

# Küçük ve Orta Ölçekli Makine İmalat Firmaları İçin Dış Ticaret Kabiliyeti Analizi

**Yusuf Tansel İç**  
Doç. Dr.

Başkent Üniversitesi Mühendislik  
Fakültesi Endüstri Müh. Bölümü  
Ankara

**İrem Apaydın**

Alpay Mekanik Isı Sistemleri Dış  
Ticaret LTD. ŞTİ., Macunköy,  
Ankara.

*Ülkemizde son yıllarda gerçekleşen ekonomik gelişmeler doğrultusunda dış ticaret hacmi ve ilişkili olarak cari işlemler dengesindeki açık günümüzde en önemli ekonomik faktörlerden biri olmuştur. Özellikle ülkemizin ihracatının yüksek teknolojili ürünlere önceliklendirilmesiyle dış ticaret açığının ve dolayısıyla cari işlemler açığının kapatılması en önemli hedeflerden biri olmuştur. Bu amaçla çalışma kapsamında Ankara İvedik Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren firmalara uygulanmış olan anketlerden elde edilen veriler kullanılarak özellikle Küçük ve Orta Ölçekli firmaların ihracat kabiliyetlerini geliştirmeleri konusunda hangi faktörlerin önemli olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda firmaların gelecekteki ihracat kabiliyetlerini artırmada öncelik vermeleri gereken unsurların ortaya konması hedeflenmiştir.*

*Anahtar Kelimeler: Makine İmalat Sanayii, KOBİ, Dış Ticaret, İhracat, AHP, TOPSIS, Performans Ölçümü*

## 1. GİRİŞ

Ekonomilerde imalat sanayinin önemi çok büyüktür. İmalat sanayii, ülkelerin kalkınma sürecinin başarı ile tamamlanıp ekonomik olarak gelişmiş ülke standartlarına ulaşmasındaki en temel sektörlerden biridir. İmalat sanayii, ülke ekonomisinde sürükleyici bir güç görevini üstlenerek, istihdam yaratarak büyümeyi desteklemekte ve nitelikli ihracatın artırılması konusunda önemli rol oynamaktadır.

Ankara'da doluluk oranı yüksek olan sanayi bölgelerinden İvedik Organize Sanayi Bölgesi (İVEDİK OSB), Türkiye'nin imalat sanayii için iyi bir örnek teşkil edebilecek bir niteliğe sahiptir. İVEDİK OSB'deki makine imalat alt sektöründe faaliyet gösteren Küçük ve Orta Büyüklükteki (KOBİ) firmaların ihracat, büyüme ve teknolojik yeterlilik açısından önemli bir gösterge sunan dış ticaret kabiliyetlerinin analizi, bu firmaların geleceğe yönelik gelişme planları açısından da faydalı bilgiler sunabilecektir.

Bu amaç doğrultusunda, İVEDİK OSB Yönetimi'nce "Makine Üreticileri Sektörü Mevcut Durumunun Analizi ve Markalaşma, Yenilikçi ve Rekabet Gücünün Artırılması" [1] başlıklı bir anket çalışması gerçekleştirilmiş olup, bu çalışma sonucunda; İVEDİK OSB'deki makine imalat sektöründe faaliyet gösteren KOBİ'lerin sektördeki kapasitesi, talep koşulları, firma stratejileri ve rekabet yöntemleri, ilgili ve destekleyici kuruluşlar, inovasyon ve girişimcilik becerisi, şirket ihtiyaçları,

işgücü piyasası, şirketler arasındaki işbirliği, fiziki altyapı, çalışan sayısı ve eğitim durumları, ilgili sektörler, hizmet ve ürün sağlayıcıları, devlet kurumlarının sektöre etkisi ve sektörün üniversiteler ile ilişkileri gibi alt başlıklarda bilgiler toplanmıştır. Bu bilgiler araştırma çalışması kapsamında bölgedeki 249 firma ile yapılan anketten elde edilen veriler ışığında oluşturulmuştur. İVEDİK OSB Müdürlüğü ve Kalkınma Ajansı işbirliği ile yürütülen çalışma, Türkiye'nin Organize Sanayi Bölgelerine yönelik politikaların geliştirilmesi konusundaki faaliyetlere yol gösterici bir nitelikte hazırlanmaya çalışılmıştır. Bizim çalışmamızın amacı ise, yukarıda bahsedilen anket çalışması kapsamında derlenen nicel verileri kullanarak, İVEDİK OSB'de faaliyet gösteren makine imalat sektöründeki KOBİ'leri dış ticaret performanslarını etkileyen alt faktörler doğrultusunda değerlendirmektir. Anket çalışması sonucunda derlenen verileri bilimsel yöntemlerle sistematik bir yapıda ele alarak, İVEDİK OSB firmaları örneğinde makine imalat sanayiinin dış ticaret kabiliyetinin geliştirilmesine yönelik atılacak adımlarda faydalı ve yol gösterici bilgileri makro düzeyde politika geliştirici kurumların kullanabileceği nitelikteki sonuçlara ulaştırmak bu çalışmanın temel amacıdır. Çalışmanın ikinci bölümünde imalat sanayii ve Türkiye'nin dış ticaret performansına ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Üçüncü bölümde, TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) ve AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) yöntemlerinin kullanılması ile KOBİ ölçeğinde makine imalat firmaları üzerine dış ticaret

kabiliyetlerinin değerlendirildiği çalışmanın detayları sunulmaktadır. Sonuç bölümü olan dördüncü bölümde ise elde edilen bilgiler ışığında saptanan sonuçlar açıklanmıştır.

## 2. İMALAT SANAYİİNİN SON ONBEŞ YILI

2001'deki ekonomik krizin ardından yaşanan toparlanma süreci ile imalat sanayii büyüme hızı istikrarlı bir seyir izlemese de, genel olarak pozitif değerler almış ve 2010 yılında son 10 yılın en yüksek değerine ulaşmıştır. Çalışan başına verimlilik artışının da etkisiyle 2005 ile 2010 yılları arasında imalat sanayii üretim endeksi %14 artış göstermiştir. Diğer taraftan hızlı büyümenin etkisiyle 2005 ile 2010 yılları arasında ihracat %54, ithalat ise %57 artış göstermiş (cari fiyatlarla Milyar dolar USD değeri baz alındığında), imalat sanayi dış ticaret açığı ise ithalattaki daha yüksek artışın etkisiyle yükselmiştir [2]. İthal makine ve donanım kullanımı ile ara malı ithalatındaki yükselişler imalat sanayinde yaşanan dış ticaret açığının başlıca nedenleri olmuştur.

Son 5 yıl içerisinde ise imalat sanayinde rekabet gücünü artırmak ve dünya ticaretinden daha fazla pay almak üzere yüksek katma değerli makine-ekipman-ulaşım araçları sektörleri ve ilişkili alt sektörlerin nitelikli üretimini artırarak, yapısal dönüşümün hızlandırılması hedeflenmiştir. Bu çerçevede; Türkiye'nin belirli sektörlerde üretim merkezi olmasına yönelik olarak sanayi ihracatının artırılabilmesi ve yapısal dönüşüme katkı sağlayacak sanayi stratejisi ile sektörel stratejilerin uygulamaya geçirilmesi önceliklendirilmektedir. Üretimin ithalata olan bağımlılığını azaltmak için ihracat katma değerini artırıcı, ara malı ithalatını azaltıcı yöndeki sektörel politikalar geliştirilmeye çalışılmaktadır. Özellikle Sanayi Bakanlığının ilgili kuruluşları ve özelde KOSGEB tarafından KOBİ'lerde büyüme, işbirliği-güç birliği ve birleşmeleri özendirme, verimliliklerini artırma, iş kurma ve geliştirme faaliyetleri desteklenmektedir.

