

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

MOBİLYA VE LEVHA SEKTÖRÜNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ
YARDIMIYLA ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Orm. End. Müh. Gizem ÇAMUR

MAYIS 2014

TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

MOBİLYA VE LEVHA SEKTÖRÜNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ
YARDIMIYLA ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ

Orm. End. Müh. Gizem ÇAMUR

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"ORMAN ENDÜSTRİ YÜKSEK MÜHENDİSİ"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 09.05.2014
Tezin Savunma Tarihi : 29.05.2014

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Kadri Cemil AKYÜZ

Trabzon 2014

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında
Gizem ÇAMUR tarafından hazırlanan

MOBİLYA VE LEVHA SEKTÖRÜNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ
YARDIMIYLA ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ

başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 13/05/ 2014 gün ve 1553 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda

YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Kadri Cemil AKYÜZ

Üye : Yrd. Doç. Dr. İbrahim YILDIRIM

Üye : Yrd. Doç. Dr. Şükrü ÖZŞAHİN

Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

"Mobilya ve Levha Sektöründe Veri Zarflama Analizi Yardımıyla Etkinlik Ölçümü" adlı bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Endüstri Makinaları ve İşletme Programında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Tez çalışmasının planlanması, araştırılması, yürütülmesi ve oluşturulmasında ilgi ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım danışman hocam Sayın Prof. Dr. Kadri Cemil AKYÜZ' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın yürütülmesinde bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. İbrahim YILDIRIM' a ve anabilim dalımızda bulunan değerli hocalarıma teşekkür ederim.

Maddi ve manevi yanımda olup desteklerini esirgemeyen değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Gizem ÇAMUR
Trabzon 2014

TEZ BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum " Mobilya ve Levha Sektöründe Veri Zarflama Analizi Yardımıyla Etkinlik Ölçümü" başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Kadri Cemil AKYÜZ' ün sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma süresinde bilimsel araştırma etik ve kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.
06.05.2014

Gizem ÇAMUR

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ BEYANNAMESİ.....	VI
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VII
SUMMARY	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
KISALTMALAR DİZİNİ	XII
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Performans ve Performans Yönetimi	1
1.3. Verimlilik	3
1.4. Etkililik.....	4
1.5. Etkinlik.....	5
1.5.1. Teknik Etkinlik.....	6
1.5.2. Ölçek Etkinliği	6
1.5.3. Tahsis Etkinliği	6
1.5.4. Farell'in Etkinlik Anlayışı.....	7
1.6. Etkinlik Ölçüm Yöntemleri.....	8
1.6.1. Oran(Rasyo Analizi)	8
1.6.2. Parametrik Yöntemler	9
1.6.3. Parametrik Olmayan Yöntemler	9
1.7. Veri Zarflama Analizi.....	10
1.7.1. Tanım ve Kavramlar.....	10
1.7.2. Veri Zarflama Analizinin Tarihçesi	12
1.7.3. Veri Zarflama Analizinin Amaçları	13
1.7.4. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Alanları	14
1.7.5. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları.....	15

1.7.6.	Veri Zarflama Analizi Modelleri	16
1.7.6.1.	Ölçeğe Göre Sabit Getirili Modeller	17
1.7.6.1.1.	Girdi Yönelimli CCR Modeli.....	18
1.7.6.1.2.	Çıktı Yönelimli CCR Modeli	19
1.7.6.2.	Ölçeğe Göre Değişken Getirili Modeller	19
1.7.6.2.1.	Girdi Yönelimli BCC Modeli.....	20
1.7.6.2.2.	Çıktı Yönelimli BCC Modeli	21
1.7.7.	Veri Zarflama Analizinin Güçlü ve Zayıf Yönleri	22
1.8.	Orman Ürünleri Sanayi	23
1.8.2.	Orman Ürünleri Sanayisinin Tarihsel Gelişimi.....	23
1.8.3.	Orman Ürünleri Sanayisinin Yapısı	25
1.8.4.	Orman Ürünleri Sanayisinin Dünyadaki Durumu	26
1.8.5.	Orman Ürünleri Sanayisinin Türkiye'deki Durumu	31
1.8.6.	Orman Ürünleri Sanayisinin Güçlü ve Zayıf Yönleri	34
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	36
2.1.	Materyal	36
2.2.	Yöntem.....	37
2.2.1.	Veri Setinin Oluşturulması	37
2.2.2.	Verilerin Analiz Edilmesi	39
3.	BULGULAR VE TARTIŞMA.....	41
3.1.	Şirketlerin 2011 Yılı Etkinlik Ölçümleri.....	41
3.2.	Şirketlerin 2012 Yılı Etkinlik Ölçümleri.....	44
3.3.	Etkin Olmayan Şirketlerin 2011 Yılı Değerlendirmesi.....	48
3.4.	Etkin Olmayan Şirketlerin 2012 Yılı Değerlendirmesi.....	49
4.	SONUÇ VE ÖNERİLER	52
5.	KAYNAKLAR.....	54
ÖZGEÇMİŞ		

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

MOBİLYA VE LEVHA SEKTÖRÜNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ YARDIMIYLA
ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ

Gizem ÇAMUR

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Kadri Cemil AKYÜZ
2014, 57 Sayfa

Artan rekabet ve dünya pazarlarında en büyük paya sahip olma yarışı, şirketlere yenilenme, kaynaklarını etkin kullanma, az kaynak kullanarak yüksek performanslı ürün üretme zorunluluğunu getirmiştir. Bu çalışmada, İstanbul Sanayi Odası tarafından her yıl yayınlanan Türkiye'nin 500 Büyük Şirketi ve Türkiye'nin İkinci 500 Büyük Şirketi listelerinde yer alan mobilya ve levha sektöründe faaliyet gösteren 23 şirket üzerinde veri zarflama analizi yapılmıştır. Analiz için, gerekli veriler İstanbul Sanayi Odası'ndan e-posta yoluyla istenmiştir. Analizde kullanılmak üzere 3 girdi ve 3 çıktı olmak üzere toplam 6 değişken seçilmiştir. Analizde elde edilen veriler DEAP 2.1. paket yazılımı ile değerlendirilmiştir. Şirketlerin CCR ve BCC modellerine ait teknik etkinlik skorları bulunmuş ve bu skorlar oranlanarak ölçek etkinlik skoru elde edilmiştir. 2011 ve 2012 yılında etkin şirket sayısı 6 olarak bulunmuştur. Etkin olmayan şirketler için referans grupları oluşturulmuştur. Etkin olmayan şirketlerin öz kaynaklarını ve aktif varlıklarını hedeflenen değere göre fazla kullandıkları, buna rağmen satış ve ihracat rakamlarının istenenden daha az olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Etkinlik, Veri Zarflama Analizi, Orman Ürünleri Sektörü

Master Thesis

SUMMARY

ACTIVITY ANALYSIS WITH DATA ENVELOPMENT ANALYSIS IN THE
FURNITURE AND PANELBOARD SECTORS

Gizem ÇAMUR

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Forest Industry Engineering
Supervisor: Professor Dr. Kadri Cemil AKYÜZ
2014, 57 Pages

Companies must deploy resources and produce high performance products because increased competition and race to have the biggest share in the global markets. In this study, 23 companies which are “The Big 500 Companies of the Turkey” and “The Second 500 Big Companies of the Turkey” lists in the İstanbul Association of Manufacturers, was analyzed with the data envelopment analysis in the furniture and panelboard sectors. Necessary data, were demanded by the e-mail from the İstanbul Association of Manufacturers. Total six variables were chosen as three input and three output for use in the analysis. The data obtained were evaluated with the DEAP 2.1. software package program. Technical efficiency of these companies was found for the CCR model and BCC model and then scale efficiency was obtained with this program. The number of effective companies were found six in the 2011 and 2012 years. References groups was created for the deactive companies. Lately equity capitals and active assets of the deactive companies were determined to use greater than target values, however sales and export values less than target values in this study.

Key Words: Efficiency, Data Envelopment Analysis, Forest Industry Sector

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Geçmişten günümüze performans ölçümü.	3
Şekil 2. Eş ürün eğrisi ve eş maliyet doğrusu.....	7
Şekil 3. Farell'in etkinlik eğrisi	8
Şekil 4. Veri Zarflama Analizi modelleri.....	16
Şekil 5. Dünya Ağaç Ürünleri İthalatı	26
Şekil 6. Kontrplak üretim miktarları	28
Şekil 7. Kontrplak ihracat hacimleri	29
Şekil 8. Dünya pazarında mobilya üretimi	30
Şekil 9. Odun esaslı panellerin üretim payları	31

TABLO DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Dünya'daki kontrplak üretim liderleri	28
Tablo 2. Odun esaslı panellerin üretim, ithalat ve ihracat miktarları	31
Tablo 3. İller bazında ihracat rakamları	33
Tablo 4. Ürün grubu bazında ihracat rakamları	33
Tablo 5. Orman ürünleri ihracatı yapılan ülkeler	34
Tablo 6. Analizde kullanılan girdi çıktı bileşenleri.....	37
Tablo 7. Firmaların 2011 yılına ait girdi ve çıktı değerleri tablosu	38
Tablo 8. Firmaların 2012 yılına ait girdi ve çıktı değerleri tablosu.....	39
Tablo 9. Firmaların 2011 yılı etkinlik analizi sonuçları	41
Tablo 10. 2011 yılı analiz sonuçlarına göre Model 1 için referans grupları tablosu	42
Tablo 11. 2011 yılı analiz sonuçlarına göre Model 1'de etkin sayılan KVB'lerin referans sıklığı tablosu	43
Tablo 12. 2011 yılı analiz sonuçları Model 2 için referans grupları tablosu	43
Tablo 13. 2011 yılı analiz sonuçlarına göre Model 2'de etkin sayılan KVB'lerin referans sıklığı tablosu	44
Tablo 14. Firmaların 2012 yılı etkinlik analizi sonuçları	45
Tablo 15. 2012 yılı analiz sonuçları Model 1 için referans grupları tablosu	46
Tablo 16. 2012 yılı analiz sonuçlarına göre Model 1'de etkin sayılan KVB'lerin referans sıklığı tablosu	46
Tablo 17. 2012 yılı analiz sonuçları Model 2 için referans grupları tablosu	47
Tablo 18. 2012 yılı analiz sonuçlarına göre Model 1'de etkin sayılan KVB'lerin referans sıklığı tablosu	47
Tablo 19. 2011 yılı için Model 1 ile elde edilen gerçek ve hedeflenen değerler	48
Tablo 20. 2011 yılı için Model 2 ile elde edilen gerçek ve hedeflenen değerler	49
Tablo 21. 2012 yılı için Model 1 ile elde edilen gerçek ve hedeflenen değerler	50
Tablo 22. 2012 yılı için Model 2 ile elde edilen gerçek ve hedeflenen değerler	51

KISALTMALAR DİZİNİ

- ABD : Amerika Birleşik Devletleri
BCC : Banker Charnes Cooper
CCR : Cooper Charnes Rhodes
CRS : Constant Returns to Scale
ILO : International Lotary Organization
İSO : İstanbul Sanayi Odası
KVB : Karar Verme Birimi
MENA : Middle East and North Africa
VRS : Variable Returns to Scale
VZA : Veri Zarflama Analizi

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Artan rekabet ve dünya pazarlarında en büyük paya sahip olma yarışı şirketlere, yenilenme, kaynaklarını etkin kullanma, az kaynak kullanarak yüksek performansta ürün üretme zorunluluğunu getirmiştir.

Şirketler bu rekabet yarışında kendi performanslarını en yukarı taşıırken, değişen trendlere de uyum sağlamaları ve piyasa dalgalanmalarında dahi etkin oluşlarını korumaları gerekmektedir.

Etkinlik, etkililik ve verimlilik kavramları şirketlerin bu yarışta kendi konumlarını belirlemeleri için oldukça önemli kavramlardır. Bu kavramları irdeleyen ve özümseyen şirketler, gelecek için oluşturdukları misyonlarını da yakalama başarısına erişeceklerdir.

Şirketlerin etkinliğini ölçen yöntemlerden biri olan Veri Zarflama Analizi (VZA), etkinlik ölçme yöntemlerinden doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir. Şirketlerin belirlediği girdi ve çıktı değişkenleri üzerinde birçok şirketin aynı anda etkinliğinin ölçülmesini sağlamaktadır. Birden fazla girdi ve çıktıyla çalışılabilme olanağı bu analizin en önemli avantajıdır. Karar vericinin tercihine göre girdi odaklı ve çıktı odaklı olarak yapılabilir.

Bu çalışma İstanbul Sanayi Odası (İSO)'nın, Türkiye'nin 500 büyük sanayi kuruluşu ve Türkiye'nin ikinci 500 büyük sanayi kuruluşu listelerinde yer alan, mobilya ve levha sektöründe faaliyet gösteren şirketler arasında yapılmıştır. Çalışmanın temellerini şirketlerin girdi ve çıktılarının belirlenmesi ile etkinlik ölçümlerinin yapılması oluşturmaktadır. Çalışmanın uygulama yılı olarak ise 2011 ve 2012 yılları belirlenmiştir. Şirketlerin analiz sonuçları, mevcut durumları da dikkate alınarak yorumlanmıştır.

1.2. Performans ve Performans Yönetimi

Kuruluşların performans konusuna yaklaşımları günümüze gelene kadar sürekli değişmiş ve gelişmiştir. Bu süreçlerde önemini kaybeden, yeni ortaya çıkan veya daha fazla önem kazanan performans yönetimi anlayışları değer kazanmıştır.

Bu gelişim kısaca, en düşük maliyette, en çok üretim ve yüksek kârı hedefleyen geleneksel yönetim anlayışından, günümüzün rekabetçi anlayışının gereği olarak, müşteri doyumu, kalite, yenilik gibi çok farklı ölçütlere ağırlık vererek geleceğin örgütünü hedefleyen yönetim anlayışına geçiş olarak açıklanabilir (Özer, 2009).

Amaçlı ve planlanan faaliyetler sonucunda ulaşılanı nitel ve nicel olarak belirleyen bir kavram olarak tanımlanan performans mutlak ya da göreceli olarak tanımlanabilir. Hizmette etkinlik, üretimde verimlilik ve tutumluluk genel olarak performansı ifade etmektedir (Uygurtürk ve Korkmaz, 2012).

Performans ölçümleri işletmenin belirlediği amaçlara ulaşmasında bir yol haritası olarak düşünülebilir. İşletmenin kaynaklarını ne derece etkin kullandığının belirlenmesiyle, mevcut iyileştirmeler ya da üretim sürecinde değişikliğe gitme gibi farklı uygulamalar denenebilir.

Performans ölçüm kriterleri ve yöntemleri her işletme için farklı olup performans ölçümü teknik bir terim olarak şöyle ifade edilebilir: Bir işletmenin yararlandığı kaynaklar, ürettiği ürün ve hizmetler ile elde ettiği sonuçları takip etmesi için düzenli ve sistematik olarak veri toplanması, analizi ve raporlama süreci şeklinde belirtilebilir (Uygurtürk ve Korkmaz, 2012).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde performans ölçüm sistemlerinin süreçleri beş temel süreçte açıklandığı görülmektedir.

1. Performans ölçülerinin seçimi ve tanımlanması
2. Verinin toplanması ve işlenmesi
3. Bilgi yönetimi
4. Performans değerlendirme ve ödüllendirme
5. Sistemin gözden geçirilmesi

Performans ölçüm yöntemleri 1890 yılından bu yana gelişen endüstri ihtiyaçları ve pazarlama stratejilerine paralel olarak şirket ihtiyaçları da dikkate alınarak değişmiş ve geliştirilmiştir. Bititci vd (2009) şirketleri geçmişten günümüze 4 döneme ayırmıştır.

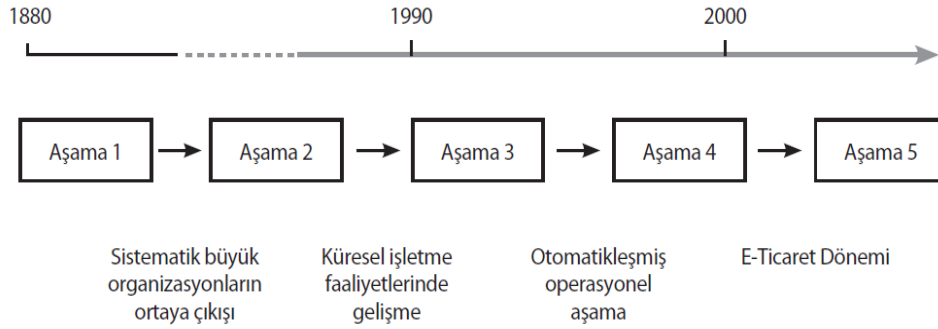
1. Temkin Dönemi (1890-1970) : Bu dönemde üretilen ürünler ev yapımıdır. Kuruluş yavaştır ve artımlı olarak ilerlemektedir. Bu dönemde rekabet maliyet üzerinden yapılmaktadır. Performansın odak noktası etkenliktir.

2. Yalın Dönem (1970-1990) : Bu dönemde üretilen ürünler, hizmetlerle desteklenen ev yapımı ürünlerdir. Kuruluş hızlıdır, kurulum oranı artımlıdır. Rekabeti elinde

bulunduran şirketler odaklaşma ve farklılaşma stratejilerini benimsemişlerdir. Performansın odak noktası etkililiktir.

3. Dinamik Dönem (1990-2000) : Bu dönemde üretilen ürünler el yapımı ile desteklenen hizmetlere dayanmaktadır. Rekabeti elinde bulunduran şirketler değer teklifleri stratejisini benimsemişlerdir. Performansın odağı ise rekabette ne kadar yukarı çıkılabildiğidir.

