

T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BİLİM DALI

**AHP-TOPSIS YÖNTEMLERİ İLE TEDARİKÇİ
SEÇİMİ: DOĞALGAZ SEKTÖRÜNDE BİR
UYGULAMA**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan:
Selin TOPDEMİR

İstanbul, 2019

T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BİLİM DALI

**AHP-TOPSİS YÖNTEMLERİ İLE TEDARİKÇİ
SEÇİMİ: DOĞALGAZ SEKTÖRÜNDE BİR
UYGULAMA**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan:

Selin TOPDEMİR

Öğrenci No:

160892011

Danışman:

Dr.Öğr.Üyesi Sabahattin Kerem AYTULUN

İstanbul, 2019

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “AHP-TOPSİS Yöntemleri ile Tedarikçi Seçimi: Doğalgaz Sektöründe Bir Uygulama” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım. 04/02/2019

Aday: Selin TOPDEMİR

T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ SAVUNMA SINAVI SONUÇ TUTANAĞI

Beykent Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Aşağıda tez adı belirtilen yüksek lisans öğrencisi 1608S2011...no'lu Selin TOPDEMİR'in 04/02/2019 tarihinde yapılan tez savunma sınavı¹ sonucunda 60 dakika süreyle sunduğu ve savunduğu tezi hakkında² oybirliğiyle BASARILI kararı verilmiştir.

Bilgilerinize saygılarımızla arz ederiz.

Anabilim Dalı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ A.B.D
Programı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ
Tez Başlığı³ : AHP-TOPSIS Yöntemleri ile Tedarikçi Seçimi: Doğalgaz Sektöründe Bir Uygulama

Tez Sınav Jürisi

Öğretim Üyesi

İmza

Danışman : S. Kerem Aytulun
Üye : A. Yekta Kayman
Üye : Sait Gül



¹ Jüri üyeleri, söz konusu tezin kendilerine teslim edildiği tarihten itibaren en geç bir ay içinde toplanarak öğrenciyi tez sınavına alır. Tez savunma sınav süresi en az 45, en çok 90 dakikadır. Jüri üyeleri, sınav öncesi yapılacak toplantıda, kendi aralarından danışman dışında bir üyeyi başkan seçer. Tez sınavı, tez çalışmasının sunulması ve bunu izleyen soru-cevap bölümünden oluşur. Tez sınavı, öğretim elemanları, lisansüstü öğrenciler ve alanın uzmanlarından oluşan dinleyicilerin katılımına açık ortamlarda gerçekleştirilir. Belirlenen günde yapılamayan jüri toplantısı, katılanların hazırladığı bir tutanakla enstitü yönetimine bildirilir. Bu durumda, jüri en geç on beş gün içinde toplanarak aday tez savunma sınavına alır. (05 Ağustos 2017 tarihli 30145 sayılı Resmi Gazetede Yayınlanan Değişiklik-Madde 29-3)

² Tez sınavının tamamlanmasından sonra jüri, tez hakkında salt çoğunlukla "kabul", "düzeltme" veya "ret" kararı verir. Jüri başkanı, jüri üyelerince imzalanmış karar tutanağını, tez sınavını izleyen üç gün içinde ilgili enstitü yönetimine teslim eder. Tezi hakkında düzeltme kararı verilen öğrenci en geç üç ay içinde gerekli düzeltmeleri yaparak ve birinci fıkradaki usule göre tezini aynı jüri önünde yeniden savunur. Süresi içerisinde "düzeltme" savunmasına girmeyen öğrencinin enstitü ile ilişkisi kesilir. (Beykent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği-Madde 29-4)

³ İleride doğabilecek aksaklıkların engellenmesi için tezin başlığının yazılması gerekmektedir.

Adı ve Soyadı :Selin TOPDEMİR
Danışmanı :Dr.Öğr.Üyesi. Sabahattin Kerem AYTULUN
Türü ve Tarihi :Yüksek Lisans, 2019
Alanı :Endüstri Mühendisliği
Anahtar Kelimeler :AHP, TOPSIS, Tedarikçi Seçimi, Doğalgaz Sektörü

ÖZ

AHP-TOPSIS YÖNTEMLERİ İLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ: DOĞALGAZ SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

İşletme bir mal ya da hizmeti, üretim faktörlerini planlı ve sistemli bir şekilde bir araya getirerek üretimi amaç güden üretim yeridir. İşletmenin en büyük üç amacı vardır. Bunlar; kâr amacı, topluma hizmet ve işletmenin devamlılığını sağlamaktır. Bu amaçlara ulaşmak için yine kısa ve uzun vadeli hedeflerle ilerlemek durumunda olmalıdır. İşletmenin kısa ve uzun vadeli hedeflerine ulaşmasında ve performansını artırmasında, tedarikçi seçimi oldukça önemli bir yere sahiptir. Tedarikçi seçimi, işletmenin mevcut iş akışı çerçevesinde araştırdığı alternatif tedarikçileri arasından kendisine faydalar sağlayacak en iyi tedarikçiyi seçmesidir. Bu faydalar istenilen ürünün en düşük maliyetle, en hızlı sürede, en kolay ödeme seçenekleri ile işletmeye ulaştırması olarak açıklanabilir. Doğru tedarikçilerin seçilmesi, şirketin satın alma maliyetlerini azaltacak, müşteri memnuniyetini arttıracak ve piyasadaki rakiplerine karşın rekabet performansını arttıracaktır. Bu çalışmada doğalgaz sektöründe aktif olan bir işletme için tedarikçi seçimi problemi ele alınmıştır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve TOPSIS yöntemleri birlikte kullanılarak işletmeye en uygun ve getirisi en yüksek tedarikçinin seçilmesi amacıyla uygulanmıştır. Çalışmada, literatür incelendiğinde ve uzman kişilerle yapılan görüşmeler sonucunda yaygın olarak kullanıldığı tespit edilen maliyet, kalite, pazarlama, lojistik ve teknik kriterleri ana kriterler olarak belirlenmiştir ve bunların alt kriterleri tanımlanmıştır. AHP yöntemi ana kriterler ve alt kriterlerin önem derecesinin belirlenmesi için, TOPSIS yöntemi ise tedarikçilerin sıralanması için kullanılmıştır. AHP yönteminde kriter ağırlıkları ve TOPSIS yönteminin aşamaları için MSEXcel programı ile hesaplamalar yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, her iki yöntemin birleştirilmesi ile çözülen problemde, firma için en uygun olabilecek alternatif tedarikçi seçilmiştir.

Name and Surname :Selin TOPDEMİR
Supervisor :Instructor Sabahattin Kerem AYTULUN
Degree and Date :Master, 2019
Major :Endustrial Engineer
Key Words :AHP, TOPSIS, Supplier Selection, Natural Gas Sector

ABSTRACT

SUPPLIER SELECTION WITH AHP-TOPSIS METHODS: AN APPLICATION IN NATURAL GAS SECTOR

The enterprise is a place that is combining a commodity or service, production factors in a planned and systematic way. The company has three main objectives. These are profit, service to the community and continuity of enterprise. In order to achieve these goals, it should be able to proceed with short and long term goals. The choice of supplier is very important in achieving the short and long term goals of the enterprise and increasing its performance. The choice of supplier is that the business chooses the best supplier among its alternatives, which it explores within the framework of the current workflow. These benefits can be explained as the desired product at the lowest cost, in the fastest time, with the easiest payment options. Choosing the right suppliers will reduce the company's purchasing costs, increase customer satisfaction and increase its competitive performance against its competitors in the market. In this study, the problem of supplier selection for an enterprise active in the natural gas sector is discussed. AHP and TOPSIS methods, which are multi-criteria decision-making methods, are used together to select the most suitable and most efficient supplier. In the study, literature, cost, quality, marketing, logistics and technical criteria, which were determined to be widely used as a result of interviews with experts, were determined as the main criteria and their sub-criteria were defined. The AHP method was used to determine the severity of the main criteria and sub-criteria, while the TOPSIS method was used to rank the suppliers. The benchmark weights of the AHP method and the steps of the TOPSIS method. Calculations were made with MSExcel. As a result, the alternative supplier which is the most suitable for the company has been selected in the problem solved by combining both methods.

ÖNSÖZ

Tez çalışmam süresince ilgi ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, değerli görüş ve önerileri ile çalışmaya büyük katkı sağlayan tez danışmanım ve çok değerli hocam Sayın Dr.Öğr.Üyesi Sabahattin Kerem AYTULUN'a çok teşekkür ederim.

Bu tez çalışması kapsamında yürütülen tedarikçi seçim problemi için kullandığım verileri sağlayan sevgili babamın doğalgaz sektöründe faaliyet gösteren işletmesine teşekkürlerimi sunarım.

Bu günlere gelmemi sağlayan, her zaman olduğu gibi yüksek lisans eğitimim süresince de bana sonsuz sevgi ve desteklerini esirgemeyen biricik aileme ve ablam Sinem Topdemir'e desteklerinden dolayı minnet ve şükranlarımı sunarım.

Şubat 2019

Selin Topdemir

Kimya Mühendisi

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	3
3. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ (ÇKKV)	6
3.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)	7
3.1.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi Uygulama Adımları;	8
3.1.1.1. Matematiksel Modelin Oluşturulması ve Problemin Çözümü	8
3.1.1.2. İkili Karşılaştırma Matrisinin Belirlenmesi	8
3.1.1.3. Kriter Ağırlıklarının ve Alternatiflerin Değerlerinin Belirlenmesi	9
3.1.1.4. Tutarlılık Oranının Belirlenmesi	9
3.1.2. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) nin Üstün ve Zayıf Yönleri	10
3.2. Analitik Ağ Süreci Yöntemi	11
3.2.1. Analitik Ağ Süreci (AAS) Yönteminin Temel Yapısı ve Kavramları	13
3.2.1.1. Karar Probleminin Tanımlanması	13
3.2.1.2. Bağımlılıkların Belirlenmesi	14
3.2.1.3. İkili Karşılaştırmaların Yapılması	14
3.2.1.4. Süpermatrisin Kurulması	14
3.2.1.5. Limit Süper Matrisin Oluşturulması ve Analizi	15
3.2.1.6. En İyi Alternatifin Seçimi	15
3.2.2. Analitik Ağ Süreci (AAS) nin Üstün ve Zayıf Yönleri	15
3.3. PROMETHEE Yöntemi	16
3.4. ELECTRE Yöntemi	18
3.4.1. Karar Matrisinin (A) Belirlenmesi	19
3.4.2. Standart Karar Matrisinin (X) Belirlenmesi	19
3.4.3. Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin (Y) Belirlenmesi	20
3.4.4. Uyum (C_{ki}) ve Uyumsuzluk (D_{ki}) Setlerinin Belirlenmesi	20
3.4.5. Uyum (C) ve Uyumsuzluk Matrislerinin (D) Belirlenmesi	21
3.4.6. Uyum Üstünlük (F) ve Uyumsuzluk Üstünlük (G) Matrislerinin Belirlenmesi	22
3.4.7. Toplam Baskınlık Matrisinin (E) Belirlenmesi	23
3.4.8. Karar Noktalarının Önem Sırasının Belirlenmesi	24
3.5. TOPSIS Yöntemi	24
3.5.1. Karar Matrisinin Oluşturulması	26
3.5.2. Normalize Matrisin Oluşturulması	26
3.5.3. Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisin Oluşturulması	27

3.5.4. İdeal ve Negatif İdeal Çözüm Değerlerinin Oluşturulması.....	27
3.5.5. İdeal ve Negatif İdeal Noktalara Olan Uzaklık Değerlerinin Oluşturulması.....	28
3.5.6. İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması.....	29
4. AHP-TOPSIS YÖNTEMLERİ İLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ: DOĞALGAZ SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA	30
4.1. Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi	31
4.1.1. Maliyet	34
4.1.2. Kalite	36
4.1.3. Pazarlama	38
4.1.4. Lojistik	41
4.1.5. Teknik	43
4.2 Uygulamada Değerlendirilecek Tedarikçilerin Belirlenmesi	48
4.3. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ile Kriterlerin Ağırlıklandırılması	48
4.4. TOPSIS Yöntemi ile Tedarikçilerin Sıralanması	52
4.5. AHP Yöntemi İle Tedarikçilerin Sıralanması	58
4.6. AHP ve TOPSIS Yöntemleri İle Tedarikçilerin Karşılaştırılması ve Sıralaması	59
5. SONUÇ	61
KAYNAKÇA	63
EKLER	65

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Dickson'ın Tedarikçi Seçiminde Kullandığı Kriterler	3
Tablo 3.1. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri ve Teknikleri	6
Tablo 3.2. İkili Karşılaştırma Ölçeği	9
Tablo 3.3. Rassallık Değer İndeksi	10
Tablo 4.1. Uygulama İçin Belirlenen Seçim Kriterleri	47
Tablo 4.2. Ana Kriterlerin Ağırlıkları	48
Tablo 4.3. Alt Kriterlerin Ağırlıkları	49
Tablo 4.4. Tedarikçilerin Kriterler İçin Ortalama Puanları	51
Tablo 4.5. TOPSIS Normalize Matrisi	53
Tablo 4.6. TOPSIS Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisi	54
Tablo 4.7. TOPSIS İdeal Çözüme Öklid Uzaklıklar	56
Tablo 4.8. TOPSIS Negatif İdeal Çözüme Öklid Uzaklıklar	57
Tablo 4.9. TOPSIS İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması	58
Tablo 4.10. AHP Yöntemi İle Tedarikçilerin Sıralanması	59
Tablo 4.11. AHP ve TOPSIS Yöntemleri İle Tedarikçilerin Karşılaştırılması	59
Tablo 4.12. AHP ve TOPSIS Yöntemleri İle Tedarikçilerin Sıralanması	60

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Analitik Ağ Süreci Yapısı.....	13
Şekil 3.2. PROMETHEE Tercih Fonksiyonları.....	18
Şekil 3.3. TOPSIS Yöntemi.....	25
Şekil 4.1. Tedarikçi Seçimi Ana Kriterleri	33
Şekil 4.2. Tedarikçi Seçimi Maliyet - Alt Kriterleri	34
Şekil 4.3. Tedarikçi Seçimi Kalite - Alt Kriterleri.....	36
Şekil 4.4. Tedarikçi Seçimi Pazarlama - Alt Kriterleri.....	39
Şekil 4.5. Tedarikçi Seçimi Lojistik - Alt Kriterleri	42
Şekil 4.6. Tedarikçi Seçimi Teknik - Alt Kriterleri	43



KISALTMALAR

AHP :Analitik Hiyerarşı Prosesi

AAS :Analitik Ağ Süreci

ÇKKV :Çok Kriterli Karar Verme

ÇNKV :Çok Nitelikli Karar Verme

PROMETHEE :Zenginleştirme Değerlendirmesi İçin Tercih Sıralama Organizasyon Yöntemi

ELECTRE :Gerçeği Yansıtan Eleme Ve Seçim Yöntemi

TOPSIS :İdeal Çözüme Benzerliklere Göre Tercih Sıralama Tekniği

VIKOR :Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje

MOORA :Multi-Objective Optimization on Basis of Ratio Analysis

1. GİRİŞ

Tedarikçi seçimi, günümüzde çok fazla alternatif firma ve ürün çeşidi olmasından ötürü firmaların satın alma bölümleri tercih yapmakta zorlandıkları bir süreçten geçerler. Firmanın en düşük maliyetle, en hızlı sürede, doğru zamanda en uygun tedarikçi seçimini yapması kazancını artırır ve buna paralel olarak rakiplerine göre de rekabet gücünü arttırması açısından son derece fayda sağlar (Küçük ve Ecer 2008, s. 435).

İş dünyasında, gelişen teknolojiye paralel olarak gelişen rekabet ortamında işletmeler sektörde ki rakiplerine karşı daima önde olabilmek ve varlıklarını uzun süre devam ettirebilmek için ellerinde ki kaynakları etkin şekilde kullanarak ürün ve hizmet üretmektedir. Rakiplerine rağmen fark yaratmak içinde bu ürün ve hizmetlerin müşterinin istek ve ihtiyaçlarına uygun olarak sunmaları gerekmektedir. Bir işletmenin performansı ne kadar yüksek olursa, kazancı ve büyümesi de, müşterilerin memnuniyeti ile doğru orantılı olur. İşletmenin bu büyümeyi yakalamak için en önemli amacı, en düşük maliyetle hem işletmenin karlılığını arttırmaktır hem de müşterinin istek ve ihtiyaçlarına en uygun şekilde cevap vererek kazanç sağlamaktır. (Dursun 2018, s. 1).