### 2.1. Türkiye'nin dış ticaretinde makine imalat alt sektörünün yeri

Son yıllardaki gelişmeler doğrultusunda ülkemiz ithalat rakamları incelendiğinde TÜİK resmi verileri dikkate alındığında yaklaşık olarak toplam ithalat rakamının %23'ünü "petrol ve petrolden elde edilen ürünler", "doğalgaz ve mamül gazlar", "taş kömürü ve kok" gibi enerji girdilerini de kapsayan "mineral yakıtlar, yağlar vb. ürünler" oluşturmaktadır. Diğer önemli kalemleri ise %11 ile "kazanlar, makineler, mekanik cihazlar vb.", %7 "demir-çelik", %7 "elektrikli makine ve cihazlar" ve %6 ile "motorlu kara taşıtları" oluşturmaktadır. Diğer

taraftan ihracat rakamları incelendiğinde tüm ihracat içerisinde %11 ile en büyük pay "motorlu kara taşıtları" na aitken, %9 ile ikinci en büyük fasıl "kazanlar, makineler, mekanik cihazlar ve aletler"e, %6'lık 3. sıradaki fasıllar ise sırasıyla "örme giyim eşyası ve aksesuarları", "elektrikli makine ve cihazlar" ile "demir-çelik" fasıllarına aittir [3,4].

Mart 2016 verileri incelendiğinde Türkiye'nin toplam ithalatının %68'inin hammadde (ara mallar) ekonomik grubuna, %14'lük kısmının ise tüketim malları ekonomik grubuna (binek otomobiller, dayanıklı-dayanıklı tüketim malları) ait olduğu, dolayısıyla toplamda ithalatın %82'sinin hammadde ve tüketim mallarına ait olduğu görülmektedir. Bu rakamlar içerisinde yatırım (sermaye) mallarının payı ise %18 düzeyindedir [3]. İmalat sanayi ürünlerinin toplam ithalattaki payı %84,5, yüksek teknolojlü ürünlerin imalat sanayi ithalatı içindeki payı %17,3'tür. İmalat sanayii ithalatında orta yüksek teknolojlü ürünlerin payı ise %46,7'dir. Diğer taraftan sektörler bazında ihracatın görünümü değerlendirildiğinde ihracatın yaklaşık %94,2'sinin imalat sanayiine ait olduğu görülmektedir. Yüksek teknolojlü ürünlerin imalat sanayiinin ihracat içindeki payı %3,9, orta yüksek teknolojlü ürünlerin payı ise %32 düzeyinde gerçekleşmektedir.

Yukarıdaki verilerden de görüldüğü gibi Türkiye'nin dış ticaret açığının kapatılması ve dolayısıyla cari işlemler dengesinin kontrol altında tutulabilmesinin en önemli yolu nitelikli ürünlerin ihracatının artırılması, ithal ürünlerin payının ise azaltılmasıdır. Özellikle imalat sanayii ithalatında %46,7'lik paya sahip olan orta yüksek teknolojlü ürünlerin ithalatının azaltılmasında yurt içerisindeki KOBİ'lerin ikame ürünleri üretebilmelerinin önemi büyüktür. Diğer taraftan %3,9 düzeyindeki yüksek teknolojlü ürünlerin imalat sanayi ihracatı içindeki payının artırılmasında makine imalat sanayiinde faaliyet gösteren KOBİ'lere önemli görevler düşmektedir. KOBİ'lerin önemli bir kısmı imalat firmalarından oluşmaktadır. Dolayısıyla nitelikli ihracat için; başta KOBİ'ler olmak üzere, firmaları ihracata yönlendirecek teknolojik alt yapının geliştirilmesine yönelik olarak destek mekanizmalarının hızlandırılması ve katma değeri yüksek ürünlerin ihracatına yönelik olarak yaygınlaştırılmaya çalışılan Ar-Ge destek mekanizmalarının etkinliğinin sürdürülebilirliği önemlidir.

Yukarıdaki bölümlerde de vurgulandığı üzere Türkiye ekonomisinde önemli bir yeri bulunan ve özellikle cari işlemler dengesi açısından anahtar role sahip imalat sanayii ve özelinde makine imalat sektörü firmalarının AR-GE alt yapıları ve dış ticaret kabiliyet ve kapasiteleri büyük öneme sahiptir. Bu

çalışmamızda İVEDİK OSB makine imalat firmaları bazında bir analiz gerçekleştirilerek firmaların teknolojik alt yapı durumları ve AR-GE yetenekleri açısından mevcut durumu ortaya konmaya çalışılmış ve gelecek dönemlere ilişkin ihracat performansının geliştirilmesine yönelik önerilere yer verilmiştir. Gerçekleştirilen çalışmanın detayları sonraki bölümlerde sunulmuştur.

### 3. KOBİLERİN DIŞ TİCARET KABİLİYETİNİN ANALİZİ

Bu bölümde makine imalat sektöründe faaliyet gösteren İVEDİK OSB'deki 249 adet KOBİ'yle gerçekleştirilen anket çalışmasından elde edilen veriler kullanılarak firmaların mevcut dış ticaret kabiliyetleri belirlenmeye çalışılmış ve kabiliyetlerin artırılmasına yönelik tedbirlerin neler olabileceğine ilişkin bilgilerin sunulması hedeflenmiştir.

#### 3.1 Analizde Kullanılan Yöntemler

##### 3.1.1 TOPSIS Yöntemi

TOPSIS yöntemi Çok Ölçütlü Karar Verme (ÇÖKV) yöntemlerinden birisidir. Bu nedenle birçok alanda bu yöntem kullanılarak çok farklı alanlarda alternatifler arasında en uygun olanın seçilmesi veya performans değerlendirmeye yönelik çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Literatürde TOPSIS yöntemi kullanılarak bir çok çalışma gerçekleştirilmiştir. Örneğin İç ve Yurdakul [5] TOPSIS yöntemini kullanarak Türk otomotiv firmalarının performansının değerlendirildiği bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Başka bir çalışmada Yurdakul ve İç [6], Türk imalat firmalarının performansının ölçümüne yönelik olarak AHP-TOPSIS bütünleşik modelini kullanarak bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada Türkiye'de faaliyet gösteren tekstil firmaları bazında bir uygulama çalışması sunulmuştur. Ertuğrul ve Karakaşoğlu [7], Türkiye'de faaliyet gösteren çimento sektöründeki firmaların performans ölçümüne yönelik olarak TOPSIS yönteminin kullanıldığı bir çalışma sunmuşlardır. Diğer bir çalışmada İç ve diğerleri [8] Borsa İstanbul'da (BİST) işlem gören firmaların finansal performanslarının değerlendirilmesinde TOPSIS yönteminin kullanıldığı bir bilgisayar uygulaması sunmuşlardır. Ömürbek ve Kınay [9] çalışmalarında havayolu taşımacılığında finansal göstergeleri baz alarak bir TOPSIS uygulaması gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada ele alınan iki farklı havayolu firmasının verileri doğrultusunda çeşitli performans ölçütleri kıyaslanıp finansal performans açısından en önemli ölçütler ortaya konmaya çalışılmıştır. Soba ve Eren [10], TOPSIS yöntemini kullanarak finansal ve finansal olmayan oranlara göre firmaların performans değerlendirmesi çalışmasını

sunmuşlardır. Bir diğer örnek çalışmada Eleren ve Ersoy [11] mermer bloklarının kesimlerinde alternatif kesim yöntemlerini TOPSIS metodunu kullanarak sıralama gerçekleştirdikleri çalışmadır. Başka bir çalışmada ise Abalı ve diğerleri [12], TOPSIS yöntemiyle yüksek öğrenim gören öğrencilerin önceliklendirilmesine yönelik bir model sunulmuştur. Çalışma kapsamında, Yüksek Öğrenim Kredi ve Yurtlar Kurumu başta olmak üzere diğer kamu kurum ve kuruluşları tarafından burs verilecek öğrencilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Benzer şekilde literatürde mevcut olan çalışmalardan bazıları Çizelge 1'de sunulmuştur.

Hwang ve Yoon (1981) tarafından geliştirilen TOPSIS yöntemi 6 adımdan oluşan bir işlem sürecini içerir [6].

#### Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Satırlarında alternatifleri, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme kriterlerinin yer aldığı bir başlangıç karar matrisi oluşturulur (Eş.(1))[6]:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} i=1, \dots, m; \text{ alternatifler.} \\ j=1, \dots, n; \text{ kriterler,} \end{array} \quad (1)$$

#### Adım 2: Normalize Karar Matrisinin (R) Oluşturulması

A karar matrisinin elemanları ve aşağıdaki Eş.(2) kullanılarak normalize karar matrisi (R) elde edilir.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n \quad (2)$$

R matrisi;

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

şeklinde elde edilir.

Çizelge 1. TOPSIS yönteminin kullanıldığı çalışmalarından örnekler

Yıl	Yazarlar	Konu	Kullanılan Yöntem
2014	Çakin ve Özdemir [13]	Bölgesel Gelişmişlikte AR-GE ve İnovasyon Rolü	TOPSIS
2015	Acar ve diğerleri [14]	Tekstil endüstrisinde sürdürülebilirlik ölçümü	TOPSIS
2015	Kazan ve diğerleri [15]	TEOG (Temel Eğitimden Orta Eğitime Geçiş Uygulaması) sınavı için başarı değerlendirmesi	AHP, TOPSIS
2014	Ar ve diğerleri [16]	Rize Organize Sanayi Bölgesi için öncelikli sektörlerin belirlenmesi	AHP, TOPSIS
2015	Coşkun ve Akbulut [17]	Borsa İstanbul'daki imalat sektöründeki işletmelerin finansal performanslarının ölçümü	TOPSIS
2013	Karabıçak [18]	Havayolu taşımacılığı sektöründe finansal performans değerlendirmesi	TOPSIS
2008	Önüt ve Soner [19]	Katı atık aktarma bölgesi seçimi	AHP, TOPSIS
2015	Okay ve Köse [20]	Borsa İstanbul'daki işletmelerin finansal performanslarının ölçümü	TOPSIS
2015	Parakash ve Barua [21]	Tersine lojistik uygulaması	AHP, TOPSIS
2016	Ebrahimi ve Modam [22]	Acil servisler için yer seçimi	AHP, TOPSIS
2016	Zyouda, Kaufmann, Shaheen, Samhan, Fuchs-Hanusch [23]	Gelişmekte olan ülkeler için su dağıtım sistemlerinin seçimi	AHP, TOPSIS
2015	Kusumawardani, Agintiara [24]	İnsan kaynakları yöneticisi seçimi	AHP, TOPSIS
2015	Singaravel, Selvaraj [25]	Tornalama işleminde işleme parametrelerinin optimizasyonu	AHP, TOPSIS
2015	Pazand, Hezarkhani [26]	Potansiyel maden alanı belirleme ve seçimi	AHP, TOPSIS
2016	Hanine, Boutkhoun, Tikniouine, Agouti [27]	Yazılım alternatifleri seçimi	AHP - TOPSIS

### Adım 3: Ağırlıklı Normalize Karar Matrisinin (V) Oluşturulması

Değerlendirme kriterlerine ilişkin ağırlık değerleri ( $w_j$ ) belirlendikten sonra ( $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ ), R matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ilgili  $w_j$  değeri ile çarpılarak V ağırlıklı normalize karar matrisi oluşturulur [6].

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

### Adım 4: İdeal ve Negatif İdeal Çözümlerin Belirlenmesi

Elde edilen matris V kullanılarak, her bir kolonda yer alan maksimum ( $A^*$ ) ve minimum ( $A^-$ ) değerler (Eş. 5 ve 6) her kriter için sırasıyla pozitif

ideal ve negatif ideal değerleri belirler. Eğer kriter kazanç kriteri değil de maliyet kriteri ise  $A^*$  için minimum değerler,  $A^-$  için maksimum değerler kullanılır.

$$A^* = \left\{ (\max_i v_{ij} | j \in J), (\min_i v_{ij} | j \in J') \right\}$$

$$A^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\} \quad (5)$$

$$A^- = \left\{ (\min_i v_{ij} | j \in J), (\max_i v_{ij} | j \in J') \right\}$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \quad (6)$$

### Adım 5: Alternatiflerin İdeal Çözümlere Uzaklıklarının Hesaplanması

İdeal noktalar tanımlandıktan sonra, V matrisinde her bir alternatifin her bir kriter için sahip olduğu değerlerin pozitif ideal noktaya olan uzaklık değeri (Eş.7) ve negatif ideal noktaya olan uzaklık değerleri (Eş.8) hesaplanmaktadır [6].

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (7)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (8)$$

### Adım 6: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığının Hesaplanması

Alternatiflerin ideal çözümlere göreli yakınlığının ( $C_i^*$ ) hesaplanmasında ideal ve negatif ideal ayırım ölçüleri kullanılmaktadır. Negatif ideal ayırım ölçüsünün toplam ayırım ölçüsü içindeki payı burada kullanılan ölçüttür (Eş.9).

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad (9)$$

Elde edilen değerler büyükten küçüğe doğru sıralanarak alternatiflerin sıralaması belirlenmektedir [6].

### 3.1.2 Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

AHP yöntemi Saaty tarafından ortaya konan ve özellikle kriterlerin ikili karşılaştırma matrisleri kullanılarak ağırlıklarının hesaplanmasında oldukça kullanışlı bir yöntemdir [21]. Kriterler arasında ikili karşılaştırmalar yapılırken, Saaty tarafından ortaya konan 1-9 ölçeği uygulanmaktadır (Çizelge 2) [28].

Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde öncelikle  $n \times n$  boyutlu bir kare matris şeklinde ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur. Bu matriste, köşegen üzerindeki matris bileşenleri 1 değerini alır. İkili karşılaştırma matrisi oluşturulduktan sonra matrisin her bir elemanı ait olduğu sütunun toplamına bölünerek normalize matris oluşturulur. Ardından normalize matrisin her bir satırındaki elemanlar toplanıp tekrar normalize edilerek her bir kriterin ağırlık puanları (W matrisi) elde edilir. Kriterlerin ağırlıklarının toplamının 1'e eşit olması gerekir.

Çizelge 2. Saaty'nin ikili karşılaştırma ölçeği

Önem Dereceleri	Derece Tanımları
1	Her iki kriterin eşit öneme sahip olması durumu
3	1. kriterin 2. kriterden daha önemli olması durumu
5	1. kriterin 2. kriterden çok önemli olması durumu
7	1. kriterin 2. kriterden nazaran çok güçlü bir öneme sahip olması durumu
9	1. kriterin 2. kriterden nazaran mutlak üstün bir öneme sahip olması durumu
2,4,6,8	Ara Değerler

AHP yönteminde elde edilen kriter ağırlıklarının tutarlılığı, karar vericinin kriterler arasında yaptığı ikili karşılaştırmadaki tutarlılığa bağlıdır. Bu ikili karşılaştırmalardaki tutarlılığın ölçülebilmesi için AHP yöntemi bir süreç önermektedir. AHP yönteminde, CR (Consistency Ratio) ile simgelenen tutarlılığın belirlenme sürecinin temelini, kriter sayısı ile öz değer olarak adlandırılan ( $\lambda$ ) katsayının karşılaştırılmasına dayandırmaktadır.  $\lambda$ 'nın hesaplanması için öncelikle ikili karşılaştırma matrisi olarak ifade edilen B matrisiyle W öncelik vektörü arasında aşağıdaki gibi matematiksel bir ilişki bulunmaktadır [21]:

$$B \cdot W = \lambda \cdot W \quad (10)$$

$$B \cdot W \cdot W^{-1} = \lambda \cdot W \cdot W^{-1} \quad (11)$$

$$(B \cdot W)/W = \lambda \cdot I \quad (12)$$

$$(B \cdot W)/W = \lambda \quad (13)$$

Kriter sayısı n'e en yakın  $\lambda$  değeri en tutarlı karar olacaktır. Bunun yanısıra  $\lambda - n$  farkı tutarlılık ölçüsü için kullanılır. Bu fark mükemmel tutarlılık için sıfır olacaktır.  $\lambda$  değeri hesaplandıktan sonra tutarlılık indeksi (CI) aşağıda gösterilen formül ile hesaplanır (Eş.13) [28]:

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (14)$$

Son aşamada CI, rassal indeks (RI) olarak tanımlanan ve Çizelge 3'de gösterilen standart düzeltme değerine bölünerek CR elde edilir.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (15)$$

Çizelge 3. RI Değerleri [28]

Kriter Sayısı (n)	RI	Kriter Sayısı (n)	RI
1	0	8	1,41
2	0	9	1,45
3	0,58	10	1,49
4	0,90	11	1,51
5	1,12	12	1,48
6	1,24	13	1,56

Bulunan CR değerinin 0,10'dan küçük çıkması karar vericinin yaptığı karşılaştırmaların tutarlı olduğunu ifade eder.