4. İletişim Ağı (Network) Dönemi (2000'lerden günümüze) : Bu dönemde değişimin kapsamı iletişim ağıdır. İnternet ve bilgi teknolojileri kullanımı had safhadadır. Üretimin yanı sıra sosyal sorumluluk ve çevre sorumluluğu bilinci gelişmiştir. Rekabeti elinde bulunduran şirketler üretim ve hizmet yönünden sürekli yenilenmeyi ilke edinmiş şirketlerdir. Performans odağı, sosyal sorumluluk çevre sorumluluğu ve ekonomik etkinliğin ağ yapısı olarak değerlendirilmesidir (Zerenler, 2005).



Şekil 1. Geçmişten günümüze performans ölçümü (Zerenler, 2005).

1.3. Verimlilik

Sürekli değişen rekabet koşulları ve gelişen pazarlama stratejileri, şirketleri kaynaklarını minimum seviyede kullanarak pazarın istediği kalitede ve mevcut talebi karşılamaya yönelik ürünler üretmeye zorlamıştır.

Milli Prodüktivite Merkezi'nin yaptığı tanıma göre verimlilik "Kullanıcılarının ihtiyaçlarını ve gereklerini karşılayan mal ve hizmetlerin üretiminde kaynakların - işgücü, sermaye, arazi, malzeme, enerji, zaman, bilgi vb. etkili ve etkin kullanılmasıdır" olarak tanımlanmaktadır (VGM, 2014).

Verimlilik kavramı birçok örgüt ve ekonomist tarafından aynı çerçevede farklı şekilde tanımlanmıştır.

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)'nun verimlilik hakkındaki görüşleri, Haziran 1984 tarihli Uluslararası Çalışma Konferansında kabul edilen ILO'nun üretime ve verimliliğe dair katkıları ile ilgili kararda yer almaktadır. “Verimlilik” terimi artık akla insanlık dışı koşullarda uzun vardiyalarda ve aşırı yoğun biçimde çalışan üretim hattı işçilerini getirmemektedir. Kararda, “..... temel prensip olaraküretimin ve verimliliğin geliştirilmesi, insanların iyi durumda olmalarını sağlamalıdır” denilmektedir (VGM, 2014).

Tanımdan da anlaşılacağı gibi verimlilik kavramı ulusal kaynakları korumakla kalmamakta aynı zamanda şirket çalışanlarının da güvenliğini ve çalışma ortamının iyileştirilmesini göz önünde tutmaktadır. Üretimi ve şirket hayatının devamını sağlayan iki önemli unsur verimlilik kavramında da önemli sayılmaktadır.

Verimliliğin matematiksel boyutu şu şekilde gösterilmektedir:

$$\text{Verimlilik Oranı} = \frac{\text{Şirketin ürettiği ürünler (Çıktılar)}}{\text{Şirketin kullandığı kaynaklar (Girdiler)}} \times 100 \quad (1)$$

Şirketin mevcut pazarlarda lider olmasını, kaynaklarını etkin kullanmasını ve çalışanlarının memnuniyetini hedefleyen bir yönetici verimliliği bir kavram olmaktan çıkıp, bir şirket kültürü haline getirmelidir.

1.4. Etkililik

Etkililik, firma ya da amaçların önceden tanımlanan hedeflerine ulaşmak amacıyla gerçekleştirdikleri faaliyetlerin sonucunda bu hedeflere ulaşma derecesini belirleyen bir kavramdır. Gerçekleşen çıktıların beklenen çıktılara oranı olarak da tanımlanan etkililik kavramı, firma ya da işletmelerin girdileriyle değil, çıktılarıyla ilgilenir (Çağlar, 2013).

Bu kavram, sürekli gelişmekte olan şirketler için önemli bir göstergedir. Kendisini sürekli iyileştirmeye adanmış ve kaynaklarını bu yönde kullanan şirketler, etkililik oranından hedeflerinin ne kadar gerçekleştiğini görebilir. Gerçekleşen çıktının, hedeflenen çıktıya ulaşması üretimde etkililiğin bir göstergesi olarak değerlendirilir.

Başka bir deyişle etkililik, örgütlerin, gerçekleştirdikleri faaliyetlerin sonucunda amaçlara ulaşma derecesini belirleyen bir performans boyutudur (Yükçü ve Atağan, 2009).

Örgütün amaçlarının çeşitliliği göz önüne alındığında hangi amaca göre etkililiğin belirleneceği önemlidir. Etkililiğin teknik ve ekonomik anlamda ölçülmesinde şu göstergeler yaygın olarak kullanılmaktadır:

a) Üretim Etkililiği = Gerçekleşen Üretim / Beklenen (planlanan) Üretim

b) Ekonomik Etkililik = Gerçekleşen Kar / Beklenen Kar (Yükçü ve Atağan, 2009).

Şirketler kuruldukları günle beraber stratejik planlar yapar ve bu planların adım adım gerçek olduğunu görmek isterler. Etkililik kavramı da bu aşamada devreye girmektedir. Planların ne kadarının gerçekleştiği ve ne kadarının daha gerçekleşmesi gerektiği konusunda şirkete bir yol haritası sunmaktadır. Şirket kuruluşundan itibaren neyi hedeflemekteydi? Bu hedeflerin ne kadarını gerçekleştirdi?

Etkinlik ile etkililik birbirleriyle oldukça fazla karıştırılan kavramlardır. Etkinlik kaynakların kullanımı ile araçlarla ilgili bir kavram olmasına karşılık, etkililik amaçlarla ilgili bir kavramdır.

Etkililik matematiksel olarak şu şekilde ifade edilebilir:

$$\text{Etkililik} = \frac{\text{Gerçekleşen Çıktı}}{\text{Planlanan Çıktı}} \quad (2)$$

1.5. Etkinlik

Etkinlik, verimliliği de içeren daha geniş bir kavramdır. Güran'ın (2005) da belirttiği üzere etkinlik analizi bir organizasyonun fiili olarak kullandığı girdiler ve ürettiği çıktıların, diğer organizasyonlarla ya da standartlar ile karşılaştırılmasını gerektirir. Oysaki verimlilik kavramının etkinliğe göre daha dar kapsamı vardır. Organizasyonun kendi bünyesinde diğer organizasyonlarla karşılaştırma yapmadan, kendi çıktı ve girdilerini oranlaması ile ulaşılabilecek bir kavramdır (Celep, 2010).

Etkinlik (Efficiency), üretim kaynaklarını veya girdileri ne derece iyi kullanarak çıktı üretilebileceğini gösteren bir kavramdır. Mevcut girdiyi kullanarak en fazla çıktıyı üretmek ya da daha az girdi ile mevcut çıktıyı elde etmek şeklinde yorumlanır (Budak, 2010).

1.5.1. Teknik Etkinlik

Teknik etkinliğin teorik düşüncesi ilk kez Koopmans tarafından 1951 yılında ortaya konulmuştur. Koopmans, teknik etkinliği şu şekilde tanımlamaktadır. Eğer herhangi bir çıktıdaki artış, en az bir diğer çıktıda azalış gerektiriyorsa (ve/veya herhangi bir girdideki azalış, diğer bir girdideki artışı gerektiriyorsa) teknik olarak etkin olduğu söylenebilir (Budak, 2010).

Teknik etkinlik, üretim girdilerinin çıktılara dönüştürülme sürecidir. Bu sürecin etkin olabilmesi, zaman boyutu, girdi çıktı fiyatları ve maliyetleri dikkate alınmadığında mevcut teknoloji çerçevesinde, belirli bir girdi bileşiminin kullanılarak maksimum çıktının elde edilmesine veya belirli bir çıktı bileşiminin en az girdi kullanılarak üretilmesine bağlıdır (Tarım, 2001).

1.5.2. Ölçek Etkinliği

Üretim sürecinde girdi düzeylerindeki değişikliklerden dolayı oluşan çıktı düzeylerindeki değişiklikler ölçeğe göre getiri olarak adlandırılmaktadır. Ölçeğe göre getiri, sabit ve değişken olmak üzere ikiye ayrılır:

a) Ölçeğe göre sabit getiri (Constant Returns to Scale), girdi düzeyinde a birim oransal artış olduğunda, çıktı düzeyinde de a birim oransal artışın olduğu durumdur.

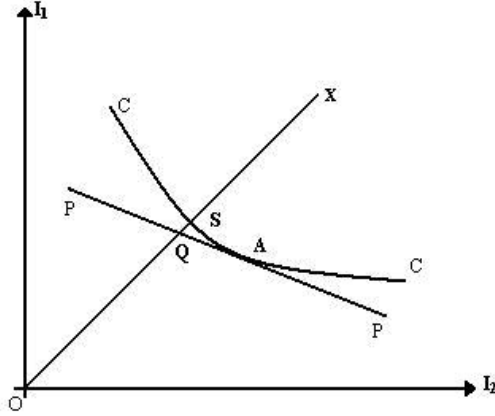
b) Ölçeğe göre değişken getiri (Variable Returns to Scale) ise girdi düzeyindeki oransal bir artışın çıktı düzeyine aynı oranda yansımadağı durumdur. Bu oransal artışın niteliği “ölçeğe göre değişken getiri” kavramının kendisi için de farklılaşmasına sebep olmaktadır (Gökgöz, 2009).

1.5.3. Tahsis Etkinliği

Tahsis etkinliği tam rekabet şartlarında işleyen fiyat mekanizmasına bağlı olarak kaynakların yeniden tahsisini sağladığı için fiyat etkinliği olarak da bilinir (URL-1, 2014).

Fiyat etkinliği, yani en düşük maliyetli girdi bileşimi seçimi, eş ürün eğrisi ve eş maliyet doğrusu ile açıklanabilir. Eş ürün eğrisi (CC), belirli bir çıktı düzeyini üretebilmek için gerekli tüm olası girdi bileşimini gösteren noktaların geometrik yeridir. Eş maliyet

doğrusu (PP) ise, girdi fiyatları ile ilgilidir. İşletmenin kısıtlı bütçesi ile girdilerden ne miktarda satın alabileceğini göstermektedir. Eş maliyet doğrusu (PP) üzerindeki her nokta, mevcut bütçe ile alınabilecek girdi bileşimlerini temsil etmektedir (URL-1, 2014).

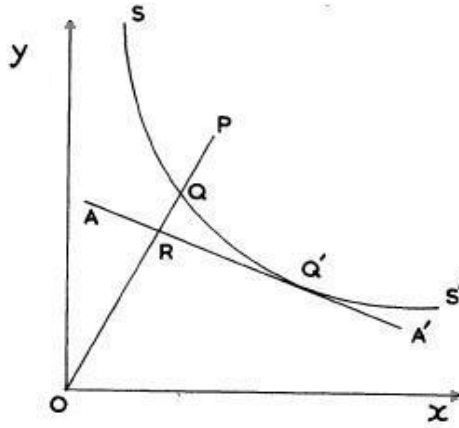


Şekil 2. Eş ürün eğrisi ve eş maliyet doğrusu (URL-1, 2014)

1.5.4. Farrell'in Etkinlik Anlayışı

Bir işletmenin etkinliğinin ölçümünün iki ölçütten oluştuğunu ileri sürmüştür. Bunlardan birincisi, verilen girdi kümesinden maksimum çıktı elde etme başarısı olan teknik etkinlik, ikincisi ise verilen girdi çıktı fiyatları göz önünde bulundurularak üretim maliyetini minimum yapan en uygun girdi bileşiminin seçilmesindeki başarı olan fiyat etkinliğidir. Bu iki ölçütün birleşimi toplam etkinliğin ölçümünü sağlamaktadır (Farrell, 1957).

$$\text{Toplam Etkinlik} = \text{Teknik Etkinlik} \times \text{Fiyat Etkinliği} \quad (3)$$



Şekil 3. Farrell'in etkinlik eğrisi (Farrell, 1957)

Farrell, Şekil 3'deki örnekte iki girdi kullanılarak tek bir çıktının üretildiği ortamın eş ürün eğrisini SS' ve eş maliyet doğrunu AA' ile göstermiştir. Farrell, bu yaklaşımı ile teknik etkinlik ve fiyat etkinliğini arasındaki farkı belirlemektedir.

Eş ürün eğrisi ve eş maliyet doğrusunun kesişimi olan Q 'hem teknik etkinlik hem de fiyat etkinlik değeri 1'dir. Teknik ve fiyat etkinlik değeri 1 olan Q 'nin toplam etkinlik değeri de 1'dir (Farrell, 1957).

1.6. Etkinlik Ölçüm Yöntemleri

Etkinlik ölçümünde kullanılan analiz modelinin türü ve modelde kullanılan verilerin girdi çıktı farklılığı analiz sonuçlarının da farklı biçimlerde ortaya çıkmasına neden olduğundan, analizde kullanılan model ve değişkenlerin dikkatle seçilmesi büyük önem taşımaktadır.

1.6.1. Oran (Rasyo) Analizi

Oran analizi geniş anlamda iki sayı arasındaki sayısal ilişkiyi gösteren oran veya yüzde olarak ifade edilen, bilanço ve gelir tablosu gibi finansal tabloların kendi kalemleri arasında veya mali tabloların karşılıklı kalemleri arasındaki ilişkileri saptamaya yarayan bir analiz biçimidir (Yaşa, 2008).

Parametrik yöntemler ve veri zarflama analizi gibi parametrik olmayan verimlilik analizi yöntemlerine oranla rasyo analizi daha yaygın olarak kullanılan verimlilik ölçme yöntemidir. Bu yöntem bir tek girdi ile bir tek çıktının birbirleriyle oranlanması sonucu oluşan bir rasyonun zaman içinde izlenmesi şeklinde uygulanır (Yaşa, 2008).

Tek girdinin tek çıktıya oranı olarak tanımlanan oran analizi (ya da rasyo analizi) yaklaşımında her bir oran, performansla ilgili boyutlardan sadece bir tanesini göz önüne alırken diğer boyutları göz ardı etmektedir. Örneğin, finansal analizlerde kullanılan oranlar (likidite, mali bütçe, faaliyet, karlılık vs.) o faaliyet dönemi içindeki olayların yorumunu, yalnızca ilgili orana konu olan kalemler bazında yapabilirler (Yaşa, 2008).

Oranlarla yapılan değerlendirmelerin bir başka zayıf yönü de mutlaka bir şeylerle karşılaştırılmaya gereksinim duymalarıdır. Örneğin, oranla performans ölçümü yapılan bir işletmedeki sayısal sonuçlar ya önceki yıllara ait kendi verileri ile ya da diğer işletmelerin benzer verileri ile karşılaştırılabilir (Bal, 2010).

1.6.2. Parametrik Yöntemler

Parametrik yöntemlerde etkinlik ölçümü yapılırken, genellikle tek bir çıktının birden fazla girdi ile ilişkili olduğu çoklu regresyon analizinden yararlanılmaktadır (Bal, 2010).

Çoklu regresyon yaklaşımında, bir üretim sürecinin girdileri ile çıktıları arasında bir üretim fonksiyonu tahmin edilmektedir. Bu tahmin sonucunda çıktıları tahmin edilen düzeyin üzerinde olan üretim birimleri etkin olarak kabul edilmektedir.

Çoklu regresyon analizi ile yapılan etkinlik ölçümünde, regresyon doğrusunun üzerinde kalan birimler etkin olarak tanımlanırken, doğrunun altında kalan birimler etkin olmayan olarak nitelendirilmektedir. Analiz sonunda elde edilen artık değerleri pozitif olan birimler etkin, negatif olanlar etkin olmayandır (Cingi ve Tarım, 2000).

1.6.3. Parametrik Olmayan Yöntemler

Bu tür yöntemler, üretim fonksiyonunun ardında herhangi bir analitik formun varlığını öngörmezler. Bu özelliklerinden dolayı parametrik yöntemlere göre daha esneklerdir. Ayrıca birçok girdili ve birçok çıktılı üretim ortamlarında performans ölçümüne uygun yapıdadırlar (Yolalan, 1993).

Parametresiz etkinlik ölçütleri girdi ve çıktı ölçüm birimlerinden bağımsızdır. Bu özellikleriyle de işletmenin değişik boyutlarının aynı anda ölçülebilmesine imkân sağlamaktadır. Bu yöntemler içerisinde en yaygın olarak veri zarflama analizi (VZA) kullanılmaktadır.

Veri zarflama analizi, ürettikleri mal veya hizmet açısından birbirine benzer niteliklere sahip olan karar birimlerinin göreceli etkinliklerinin ölçülmesi amacıyla geliştirilmiş non-parametrik etkinlik ölçme yöntemidir (Akan ve Çalmaşur, 2011).

1.7. Veri Zarflama Analizi

1.7.1. Tanım ve Kavramlar

Parametrik olmayan bir yöntem olan veri zarflama analizi, karar verme birimi (KVB) olarak nitelendirilen ve benzer mal veya hizmet üreten işletmelerin göreceli etkinliklerini ölçmeyi amaçlayan bir yöntemdir (Aras ve Gencer, 2011).

Çok sayıda farklı girdiye sahip olup ve farklı ölçüm birimleriyle ölçülmüş birimlerin tek bir ortak ölçütte birleştirilememesi durumunda, VZA sayesinde doğrusal programlama prensipleri temelinde ölçülür. Analiz sonucunda, etkinlik sınırı üzerinde yer alan en iyi KVB'leri göreceli etkin olarak değerlendirir ve bu birimler referans kümesi olarak ifade edilir (Aras ve Gencer, 2011).

Veri Zarflama Analizi, görece etkin olmayan karar verme birimlerinin etkinliklerinin iyileştirilmesi için neler yapılması gerektiği noktasında yöneticilere ve karar vericilere yol gösteren bir yöntemdir.