Bu çalışmada firma en düşük maliyetle satacağı ürün ya da hizmeti bulmak için tedarikçi seçimi yapmayı araştırırken, kullanacağı yöntemi belirlemede birçok alternatifi değerlendirmelidir. Ana kriterler ve alt kriterlerden oluşan karar verme sorununu neticelendirmek için ortaya çıkan ve geliştirilerek alanlarında en iyisini seçmek için “Çok Kriterli Karar Verme” yöntemlerinden yararlanılmıştır (Dursun 2018, s. 1).

Çalışmanın giriş bölümünden sonra literatür kısmında, günümüze kadar çalışılmış kaynaklarda yer alan çok kriterli karar verme yöntemleriyle sonuca ulaştırılmış farklı problemlerden alıntılar yapılarak bahsedilmiştir. Diğer bölümde, çok kriterli karar verme yöntemleri açıklanarak en sık kullanılan 5 yöntem (AHP, AAS, PROTMHEE, ELECTRE ve TOPSIS) açıklanmıştır.

Uygulama bölümünde bu yöntemleri üzerinde uygulayacağımız firma hakkında bilgi verildikten sonra tedarikçi seçimi probleminin çözülmesi için çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve TOPSIS birlikte kullanılmıştır. Seçim kriterlerinde baskın olan seçeneğin belirlenmesi için AHP yöntemi, tedarikçilerin sıralanması için ise AHP ve TOPSIS yöntemi ayrı ayrı kullanılmıştır. Bu iki yöntem ile güçlü olanın ağırlıklandırılması ve seçeneklerin sıralama işlemleri yapılırken MSEXcel programından faydalanılmıştır. Firma için en düşük maliyetli ve en yüksek performanslı olabilecek tedarikçinin seçimi, uzman bir ekip tarafından belirlenen 5 ana kriter ve 26 alt kriter göz önünde bulundurularak değerlendirmeleri yapılmıştır.

Sonuç olarak 5 alternatif tedarikçi arasında yapılan araştırmada, AHP yöntemi ile ağırlıklandırılıp, AHP ve TOPSIS yöntemi ile sıralandırılarak çözülen problemde, firma için en uygun olabilecek tedarikçi her iki yöntem sonucunda da TEDARİKÇİ-1 olarak belirlenmiştir.

Yapılan araştırma ve uygulamalardan elde edilen sonuçlarda, en son sonuç bölümünde açıklanmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Günümüze kadar birçok farklı sektörde yapılan araştırmalarda gözlemlenen, Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri ile problem çözmeye ilişkin çok sayıda makale ve tezler rastlanmaktadır. Yapılan çalışmalarda tedarikçi seçimini en faydalı şekilde yapabilmek için, tedarikçiler ile ilgili birçok alternatif göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir (Dursun 2018, s. 3).

Bu çalışmaların birçoğu Dickson'ın (1966) da tedarikçi seçimi kriterleri üzerine yaptığı araştırmalar sonucunda belirlediği 23 kritere dayanmaktadır. Dickson 170 adet satın alma yöneticisi ile yaptığı ankette tedarikçi seçimi ve değerlendirilmesi problemlerinde kullanılmak üzere 23 adet kriter belirlemiştir. Çalışma sonucunda kriterler önem derecelerine göre sıralanarak değerlendirilmiştir (Eray 2015, s. 5-6).

Dickson (1966)'ın belirlediği tedarikçi seçim kriterleri Tablo 2.1. de gösterilmiştir;

Tablo 2.1. Dickson'ın Tedarikçi Seçiminde Kullandığı Kriterler

	Tedarikçi Seçimindeki Kriterler
1	Kalite
2	Teslimat
3	Performans
4	Garanti süreleri ve politikaları
5	Üretim alanları ve kapasitesi
6	Fiyatta tutarlılık
7	Teknik destek
8	Finansal yeterlilik
9	Prosedürler
10	İletişim süreçleri
11	Firmanın sektördeki konumu
12	İş yapma arzusu
13	Yönetim ve organizasyon şeması
14	Firma denetimleri
15	Onarım-bakım destekleri
16	Duruş
17	İzlenim
18	Ambalajlama
19	İşçi güvenliği
20	Coğrafik konum
21	Geçmiş iş kapasitesi-referansları
22	Eğitim destekleri
23	Karşılıklı planlamalar

Dursun (2018) kozmetik sektöründe tedarikçi seçiminde yaptığı çalışmada ÇKKV yöntemlerinden TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerini ayrı ayrı kullanarak belirlediği 5 tane ana kriter ve 15 tane alt kriteri değerlendirerek tedarikçi seçiminde bulunmuştur.

Ömürbek ve diğ. (2018) yaptıkları çalışmada yüksek lisans yapacak öğrenciler için en uygun bilim dalının seçiminin yapılmasında AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullanmışlardır. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde görevli öğretim üyeleri ve yüksek lisans öğrencileri ile yapılan görüşmeler sonucunda ana kriterler ve alt kriterler belirlenerek, bu kriterlerin 15 kişilik bir grup tarafından anket değerlendirilmesi yapılmıştır. Yapılan anket sonuçlarına göre kriterlerin ağırlıkları Super Decision programı kullanılarak en iyi ana kriterler belirlenmiştir. Programdan elde edilen alt kriterlerin ağırlıkları ile her bir bilim dalı açısından aldığı değerler TOPSIS yöntemi kullanılarak MSEXcel programı ile değerlendirilmiştir. Çıkan sonuca göre alternatifler arasından en çok tercih edilen bilim dallarının sıralaması yapılmıştır.

Şimşek ve diğ. (2015) turizm sektöründe yaptıkları çalışmada bir otel işletmesi için tedarikçi seçimi yapmışlardır. Otel işletmelerinde tedarikçi seçimi için literatür incelemeleri ve otel çalışanları ile yaptıkları görüşmeler sonucunda 5 ana kriter başlığı altında 20 alt kriterleri belirlenmiştir. Uzman bir ekip tarafından yapılan anket değerlendirmesi ile bölgedeki otellere tedarikte bulunan 6 firmanın belirlenen kriterler bazında kıyaslanması istenmiştir. Anketten elde edilen veriler MSEXcel programı ile değerlendirilmiştir. TOPSIS ve MOORA yöntemleri ile tedarikçiler değerlendirilerek en iyi tedarikçi sıralaması yapılmıştır.

Ertuğrul ve Özçil (2014) enerji sektöründe yaptıkları çalışmada klima seçiminde TOPSIS ve VIKOR yöntemini kullanarak seçimlerde bulunmuşlardır. TOPSIS yöntemi ile buldukları sonuçlar güvenilirlik arz ediyorken, VIKOR yöntemi ile yaptıkları değerlendirmelerde TOPSIS yöntemine kıyasla güvenilirlik arz edememişlerdir. Bunun nedeni olarak VIKOR yönteminde sıralamanın sadece Qj değerlerine göre yapılması şeklindedir diye açıklamışlardır.

Arıbaş ve Özcan (2016) yaptıkları Akademik araştırma projelerinin TOPSIS ve AHP yöntemi ile değerlendirilmesi çalışmalarında, çok fazla sayıda Akademik araştırmanın yapılması, içerikleri ve kalitesi dikkate alındığında kurum ve kuruluşların verdikleri hibelerin en etkin şekilde kullanılmasını istemelerinden dolayı bu çalışmayı yapmışlardır. Çalışma kullanılacak kriterlerin belirlenmesi, karar hiyerarşisinin oluşturulması, kriter ağırlıklarının hesaplanması ve alternatiflerin önem derecelerine göre sıralanması olarak üç aşamada oluşturulup, çalışma gerçekleştirilmiştir.

Supçiller ve Çapraz (2011) oluklu mukavva kutu üreten bir firmanın üretimin de en fazla kullandıkları hammadde için tedarikçi seçim çalışması yapmışlardır. Belirlenen ilgili kriterler ağırlıklandırıldıktan sonra AHP yöntemi ile değerlendirilmiştir. Bu aşamada Super Decisions 2.0.8 programından faydalanılmıştır. Ve daha sonra elde edilen kriterlerin ağırlıkları TOPSIS yöntemi ile sıralanarak en iyi tedarikçi belirlenmiştir.

Kecek ve Yüksel (2016) akıllı telefon seçiminde yaptıkları çalışmada 18-25 yaş arasındaki genç nüfus ile yaptıkları ikili karşılaştırma anket değerlendirmeleri ile AHP ve PROMETHEE tekniklerini kullanarak kişilerin telefon tercihlerini belirlemeye çalışmışlardır.

Özyünük ve Özcan (2008) otomotiv sektöründe AHP yöntemleri kullanarak, 5 tedarikçinin değerlendirmesini yapmışlardır. İşletme yöneticileri tarafından yapılan Dickson'ın değerlendirme yöntemine göre ürünün kalitesi, teslim tarihine uyum, sipariş miktarına uyum, siparişteki ürün özelliklerine uyum, yaşanan sorunlara yaklaşım olarak 5 ana kriter belirlenmiştir. Bu çalışmada literatürdekilerden farklı olarak tedarikçi seçimine etki eden kriterlerin ve bu kriterlerle bağlantılı olarak reddedilen malzeme oranları, sorunların giderilme süresi, gecikme süreleri ortalaması gibi alt değerlendirmelerden tedarikçiler geçirilerek sübjektif değerlendirmeleri, ölçülebilir şekle dönüştürülmüştür. Bu değerlendirmenin sonunda her bir kriter için tedarikçilerin ikili karşılaştırma matrisleri yapılmıştır. Seçenekler ve kriterler için oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinde AHP yöntemi uygulanmış ve tedarikçi öncelik değerleri belirlenmiştir. Problemin çözümünde MSEExcel programı kullanılmıştır.

3. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ (ÇKKV)

Günümüzde çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde kullanılan birçok matematiksel yöntem bulunmaktadır. Gelişen teknoloji ile bu yöntemlerin uygulanmasını kolaylaştırmak için geliştirilen bilgisayar programları yöneticilere ve araştırmacılara büyük kolaylıklar sağlamaktadır (Yıldırım ve Önder 2015, s. 19). ÇKKV yöntemleri, alternatifler arasından aynı anda uygulanabilen ve birden fazla sayıda ki kriterler içinden birbiri ile çelişen alternatifler arasından en iyi tercihin seçilmesine olanak sağlayan araçlardır.

Karar vericilerin amacı her problem için farklıdır. Karar vericinin seçme probleminde ki amacı en iyi alternatifi bulmak iken, sıralama probleminde alternatiflerin tümünü en iyiden en kötüye doğru sıralamaktır. Sınıflandırma probleminde ise, ulaşılmak istenen amaç doğrultusunda alternatifleri sınıflarına ayırmak en uygun yöntemdir (Yıldırım ve Önder 2015, s. 117). ÇKKV yöntemleri karar verme sürecine birden fazla karar vericiyi dahil edebilmesi, birçok stratejik ve operasyonel faktörleri, ölçülebilen ve ölçülemeyen yönleri ile değerlendirebilen matematiksel yöntemlerdir (Günay ve Ünal, s. 38-39).

Aşağıdaki tablo üzerinde belirtilen bu problem tipleri için geliştirilmiş olan teknikler verilmiştir. Bunlar içerisinde karar vericiler tarafından en sık kullanılan AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi), ANP (Analitik Ağ Prosesi), ELECTRE, PROMETHEE ve uygulamada kullanılan TOPSIS yöntemi açıklanacaktır.

Tablo 3.1. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri ve Teknikleri

Tercih Problemleri	Sınıflandırma Problemleri	Sıralandırma Problemleri
AHP	AHP	AHPSort
AAS	AAS	UTADIS
MAUT/UTA	MAUT/UTA	FlowSort
MACBETH	MACBETH	ELECTRE-Tri
PROMETHEE	PROMETHEE	
ELECTRE I	ELECTRE III	
TOPSIS	TOPSIS	
Hedef Amaçlama		

Kaynak: Yıldırım ve Önder 2015 s.19

3.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

Analitik Hiyerarşi Prosesi, 1980 yılında ilk olarak, Thomas L. Saaty, tarafından, çok kriterli karışık kompleks problemlerin çözümüne ulaşmak için ürettiği matematiksel bir yöntemdir. Süreçte veriler fayda büyüklüğüne göre karar vericiler tarafından sıralanırlarsa seçimi daha kolaylaştıracak yapıda bir çıktı alınır. Bu verilerin alternatifleri arasından en iyisinin seçilmesinde etkili bir yöntem olarak, Çok Kriterli Karar Verme Yöntem'lerinden (ÇKKV) en çok kullanılanıdır (Saaty, 1991). Karar vericiler tarafından kolay anlaşılması ve uygulamasının basit olmasından dolayı, karar verme sürecinin hızlanmasına ve sürece olumlu fayda sağlamasına yardım edebilecek bir yöntemdir. AHP, karar verme yöntemlerinde sayılabilen ve sayılamayan kriterleri karşılaştırabilme potansiyeline sahip olduğu için de tedarikçi seçiminde oldukça önerilmektedir (Özyörük ve Özcan 2008, s. 135).

Ve karar probleminin kriterleri belirlenirken, verilerin en yüksekte en düşüğe aşama aşama sıralanmasının ifade edilmesi, karar vericinin sistem hakkındaki değerlendirmeleri ve tecrübeleri kullanılarak yapılır. İkili karşılaştırmalar yoluyla karar vericilerin değerlendirmesine göre öncelikleri tespit etmekte, problemin karışıklığını en aza indirmekte, planlamaların sapma olmadan faydalı etki sağlaması, en iyi alternatifin belirlenmesinde kaynakların temin edilmesi ve anlaşmazlıkların giderilmesi konusunda oldukça sık bir şekilde kullanılmaktadır (Kecek ve Yüksel 2016, s. 48-49).

AHP yönteminin amacı; elde edilen alternatif verileri bir araya toparlayıp birbirleri ile bağlantılı olanlarını öncelik sırasına göre bir şemaya yerleştirip, karar vericinin de geçmişe dayanan bilgi birikimi ve deneyimleri sayesinde ve karar verme prosesindeki seçeneklere ait karşılaştırma tutarlılığını dikkate alarak, karar verme prosesini en faydalı şekilde tamamlanmasını sağlamaktadır. AHP nin etkili yönü, bu yöntemin niceliksel ve niteliksel faktörleri sistematik bir yol planlaması ve tüm faktörleri dikkate alarak karar verme prosesinde daha kolay ve faydalı bir çözüm yolu belirlemesidir (Özyörük ve Özcan 2008, s. 135).

AHP kullanımı ile üst ve alt kriterlerin önemliliklerinin hiyerarşik sıraya göre belirlenmesi ve sistematik şemalar şeklinde karşılaştırılmalarının yapılması sağlanabilir. Elde edilen bu veriler doğrultusunda en uygun seçeneğin tercihi ve diğer alternatif seçeneklerin faydalarının birbirleri arasındaki kıyaslamaları yapılarak belirlenmektedir (Özyörük ve Özcan 2008, s. 135).

3.1.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi Uygulama Adımları;

Saaty tarafından geliştirilen bu yöntemin uygulama aşamaları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Kecek ve Yüksel 2016, s. 49);

3.1.1.1. Matematiksel Modelin Oluşturulması ve Problemin Çözümü

AHP matematiksel yönteminde karar aşamasını etkileyen tüm sayılabilen ve sayılamayan faktörler, anket çalışması veya bu konuda uzman kişilerin fikirlerine başvurularak belirlenmektedir. Daha sonrasında elde edilen bilgiler sonucunda amaç, kriterler, alt kriterler ve diğer alternatif seçenekler belirlenerek önemlilik değerlerine göre büyükten küçüğe olacak şekilde şematik bir yapı belirlenmektedir (Kecek ve Yüksel 2016, s. 49).