Çalışma içeriğinde AHP ve TOPSIS yöntemleri bütünlük olarak uygulanmıştır. Bütünlük uygulamanın en önemli gerekçesi her iki yöntemin avantajlı yönlerini birleştirerek karar verme sürecinin



daha etkin bir hale getirilmesidir. TOPSIS yöntemi Hwang ve Yoon tarafından önerilen 1-10 ölçeğini kullanarak kriter ağırlıklandırma işlemini gerçekleştirmektedir. Burada her bir kriter tekil olarak ve 1-10 (1: en düşük önem, 10: en yüksek önem) arasında bir puan verilerek ağırlıklandırılmaktadır. AHP yönteminde ise kriterler; ikili karşılaştırma matrisleri kullanılarak ve kriterlerin birbirine göre göreceli önemleri dikkate alınarak bir ağırlıklandırmaya tabi tutulmaktadır. Ayrıca AHP yönteminde ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılığı da ölçüldüğünden göreceli ağırlıklandırma işleminde bir tutarlılık kontrolünün yapılma imkanı da sunulabilmektedir. Diğer taraftan TOPSIS yöntemi ise alternatiflerinin kriterler bazındaki değerlerinin ideal değerlere göre mesafelerini hesaplayarak tüm kriterler açısından ideal değere en yakın (negatif ideal değere ise en uzak) alternatif ilk sırada olacak şekilde bir sıralama gerçekleştirmeye olanak sağlamaktadır.

### 3.2. Verilerin AHP ve TOPSIS Yöntemleriyle Değerlendirilmesi

AHP-TOPSIS uygulamasında anketin uygulandığı firmalar alternatifleri (m) oluşturmaktadır. Böylelikle, 249 adet karar noktası tanımlanmıştır. Kriterler(n) ise ankette yer alan dört farklı kabiliyet olarak belirlenmiştir.

Her bir kabiliyetin önem düzeyleri 3 adet uzman tarafından değerlendirilmiş ve bu şekilde ikili karşılaştırma matrisleri elde edilmiştir. Her bir kabiliyet (kriter) için oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi değerlerinin geometrik ortalamaları alınarak “grup ikili karşılaştırma matrisi” elde edilmiş ve AHP yöntemi adımları takip edilerek her bir kabiliyet için ağırlık puanları hesaplanmıştır (Çizelge 4). İkili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranları (CR) her üç matris için de %10’un altında gerçekleşmiştir.

Ardından, anketteki firmalara uygulanan anket sonuçlarında elde edilen kabiliyet değerleri kullanılarak TOPSIS yöntemi için karar matrisi oluşturulmuştur. TOPSIS yönteminin adımları takip edilerek, önce karar matrisi normalize edilmiş, ardından kriter ağırlıkları (AHP yönteminden elde edilen) kullanılarak ağırlıklı normalize matris oluşturulmuştur. Bu matriste ideal çözümlere uzaklıklar ( $A^+$ ,  $A^*$ ) ve firmaların sıralama puanları ( $C_i^*$ ) elde edilerek TOPSIS işlemi tamamlanmıştır (Çizelge 5).

Bulunan  $C_i^*$  değerleri doğrultusunda firma sıralaması elde edilmiş olup, Kabiliyet 1'e göre ilk 30 firma sıralaması Çizelge 6'da verilmiştir. 4 kabiliyet için tekrarlanan hesaplama sonucunda elde edilen firmaların sıralamaları ise Çizelge 7'de sunulmaktadır.

Kabiliyet 1-3 için ilk 8 sıralamasında aynı firmalar yer alırken, Kabiliyet 4'te (Teknolojik alt yapı) ilk 8 firma sıralamasında değişkenlikler gözlenmektedir. Bununla birlikte son 10 firma sıralamasında ise hemen hemen tüm kabiliyetlerde aynı firmalar yer almaktadır. Bu durum, değerlendirme yapılan 249 adet firma için bütün kabiliyetlerde yeterli düzeye sahip olmayan firmaların yer alabildiğini, 249 adet firma arasından bazı firmaların ise tüm kabiliyetlerde başarı gösterebildiğini göstermektedir. Sıralamadaki asıl değişkenlikler orta sıralarda artmaktadır. Bu ise bazı firmaların her kabiliyeti yeterince karşılayabilecek düzeye sahip olmadığını, ancak kabiliyetlerin bir veya bir kaç için yeterli düzeye sahip olabildiğini gösterebilmektedir.

Diğer taraftan 249 firmanın 4 kabiliyete göre sıralamaları Spearman'ın Sıra İlişkisi Testi ile test edilmiş ve sıralama tutarlılıkları analiz edilmiştir (Çizelge 8). Spearman'ın Sıra İlişkisi Testi'ne göre iki sıralama arasındaki tutarlılıktan bahsedilmek için, korelasyon katsayısı  $r_s$ 'in 1'e yakın olması iki sıralama arasında tam tutarlılığı ifade etmektedir [6].

$$r_s = 1 - \left[ \frac{6 \times \sum_{j=1}^K (d_j)^2}{K \times (K^2 - 1)} \right] \quad (6)$$

Eşitlikte  $d_j$ , sıralama tutarlılığı analiz edilen iki farklı hedefe göre elde edilen j firmasının sıralama farkını; K, firma sayısını ve  $r_s$ , Spearman'ın sıra ilişkisi katsayısını ifade eder.

Çizelge 8'e göre 4 kabiliyet için elde edilen sıralamalar birbiriyle tutarlı gözükmemektedir.  $r_s$  değerleri her bir karşılaştırma için de 0,95'in üzerindedir. Ancak tutarlılık oranı diğer durumlara göre daha düşük seviyede gerçekleşen kabiliyetler “rekabet gücünü artırma” ile “teknoloji ve yenilik düzeyini artırma” ve “ihracat gelirlerini artırma” ile “teknoloji ve yenilik düzeyini artırma” kabiliyetleri arasında gözlenmiştir.

En yüksek tutarlılık ise 0,996 ile “rekabet gücünü artırma” ile “ihracat gelirlerini artırma” kabiliyeti arasındaki sıralamada gerçekleşmiştir. Buna göre rekabet gücünü artırmaya yönelik çabaların içerisinde olan firmaların aynı zamanda ihracat gelirlerini de yükseltebildiği söylenebilir.

Sıralama sonuçları arasındaki tutarlılığın gözlenmesi açısından bir başka analiz olarak; 249 adet firmanın tüm kabiliyetler için sıralamaları grafikler üzerinde gösterilerek sıralama sonuçları arasındaki farklılıklar gözlemlenmeye çalışılmıştır.