Bu yöntemin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Çok sayıda girdi ve çıktı değişkeni kullanmak mümkündür.
- Doğrusal form dışında, girdi ve çıktılar arasında bir fonksiyonel ilişki kurmak gerekmemektedir.
- Girdi ve çıktı değişkenleri için çok farklı ölçü birimleri aynı anda kullanılabilir (ağırlık, adet, parasal veya oransal büyüklük gibi).
- Deterministik bir yöntem olması nedeniyle rassal hataya yer verilmediğinden, verilerden kaynaklanan hatalar (ölçmeden ve veri toplamadan) ayıklanamazsa ve

analizde olması gereken değişkenler analiz dışı bırakılırsa, KVB'lerin görece etkinlikleri yanlış hesaplanabilir.

- VZA'da etkinlikler; en iyi uç değerlere göre hesaplandıklarından, bu uç değerlerden etkilenirler. Bu nedenle VZA ile hesaplanan etkinlik sonuçları mutlak olarak değil, görecelilik çerçevesinde değerlendirilmelidir.
- VZA parametrik olmayan bir yöntem olduğundan, sonuçların istatistiksel olarak test edilmesi zordur.
- VZA, statik bir analizdir, zamanın tek bir durak noktasındaki verileri kullanarak analiz yapar. Zaman içinde etkinliğin nasıl geliőtini incelemek için, zaman boyutunu da içeren Malmquist toplam faktör verimliliği indeksi ile birlikte kullanılabilir.
- VZA'da girdi ve çıktı değişken sayısı olabildiğince az olmalı ve KVB'lerin üretim sürecini, doğru olarak verebilmelidir. Çünkü çok fazla girdi ve çıktı değişkeni kullanılması, görece etkin ve etkin olmayan KVB'lerin ayrıştırılmasını güçleştirir.
- Genelde VZA'da az sayıda girdi ve çok sayıda çıktı değişkeni olması tercih edilmektedir (Yavuz ve İşçi, 2013).

VZA yaklaşımın performans ölçmede elde ettiği sonuçlar özetle aşağıdaki gibidir:

- Etkin organizasyonel karar birimleri
- Etkin olmayan organizasyonel karar birimleri
- Etkin olmayan organizasyonel karar birimleri tarafından kullanılan fazla kaynak miktarları
- Etkin olmayan organizasyonel karar birimlerinin Şu anki girdi düzeyleri ile üretmeleri gereken çıktı düzeyi (çıktılarını artırmaları gereken düzey)
- Etkin olmayan organizasyonel karar birimlerinin, etkin referans setini oluőturan birimler (Yavuz ve İşçi, 2013).

Bu analizin gerçekleştirilebilmesi için kuşkusuz ilk adım tek bir birim için etkinliğin belirlenebilmesidir. K adet girdi ile M adet çıktı üreten N tane birimin olduğu bir ortamda her biri için en basit biçimiyle etkinliği aşağıdaki gibi tanımlayabiliriz:

$$\text{Etkinlik} = \frac{\text{Çıktıların ağırlıklı toplamı}}{\text{Girdilerin ağırlıklı toplamı}} = \frac{u'y_i}{v'x_i} \quad (4)$$

Yukarıdaki eşitlikte (i. birim için) y_i çıktıları, x_i girdileri, u $M \times 1$ boyutunda çıktı ağırlıkları vektörünü ve v , $K \times 1$ boyutunda girdi ağırlıkları vektörünü simgelemektedir. Hesaplama esnasında her bir girdi ve çıktı çeşidi belirli bir ağırlıkla çarpılmaktadır. Rasyonel bütün birimlerin amacı etkinliklerini mümkün olduğunca artırmak yani yukarıdaki denklemin değerini maksimize etmek olacaktır. Her bir birim için en uygun ağırlıkların bulunması ile bu sorun çözülebilir (Karacabey, 2013).

1.7.2. Veri Zarflama Analizinin Tarihçesi

Etkinliğin tanımlanması için daha iyi bir yöntem ve model geliştirme ihtiyacı, Farrell (1957)'i harekete geçirdi. Mevcut modeller verimliliğin bir ölçüsü olan performansı çoklu girdi ile birleştirirken başarısız oluyordular bu nedenle Farrell onların çok kısıtlayıcı olduğunu ileri sürmekteydi. Kullanılan yöntemlerin teknik etkinlik ve tahsis etkinliğini bulamayışları gibi yetersizliklerine karşın Farrell, problemin çözümü için daha yeterli olacağını düşündüğü etkinlik analizi yaklaşımını öne sürdü. Bu süreç içerisinde etkinlik tanımını daha genel bir tanım olan verimlilik olarak genişletildi (URL-2, 2014).

İlk VZA modeli, Charnes, Chooper ve Rhodes (1978) tarafından, Farrell'in önceki çalışması temel alınarak ileri sürülmüştür. Charnes, Cooper ve Rhodes'ın bu çalışması, 1970'in başlarında Carnegie Mellon Üniversitesinden Edwardo Rhodes tarafından tez çalışması olarak sunulmuştu. W. W. Chopper'ın yönetiminde bu çalışma, Birleşik Devletler yönetimi tarafından desteklenen Amerika'daki yerel okullarda okumakta olan sakıncalı (çoğunlukla siyahi ve İspanyol) öğrencilerin eğitim programını değerlendirmek için kullanılmıştır (URL-2, 2014).

İlk önceleri ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında sadece teknik etkinliğin ölçümünde kullanılan Veri Zarflama Analizi yaklaşımı daha sonra yapılan bazı değişikliklerle; Banker, Charnes ve Cooper (BCC) (1984), tarafından ölçek etkinliğinin ölçülmesinde de kullanılmaya başlanmıştır (URL-2, 2014).

BCC, ayrıca ölçek getirisi ve teknik etkinliğin tahmini için CCR'in lineer programlama formülasyonunda bir değişikliği öngörmüşlerdir. Banker (1984) daha çok verimli ölçek kavramını geliştirmiş ve CCR doğrusal programlama formülünün, ölçek getirisinin tahmini için nasıl kullanılabileceğini göstermiştir (Depren, 2010).

Görelî etkinliklerini VZA ile belirleyebilmek için Ulucan (2000), İMKB'de 1998 yılı sonu itibari ile işlem gören 225 şirketi incelemiştir. Duran varlıklar, personel sayısı ve

ödenmemiş sermayenin girdiler, net satışlar, hisse senetlerinin piyasa değeri ve dönem net karının çıktılar olarak alındığı çalışmada sadece 12 firmanın etkin olduğu görülmüştür.

Kaya vd. (2010), metal eşya, makine ve gereç yapım sektöründeki işletmelerin veri zarflama analizi ile etkinlik ölçümünü yaptıkları çalışmada İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'na kote olan metal eşya, makine ve gereç yapım sektöründeki işletmelerin Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanılarak performanslarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Analiz sonucunda, 2008 yılının 4 döneminde de 5 işletme etkin bulunmuştur.

Yavuz ve İşçi (2013)'nin gıda imalatı yapan firmaların etkinliklerinin ölçülmesi üzerine yaptıkları çalışmada Türkiye'de son üç yılda da ilk 500 büyük firma arasına giren ve gıda sektöründe faaliyet gösteren 25 firmanın 2009, 2010 ve 2011 yıllarına ait göreceli etkinlikleri ölçülmüştür. Çalışmanın girdileri; öz kaynak, aktif toplam ve çalışan sayısı değişkenleridir. Çıktılar ise; net satış, kâr, ihracat değişkenleridir. Bu çalışmanın sonunda 2011 yılında CCR modeline göre 10 firma etkin bulunurken, BCC modeline göre 12 firma etkin bulunmuştur.

Aras ve Gencer (2011) 'in Muğla ilindeki mermer işletmelerine yönelik örnek olay çalışmasında Muğla ilindeki 12 mermer işletmesinin 2005-2009 dönemlerini kapsayan verileri üzerinden veri zarflama analizi ile Malmquist TFV değişimleri ortaya konulmuştur. Analizler için, işletmelerin genel gider, enerji gideri, toplam personel gideri kalemleri girdi, gelir kalemi çıktı alınmıştır. Muğla ili mermercilik sektörüne yönelik olarak gerçekleştirilen etkinlik ve verimlilik analizi çalışması sonucunda işletmelerin %67'si etkin bulunmuştur. Ölçek etkinliği bakımından bu oran ise %34'dür.

1.7.3. Veri Zarflama Analizinin Amaçları

VZA'nın karmaşık görünümü, son zamanlarda teknik bilgi açığını kapatacak kullanımı kolay paket programların gelişimiyle giderilmiştir(Yoluk, 2010).

Veri Zarflama Analizinin uygulanmasındaki amaçlar kısaca şu şekilde özetlenebilir:

- Karşılaştırılan birimlerin her biri için girdi çıktı boyutlarından herhangi birinde göreceli etkisizliğin kaynaklarının ve miktarlarının belirlenmesi,
- Etkinliğe göre birimlerin sınıflandırılması,
- Karşılaştırılan birimlerin yönetimlerin değerlendirilmesi,

- Birimlerin kontrolleri dışındaki program ve politikaların verimliliklerini değerlendirmek ve program etkinsizliği ile yönetsel etkinsizliği ayırt etmek,
- Değerlendirme altındaki birimler için kaynakların yeniden atanması amacıyla niceliksel bir temel oluşturulması.
- Birimler arasındaki karşılaştırma ile doğrudan doğruya ilişkili olmayan amaçlar için etkin birimlerin ya da etkin girdi çıktı ilişkilerinin belirlenmesi,
- Spesifik girdi çıktı ilişkileri için yürürlükteki standartların gerçekleşen performansa göre incelenmesi ve gözden geçirilmesi,
- Önceki çalışmalardaki sonuçların karşılaştırılması (Yoluk, 2010).

1.7.4. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Alanları

Veri Zarflama Analizinin kullanılabileceği konular şunlardır:

1. Eş Grupların Kullanımı: VZA, her etkin olmayan birim için ona karşılık gelen bir küme etkin birim tanımlar ve bu birimler etkin olmayan birimler ile eş grup oluştururlar. Eş gruptaki her birim etkin olmayan birimin girdi çıktı yönlendirmesini alır ve etkin olmayan birimle aynı ağırlıkları kullanarak etkin duruma gelir.
2. Etkin Çalışma Uygulamalarının Belirlenmesi: İyi çalışma uygulamalarının belirlenmesi ve dokumunun yapılması sadece görelî etkin olmayan birimler için değil, aynı zamanda görelî etkin birimler için de etkinliğin artırılmasına imkân sağlayabilir.
3. Hedef Belirleme: Uygulamalarda sıklıkla görelî etkin olmayan birimlerin performanslarının iyileştirilmesinde rehber olmak üzere hedeflerin belirlenmesi arzu edilir. VZA ile girdi ve çıktı düzeylerinde hedefler belirlemek olanaklıdır.
4. Etkin Stratejilerin Belirlenmesi: VZA, kolaylıkla birimlerin içinde çalıştıkları politikaları ve programları karşılaştırmada kullanılabilir. Ayrıca modelin uygun çözümü ile yönetsel ve program etkinliklerini değerlendirebilir.
5. Zaman Boyunca Etkinlik Değişimlerinin Gözlenmesi: VZA ile etkinliği saptanmış bir firma daha sonraki dönemlerde etkinliğini yitirebilir ve referans olma özelliğini kaybeder.

6. Kaynak Ataması: VZA, görelî etkin ve etkin olmayan birimleri belirlediği gibi etkin olmayan birimler için kaynak koruma ya/ ya da çıktı artırma potansiyelleri için öngörüler verir (Yoluk, 2010).

1.7.5. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları

Her analiz yönteminde olduğu gibi VZA'nın uygulanmasında da dikkat edilecek önemli noktalar bulunmaktadır. Bu aşamalar, etkinlik ölçümünde kişiyi en doğru sonuca götürmekte yardımcı olan kilit noktalardır.

VZA ile performans ölçümünde üç aşama vardır:

1. Analize girecek olan KVB'lerinin tanımlanması: VZA ile performans ölçüm sürecindeki ilk adım, analize dâhil edilecek KVB'lerinin tanımlanmasıdır. Yöntem; görelî etkinliklerin hesaplanmasında kullanılacağından, karşılaştırmanın anlamlı olabilmesi için, KVB'lerinin aynı girdiyi kullanarak, aynı çıktıyı üreten homojen birimler olmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca, homojen KVB'lerinin sayısı, girdi ve çıktıların sayısının en az iki katı olmalıdır.

2. Seçilmiş olan KVB'lerinin görelî etkinliklerinin değerlendirilmesi için uygun girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi: VZA sonuçları, analizde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri kümesine dayanmaktadır. Farklı girdi ve çıktı değişkenlerinin kullanımı, tamamıyla farklı sonuçlara yol açabilmektedir. Girdi ve çıktı seçiminin nasıl olacağı ile ilgili literatürde herhangi bir yöntem bulunmamaktadır.

3. VZA modellerinin uygulanması ve sonuçların yorumlanması: VZA ile etkinlik ölçümünde, uygun modellerin seçilerek analizin yapılması ve elde edilen sonuçların yorumlanması üçüncü adımı oluşturmaktadır (Eroğlu ve Lorcu, 2007).

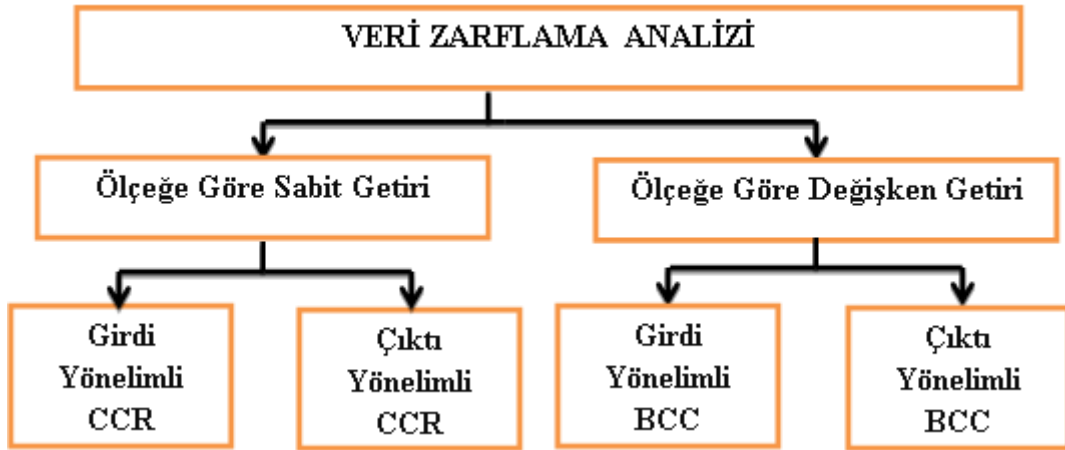
Analizde hangi yöntemin kullanılacağı girdi ve çıktı değişkenlerinin hangisine göre analiz yapılacağına göre değişmektedir. Buna bağlı olarak analizin sabit ya da değişken getirili olarak yapılması da mümkündür. Bu sonuçlar yorumlanırken skor değeri 1'e ulaşan her KVB etkin kabul edilir. Analizde etkin olamayan diğer KVB 'lerin etkin olmak için gerekli hedefleri de verilmektedir. Buna göre kullanıcı kaynak yönetiminde ne gibi değişikliklere gitmesi gerektiğini görebilmektedir.

1.7.6. Veri Zarflama Analizi Modelleri

Her bir sistemin girdi ve çıktı ağırlıklarını, kendi etkinlik derecesini yükseltecek şekilde seçeceğini varsayan VZA'da birçok model kullanılabilir.

Genel olarak hangi tür modelin kullanılması gerektiği, araştırmanın kapsamına ve kullanılacak varsayımlara göre değişir. KVB'lerin ölçeğe göre sabit getiriye sahip oldukları varsayılıyorsa ve birimlerin toplam etkinlikleri belirlenmek isteniyorsa, CCR veya yönelimsiz modeller kullanılabilir. Eğer, KVB'ler için ölçeğe göre değişken getiri varsayımı geçerli ise ve yalnızca birimlerin teknik etkinlikleri hesaplanmak isteniyorsa, BCC veya toplamsal modellerinin kullanılması yeterlidir (Özden, 2008).

VZA'da kullanılan modeller özet olarak aşağıdaki şekildeki gibi gösterilebilir:



Şekil 4. Veri Zarflama Analizi modelleri

VZA yöntemi, doğrusal programlama yönteminin geliştirilmiş bir biçimi olduğu ve bir dönüşüm sınırı oluşturması gerektiği için bir dizi Doğrusal Program (DP) kullanılır. Yani her bir KVB için ayrı bir doğrusal program hesaplaması yapılır. Her bir KVB için kurulacak olan ve karar değişkenleri olarak girdi ve çıktı ağırlıklarını kontrol eden kesirli doğrusal program (fractional linear program), kolaylıkla aynı işlem sonucunu verebilecek olan DP modeline dönüştürülebilir (Köksal, 2001).

Orijinal VZA matematiksel modeli Charnes vd. (1978) tarafından izleyen şekilde tanımlanmıştır (Boussofiane vd., 1991; Haas ve Murphy, 2003).