3.1.1.2. İkili Karşılaştırma Matrisinin Belirlenmesi

Daha yüksek bir seviyedeki amaca katkı sağlamak için bir seviyedeki elemanların ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur. Bu matris yapısı konusunda uzman yönetici veya karar vericilere ikili karşılaştırma için oluşturulan anket soruları sorularak elde edilir. Her bir ikili karşılaştırma sonunda bir etkenin diğer etken üzerindeki bağıl önem derecesi elde edilir. Ve bu değerlendirme dokuz noktalı skala üzerinden yapılır.

Tablo 3.2. İkili Karşılaştırma Ölçeği

Derecesi	Değer Tanımları
1	Seçenekler eşit öneme sahip ya da arasında tercih yapılamıyor.
3	1. seçenek 2.'ye göre biraz daha değerli veya biraz daha tercih ediliyor.
5	1. seçenek 2.'ye göre daha fazla önem derecesine sahip veya daha fazla tercih ediliyor.
7	1. seçenek 2.'ye göre çok daha fazla önem derecesine sahip veya çok daha fazla tercih ediliyor.
9	1. seçenek 2.'ye göre aşırı derecede önemliliği mevcut veya aşırı derecede tercih ediliyor.
2, 4, 6, 8	Sayısal ara değerler

(Supçiller ve Capraz 2011, s. 8).

3.1.1.3. Kriter Ağırlıklarının ve Alternatiflerin Değerlerinin Belirlenmesi

Problemin çözümü için oluşturulan ikili karşılaştırma matrisleri yardımıyla her karar alternatifinin ağırlık önem dereceleri belirlenmektedir. Bu aşamada, ikili karşılaştırma matrisinde kullanılan şemadaki her bir sütunun değeri, bulunduğu sütunun toplamına bölünerek elde edilecek matris normalleştirilmektedir. Oluşturulan normalleştirilmiş matristeki her sütun için toplam değer 1 olmalıdır. Son aşama olarak satırda yer alan kriter değerlerinin ortalamaları hesaplanarak matris için özvektörler belirlenmektedir. (Kecek ve Yüksel 2016, s. 49-50).

3.1.1.4. Tutarlılık Oranının Belirlenmesi

Tutarlılık indeksini (CI) hesaplamak için aşağıdaki formüllerden faydalanılabilir;

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n - 1)}$$

CI : Tutarlılık İndeksi

λ_{max} : Matristeki en büyük özdeğer

n : Her bir matrisin eleman sayısı

Tutarlılık oranı (CR) ise tutarlılık indeksinin aynı boyuttaki matrise karşılık gelen rastgele indeksine (RI) bölünmesiyle elde edilir;

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

RI : Ortalama Rassal Tutarlılık

Tablo 3.3. Rassallık Değer İndeksi

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

Tablo 3.3.'te farklı büyüklükteki matrisler için oluşturulan rassal indeks tablosu verilmiştir. Tutarlılık oranı 0,10 den küçük ise matrisin karar vericiler tarafından yapılan seçimler karşısında tutarlı olduğu kabul edilir. Tutarlılık oranı 0.10'dan büyük ise ikili karşılaştırma matrisi tekrar incelenerek ve uzmanlar ile yapılacak tekrar görüşmeler sonucu yeniden yapılandırılarak düzenlemeler ile adımlar tekrar edilmelidir (Özyörük ve Özcan 2008, s. 137).

3.1.2. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) nin Üstün ve Zayıf Yönleri

AHP yönteminin en önemli özelliği nicel kriterlerin yanı sıra onlarla birlikte nitel kriterleri de değerlendirmeye ekleyebilmesidir. Karar verme problemlerinin birçoğu alternatiflerin çokluğundan dolayı karmaşık yapılara sahiptir. Bunun için problem çözümlerini kolaylaştırmak üzere, büyük problemlerin daha alt başlıklara ayrılarak tanımlanmasında fayda vardır. AHP de bu problemleri böl ve yönet mantığı ile çözdüğü için daha çok tercih edilmektedir (Yıldırım ve Önder 2015, s. 60).

AHP karar vericilerin kararlarını farklı durumlar altında formüle dönebilmelerine yardımcı olmaktadır. Ve birçok değerlendirme kriterini dikkate alan esnek bir matematiksel model oluşturma yöntemidir. İlk olarak üst kriterler kendi içlerinde ikili karşılaştırılmaktadırlar. Daha sonra ise bu kriterlerin kendi içerisindeki alt kriterleri ikili karşılaştırılarak yöntem daha da basitleştirilmektedir. Bununla birlikte büyük boyutlu matrislerin karşılaştırılmasına ihtiyaç kalmadan çok sayıda

kriter analiz aşamasına katılabilmektedir. AHP bu özelliği sayesinde tutarlı olarak birçok kriteri tek bir ortalama da birleştirebilmektedir (Yıldırım ve Önder 2015, s. 61).

Uygulama alanlarının çok geniş olması, birçok sektör için karar verme problemlerine çözüm yolu getirmesi, uygulamanın kullanımı ve anlaşılmasının kolay olması, her bilgisayarda bulunan MSExcel programı ile matematiksel model kurulmasında yeterli olması bu yöntemin ÇKKV yöntemleri içerisinde en çok kullanılanların başında gelmesinin en önemli nedenlerindendir.

AHP'nin araştırmacılar tarafından olumsuz bulunma sebeplerinden ilki sürecin tamamen karar vericinin kendi değerlendirmelerine dayanarak ilerletilmesi ve sonuçların geçerliliğini onaylayan tamamen bağımsız bir çalışma olmamasıdır. Bu durum araştırmacılar tarafından her karar vericinin bilgi ve tecrübesine dayalı olarak değişeceği için, AHP için sunulan geçerli verilerin oluşturulması eleştirilere sebep olmaktadır.

Analize sonradan eklenilecek bir parametre dahil edildiğinde tüm sürecin baştan yapılması da araştırmacılar tarafından en sık yapılan olumsuz eleştiriler arasındadır. AHP yönteminde yeni parametrelerin probleme dahil edilmesi ya da çıkarılması durumunda diğer alternatiflerin öncelikleri değişebilmektedir. Bu değişim sıra değişimi olarak adlandırılmaktadır. Ve bu durumdan dolayı da birçok eleştiri almaktadır.

Bir diğer zayıf yönü ise çok büyük boyutlu matrisleri oluşturmak için çok sayıda ikili karşılaştırma yapılarak kaybedilen zaman araştırmacılar tarafından zayıf yönü olarak gösterilmektedir (Yıldırım ve Önder 2015, s. 61).

3.2. Analitik Ağ Süreci Yöntemi

Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden en çok kullanılanlarından birisi de Analitik Ağ Süreci (AAS) dir. AHP gibi AAS de Thomas L. Saaty tarafından ÇKKV yöntemlerinin çözümü için geliştirilmiş ve ortaya çıkarılmıştır. AHP yönteminin daha geniş kapsamlı halidir.

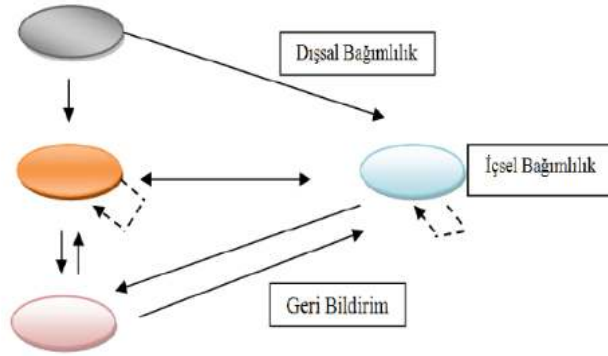
Saaty tarafından AAS'nin geliştirilmesinin başlıca nedeni, AHP de kullanılan uygulamaların hiyerarşik yapılandırma gerekliliğinden kurtararak daha sadeleştirmek istemesinden dolayı ortaya çıkmıştır. AAS de AHP'nin tersine karar verme problemlerini ağ yapısı şeklinde modellemektedir.

AAS de bir küme içerisinde ki seçenekler ve alternatifler birbiriyle etkileşim halinde olduğu gibi kümeler arasında da etkileşimler olabilmektedir. Seçenekler arasında birbirine olan dış bağılılıkları, geri bildirimleri hesaba dahil eden özel ağ yapısı ve süpermatrisin limit üssünü alma özelliği sayesinde seçeneklerin ağırlık katsayıları hesaplanabilmektedir. Bununla birlikte aynı seçenek grubu içinde yer alan iç bağılılıkları da hesaplanmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı AHP ve AAS prosesleri matematiksel veri çözümleri açısından kıyaslanacak olursa AAS daha üstün gelmektedir.

AAS'nin diğer ÇKKV yöntemlerine göre en önemli üstünlüğü nicel ve nitel veri setlerine uygun olması ve seçenekler ile alternatifler arasındaki bağımlılıkların ve geri bildirimin problemlerini en etkili şekilde çözmesidir (Yıldırım ve Önder 2015, s. 85).

AHP yönteminden uygulanan büyükten küçüğe doğru sıralanan yapılar ile modellenemeyen karmaşık matematiksel problemlerin daha kolay bir şekilde modellenmesi sağlandığı için karar vericiler tarafından alınacak kararların da daha etkin olması sağlanmaktadır. AAS'nin yapısı Şekil 3.1.'de gösterilmektedir (Ömürbek ve Şimşek 2014, s. 312)

Şekil 3.1. Analitik Ağ Süreci Yapısı



Kaynak: Karsak vd., 2002: 176-177.

3.2.1. Analitik Ağ Süreci (AAS) Yönteminin Temel Yapısı ve Kavramları

AAS Yöntemi kavramları 6 ana başlık altında tanımlanabilir;

- Karar probleminin tanımlanması
- Bağımlılıkların belirlenmesi
- İkili karşılaştırmaların yapılması
- Süpermatrisin oluşturulması
- Limit süpermatrisin elde edilmesi
- En iyi alternatifin seçimi

3.2.1.1. Karar Probleminin Tanımlanması

Bu adımda problemin kriterleri, alternatifleri, alt-kriterleri ve karar vericileri belirlenmektedir. Karar vericilerin gerçekleştirmek istediği hedeflerini ve bu hedefler sonucunda ortaya çıkacak kararın sonuçlarını kapsayacak şekilde detaylı olarak problem tanımlanmalıdır. Birbiriyle bağlantılı kriterler aynı küme içinde yer alacak şekilde toplandıktan sonra aynı işlemler alternatifler için de uygulanmaktadır. Bununla birlikte kümeler arasındaki etkileşim ve bağımlılık belirlenerek ağ yapısı oluşturulmaktadır. Kısacası bu adımda karar problemi ayrıntılı olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca tüm kararların ortaya nasıl çıktığını saptanabilmesi için etkilerin detaylı olarak belirlenmesi önemlidir (Yıldırım ve Önder 2015, s. 77).

3.2.1.2. Bağımlılıkların Belirlenmesi

AAS içsel bağımlılık, dışsal bağımlılık ve geri besleme bağımlılıkları olmak üzere üç tür bağımlılıktan oluşmaktadır. İç ve dış bağımlılık etkileri göz önüne alınarak geri bildirim için oluşturulan sisteminin küme aşamaları ve bağlantı düğümleri belirlenir. Bir küme diğer bir kümenin düğümlerini etkiliyorsa ya da bağlı ise etkilenen kümeden etkilenmeyen kümeye doğru ok çizilerek yön verilir. Bu aşamada her küme veya düğümün ölçümünde izlenilecek kıyaslamamanın belirlenmesi aşamasıdır (Yıldırım ve Önder 2015, s. 77).

3.2.1.3. İkili Karşılaştırmaların Yapılması

Kriterler ve alternatifler, birbiri ile etkileşimli kriterler ve alternatiflerle ikili karşılaştırmalar yapılmaktadır. Tutarsızlıkların fark edilmesi ve ikili karşılaştırmaların gerçekleştirilmesi AHP yöntemi ile yakınlık göstermektedir. AAS yönteminde ikili karşılaştırmalar yapılırken, AHP yönteminde de kullanılan Saaty'nin 1-9 skalası kullanılmaktadır. AHP den farklı olarak birbiri ile bağlantılı olan kriterleri ve kriter kümeler topluluğu arasında ki ikili karşılaştırma değerlendirmeleri yapılmaktadır (Yıldırım ve Önder 2015, s. 77).

3.2.1.4. Süpermatrisin Kurulması

Süpermatris oluşturulurken sıra uygulamalarına göre dikey olarak solda, yatay olarak üstte belirlenmiş kümeler topluluğu ve düğümler ile belirlenir. Bu aşamada süpermatrisin ilgili yerlerine ikili karşılaştırma sonuçlarından elde edilen öncelik değerlerinin belirlenerek düzenlemesi yapılır. Süpermatriste sol taraf düğümü ile üst taraf düğümü arasındaki etkileşim yoksa kesişen yere matriste sıfır değeri verilir. Bu durumda AHP yöntemi devreye girmiş olur. Ağırlıklandırılmış süpermatriste ise kolon değerleri toplamı 1'e eşit olur ve böylelikle skostatik süpermatris oluşturulur (Yıldırım ve Önder 2015, s. 77).

3.2.1.5. Limit Süper Matrisin Oluşturulması ve Analizi

Süper matrisler, bölünmüş matrisler olup, her matrisin kendi içerisinde ki parçaları bir sistem içindeki iki kriter arasındaki bağlantıyı ifade etmektedir. Süper matrisin kuvvetleri alınarak, kriterlerin birbiri üzerindeki uzun süreli göreceli etkisi belirlenir. Önem ağırlıklarının bir seviyede eşleşmesini sağlayabilmek adına süper matrisin $(2n+1)$. kuvveti alınır, formülde kullanılan n rasgele seçilmiş olan herhangi bir büyük sayıdır ve elde edilecek yeni matris limit süper matris olarak kullanılabilir (Ömürbek ve diğer 2013, s. 124)

3.2.1.6. En İyi Alternatifin Seçimi

Limit süper matris, süper matrisin kuvvetinin alınmasıyla elde edilmektedir. Limit süper matristeki kriterlerin öncelik değerleri ve en yüksek orandaki önem değerine sahip olan alternatifleri belirlenerek karar verici tarafından en iyi seçim gerçekleştirilmiş olur (Ömürbek ve diğer 2013, s. 124).

3.2.2. Analitik Ağ Süreci (AAS) nin Üstün ve Zayıf Yönleri

Diğer ÇKKV yöntemlerine göre AAS yönteminin en önemli üstünlüğü kantitatif ve kalitatif veri setlerine daha uygun olması ve kriterler ile alternatifler arasındaki bağımlılık ve geri bildirim sorunlarının üstesinden gelebilme potansiyelinin yüksek olmasıdır (Yıldırım ve Önder 2015, s. 85).

Bazen bağımlılıklar mevcut olarak bulunmuyor olmayabilir. Böyle durumlarda düğümler arasında ki bağımlılıklar yok ise süpermatris oluşturulurken ilgili noktalara sıfır yazılarak ağ yapısı hiyerarşik yapıya dönüştürülebilir. Ve problem çözümünde AHP yöntemi kullanılabilir. Böylelikle hesaplamalar her iki ağ yöntemi olan AHP ve AAS yöntemine ait formüllerle yapılabilir.

Ancak AAS yöntemine ait matematiksel hesaplamalar daha fazla zaman aldığı için bağımlılıkların olmadığı problemlerde AAS yönteminin kullanılması uzmanlar tarafından pek tavsiye edilmemektedir (Yıldırım ve Önder 2015, s. 85). AAS yöntemi daha çok finansal sorun ve ekonometri problemleri modelleme uygulamalarında

kullanılan çoklu doğrusal bağlantı gibi istatistiksel yöntemler ile kısıtlanmadığı için diğer yöntemlere göre avantaj sağlamaktadır (Yıldırım ve Önder 2015, s. 86).

AAS yöntemi ile problemin çözümü aşamasında en zorlanılan nokta ağ yapısının belirlenmesidir. Ağ yapısının oluşturulması tüm iç ve dış bağımlılıkların tespit edilmesi ile olur. Bunun için de kriterlere ve ağ yapısına hakim olunması gerekmektedir. Kriterler ve kümeler arasındaki etkileşimler arttıkça ikili karşılaştırma sayısı artmakta ve uzmanlar tarafından daha fazla zaman kaybına sebep olmaktadır. Bu durum AHP de hiyerarşik bir yapı mevcut olduğu için karşılaştırma yapmak daha kolaydır. Ancak AAS de ise yapı daha karmaşıktır. Bu karmaşıklığı en aza indirmek için ilk başta kriterler ve kümeler arasında ki ilişkinin iyi yapılandırılması problemin daha hızlı ve doğru çözümlenmesine olanak sağlayacaktır.

