.

- Demirci, A.** (2018). *Teori ve Uygulamalarla Veri Zarflama Analizi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Demirci, A.** (2019). Ekonomik ve Sosyal Etkinlik Belirlemede Veri Zarflama Analizi: Arap Birliği Örneği. *Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 4 (1), 64-79.
- DMKA.** (2020). *Doğu Marmara Kağıt Sektör Raporu*. Doğu Marmara Kalkınma Ajansı: www.marka.org.tr/uploads//Files/seytor-ve-arastirma-raporlari/Kagit%20Raporu.pdf adresinden alındı.
- Doğan, N. Ö.** (2015). Vza süper etkinlik modelleri ile etkinlik ölçümü: Kapadokya da faaliyet gösteren balon işletmeleri üzerine bir uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 29 (1), 187-204.
- Doğan, N. Ö. ve Tanç, A.** (2008). Konaklama işletmelerinde veri zarflama analizi yöntemiyle faaliyet denetimi: Kapadokya örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22 (1), 239-259.
- Drucker, P. F.** (1999). Knowledge-worker productivity: The biggest challenge. *California management review*, 41 (2), 79-94.
doi:<https://doi.org/10.2307/41165987>
- Ekinci, H. ve Yılmaz, A.** (2002). Kamu Örgütlerinde Yönetmel Etkinliğin Artırılması Üzerine Bir Araştırma Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi(19), 35-50.
- Farrell, M. J.** (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A*, 120 (3), 253-281.
- Golany, B. ve Roll, Y.** (1989). An application procedure for DEA. *Omega-International Journal of Management Science*, 17 (3), 237-250.
doi:[https://doi.org/10.1016/0305-0483\(89\)90029-7](https://doi.org/10.1016/0305-0483(89)90029-7)
- Gülen, K. G.** (1994). *İşletme Performans Ölçüm Teknikleri ve Çimento Sanayii Uygulaması*. (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Gündüz, K.** (2019). *Veri Zarflama Analizinde Süper Etkinlik ve Bir Uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Ana Bilim Dalı, Samsun.
- İSO.** (2015). *Mobilya İmalatı Sanayi*. İstanbul Sanayi Odası Ekonomik Araştırmalar Şubesi:
https://www.iso.org.tr/sites/1/upload/files/ISO_Mobilya_Imalati_Sanayi_Sektor_Raporu_v3_2015-3968.pdf adresinden alındı.
- Kara, O., Kayaccan, B. ve Eratilla, M.** (2013). Analyzing Efficiencies of State Forest Enterprises in the Province of Düzce by Non-Parametric Methods. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9 (1), 97-123.

- Kara, O., Şahin, Ö., Bekar, İ. ve Kayacan, B.** (2019). Endüstriyel ağaç ve ahşap ürünleri sektörünün uluslararası rekabet gücü analizi: Türkiye örneği. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 15 (1), 15-32.
- Karadeniz, E., İskenderoğlu, Ö. ve Öcek, C.** (2021). Kağıt ve Kağıt Ürünleri İmalat Sektörünün Finansal Performansının Ölçek Temelinde Analizi: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Sektör Bilançolarında Bir Araştırma. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 23 (1), 160-171.
doi:10.24011/barofd.891992
- Karakurt, E.** (2011). *İstanbul Sanayi Odası'nın ilk 500 büyük sanayi kuruluşunun veri zarflama analizi ile etkinlik ölçümü*. (Yüksek Lisans Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
<http://localhost:6060/xmlui/handle/1/7215> adresinden alındı.
- Karaman, R.** (2009). İşletmelerde performans ölçümünün önemi ve modern bir performans ölçme aracı olarak Balanced Scorecard. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 8 (16), 410-427.
- Kayalıdere, K. ve Kargın, S.** (2004). Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6 (1), 196-219.
- Kaygın, E.** (2006). *Kars-Ardahan-Iğdır illeri orta öğretim kurumlarının etkinliklerinin veri zarflama analizi yöntemiyle belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Kafkas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kars.
- Keçek, G.** (2010). *Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama Örneği*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Koç, K. H., Dilik, T. ve Kurtoğlu, A.** (2017). *Türkiye Orman Ürünleri Endüstrisine Stratejik Bir Bakış, Türkiye Ormancılar Derneği, IV. Ulusal Ormancılık Kongresi*, Antalya:
- Koopmans, T.** (1951). Activity analysis of production and allocation. *Cowles Commission for Research in Economics*, 381-385.
- Kutlar, A. ve Kartal, M.** (2004). Cumhuriyet üniversitesinin verimlilik analizi: fakülteler düzeyinde veri zarflama yöntemiyle bir uygulama. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*(8), 49-79.
- Küçük, A.** (2007). *Portföy oluşturma ve portföye dahil edilecek hisse senetlerinin seçiminde "veri zarflama analizi"*. (Yüksek Lisans), İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Finansman Bilim Dalı, İstanbul. (211912).
- Lorcu, F.** (2008). *Veri Zarflama Analizi İle Türkiye ve Avrupa Birliği Ülkelerinin Sağlık Alanındaki Etkinliklerinin Değerlendirilmesi*. (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, İstanbul.
<http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/43380.pdf> adresinden alındı. (43380).

