

PROBABILISTIC APPROACH TO STATISTICAL INDICES

Anarkul URDALETOVA², Syrgak KYDYRALİEV³, Kanaiym KYDYRALİEVA⁴

ABSTRACT

The purpose of this paper is to illustrate the importance of incorporating probabilistic methods into teaching modern statistics courses. Knowledge of statistical methods in today's conditions implies the ability to predict, which unfortunately is not included in most statistics courses. Students are usually taught to work with data within the framework of absolute certainty, but in real life we often have to make decisions in conditions of uncertainty. The market economy requires the skills to not only process the available statistical information, but also to understand what conclusions can be drawn from the information received, and to know how to predict future events. In this regard, in modern statistics it is impossible to do without knowledge of probabilistic methods. This paper discusses an approach to calculating the main statistical indices using the concept of probability.

Keywords: Statistical Indices, Probabilistic Methods, Uncertainty.

Jel Codes: C18.

4. 1. INTRODUCTION

Unfortunately, a statistics course is quite often perceived as a course which takes a long, and accordingly tedious, time to talk about how to classify the available datasets. Of course, this is a very important skill, but modern statistics are not limited to this. Knowledge of statistical methods in modern conditions implies the ability to predict, and this is not taught in most statistics courses. In other words, students are usually taught to work with data in conditions of complete certainty, but in real life you have to make decisions in conditions of uncertainty.

The market economy requires the skills to not only process the available statistical information, but also to understand what conclusions can be drawn from the information received, and to know how to predict future events. In this regard, in modern statistics it is impossible to do without knowledge of probabilistic methods.

This paper discusses the main statistical indices. At the same time, a close connection is traced between the traditional approach to calculating the mean and standard deviation and the method for calculating these indices using the concept of probability.

Prominent British Prime Minister Benjamin Disraeli (1804-1881) said that as a rule, the one who has the best information achieves the greatest success (Quotes, 2020).

2 Prof. Dr.,Kyrgyz Turkish Manas University, 00996312541942, anarkul.urdaletova@manas.edu.kg

3 Prof. Dr., American University of Central Asia, 00996312915000, kydyraliev_s@auca.kg

4 Asist.Prof., American University of Central Asia, 00996312915000, kanaiym.k@gmail.com

The question arises: "What does the best information mean?" There may be different answers. In particular, we can probably say that it is correctly processed information that allows us to draw correct conclusions. Of course, this is also rather vague. The aim of this work is to form a clearer picture of "better information".

5. 2. EXAMPLES

Let's start with some examples.

5.1. 2.1. Example 1

In some kingdom, some state, a letter came to parliament. This letter contained a complaint against the management of the company Alpha, which, according to the authors of the letter, gave a clear preference to men in the distribution of bonuses, discriminating against women.

A committee was sent to the firm for verification, which after a while submitted a report stating that the complaint had no grounds.

The report indicated that the firm had two divisions. Therefore, the committee split into two parts and checked both divisions. The first subcommittee checked subdivision A and found that the percentage of men with bonuses was 30% of all men, and the percentage of women with bonuses was 33.33% of all women. The second subcommittee checked subdivision B. There the percentage of men awarded was 47.14% of all men, and the percentage of women awarded was 60%.

It seems that there is no reason for further discussion on this topic. But, let's take a look at the numbers on the basis of which the report was compiled: in subdivision A 90 out of 300 men working there were awarded, and 300 out of 900 women were awarded bonuses; in subdivision B, 330 men out of 700 were awarded, and 60 out of 100 women. The figures given fully confirm the conclusions of the commission, but at the same time, if you look at the picture as a whole for the company, it turns out that 420 out of 1000 men were awarded, and only 360 out of 1000 women were awarded. So, the same dataset allows you to draw completely opposite conclusions.

Perhaps one of the best illustrations of this paradox is another saying attributed to Benjamin Disraeli: «According to Mark Twain, he liked to repeat that there are 3 types of lies: lies, blatant lies, statistics».

5.2. 2.2. Example 2

The Minister of Propaganda of the Mumba-Yumba tribe, speaking at one of the ceremonial meetings, announced that under the leadership of the sun-faced leader, the tribe had achieved an unprecedented success over the past year: the average wage increased by 100%. The leader of the official opposition, Mr. Cook, who dared to declare that everything was not so great and that life improved only by 40%, since the price increase was 60%,

was eaten at a dinner in honor of such a significant event. How right was the leader of the official opposition?

Opposition leader correctly used Fischer's equation

$$(1) \quad r = i - \pi,$$

where r is the real rate of return, i is the nominal rate of return, π is the inflation rate. But, apparently, he studied at some Western university and, since this is not relevant for economically developed countries, he did not know that equation (1) is valid only at low inflation values. It should be noted that formula (1) is discussed in many books on macroeconomics, in particular, in Chapter 12 of the famous textbook by Gregory Mankiw [2].

Fischer's formula that works for all cases:

$$(2) \quad r = \frac{i - \pi}{1 + \pi}.$$

Accordingly, the life of the Mumba-Yumba tribe improved not by 40%, but by 25%.

To illustrate this statement, consider the following example.

2.3. Example 3

John spent 1000 coins a year buying a product at a price of 10 coins and received: $1000/10 = 100$ units of goods. After his salary doubled, he decided to allocate 2000 coins to buy this product. In doing so, he discovered that the price of the product had risen to 16 coins. As a result, he can buy: $2000/16 = 125$ units.

In order to derive formula (2), let us denote by I the value of nominal income (the amount of money available), by P — the price level (inflation). Then, I/P ratio is called real income. According to our notations, the amount of real income in the next period is equal to $\frac{I(1+i)}{P(1+\pi)}$, and the two values of real income are linked by equality $\frac{I}{P}(1+r) = \frac{I(1+i)}{P(1+\pi)}$. Let's reduce the equality by I/P and get the formula that connects the indices of nominal income, inflation and real income:

$$(3) \quad (1+r) = \frac{(1+i)}{(1+\pi)}.$$

In particular, from formula (3) we can express r : $r = \frac{1+i}{1+\pi} - 1$, further we use a common denominator in the right-hand side and obtain formula (2). Substituting the initial data into formula (2), we get the same result as in example 2:

$$r = \frac{1-0.6}{1+0.6} = 0.25 = 25\%.$$

Let's pay attention to the fact that at low inflation rates the results of calculations by formulas (1) and (2) practically coincide. For example, if inflation is 3% (which corresponds to inflation rates in many economically developed countries at the current time), the nominal yield is 8%, then according to formula (1) the real yield is 5%, and

its true value, according to formula (2) is $\frac{0.08 - 0.03}{1 + 0.03} = 0.04854$. This number is, of course, very close to 5%, and the simplicity of formula (1) outweighs the small error. Therefore, it is worthwhile to treat the mistake made by the leader of the official opposition with understanding. As mentioned above, he studied at one of the Western universities.

6. 3. AVERAGE VALUES

Let's continue our discussion of the events that took place in the Mumba-Yumba tribe. So, the Minister of Propaganda of the Mumba-Yumba tribe, speaking at one of the ceremonial meetings, announced that under the leadership of the sun-faced leader, the tribe had achieved unprecedented success over the past year - the average salary had doubled.