Kısacası problem ÇKKV problemi ise, kümeler, alternatifler ve kriterler arasında bağımlılıklar var ise karar vericiler bu bağımlılıklar için daha detaylı olarak yargılarını belirterek güvenilir sonuçlara ulaşmayı hedefliyor ve oluşturulan model hem sübjektif hem de objektif kriterleri kendi içerisinde değerlendiriyor ve disiplinler arası yargıların bir çatı altında bütün olarak toplanması gerekiyorsa AAS yönteminin bu tarz problemlerde kullanılması daha uygun olacaktır (Yıldırım ve Önder 2015, s. 86).

3.3. PROMETHEE Yöntemi

PROMETHEE yöntemi ilk olarak Jean-Pierre Brans tarafından 1982 yılında Kanada'nın Quebec kentinde gerçekleştirilen bir konferansta tanıtılmıştır. PROMETHEE yöntemi bu konferansta iki model olarak tanıtılmıştır;

1. PROMETHEE – I (Alternatiflerin kısmi sıralaması)
2. PROMETHEE – II (Alternatiflerin tam sıralaması)

Aynı yıl metodun sağlık alanında uygulanması ile birkaç yıl içinde PROMETHEE III (Aralıkların sıralanması), PROMETHEE IV (Sürekli durumlar), PROMETHEE VI (Temsili insan beyninin oluşturulması) olarak adlandırılan diğer metotları Brans ve Mareschall tarafından geliştirilmiştir.

ÇKKV yöntemleri içerisinde etkin ve kolay kullanıma sahip olan bu yöntem üretimden, ulaştırmaya, turizm sektöründen, sağlık sektörüne, tedarik zincirinden, kimya sektörü gibi pek çok farklı sektörde başarılı bir şekilde uygulanmaktadır. Bu metot mevcut ÇKKV yöntemlerinin uygulanmasında ki zorlukların ortadan kaldırılması için geliştirilmiş bir yöntemdir. PROMETHEE yöntemi ile seçim ve sıralama problemlerinde karar vericinin isteğine göre en uygun kararın verilebilmesi için geliştirilmiş bir öncelik belirleme metodudur.

Böylelikle karar probleminde ki alternatifleri belirleyerek tercih fonksiyonlarına göre değerlendirir ve alternatifleri ikili matris olarak karşılaştırarak kısmi ve tam sıralamalarını yapar.

PROMETHEE yöntemini kullanılırken dikkat edilmesi gereken önemli hususlar (Yıldırım ve Önder 2015, s. 178);

- Tüm kriterler içerisinde karar verici iki alternatif arasındaki önceliğini seçmelidir.
- Kriterlere verdiği değerleri, karar verici bir tablo üzerinde belirtmelidir.
- Kriterlere verilen değerler, kriterler arasındaki etkileşimi göstermektedir.
- Öncelik durumları belirlenirken, kriterlerin değerleri arasındaki uyumsuzluklar tespit edilerek onlara yer verilmemelidir. Tüm kriterlerin kendi değerleri arasındaki aldığı farklar anlamlı olmalıdır.
- Karar vericinin seçerek belirlediği tablodaki kriterlere ait ağırlıklar metodun uygulanabilmesi için gerekli bilgiler arasındadır. Bunun yanında alternatiflerin faydalarının karşılaştırılmasında kullanılacak kriterler için de tercih fonksiyonlarına ait veriler bilinmelidir.

Şekil 3.2. PROMETHEE Tercih Fonksiyonları

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

Kaynak, Dursun 2018, s. 33.

3.4. ELECTRE Yöntemi

ELECTRE (Elimination and Choice Translating Reality English) yöntemi ilk kez 1965 yılında Bernard Roy tarafından ortaya atılmış bir yöntemdir. ÇKKV yöntemleri arasında yer alır. Yöntem, her bir değerlendirme kriteri için alternatif karar noktaları arasında ki ikili üstünlük kıyaslamalarına dayanır. Karar verici bu yöntem sayesinde, birçok ölçülebilen, sayılabilen (nicel) ya da sayılamayan (nitel) faktörleri

karar verme sürecine dahil edebilmekte, kriterleri amaçlarına yönelik ağırlıklandırmakta ve ağırlıklarını toplayarak karar verici için en uygun alternatifi seçmektedir (Yıldırım ve Önder 2015, s. 155). Yöntem 8 adımda açıklanabilir. Aşağıda ELECTRE yönteminin adımları tanımlanmıştır (Yaralıoğlu K., ELECTREE Yöntemi).

3.4.1. Karar Matrisinin (A) Belirlenmesi

Karar matrisi oluşturulurken satırlarda alternatifleri, sütunlarda ise kriterleri göstermektedir. Burada satırlarda önem dereceleri sıralanmak istenen alternatifleri, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme kriterlerini baz almaktadır. Karar verici tarafından oluşturulan A matrisi başlangıç matrisi olarak kullanılır. Karar matrisi aşağıdaki gibi gösterilir:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

A_{ij} matrisin de m alternatif sayısını, n ise değerlendirme kriteri sayısını göstermektedir.

3.4.2. Standart Karar Matrisinin (X) Belirlenmesi

A matrisinin elemanlarından yararlanılarak, standart karar matrisi aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (3.1)$$

Örnek olarak açıklayacak olursak, X matrisinin x_{11} elemanını hesaplamak için, A matrisinin a_{11} elemanı, matrisin 1 sütun elemanlarının kareleri toplamının kareköküne bölünerek hesaplanır. Burada ki amaç, karar noktasının ilgili

değerlendirme kriteri ile ilişkilendirilirken, diğer karar noktaları açısından ağırlıklandırılması gösterilmektedir. X matrisi aşağıdaki gibi hesaplanır.

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

3.4.3. Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin (Y) Belirlenmesi

Karar verici açısından değerlendirme kriterlerinin önemleri farklı olabilir. Bu değer farklılıklarını önemlilik ELECTRE yöntemi ile çözebilmek için Y matrisinin hesaplanması gerekmektedir. Hesaplamanın devamı için karar verici öncelikle değerlendirme kriterlerinin ağırlıklarını (w_i) belirlemelidir.

$$\left(\sum_{i=1}^n w_i = 1 \right)$$

Bu aşama sonrası X matrisinin her bir sütunundaki elemanları ilgili w_i değeri ile çarpılarak Y matrisi oluşturulmuş olmaktadır. Y matrisi aşağıda gösterilmiştir:

$$Y_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 x_{11} & w_2 x_{12} & \dots & w_n x_{1n} \\ w_1 x_{21} & w_2 x_{22} & \dots & w_n x_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ w_1 x_{m1} & w_2 x_{m2} & \dots & w_n x_{mn} \end{bmatrix}$$

3.4.4. Uyum (C_{ki}) ve Uyumsuzluk (D_{ki}) Setlerinin Belirlenmesi

Oluşturulan Y matrisinden yararlanılarak, uyum setlerinin belirlenmesi sağlanır. Birbirleriyle değerlendirme kriterleri açısından karar noktaları karşılaştırılır ve aşağıdaki formül yardımıyla setler belirlenir:

$$C_{kl} = \{j, y_{kj} \geq y_{lj}\} \quad (3.2)$$

Formül sayesinde satır elemanlarının birbirlerine göre ağırlıklarının getirdiği büyüklüklerinin karşılaştırılması sağlanır. Uyum setleri sayısında kullanılan çok kriterli karar problemlerinde ki k ve l indisleri için $k \neq l$ olmalıdır. Uyum setleri $(m.m-n)$ tanedir. Bir uyum setindeki eleman sayısı ise en fazla değerlendirme kriteri sayısı (n) tane olabilir.

ELECTRE yönteminde her uyum setine (C_{ki}) karşılık bir uyumsuzluk seti (D_{ki}) gelir. Bunu uyum seti sayısı kadar uyumsuzluk seti sayısı vardır şeklinde de yorumlayabiliriz. Uyumsuzluk seti elemanları, ilgili uyum setine ait olmayan j değerlerinden oluşur.

Değerlendirme kriterlerinin değerlerine ELECTRE yönteminde uyum setlerini oluştururken dikkat edilmelidir. Örneğin ilgili değerlendirme kriteri maliyet ise uyum seti için en önemli kural $y_{kj} < y_{lj}$ olacaktır. Ancak değerlendirme kriteri kar ise bu durumda uyum seti için (3.2) formülü kullanılacaktır.

3.4.5. Uyum (C) ve Uyumsuzluk Matrislerinin (D) Belirlenmesi

Uyum matrisi (C) oluşturulurken uyum setlerinden faydalanılır. (C) matrisi $(m \times n)$ boyutludur ve $k = l$ için değer almaz. (C) matrisinin elemanları aşağıda gösterilen formül ile hesaplanır.

$$c_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j \quad (3.3)$$

Uyumsuzluk matrisinin (D) elemanları ise aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$d_{kl} = \frac{\max_{j \in D_{kl}} |y_{kj} - y_{lj}|}{\max_j |y_{kj} - y_{lj}|} \quad (3.4)$$

Örneğin Y matrisinin 1. ve 2. satır elemanlarının karşılıklı kıyaslamasından d_{12} ($k = 1$ ve $l = 2$) elemanı elde edilir. d_{12} için, (3.4) formülünün pay kısmında

$D_{12} = \{2,3\}$ uyumsuzluk setini oluşturan $j = 2$ ve $j = 3$ değerleri baz alınır ve $|y_{12} - y_{22}|$ ve $|y_{13} - y_{23}|$ mutlak farklarından büyük olan değer seçilir. Formülün payda kısmı için ise Y matrisinin 1. ve 2. satırlarındaki tüm elemanların karşılıklı mutlak farkları hesaplanarak değerlerden en büyük olanı belirlenir.

(C) matrisi gibi (D) matrisi de ($m \times n$) boyutludur ve $k = l$ için değer verilmez. (D) matrisi aşağıda gösterilmiştir:

$$D = \begin{bmatrix} - & d_{12} & d_{13} & \dots & d_{1m} \\ d_{21} & - & d_{23} & \dots & d_{2m} \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ d_{m1} & d_{m2} & d_{m3} & \dots & - \end{bmatrix}$$

3.4.6. Uyum Üstünlük (F) ve Uyumsuzluk Üstünlük (G) Matrislerinin Belirlenmesi

Üstünlük matrisi (F) $m \times n$ boyutludur. Ve matris elemanları uyum eşik değerinin ($\underline{c}$) uyum matrisinin elemanlarıyla (c_{kl}) karşılaştırılması sonucu uyum üstünlük matrisi (F) elde edilir. Uyum eşik değerinin ($\underline{c}$) aşağıdaki formül ile elde edilir:

$$\underline{c} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m c_{kl} \quad (3.5)$$

Formülde kullanılan m karar noktası sayısını belirtmektedir. Burada $\underline{c}$ değeri, $\frac{1}{m(m-1)}$ ile (C) matrisini oluşturan elemanların toplamının çarpımına eşittir.

F matrisinin elemanları (f_{kl}), 1 ya da 0 değerlerini alır ve matrisin köşegeni üzerinde aynı karar noktalarını gösterdiği için herhangi bir değeri yoktur. Eğer $c_{kl} \geq \underline{c} \Rightarrow f_{kl} = 1$, eğer $c_{kl} < \underline{c} \Rightarrow f_{kl} = 0$ dır.

Uyumsuzluk üstünlük matrisi (G) de (mxn) boyutludur ve (F) matrisine benzeyecek şekilde oluşturulur. Uyumsuzluk eşik değeri $(\underline{d})$ aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$\underline{d} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m d_{kl} \quad (3.6)$$

Bir başka deyişle $\underline{d}$ değeri, $\frac{1}{m(m-1)}$ ile (D) matrisini oluşturan elemanların toplamının çarpımına eşittir.

G matrisinin elemanları da (g_{kl}) , 1 ya da 0 değerini alır ve matrisin köşegeni üzerinde aynı karar noktalarını gösterdiği için değer yoktur. Eğer $d_{kl} \geq \underline{d} \Rightarrow g_{kl} = 1$, eğer $d_{kl} < \underline{d} \Rightarrow g_{kl} = 0$ dır.

3.4.7. Toplam Baskınlık Matrisinin (E) Belirlenmesi

Toplam Baskınlık Matrisinin (E) elemanları (e_{kl}) aşağıdaki formülde belirtildiği gibi f_{kl} ve g_{kl} elemanlarının karşılıklı çarpımına karşılık gelmektedir. E matrisi 1 ya da 0 değerlerini alarak oluşurken, (C) ve (D) matrislerine de bağlı olarak (mxn) boyutludur.

3.4.8. Karar Noktalarının Önem Sırasının Belirlenmesi

(E) matrisinin sütunları ve satırları karar noktalarını göstermektedir. Örneğin (E) matrisi aşağıdaki gibi hesaplayacak olursak;

$$E = \begin{bmatrix} - & 0 & 0 \\ 1 & - & 0 \\ 1 & 1 & - \end{bmatrix}$$

$e_{21} = 1$, $e_{31} = 1$ ve $e_{32} = 1$ değerlerini alır. Bu durum matristeki 2. karar noktasının 1. karar noktasına, 3. karar noktasının 1. karar noktasına ve 3. karar noktasının da 2. karar noktasına olan mutlak üstünlük değerini gösterir. Böylelikle karar noktaları A_i ($i = 1, 2, \dots, m$) sembolleriyle tanımlanacak olursa, karar noktalarının önem sırası A_3 , A_2 ve A_1 şeklinde sıralanacaktır.

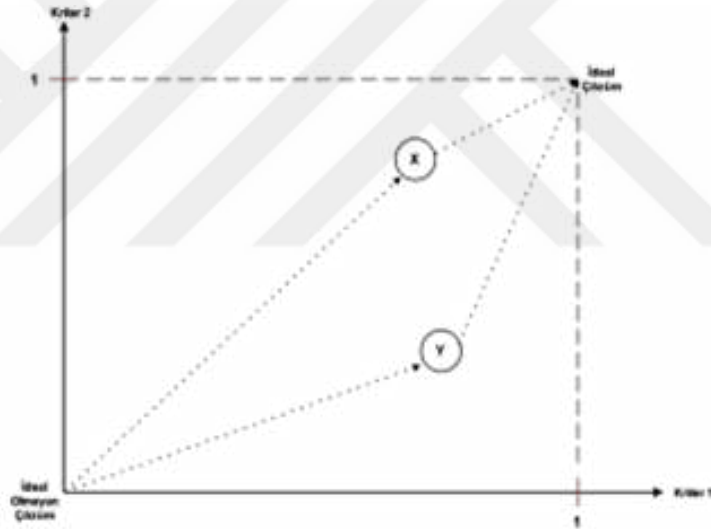
3.5. TOPSIS Yöntemi

Pek çok sektörde karar verme süreçlerinde kullanılan yöntemlerden birisi de TOPSIS (Technique for Order by Similarity to Ideal Solution) yöntemidir. Seçilecek alternatifler arasında en iyinin seçilmesi için kullanılan bir yöntemdir. 1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından ortaya atılmış ve geliştirilmiş Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV) yöntemleri arasında kullanılmaktadır (Hwang and Yoon, 1981). TOPSIS yöntemi diğer ÇKKV yöntemlerinde ki gibi karışık matematiksel veriler ve kompleks algoritmalar içermeyen basit bir modeldir. Uygulanma yöntemleri ve kullanıcılar tarafından anlaşılmasının kolay olmasından dolayı pek çok alanda kullanılır. Bu alanlara; Tedarik zinciri yönetimi, tedarikçi seçimi, üretim alanları, pazarlama sektörü, enerji sistemleri sektörü ve kimya mühendisliği örnek olarak verilebilir.

TOPSIS kullanıcılarından az sayıda girdi parametresi isterken, çıktıların anlaşılmasını kolaylaştırır. TOPSIS yönteminin temel amacı, karar vericinin, karar verirken seçtiği alternatifin ideal çözüme yakın olması ve ideal olmayan çözümden de (negatif ideal) uzak olması beklenmektedir (Yıldırım ve Önder 2015, s. 134).