- Onaran, S.** (2006). *Veri zarflama analizi kullanılarak üniversite kütüphanelerinin performanslarının değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Ankara. (180182).
- Özcan, A. İ.** (2005). *Celal Bayar Üniversitesi'ne Bağlı Meslek Yüksekokullarının Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçülmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.
- Özden, Ü.** (2008). Veri zarflama analizi (VZA) ile Türkiye'deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37 (2), 167-185.
- Özkan, M. ve Özcan, A.** (2018). Veri zarflama analizi (VZA) ile seçilmiş çevresel göstergeler üzerinden bir değerlendirme: OECD performans incelemesi. *Journal of Administrative Sciences/Yönetim Bilimleri Dergisi*, 16 (32), 485-508.
- Öztürk, A.** (2009). *Yöneylem Araştırması*: Ekin Yayınevi, Bursa.
- Pastor, J. T.** (1996). Translation invariance in data envelopment analysis: A generalization. *Annals of Operations Research*, 66 (2), 91-102.
- On Üç İlde Büyükşehir Belediyesi Ve Yirmi Altı İlçe Kurulması İle Bazı Kanun Ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun, 6360 sayılı kanun C.F.R. (2012).**
- Rhodes, E. L.** (1981). *Data Envelopment Analysis and Approaches for Measuring the Efficiency of Decision-Making units with an Application to Program Follow-Through in us Education*. (Doktora Tezi), Carnegie Mellon University,
- Soner, S.** (2004). *Antalya yöresinde bulunan otellerin etkinliğinin analitik hiyerarşi prosesi ve veri zarflama analizi teknikleri kullanılarak ölçümü*. (Yüksek Lisans Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi, F.B.E. Endüstri Mühendisliği ABD, Endüstri Mühendisliği Programı, İstanbul.
- Şafak, İ., Gül, A. U., Akkaş, M. E., Gediklili, M., Portakal, S. Ü. ve Kanat, Ş. M.** (2015). *Orman İşletme Şefliklerinin Etkinliğinin Bulanık Veri Zarflama Yöntemi ile Belirlenmesi (Denizli, İzmir ve Muğla Orman Bölge Müdürlüğü Örneği)*. (110O126). TÜBİTAK-Tarım, Ormancılık ve Veterinerlik Araştırma Destek Grubu (TOVAG): TÜBİTAK
- Şahin, P.** (2013). *Orman ürünleri sanayi sektörünün veri zarflama analizi yardımıyla etkinlik ölçümü*. (Yüksek Lisans), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Trabzon.
- Şimşek, M.** (2020). *Orman Bölge Müdürlüklerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Trabzon.

- Tarım, A.** (2001). *Veri Zarflama Analizi Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı*. Ankara: Sayıştay Yayınları.
- Tekin, A. S.** (2011). *Etkinlik hesaplama yöntemi olarak veri zarflama analizi ve Avrupa Birliği ülkeleri ile Türkiye'nin görelî finansal etkinliklerinin değerlendirilmesine ilişkin bir uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
<http://localhost:6060/xmlui/handle/1/7076> adresinden alındı.
- Thompson, C. B., June, C. H., Ledbetter, J. A. ve Linsley, P. S.** (1990). Role of the CD28 receptor in T-cell activation. *Immunology today*, 11, 211-216.
doi:[https://doi.org/10.1016/0167-5699\(90\)90085-N](https://doi.org/10.1016/0167-5699(90)90085-N)
- TOBB.** (2015). *Türkiye Orman Ürünleri Meclisi Sektör Raporu*. Ankara: www.tobb.org.tr adresinden alındı.
- Turgutlu, T.** (2006). *Perakende sektöründe veri zarflama analizi ve analitik hiyerarşik süreç yaklaşımlarıyla tedarikçi performans değerlendirmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Türkay, O.** (2015). Çalışma yaşamı kalitesinin iş memnuniyeti ve bağlılık üzerine etkileri: Seyahat acentaları üzerine bir araştırma. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22 (1), 239-256. doi:<https://doi.org/10.18657/yecbu.15884>
- URL-1.** (2021). [https://www.ekodialog.com/Konular/etkinlik-olcme-yontemleri.html#:~:text=Rasyo%20\(Oran\)%20Analizi,%C3%B6l%C3%A7e k%20olarak%20oran%20%C3%B6l%C3%A7e%C4%9Fi%20kullan%C4%B1lmaktad%C4%B1r](https://www.ekodialog.com/Konular/etkinlik-olcme-yontemleri.html#:~:text=Rasyo%20(Oran)%20Analizi,%C3%B6l%C3%A7e k%20olarak%20oran%20%C3%B6l%C3%A7e%C4%9Fi%20kullan%C4%B1lmaktad%C4%B1r) adresinden alındı.
- URL-2.** (2019). TÜİK Merkezi Dağıtım Sistemi. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/> adresinden alındı.
- URL-3.** (2019). Dış Ticaret İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/disticaretapp/menu.zul> adresinden alındı.
- URL-4.** (2019). TÜİK Yıllık Sanayi Ürün (PRODCOM) İstatistikleri Metaverisi. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=sanayi-114&dil=1> adresinden alındı.
- URL-5.** (2020). TÜİK Dış Ticaret İstatistikleri Metaverisi. <https://data.tuik.gov.tr/Search/Search?text=d%C4%B1%C5%9F%20ticaret%20istatistikleri> adresinden alındı.
- URL-6.** (2020). TÜİK Nüfus ve Demografi Metaverisi. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=nufus-ve-demografi-109&dil=1> adresinden alındı.
- URL-7.** (2020). TÜİK İllere Göre Gayri Safi Yurtiçi Hasıla Metaverisi. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=ulusal-hesaplar-113&dil=1> adresinden alındı.