$j = 1, \dots, n$ Karar Verme Birimi (KVB) dizini,

$i = 1, \dots, m$ girdi dizini,

$r= 1, \dots, s$ çıktı dizini,

$e_o= (KVB)_0$ 'nin görelî etkinliği,

$x_{io}= (KVB)_0$ 'nin i . girdisi,

$x_{ij}= j$. KVB'nin i . girdisi,

$y_{ro}= (KVB)_0$ 'nin r . çıktısı,

$y_{rj}= j$. KVB'nin r . çıktısı,

$v_i= i$. girdinin ağırlığı,

$u_r= r$. çıktının ağırlığını belirtmek üzere

$$\text{Amaç Fonksiyonu} \quad \text{Max} \quad \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \quad (8)$$

$$\text{Kısıtlar} \quad \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1; \quad j= 1,2,\dots,n \quad (9)$$

$$u_r, v_i \geq 0; \quad (10)$$

$$r= 1,2,\dots,s$$

$$i=1,2,\dots,m$$

1.7.6.1. Ölçeğe Göre Sabit Getirili Modeller

Ölçeğe göre sabit getiri, tüm üretim öğelerinin aynı oranda değiştirilmesi sonucu gerçekleşen üretim değişimiyle ilgili bir kavramdır. Başka bir deyişle ölçeğe göre sabit getiri, üretim öğelerinde aynı anda ortaya çıkan değişmeye karşı, üretimin duyarlılığını gösterir (URL-3, 2014).

Üretimde kullanılan bütün öğelerin kullanılan miktarlarının, birbirlerine olan oranları sabit kalmak üzere değişmesi, üretim ölçeğinde bir değişme anlamına gelmektedir. Bu durumda, ölçeğteki değişmelerin ürün miktarında da değişmelere yol açacağı açıktır. Bu, ölçeğe göre getiri ile ilgili sorundur. Acaba üretim öğeleri iki katına çıkarıldığında yahut firma bir kat büyüdüğünde, firmanın verimliliği ne olacaktır?

Kuşkusuz akla ilk gelen yanıt, ölçek bir kat arttırıldığında göre ürünün de bir kat artacağıdır. Bu durumda firmanın verimliliğinin sabit olduğu açıktır. Genel olarak tüm üretim girdileri belli bir oranda arttırıldığında, üretiminde aynı oranda artması ölçeğe göre sabit getiri anlamına gelir. Birim zamanda kullanılan emek ve sermaye % 10 oranında

arttırıldığında, üretim de % 10 artacak, emek ve sermaye iki katına çıkarıldığında, üretim de iki katına çıkacaktır (URL-3, 2014).

1.7.6.1.1. Girdi Yönelimli CCR Modeli

Modelin girdi yönelimli olması, çıktı miktarlarının sabit tutularak girdi miktarlarında meydana gelecek değişimlerin incelenmesi anlamına gelmektedir.

Modelleri açıklamadan önce belirteçleri, parametreleri ve değişkenleri açıklamakta fayda vardır (İbiş,2009).

Belirteçler:

- j: çalışmada kullanılan KVB'lerin sayısı
- i: girdilerin sayısı
- r: çıktıların sayısı

Parametreler:

- v_i : girdi ağırlığı ($j = 1, \dots, m$)
- u_r : çıktı ağırlığı ($i = 1, \dots, s$)

Değişkenler:

- x_{ij} : j. KVB için i çıktısının ağırlığı
- v_{ij} : j. KVB için r girdisinin ağırlığı

Girdi yönelimli CCR modeli aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$\text{Amaç Fonksiyonu} \quad \text{Max} \quad \sum_{r=1}^s u_r y_{rj_0} \quad (11)$$

$$\text{Kısıtlar} \quad \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{j=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad (12)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0} = 1 \quad (13)$$

$$\begin{aligned}
u_r, v_i &\geq 0 & (14) \\
r &= 1, \dots, s \\
i &= 1, \dots, m
\end{aligned}$$

1.7.6.1.2. Çıktı Yönelimli CCR Modeli

Çıktıya yönelik VZA modelleri belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştırmaktadır.

Aynı belirteç, parametre ve değişkenlere bağlı olarak çıktı yönelimli CCR modeli aşağıdaki gibidir:

$$\text{Amaç Fonksiyonu} \quad \text{Min} \sum_{i=1}^m v_i x_{ij0} \quad (15)$$

$$\text{Kısıtlar :} \quad -\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} + \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \geq 0 \quad (16)$$

; j = 1, \dots, n

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{ij0} = 1 \quad (17)$$

$$\begin{aligned}
u_r, v_i &\geq 0 & (18) \\
r &= 1, \dots, s \\
i &= 1, \dots, m
\end{aligned}$$

Her modelde sadece bir tane ağırlık grubu mevcuttur. Karar verici bu ağırlıkları, skoru yükseltmek amacıyla seçmektedir. Etkinsiz KVB'lerin skorları 1'den daha küçük bir aralıkta yer alırken etkin KVB'lerin skorları 1'e ulaşmaktadır (İbiş, 2009).

1.7.6.2. Ölçeğe Göre Değişken Getirili Modeller

Ekonomilerde değişken ölçek ve ölçek ekonomisi, değişken getirili girdileri kullanan firmaların, uzun vadede üretim ölçeğindeki artış gibi olayları tanımlayan birbiriyle ilişkili

terimlerdir. Ölçek ekonomisi ve değişken ölçek birbirinden farklı terimlerdir ve birbirleri yerine kullanılamazlar.

Değişken ölçek terimi bir firmanın üretim fonksiyonundan meydana gelmektedir. Bu terim, uzun vadede üretim faktörü sayılan girdilerin çıktılarının artışındaki yükselme davranışını açıklamaktadır. Uzun vadede tüm girdi faktörleri değişkendir ve buna bağlı olarak ölçek de değişken olacaktır.

Değişken ölçek kuramı birbiriyle ilişkili üç grup kuramdan oluşmaktadır:

- 1) Ölçeğe göre artan getiri kuramı
- 2) Ölçeğe göre sabit getiri kuramı
- 3) Ölçeğe göre azalan getiri kuramı (URL-4, 2014).

Şirketin sahip olduğu kaynaklara oranla çıktı miktarı da sabit olarak artmaktaysa getiri sabittir. Şirketin sahip olduğu kaynaklara oranla çıktı miktarındaki artış oranı girdi miktarındaki değişim oranından az ise ölçeğe göre azalma gözlenmektedir. Şirketin sahip olduğu kaynaklara oranla çıktı miktarındaki artış oranı girdi miktarındaki değişim oranından fazla ise ölçeğe göre artan getiri gözlenmektedir.

BCC Modeli, Banker, Charnes ve Cooper (1984) tarafından CCR modeli üzerinde değişiklikler yapılarak ortaya atılmış yeni bir modeldir. Temel anlamda, ölçeğe göre değişken getiri varsayımından yola çıkılarak teknik etkinlik ölçümü yapan bir modeldir. BCC etkin sınırı her koşulda CCR sınırının altında yer almaktadır. Bu nedendir ki, CCR etkinlik değeri, BCC etkinlik değerinden küçük veya ona eşittir (Kıran, 2008).

BCC modelinin CCR modelinden tek farkı, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında her bir karar birimi için çözülecek doğrusal programlama problemi sonucu elde edilecek l değerlerinin toplamının bire eşit olmasıdır. Buradaki l değişkeni, etkin olmayan bir karar noktası için etkin olası girdi çıktı bileşimi oluşturmak için gereken bilgiyi sağlayan değer anlamındadır (Kıran, 2008).

1.7.6.2.1. Girdi Yönelimli BCC Modeli

Girdi yönlü BCC modeli, girdi yönlü CCR modellerine oldukça benzemektedirler. Modeldeki fark, ikil modeldeki λ 'ların toplamının 1'e eşit olmasıdır. Asıl modele ise yeni bir değişken (co) ilave edilmiştir. Bu değişikliklerle etkinlik sınırının yapısı değişmiştir. CCR modelinde orijinden geçen etkinlik doğrusu BCC modelinde orijinden geçmek zorunda değildir. Bu yapısıyla BCC modeli CCR modelinden ayrılmaktadır. Bu da aynı

karar birimi için teknik etkinlik ölçüsünün, ölçüğe göre sabit getiri durumunda, ölçüğe göre değişken getiri durumuna kıyasla daha düşük olduğu anlamına gelir (Kıran, 2008).

Girdi yönelimli BCC modeli aşağıdaki gibidir:

$$\text{Amaç Fonksiyonu} \quad \text{Max} \sum_{r=1}^s u_r y_{rj_0} + c_o \quad (17)$$

$$\text{Kısıtlar} \quad \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + c_o \leq 0 \quad (18)$$

$$j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0} = 1 \quad (19)$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad (20)$$

$$r = 1, \dots, s$$

$$i = 1, \dots, m$$

$$c_o \text{ serbest}$$

1.7.6.2.2.Çıktı Yönelimli BCC Modeli

Girdi yönlü BCC modelinde olduğu gibi çıktıya yönelik BCC modeli, CCR modeline benzemektedir. Çıktı yönlü CCR modelinden farklı olarak ikil modelde λ 'ların toplamı 1'e eşittir. Asıl modele ise yeni bir değişken (c_o) eklenmiştir. Amaç, ölçüğe göre sabit olmayan getiriyi sağlamaktır (Kıran, 2008).

Çıktı yönelimli BCC modeli aşağıdaki gibidir:

$$\text{Amaç Fonksiyonu} \quad \text{Min} \sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0} - c_o \quad (20)$$

$$\text{Kısıtlar} \quad -\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} + \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - c_o \geq 0 \quad (21)$$

$$j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{ij0} = 1 \quad (22)$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad (23)$$

$$r = 1, \dots, s$$

$$i = 1, \dots, m$$

$$c_o \text{ serbest}$$

1.7.7. Veri Zarflama Analizinin Güçlü ve Zayıf Yönleri

Her yöntemin olduğu gibi VZA'nın da avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır.

✓ VZA'nın diğer yöntemlere göre üstün yönleri şu şekilde sıralanabilir:

- Çok sayıda girdi ve çıktıyı işleyecek yetenektedir.
- Girdi ve çıktılar farklı birimlere sahip olabilir.
- Etkinlikleri hesaplanan karar verme birimleri, göreceli etkinliğe sahip olan karar verme birimleri ile karşılaştırılır.
- Hedeflenen çıktı miktarını üretebilmek için, en uygun girdi bileşimini dönemler itibarıyla toplam değer halinde verir.
- Etkin ve etkin olmayan karar verme birimlerini belirleyerek, etkinsizliğin kaynağını bulur.
- Etkin olmayan karar verme birimleri için, referans oluşturacak birimleri belirler.
- Girdi ve çıktı değişkenleri için üretim ilişkisini fonksiyonel form üzerine sınırlandırmaz (Uzgören ve Şahin, 2013).

✓ VZA'nın diğer yöntemlere göre zayıf yönleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- VZA genel olarak fiziksel girdi ve çıktı ölçüleri ile test edildiğinden teknik girdi çıktı verimliliği ile sınırlıdır. Yöntemin yetenekleri çıktı ve girdilere (eğer mümkünse) göreceli fiyatlar veya öncelikli ağırlıklar atanarak güçlendirilebilir.
- Kalitatif girdi ve çıktı ölçüleri sonuçları zayıflatabilmektedir. İlgili girdi ve çıktıların üretim sürecini doğru olarak yansıtabilmesi, yöntemin sağlıklı sonuçlar vermesi açısından hayatsal öneme sahiptir. Kritik bir girdi ya da çıktı inceleme dışı bırakıldığında yöntemin verdiği sonuçlar yanıltıcı ve yanlış olabilir.

- VZA'da, gözlemlenen performansın en iyi performansla olan farkı, sadece verimsizliğe bağlanmakta ve uç gözlem noktaları için ölçüm hataları göz ardı edilmektedir.
- VZA modelleri, statik (durağan) ve tek zaman kesitinde değerlendirilen modellerdir. Gerçek hayatta ise karar verme birimlerinin bazı girdilerini çıktılara dönüştürebilmesi bir periyottan daha uzun bir süre alacağından, üretim süreci dinamik bir özellik göstermektedir. Bu sebeple farklı periyotlardaki veriler için uygun indirgeme oranlarının kullanılması gerekecektir.
- Başvuru grubuna dâhil olan karar verme birimlerinin diğerlerine göre üstünlüğünün göreceli olması, bu birimlerin kendi başlarına değerlendirildiğinde de gerçekten verimli olup olmadıkları hakkında bir yorum yapılabilmesini güçleştirmektedir. Bu sebeple VZA etkinlik sonuçları, görecelilik çerçevesinde değerlendirilmelidir (Sarı, 2010).

1.8. Orman Ürünleri Sanayi

1.8.1. Orman Ürünleri Sanayisinin Tarihsel Gelişimi

İnsanoğlu orman ürünlerini bundan 400 yıl önce yakacak olarak, evlerinde yapı malzemesi olarak, araç gereçlerinde, silahlarda ve kâğıt üretiminde kullanmaktaydı. Önceleri bunlar ilkel yöntemlerle elde edilirken, sanayi devriminden sonra orman ürünleri sanayisi de seri üretime geçmiş oldu.

Odunun işlenmesine ilişkin ilk belirtiler, Eski Mısır'da açılmış bazı mezarların duvarlarına oyulmuş resimlerden anlaşıldığına göre M.Ö. 1500 - 1350 yıllarına kadar uzanmaktadır (URL-6, 2014).

Ormanlardan elde edilen tomrukların ilk işlenmesi ise bir kişi tarafından kullanılan el testeresiyle biçilerek tahtalar elde edilmesiyle başlamıştır. Sonraları bir çerçeveye geçirilmiş, iki kişi tarafından kullanılan el hızarları geliştirilmiştir (URL-6, 2014).

Tomrukların hareketli kuvvetten yararlanılarak biçilmesine 14 üncü yüzyılda başlanılmıştır. İlk defa 1575 yılında testereli su hızarları tesis edilmiştir. Tarihsel gelişim içerisinde, çeşitli sanayi kollarında görülen ilerlemelere karşın orman ürünleri sanayii aynı gelişmeyi gösterememiştir. Bu sanayi dalında gelişmeler 19 uncu yüzyılın ikinci yarısından sonra başlamıştır (URL-7, 2014).

Odun işleyen ilk makine ve tezgâhlar başlangıçta rüzgâr, su, hayvan ve hatta insan gücünden yararlanılarak çalıştırılmışlardır. 19'uncu yüzyılın ikinci yarısında buhar gücünden faydalanma başlamış, elektrik gücünden faydalanma ise 20'nci yüzyılın başlarında olmuştur (URL-7, 2014).

Orman ürünleri sanayii teknolojisi, özellikle bıçkı sanayiinde I. Dünya Savaşı'ndan sonra hızlı bir gelişme göstermiştir. Diğer kollarda da 20'nci yüzyılda başlayan gelişme, II. Dünya Savaşı'ndan sonra çok hızlanarak bugünkü düzeyine ulaşmıştır (URL-7, 2014).

Türkiye'deki orman varlığının tespitine, işletme planlarının yapılması ve tanzim edilmesi işine düzenli ormancılığın sokulduğu tarih olan 1857 yılında başlanılmıştır. 1857 yılından itibaren büyükçe bir Fransız Ormanlılar ekibi Osmanlı sınırları içindeki Ormanları gezerek il il rapor ve harita çalışmaları yapmaya başlamış ve bu çalışmalar 20 yıl kadar sürmüştür (URL-8, 2014).

Devlet Ormanlarının işletilmesinin tanzim edilerek Amenajman planlarına göre yapılacağını emreden yasa 1916 tarihinde çıkarılmıştır. Bir adet amenajman heyeti kurulmuş, bu heyet bazı önemli görülen ve yüksek verimli orman alanlarının planlarını çıkarmaya başlamıştır. Cumhuriyetin ilanından sonra 1924 tarihli bir kanunla amenajman heyetlerinin çalışmaları devamlı hale getirilmiştir (URL-8, 2014).

1935 yılı nüfus sayımına göre km²'ye 21 vatandaş düşmekte, vatandaş başına da yarım hektar (0.50 Ha) orman düşmektedir. Tahminlere göre bu zamanlarda orman sahamız 10 900 000 (on milyon dokuz yüz bin) hektardır. Bu sahanın 8 300 000 hektarından istifade edilebilmektedir (URL-8, 2014).

Ülkemizde 1870'li yıllardaki sanayi yapılanması içerisinde yer almaya başlayan orman ürünleri sanayi sektörü 1892 yılında ilk kereste fabrikasının İstanbul'da kurulması, 1938 yılında ülkemizdeki kereste fabrikası sayısının 33 adete yükselmesi ile gelişimini sürdürmüştür ve 1963 yılında planlı kalkınma dönemlerinin başlaması ile hızlı bir gelişim sürecine girmiştir (TOBB, 2011).

1970 yılında Orman Bakanlığı'na bağlı katma bütçeli bir kuruluş olan Orman Ürünleri Sanayi Kurumu'nun (ORÜS) kurulması ve bu kuruluşun 1983 yılında iktisadi devlet teşekkülü niteliğine kavuşturulması ile önemli bir gelişime sahne olan orman ürünleri sanayi sektörü, ORÜS'ün 1992 yılında özelleştirme kapsamına alınmıştır. 1996 ile 2000 yılları arasında özelleştirilmesi sonucunda tüzel kişiliği sona ermesi ile özel sektörün hâkim olduğu bir yapılanmaya geçmiştir (TOBB, 2011).

Orman ürünleri sanayi sektörü içerisinde yer alan kâğıt hamuru ve kâğıt sanayi alt sektörü en önemli gelişimini ülkemizde 1936 yılında Türkiye Selüloz ve Kâğıt Fabrikaları İşletmesi (SEKA) adıyla iktisadi devlet teşekkülü olarak kurulmasıyla göstermiş ve SEKA bu alanda önemli bir öncü görev üstlenerek kâğıt sanayinin ülkemizdeki gelişimine yön vermiştir. 1998 yılında özelleştirme kapsamına alınan SEKA 2000–2004 yılları arasında İzmit ve Silifke tesisleri haricinde özelleştirilmiş ve özel sektörün önemli bir ağırlığa sahip olduğu bir konumu almıştır (TOBB, 2011).