To confirm these words, a payroll was presented.

The payroll shows that in the tribe there are 200 workers, 10 ministers and a president. Their wages are the following:

1st year wages: worker \$10, minister \$100, president \$587;

2nd year wages: worker \$15, minister \$200, president \$2174.

Then the arithmetic mean of wages

in the 1st year: $\frac{200 \cdot \$10 + 10 \cdot \$100 + \$587}{211} = \17 ;

in the 2nd year: $\frac{200 \cdot \$15 + 10 \cdot \$200 + \$2174}{211} = \34 .

Thus, the mean of wages has indeed doubled. However, at the same time, the mode of the wages of workers, that is, the wages of the majority of employees, as well as the median of this set, increased from \$10 to \$15, that is, only by 50%. Therefore, remembering the inflation rate of 60%, one can hardly speak of life improvement in the tribe.

7. 4. MEASURES OF DISPERSION

For a more in-depth analysis of the situation, we use measures of dispersion (Bailey, 1998, Cozzens & Porter, 1987, Thomas, 1997, Watsham & Parramore, 1996).

7.1. Definition

If you subtract the smallest from the largest number in a set of numbers, you get a number called the range of the population.

In particular, the range of salaries in the Mumba-Yumba tribe in the first year was: $\$587 - \$10 = \$577$; in the second year: $\$2174 - \$15 = \$2159$. The calculation results show that the maximum difference in wages has increased significantly.

But this index may be determined by an insignificant part of the data. In order to avoid this situation, an index called the interquartile range is used.

7.2. Definition

If in a set of numbers we discard 25% of the smallest and 25% of the largest numbers and find the range of the resulting set, then the number found is called the interquartile range.

Since there are 211 people in the Mumba-Yumba tribe's payroll, we exclude 25% of the smallest and 25% of the largest salaries to calculate the interquartile range. It is clear that then only workers' salaries will remain: \$10 in the first year and \$15 in the second. That is, the interquartile range is zero. It becomes clear that this dataset contains data — we know that these are the salaries of the president and ministers — which are very different from the values of the majority of the elements of the set.

At the same time, it should be noted that in scientific research the most popular average value is the arithmetic mean, and the most popular measures of spread are the variance (dispersion) and the square root of variance — the standard deviation.

7.3. Definition

If you subtract the arithmetic mean from each number in the population, square the resulting numbers, add them up and divide by their cardinality, you get a number called the variance.

The square root of the variance is called the standard deviation.

Let calculate the variance of wages in the Mumba-Yumba tribe

$$\text{in the 1st year: } \frac{200 \cdot (10 - 17)^2 + 10 \cdot (100 - 17)^2 + (587 - 17)^2}{211} = \frac{403590}{211} \approx 1912.75;$$

$$\text{in the 2nd year: } \frac{200 \cdot (15 - 34)^2 + 10 \cdot (200 - 34)^2 + (2174 - 34)^2}{211} = \frac{4927360}{211} \approx 23352.42.$$

Correspondingly, the standard deviation

$$\text{in the 1st year: } (1912.75)^{1/2} \approx 43.735;$$

$$\text{in the 2nd year: } (23352.42)^{1/2} \approx 152.815.$$

8. 5. STATISTICAL INDICES WITH PROBABILITY

Next, we will demonstrate how the basic statistical coefficients are calculated using the concept of probability.

So let's turn to the payroll of the Mumba-Yumba tribe for the first year. A randomly selected person from this list has a salary of \$10 with a probability of 200/211; a salary of \$100 with a probability of 10/211; salary of \$587 with a probability of 1/211. Let's present this data in the form of a table:

X	\$10	\$100	\$587
---	------	-------	-------

P	200/211	10/211	1/211
---	---------	--------	-------

Statisticians say that this table expresses the law of distribution of a random variable X, where X is the wage, p is the corresponding probability.

Consider the process of calculating the mean of wages in the 1st year:

$$\frac{200 \cdot \$10 + 10 \cdot \$100 + \$587}{211} = \$17.$$

This equality can be rewritten as:

$$\$10 \cdot \frac{200}{211} + \$100 \cdot \frac{10}{211} + \$587 \cdot \frac{1}{211} = \$17.$$

So, in order to find the mean of a random variable, you need to find the sum of the products of the values of the random variable by the corresponding probabilities. In statistics, this quantity is called the mathematical expectation of a random variable and is denoted by μ .

In the same way, using the corresponding probabilities, we can represent the process of calculating the variance:

X	\$10	\$100	\$587
p	200/211	10/211	1/211
(X - μ) ²	(10 - 17) ²	(100 - 17) ²	(587 - 17) ²

Then, the equality expressing the process of calculating the variance of wages in the 1st year: $\frac{200 \cdot (10 - 17)^2 + 10 \cdot (100 - 17)^2 + (587 - 17)^2}{211} = \frac{403590}{211} \approx 1912.75$, can be rewritten as:

$$(10 - 17)^2 \cdot \frac{200}{211} + (100 - 17)^2 \cdot \frac{10}{211} + (587 - 17)^2 \cdot \frac{1}{211} \approx 1912.75.$$

Let's consider a couple of examples of using the outlined probabilistic approach to business problems.

8.1. 5.1. Example 4

According to American statistical mortality tables, the probability that a 25-year-old person will live next year is 0.992, and the probability that they will die within the next year is 0.008. The insurance company offers them a life insurance for a year in the amount of \$1000. The insurance premium is \$10. What profit does the company expect from each client?

Let's compose a table of distribution of a random variable – profit from one insurance:

X	\$10	\$10 - \$1000 = - \$990
p	1- 0.008 = 0.992	0.008

Therefore, the expected profit – the mathematical expectation – is equal to:
 $\$10 \cdot 0.992 + (-\$990) \cdot 0.008 = \$2.$

8.2. 5.2. Example 5

Amina bakes and sells cakes. The cost of the cake is 150 soms and the price of the cake is 200 soms. Each cake unsold during the day is handed over to the nearest cafe at night for 120 soms. According to her observations, she can sell 8 to 10 cakes daily. The probability that the quantity demanded is 8 cakes is 0.2; 9 cakes – 0.5, 10 cakes – 0.3. Make the profit distribution table and determine how many cakes Amina should bake daily in order to maximize her expected daily profit?