- Yakut, E.** (2008). *İmalat sanayisinde firma etkinliğinin ölçümü ve finansal analizi: (1996-2006 dönemi)*. (Yüksek Lisans Tezi), Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Bölümü, Muhasebe ve Finansman Ana Bilim Dalı, Gaziantep.
- Yaylalı, M., Oktay, E., Akan, Y. ve Kaynak, S.** (2007). Türkiye ve Avrupa Birliğine Üye Ülkelerin Bilgi Ekonomisi Performanslarının Veri Zarflama Analizi Metoduyla Karşılaştırılması. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22 (1), 1-25.
- Yeşilaydın, G. ve Alptekin, N.** (2016). Bulanık Veri Zarflama Analizi İle OECD Ülkelerinin Sağlık Alanındaki Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. *Sosyoekonomi*, 24 (30), 207-225.
- Yeşilyurt, C.** (2003). *Matematik Programlama Tabanlı Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinden Veri Zarflama Analizi ile Orta Öğretimde Etkinlik Ölçümü*. (Doktora Tezi), Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas.
- Yeşilyurt, Ö. ve Salamov, F.** (2017). Türk devletleri sağlık sistemlerinde etkinliğin ve etkinliğe etki eden faktörlerin süper etkinlik ve tobit modelleriyle değerlendirilmesi. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 3 (2), 128-138.
- Yıldırım, İ.** (2011). *Orman Ürünleri Sanayi Sektöründe Üretim Planlama Sisteminin Doğrusal Programlama Yöntemi ile Geliştirilmesi ve Uygulaması*. (Doktora Tezi), Karadeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Trabzon. (300095).
- Yolalan, O. R.** (1993). *Efficiency measurement and data envelopment analysis*. (Yüksek Lisans Tezi), Laval University, Kanada.
- Yükçü, S. ve Atağan, G.** (2009). Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23 (4), 1-13.
- Yüreğir, O. H.** (2007). Performans Ölçümü ve Ölçüm Sistemleri: Genel Bir Bakış. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16 (2), 545-562.

ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Doğan MEMİŞ

ÖĞRENİM DURUMU

- **Ön lisans** : Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi İşletme Yönetimi, 2019.
- **Lisans** : Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yönetim Bilişim Sistemleri, Devam ediyor.
- **Lisans** : Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği, 2017.

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER

- Espiye Orman İşletme Müdürlüğü, Çileklitepe Orman İşletme Şefliği, Danışman Mühendis, Haziran 2020 – Ağustos 2020.
- Bursa Teknik Üniversitesi, Araştırma Görevlisi, 2020, Devam ediyor.

DİĞER ESERLER, SUNUMLAR VE PATENTLER

- Akyüz, K. C., Yıldırım, İ., Ersen, N., Akyüz, İ. ve Memiş, D. (2020). Competitiveness of the forest products industry in Turkey: the revealed comparative advantage index. *Drewno: prace naukowe, doniesienia, komunikaty*, 62.
- Yıldırım, İ., Memiş, D. ve Akyüz, K. C., (2020). Determination of the Effectiveness of Turkey Furniture Manufacturing with Data Envelopment Analysis, *VI. International Furniture Congress*, Trabzon, Kasım 2020.