Çizelge 4. Uzman Görüşleri doğrultusunda kabiliyetlerin ağırlıklarının hesaplanması

Rekabet gücünü arttırmak	UZMAN 1				UZMAN 2				UZMAN 3				GEOMETRİK ORTALAMA				NORMALİZE MATRİS				AHP Puanı
	ÜK	KK	AR-GE	SPK	ÜK	KK	AR-GE	SPK	ÜK	KK	AR-GE	SPK	ÜK	KK	AR-GE	SPK	ÜK	KK	AR-GE	SPK	
Üretim Kabiliyeti (ÜK)	1,00	8,00	0,33	5,00	1,00	8,00	0,33	5,00	1,00	8,00	0,33	5,00	1,00	8,00	0,33	5,00	0,231214	0,496552	0,168675	0,294118	0,2976395
Kurumsal Kabiliyet (KK)	0,13	1,00	0,14	9,00	0,13	1,00	0,14	9,00	0,13	1,00	0,14	9,00	0,13	1,00	0,14	9,00	0,028868	0,062073	0,07215	0,529412	0,1731259
Ar-Ge Kabiliyeti (AR-GE)	3,00	7,00	1,00	2,00	3,00	7,00	1,00	2,00	3,00	7,00	1,00	2,00	3,00	7,00	1,00	2,00	0,692841	0,434513	0,505051	0,117647	0,4375127
Satış ve Pazarlama Kabiliyeti (SPK)	0,20	0,11	0,50	1,00	0,20	0,11	0,50	1,00	0,20	0,11	0,50	1,00	0,20	0,11	0,50	1,00	0,046189	0,006897	0,252525	0,058824	0,0911088
<b>İhracat gelirlerini arttırmak</b>																					
Üretim Kabiliyeti (ÜK)	1,00	9,00	0,20	3,00	1,00	0,14	3,00	0,20	1,00	9,00	0,20	3,00	1,00	2,26	0,49	1,22	0,26662	0,334211	0,201596	0,118505	0,2302328
Kurumsal Kabiliyet (KK)	0,11	1,00	0,33	0,50	7,00	1,00	5,00	0,33	0,11	1,00	0,33	0,50	0,44	1,00	0,82	0,44	0,117898	0,14771	0,335539	0,042572	0,1609299
Ar-Ge Kabiliyeti (AR-GE)	5,00	3,00	1,00	7,00	0,33	0,20	1,00	9,00	5,00	3,00	1,00	7,00	2,03	1,22	1,00	7,61	0,54064	0,179681	0,408163	0,741877	0,4675905
Satış ve Pazarlama Kabiliyeti (SPK)	0,33	2,00	0,14	1,00	0,20	3,00	0,11	1,00	0,33	2,00	0,14	1,00	0,28	2,29	0,13	1,00	0,074972	0,338173	0,053623	0,097466	0,1410584
<b>Nitelikli iş gücünü arttırmak</b>																					
Üretim Kabiliyeti	1,00	5,00	3,00	0,14	1,00	0,14	3,00	5,00	1,00	5,00	3,00	0,14	1,00	1,53	3,00	0,47	0,242276	0,269885	0,259447	0,05928	0,2077222





Çizelge 5. Kabiliyet 1 : Rekabet gücünü artırmak için TOPSIS yöntemiyle firmaların sıralama puanlarının hesaplanması

No	FİRMALAR	KARAR MATRİSİ					NORMALİZE MATRİS					AĞIRLIKLIL NORMALİZE MATRİS					SIRALAMA PUANI		
		KRİTERLER					w1	w2	w3	w4	KRİTERLER					S <sup>-</sup> (Min)	S <sup>*</sup> (Mak)	C <sub>i</sub> <sup>*</sup>	
		ÜK	KK	AR-GE	SPK	ÜK					KK	AR-GE	SPK	ÜK	KK				AR-GE
1	F1	39	19	2	11	0,032090517 <sup>1</sup>	0,057323136	0,005216672	0,038130298	0,009530883 <sup>2</sup>	0,009922635	0,002282294	0,00347367	0,010779 <sup>3</sup>	0,228723	0,045004 <sup>4</sup>			
2	F2	57	23	5	8	0,046901525	0,069391165	0,01304168	0,027731126	0,013929753	0,012011611	0,005705735	0,002526306	0,015656	0,234354				
3	F3	23	22	5	7	0,018925177	0,066374158	0,01304168	0,024264735	0,005620777	0,011489367	0,005705735	0,002210517	0,010955	0,227049				
4	F4	44	12	7	7	0,009874005	0,036204086	0,018258352	0,024264735	0,00293258	0,006266927	0,007988029	0,002210517	0,008242	0,225038				
5	F5	15	9	4	2	0,012342506	0,027153065	0,010433344	0,006932781	0,003665724	0,004700195	0,004564588	0,000631576	0,004379	0,223664				
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
245	F245	76	26	11	16	0,062535468	0,078442186	0,028691695	0,055462252	0,018573034	0,013578342	0,012552617	0,005052611	0,023006	0,242048				
246	F246	33	15	3	5	0,027153558	0,045255108	0,007825008	0,017331954	0,008064607	0,007833659	0,003423441	0,001578941	0,008133	0,227474				
247	F247	299	33	32	39	0,246027696	0,099561237	0,08346675	0,135189239	0,073070226	0,01723405	0,036516703	0,01231574	0,080896	0,301699				
248	F248	129	47	78	44	0,106145729	0,141799337	0,203450202	0,152521193	0,031525281	0,024545465	0,089009464	0,013894681	0,096058	0,298215				
249	F249	777	25	61	33	0,639342877	0,075425179	0,159108492	0,114390894	0,189884834	0,013056099	0,069609965	0,01042101	0,199653	0,419382				
									A <sup>-</sup> (Min)	0,00293258	0,002088976	0,001141147	0,000315788						
									A <sup>*</sup> (Mak)	0,189884834	0,025589953	0,10156208	0,018947292						

$${}^1r_{11} = \frac{39}{\sqrt[3]{59^2+57^2+23^2+\dots}} = \mathbf{0,0320}$$

$${}^2V_{11} = w_1 \cdot r_{11} = 0,297 \cdot 0,032 = \mathbf{0,0095}$$

$${}^3S_1^* = \sqrt[3]{(0,029 - 0,0095)^2 + (0,0020 - 0,0099)^2 + (0,0011 - 0,0022)^2 + (0,0003 - 0,0034)^2} = \mathbf{0,010779}$$

$${}^4C_1^* = (0,010779 / (0,010779 * 0,228723)) = \mathbf{0,045004}$$

Çizelge 6. Kabiliyet 1 için AHP-TOPSIS bütünleşik yöntemi kullanılarak elde edilen ilk 30 firma sıralaması

Sıra	FİRMALAR	Sıralama Puanı( $C_i^*$ )
1	F249	0,322523735
2	F236	0,259703334
3	F244	0,250787364
4	F243	0,246154028
5	F248	0,243632546
6	F220	0,240766534
7	F241	0,237199501
8	F86	0,232936458
9	F240	0,230770054
10	F219	0,228552276
11	F223	0,228442299
12	F237	0,227393179
13	F235	0,225634036
14	F82	0,225307647
15	F227	0,225199326
16	F242	0,223161448
17	F230	0,221946449
18	F231	0,21430067
19	F228	0,21310753
20	F85	0,212497568
21	F247	0,211439296
22	F234	0,208498304
23	F233	0,20828578
24	F229	0,206524588
25	F84	0,206090184
26	F239	0,203776513
27	F238	0,197833645
28	F224	0,197699636
29	F226	0,196609495
30	F83	0,194056107

Buna göre kabiliyet 1 ve kabiliyet 2 için sıralamalarda büyük ölçüde bir tutarlılık gözlenirken, kabiliyet 3 için kabiliyet 1 ve kabiliyet 2'ye göre özellikle ilk 30, 90-100. sıralar arası ve 200-210. sıralar arasında değişkenlikler göze çarpmaktadır. Kabiliyet 4 içinse, kabiliyet 1-3'e göre önemli ölçüde sıralamalarda değişkenlikler yaşandığı gözlenmektedir. Kabiliyet 4 için ilk 30 sıralaması, 110-155. sıralar arası ve 220-250. sıralar arasında diğer 3 kabiliyetteki sıralamalara göre farklılıklar göze çarpmaktadır. Her 4 kabiliyet için çizilen grafiklerde farklılık gözlenen sıraların işaretlendiği kareler gözlemlendiğinde ise, karelerin boyutlarının 1 ve 2. kabiliyetlerde hemen hemen aynı olduğu, ancak 3. ve 4. kabiliyet grafiklerine doğru ilerlendiğinde karelerin boyutlarında artış gözlemlendiği görülmektedir. Bu durum kabiliyet 1 ve 2'den kabiliyet 3 ve kabiliyet 4'de doğru ilerlendiğinde sıralamalar arasındaki değişkenliğin arttığına bir göstergesidir (Şekil 1).