It is clear that Amina should bake 8 or 9 or 10 cakes. At the same time, each cake sold results in 50 soms of profit, and each cake not sold results in 30 soms of losses. In order to answer the question, let's find out the value of the expected profit in all three possible cases and choose the maximum value.

a) Let 8 cakes be made. Then, they will all be sold, since there will be a demand for 8 cakes, or 9 cakes, or 10 cakes: $0.2 + 0.5 + 0.3 = 1.$

Therefore, the distribution table of the random variable – the value of the expected profit is:

X – the expected profit	$8 \cdot 50 = 400$
p	$0.2 + 0.5 + 0.3 = 1$

It is clear that in this case $\mu = 400.$

b) Let 9 cakes be made. In this case, with a probability of 0.2 eight cakes will be sold and one cake will not be sold. All of them will be sold if there is a demand for 9 or 10 cakes: $0.5 + 0.3 = 0.8.$ Then the distribution table of the random variable is:

X	$8 \cdot 50 - 1 \cdot 30 = 370$	$9 \cdot 50 = 450$
p	0.2	$0.5 + 0.3 = 0.8$

In this case $\mu = 370 \cdot 0.2 + 450 \cdot 0.8 = 434.$

c) Let 10 cakes be made. In this case, with a probability of 0.2 eight cakes will be sold and two cakes will not be sold, with a probability of 0.5, nine cakes will be sold

and one cake will not be sold, all ten cakes will be sold with a probability of 0.3. Therefore, the distribution table of the random variable is:

X	$8 \cdot 50 - 2 \cdot 30 = 340$	$9 \cdot 50 - 1 \cdot 30 = 420$	$10 \cdot 50 = 500$
p	0.2	0.5	0.3

Then, $\mu = 340 \cdot 0.2 + 420 \cdot 0.5 + 500 \cdot 0.3 = 428$.

It turns out that Amina is better off baking 9 cakes daily if she wants to maximize her daily expected profit.

8.3. 6. CONCLUSION

Of course, knowing how to calculate statistical coefficients is a useful skill. However, this work can usually be entrusted to computers. Therefore, in the process of teaching students these days, the main emphasis should be on understanding the meaning of these coefficients, on the ability to use them to analyze economic situations. We hope that our work will contribute to solving this problem, and the situations considered will help make the classes of our colleagues more interesting and attractive.

9. LITERATURE

Bailey, D. (1998) *Mathematics in Economics*. Berkshire, England, McGraw-Hill, Inc.

Cozzens, M., Porter, R. (1987) *Mathematics with Calculus USA*, Heath and Company.

Mankiw, G.N. (2007) *Principles of Macroeconomics*. Thomson South Western
 Quotes about statistics. (2020)
http://www.wisdoms.one/tsitati_pro_statistiku.html

Thomas, R. (1997) *Quantitative methods for business studies*. New York, Prentice Hall.

Watsham, T.J., Parramore, K. (1996) *Quantitative methods for finance*. New Jersey, Cengage Learning EMEA.

TALAŞLI İMALAT SEKTÖRÜNDE AHP İLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ⁵

Safa HOŞ⁶, Ömür DEMİRER⁷

ÖZET

Tedarikçi seçimi, yoğun rekabetin yaşandığı günümüzde işletmeler için önemli konuların başında gelmektedir. Artan rekabet işletmeleri, uygun fiyata kaliteli ürünleri doğru zamanda müşteri ile buluşturmaya zorunlu kılmaktadır. Müşteri istek ve ihtiyaçlarında meydana gelen değişimlerin hızına ayak uydurabilmek için işletmeler tedarikçilerle çalışırlar ki bu da işletmeleri tedarikçilere bağımlı hale getirmektedir.

Tedarikçi seçimi için literatürde fiyat, kalite, esneklik ve teslimat gibi çok sayıda kriter belirlenmiştir. Bu kriterlere göre tedarikçileri değerlendirmek, sıralamak ya da seçmek için çok kriterli karar verme teknikleri kullanılmaktadır.

Bu çalışmada da Çorum Organize Sanayi Bölgesinde faaliyetlerini sürdüren bir firmanın talaşlı imalat sektöründe faaliyet gösteren 8 tedarikçisi AHP yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tedarikçi Seçimi, Analitik Hiyerarşik Proses, Çok Kriterli Karar Verme

Jel Kodları: C02, C44, C60

AHP AND SUPPLIER SELECTION IN MACHINING INDUSTRY

ABSTRACT

Supplier selection is one of the most important issues for businesses today, when intense competition is experienced. Increasing competition enterprises make it compulsory to bring quality products at affordable prices to customers at the right time. Businesses work with suppliers to keep up with the pace of changes in customer requests and needs, making businesses dependent on suppliers.

Numerous criteria such as price, quality, flexibility and delivery have been determined in the literature for supplier selection. Multi-criteria decision making techniques are used to evaluate, sort or select suppliers according to these criteria.

In this study, 8 suppliers of a company operating in Çorum Organized Industrial Zone, operating in the machining industry were evaluated using AHP method.

Keywords: Supplier Selection, Analytical Hierarchical Process, Multiple Criteria Decision Making

Jel Codes: C02, C44, C60

10. GİRİŞ

Hayatımızın her aşamasında karşı karşıya kaldığımız karar verme durumu, hem bir ihtiyaç hem de bir gerekliliktir. Kimi zaman isteyerek karar verirken kimi zaman karar vermek zorunda kalabiliriz.

Bu karar verme sürecinde kişiler en iyi durumu seçme eğilimindedirler. Dolayısıyla karar verme mevcut seçenekler arasından bir tanesinin seçilmesidir (Donaldson ve Clifford, 1980).

⁵ Bu çalışma "Rekabetçi Önceliklere Tedarikçi Değerlendirmede Oyun Teorisi" başlıklı doktora tezinden türetilmiştir

⁶ Arş. Gör. Dr., safahos@hitit.edu.tr, Hitit Üniversitesi, 0000-0002-9555-1782

⁷ Dr. Öğr. Üyesi, omurdemirer@hitit.edu.tr, Hitit Üniversitesi, 0000-0002-9502-9935

Kişinin anlamlı bir eylem gerçekleştirmesi doğru bir karar verme sürecinin gerçekleşmesine bağlıdır. Bu sayede alternatifler arasından kendisi için en iyi olanı seçebilir. Etkili bir karar verme süreci olmadan yapılan eylemler, kişiyi amaç ve hedeflerine ulaştıramaz. Karar verme mevcut alternatifler arasından en iyi olanın seçilmesi iken bu kararlar aynı zamanda amaç ve hedeflere ulaştırabilmelidir. Kişiler karar verirken sahip olduğu bilgileri iyi değerlemeli ve alternatiflerin muhtemel sonuçlarını da dşunerek hareket etmelidirler.

İşletmeler açısından bakıldığında da karar vermenin, işletmelerin hedeflerine ulaşmasında hayati bir öneme sahip olduğu görülmektedir (Torunlar, 2018, s.34). nk karar verme, işletmeleri hedeflerine ulaştıracak eylemleri seçme işidir. İşletmelerin gelecekte hayal ettikleri konumu elde edebilmeleri ve belirlemiş oldukları hedefe ulaşabilmeleri verdikleri kararlara bağlı olacağından işletmeler için karar verme geleceğe yönelik dşünsel faaliyetlerdir.

Bu kararlar çevresel faktörler, müşteri talepleri ve işletme çalışanları gibi işletmeyi ilgilendiren birçok konuyla ilgilidir. İşletmelerin yaşamları almış oldukları bu kararlara bağlıdır. Amaçlarına ulaşmak için işletmeler sayısız sorun ile karşı karşıya kalmakta ve bu sorunların zm için karar vermeye çalışmaktadır. Bu da verilecek kararlar da rasyonel davranılması gerektiğini göstermekte ve sorunların zm için işletmeleri akılcı zmler bulmaya itmektedir.