Amacımız yaptığımız uygulamanın, getirisini görmek olduğu için ideal çözüme yakınlık getirinin maksimizasyonuna, negatif ideal çözüme uzaklık ise maliyetin en minimizasyona ulaşması demektir. Bundan dolayı istenilen alternatifin ideal çözüme yakın olması beklenilirken, negatif ideal çözümden de uzak olması beklenir. Ve alternatifler arasında seçim yapılırken, buna dikkat ederek ideal olarak çözüme yakın, negatif ideal çözümden ise uzak olan seçilir (Yıldırım ve Önder 2015, s. 135). X ve Y gibi iki alternatifimizin olduğunu düşünürsek; X'in ideal çözüme yakın ve negatif ideal çözümden uzak olması Y'ye göre X'in tercih edilmesine sebep olmaktadır. Karar vericiler için Y'nin X'e göre ideal çözümden uzak olması ve negatif ideal çözüme yakın olması karar verici açısından Y'nin tercih edilmemesine sebep olur.

Şekil 3.3. TOPSIS Yöntemi



(Yıldırım ve Önder 2015, s. 135).

TOPSIS yöntemin de ilk olarak karar matrisi oluşturulur. Oluşturulan karar matrisi sayesinde, normalize edilmiş karar matrisi elde edilir. Daha sonra bu matris ağırlıklandırılır. TOPSIS'in amacı olan ideal çözüme ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar belirlendikten sonra son olarak her bir alternatifin puan değerleri hesaplanarak, sıralaması gerçekleştirilir. Böylelikle alternatifleri kriterleri doğrultusunda sıralamış oluruz. Bu adımları daha detaylı olarak açacak olursak;

3.5.1. Karar Matrisinin Oluşturulması

İlk olarak karar verici tarafından karar matrisinin oluşturulması gerekmektedir. Oluşturulacak karar matrisi, $m \times p$ boyutlu bir matris olmalıdır. Karar verici karar matrisini oluştururken, satırlarda karar noktalarına sütunlarda ise faktörlere yer verir. Karar matrisi aşağıdaki gibi gösterilebilir (Yıldırım ve Önder 2015, s. 135);

$$A_{IJ} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1p} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2p} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mp} \end{bmatrix}$$

3.5.2. Normalize Matrisin Oluşturulması

Normalize matrisinin oluşturulabilmesi için ilk olarak normalizasyon işlemi gerçekleştirilmelidir. Bunun için karar matrisi oluşturulduktan sonra her bir a_{ij} değerlerinin ($a_{11}, a_{21}, a_{31} \dots a_{m1}$) kareleri alınarak bu değerlerin toplamından oluşan sütun toplamı elde edilir ve her bir a_{ij} değeri ait olduğu sütun toplamının kareköküne bölünerek normalizasyon işlemi yapılmış olur. Bu işlem ile ilgili izlenilecek yol aşağıda gösterilmiştir (Yıldırım ve Önder 2015, s. 136);

$$N_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (i= 1, \dots, m \text{ ve } j = 1, \dots, n)$$

Normalize matris aşağıdaki gibi elde edilir;

$$N_{ij} = \begin{bmatrix} n_{11} & n_{12} & \cdots & n_{1p} \\ n_{21} & n_{22} & \cdots & n_{2p} \\ \cdot & \cdot & \ddots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \ddots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \ddots & \cdot \\ n_{m1} & n_{m2} & \cdots & n_{mp} \end{bmatrix}$$

3.5.3. Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisin Oluşturulması

Normalize edilmiş matriste ki her bir değer w_{ij} gibi bir değerle ağırlıklandırılır. Yapılan ağırlıklandırmalar kriterlerin önem derecesine göre yapıldığı için TOPSIS yönteminin öznel yönünü ortaya çıkarmaktadır. Elde edilen ağırlıklar, TOPSIS yönteminin tek öznel parametresidir. Bu aşamada dikkat edilmesi gereken nokta w_i değer toplamalarının 1' e eşit olmasıdır. Yani $\sqrt[n]{\sum_{i=1}^n w_i} = 1$ olacaktır. Böylelikle normalize matris ile elde edilen n_{ij} değerleri, w_{ij} ağırlıkları ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize matris (V matrisi) hesaplanmış olur (Yıldırım ve Önder 2015, s. 135-136).

$$V = \begin{bmatrix} w_1 n_{11} & w_2 n_{12} & \cdots & w_n n_{1p} \\ w_1 n_{21} & w_2 n_{22} & \cdots & w_n n_{2p} \\ \cdot & \cdot & \ddots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \ddots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \ddots & \cdot \\ w_1 n_{m1} & w_2 n_{m2} & \cdots & w_n n_{mp} \end{bmatrix}_{ij} \Rightarrow V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \cdots & v_{1p} \\ v_{21} & v_{22} & \cdots & v_{2p} \\ \cdot & \cdot & \ddots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \ddots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \ddots & \cdot \\ v_{m1} & v_{m2} & \cdots & v_{mp} \end{bmatrix}$$

3.5.4. İdeal ve Negatif İdeal Çözüm Değerlerinin Oluşturulması

Ağırlıklandırılmış normalize matris (V matrisi) oluşturulduktan sonra çözülecek problemin yapısının dışına çıkmadan ulaşmak istediğimiz amacımız doğrultusunda maksimizasyon işleminde her bir sütuna ait maksimum değerler belirlenir. Elde edilen maksimum değerler ideal çözüm değerlerini göstermektedir. Daha sonra her bir sütuna ait minimum değerler belirlenir.

Belirlenen bu değerler negatif ideal çözüm değerleridir. Problemin çözümünde amacımız minimizasyon ise elde edilen değerler tam tersi olacaktır. İdeal ve negatif ideal çözüm değerlerinin belirlenebilmesi için izlenecek yol aşağıda gösterilmiştir (Yıldırım ve Önder 2015, s. 137);

İdeal çözüm değerleri:

$$A^* = \left\{ \left(\max_j v_{ij} \mid j = 1, \dots, p; i = 1, \dots, m \right) \right\}$$

$\Rightarrow A^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\}$ sütunların kendi içerisinde ki maksimum değerleri,

Negatif ideal çözüm değerleri:

$$A^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} \text{ olmak üzere} \right) \right\}$$

$\Rightarrow A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$ sütunların kendi içerisinde ki minimum değerleridir.

3.5.5. İdeal ve Negatif İdeal Noktalara Olan Uzaklık Değerlerinin Oluşturulması

Noktalar arasında ki uzaklıklar hesaplanırken öklidyen uzaklık kullanılmaktadır. Bu duruma ideal ve ideal olmayan noktalara olan uzaklıkların hesaplanması da denebilir. X ve y koordinatları, koordinat düzleminde ki iki nokta arasındaki uzaklığın bulunmasında yani öklidyen uzaklığın hesaplanmasında aşağıdaki formülden faydalanılmaktadır (Yıldırım ve Önder 2015, s. 138).

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

$x_{ik} = i$. Gözlemin k. Değişken değeri

$x_{jk} = j$. Gözlemin k. Değişken değeri

p = Değişken sayısını ifade etmektedir.

Burada koordinatlar arasındaki uzaklıkları belirlemek için, negatif ideal çözüme en uzak mesafe ile ideal çözüme en yakın öklidyen uzaklık belirlenmeye çalışılır. Burada ki formülü ideal ve ideal olmayan noktalara olan mesafenin belirlenmesi için genelleştirilecek olursak aşağıdaki hesaplamalar uygulanabilir (Yıldırım ve Önder 2015, s. 138);

İdeal uzaklık:

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

Negatif ideal uzaklık:

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

Hesaplamalar yapılırken karar noktası sayısı kadar S_i^* ve S_i^- değerleri olacaktır.

3.5.6. İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

TOPSIS yönteminde her bir karar noktası için ideal çözüme göreli yakınlığın belirlenmesinde ideal ve ideal olmayan noktalara olan uzaklıklardan faydalanılır. C_i^* şeklinde sembolize edilen değer, ideal çözüme göreli yakınlığı belirtmektedir. Ve C_i^* değeri $0 \leq C_i^* \leq 1$ içerisinde bir değer alır. Burada $C_i^*=0$ ilgili karar noktasının negatif ideal çözüme mutlak yakınlığını gösterirken, $C_i^*=1$ ise ilgili karar noktasının ideal çözüme mutlak çözüm yakınlığını göstermektedir (Yıldırım ve Önder 2015, s. 138-139).

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*}$$

4. AHP-TOPSIS YÖNTEMLERİ İLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ: DOĞALGAZ SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

Bir aile şirketi olarak 1996 yılında kurulan uygulamaya örnek olan firma o tarihten bu yana ısıtma sektöründe faaliyet göstermektedir. İlk yıllarda daha çok merkezi sistemin yaygın olduğu binalarda ki kazan ve brülörlerin kalorifer tesisat sistemlerinin kurulması, bakım ve onarımlarının yapılmasına yönelik çalışmaları olmuştur.

İlerleyen yıllarda kurumsal firmalardan olan bir bankaya servis hizmeti sunmuştur. Sadece İstanbul ile sınırlı kalmayıp tüm Marmara bölgesinde ki şubelerinin kazan, brülör ve tesisat işlerinin servis, bakım ve onarımı ile ilgilenmiştir. Hizmetlerinden ötürü çalıştığı bankadan teşekkür mektubu almıştır. Bu başarıyı sürdürebilmek adına daha büyük sorumluluklar almayı hedeflemiştir.

Gelişen teknolojik yenilikleri göz ardı etmeden ve çevreye duyarlılığının etkisi ile kömür ve mazot kullanan tesisatları, doğalgaza dönüştürmeye odaklanmıştır. Bu sebeple 2002 yılında gaz kuruluş firması olan ana gaz dağıtım şirketinden yetki belgesi almıştır. Aynı süreçte sektörün önde gelen isimlerinden yabancı bir kuruluşun yetkili bayisi olmuştur. İlerleyen yıllarda da sadece ısıtma değil soğutma sistemlerinin kurulumunu da yapmıştır. Şuan kombi ve klima satışı, montaj, doğalgaz, kalorifer ve su tesisatı sistem kurulumu yapmaktadır. Son yıllarda sadece yetkili bayisi olduğu firmayla bağlı kalmayarak diğer markalarında kombi ve klimalarının satışını yaparak, müşterilerin talep ve ihtiyaçlarına göre seçenekler sunmaktadır.

Satış sonrasında da sunduğu hizmetlerde en önemli hedefi müşteri memnuniyeti olmuştur. Bu memnuniyet ile gelen müşteri başka bir müşteriye de tavsiyeci olarak firmaya yeni bir müşteriyi kazandırmıştır. Böylelikle büyüme potansiyeli de paralel olarak artmıştır. Aynı zamanda yetkili bayisi olduğu markanın Türkiye genelinde yaptığı anketler doğrultusunda Marmara Bölge'sinde Müşteri Memnuniyeti ödülünü birinci olarak almış bulunmaktadır.

Tabi ki hiçbir işletme kar amacı gütmeyen kurulmaz. Uygulamaya örnek aldığımız firmada kar amacına ulaşmak için müşteri memnuniyetini ilk hedefine koymuştur. Bu memnuniyet için de hizmeti hızlı sunmak, kaliteli ürün kullanmak, personel eğitimlerini aksatmadan, sektördeki gelişmeler ve yeni ürünlere göre kendini geliştirmeye devam etmektedir. Çalışanlarını ve müşterilerini de daima ailenin bir parçası gibi görerek hizmet sunmayı hedeflemektedir.

Bu başarı ekibin gerekli prosedürleri düzenli bir iş akışı ile sağlamasıyla oluşur. Mağazaya gelen müşterinin istek ve ihtiyaçlarına göre sunulan cihaz marka ve modellerin teknik detayları da dahil müşteriye tüm özellikleri anlatılır. Daha sonra ödeme şekli sunulur ve anlaşıldığı takdirde sözleşme yapılır. Mevcut üründen stok durumuna bakılır. Yoksa siparişi istenir, varsa bir sonra ki aşama olan montaj için, randevu verilir. Montaj ekibi müşteriye sunulan gün ve saatte, istenilen adrese kombiyi teslim edip montajının tamamlanması sağlar. Aynı günün içinde yetkili servis ekibine de montajın bittiği ve müşteri adres, telefon bilgisi mail ile iletilir ve garanti süresini başlatıp müşterinin cihazı nasıl kullanacağını göstermesi için eve servis yönlendirilir. Tüm bu işlemler bittikten sonra müşteri aranarak müsaitlik durumuna göre gerek mağazada ki personel gerekse montaj için giden ekipten memnun kalıp kalmadıkları ile ilgili bir anket yapılır. Aynı ankete ilave olarak öneri, talep ya da şikayetleri varsa kayda alınır. Şayet şikâyet varsa sorun en kısa süre içerisinde çözülüp memnuniyete dönüştürülür. Satılan malın kalitesi kadar sunulan hizmetin kalitesi de firma için büyük değer taşımaktadır.

4.1. Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi

Araştırma konusu olan işletmenin öncelikle uygulama kısmındaki tedarikçi seçimi problemini çözmek için ilk olarak literatür taraması yapılmıştır. Literatür taramasında ÇKKV yöntemleri araştırılarak en yaygın kullanılanları anlatılmıştır. Ve bu ÇKKV yöntemleri ile yapılan daha önceki çalışmalar örnek olarak literatür taraması kısmında anlatılmıştır.

Daha sonra uygulamaya konu olan firmada ki sektörde kendi alanlarında uzman üç kişilik bir ekip ile yapılan görüşmeler sonucunda tedarikçi seçimi konusunda kullanılacak kriterler belirlenmiştir. Aşağıda uzmanların, uzmanlık alanları ve

sektörde ki tecrübeleri de belirtilmektedir. Bu görüşme sonucunda tedarikçi seçimde dikkat edilen 5 tane ana kriter maliyet, kalite, pazarlama, lojistik ve teknik olarak belirlenmiştir. Bu ana kriterlerin alt kriterleri olarak toplam da 26 tane kriter belirlenmiştir. Kriterlerin belirlenmesi sonucu oluşturulan hiyerarşik yapı aşağıda ki şekilde verilmektedir. Ve 5 ana kriter açıklanmaktadır.

Uzman-1: Genel Müdür - İş hayatına 1975 ısıtma sektöründe, merkezi sistemin hakim olduğu dönemlerde kömür ve sıvı yakıtla çalışan kazan ve brülör bakımını yapan bir firmada başlamıştır. 2002 yılında kendi firmasını kurarak doğalgaz sektöründe bireysel ya da ticari konutlarda kombi ve brülörler satış ve montaj hizmeti sunmayı hedeflemiştir. Sektör tecrübesinin olması ve portföyünün geniş olması ile firmanın kombi pazarında yer edinmesinde de büyük önem sağlamıştır. Firmasını kısa sürede alt bayilikten ana bayiliğe geçirmiştir. Çoğunlukla sahada olup hem tedarikçileri takip etmek hem de müşterilerden gelen talep üzerine keşif yapıp onların ihtiyaçlarına yönelik teklif sunarak, satışı gerçekleştirmeyi sağlamıştır. Satış sonrası sunulan hizmetlerin prosedürlere uygun bir şekilde yapılıp yapılmadığını da kontrol ederek personelin eksiklerini, ihtiyaçlarını tespit edip gidermeyi hedeflemiştir. Doğalgaz sektöründe de 16 yıllık sektör tecrübesine sahiptir.