Bu analizlerden elde edilen en önemli sonuç; özellikle orta sıralardaki firmaların rekabet düzeyi ve ihracat gelirlerine göre kıyaslandığında elde ettikleri sıralamayı nitelikli iş gücünü artırma ve teknolojik yenilik düzeyini artırmada aynı düzeyde sağlayamadıklarıdır. Dolayısıyla orta sıralardaki firmaların nitelikli iş gücü ve teknolojik yenilik düzeyi geliştirildiğinde bu firmaların daha nitelikli üretim sonucunda rekabet gücünün artması ile daha yüksek ihracat geliri elde etme imkanları da artabilecektir.

#### 4. SONUÇ

Yapılan araştırma sonucunda elde edilen veriler, firmaların ihracatlarını artırmak ve dolayısıyla dış ticaret performanslarında olumlu gelişmeler kaydetmeleri için öncelikle Ar-Ge ve inovasyon kabiliyetlerini artırmalarını gerektiğini göstermektedir. Bunları kurumsallık kabiliyetinin artırılması ve üretim kabiliyetinin iyileştirilmesi takip etmeli; son aşamada ise satış pazarlama kabiliyetinin artırılması gerektiği saptanmıştır.

Bu çalışmada elde edilen sıralama puanları anket çalışmasındaki kabiliyet matrisleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sıralama sonuçlarının daha detaylı analiz edilmesi için ilk ve son sıralarda yer alan firmaların belirtilen kriterler doğrultusundaki gerek üretim bazlı, gerekse finansal tabloları bazındaki bilgileri de değerlendirilebilir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar makro düzeyde bir perspektif yansıtmakta olup, İVEDİK OSB' deki hangi firmaların ihracat kabiliyetlerinin daha iyi olduğu ve hangi firmaların orta vadede kabiliyetlerini artırma kapasitesine sahip olduğuna ilişkin önemli bilgiler sunabilmiştir.

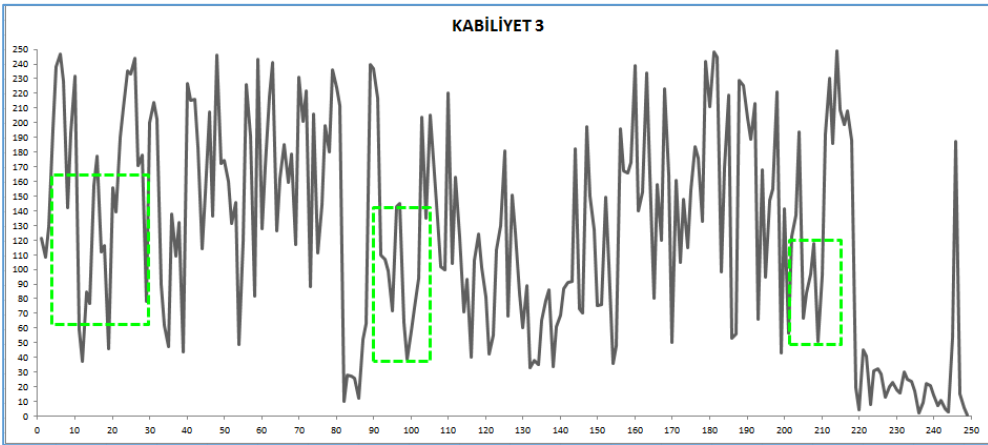
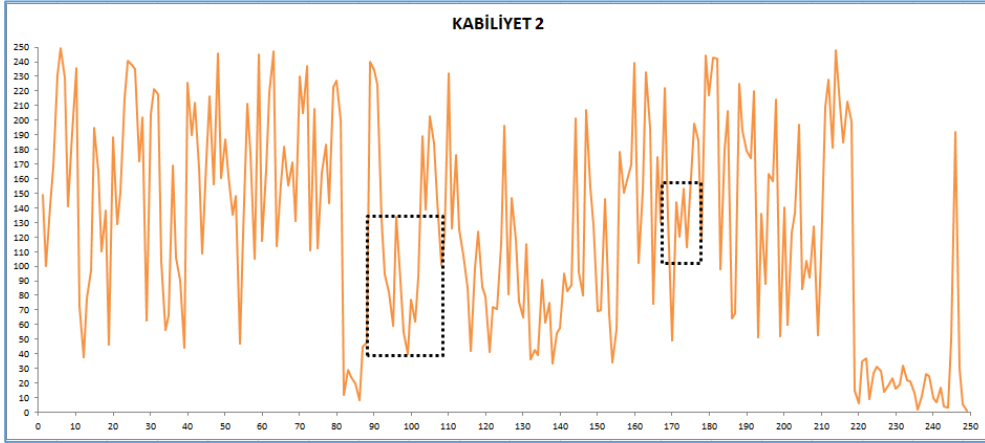
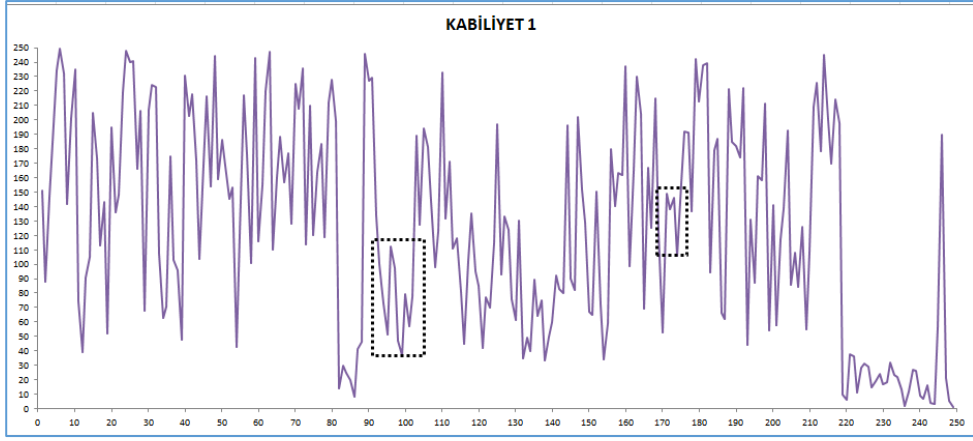
Çalışma kapsamında uygulanan yöntem Ankara veya Türkiye'nin farklı bölgelerindeki organize sanayi bölgeleri veya farklı sektörler için de kolaylıkla uyarlanabilir. Böylece hangi imalat alt sektöründeki firmaların hangi kritik alanlarda gelişmeye açık olduğu, hangi firmaların dış ticaret gelişimi açısından potansiyel taşıdığı veya hangi firmaların teknolojik yatırım açısından desteklenmesi durumunda hızla ihracat potansiyelini artırabileceği gibi konularda önemli bilgiler ve göstergeler ortaya konabilir. Diğer taraftan ekonomik kalkınma açısından firmaların mevcut potansiyellerinin görülmesi ve bu potansiyelin ekonomik katma değere dönüşmesi açısından hangi alt sektörlerin hangi alt alanlar açısından desteklenmesi gerektiğine yönelik de önemli bilgiler politika geliştirici kurumlara sunulabilecektir.