Günümüzde ise hızla değişen çevresel faktörler, teknoloji alanında yaşanan gelişmeler ve buna paralel olarak gelişen rekabet ortamı, işletmelerin ayakta kalmalarını ve başarılı olmalarını da bir o kadar zorlaştırmıştır. Tüm bu gelişmeler ise işletmelerin başarısı için etkin bir karar verme sürecine sahip olması gerektiğine işaret etmektedir.

Rekabetin yoğun olarak yaşandığı günümüzde ayakta kalmayı başaran işletmelerin, tedarik zincirlerini etkin bir şekilde planladıkları, yrttikleri ve yönettikleri görülmektedir. Burada tedarik zinciri yönetimi mal veya hizmetin üreticiden başlayıp tketickiye ulaşıncaya kadar tüm proseslerin yönetilmesi anlamına gelir.

Önceleri daha çok bir kaynak planlaması gibi görünen tedarik zinciri yönetimi, artık kendi başına bir disiplin haline gelmiştir. Müşteri ilişkilerini yöneten ve geliştiren, maliyetleri azaltan ve karar verme süreçlerini kısaltan tedarik zinciri yönetimi, rekabet avantajı sağladığı için oldukça önemli bir kavram haline gelmiştir (zdemir, 2004, s.88; Tan, 2001, s.44).

Tedarik zincirinin ortaya çıkmasını sağlayan ve tedarik zinciri performansını etkileyen en önemli faktörlerin başında kaynak kullanımı, kaynak kullanım kararlarının başında da tedarikçi seçimi gelmektedir (zdemir, 2010, s.61; Supçiller ve Deligöz, 2018, s.356; şenkayas ve Hekimoğlu, 2013, s.66).

Tedarikçi seçim problemlerinde özellikle çok kriterli karar verme ve çok amaçlı karar verme tekniklerinin yaygın şekilde kullanıldığı görülmektedir.

Bu çalışmada makine sanayinde faaliyetlerini sürdüren bir firmanın, talaşlı imalat sektöründe faaliyetlerini sürdüren 8 tedarikçisinin analitik hiyerarşik proses (AHP) ile tedarikçi seçim kriterlerine göre sıralanması amaçlanmaktadır.

Çorum Organize Sanayi Bölgesinde faaliyetlerini sürdüren alıcı firmanın tedarikçilerinin değerlendirilmesi ve tedarikçilerin talaşlı imalat sektöründe yer alması, Çorum organize sanayi bölgesinde talaşlı imalat sektöründe yer alan tedarikçilerin değerlendirilmesi için yapılacak AHP uygulamasının ilk olması çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

10.1. Tedarikçi Seçim Kriterleri

Tedarikçi seçimi, potansiyel tedarikçilerin değerlendirilmesini ve değerlendirilen tedarikçiler arasından seçim yapılmasını gerektirir. Tedarikçilerde olması muhtemel ortak özellik veya beceriler kapsamlı bir şekilde karşılaştırılır. En yaygın tedarikçi seçim kriterleri ise maliyet, kalite ve teslimattır (Makhitha, 2017, s.75).

1966 yılında Dickson tarafından yapılan çalışmada satın alma personelleriyle görüşülerek tedarikçi kriterleri üzerine bir çalışma yapılmış ve 23 tane tedarikçi kriteri belirlenmiştir. Dickson tarafından yapılan bu çalışmada belirlenen tedarikçi kriterleri ve bu kriterlerin önem düzeyleri aşağıdaki Tablo 1’ de gösterilmiştir.

Tablo 1: Dickson Kriterleri

Sıra	Kriterler	Sıra puanı	Değerlendirme Sonuçları
1	Kalite	3,508	Çok Önemli
2	Teslim tarihine uyum	3,147	
3	Geçmiş dönem performansı	2,998	
4	Garanti politikası	2,849	
5	Üretim tesisi ve kapasite	2,775	Önemli
6	Fiyat	2,758	
7	Teknik yeterlilik	2,545	
8	Finansal durum	2,514	
9	Prosedüre uyum	2,488	
10	Kontrata uyum	2,426	
11	İletişim sistemi	2,412	
12	Endüstrideki yeri	2,256	
13	İş yapma isteği	2,216	
14	Yönetim ve organizasyonu	2,211	
15	Tamir Servisi	2,187	Orta Düzeyde Önemli
16	Tutum	2,120	
17	Görüşme sonrası etki	2,054	
18	Paketleme yeteneği	2,009	
19	İşçi ilişkileri kayıtları	2,003	
20	Coğrafi yer	1,872	
21	Geçmiş dönemde yapılan iş	1,597	
22	Ürün kullanım sonrası eğitim olanağı	1,537	
23	Karşılıklı anlaşmalar	0,61	

Yukarıdaki tabloda Dickson tarafından belirlenen tedarikçi seçim kriterleri, araştırmaya katılanların yapmış oldukları değerlendirmeler neticesinde kriterlerin önem düzeylerini gösteren sıra puanları ve önem düzeylerine göre değerlendirme

sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlara göre en önemli kriterler kalite, teslimat ve performans olarak bulunmuştur.

Bununla birlikte 1990 yılında Crosby ve arkadaşlarının yapmış olduğu araştırmada fiyat, kalite ve teslimat kriterlerinin tedarikçi seçimindeki ana kriterler olduğu vurgulanmaktadır. 1991 yılında Dickson tarafından belirlenen 23 tedarikçi seçim kriteri Weber ve arkadaşları tarafından 74'e çıkarılarak incelenmiş, öne çıkan kriterler ise fiyat, teslimat ve kalite olarak bulunmuştur (Akdeniz ve Turgutlu, 2007, s.3).

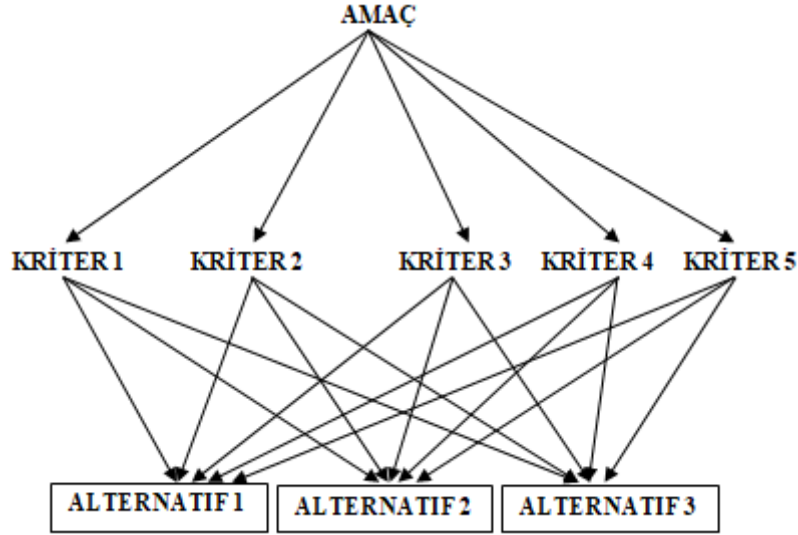
Tookey ve Thiruchelvam 2011 yılındaki çalışmalarında 1966-2010 yıllarını arasında tedarikçi seçimi ile ilgili yapılmış olan çalışmaları incelemişlerdir. Bu yıllar arasında yapılan çalışmalardan 118'inde fiyat kriterinin, 111'inde teslimat kriterinin ve 108'inde kalite kriterlerinin kullanıldığını tespit etmişlerdir (Tookey ve Thiruchelvam, 2011, s.443).