Günümüzde orman ürünlerini işleyen fabrika sayısı oldukça fazladır. Yatırımlar, devlet teşvikleri ve AB projeleri ile de bu fabrikalar büyüyerek kurumsallaşmakta ve dünya pazarında söz sahibi olmaya başlamışlardır. Bütün bu gelişmeler ülke ekonomisindeki orman ürünleri sektörünün payını listenin yukarisına taşımaktadır.

1.8.3.Orman Ürünleri Sanayisinin Yapısı

İmalat sanayii yapılanması içinde birincil ve ikincil imalat sanayi grupları olarak tanımlanan orman ürünleri sanayi sektörü birincil imalat sanayii ana grubu içinde odunu doğrudan hammadde olarak kullanan sanayi çeşitleri olan;

- Kereste ve Ambalaj Sanayii
- Levha Sanayi (Kaplama, Yonga Levha, Kontrplak, Kontratabla)
- Kâğıt Hamuru ve alt sektörleri yer alırken,

İkincil imalat ana sanayi grubu içerisinde ise birincil imalat ana sanayi grubunun ürünlerini hammadde olarak kullanan,

- Mobilya Sanayii
- Doğrama Sanayii
- Ahşap Parke Sanayii
- Prefabrik Ev Sanayii vb sanayiler bulunmaktadır (Akyüz, 2006).

İhracatta orman ürünleri sanayinde yer alan alt sektörlerden en yüksek değer mobilya sanayinde; en düşük değer ise odun veya diğer selülozik madde hamurlarının ihracatında tespit edilmiştir. Mobilya sektörünün ihracatta en yüksek paya sahip olması; şimdilerde olumlu bir seyir izleyen bu sektörün zamanla orman ürünleri sanayindeki dış ticaret payının daha da artacağı izlenimini vermektedir (Akyüz vd., 2005).

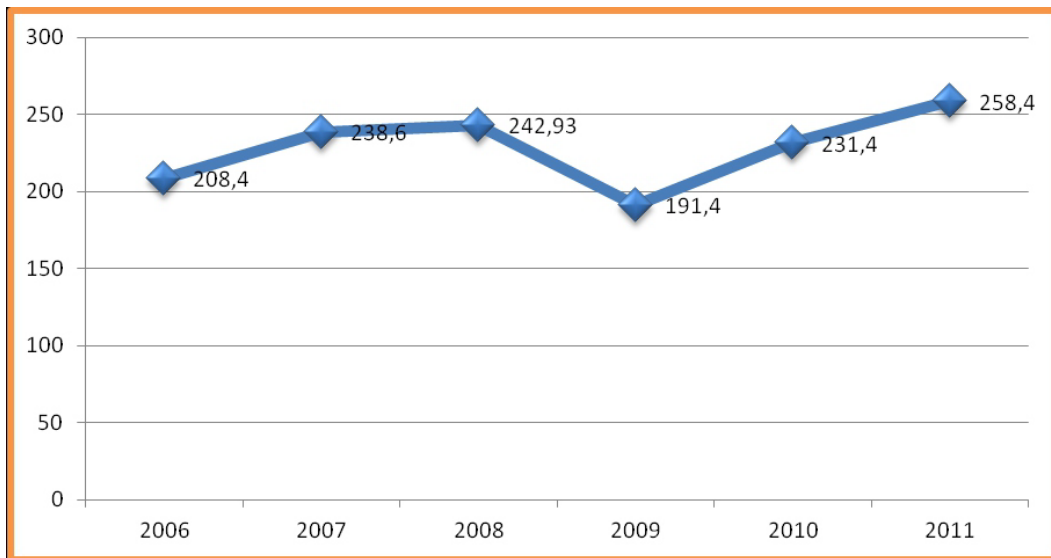
Bunun yanında ithalatta en yüksek pay kâğıt ve karton üretiminde kullanılan hammadde alt sektöründe olurken en az pay ise canlı ağaçlar ve diğer bitkiler alt sektöründedir. Kâğıt sektöründe ithalatın yüksek olmasının en önemli nedeni kâğıtçılıkta kullanılan hammaddelerin yurt içinden temin edilememesi ve yurt dışından ithal ediliyor olmasıdır (Akyüz vd., 2005).

Orman ürünleri sanayi dinamik yapısı ile daralan AB pazarlarına karşılık Asya Bölgesinde pazar payını artırmaya çalışmış ve bu pazarlarda başta komşu ülkeler olmak üzere orman ürünleri ihracatı artmaya başlamıştır.

1.8.4.Orman Ürünleri Sanayisinin Dünyadaki Durumu

Dünya'da üretilen ağaç ürünleri miktarı 2011 yılı itibarıyla yaklaşık 2 trilyon m³ tür. Ağaç ürünleri üretiminin çoğunluğunu tomruk, kereste ve talaş parçaları oluşturmaktadır

Dünya'daki ağaç ürünleri ihracatı incelendiğinde 2008 yılında 238 milyar USD olarak gerçekleşirken 2009 yılında bu rakam 188 milyar USD'ye düşmüştür. 2010 yılında 222 milyar USD olarak gerçekleşirken 2011 yılında da artarak 245 milyar USD olarak gerçekleşmiştir. 2011 yılı itibarıyla ihracatçı ülkeler incelendiğinde ise 26 milyar USD ile ABD'nin ağaç ürünleri dünya ihracatında birinci sırada olduğu görülmektedir. ABD dünya ağaç ürünleri ihracatının %10'unu yapmaktadır. ABD'yi %8,9 pay ile Kanada, %8,5 ile Almanya, %6,9 ile İsveç, %5,7 ile Finlandiya, %4,8 ile Çin takip etmektedir (OKA, 2013).



Şekil 5. Dünya Ağaç Ürünleri İthalatı (Milyar USD) (OKA, 2013).

Ağaç ve orman ürünlerinden kerestede dünya genelinde yıllık üretim miktarı 406 milyon m³ düzeyindedir. Dünyanın en önde gelen kereste üreticisi ülkeler ise ABD, Kanada, Çin, Brezilya ve Almanya'dır (OKA, 2013).

Son 30 yılda dünya kereste tüketim artış oranı, diğer ahşap ve ahşap dışı ürün tüketiminden etkilenmiştir. Keresteye ikame ürünler arasında, özellikle gelişmiş ülkelerde, ahşap içeren panellerin (kontrplak, MDF vb.) üretimi daha hızlı artış göstermiştir (OAİB, 2011).

Asya Pasifik ülkelerinin tüketiminin 2010 yılında 125 milyon m³'e yükseldiği tahmin edilmektedir (1992 yılında bu oran 105 milyon m³'tür). Bu artış yıllık ortalama %1,1 gibi düşük bir orana işaret etmektedir ki son 30 yıllık artış oranı olan %3,2'den düşüktür (OAİB, 2011).

Wood Resource Quarterly (WRQ)'nin yayınladığı ahşap kaynak raporlarına göre; İsveç ve Finlandiya'daki hızar atölyelerinin, son beş yılda Avrupa dışındaki pazarlara yaptıkları kereste ihracatını % 27'den % 43'e çıkartarak büyüttükleri belirtildi (URL-9, 2014).

MENA ülkeleri (Orta Doğu ve Kuzey Afrika) ise 2012 yılında, 2002 yılındaki 160 milyon dolardan, 2012 yılında 730 milyon dolara çıkan ihracat değerleri ile İsveç için büyük ve önemli bir bölge oldu. Bu bölge 2012 yılında İsveç için toplam ihracat hacminin 28 'ini oluşturdu (URL-9, 2014).

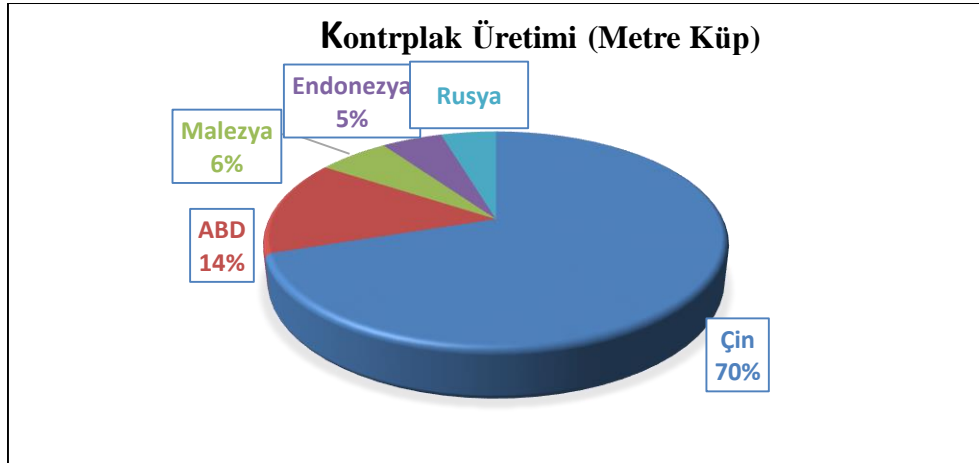
Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Tarım Teşkilatı'nın son raporlarına göre, ABD 'nin Çin'e olan yapraklı ağaç kereste ihracatı dünyada ekonomik belirsizlik söz konusuken son dokuz aylık dönemde rekor seviyeye ulaştı. Toplamda Amerika'nın Çin'e ihraç ettiği sert ağaç ürünleri (kereste, kaplama, kontrplak, parke ve lambri) 2012'nin 9 aylık döneminde %8 daha artarak 691,31 milyon Amerikan Doları'na ulaşmıştır (URL-9, 2014).

Dünya'da kontrplak üretimine bakıldığında ilk sırayı Çin aldığını ve takiben Amerika, Malezya, Endonezya, Rusya gibi büyük ekonomilerin ilk 5 listesine yerleştiğini görmekteyiz (URL-10, 2014).

Tablo 1. Dünya'daki kontrplak üretim liderleri (URL-10, 2014)

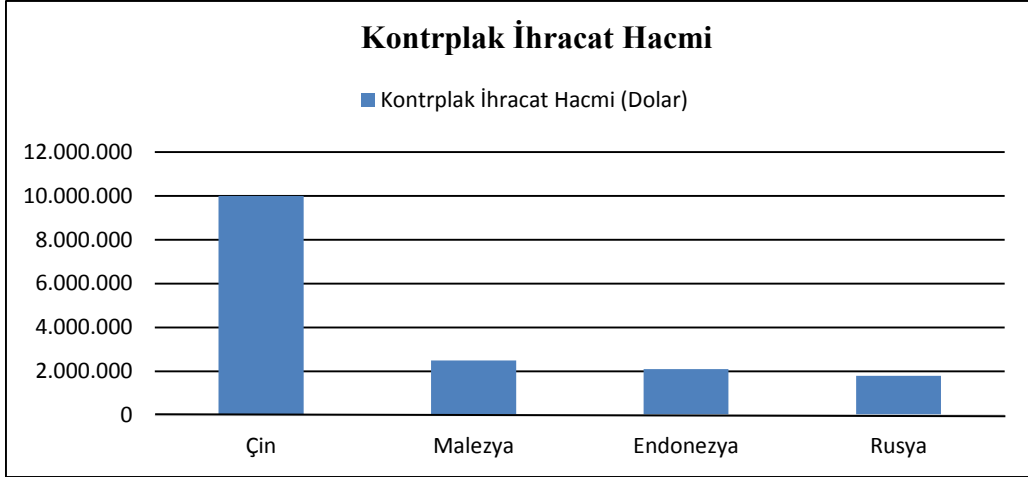
Sıra No	Ülke	Üretim Miktarı (metre küp)
1	Çin	45.298.000
2	ABD	9.263.295
3	Malezya	3.887.000
4	Endonezya	3.303.000
5	Rusya	3.003.000

Dünya'da kontrplak üretiminde lider beş ülkenin ait daire grafiğindeki payları aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.



Şekil 6. Kontrplak üretim miktarları (URL-11, 2014).

Ülkelerin ihracat hacmi ile ilgili çizgi grafiği aşağıda verilmektedir.



Şekil 7. Kontrplak ihracat hacimleri (URL-11, 2014).

Dünya'daki kağıt sektörü incelendiğinde, CEPI (Confederation of European Paper Industries)'den edinilen bilgiler ışığında üye ülkelerde kağıt ve karton genel çıkışının %1.7 oranında 91 milyon ton azaldığı görülmektedir. Alınan son verilere göre kağıt ve karton tüketimi 2012 yılına göre % 1.0 ve % 1.5 oranında azalmıştır (URL-8, 2014).

Dünya ambalaj sanayi pazarının 439 milyar dolar civarında olduğu ve pazarın 2014 yılına kadar %3,5 oranında büyüyeceği öngörülmektedir. Pazarın %36'sını kâğıt karton ambalajlar,%34'ünü plastik ambalajlar, % 17'sini metal ambalajlar, % 10'unu cam ambalajlar oluşturmaktadır. Ambalaj sanayi ürünleri, birçok sektöre hizmet vermekte olup dünyada ambalaj sanayi üretiminin %56'sı gıda ve içecek sektörleri tarafından kullanılmaktadır (URL-12, 2014).

Sektöre ticari olarak bakıldığında, ihracatın %30'unun Avrupa ülkeleri, %28'inin Kuzey Amerika ülkeleri, %27'sinin Asya ülkeleri, %7'sinin Latin Amerika ülkeleri, % 8'inin ise diğer ülkeler tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir (URL-12, 2014).

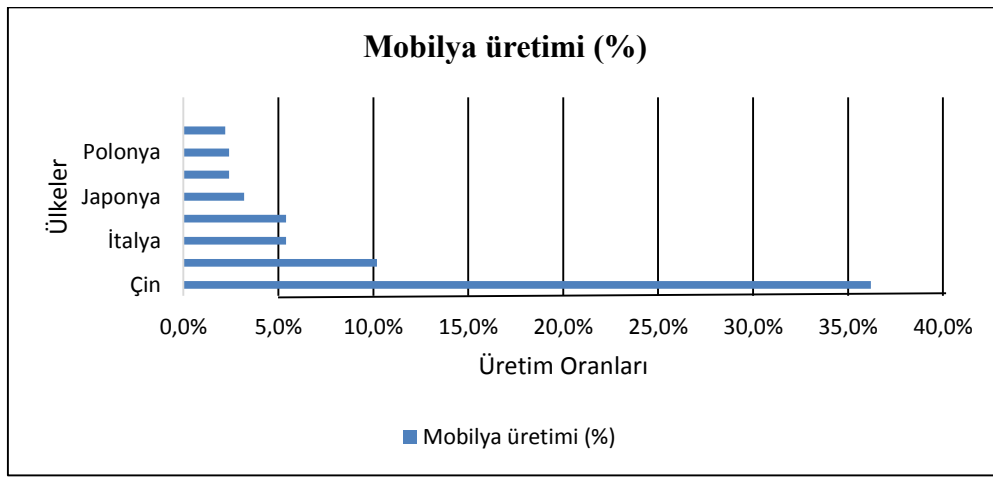
Trendleri sürekli değişen ve yenilenen orman endüstrisi sektörlerinden birisi de mobilya endüstrisidir. Kaynak ve işgücü yoğun bir endüstri olan mobilya, küresel ekonomilerdeki gelişmekte olan ülkeler için fırsatlar sunmaktadır. Bu sektörde hem geleneksel yöntemlerle üretim yapan şirketler hem de büyük hacimli üreticiler pastadan pay almak için yarışmaktadırlar. Önceleri tamamen üretici arzına dayanan bu sektör, globalleşme ve endüstriyel olanaklar ile müşteri odaklı olmuştur.

Mobilya ticareti küreselleşme ve uluslararası pazarlara açılma hareketleri nedeniyle artarak devam etmektedir. Bugünlerde Avrupa, mobilya sektörünün önemli bir odak

noktası haline gelmiştir. Üretim artışında en büyük pay Doğu Avrupa ülkeleri, Avusturya ve Hollanda'ya aittir (URL-13, 2014).

Avrupa mobilya sektörünün son 10 yıl içinde dünya mobilya ticaretindeki payı, düşük ve orta fiyat segmentinde düşük maliyetli üretim yapan ülkeler nedeniyle oldukça düşmüştür. Çin'in Avrupa pazarlarına penetrasyonu oldukça hızlı bir şekilde gerçekleşmekte ve Avrupa'ya yapılan ihracat, buradaki ülkelerin tedarik miktarının yarısından fazlasını karşılamaktadır (EC, 2013).

Ülkelerin mobilya üretimindeki oranları aşağıdaki grafikte görülmektedir:



Şekil 8. Dünya pazarında mobilya üretimi (URL-13, 2014).

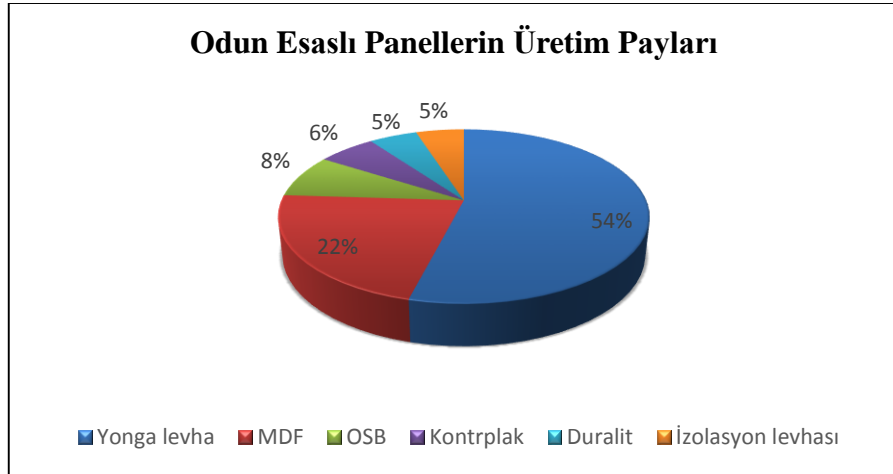
Avrupa Birliği'nde dünyanın dörtte biri kadar mobilya üreticisi bulunmakta, hatta küresel seviyedeki hızlı tüketim ile bu varlık giderek önemli olacak şekilde büyümektedir. Son on yılda bu üretim pazarındaki artış oldukça yoğun hale gelmiştir buna rağmen 2012 deki mobilya üretim değeri on yıl önceki ile aynıdır (Anonim, 2013).