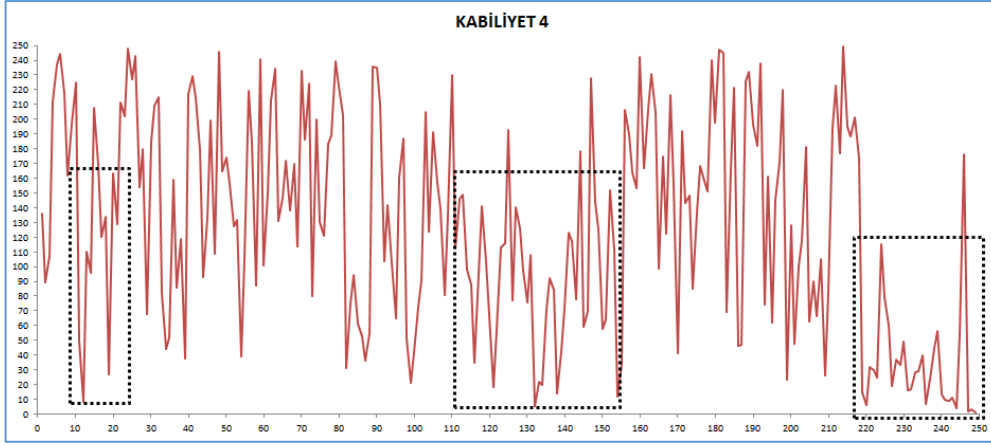
Çizelge 7. Kabiliyetler doğrultusunda firmaların TOPSIS puanına göre sıralamaları

Sıra	Kabiliyet 1		Kabiliyet 2		Kabiliyet 3		Kabiliyet 4	
	FİRMALA R	TOPSIS Puanı	FİRMALA R	TOPSIS Puanı	FİRMALA R	TOPSIS Puanı	FİRMALA R	TOPSIS Puanı
1	<b>F249</b>	0,322523735	<b>F249</b>	0,317423	<b>F249</b>	0,317445	<b>F249</b>	0,323343
2	<b>F236</b>	0,259703334	<b>F236</b>	0,285333	<b>F236</b>	0,264095	F247	0,22325
3	<b>F244</b>	0,250787364	<b>F244</b>	0,274303	<b>F244</b>	0,263116	<b>F248</b>	0,214457
4	<b>F243</b>	0,246154028	<b>F243</b>	0,273168	<b>F220</b>	0,262901	<b>F244</b>	0,210032
5	<b>F248</b>	0,243632546	<b>F248</b>	0,268394	<b>F243</b>	0,256739	F132	0,206735
6	<b>F220</b>	0,240766534	<b>F220</b>	0,265546	<b>F248</b>	0,250398	<b>F220</b>	0,20427
7	<b>F241</b>	0,237199501	<b>F241</b>	0,262844	<b>F241</b>	0,247938	<b>F236</b>	0,204103
8	<b>F86</b>	0,232936458	<b>F86</b>	0,259643	F223	0,244739	F12	0,193769
9	F240	0,230770054	F223	0,256315	F237	0,243708	F242	0,192539
10	F219	0,228552276	F240	0,256283	F82	0,238125	F241	0,184693
11	F223	0,228442299	F237	0,255334	F242	0,236799	F243	0,178969
12	F237	0,227393179	F82	0,253045	F86	0,234151	F154	0,17856
13	F235	0,225634036	F235	0,252335	F227	0,232633	F240	0,177854
14	F82	0,225307647	F227	0,252147	F240	0,231709	F138	0,1733
15	F227	0,225199326	F219	0,250196	F247	0,229988	F219	0,172172
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
230	F163	0,022010696	F70	0,022791	F212	0,032042	F110	0,037002
231	F40	0,021266211	F5	0,022607	F70	0,031719	F163	0,036839
232	F7	0,020450507	F110	0,022327	F10	0,031037	F189	0,036034
233	F110	0,019837984	F163	0,021884	F25	0,030511	F70	0,034192
234	F5	0,019202532	F90	0,0216	F163	0,03032	F63	0,033656
235	F10	0,019186127	F26	0,021398	F24	0,028281	F90	0,033337
236	F72	0,018916421	F10	0,021353	F79	0,027932	F89	0,032624
237	F160	0,018793865	F72	0,020816	F90	0,026639	F5	0,032446
238	F181	0,018698384	F25	0,020555	F5	0,025861	F192	0,03206
239	F182	0,018403981	F160	0,020186	F160	0,025588	F79	0,031098
240	F25	0,018059796	<b>F89</b>	0,018403	F89	0,024866	<b>F179</b>	0,029894
241	<b>F26</b>	0,017959771	<b>F24</b>	0,017251	<b>F63</b>	0,024581	<b>F59</b>	0,029791
242	<b>F179</b>	0,017608726	F182	0,017198	<b>F179</b>	0,023483	F160	0,029301
243	<b>F59</b>	0,017557399	F181	0,017195	<b>F59</b>	0,02277	<b>F26</b>	0,026354
244	<b>F48</b>	0,017246372	<b>F179</b>	0,017012	<b>F26</b>	0,022199	<b>F6</b>	0,026259
245	<b>F214</b>	0,017121079	<b>F59</b>	0,016837	<b>F182</b>	0,020943	<b>F182</b>	0,026088
246	<b>F89</b>	0,016240792	<b>F48</b>	0,016835	<b>F48</b>	0,020665	<b>F48</b>	0,024879
247	<b>F63</b>	0,015748094	<b>F63</b>	0,015832	<b>F6</b>	0,019699	<b>F181</b>	0,022812
248	<b>F24</b>	0,015566366	<b>F214</b>	0,015543	<b>F181</b>	0,019291	<b>F24</b>	0,021533
249	<b>F6</b>	0,011156866	<b>F6</b>	0,012469	<b>F214</b>	0,016157	<b>F214</b>	0,017915

Çizelge 8. Spearman'ın sıra ilişkisi testi sonuçları

FİRMALAR	TOPSIS PUANLARI				SIRALAMA				SIRA FARKI					
	Kabiliyet 1	Kabiliyet 2	Kabiliyet 3	Kabiliyet 4	Kabiliyet 1	Kabiliyet 2	Kabiliyet 3	Kabiliyet 4	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
F1	0,045	0,04953	0,08421	0,09261	151	149	121	136	2	30	15	28	13	-15
F2	0,06262	0,06467	0,0925	0,11253	88	100	108	89	-12	-20	-1	-8	11	19
F3	0,04603	0,0515	0,08202	0,10378	147	142	129	107	5	18	40	13	35	22
F4	0,03533	0,04314	0,05299	0,0525	184	168	195	212	16	-11	-28	-27	-44	-17
F5	0,0192	0,02261	0,02586	0,03245	234	231	238	237	3	-4	-3	-7	-6	1
F6	0,01116	0,01247	0,0197	0,02626	249	249	247	244	0	2	5	2	5	3
F7	0,02045	0,0228	0,03456	0,04488	232	229	228	218	3	4	14	1	11	10
F8	0,04775	0,05245	0,07399	0,07525	142	141	142	162	1	0	-20	-1	-21	-20
F9	0,03094	0,03645	0,05354	0,06269	201	191	193	197	10	8	4	-2	-6	-4
F10	0,01919	0,02135	0,03104	0,03928	235	236	232	225	-1	3	10	4	11	7
.														
F241	0,2372	0,26284	0,24794	0,18469	7	7	7	10	0	0	-3	0	-3	-3
F242	0,22316	0,24883	0,2368	0,19254	16	17	11	9	-1	5	7	6	8	2
F243	0,24615	0,27317	0,25674	0,17897	4	4	5	11	0	-1	-7	-1	-7	-6
F244	0,25079	0,2743	0,26312	0,21003	3	3	3	4	0	0	-1	0	-1	-1
F245	0,0868	0,09339	0,12312	0,1312	56	50	54	54	6	2	2	-4	-4	0
F246	0,03452	0,03632	0,0558	0,06969	190	192	187	176	-2	3	14	5	16	11
F247	0,21144	0,21304	0,22999	0,22325	21	30	15	2	-9	6	19	15	28	13
F248	0,24363	0,26839	0,2504	0,21446	5	5	6	3	0	-1	2	-1	2	3
F249	0,32252	0,31742	0,31745	0,32334	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
								d <sup>2</sup>	9124	62466	128348	46654	125918	79836
								r <sub>s</sub>	0,996	0,976	0,950	0,982	0,951	0,969