Tedarikçi seçim kriterleri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde tedarikçinin başarısını ve performansını değerlendirmede kullanılan çok sayıda kriter olduğu görülmektedir. Dickson tarafından belirlenen ve ardından gelişim gösteren tedarikçi kriterleri sayısı değişen ve gelişen piyasa yapısına göre gelecekte de tekrar gelişecek ve yeni kriterler eklenecektir. Fakat bazı kriterler tedarikçinin performansını değerlendirmede ve tedarikçi seçiminde daima önem düzeyi en yüksek kriterler olarak göze çarpmaktadır. Literatürde en sık rastlanan önem düzeyleri en yüksek kriterlerin ise sıra gözetmeksizin fiyat, kalite, teslimat (hız) ve esneklik olduğu söylenebilir.

10.2. Analitik Hiyerarşik Proses (AHP)

1970'li yıllarda Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiş olan AHP, karar verme sürecinde nicel ve nitel kriterleri beraber kullanabilen birçok kriterli karar verme yöntemidir. AHP nicel ve nitel kriterleri beraber analiz ederken, hiyerarşik bir yapı üzerinde değerlendirmektedir. Bir karar probleminin çözümü için AHP kullanılırken, alternatif ve kriterler için göreceli önem dereceleri veya düzeyleri belirlenerek karar verme işlemi gerçekleştirilir. Bu sayede karar verme işleminde karşılaşılan karmaşıklık da ortadan kalkmış olur. AHP temelinde ikili karşılaştırmalara dayanmaktadır. Burada amaç alternatiflerin ve kriterlerin birbirlerine göre önem düzeylerinin değerlendirmesini yapabilmektir. Bu değerlendirmelerin yapılabilmesi için ise uzman görüşlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Bağcı vd., 2017, s.1622)

AHP tekniğinde birden çok alternatif ve kriterden oluşan hiyerarşik bir yapı mevcuttur. Hiyerarşik yapı karmaşık problemleri parçalayarak basite indirger ve problemi anlaşılabilir hale getirmeyi amaçlamaktadır. Hiyerarşik yapının tepesinde problemin amacı, alt basamağında amaca ulaşmak için kullanılacak olan kriterler ve en alt basamakta bu kriterleri kullanarak değerlendirilecek olan alternatifler yer almaktadır. 5 kriterli ve 3 alternatifli bir hiyerarşik yapı aşağıdaki Şekil 1' de gösterilmiştir.



Şekil 1: AHP İçin Hiyerarşik Yapı

Yukarıdaki hiyerarşik yapı sayesinde herhangi bir basamakta meydana gelebilecek değişikliklerin diğer basamaklarda bulunanları ne derece etkilediği kolayca izlenebilmektedir (Saaty, 1994, s.11). İyi bir hiyerarşik yapının oluşturulabilmesi için ise;

- Amacın belirlenmesi
- Kriterlerin belirlenmesi
- Kriterlerin alt kriterlerinin belirlenmesi
- Görüşüne başvurulacak uzman kişilerin belirlenmesi
- Alternatiflerin belirlenmesi

gerekmektedir (Saaty, 1994, s.13). AHP yönteminde alternatifler ve kriterlerin ikili karşılaştırmalarının yapılabilmesi için Saaty'nin 1-9 ölçeği kullanılmaktadır. Bu ölçekte 2,4,6,8 ara değerlerdir. Saaty'nin 1-9 ölçeği aşağıda Tablo 2' de gösterilmiştir.

Tablo 2: Saaty 1-9 Ölçeği (Önem Düzeyleri Tablosu)

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	İkili karşılaştırmada üstünlük olmaması.
3	Orta derecede önemli	İkili karşılaştırmada birinin diğerine göre biraz önemliliği
5	Kuvvetli derecede önemli	İkili karşılaştırmada birinin diğerine göre kuvvetle önemliliği.
7	Çok kuvvetli derecede önemli	İkili karşılaştırmada birinin diğerine göre yüksek derecede kuvvetle önemliliği.
9	Mutlak derecede önemli	İkili karşılaştırmada birinin diğerine göre mutlak seviyede önemliliği.
2,4,6,8	Ara değerler	İkili karşılaştırmada birinin diğerine göre küçük farklar olması durumudur.

Kriterler ve alternatifler belirlendikten sonra ikili karşılaştırmaların yapılması ile karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. Karşılaştırmalar yukarıdaki ölçek kullanılarak

yapılmaktadır. n elemanlı bir hiyerarşik yapıda $n \times (n - 1)$ adet ikili karşılaştırma yapılır ve matris şeklinde düzenlenir (Byun, 2001, s.290).

Karşılaştırma matrisi kare matris olup her bir kriterin kendisi ile karşılaştırılmasında alacağı değer 1'dir. i -nci kriterin önem düzeyi için kullanılacak ağırlıklandırma w_i , j -nci kriterin önem düzeyi için kullanılacak ağırlıklandırma w_j olmak üzere oluşturulacak karşılaştırma matrisi aşağıda Tablo 3' de gösterilmiştir

Tablo 3: Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması

	Kriter i	Kriter j
Kriter i	$\frac{w_i}{w_i}$	$\frac{w_i}{w_j}$
Kriter j	$\frac{w_j}{w_i}$	$\frac{w_j}{w_j}$

Burada kriterlerden i ile j karşılaştırılırken herhangi bir α değeri atanmış ise j ile i karşılaştırılırken $\frac{1}{\alpha}$ değeri atanacaktır. İkili karşılaştırmalardan kriter ağırlıkları (w) elde edilir ve karşılaştırma değerlerinin tümü pozitiftir.

Probleme ait kriterler a_1, a_2, \dots, a_n ile ifade edildiğinde ve bu kriterlerin de ağırlıkları w_1, w_2, \dots, w_n olmak üzere n adet kriterin ağırlıklarına göre oluşturulacak karşılaştırma matrisi ise aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Saaty ve Vargas, 2000, ss.8-9).

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Burada $a_{ij} = 1/a_{ji}$ olacağına dikkat edilmelidir. Bu matris elde edildikten sonra aşağıda belirtilen formül kullanılarak normalize edilmiş B matrisi elde edilir.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (2)$$

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & \dots & b_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1} & \dots & b_{nn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Sonrasında,

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{n} \quad (4)$$

yukarıdaki eşitlik kullanılarak kriterlere ait ağırlıklar hesaplanır. Her bir kritere göre alternatiflerin puanları hesaplanarak aşağıdaki W vektörü elde edilir.

$$W = [w_i]_{nx1} = \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (5)$$

Yapılan bu hesaplamalar ile öncelikler vektörü (W) elde edilir. Daha sonra ikili karşılaştırma matrisi (A) ile öncelikler vektörününün (W) çarpımından tüm öncelikler matrisi (P) elde edilir ve aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır (Timor, 2011, ss.49-50).

$$P = [A]_{nxn} \times [W]_{nx1} \quad (6)$$

$$P = [p_i]_{nx1} \quad (7)$$

Tüm öncelikler matrisinin (P), öncelikler vektörüne (W) bölünmesiyle özdeğerler (λ) matrisi elde edilir. Özdeğerlerin ortalaması ise λ_{maks} 'dir (Timor, 2011, s.44).