Kuzey Amerika'daki toplam panel üretimi %4.9 ve yapısal panel üretimi %6 oranında artmıştır. Buna rağmen kapasite kullanımı nispeten düşüktür, MDF sektöründe %58.7 ve kontrplak sektöründe %78'dir (UNECE, 2013). Avrupa pazarındaki odun esaslı panel üretim, ithalat ve ihracat miktarları aşağıdaki gibidir:

Tablo 2. Odun esaslı panellerin üretim, ithalat ve ihracat miktarları (UNECE, 2013).

	1000 m ³		
	2011	2012	2013
Üretim	67,331	67,005	67,756
İthalat	31,233	31,057	30,984
İhracat	31,120	31,153	31,388
Net Ticaret	-113	96	405
Tüketim	67,444	66,910	67,351

Avrupa pazarındaki odun esaslı panellerin market payları aşağıdaki şekilde gösterilmiştir:



Şekil 9. Odun esaslı panellerin üretim payları (UNECE, 2013).

1.8.5. Orman Ürünleri Sanayisinin Türkiye'deki Durumu

Türkiye'nin yatırımları, istihdamı ve ihracatı en hızlı büyüyen sektörlerinden orman ürünleri sektörü (mobilya, kâğıt ve mamulleri, ağaç ve ağaç mamulleri ve odun dışı orman ürünleri) dış pazarların da yakından takip ettiği yatırım araçlarındandır. Özellikle levha sektörü ve mobilya sektöründeki ihracat rakamlarıyla pek çok girişimcinin ilgisini cezbetmektedir.

Orman ürünleri sektörü, 2011 yılında 3.4 milyar dolar ihracat gerçekleştirmiştir. 2008 yılında başlayan ekonomik kriz, 2011 yılı başlarında Kuzey Afrika ve çevre ülkelerdeki siyasi olaylar ve kurdan kaynaklanan olumsuz etkilere rağmen, sektör, ihracatını 2011 yılında bir önceki yıla oranla yüzde 16 artırmayı başarmıştır (URL-13, 2014).

Sektördeki alt grup ihracat performansları irdelendiğinde; en fazla ihracat yapan alt gruplarda kağıt ve karton ihracatı 2011 yılında 1.5 milyar dolar, mobilya (ağaç ve orman ürünleri) 1 milyar dolar ve ağaç ve ağaç mamulleri 658 milyon dolarlık rakamlara ulaşmıştır (URL-13, 2014).

Orman ürünleri ihracatı 2012’de 3 milyar 865 milyon dolarken; 2013’te 4 milyar 458 milyon dolara çıkmıştır. Sektörün Stratejik İhracat Planı çerçevesinde hazırladığı ve 5 yıldır takip ettiği 2023 raporuna göre; 2023 yılına kadar her yıl gerçekleşmesi gereken oran yüzde 13.7dir. Geçmiş dönemde her yıl bu artış oranı yakalanmıştır veya geçilmiştir (URL-14, 2014).

2013 yılı Ocak ayı sektörel temelli ihracat rakamlarına göre; Türkiye ağaç mamulleri ve orman ürünleri ihracatı, 2012 yılının eş değer dönemine kıyasla, % 16,7oranında bir artış kaydederek 310 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. Sektörün Ocak ayı Türkiye toplam ihracatındaki payı yaklaşık % 3 olmuştur (AKİB, 2012).

Türkiye ağaç mamulleri ve orman ürünleri 2013 yılı Ocak ayı sektörel ihracatı iller bazında incelendiğinde; İstanbul’un 130 milyon dolar ile ilk sırada yer aldığı ve bir önceki yılın eş değer dönemine kıyasla sektör ihracatında değer bazında % 14,7artış yaşandığı görülmektedir. En büyük artışı % 43,9ile Bursa gerçekleştirmiştir Ocak 2013 döneminde orman ürünleri ihracatında ilk 10 ilin ihracat rakamları, değişimleri ve ihracattaki payları aşağıdaki gibidir.

Tablo 3. İller bazında ihracat rakamları (AKİB, 2013).

İLLER	2012		2013		DEĞİŞİM (%)	
	Miktar (m ³)	Değer (TL)	Miktar (m ³)	Değer (TL)	Miktar	Değer
İstanbul	70.571.961	113.477.767	76.530.647	130.194.896	45,2	42,0
Gaziantep	9.207.633	25.980.386	12.723.914	33.084.502	7,5	10,7
İzmir	14.286.515	25.154.618	22.497.781	32.757.682	57,5	30,2
Bursa	12.235.554	16.781.714	12.431.744	24.156.291	1,6	43,9
Kayseri	11.340.521	20.379.946	10.189.887	20.969.215	-10,1	2,9
Ankara	3.488.358	9.898.727	3.016.065	10.970.109	-13,5	10,8
Adana	6.410.928	8.612.579	4.952.552	9.473.128	-22,7	10,0
Kocaeli	5.784.776	5.909.669	4.315.505	5.254.222	-25,4	-11,1
Hatay	2.374.004	3.813.188	1.944.746	4.601.348	-18,1	20,7
Antalya	3.237.521	5.300.521	2.736.144	4.592.040	-15,5	-13,4
Genel Toplam	155.824.675	265.706.898	169.452.386	309.992.482	8,7	16,7

Türkiye geneli sektörün 2013 yılı Ocak ayı ihracatı alt grup bazında ilk sırayı kâğıt, karton ve matbu yayınlar almıştır. En fazla artış ise % 61,7 ile orman tali ürünler sektöründe yaşanmıştır (AKİB, 2012).

Tablo 4. Ürün grubu bazında ihracat rakamları (AKİB, 2013).

ÜRÜN	2012		2013		DEĞİŞİM (%)	
	MİKTAR (m ³)	DEĞER (TL)	MİKTAR (m ³)	DEĞER (TL)	MİKTAR	DEĞER
Orman Yan Ürünleri	3.241.864	7.750.522	3.987.792	12.534.030	23,0	61,7
Kereste	53.626.868	37.383.219	34.894.683	26.980.449	-34,9	-27,8
Mobilyalar	26.994.726	82.804.716	30.996.848	94.473.550	14,8	14,1
Kâğıt-Karton	61.665.508	124.027.502	92.451.196	158.884.236	49,9	28,1
D.Ahşap Ürünleri	10.295.710	13.740.937	7.121.867	17.120.218	-30,8	24,6
Genel Toplam	155.824.675	265.070.898	169.452.386	309.992.482	8,7	16,7

Orman ürünlerimizi ihraç ettiğimiz ilk 5 ülke aşağıdaki tablodaki gibidir:

Tablo 5. Orman ürünleri ihracatı yapılan ülkeler (Bin Dolar) (AKİB, 2013).

ÜLKELER	2012	2013	DEĞİŞİM
Irak	63.200	74.227	17,4 %
Azerbaycan	18.910	321.772	68,0 %
İran	30.009	30.781	2,6 %
Libya	19.126	22.872	19,6 %
İngiltere	13.702	15.804	15,3 %

Cumhuriyetimizin 100. kuruluş yılında yani 2023 yılında ülkemiz “Ağaç Mamulleri ve Orman Ürünleri Sanayinin” üretim kapasitesinin %50, ihracatının ise %500 oranlarında artarak üretimin 32 milyon m³'e, ihracatının ise 16 milyar \$'a ulaşması hedeflenmektedir. Sektörün esnek yapısı, tasarım çalışmalarına son yıllarda verilen hareket ve verilen destekler ile sektörümüzün koyduğu hedeflere zorlanmadan ulaşacağı bellidir (URL-15, 2014).

1.8.6. Orman Ürünleri Sanayisinin Güçlü ve Zayıf Yönleri

Orman ürünleri sanayisinin güçlü yönleri şöyle özetlenebilir: Dünya çapında ticaretin hız kazanması tüm imalat sektörlerinde kalite bilincinin oluşmasını ve gelişmesini sağlamıştır. Bu gelişme paralelinde orman ürünleri sanayisinde faaliyet gösteren firmalarda kalite sistemlerine olan talep artmış, şirketlerin kendi bünyesinde kalite kontrol bölümleri oluşturulmaya başlanmıştır. Yerli üretimde söz sahibi olan birçok fabrika, ürünlerini dünyaya tanıtmak istemesi, yurtdışı fuarlarda yer almak istemesi ve ihracat yapma bilincinin artması orman ürünleri sanayinin başka bir güçlü yönünü göstermektedir. Ülkemizdeki işçilik maliyetlerinin düşük olması, hem yerli yatırımcıyı istihdam açısından zorlamamakta hem de yabancı yatırımcının ilgisini çekmektedir. Orman ürünleri sanayisi, özel teşebbüse sahip firmaların çoğunlukta bulunması nedeniyle sürekli dinamik ve gelişime açık bir yapıdadır (Anonim, 2013).

Orman ürünleri sanayisinin zayıf yönleri; üretime yönelik zayıf yönleri, piyasaya yönelik zayıf yönleri, Ar- Ge çalışmalarına yönelik zayıf yönleri ve küresel ekonomiye yönelik zayıf yönleri olarak sıralanabilir. Üretime yönelik zayıf yönleri incelendiğinde şu

noktalar dikkat çekmektedir. Orman ürünleri sanayisi için gerekli hammadde temininde zorluklar yaşanmaktadır. Ülkemizde plantasyon ormancılığı yaygın olmadığı için hammadde temini doğal ormanlardan karşılanmaktadır. Hammadde kalitesindeki sürekli değişim bu sanayi kolundaki işletmeleri olumsuz etkilemektedir. Üretime yönelik olan bir başka zayıf yön ürün standartları bilgisindeki yetersizliktir. Şirketler, Avrupa standartlarında ürün üretme sürecine uyum sağlayamamaktadır. Bu uyumsuzluğun sebepleri arasında KOBİ yapılanmasının yoğunluğu, kredi temininde zorluklar, enerji maliyetlerinin yüksekliği gösterilebilir. Görüldüğü üzere, zayıf yönler birbiriyle ilişkili konulardır. Etkin çalışmalar ile büyük oranda azaltılabilir (Anonim, 2013)

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Çalışmanın kapsamındaki şirketler, İstanbul Sanayi Odası (İSO)'nın 2011 ve 2012 yıllarındaki birinci 500 ve ikinci 500 listelerinde yer alan, mobilya ve levha sektöründe faaliyet gösteren firmalardır.

2011 yılına ait şirket verileri İSO'nun resmi web sitesinde bulunmakta olup 2012 yılına ait veriler istek yoluyla elde edilmiştir.

Çalışma kapsamında analizde homojenlik sağlaması açısından;

- Mobilya sektörü ve
- Levha sektörü değerlendirmeye alınmış, kâğıt ve ambalaj sektörü farklı girdi ve çıktı bileşenlerinden dolayı çalışma dışı bırakılmıştır.

Çalışma kapsamında “ Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu” listesinde mobilya ve levha sanayisinde faaliyet gösteren 12 adet firma tespit edilmiş fakat 3 adet firma veri eksikliği nedeniyle çalışma dışı bırakılmıştır. Aynı şekilde “ Türkiye'nin İkinci 500 Büyük Sanayi Kuruluşu” listesinde mobilya ve levha sanayisinde faaliyet gösteren 18 adet firma tespit edilmiş fakat 4 adet firma veri eksikliği nedeniyle çalışma dışı bırakılmıştır.

Tüm bu bilgiler ışığında analiz için toplam olarak 23 firma (Firma isimleri karışık verilmiş olup çalışmada kullanılan firmalar şunlardır: Boytaş Mobilya San. ve Tic. A.Ş, Çamsan Poyraz Orman Ürünleri San. ve Tic. A.Ş, Yıldız Entegre Ağaç San. ve Tic. A.Ş, Merinos Mobilya San. ve Tic. A.Ş, Kastamonu Entegre Ağaç San. ve Tic. A.Ş, AGT Ağaç San. ve Tic. A.Ş, İstikbal Mobilya San. ve Tic. A.Ş, Çamsan Entegre Ağaç San. ve Tic. A.Ş, Royal Mobilya San. ve Tic. A.Ş, Dinarsu Mobilya San. ve Tic. A.Ş, SFC Entegre Orman Ürünleri San. ve Tic. A.Ş, Kilim Mobilya Kanepeler San. ve Tic. A.Ş, Doğtaş Mobilya San. ve Tic. A.Ş, Mondi Mobilya San. ve Tic. A.Ş, Gentaş Kimya San. Tic. ve Paz. A.Ş, Çilek Mobilya San. ve Paz. Tic. A.Ş, Adel Kalemçilik San. ve Tic. A.Ş, Grammer Koltuk San. ve Tic. A.Ş, Işık Ahşap Profil San. ve Tic. A.Ş, Vezirköprü Orman Ürünleri San. A.Ş, Orma Orman Mahsulleri İntegre San. ve Tic. A.Ş, Ceha Büro Mobilyaları Ltd. Şti) analize tabi tutulmuş ve bu firmaların 2011 ve 2012 yıllarına ait göreceli etkinlik ölçümleri veri zarflama analizi ile hesaplanmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Veri Setinin Oluşturulması

Çalışmada kullanılan şirketlerin etkinlik ölçümüne yönelik analizinde kullanılmak üzere tanımlanan girdi ve çıktı bileşenleri aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 6. Analizde kullanılan girdi çıktı bileşenleri

GİRDİ BİLEŞENLERİ	ÇIKTI BİLEŞENLERİ
G1: Öz Kaynaklar (TL)	Ç1: Üretimden Satışlar (TL)
G2: Aktif Varlıklar (TL)	Ç2: Satış Hasılatı (TL)
G3: Ücretli Çalışan (kişi)	Ç3: İhracat (1000 \$)

Analizde kullanılan karar verme birimlerinin sayısını belirlemek için Karar verme birimi (KVB) $\geq 2 \cdot (\text{Girdi sayısı} + \text{Çıktı sayısı})$ formülü kullanılmıştır.

Bu formüle göre analiz için gerekli firma sayısı:

$$KVB \geq 2 \cdot (3+3)$$

$$\geq 12 \text{ dir.}$$

Toplamda 23 firma ile çalışılmış olup bu formüldeki KVB şartı sağlanmıştır.

Firmaların 2011 ve 2012 yılı girdi ve çıktı değerleri tabloları aşağıdaki gibidir:

Tablo 7. Firmaların 2011 yılına ait girdi ve çıktı değerleri tablosu

Firma	GİRDİLER			ÇIKTILAR		
	G1	G2	G3	Ç1	Ç2	Ç3
F1	744.171.574	1.919.404.454	1.295	1.265.866.351	1.783.385.210	50.330
F2	465.615.032	1.971.632.288	1.576	1.153.099.877	1.219.864.921	113.176
F3	413.223.434	590.846.480	3.776	796.514.955	848.125.830	38.891
F4	245.022.960	504.132.101	1.995	476.419.901	494.480.691	110.486
F5	237.293.109	292.152.995	917	314.631.313	346.438.214	14.186
F6	135.443.144	203.796.486	600	225.419.720	232.250.771	68.686
F7	77.632.858	220.203.219	546	188.868.637	215.004.639	27.232
F8	52.032.618	102.906.464	318	182.565.008	182.614.881	4.041
F9	31.042.977	198.356.855	699	163.648.643	164.071.651	34.128
F10	64.219.944	159.970.146	914	136.001.415	136.001.415	16.666
F11	48.862.098	212.015.765	350	122.840.624	128.675.371	391
F12	14.492.717	50.184.176	398	114.444.137	115.124.679	8.124
F13	46.253.959	125.930.100	605	107.882.118	145.698.983	16.932
F14	34.150.879	63.996.274	533	106.390.273	124.009.054	7.936
F15	27.467.300	92.706.590	740	99.245.270	101.282.207	14.557
F16	30.123.090	75.420.642	44	95.938.456	101.071.404	1.456
F17	88.503.014	109.545.643	364	79.288.596	146.683.168	4.546
F18	54.460.851	71.156.758	513	77.250.543	98.466.439	19.158
F19	39.506.121	109.589.017	299	95.564.745	99.846.667	12.475
F20	26.949.791	52.747.538	611	148.843.747	148.843.747	63.649
F21	67.869.410	198.143.168	359	121.035.132	126.738.420	5.628
F22	19.845.560	68.864.541	880	72.689.474	78.415.661	44.906
F23	48.008.112	224.619.478	280	104.450.158	104.784.206	14.324

Tablo 8. Firmaların 2012 yılına ait girdi ve çıktı değerleri tablosu

Firma	GİRDİLER			ÇIKTILAR		
	G1	G2	G3	Ç1	Ç2	Ç3
F1	933.824.708	2.178.565.135	1.733	1.403.893.536	1.929.061.735	57.785
F2	656.319.849	2.476.170.419	2.060	1.486.632.613	1.573.480.058	121.717
F3	489.607.577	619.709.803	3.672	832.399.613	854.094.659	44.812
F4	233.076.771	572.007.638	2.272	477.473.837	488.794.513	97.144
F5	272.791.606	332.096.275	607	289.076.738	290.067.328	14.625
F6	157.542.907	247.750.142	701	258.488.846	266.225.676	73.895
F7	116.029.894	193.693.435	606	199.762.000	223.587.777	23.029
F8	61.092.654	190.383.919	331	207.361.327	207.597.813	6.824
F9	60.630.649	268.146.274	1.077	238.684.940	238.812.624	54.639
F10	155.071.392	179.712.559	886	169.148.050	171.047.442	18.744
F11	53.910.078	256.678.293	340	161.744.730	177.613.201	1.592
F12	19.408.073	93.603.792	397	127.153.958	127.658.812	7.998
F13	237.809.670	200.148.364	695	139.918.036	193.151.983	25.276
F14	46.614.902	62.315.986	521	110.535.047	135.372.560	6.130
F15	31.166.409	104.886.669	710	97.404.603	100.245.990	10.793
F16	41.563.220	78.335.849	52	114.891.721	114.891.721	7.400
F17	103.114.731	127.263.644	401	90.562.000	171.469.625	4.791
F18	58.570.598	68.482.790	578	83.441.921	106.095.520	19.709
F19	52.794.135	163.549.130	347	108.120.371	111.929.419	11.282
F20	30.173.727	52.671.386	545	131.799.574	131.799.574	58.045
F21	79.018.043	231.006.125	418	158.263.763	161.791.656	3.953
F22	23.054.650	68.884.989	910	77.866.394	81.002.570	50.827
F23	28.637.454	249.807.572	289	113.707.670	114.188.158	11.190

2.2.2. Verilerin Analiz Edilmesi

Verilerin analiz edilmesi sürecinde veri zarflama analizinin bilgisayar yazılımı olan DEAP programı kullanılmıştır. Bu programın kullanım süreci şu şekildedir:

1. Adım: Analizi yapılacak şirketler için girdi çıktı verilerinin bulunduğu veri dosyası oluşturmak,
2. Adım: Analizle ilgili komut dosyası oluşturmak. Bu komut dosyası MS DOS dilinde oluşturulur.
3. Adım: Output dosyası açılarak verilerin yorumlanması. Komut dosyasındaki girişlere bağlı olarak program, analiz sonuçlarını bu dosya üzerinden görüntülemektedir.