Uzman-2: Teknik Uzman - Yıldız Teknik Üniversitesi, Endüstriyel Elektronik bölümü mezunudur. 2006 yılında başladığı iş hayatına aynı firmada devam etmektedir. Elektrik alanı dışında kalorifer sistemlerinin kurulumu ile ilgili birçok seminer ve eğitime katılmıştır. Ana gaz dağıtım şirketinden Doğalgaz Bina İç Tesisat Yetkili Usta Sertifikası bulunmaktadır. Bunun yanında duvar tipi ısıtma cihazları, kombi montaj eğitimi, soğutma sistemleri, klima montajı ile ilgili eğitimler almıştır. Şuan montaj ekiplerinin başında teknik uzman olarak faaliyetlerini sürdürmektedir. Ekibin malzeme ve montaj ekipman tedarik ihtiyaçlarını sağlamaktadır. Mağazaya gelen teklif taleplerin de iş yoğunluğuna göre keşiflere çıkarak, montaj aşamasında gerekli olan malzemeleri tespit etmektedir. Depodaki stok durumuna göre ihtiyaçları da tespit ederek, bunları satın alma yetkilisine bildirmektedir. Yine montaj esnasından kullanılacak ekipmanların sağlamlığını gerekirse yenilenmesi ya da tamir edilmesini gerekliliğini gözlemleyerek üst birimlere iletilmesini de takip etmektedir.

Uzman-3: Pazarlama Sorumlusu - Trakya Üniversitesi Pazarlama bölümünü bitirdikten sonra, şuan çalışmakta olduğu firmada iş hayatına başlamıştır. Aktif Pazarlama ve Satış Teknikleri üzerine eğitimler alarak bilgi birikimini arttırmıştır. Çalıştığı firmanın pazarlama planının yapılması, yıllık hedeflerin belirlenip, raporlanması ve takip edilmesini üstlenmektedir. Firmanın tanıtımı, yeni doğalgaz giden bölgelerin araştırılıp reklam faaliyetlerinin yönetilmesi (Broşür, afiş, el ilanları, info mobil araçlar ile kombi tanıtımı vs.) satışları arttırmaya yönelik faaliyetleri takip ederek, her adımın prosedürler eşliğinde planlanıp, uygulama ve denetim ile kontrol edilmesi sağlanmaktadır. Aynı zamanda malzeme tedarikinin sağlanması adına da gerek mağaza içerisine gelen, gerekse dışarıdaki satıcılarla irtibatta olup maliyetleri en aza indirmeyi ve ön muhasebe ile de hem ödemeleri, hem de yapılan işlerin faturalandırmasının yapmaktadır. Ve müşterilerle yapılan satış sonrası iş akışını da planlayarak takip etmektedir. Tüketicilerin ihtiyaçlarını giderdikten sonra müşteri memnuniyet anketleri ile de firmanın daha iyi ve verimli olabilmesi için nelerin yapılabileceğini tespit etmektedir. Pazar araştırma reklam faaliyetlerinin yönetilmesi, satış pazarlama çalışmaları ile müşteri portföyünün genişletilmesi, satış sonrası yapılan hizmetlerin zamanında ve prosedürüne uygunluğunun takip edilmesi görevlerini üstlenmektedir.

Şekil 4.1. Tedarikçi Seçimi Ana Kriterleri

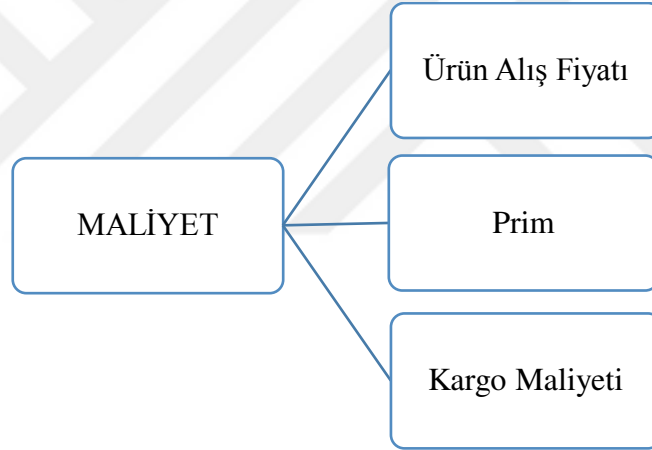


4.1.1. Maliyet

Maliyet işletmeler için son derece önemli bir kavramdır. İşletmelerin ürettikleri mal veya hizmeti, sunmak ya da satmak için tükettiği mal ve hizmetin parasal olarak ifade edildiği toplam değere maliyet denir. Maliyet mal veya hizmetin üretilebilmesi için yapılan fedakârlık olarak tanımlanabilir.

Bu noktada maliyet kriteri; işletmenin diğer tedarikçilere göre daha uygun fiyat vermesini, istenilen sipariş miktarına göre diğer tedarikçilere kıyasla daha yüksek oranda iskonto uygulamasını, verilen primleri ve sunduğu ödeme seçeneklerinin tamamını kapsamaktadır (Supçiller ve Capraz 2011, s. 14). Maliyet kendi içerisinde 3 alt başlığa ayrılmaktadır. Başlıkların içerikleri aşağıda açıklanmaktadır;

Şekil 4.2. Tedarikçi Seçimi Maliyet - Alt Kriterleri



Ürün Alış Fiyatı: Hiçbir işletme kar amacı gütmekten kurulmaz. Bu başarıyı sağlamakta iki aşamadan geçer. Birincisi, ürün ya da hizmeti satın alırken kazanç elde edilmesi, ikincisi ise o ürün ya da hizmete katılan ekstra katkılar ile pazarlayıp satarken elde edilen kazançtır. Yani hem satın alırken hem de satarken kazanç elde etmek işletmenin devamlılığı ve daha da kalkınması için oldukça önemlidir. Bu tezde uygulamaya konu olan firmada alacağımız ürün kombidir. Bu ürünün firmaya geliş maliyeti; birçok farklı satıcıdan ürünlerin araştırılıp, aynı ürünün tedarikçiler arasındaki fiyat farklılıklarını değerlendirilerek çoğunlukla en uygun olanı tercih edilmektedir.

Buna ilave olarak istenilen ürünün miktarlarına göre yapılacak iskontolar, ödeme seçeneklerinin kolaylığına göre de kıyaslanıp değerlendirmeler yapılır. Tüm alternatifler incelendikten sonra maliyeti en aza gelen tedarikçi hangisi ise onu seçmek gerekir.

Prim: Doğalgazın yaygınlaşması ile sadece sanayi alanında değil, bireysel kullanım alanlarında da kombi cihazları ile yeni bir pazar oluşmuştur. Yerli ya da yabancı birçok kombi firması açılmıştır. Bu kombi firmaları ürünlerini daha çok tüketiciye ulaştırmak için başka firmalara bayilikleri sunmuştur. Firmalar, bu bayilere son kullanıcılara ürünü montaj ettiğinde; hem müşterilerin hem de ana firmaların kazanç elde etmeleri için prim sistemini kurmuşlardır. Böylelikle cihazların satışını arttırılması da sağlanmaktadır. Bu doğrultuda birçok kombi markası firmalar; bayilerin yıllık hedef cirolarına göre ya da devreye alınan cihazların adedi başına prim vermektedir. Örneğin her otuz kombi satın alana bir kombi hediye eden tedarikçi de vardır, her sattığı cihazı devreye aldığında da cihazın maliyeti üzerinden yaklaşık %3 gibi bir ödeme yapan firmalarda vardır, bir başka tedarikçi yıllık hedef tutturulduğu takdirde her yıl yapılan yurt dışı bayi gezisine katılmaya hak kazanmayı sunmaktadır. Bu gibi prim sunan tedarikçiler arasında tercih yaparken ürünlerin maliyetine ilave olarak primlerin getirisini de hesaba katarak tercih yapmak önemlidir. Böylece satış sonrası elde edilecek kazancın ilk adımı ürün satın alınırken atılmış olur.

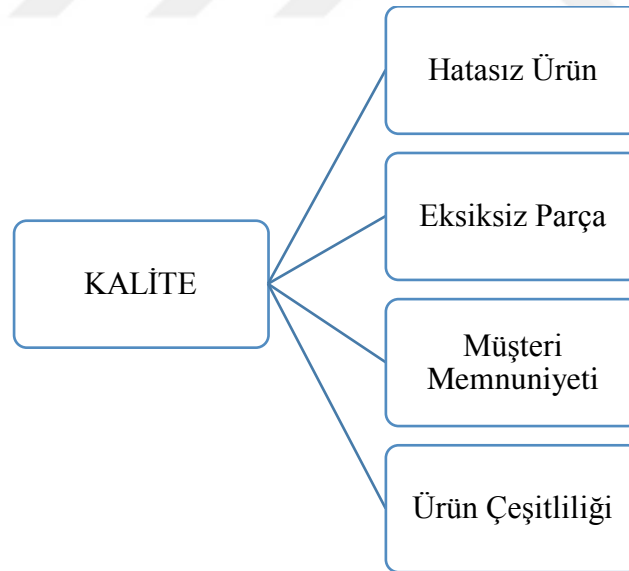
Kargo Maliyeti: Satışına karar verilen cihaz seçilirken dikkat edilmesi gereken hususlardan birisi de kargo maliyetidir. Bazı firmalar kombi siparişi verildiğinde her kombi için bir kargo maliyeti çıkarırken, bazıları adet olarak değil de kamyon başına maliyet almaktadırlar. Bu durum daha uygun bir alternatiftir. Ancak bir kamyon ürün almak yaklaşık 20 ya da 30 kombi siparişi anlamına gelmektedir. Her zaman bu büyüklükte sipariş verilmeyeceği için kargo maliyeti yine adet üzerinden hesaplanır. Bu maliyetleri daha aza indirmek için rutin sevkiyat hizmeti sunan firmalarda vardır. Örneğin haftanın iki günü sipariş alan firmalar gibi. Burada da sipariş verilirken en az 2 en çok 8 adet kombi sipariş verilebilmektedir. Ve tek kombi maliyetinden daha uyguna gelmektedir. Ayrıca kargoyu iş yerine getirmek dışında müşterinin adresine de teslim etme imkanı sunmaktadırlar. Ürünü mağazadan tekrar montaj yapılacağı adrese götürme maliyetini de azaltacak bir alternatiftir. Ayrıca dikkat edilmesi gereken

teslimat sırasında ürünün hasarsız geldiğini tespit etmektir. Hasarlı ürün dikkat etmeden teslim alınırsa firmaya bu durum ekstra maliyet olarak yansiyacaktır. Bu yüzden siparişlerin teslim alınırken kontrol edilmesi oldukça önemlidir.

4.1.2. Kalite

İşletmeler satın alacakları ürünün maliyeti kadar kalitesine de önem vermelidir. Gelişen teknoloji kömür, petrol gibi enerji kaynaklarına göre daha sağlıklı daha düşük maliyetli doğalgaz ile birleştirilince ısıtma cihazları da o doğrultuda gelişmiş ve değişmiştir. Isıtma sektörü Türkiye'nin 1984 yılında Rusya ile yaptığı enerji aktarımı anlaşması ile önce sanayi bölgelerinde sonrada merkezi ve bireysel kullanımlarda yaygınlaştırılmıştır. Doğal gaz yakıtı ile çalışan ısıtma cihazları ve kombiler için büyük bir pazar oluşmuştur. Yerli ve yabancı birçok kombi üreticisi sektörde öncü olabilmek için hem uygun maliyetli hem de kaliteli ürün sunup markalarını tutundurmaya hedeflemişlerdir. Bu hedefi yakalamak için dikkat edilen önemli hususlar 4 alt başlık altında sıralanarak şöyle açıklanmaktadır;

Şekil 4.3. Tedarikçi Seçimi Kalite - Alt Kriterleri



Hatasız Ürün: Tedarikçilerden gelen ürünün ambalaj içerisinde ve hasarsız teslimatı kadar ürünün montajı yapıldığında; devreye alınıp, çalıştırılması oldukça önemlidir. Eğer üründe bir hata var ise cihaz çalışmaz ve müşteri bu durumdan oldukça rahatsız olur. Her ne kadar ilk çalıştırmada üretici firma fabrika garantisi verse de ürünün hatasız gelmesi markaya duyulan güven için oldukça önemlidir. Ürün paketinde hazır bir vaziyette geldiği için cihaz montaj edilmedikçe doğalgaz, su ve elektrik bağlanmadıkça hatası olup olmadığı da tespit edilemez. Örneğin tesisat kurulup kombi montaj edildi ve tesisata su basıldığında kombinin altında su akıtiyorsa, kombi içerisindeki pompadan ya da eşanjöründen su damlatıyorsa bu parça deliktir, kusurludur, üretim aşamasında hasar almıştır ve yenilenmesi gerekir.

Eksiksiz Parça: Satın alınan kombi cihazları üç parça halinde sevkiyat edilmektedir. Bunlardan biri eksik geldiğinde cihazın montaj ve kurulumu sağlanamaz. Bu parçalar;

- Kombinin ana gövdesi
- Kombinin yatay hava akım borusu
- Kombi altı bağlantı seti şeklindedir.

Müşteri Memnuniyeti: Satılan ya da alınan ürünlerin kalitesi kadar verilen hizmetinde kalitesi de oldukça önemlidir. Eğer satıcı güler yüzlü ve teknik donanımı ile müşteriye güven sunuyorsa bu durum memnuniyet doğurmaktadır.

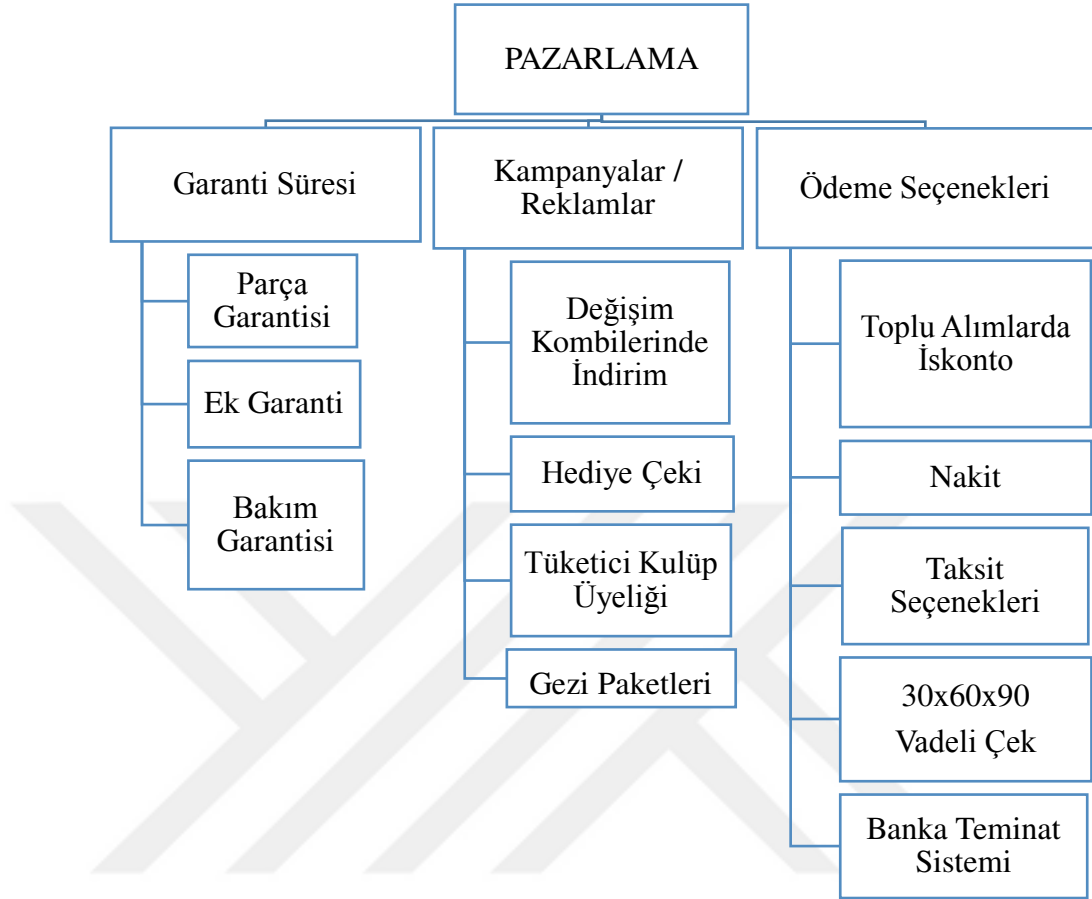
Ürün Seçenek Çeşitliliği: Birçok kombi üreticisinin çeşitli kapasitede ve farklı özelliklerde olan ürün seçenekleri vardır. Gelişen teknolojik ilerleme ile önceleri bacalı olarak üretilip satılan ısıtma cihazları, hermetik kombilere ve şimdilerde de yeni yönetmeliğe giren yasa ile Nisan ayından itibaren yoğunmalı kombiler üretmeye başlanmıştır. Türkiye'de ortalama yıllık bir milyon kombi alım-satımı yapılmakta ve pazarın yüzde 35'i yoğunmasız kombilerden oluşmaktaydı. Nisan ayından itibaren pazarın kalan yüzde 65'lik kısmı da yoğunmalı cihazlara döndürüldü. Bacalı cihazlarda kombinin bacası eski soba bacaları gibi binaların ana bacalarına bağlantı yapılırken, hermetik cihazlarda kombi bacaları camdan ya da balkondan kolaylıkla atmosfere bağlantı ile sunulmaktaydı.