Alternatiflerin genel puanını gösteren P matrisinde, alternatiflerin sıralaması genel puanı büyük olandan başlamak üzere yapılır (Saaty ve Vargas, 2000: 9).

Son olarak AHP tekniğinde algıların tutarlılığını ve göreceli ağırlıkların doğruluğunu sağlamak amacıyla Tutarlılık Oranı (CR) ve Tutarlılık İndeksi (CI) katsayıları hesaplanmaktadır. Tutarlılık indeksi (CI) aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (8)$$

Burada n toplam kriter sayısını ifade etmektedir. Sonuçların daha güvenilir olabilmesi için tutarlılık oranı değeri 0.1'den büyük olmamalıdır. Tutarlılık oranı⁸ hesaplamak için ise;

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (9)$$

formülü kullanılır. Burada RI 'Rastgele Değer İndeksi' ni göstermektedir (Timor, 2010: 307). Tutarlılık göstergeleri 1-10 boyutlu matrisler için aşağıdaki Tablo 4 'de gösterilmiştir.

Tablo 4: Rastgele Tutarlılık Göstergeleri

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

⁸ CR, AHP uygulamalarında tutarlılık oranı olarak ifade edilmesine rağmen, *Expert Choice* programı ile yapılan analiz sonucunda bu oran "inconsistency" olarak ifade edilmektedir. Bu çalışmanın uygulama kısmında bulunan tutarsızlık oranları CR'yi ifade edecektir.

11. LİTERATÜR TARAMASI

Tedarik zinciri yönetimi ile ilgili literatürde çok sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Tedarik zincirinin tedarikçiden başlayarak müşteriye ulaşıncaya kadar birçok üyeden oluşması ve birbirinden farklı birçok prosesi içermesi tedarik zinciri için çok sayıda ve farklı alanlarda çalışmalar yapılmasına neden olmaktadır. Tedarik zinciri ile ilgili yapılan çalışmalar için kesin ve net bir sınıflama olmamakla beraber bazı konulara araştırmacıların yoğun ilgi gösterdiği de görülmektedir. Tedarikçi seçimi de araştırmacıların yoğun ilgi gösterdiği konulardan bir tanesidir.

Tedarikçi seçimi ile ilgili literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde AHP yönteminin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Tedarikçi seçim problemi için AHP yönteminden faydalanılan çalışmalardan bazıları ise aşağıda verilmiştir.

Barbarasoğlu ve Yazgaç (1997) çalışmalarında elektro motor üreticisi bir firmanın tedarikçi seçim problemi için AHP yöntemini uygulamışlardır. Bayazit ve Karpak (2005) çalışmalarında ise bir inşaat firması için en iyi kireç tedarikçisi seçiminde AHP yöntemini uygulamışlardır. Küçük ve Ecer (2008) esnek üretim yapılarıyla öne çıkan KOBİ'ler için uygun tedarikçilerin seçilmesinde, Karagöz (2009) bir toplu konut projesi için tedarikçi seçiminde, Şenkayas vd. (2010) bir motosiklet firması için tedarikçi seçiminde, Kaplan (2010) perakende sektöründe faaliyet gösteren tedarikçilerin değerlendirilmesinde, Öztürk vd. (2011) bir tekstil firmasının tedarikçilerini değerlendirmede yine AHP yöntemini kullanmışlardır. Tedarikçi seçim problemleri için AHP yönteminin kullanılabilceğini Nydick ve Hill (1992), Render ve Stair (2000), Narasimahn (1983), Ghodsypour and O'Brien (1998), Manap Davras ve Karaatlı (2014), ve Bruno vd (2012) yaptıkları çalışmalarda belirtmişlerdir.

Dağdeviren ve Eren (2001) çalışmalarında bir tedarikçi seçim problemi için AHP-0-1 Hedef Programlama yöntemlerini kullanmışlardır. Soner ve Önüt (2006) havalandırma ve klima üreten bir firmanın tedarikçilerinin değerlendirilmesinde AHP-ELECTRE yöntemlerini birlikte kullanmışlardır. Supçiller ve Çapraz (2011) çalışmalarında mukavva kutu üreten bir firmanın tedarikçi seçimi için AHP-TOPSIS yöntemlerini birlikte kullanmışlardır. Günay ve Ünal (2016) ise çalışmalarında bir telekomünikasyon şirketi için tedarikçi seçiminde yine AHP-TOPSIS yöntemlerini bütünleşik kullanarak en iyi tedarikçiye karar vermişlerdir.

AHP yöntemi farklı sektörlerde faaliyet gösteren tedarikçilerin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanıldığı gibi, diğer karar verme teknikleri ile bütünleşik olarak da kullanılabilir.

12. YÖNTEM

Çalışmanın uygulama kısmı için Çorum Organize Sanayi Bölgesinde 1994 yılında kurulmuş, 150 çalışanı ile birlikte makine sanayinde faaliyetlerini sürdüren, Ticaret Bakanlığının Küresel Tedarik Zinciri (KTZ) Yetkinlik Projeleri kapsamında hibe desteği alan ve bölgede lider firmalardan olan bir işletme ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu firmanın üst düzey yetkilileri ve uzman personelleri ile yapılan

toplantı neticesinde 8 tane talaşlı imalat yapan tedarikçi işletmenin değerlendirileceği kararlaştırılmıştır. Talaşlı İmalat Sektöründe faaliyetlerini sürdüren 8 tedarikçiyi değerlendirmek için AHP tekniği kullanılmıştır. AHP tekniği için kriterler; fiyat, kalite, esneklik ve teslimat iken alternatifler ise tedarikçilerdir.

AHP tekniği ile öncelikle kriterler önem düzeylerine göre sıralanmış, ardından tüm kriterler için ayrı ayrı tedarikçiler önem düzeylerine göre sıralanmış ve son olarak da tedarikçiler için genel bir sıralama elde edilmiştir. Çalışmada tedarikçilerin isimleri paylaşılmamış, tedarikçilere numaralar verilerek 8 tedarikçi kodlanmıştır. AHP tekniğinin uygulanabilmesi için Expert Choice 11 paket programından faydalanılmıştır. Bu sayede en iyi tedarikçiyi seçmek amaçlanmıştır.

AHP uygulaması ile yapılacak tedarikçi seçim probleminde amaç en iyi tedarikçiyi seçmek, kriterler fiyat, kalite, esneklik ve teslimat, alternatifler ise tedarikçilerdir. Böylece AHP tekniği için hiyerarşik bir yapı da kurulmuş olur.

13. BULGULAR

AHP tekniğinin uygulanması sonucu elde edilen tedarikçi seçim kriterleri ağırlıkları aşağıda Tablo 5’ de gösterilmiştir.