Çalışmadaki KVB'ler, girdi yönelimli olarak hem sabit getirili (CRS) hem de değişken getirili (VRS) yöntem ile analiz edilmiştir.

Tablolarda CCR VZA modeli Model 1 olarak, BCC VZA modeli ise Model 2 olarak belirtilmektedir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Şirketlerin 2011 Yılı Etkinlik Ölçümleri

Firmaların 2011 yılına ait etkinlik analizi sonuçları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 9. Firmaların 2011 yılı etkinlik analizi sonuçları

Firmalar	CRS-TE	VRS-TE	ÖLÇEK ETKİNLİĞİ
F1	0.725	1.000	0.725 drs
F2	0.795	1.000	0.795 drs
F3	0.661	1.000	0.661 drs
F4	0.562	1.000	0.562 drs
F5	0.677	0.891	0.760 drs
F6	1.000	1.000	1.000 -
F7	0.685	0.810	0.846 drs
F8	1.000	1.000	1.000 -
F9	0.834	1.000	0.834 drs
F10	0.421	0.427	0.986 drs
F11	0.604	0.649	0.930 drs
F12	1.000	1.000	1.000 -
F13	0.613	0.664	0.923 drs
F14	0.803	0.820	0.978 irs
F15	1.000	1.000	1.000 -
F16	1.000	1.000	1.000 -
F17	0.749	0.763	0.982 irs
F18	0.608	0.765	0.796 irs
F19	0.610	0.660	0.924 irs
F20	1.000	1.000	1.000 -
F21	0.468	0.500	0.936 drs
F22	0.958	1.000	0.958 irs
F23	0.591	0.596	0.992 irs
Ortalama	0.755	0.850	0.895

Tablodaki bazı kısaltmaların açıklamaları şu şekildedir:

CRS – TE: Ölçeğe Göre Sabit Getirili Teknik Etkinlik

VRS – TE: Ölçeğe Göre Değişen Getirili Teknik Etkinlik

Ölçek Etkinliği : (CRS- TE) / (VRS- TE)

drs: Ölçeğe göre azalan getirili

irs: Ölçeğe göre artan getirili

Yapılan analiz sonucu Model 1’de etkin karar verme birimleri F6,F8,F12,F15,F16 ve F20 numaralı şirketlerdir. Model 2’de ise farklı olarak; Model 1’de etkin sayılmayan F1,F2,F3,F4,F22 ve F9 numaralı şirketler etkin sayılmaktadır. Bu birimler etkin olmayan birimler için referans kümelerini oluşturmaktadır.

Etkin olmayan KVB’lerin Model 1 için referans grupları tablosu aşağıdaki gibidir:

Tablo 10. 2011 yılı analiz sonuçlarına göre Model 1 için referans grupları tablosu

MODEL 1 İÇİN REFERANS GRUPLARI			
Etkin Olmayan KVB	Referans Kümesi	Etkin Olmayan KVB	Referans Kümesi
F1	F16, F15	F13	F16,F20,F12
F2	F16, F15	F14	F8,F20
F3	F8, F20	F17	F8,F16,F20
F4	F6,F20,F16	F18	F8,F20
F5	F16,F8,F20	F19	F16,F20,F12
F7	F16,F20,F12	F21	F20,F16,F12
F9	F20,F16,F12	F22	F20
F10	F16,F8,F20,F12	F23	F16,F12,F20
F11	F16,F12		

2011 yılı analiz sonuçlarına göre Model 1’de etkin olan KVB’lerin referans sıklıklarını gösteren tablo aşağıdaki gibidir:

Tablo 11. 2011 yılı analiz sonuçlarına göre Model 1’de etkin sayılan KVB’lerin referans sıklığı tablosu

Etkin KVB	Referans Sıklığı
F6	2
F8	7
F12	9
F15	3
F16	14
F20	15

Firmaların Model 2 için referans grupları tablosu aşağıdaki gibidir:

Tablo 12. 2011 yılı analiz sonuçları Model 2 için referans grupları tablosu

MODEL 2 İÇİN REFERANS GRUPLARI					
Etkin KVB	Olmayan KVB	Referans Kümesi	Etkin KVB	Olmayan KVB	Referans Kümesi
F5		F1,F20,F3,F8	F17		F20,F12,F8,F16
F7		F8,F1,F2,F20,F16	F18		F16,F20,F12
F10		F8,F20,F12,F16	F19		F12,F16,F20,F15
F11		F16,F2,F12	F21		F8,F20,F2,F12,F16
F13		F8,F2,F20,F12,F16	F23		F12,F20,F16,F15
F14		F8,F20,F12			

2011 yılı analiz sonuçlarına göre Model 1’de etkin olan KVB’lerin referans sıklıklarını gösteren tablo aşağıdaki gibidir:

Tablo 13. 2011 yılı analiz sonuçlarına göre Model 2’de etkin sayılan KVB’lerin referans sıklığı tablosu

Etkin KVB	Referans Sıklığı
F1	3
F2	4
F3	2
F4	1
F6	1
F8	7
F9	1
F12	10
F15	3
F20	11
F22	1

Analizlerin sonucunda bulunan etkinlik değerleri, uygulanan VZA modellerine göre farklılık gösterebilmektedir. Genellikle Model 1’de etkin olmayan şirketlerin Model 2’de etkin kabul edildiği görülmektedir. Bu değişikliğin nedeni etkinlik sınırının yapısının iki model için farklılık göstermesidir. Model 1’de orijinden geçen etkinlik doğrusu Model 2’de orijinden geçmek zorunda değildir. Bunun sonucunda Model 1’de 6 KVB etkin sayılırken, Model 2’de 12 KVB etkin sayılmıştır. Etkin olmayan KVB’ler referans gruplarındaki şirketlere benzeyerek etkin duruma geçebilirler.

3.2. Şirketlerin 2012 Yılı Etkinlik Ölçümleri

Firmaların 2012 yılına ait etkinlik analizi sonuçları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 14. Firmaların 2012 yılı etkinlik analizi sonuçları

Firma	CRS-TE	VRS-TE	ÖLÇEK ETKİNLİĞİ
F1	0.716	1.000	0.716drs
F2	0.768	1.000	0.768drs
F3	0.938	1.000	0.938drs
F4	0.536	1.000	0.536drs
F5	0.549	0.581	0.944drs
F6	0.933	1.000	0.933drs
F7	0.667	0.743	0.898drs
F8	0.947	1.000	0.947 drs
F9	0.766	1.000	0.766drs
F10	0.500	0.535	0.934drs
F11	0.604	0.649	0.930 drs
F12	1.000	1.000	1.000 -
F13	1.000	1.000	1.000 -
F14	0.949	0.952	0.997 drs
F15	1.000	1.000	1.000 -
F16	1.000	1.000	1.000 -
F17	0.778	0.794	0.979 drs
F18	0.674	0.822	0.820 irs
F19	0.573	0.618	0.928 irs
F20	1.000	1.000	1.000 -
F21	0.574	0.594	0.967drs
F22	1.000	1.000	1.000 -
F23	0.914	0.981	0.932 irs
Ortalama	0.793	0.881	0.902

Tablodaki bazı kısaltmaların açıklamaları şu şekildedir:

CRS – TE: Ölçeğe Göre Sabit Getirili Teknik Etkinlik

VRS – TE: Ölçeğe Göre Değişen Getirili Teknik Etkinlik

Ölçek Etkinliği : (CRS- TE) / (VRS- TE)

drs: Ölçeğe göre azalan getirili

irs: Ölçeğe göre artan getirili

Yapılan analiz sonucu Model 1’de etkin karar verme birimleri, F12,F13,F15,F16, F20 ve F22 numaralı şirketlerdir. Model 2’de ise farklı olarak; Model 1’de etkin sayılmayan

F1,F2,F3,F4,F6,F8,F9 numaralı şirketler de etkin sayılmaktadır. Bu birimler etkin olmayan birimler için referans kümelerini oluşturmaktadır.

Firmaların Model 1 için referans grupları tablosu aşağıdaki gibidir:

Tablo 15. 2012 yılı analiz sonuçları Model 1 için referans grupları tablosu

MODEL 1 İÇİN REFERANS GRUPLARI					
Etkin KVB	Olmayan	Referans Kümesi	Etkin KVB	Olmayan	Referans Kümesi
F1		F16,F12	F10		F12,F16,F20
F2		F20,F16,F13	F11		F12,F16
F3		F20,F16	F14		F16,F20
F4		F16,F12,F20,F13	F15		F12,F20
F5		F20,F16	F17		F20,F16
F6		F20,F16	F18		F16,F20
F7		F20,F16	F19		F12,F16,F20,F13
F8		F12,F16	F21		F12,F16
F9		F20,F16,F12	F23		F12,F20,F16,F13

2012 yılı analiz sonuçlarına göre Model 1’de etkin olan KVB’lerin referans sıklıklarını gösteren tablo aşağıdaki gibidir:

Tablo 16. 2012 yılı analiz sonuçlarına göre Model 1’de etkin sayılan KVB’lerin referans sıklığı tablosu

Etkin KVB	Referans Sıklıkları
F12	11
F13	5
F15	1
F16	18
F20	15
F22	1

Firmaların Model 2 için referans grupları tablosu aşağıdaki gibidir:

Tablo 17. 2012 yılı analiz sonuçları Model 2 için referans grupları tablosu

MODEL 2 İÇİN REFERANS GRUPLARI					
Etkin KVB	Olmayan	Referans Kümesi	Etkin KVB	Olmayan	Referans Kümesi
F5		F16,F3,F20	F17		F16,F3,F20
F7		F12,F3,F20,F16	F18		F16,F20
F10		F12,F8,F20,F16	F19		F20,F16,F12
F11		F8,F13,F16	F21		F8,F13,F12,F16
F14		F16,F3,F20	F23		F16,F20,F12
F15		F12,F20,F22			

2012 yılı analiz sonuçlarına göre Model 2’de etkin olan KVB’lerin referans sıklıklarını gösteren tablo aşağıdaki gibidir:

Tablo 18. 2012 yılı analiz sonuçlarına göre Model 1’de etkin sayılan KVB’lerin referans sıklığı tablosu

Etkin KVB	Referans Sıklıkları
F1	1
F2	1
F3	5
F4	1
F6	1
F8	4
F9	1
F12	7
F13	3
F15	1
F16	11
F20	10
F22	2

Yapılan analiz sonucunda, Model 1 ‘de 6 KVB etkin sayılırken Model 2’de 13 KVB etkin sayılmıştır. İki modelde de ortak olan etkin KVB sayısı 6’dır. Analizdeki etkinlik değerlerinin ortalaması Model 1 için 0.793, Model 2 için 0.881’dir. Şirketlerin etkin duruma geçebilmeleri için referans gruplarındaki şirketlere benzemeleri gerekmektedir. Girdi ve çıktı miktarlarındaki hedeflenen değerlere ulaşarak etkin hale gelebilmeleri mümkündür.

3.3. Etkin Olmayan Firmaların 2011 Yılı Değerlendirmesi

2011 yılında etkin olmayan firmaların etkin olması için gerekli olan girdi ve çıktı değerleri Tablo 17 ve Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 19. 2011 yılı için Model 1 ile elde edilen gerçek ve hedeflenen değerler

Firma No	Skor	GERÇEK DEĞERLER			HEDEFLENEN DEĞERLER		
		G1	G2	G3	G1	G2	G3
F1	0.725	744.171.574	1.919.404.454	1.295	507.744.764	1.296.873.619	939
F2	0.795	465.615.032	1.971.632.288	1.576	352.723.581	978.588.282	1.252
F3	0.661	413.223.434	590.846.480	3.776	198.233.745	390.502.771	2.496
F4	0.562	245.022.960	504.132.101	1.995	129.644.055	283.556.853	1.122
F5	0.677	237.293.109	292.152.995	917	97.408.522	197.765.377	621
F7	0.685	77.632.858	220.203.219	546	53.162.122	130.833.086	374
F9	0.834	31.042.977	198.356.855	699	25.888.162	69.403.294	583
F10	0.421	64.219.944	159.970.146	914	27.020.944	67.308.441	384
F11	0.604	48.862.098	212.015.765	350	29.502.243	80.070.827	211
F13	0.613	46.253.959	125.930.100	605	28.347.789	76.763.578	370
F14	0.803	34.150.879	63.996.274	533	26.136.091	51.361.802	428
F17	0.749	88.503.014	109.545.643	364	41.466.099	82.061.194	272
F18	0.608	54.460.851	71.156.758	513	22.000.300	43.294.485	312
F19	0.610	39.506.121	109.589.017	299	24.099.689	59.872.653	182
F21	0.468	67.869.410	198.143.168	359	31.790.490	82.897.553	168
F22	0.958	19.845.560	68.864.541	880	19.013.768	37.214.739	431
F23	0.591	48.008.112	224.619.478	280	28.362.088	68.216.587	165

Tablo 20. 2011 yılı için Model 2 ile elde edilen gerçek ve hedeflenen değerler

Firma No	Skor	GERÇEK DEĞERLER			HEDEFLENEN DEĞERLER		
		G1	G2	G3	G1	G2	G3
F5	0.891	237.293.109	292.152.995	917	132.840.088	260.259.689	817
F7	0.810	77.632.858	220.203.219	546	62.868.313	178.324.040	442
F10	0.427	64.219.944	159.970.146	914	27.398.293	65.867.853	390
F11	0.649	48.862.098	212.015.765	350	31.707.776	100.910.107	227
F13	0.664	46.253.959	125.930.100	605	30.707.915	83.604.753	401
F14	0.820	34.150.879	63.996.274	533	18.207.556	52.492.792	437
F17	0.763	88.503.014	109.545.643	364	37.739.023	83.589.936	277
F18	0.765	54.460.851	71.156.758	513	19.469.279	54.423.978	392
F19	0.660	39.506.121	109.589.017	299	26.068.453	72.313.255	197
F21	0.500	67.869.410	198.143.168	359	33.950.678	99.118.218	179
F23	0.596	48.008.112	224.619.478	280	28.594.624	74.304.654	167

Çalışmada çıktıya yönelik göstergelerin de hesaplanmış olmakla beraber, ağırlıklı olarak girdiye ilişkin gösterge sonuçları incelenmiştir. Bunun nedeni, ilerleyen tablolarda her yıl için verilen bu değerlere müdahale yapmanın mümkün olmasıdır. Tablolardaki girdi değerleri incelendiğinde en kolay müdahale yapılabilecek değişkenin ücretli çalışan sayısı olduğu görülmektedir. Etkin olmayan firmalar arasında en düşük puanı alan F10 firmasının ücretli çalışan sayısı 914'tür. Bu çalışan sayısı firmanın hedeflenen değerleri göz önüne alındığında oldukça yüksektir. F10 firması ihtiyaçtan fazla çalışan sayısını düşürdüğünde etkin hale gelebilir. Aynı şekilde fazla kullandığı öz kaynaklarını ve aktif varlık miktarını da azaltmalıdır.