Yoğuşmalı cihazlarda hermetik kombiler gibi montaj edilse de buna ilave atık gazın ısısından faydalandığı için bu dönüşüm esnasında kombi altında yoğuşma suyu oluşmaktadır. Bunun da giderilmesi için mutfak ya da balkon giderine bağlanması gerekmektedir. Kombiden çıkan su saf değildir. Muhakkak gidere bağlanmalıdır. Aynı zamanda bu cihazlar eski modellere göre yüzde 15 daha tasarruflu çalışmaktadır. Bu da müşterilerin mevcut doğalgaz faturalarını daha da aşağıya çekmekte fayda sağlıyor olacaktır. Yine bu cihazlar içerisinde kullanılacağı yerin büyüklüğüne göre kapasite seçenekleri olması da oldukça önemlidir. 90-120 m² olan bir yerde 20.000 k.cal bir cihaz kullanılırken 120-200 m² olan bir yerde 24.000 ya da 26.000 k.cal olan cihaz tercih edilmektedir. Daha büyük alanlar içinde yine 30.000-40.000 k.cal ve üstünde kapasitesi olan cihazlarda mevcuttur. Isı kayıpları ve sıcak su kullanılacak alanlarında sayısına göre ürün çeşitlerini doğru değerlendirip müşterinin ihtiyacına doğru kombi ile cevap vermek oldukça önemlidir.

4.1.3. Pazarlama

Pazarlama müşterilerin gereksinimlerini ve beklentilerini anlama ve bu çerçevede hizmetlerin nasıl sunulabileceğini planlama işlemidir. Firmalar müşterilerine sunacağı hizmette öncelikle ürünü ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda ürün özelliklerini, fiyatını, müşteriye sunarken ellerinde ki argümanların neler olduğunu iyi bilmeleri gerekmektedir. Ürünü piyasa şartlarına göre fiyatlandırıp, tüketiciye özelliklerini sunarken piyasada ürünün tutundurulması sağlanmalıdır. Bu tutundurma aşamasında en önemli iletişim kaynağı olan Reklam ve Kampanyalarla artırılabilir.

Şekil 4.4. Tedarikçi Seçimi Pazarlama - Alt Kriterleri



Garanti Süresi: Tüketicinin zihninde uzun süreli kalmak için bir önemli hususta satılan cihazların garanti süreleridir. Kombilere üretici firmanın sunduğu fabrika garantisi bittikten sonraki yapılan ek garantilerin fiyatları da ne kadar uygun olursa o kadar cazip olur. Garanti seçenekleri;

- Ek garanti
- Parça garantisi
- Bakım garantisi

olarak 3'e ayrılır. Bu seçeneklere göre farklı fiyatlar sunularak müşteriyle de satış sonrasında ki bağ devamlılığı sağlanmış olur

Reklam ve Kampanyalar: Gerek alınacak ürün seçilirken, gerekse müşteriye sunarken oldukça önemlidir. Örneğin bazı firmalar ilk kez kombi takılan yere değil de eski kombisini değiştirene daha hızlı sürede devreye alım servis garantisi sunmaktadır.

Özellikle soğuk havalarda arızaya geçen eski cihazlarını söktürüp yenisini montaj ettiren müşteri, daha fazla mağdur olmasın diye montaj sonrasında en hızlı servisi sunan markayı seçmeyi tercih etmektedir. Ya da değişim cihazlarına indirim kampanyaları yaparak ta müşteriyi kışın soğuk havalarda mağdur olmasın diye bahar döneminde bu tarz bir indirim reklamı ile ürünün satış talebini arttırmaktadırlar. Bir diğer kampanya türü olarak tüketicilere hediye çeki verilmesi örnek olarak gösterilebilir. Yeni cihaz alanlara belirli mağazalardan belli bir miktar için hediye çeki verilir. Yine her kombi markasında olmasa da bazı firmalar müşterilerinin adına kayıtlı kombi sayesinde Tüketici Kulüp Üyeliği sunmaktadır. Adlarına kayıt alınan ilk kombi ile başlayan üyelikleri, tavsiyeci oldukları başka müşteriler ile ödüllendirilir. Her tavsiye için belirli bir puan üyeliklerine yüklenir. Biriken puanları ile armağan kataloglarından puanları tutarında hediye talep edebilirler. Hediyeleri en kısa sürede adreslerine iletilir. Bu üyelikler müşterilerin ilgisini oldukça çekmektedir. Memnun kalan müşteri muhakkak yakınlarına ihtiyaçları olduğunu da o markanın cihazını almaları konusunda tavsiye de bulunmaktadır. Tavsiye sistemi ile ürünün satışının devamlılığı da sağlanmış olur. Böylece hem firma, hem de müşteri kazanmış olur. Günümüzde artan rekabet koşulunu ve her gün alternatif yeni bir ürünün piyasaya çıktığını göz önüne alırsak ürünün uzun süre tüketicinin aklında yer edinebilmesi adına Tüketici Kulüp Üyeliği oldukça önemlidir. Bunun yanında toplu alım yapılacak işlerde de indirim sunmak ve aynı zamanda ana firmalardan da gezi paketleri (kısa süreli tatiller, kültür turları) yine ürünün reklamını yaparken sunulan güzel bir argümandır.

Ödeme Seçenekleri: İşletme öncelikli olarak yıllık hedeflerini belirlemiş olduğundan, tedarikçilere hangi dönemler de sipariş vereceği planlamaktadır. En kaliteli ürünü, en az maliyet ile nereden temin edeceğini tespit aşamasında siparişlerinin ödeme seçeneklerini de iyi değerlendirmelidir. Öncelikle nakit ve vadeli seçenekler kıyaslanır. Buna ilave toplu alımlarda alınacak iskontolar da değerlendirilir. Örneğin büyük projelerde verilecek olan sipariş adedi fazla olacağından iskonto da o orana bağlı olarak arttırılabilir. Aynı zamanda alınan oran nakit ödeme yapılarak daha da arttırılabilir. Fakat işletmenin nakit ödeyeceği tutar adedin fazlalığı ile yüksek gelebilir, diğer alınacak siparişler ya da ödemeler için ödeme sıkıntısı doğurabilir. Mevcut ödeme ve giderler de hesaba katılarak nakit sıkıntısı yaşamamak için taksitli seçenekleri de (3-6-9 ay gibi) değerlendirmek firma için fayda sağlamaktadır.

Bu taksitli seçenekler Bankaların firmalara sunmuş olduğu ticari kredi kartları ile yapılmakta ya da yine bankaların sunmuş olduğu çek defterleri ile 30-60-90 vadeli ya da tek çek 60 gün vadeli yapılabilir. Bir diğer seçenekler ise tedarikçilerin bankalarla anlaşması dikkate alınarak yapılan DBS (Doğrudan Borçlanma Sistemi) ile kredi kartı ya da çek defteri kullanmadan yapılan ödeme seçeneğidir. Tabi bu uygulamayı her tedarikçi de bulanamayabilir. Tüm bu ödeme seçeneklerini önemlilik sırasına göre değerlendirecek olursak;

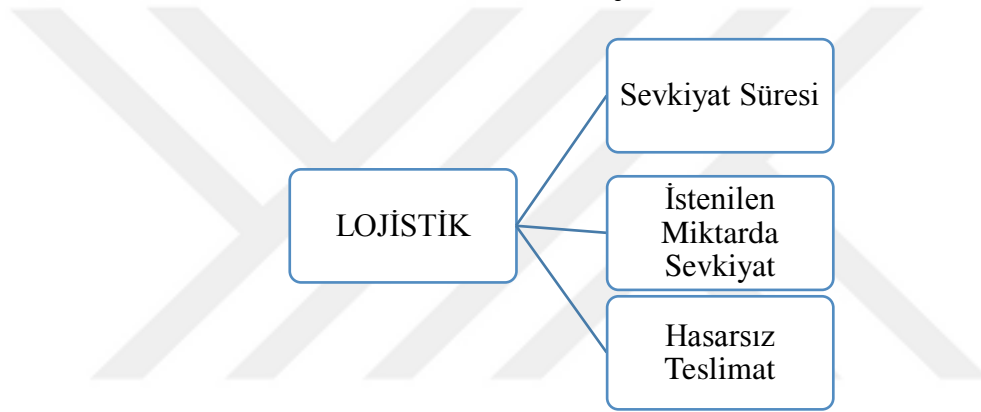
- 1- Nakit (Ödemenin tedarikçi firma tespit edilip sipariş gönderildiğinde banka aracılığı ile kullandığı hesabına EFT ya da havale edilmesi ile yapılır).
- 2- Taksitli seçenekler (Yine verilecek olan siparişin anlaşmalı bankalarla olan kredi kartları da göz önünde bulundurularak taksitli ya da vadeli seçeneklerden birinin tercih edilmesidir. Bu seçenekler genelde 2-9 taksit arasında olmaktadır. Kart bilgileri mail order formu ile tedarikçi firmaya mail veya fax ile gönderilir. Ya da ödeme noktasına gidilip pos cihazı ile çekim gerçekleştirilir).
- 3- Çek (Bankalardan talep edilen çek defterleri ile yine 3 taksiti geçmeyecek şekilde 30-60-90 gün vadeli çek teslimi ile ödeme yapılabilir).
- 4- Teminatlı sistem (Yine tedarikçi firmaların bankalar ile yapmış olduğu bir ödeme şeklidir. Bankaya sunulacak teminat ile kredi kartına ihtiyaç duyulmadan bu sistem üzerinden de taksitli ödeme yapılabilir. Ancak her firma bu ödeme şeklini kullanmıyor olabilir. Eğer kredi kartı limiti yeterli olmazsa ve tedarikçi de bu ödeme seçeneği varsa tercih edilebilir).

4.1.4. Lojistik

Lojistik destek olmadan herhangi bir pazarlama veya hizmet organizasyonunun başarılması çok zordur. İşletme satmayı istediği ürün ya da hizmeti belirleyip o ürünün fiyatını tespit ettikten sonra bu ürüne ihtiyaç duyan tüketicilere de lojistik destek sunmak zorundadır. Bu noktada ürünü gerek alırken gerekse tüketiciye ulaştırırken dağıtım kanallarını iyi tespit edilmesi gerekmektedir. Dağıtımın görevi, ürünü doğru yere, doğru zamanda ulaştırmaktır. Dağıtım pazarlama karması içerisinde zorunluluk içeren bir unsur, yaratıcılığın kısıtlı olduğu bir argüman olarak görülse de

pazarlamanın başarısının ve aynı şekilde başarısızlığının altında dağıtım kararları vardır. Dağıtımın görevi ürünü doğru yere doğru zamanda ulaştırmaktır. Ürününüz ne kadar kaliteli olursa olsun, tanıtımı ne kadar iyi yapılırsa yapılısın eğer tüketici o ürünü bulmakta zorlanıyor ise o ürüne olan isteği kırılacaktır ve alternatifine yönelmekte geç kalmayacaktır. Burada zamanlama da son derece önemlidir. Tüketicisiyle, ürüne olan ihtiyacın ve isteğin duyulduğu zaman buluşmak son derece önemlidir. Bu yüzden stokların takibinin de iyi yapılması gerekmektedir. Eğer azalma varsa stoklarda kombi bulundurmak için sipariş vermelidir. Sipariş verilirken kombilerin firmaya ulaşana kadar dikkat edilmesi gereken hususları Şekil 4.5.'te gösterilmektedir;

Şekil 4.5. Tedarikçi Seçimi Lojistik - Alt Kriterleri



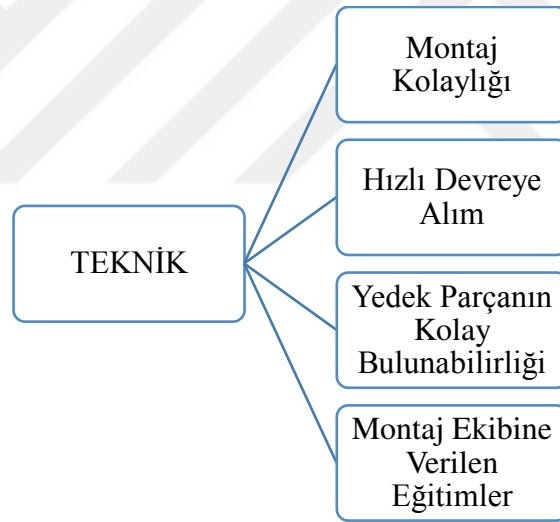
Şekil 4.5.'te belirtilen hususlardan bir tanesinde kusur olursa, iş akışında aksamalar doğabilir. Geciken cihaz haliyle müşteriye de gecikebilir. Ticari ya da bireysel kullanımlarda; gerek ısınma gerekse sıcak su ihtiyacından ötürü kombi cihazları tüketicilerin hayatlarında görünmeyen kahramanlardır. Özellikle soğuk havalarda kombiyi müşteriye en hızlı şekilde montaj yapabilmek oldukça önemlidir. Eğer eski cihazları bozulmuşsa ve bir yenisi ile değişim yapacaklarsa hızlı montaj çok daha önem kazanır. Bunun içinde ürüne hızlıca ulaşabilmek oldukça önemlidir. Ancak ürünü hızlıca teslim ederken eksik ya da hasarlı gelmesi de firma için dezavantajdır. Örneğin kombinin ana gövdesi gelmişken alt montaj seti ya da baca seti sevkiyat esnasında gönderilmemişse montaj yarım kalır, eksik malzemeler gelmeden montaj yapılamayabilir.

Aynı şekilde sevkiyat esnasında kombinin ambalajı her ne kadar sağlam olsa da ağırlıkları nedeniyle kaldırıp indirirken darbe alabilir. Hasarlı ürünü müşteriye sunulamaz. Hatta firma olarak ürünü teslim alırken tek tek kolileri incelemeyen teslim alınmamalıdır. Eğer hasarlı ürünü fark etmeden teslim alınırsa tüm hasar firma tarafından karşılanması gerekebilir. Buda firmamız için ekstra bir maliyet olur. Özetle Lojistik tüketici talebine hızlı ve etkin cevap verebilmek için özellikle üstünde durulması gereken konulardan birisidir. Ürünlerin tüketiciye ulaştırılmasında dikkat edilen bu hususlar ile müşteri memnuniyeti sağlanması söz konusudur.

4.1.5. Teknik

Teknik ana kriteri kendi içerisinde 4 alt başlığa ayrılmaktadır. Bu alt başlıklar Şekil 4.6.'da gösterilmektedir ve aşağıda açıklanmaktadır;

Şekil 4.6. Tedarikçi Seçimi Teknik - Alt Kriterleri



Montaj Kolaylığı: Kombilerin montajı aşamasında marka ve modele göre farklılıklar bulunmaktadır. Gaz dağıtım şirketinin istediği şartların yanın da üretici kombi firmalarında bazı istediği şartlar bulunmaktadır. Örneğin, kombi baca eğimi, kombi elektrik hattının prizle ya da 4 ya da 6 amper sigorta ile bağlanması, kombi balkonda ise üzerine takılacak olan kabin ile arasında ki ölçüler (balkondaki cihazlar için gaz dağıtım firmasının şartıdır kabin takılması, buna bağlı olarak servis ileride kombiye bakım ya da arıza gidermek için gittiğinde kombinin de montajını kabinden etkilenmeden rahatlıkla yapabilsin diye özel kabin ölçüleri mevcut olan markalarda vardır. Bu markalar istenilen ölçüde kabin yapılmadığı sürece gaz dağıtım firması onay verse de servis ekipleri cihaza garanti vermezler). Yine montaj yapılırken modellere ya da montaj yerine göre gider hatlarının doğru çekilmesi gerekir. Örneğin hermetik kombi ile yoğunmalı kombi montajı aynı kolaylıkta değildir. Bir başka örnekte montaj yeri ile ilgili verebilir; yerden ısıtmalı tesisatlar da yapılan kombi montajı ile radyatör ile yapılan kombi montajı tesisatı aynı kolaylıkta olmamaktadır. Tesisat borularının demir, bakır ya da plastik çıkışlı olması da işin kolayca ve hızlı bitirilmesin de bir diğer etken olabilir. Kombi tercihi yapılırken hem montaj yerindeki şartları, hem de hangi cihaz ile daha kolay ve hızlı yol alabileceğimizi yukarıda sıralanan tüm etkenleri değerlendirerek tespit edilmelidir. Bu değerlendirmeyi yapmak içinde sürekli olarak sektör gelişmeleri ve teknik eğitimleri takipte olarak, ekip düzenli bir şekilde bu gelişmelerden haberdar ettirilmelidir.