Tablo 5: Kriter Ağırlıkları

Tedarikçi Seçim Kriterleri	Kriter Ağırlıkları
Fiyat	,055
Kalite	,616
Esneklik	,170
Teslimat	,159

* Tutarsızlık Oranı= 0,05

Bu sonuçlara göre alıcı firma için en önemli tedarikçi seçim kriteri kalitedir (0,616). Esneklik ve teslimat kriterleri birbirlerine çok yakın değerler alırken fiyat tedarikçi kriterleri içerisinde en az önem düzeyine sahip kriterdir (0,055). Ayrıca uzman personellerin cevaplarının birbiriyle tutarlı olduğu görülmektedir (CR=0,05).

Fiyat kriteri açısından 8 tedarikçi değerlendirilmiş, fiyat kriterine göre tedarikçilerin ağırlıkları aşağıda Tablo 6’ da gösterilmiştir.

Tablo 6: Fiyat Kriterine Göre Tedarikçilerin Ağırlıkları

FİYAT	
Tedarikçiler	Tedarikçi Ağırlıkları
T1	,354
T5	,218
T2	,162
T7	,097
T4	,074
T3	,048
T6	,026
T8	,021

* Tutarsızlık Oranı= 0,07

Fiyat kriterine göre en önemli tedarikçi T1 olarak bulunmuştur (0,354). Daha sonra T5 ve ardından T2 gelmektedir. Fiyat kriterine göre en az ağırlığı alan tedarikçi ise T8'dir (0,021). Yine cevapların birbiriyle tutarlı olduğu görülmektedir (CR=0,07).

Kalite kriteri açısından 8 tedarikçi değerlendirilmiş, kalite kriterine göre tedarikçilerin ağırlıkları aşağıda Tablo 7' de gösterilmiştir.

Tablo 7: Kalite Kriterine Göre Tedarikçilerin Ağırlıkları

KALİTE	
Tedarikçiler	Tedarikçi Ağırlıkları
T1	,341
T2	,239
T3	,160
T5	,088
T4	,078
T7	,045
T6	,029
T8	,020

* Tutarsızlık Oranı= 0,09

Kalite kriterine göre en önemli tedarikçi yine T1 olarak bulunmuştur (0,341). Daha sonra T2 ve ardından T3 gelmektedir. Kalite kriterine göre en az ağırlığı alan tedarikçi ise yine T8'dir (0,020). Cevapların birbiriyle tutarlı olup olmadığını anlamak için tutarsızlık oranı hesaplanmış ve cevapların birbirleriyle tutarlı olduğu bulunmuştur (CR=0,09).

Esneklik kriteri açısından 8 tedarikçi değerlendirilmiş, esneklik kriterine göre tedarikçilerin ağırlıkları aşağıda Tablo 8' de gösterilmiştir.

Tablo 8: Esneklik Kriterine Göre Tedarikçilerin Ağırlıkları

ESNEKLİK	
Tedarikçiler	Tedarikçi Ağırlıkları
T1	,319
T2	,239
T6	,158
T3	,088
T4	,080
T8	,054
T7	,034
T5	,028

* Tutarlılık Oranı= 0,09

Yukarıdaki sonuçlara göre en önemli tedarikçinin T1 olduğu görülmektedir (0,319). Esneklik kriterine göre önem düzeyi en düşük olan tedarikçi ise T5 olarak bulunmuştur (0,028). Uzman personellerin cevapları ise birbiriyle tutarlıdır (CR=0,09).

Teslimat kriterine göre tedarikçilerin ağırlıkları ise aşağıda Tablo 9' da gösterilmiştir.

Tablo 9: Teslimat Kriterine Göre Tedarikçilerin Ağırlıkları

TESLİMAT	
Tedarikçiler	Tedarikçi Ağırlıkları
T1	,351
T2	,250
T4	,171
T3	,079
T7	,059
T5	,042
T6	,029
T8	,019

* Tutarlılık Oranı= 0,08

Yukarıdaki sonuçlara göre en önemli tedarikçinin diğer kriterlerde olduğu gibi yine T1 olduğu görülmektedir (0,351). T2;0,250, T4;0,171 ile sıralamada ilk 3'e girmiştir. Esneklik kriterine göre önem düzeyi en düşük olan tedarikçi ise T8 olarak bulunmuştur (0,019). Uzman personellerin cevapları ise yine birbiriyle tutarlıdır (CR=0,08).

Tüm kriterlere ayrı ayrı bakıldığında en yüksek ağırlığı alan tedarikçi devamlı olarak T1 iken, T8 ise genel olarak son sıralarda yer almıştır.

Tablo 10: Tedarikçilerin Genel Sıralaması

Tedarikçiler	Tedarikçi Ağırlıkları
T1	,319
T2	,236
T3	,129
T4	,093
T5	,077
T6	,052
T7	,048
T8	,026

* Tutarsızlık Oranı= 0,05

Tedarikçilerin tüm kriterler baz alındığında genel sıralaması ile önem düzeylerini gösteren ağırlıkları yukarıda Tablo 10'da verilmiştir.

Alıcı firmanın 8 uzman personelin görüşleri alınarak yapılan AHP sonuçlarına göre en önemli tedarikçi T1 olarak bulunmuştur (0,319). Ayrıca tutarsızlık oranının 0,05 olması, uzman personel cevaplarının birbirleriyle tutarlı olduğunu göstermektedir.

14. SONUÇ

Bu çalışmada Çorum Organize Sanayi bölgesinde faaliyetlerini sürdüren bir firma çalışmada alıcı firma olarak tanımlanmıştır. Alıcı firmanın üst düzey yöneticileri ve uzman personelleriyle yapılan görüşmeler sonucunda Talaşlı İmalat Sektöründeki 8 tedarikçisi ise tedarikçiler olarak belirlenmiştir.

Alıcı firmadan uzman personelleri ile yapılan görüşmeler neticesinde toplanan veriler analiz edilmiştir. Her bir uzman personel ile ayrı ayrı görüşmeler yapılmış, değerlendirmeler yapılırken hassas davranılmıştır. Çalışmada alıcı firmanın uzman personellerine AHP anketi uygulanmış ve AHP tekniğine göre tedarikçiler sıralanmıştır.

AHP sonuçlarına göre alıcı firma için en önemli tedarikçi kriteri kalitedir (0,606). Tedarikçi kriterlerinden en az önem düzeyine sahip kriter ise fiyat olarak bulunmuştur (0,055). Bu sonuçlar alıcı firma için kalitenin diğer tedarikçi seçim kriterlerine göre bariz bir üstünlüğü olduğunu göstermektedir. Ayrıca kalite kriterine göre tedarikçilerin sıralaması ile tedarikçilerin genel sıralamasının birbirine yakın olabileceğinin bir göstergesidir. Tedarikçilerin genel sıralaması T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 ve T8 iken sadece kalite kriterine göre yapılan tedarikçi sıralaması ise T1, T2, T3, T5, T4, T7, T6, T8 şeklindedir. Bu sonuçlar alıcı firmanın uzman personellerinin kalite kriterine göre tedarikçileri değerlendirmesinin, tedarikçilerin genel sıralamasını doğrudan etkilediğinin göstergesidir.