Şekil 1. Kabiliyetler için firma sıralamaları grafikleri (yatay eksen firmaları, dikey eksen sıralamaları temsil etmektedir)

### A FOREIGN TRADE CAPABILITY ANALYSIS FOR SMALL AND MEDIUM SIZE MACHINE MANUFACTURER FIRMS

As an outcome of the economic developments in Turkey in recent years, international trade, especially the deficit between import and export revenues (trade balance), has become the most important economic factor in nowadays. To reduce the trade balance the state supports manufacturing companies to produce high-tech (high value added) and exportable goods instead of low-tech and domestically consumed products. In this study, the small- and medium- sized manufacturing companies located in İvedik, Ankara are analyzed in terms of their export capabilities and capacities. The necessary information is collected with the questionnaires filled by the managers of the companies. The results obtained in this study are organized to prepare recommendations for the companies to improve their export capabilities and capacities.

**Keywords:** Machine Industry, SME, Foreign Trade, Export, AHP, TOPSIS, Performance Measurement.

### KAYNAKÇA

- İvedik Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğü, Ankara İvedik Organize Sanayi Bölgesi Makine Üreticileri Sektörü Mevcut Durumunun Analizi ve Markalaşma, Yenilikçi Ve Rekabet Gücünün Artırılması Projesi Araştırma Raporu, Ankara, 2011.
- Tuncer, I., Özügurlu, Y., Türkiye Ekonomisinde Büyüme Ve Sektörel Üretkenlik Analizleri: Bölgesel Karşılaştırmalar-1980-2000, Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi, 2004.
- Türkiye İstatistik Kurumu Dış Ticaret Verileri, [www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1046](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1046)
- Apaydın, İ., Küçük ve Orta Ölçekli Firmalar İçin Dış Ticaret Performans Faktörlerinin Değerlendirilmesi: Ankara İvedik OSB İçin Bir Durum Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2016.
- Yurdakul, M., İç, Y.T., Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü Ve Analizine Yönelik Topsis Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma, *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, vol.18, no.1 (2003), s.1-18.
- Yurdakul, M., İç, Y.T., Development of Performance Measurement Model for Manufacturing Companies Using the AHP and TOPSIS Approaches, *International Journal of Production Research*, vol.23, no.21 (2005),s.4643-4659.
- Ertugrul, I., Karakasoglu, N., Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ve TOPSIS yöntemleri ile Türk Çimento Şirketlerinin Performans Değerlendirmesi, *Expert Syst Appl*, vol. 36, (2009), s.702-715.
- İç, Y.T., Tekin, M., Pamukoğlu, F.Z., Yildirim, E., Kurumsal Firmalar İçin Bir Finansal Performans Karşılaştırma Modelinin Geliştirilmesi, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, vol.30, no.1, (2015), s.71-85.
- Ömürbek, V., Kınay, B., Havayolu Taşımacılığı Sektöründe Topsis Yöntemiyle Finansal Performans Değerlendirmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, vol.18, no.3, (2012), s.343-363,
- Soba, M., Eren, K., Topsis Yöntemini Kullanarak Finansal Ve Finansal Olmayan Oranlara Göre Performans Değerlendirilmesi, Şehirlerarası Otobüs Sektöründe Bir Uygulama, *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*,vo.21, (2011), s.23-40.



11. Eleren, A., Ersoy, M., Mermer Blok Kesim Yöntemlerinin Bulanık Topsis Yöntemiyle Değerlendirilmesi, *Madencilik Dergisi*, vol.46, no.3, (2007), s.9-22.
12. Abalı, Y.A., Kutlu, B.S., Eren, T., Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri İle Bursiyer Seçimi: Bir Öğretim Kurumunda Uygulama, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, vol.26, no.3-4, (2012), s. 259-272.
13. Çakın, E., Özdemir, A., Bölgesel Gelişmişlikte AR-GE ve İnovasyon Rolü, *Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi*, vol.30, no.1, (2015), s.115-144.
14. Acar, E., Kılıç, M., Güner, M., Measurement of Sustainability Performance in Textile Industry by using a Multi-Criteria Decision Making Method, *Tekstil ve Konfeksiyon* vol.25, no.1, (2015), s.3-9.
15. Kazan, H., Kanama, E., AKÇALI, B.Y., ŞİŞMANOĞLU, E., Assessment of TEOG Examination Success: Topsis Multi-Criteria Decision-Making Method Practice, *World Conference on Technology, Innovation and Entrepreneurship*, vol.195, (2015), s.915-924.
16. Ar, İ. M., Özdemir, F., Baki, B., Öncelikli Sektörlerin Belirlenmesinde AHS-TOPSIS ve AHS-VIKOR Yaklaşımlarının Kullanımı: Rize Organize Sanayi Bölgesi Örneği, *Yaşar Üniversitesi Dergisi*, vol.9, no.35, (2014), s.6159-6174.
17. Coşkun, A., Akbulut, R., BİST'te İmalat Sektöründeki İşletmelerin Finansal Performansları Üzerine Bir Araştırma, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, s.65,(2015),s.117-136.
18. Karabıçak, M., Havayolu Taşımacılığı Sektöründe Topsis Yöntemiyle Finansal Performans Değerlendirmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi*, vol.18, no.3, (2013), s.343-363.
19. Önüt, S., Soner, S., Transshipment Site Selection Using The AHP and TOPSIS Approaches Under Fuzzy Environment, vol.28,no.9, (2008), s.1552-1559.
20. Okay, G., Köse, A., Financial Performance Analysis of Brokerage Firms Quoted on the Istanbul Stock Exchange Using The TOPSIS Method of Analysis, *International Journal of Business and Social Science*, vol.6, no.8,(2015), s.68-77.
21. Parakash, C., Barua, M.K., Integration of AHP-TOPSIS method for prioritizing the solutions of reverse logistics adoption to overcome its barriers under fuzzy environment, *Journal of Manufacturing Systems* vol.37, no. 3, (2015), s.599-615.
22. Ebrahimi, M., Modam M. M., Selecting the best zones to add new emergency services based on a hybrid fuzzy MADM method: A case study for Tehran, *Safety Science*, vol. 85, (2016), s. 67-76.
23. Zyouda, S. H., Kaufmann, L.G., Shaheen, H., Samhan, S., Fuchs-Hanusch, D., A framework for water loss management in developing countries under fuzzy environment: Integration of Fuzzy AHP with Fuzzy TOPSIS, *Expert Systems With Applications*, vol. 61, (2016), s. 86-105.
24. Kusumawardani, R. P., Agintiara, M., Application of Fuzzy AHP-TOPSIS Method for Decision Making in Human Resource Manager Selection Process, Third Information Systems International Conference, *Procedia Computer Science*, Vol. 72, (2015), s. 638-646.
25. Singaravel, B., Selvaraj, T., Optimization Of Machining Parameters in Turning Operation Using Combined TOPSIS and AHP method, *Tehnicki Vjesnik-Technical Gazette*, Vol. 22, no. 6, 2015,s. 1475-1480 Published: DEC 2015.
26. Pazand, K. & Hezarkhani, A. Porphyry Cu potential area selection using the combine AHP - TOPSIS methods: a case study in Siahroud area (NW, Iran), *Earth Sci Inform*, vol.8, no.1, (2015), s.207-220.
27. Hanine, M., Boutkhoul, O., Tikniouine, A., Agouti,T. Application of an integrated multi-criteria decision making AHP-TOPSIS methodology for ETL software selection, *SpringerPlus*, vol. 5, (2016), s.263-270.
28. Saaty, T.L., *Fundamentals of Decision Making With The Analytic Hierarchy Process*, RWS Publications, 2006.