3.4. Etkin Olmayan Firmaların 2012 Yılı Değerlendirmesi

2011 yılında etkin olmayan firmaların etkin olması için gerekli olan girdi ve çıktı değerleri Tablo 19 ve Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 21. 2012 yılı için Model 1 ile elde edilen gerçek ve hedeflenen değerler

Firma No	Skor	GERÇEK DEĞERLER			HEDEFLENEN DEĞERLER		
		G1	G2	G3	G1	G2	G3
F1	0.716	933.824.708	2.178.565.135	1.733	668.805.604	1.322.400.593	1.241
F2	0.768	656.319.849	2.476.170.419	2.060	504.173.340	116.624.4613	1.582
F3	0.938	489.607.577	619.709.803	423	308.602.576	581.545.669	396
F4	0.536	233.076.771	572.007.638	2.272	125.012.720	304.823.995	1.218
F5	0.549	272.791.606	332.096.275	607	97.651.559	182.301.146	333
F6	0.933	157.542.907	247.750.142	701	124.783.196	231.064.868	654
F7	0.667	116.029.894	193.693.435	606	69.952.807	129.221.094	404
F8	0.947	61.092.654	190.383.919	331	57.824.764	145.849.087	313
F9	0.766	60.630.649	268.146.274	1.077	46.473.240	139.868.172	825
F10	0.500	155.071.392	179.712.559	886	37.334.139	91.804.766	425
F11	0.604	53.910.078	256.678.293	340	47.135.254	125.296.962	297
F14	0.949	46.614.902	62.315.986	521	33.354.391	59.118.906	494
F15	0.582	31166409	104886669	710	18.124.202	60.994.747	350
F17	0.778	103.114.731	127.263.644	401	53.582.697	98.963.437	312
F18	0.674	58.570.598	68.482.790	578	26.060.192	46.161.929	390
F19	0.573	52.794.135	163.549.130	347	30.271.434	80.087.744	199
F21	0.594	79.018.043	231.006.125	418	45.367.528	113.539.763	240
F23	0.981	28.637.454	249.807.572	289	26.178.820	78.545.979	264

Tablo 22. 2012 yılı için Model 2 ile elde edilen gerçek ve hedeflenen değerler

Firma No	Skor	GERÇEK DEĞERLER			HEDEFLENEN DEĞERLER		
		G1	G2	G3	G1	G2	G3
F5	0.581	272.791.606	332.096.275	607	140.779.770	193.039.197	352
F7	0.743	116.029.894	193.693.435	606	86.208.248	143.910.945	450
F10	0.535	74.644.215	183.550.360	850	39.962.028	98.266.753	455
F11	0.909	53.910.078	256.678.293	340	49.022.501	158.714.270	309
F14	0.952	46.614.902	62.315.986	521	34.618.769	59.296.201	496
F15	0.741	31.166.409	104.886.669	710	23.098.102	77.733.787	526
F17	0.794	103.114.731	127.263.644	401	65.223.484	101.075.827	318
F18	0.822	58.570.598	68.482.790	578	31.785.976	56.304.341	475
F19	0.618	52.794.135	163.549.130	347	32.605.933	82.085.085	214
F21	0.594	79.018.043	231.006.125	418	46.907.566	136.731.905	248
F23	0.981	28.637.454	249.807.572	289	28.082.730	85.344.728	283

Çalışmada çıktıya yönelik göstergelerin de hesaplanmış olmakla beraber, ağırlıklı olarak girdiye ilişkin gösterge sonuçları incelenmiştir. Bunun nedeni, ilerleyen tablolarda her yıl için verilen bu değerlere müdahale yapmanın mümkün olmasıdır. Tablolardaki girdi değerleri incelendiğinde en kolay müdahale yapılabilecek değişkenin ücretli çalışan sayısı olduğu görülmektedir. 2012 yılında da etkin olmayan firmalar arasından en düşük etkinlik değeri F10 firmasına aittir. Bu firmanın 2012 yılına dair ücretli çalışan sayısı 850'dir. Bu çalışan sayısı firmanın hedeflenen değerleri göz önüne alındığında oldukça yüksektir. F10 firması ihtiyaçtan fazla çalışan sayısını düşürdüğünde etkin hale gelebilir. Aynı şekilde fazla kullandığı öz kaynaklarını ve aktif varlık miktarını da azaltmalıdır.

Etkin olmayan firmalara bakıldığında en yüksek puanı F23 firması aldığı görülmektedir. Bu firmanın atıl olan iş gücü sayısı sadece 6 adettir. Firma ücretli personel sayısını azaltarak etkin hale gelebilir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Şirketlerin, öz kaynaklarını doğru kullanmaları, aktif varlık ve istihdamlarını en iyi şekilde yönetmeleri ve küresel rekabet yarışında sektördeki diğer firmaların bir adım önünde yer almaları için etkinlik, etkililik ve verimlilik kavramlarına hakim olmaları gerekmektedir. Firmanın kendi etkinliğini değerlendirebiliyor olması, misyon hedeflerine ulaşmasında onu ileriye taşıyacak en önemli araçlardan biridir.

İstanbul Sanayi Odası'nın her yıl yayınlamakta olduğu "Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu" ve "Türkiye'nin İkinci 500 Büyük Sanayi Kuruluşu" listelerinde yer alan mobilya ve levha sektöründe faaliyet göstermekte olan 23 şirket üzerinde yapılan çalışmanın sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

2011 yılında analize konu olan 23 şirket içerisinde Model 1'de 6 şirket, Model 2'de 12 şirket etkin olarak görülmektedir. Her iki modelde de etkin sayılan şirket sayısı 6 olarak bulunmuştur. Etkin olamayan şirketlerin ortak özelliğinin öz kaynaklarında ve iş gücü değişkenlerindeki atıl değerlerdir. Gereğinden fazla iş gücü kullanılmaktadır.

2012 yılında analize konu olan 23 şirket içerisinde Model 1'de 6 şirket, Model 2'de 13 şirket etkin olarak görülmektedir. Her iki modelde de etkin sayılan şirket sayısı 6 olarak bulunmuştur. Etkin olamayan şirketler incelendiğinde; bu şirketlerinin ortak özelliklerinin öz kaynaklarındaki atıl değerler ve fazla miktarda kullanılan iş gücü olduğu açıkça görülmektedir. Şirketler çıktı miktarlarını değiştiremiyorlarsa, bu değişkenlerde azalmaya gitmelidirler.

Her iki yılda da etkin olamayan şirketlerin durumu incelendiğinde, bu etkinsizliğin nedenleri olarak kaynak yönetimindeki problemler, uygun pazarlama olanaklarının yaratılamaması, AB ülkelerinin istedikleri standartta ürün üretilmediğinden ihracatta yaşanan problemler ve bunun sonucu olarak ihracat değerindeki düşük rakamlar, Çin mobilya ve levha sektörünün ülkeye hızlı ve kolay girişi ile üretimden satışlarda yaşanan azalma gösterilebilir.

Türkiye piyasasındaki şirketlere düşen görevlerden biri, misyonlarını doğru belirlemektir. Bunun yolu da stratejik planlamanın titizlikle yapılmış olmasından geçer. Şirketin ihtiyaçlarını ve bulunduğu noktayı gerçekçi olarak belirleyen şirketler, eksik kalan yönlerini de uzun ve kısa vadeli planlarla gidereceklerdir. Bu konu paralelinde şirketler,

kaynak yönetimi ve doğru kullanımında uygun yazılım ve tekniklerden yararlanmalı, bu konuda uzman üretim yöneticileri ile çalışmalıdır.

Stratejik planlarını titizlikle yapan şirketler, üretimde uluslar arası piyasayı güncel olarak takip etmeli, ülke içindeki trendleri de yakalamaya çabalamalıdır. Elbette ki bütün bunlar belirli bir maliyet ve yatırım gerektirmektedir. Mali yatırımları düşük ama gelişmeye açık şirketler için en uygun çözüm, Avrupa Birliği sanayi kredilerinden ve fonlarından yararlanmaktır. Bugün bir çok kurumsal şirket, inovasyon ve Ar-Ge hareketlilikleri sayesinde, AB ile entegre ettikleri projelerini başarılı şekilde yürütmektedirler.

Çok belirgin olarak hissedilmese de orman ürünleri sektörünün kalifiye elemana olan ihtiyacı fazladır. Sanayi ve üniversiteler arası bağlar sıkılaştırılmalı, bu alanda öğrenim gören mühendis adaylarının mezun olmadan önce sektörle entegrasyonu doğru bir şekilde sağlanmalıdır. Bilinçli ve kendini yetiştirmiş mühendislerin, şirket içi dinamiklere olan katkısının büyük olacağı unutulmamalıdır.

Levha sektöründe Dünya'nın en büyük pazarı olan Türkiye'nin , sürekli büyüyen sermaye yapısı ve yükselen ihracat değerleri ile Avrupa'daki diğer şirketleri sıkıştıran bir yapıya sahip olduğu unutulmamalıdır. Kaliteli ürün,doğru kaynak kullanımı ve doğru pazarlama stratejileri ile ilerleyen yıllarda etkin şirket sayısının artacağı göz ardı edilmemelidir.

5. KAYNAKLAR

- Akan, Y. ve Çalmaşur G., 2011. Etkinliğin Hesaplanmasında Veri Zarflama Analizi ve Stokastik Sınır Yaklaşımı Yöntemlerinin Karşılaştırılması (Tra1 Alt Bölgesi Üzerine Bir Uygulama, Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi, 10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı, 13, Erzurum.
- AKİB, 2012. Ağaç Mamülleri ve Orman Ürünleri İhracat Rakamları Değerlendirmesi 2012, Akdeniz İhracatçı Birlikleri Yayınları, Mersin.
- AKİB, 2013. Ağaç Mamulleri ve Orman Ürünleri İhracat Rakamları Değerlendirmesi 2013, Akdeniz İhracatçı Birlikleri Yayınları, Mersin.
- Akyüz, K. C., Gedik, T. ve Ustaömer D., 2005. Orman Ürünleri Sanayinin Türkiye Dış Ticaretindeki Payı, Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi, Artvin.
- Akyüz, K. C., 2006. AB Sürecinde Türkiye Orman Ürünleri Sanayinin Rekabet Düzeyi, ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 8, 9.
- Anonim, 2013. World Furniture International Market Review 2013, World Furniture Journal.
- Aras, G. ve Gencer C., 2011. Muğla İlindeki Mermer İşletmelerine Yönelik Veri Zarflama Analizi Örnek Olayı, 12. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması, İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı, 139–153.
- Bal, V., 2010. Bilgi Sistemlerinin Sağlık İşletmeleri Performansına Etkilerinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçümü: Türkiye'deki Devlet Hastanelerinde Bir Araştırma, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Isparta.
- Bousofiane A., Dyson R. and Rhodes E., 1991. Data Envelopment Analysis, European Journal of Operational Research, 2, 6, 1-15.
- Budak, H., 2010. Veri Zarflama Analizi ve Hisse Senedi Seçiminde Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Celep, H., 2010. Kamu Sektöründe Performans Yönetimi ve Ölçümü, Mesleki Yeterlilik Tezi, Maliye Bakanlığı, Ankara.
- Cingi S. ve Tarım A., 2000. Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü, Dea-Malmquist TFV Endeksi Uygulaması, Türkiye Bankalar Birliği Yayını, İstanbul.
- Çağlar, A., 2013. Veri Zarflama Analizi ile Belediyelerin Etkinlik Ölçümü, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Depren, Ö., 2008. Veri Zarflama Analizi ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- EC, 2013. Avrupa'daki Ormana Dayalı Sanayiler için Bildiri, Avrupa Komisyonu, 22-23, Brussels.
- Eroğlu, E. ve Lorcu F., 2007. Veri Zarflama Analitik Hiyerarşi Prosesi (VZAHP) ile Sayısal Karar Verme, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 36, 2 ,30-53.
- Farrell, M.J., 1957. "The Measurement of Productive Efficiency", Journal of the Royal Statistical Society, 120, 3, 253-290.
- Gökgöz, F., 2009 Veri Zarflama Analizi ve Finans Alanına Uygulanması, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi, 597, Ankara.
- Haas D. A. and Murphy F.H., 2003. Compensating for Non- Homogeneity in Decision- Making Units in Data Envelopment Analysis, European Journal of Operational Research, 144, 530-544.
- İbiş, S., 2009. Performance Measurement by Using Data Envelopment Analysis in Banking I ndustry: An Application, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Karacabey, A., 2013. Veri Zarflama Analizi, Tartışma Metinleri, Ankara Üniversitesi, Siyasal Bilimler Fakültesi, N.33, Ankara.
- Kaya A., Öztürk M. ve Özer M., 2010. Metal Eşya, Makine Ve Gereç Yapım Sektördeki İşletmelerin Veri Zarflama Analizi İle Etkinlik Ölçümü, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 24, 1.
- Kıran, B., 2008. Kalkınmada Öncelikli İllerin Ekonomik Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Köksal, C., 2001. Veri Zarflama Analizi ile Bankacılıkta Göreceli Verimlilik Ölçümü, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- OAİB, 2011. Kereste Raporu, Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri Yayınları, Ankara.
- OKA, 2013. Ağaç Ürünleri ve Mobilya Sektör Raporu, Orta Karadeniz Kalkınma Ajansı Yayınları, Samsun.
- Özden, Ü., 2008. Veri Zarflama Analizi (VZA) ile Türkiye'deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 37, 2, 167-185.

- Özer M. A., 2009. Performans Yönetimi Uygulamalarında Performansın Ölçümü Ve Değerlendirilmesi, Sayıştay Dergisi, 73, 3-29.
- Sarı, N., 2010. Belediye Toplu Taşıma Hizmetlerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçümü ve İyileştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- Tarım, A., 2001. Veri Zarflama Analizi Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı, Sayıştay Yayın İşleri Müdürlüğü, Ankara.
- TOBB, 2011. Türkiye Orman Ürünleri Meclisi Sektör Raporu 2011, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Yayınları, Ankara.
- Ulucan A., 2000. İSO 500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı : Farklı Girdi- Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları ile Değerlendirmeler, Akara Üniversitesi SBF Dergisi, 57-2, 185-202, Ankara.
- UNECE, 2013. Forest Products Annual Market Review 2012-2013, United Nations Economic Commission for Europe, İsviçre.
- URL-1, Bakırcı, F. Sektörel Bazda Bir Etkinlik Ölçümü: VZA ile Bir Analiz, <http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/IIBD/article/viewFile/3702/3531>. 12 Şubat 2014
- URL-2, Cooper, W., Semford, L. ve Zhu, J. Data Envelopment Analysis, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.199.2851&rep=rep1&type=pdf> . 15 Şubat 2014
- URL-3, http://www.ekodialog.com/Konular/olcege_gore_getiri.htm. 20 Şubat 2014
- URL-4, http://en.wikipedia.org/wiki>Returns_to_scale . 20 Şubat 2014
- URL-5, <http://www.orsiad.com.tr/kereste-ve-orman-urunleri-piyasalarinda-kuresel-degerlendirme.html>, 1 Nisan 2014.
- URL-6, Eren, Y. Orman Ürünleri Sanayiinin Tarihçesi 1923 – 1965 Dönemi <http://www.kemalizm1938.org/pdf/kitap2/13.pdf> , 14 Mart 2014.
- URL-7, <http://unyezile.com/orus.htm>, 12 Mart 2014.
- URL-8, <http://www.angelfire.com/mt/tumsek/tarihce12.html> ORÜS Tarihçesi 12 Mart 2014.
- URL-9, <http://www.americanhardwood.org/tr/haberler-ve-etkinlikler>, 1 Nisan 2014.
- URL-10, <http://www.factfish.com/statistic/plywood%2C%20production%20volume>. 1 Nisan 2014.

- URL-11, <http://www.factfish.com/statistic/plywood%2C%20export%20value>.
1 Nisan 2014.
- URL-12, <http://www.cepi.org/topic/statistics/publication/prelstats2013>,
1 Nisan 2014.
- URL-13, <http://www.istekobi.com.tr/sectorler/agac-ve-kagit-urunleri-s26/sectore-bakis/agac-ve-kagit-urunleri-b26.aspx> , 3 Nisan 2014.
- URL-14, <http://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/25536657.asp> ,3 Nisan 2014.
- URL-15, <http://www.orsiad.com.tr/turkiyenin-ahsap-uretiminin-seyri-hakkinda-istatistiki-bilgiler.html>, 4 Nisan 2014.
- Uygurtürk, H. ve Korkmaz, T., 2012. Finansal Performansın TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Belirlenmesi: Ana Metal Sanayii İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, Eskişehir.
- Uzgören, E. ve Şahin, G., 2013. Dumlupınar Üniversitesi Meslek Yüksekokullarının Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Ölçümü,Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 9, 18.
- VGM, 2014. Verimlilik ve Kalite Yönetimi: Modüler Program, Cilt 1,T.C Bilim Sanayii ve Teknoloji Bakanlığı, Verimlilik Genel Müdürlüğü, 716, Ankara.
- Yaşa, A., 2008. Bankacılık Sektöründe Etkinlik ve Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Ölçülmesi, Yüksek Lisans Tezi, İşletme Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yavuz, S. ve İşçi, Ö., 2013. Veri Zarflama Analizi ile Türkiye’de Gıda İmalatı Yapan Firmaların Etkinliklerinin Ölçülmesi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 36, Kütahya.
- Yolalan R., 1993. İşletmelerarası Görelî Etkinlik Ölçümü, Verimlilik Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Yoluk, M., 2010. Hastane Performansının Veri Zarflama Analizi Yöntemi (VZA) ile Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Atılım Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yükçü, S. ve Atağan, G., 2009. Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 23, 4.
- Zerenler, M., 2005. Performans Ölçüm Sistemlerinin Tasarımı ve Üretim Sistemlerinin Performansının Ölçümüne Yönelik Bir Araştırma, Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 1, 1-36.

ÖZGEÇMİŞ

07.09.1990 yılında İstanbul'da doğdu. İlk, orta ve liseöğrenimini İstanbul'da tamamladı. 2007 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü'ne kayıt yaptırdı. 2011 yılında bu bölümden Orman Endüstri Mühendisi unvanı ile mezun oldu. Mezun olduğu yıl Gündoğdu Mobilya Sanayi ve Tic Ltd.Şti'nde ArGe bölümünde işe başladı. 1 yıl çalıştıktan sonra 2012 yılında KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Endüstri Makinaları ve İşletme Bilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. İngilizce ve Almanca bilmektedir.