Fiyat kriterine göre yapılan sıralama T1, T5, T2, T7, T4, T3, T6, T8, esneklik kriterine göre yapılan sıralama T1, T2, T6, T3, T4, T8, T7, T5 ve teslimat kriterine göre yapılan

sıralama T1, T2, T4, T3, T7, T5, T6 ve T8 şeklindedir. Özellikle T1'in tüm kriterlerde 1. sırada yer alması, T1'in diğer tedarikçilere göre bariz bir üstünlüğü olduğunu göstermektedir.

Bu sonuçlara göre alıcı firma için en başarılı tedarikçi firma T1 iken en başarısız tedarikçi firma T8 olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak şletmeler rekabetin yoğun olarak yaşandığı pazarlarda faaliyetlerini sürdürebilmek için her türlü fırsatı kendi lehine değerlendirebilen ve çevresinde olan değişimler ile uyum sağlayabilecek bir yapıya sahip olmak zorundadır. Bu yapıyı kurabilmek müşteri istek ve ihtiyaçlarını doğru anlayıp hızlı cevap verebilme yeteneğiyle doğrudan ilişkilidir. Bu ilişkiyi kuvvetlendirebilmek için şletmeler doğru tedarikçilerle çalışmak durumundadır. Bu ilişkiler zincirinde tedarikçi, zincirin ilk ve en önemli halkalarından birini oluşturmaktadır. Dolayısıyla tedarikçiye karar verirken bilimin sunduğu yöntem ve tekniklerden faydalanmak şletmeleri her zaman rekabette avantajlı konuma getirecektir.

15. KAYNAKÇA

- Akdeniz, H. A. ve Turgutlu, T. (2007). Türkiye'de perakende sektöründe analitik hiyerarşik süreç yaklaşımıyla tedarikçi performans değerlendirilmesi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9(1), 1-17.
- Bağcı, B., Hoş, S. ve Demirer, Ö. (2017). Evaluation of service quality in banking with ahp and topsis technics: a study in Çorum, Çorum: Hitit University Journal of Social Sciences Institute, 10, s.1617-1638.
- Barbarosoglu, G., & Yazgac, T. (1997). An application of the analytic hierarchy process to the supplier selection problem. *Production And Inventory Management Journal*, 38(1), 14.
- Bayazit, O., & Karpak, B. (2005). An AHP application in vendor selection. *ISAHP*, Honolulu, Hawaii, July, 8-10.
- Bruno, G., Esposito, E., Genovese, A., & Passaro, R. (2012). AHP-based approaches for supplier evaluation: Problems and perspectives. *Journal of Purchasing And Supply Management*, 18(3), 159-172.
- Byun, D.H. (2001). The AHP approach for selecting an automobile purchase model. *Information & Management*, 38(5), s.289-297.
- Dağdeviren, M., & Tamer, E. (2001). Tedarikçi firma seçiminde analitik hiyerarşik prosesi ve 0-1 hedef programlama yöntemlerinin kullanılması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 16(1).
- Davras, G. M., & Karaatlı, M. (2014). Otel şletmelerinde tedarikçi seçimi sürecinde AHP ve BAHP yöntemlerinin uygulanması. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1), 87-112.
- Donaldson, P., ve Clifford, J. (1980). *The economy and decision making: A Teachers Guide*.

- Ghodsypour, S. H., & O'Brien, C. (1998). A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming. *International Journal of Production Economics*, 56, 199-212.
- Günay, Z., & Ünal, Ö. F. (2016). AHP-TOPSIS yöntemi ile tedarikçi seçimi (Bir telekomünikasyon şirketi örneği). *PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 37-53.
- Kaplan, R. (2010). AHP yöntemiyle tedarikçi seçimi: Perakende Sektöründe Bir Uygulama (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Karagöz, S. (2014). Tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi seçimi ve AHP ile uygulanması (Master's thesis).
- Küçük, O., & Ecer, F. (2008). İmalatçı işletmelerde uygun tedarikçi seçimi: Analitik hiyerarşi yöntemi ile bir KOBİ uygulaması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(2), 435-450.
- Makhitha, K.M. (2017). Supplier selection criteria used by independent retailers in Johannesburg, South Africa. 11(3), s.72-83.
- Narasimhan, R. (1983). An analytical approach to supplier selection. *Journal of Purchasing and Materials Management*, 19(4), 27-32.
- Nydick, R. L., & Hill, R. P. (1992). Using the analytic hierarchy process to structure the supplier selection procedure. *International Journal of purchasing and materials management*, 28(2), 31-36.
- Özdemir, A. (2010). Ürün grupları temelinde tedarikçi seçim probleminin ele alınması ve analitik hiyerarşi süreci ile çözümlenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(1), 55-84.
- Özdemir, A.İ. (2004). Tedarik zinciri yönetiminin gelişimi, süreçleri ve yararları, Kayseri: Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, (23), s.87-96.
- Öztürk, A., Erdoğan, Ş., & Arıkan, V. S. (2011). Analitik hiyerarşi süreci (Ahs) kullanılarak tedarikçilerin değerlendirilmesi: Bir tekstil firmasında uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(1), 93-112.
- Render, B., & Stair, R. M. (2000). *Quantitative analysis for management, 7th ed.*, Prentice-Hall Englewood Cliffs, NJ.
- Saaty, T. L. (1994). *Fundamentals of decision making*. Pittsburgh.
- Saaty, T.L. ve Vargas, L.G. (2000). *Models, methods, concepts and applications of the analytic hierarchy process*, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Soner, S., & Önüt, S. (2006). Multi-criteria supplier selection: An ELECTRE-AHP application. *Sigma*, 4, 110-120.
- Supçiller, A. A., & Çapraz, O. (2011). Ahp-Topsis yöntemine dayalı tedarikçi seçimi uygulaması. *Istanbul University Econometrics & Statistics e-Journal*, 13(1).

- Supçiller, A. A., Ve Deligöz, K. (2018). Tedarikçi seçimi probleminin çok kriterli karar verme yöntemleriyle uzlaşık çözümü. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 355-368.
- Şenkayas, H., Öztürk, M., & Sezen, G. (2010). Lojistik tedarikçilerin seçiminde analitik hiyerarşi süreci (AHP) yöntemi: Mondial şirketinde bir uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (5), 161-175.
- Şenkayas, H., ve Hekimoğlu, H. (2013). Çok kriterli tedarikçi seçimi problemine promethee yöntemi uygulaması. *Verimlilik Dergisi*, 63.
- Tan, K. C. (2001). A framework of supply chain management literature. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 7(1), 39-48.
- Thiruchelvam, S., & Tookey, J. E. (2011). Evolving trends of supplier selection criteria and methods. *International Journal of Automotive and Mechanical Engineering*, 4(1), 437-454.
- Timor, M. (2011). *Analitik Hiyerarşi Prosesi*. Türkmen Kitabevi.
- Torunlar, M. (2018). Yönetim eyleminin bir parçası olarak karar verme süreçlerinde belge/bilgi yönetiminin önemi ve katkıları. *Bilgi Yönetimi*, 1(1), 32-43.