Hızlı Devreye Alım: Montajı yapılan kombinin yetkili ana firmaya mail yolu ile bildirilmesi ve servis istenmesi gerekir. Alınan bilgiler doğrultusunda servis ekibi müşteriye arar ve müsaitlerse kombinin asıldığı adrese söyledikleri saatte ulaşırlar. (Özellikle soğuk havalarda servis ekipleri çok yoğun olur. Bakım ya da arıza taleplerine de gittiklerinden, ilk çalıştırması yapılacak olan cihazlara montajdan sonra ne kadar hızlı gidilirse müşteri bir o kadar memnun kalır ve yapılan araştırmalarda da bu hizmeti en hızlı yapmayı başaran firmaların daha çok tercih edildiği tespit edilmiştir.) Gelen servis ekibi montaj ekibinin astığı cihazın son kontrollerini yapar ve cihazı çalıştırır. Müşteriye kombiyi nasıl kullanacağını anlatır. Garanti süresini bildirir, ileriye dönük garanti bittiğinde hatırlatılacağını arzu ederlerse o gün ya da garanti süresi bittiğinde ek garanti ücreti ile cihazın garantisini uzatabilecekleri bilgisin müşteriye detaylı bir şekilde anlatır.

Yedek Parça Kolay Bulunabilirliği: Satış ve montajı yapılan cihazlarda, gerek tüketicinin kullanım hataları ile kaynaklanan arızalarda (Kombinin su basıncı eksikliğinde takviye yapmaması, balkonda olan cihazları soğuk havada elektrik ve gazını kapalı tutarak kombinin donmaya karşı kendini korumaya alamaması gibi), gerekse tesisattan doğan arızalardan (binaya yüksek voltaj gelmesi, su basıncının çok yüksek olması gibi) dolayı cihazın bazı parçaları arızalanabilir. Bu gibi durumlarda yeni yedek parçaya ihtiyaç duyulur. Bu esnada ihtiyaç duyulan yedek parçanın en kısa süre de tespit ve teminin gerçekleştirilmesi oldukça önemlidir. Müşteri yetkili olan servis ekibinden en yakın süreye servis ister. Ve gelen servis ekibi muhakkak araçlarında kombi cihazları için gerekli tüm malzemeleri bulundurup sorunu hızlıca çözmesi gerekir. Eğer ellerinde o parça kalmamışsa en kısa sürede o parçayı temin etmeli ve müşterinin yaşadığı mağduriyeti en kısa sürede sonlandırması gerekir. Bu gün birçok kombi firması kendi yetkili servis ekibine sahiptir. Ve uzman ekipleri ile 7/24 servis hizmeti sunmaya çalışmaktadır. Ancak bunu dışında yetkili olmasa da tüketiciye kendini yetkili gibi gösteren servis ekipleri de vardır. Tüketicide daha ucuza mal edebileceği yedek parçayı daha pahalıya sunmaktadır. Ayrıca Tüketiciler de yanlış algılara da sebep olmuşlardır. Örneğin tüketicide aldığı cihazın gelecek yıllarda garantisi biterse ve arızası olursa değişecek parçaların cihaz yerli ya da yabancı ise fiyatının da o bağlamada değişeceği algısı oluşturmuşlardır. Kaldı ki bu servisler yerli ürünlerin yedek parçasını da yetkili servislerden daha pahalı ya sunmaktadırlar. Müşterilere cihaz satarken muhakkak herhangi bir problem yaşadıklarında yetkili teknik servislere ulaştıkları takdirde hem yedek parçayı kolayca bulabileceklerini hem de uygun alabilecekleri bilgisini sunmak önemlidir.

Montaj Ekibi Eğitim Desteği: Aldığımız kombilerin modellerine göre farklı montaj şekilleri vardır. Ayrıca teknolojik gelişmeler sayesinde de cihazlar sürekli olarak yenilenmektedir. Bu cihazların kurulumu hakkında teknik ekibin de düzenli aralıklarla eğitimlerden geçmeleri oldukça önemlidir. Montaj da kaynaklanan usta hataları hem müşteri için memnuniyetsizlik getirir, hem de firması için zaman ve ek maliyet kaybı doğurur. Aynı adrese ikinci ya da üçüncü defa ekip gönderilmesi demek firma için diğer işlerin de aksamasına sebebiyet verir.

Ustaların işe alınken teknik eğitim diplomaları ya da resmi kuruluşlardan aldıkları usta sertifikalarına dikkat edilmelidir. Aynı zamanda montajını yapacakları kombi firmalarının da ürünleri hakkında belirli aralıklara yaptıkları usta eğitimlerine de montaj ekiplerinin gönderilmesi oldukça önemlidir.

Uygulama için belirlenen kriterler ve alt kriterler Tablo 4.1.'de gösterilmektedir.



Tablo 4.1. Uygulama İçin Belirlenen Seçim Kriterleri

ANA KRİTERLER	ALT KRİTERLER
MALİYET	Ürün Alış Fiyatı (M1)
	Prim (M2)
	Kargo Maliyeti (M3)
KALİTE	Hatasız Ürün (K1)
	Eksiksiz Parça (K2)
	Müşteri Memnuniyeti (K3)
	Seçenek Çeşitliliği (K4)
PAZARLAMA	• Garanti Süresi
	Parça Garantisi (P1)
	Ek Garanti (P2)
	Bakım Garantisi (P3)
	• Kampanyalar / Reklam
	Değişim Kombilerinde İndirim (P4)
	Hediye Çeki (P5)
	Tüketici Kulüp Üyeliği (P6)
	Gezi Paketleri (P7)
	• Ödeme Seçenekleri
	Toplu Alımlarda İskonto (P8)
	Nakit (P9)
	Taksit Seçenekleri (P10)
	30x60x90 Vadeli Çek (P11)
	Banka Teminat Sistemi (P12)
LOJİSTİK	Sevkiyat Süresi (L1)
	İstenilen Miktarda Sevkiyat (L2)
	Hasarsız Teslimat (L3)
TEKNİK	Montaj Kolaylığı (T1)
	Hızlı Devreye Alım (T2)
	Yedek Parça Kolay Bulunabilirliği (T3)
	Montaj Ekibi Eğitim Desteği (T4)

4.2 Uygulamada Değerlendirilecek Tedarikçilerin Belirlenmesi

Uygulamada kullandığımız doğalgaz firmasında satın alınan kombiler markalarına göre ayrılmıştır. En çok tercih edilen 5 kombi markası uzman ekip tarafından belirlenmiştir. Tedarikçiler belirlenirken, belirlenen kriterler de göz önünde bulundurulmuştur. Uygulama içerisinde kullanılacak tedarikçiler, Tedarikçi-1 (TDR1), Tedarikçi-2 (TDR2), Tedarikçi-3 (TDR3), Tedarikçi-4 (TDR4) ve Tedarikçi-5 (TDR5) olarak adlandırılacaktır.

İşletme için en iyi tedarikçi, işletme açısından fayda sağlayacağı düşünülen kriterler değerlendirilerek seçilecektir.

4.3. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ile Kriterlerin Ağırlıklandırılması

Uygulamanın bu kısmında kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde AHP yöntemi kullanılmıştır. Uygulama için kriterler ve alt kriterler belirlendikten sonra Ms Excel formatında oluşturulan tabloya verilen değerler işlenmiştir. Tüm kriterlere ait ağırlıkların belirlenmesi için doğalgaz firmasında ki 3 kişilik uzman ekibe danışılmıştır. Uzmanlara ikili karşılaştırma soruları sorularak belirlenen kriterleri değerlendirmeleri istenmiştir. Bu aşamada Saaty'nin 1-9 ölçeği kullanılmıştır. Uzman kişiler tarafından belirlenen kriterlerin değerlendirmesi için oluşturulan anket çalışması EK-1 ve EK-2'de verilmiştir. 3 uzmanın cevapladığı anketlere göre kriterlerin ağırlıkları ortalamaları hesaplanmış ve Tablo 4.2. ve Tablo 4.3.'te gösterilmiştir:

Tablo 4.2. Ana Kriterlerin Ağırlıkları

ANA KRİTERLER	ANA KRİTER AĞIRLIKLARI
MALİYET	0,1800
KALİTE	0,1409
PAZARLAMA	0,3489
LOJİSTİK	0,2457
TEKNİK	0,0846

Tablo 4.3. Alt Kriterlerin Ağırlıkları

ANA KRİTERLER	ALT KRİTERLER	AĞIRLIKLAR
MALİYET	Ürün Alış Fiyatı (M1)	0,7324
	Prim (M2)	0,1963
	Kargo Maliyeti (M3)	0,0713
KALİTE	Hatasız Ürün (K1)	0,4846
	Eksiksiz Parça (K2)	0,1606
	Müşteri Memnuniyeti (K3)	0,2170
	Seçenek Çeşitliliği (K4)	0,1377
PAZARLAMA	Garanti Süresi	0,1759
	Parça Garantisi (P1)	0,3017
	Ek Garanti (P2)	0,4135
	Bakım Garantisi (P3)	0,2848
	Kampanyalar / Reklam	0,3554
	Değişim Kombilerinde İndirim (P4)	0,3509
	Hediye Çeki (P5)	0,0903
	Tüketici Kulüp Üyeliği (P6)	0,1250
	Gezi Paketleri (P7)	0,4337
	Ödeme Seçenekleri	0,4687
	Toplu Alımlarda İskonto (P8)	0,4611
	Nakit (P9)	0,2710
	Taksit Seçenekleri (P10)	0,1620
	30x60x90 Vadeli Çek (P11)	0,0597
	Banka Teminat Sistemi (P12)	0,0463
LOJİSTİK	Sevkiyat Süresi (L1)	0,1070
	İstenilen Miktarda Sevkiyat (L2)	0,4889
	Hasarsız Teslimat (L3)	0,4041
TEKNİK	Montaj Kolaylığı (T1)	0,1211
	Hızlı Devreye Alım (T2)	0,2628
	Yedek Parça Kolay B. (T3)	0,0810
	Montaj Ekibi Eğitim Desteği (T4)	0,5350

Yukarıdaki tablo değerlendirildiğinde, tedarikçi firma seçim kararında işletmedeki çalışma ekibinin belirlediği en önemli kriter; yüzde 73.24 ile “Ürün Alış Fiyatı” kriteridir. Bu kriteri sırasıyla yüzde 53.50 ile “Montaj Ekibi Eğitim Desteği” kriteri, yüzde 48.89 ile “İstenilen Miktarda Sevkiyat” kriteri ve yüzde 48.46 ile “Hatasız Ürün” takip etmiştir. Uzman ekibin işletme için belirlediği en az öneme sahip kriter ise, “Banka Teminat Sistemi” kriteridir. Bu değerler daha sonra her biri kendi içerisinde olacak şekilde ana kriter ağırlıklarıyla çarpılarak TOPSIS Yöntemi ile sıralama hesaplamaları için Normalize değerleri elde edilerek kullanılmıştır.

Kriterler ağırlıklandırıldıktan sonra elde edilen alt kriterler ağırlıkları ile uygulamada değerlendirilecek 5 tedarikçinin kriterlere göre puanlaması yapılmıştır. Puanlama değerlendirmeyi yapan 3 kişilik uzman ekibin verdikleri değerlerin uzmanlık alanları ve sektör tecrübeleri göz önüne alınarak, hesaplamalara dahil edilmesi ile oluşturulmuştur. Tablo 4.4.’te gösterilmiştir:

Tablo 4.4. Tedarikçilerin Kriterler İçin Ortalama Puanları

KRİTERLER	TEDARİKÇİLER (ORTALAMA PUANLAR)				
	TDR1	TDR2	TDR3	TDR4	TDR5
Ürün Alış Fiyatı (M1)	0,0490	0,1524	0,3231	0,3192	0,1563
Prim (M2)	0,5747	0,1346	0,1275	0,0678	0,0955
Kargo Maliyeti (M3)	0,0767	0,0781	0,3597	0,2586	0,2269
Hatasız Ürün (K1)	0,5718	0,2178	0,1101	0,0433	0,0570
Eksiksiz Parça (K2)	0,5500	0,2413	0,0807	0,0349	0,0931
Müşteri Memnuniyeti (K3)	0,5580	0,2275	0,1246	0,0404	0,0495
Seçenek Çeşitliliği (K4)	0,5419	0,2279	0,1347	0,0555	0,0400
Parça Garantisi (P1)	0,5149	0,1125	0,1354	0,1836	0,0537
Ek Garanti (P2)	0,3983	0,2064	0,1828	0,1165	0,0959
Bakım Garantisi (P3)	0,4169	0,2070	0,2290	0,0686	0,0786
Değişim Kombilerinde İ. (P4)	0,5356	0,2291	0,1414	0,0592	0,0347
Hediye Çeki (P5)	0,5066	0,2321	0,1378	0,0647	0,0587
Tüketici Kulüp Üyeliği (P6)	0,5733	0,2051	0,1265	0,0617	0,0334
Gezi Paketleri (P7)	0,5774	0,1374	0,1950	0,0420	0,0482
Toplu Alımlarda İskonto (P8)	0,0626	0,0771	0,2368	0,4487	0,1748
Nakit (P9)	0,0907	0,0978	0,2329	0,3377	0,2409
Taksit Seçenekleri (P10)	0,4107	0,0973	0,2623	0,1084	0,1213
30x60x90 Vadeli Çek (P11)	0,4611	0,1921	0,1655	0,0830	0,0983
Banka Teminat Sistemi (P12)	0,5530	0,2351	0,1045	0,0371	0,0703
Sevkiyat Süresi (L1)	0,5587	0,2173	0,1354	0,0430	0,0456
İstenilen Miktarda Sevkiyat (L2)	0,4919	0,2128	0,1669	0,0789	0,0495
Hasarsız Teslimat (L3)	0,4226	0,2419	0,2227	0,0674	0,0454
Montaj Kolaylığı (T1)	0,0294	0,0725	0,2103	0,5578	0,1300
Hızlı Devreye Alım (T2)	0,5795	0,2020	0,1277	0,0345	0,0562
Yedek Parça Kolay B. (T3)	0,5477	0,2192	0,1404	0,0347	0,0580
Montaj Ekibi Eğitim D. (T4)	0,5054	0,2397	0,1608	0,0340	0,0602

4.4. TOPSIS Yöntemi ile Tedarikçilerin Sıralanması

AHP Yöntemi ile ağırlıklar ve puanlamaların değerleri belirlendikten sonra tedarikçilerin değerlendirilmesi için öncelikle “TOPSIS Normalize Matrisi” oluşturulmuştur. Karar matrisi oluşturulduktan sonra her bir a_{ij} değerinin kareleri alınarak bu değerlerin toplamından elde edilen sütun toplamı hesaplanmış ve her bir a_{ij} değeri ait olduğu sütun toplamının kareköküne bölünerek normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Normalizasyon işlemi gerçekleştirilirken aşağıda ki formülden yararlanılmıştır.

$$N_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (i= 1, \dots, m \text{ ve } j = 1, \dots, n)$$

Kriterlerin ağırlıkları, uzman ekip tarafından anket sorularına verilen cevaplar ve uzmanların tecrübeleri göz önüne alınarak; $w_1=0,13180$, $w_2=0,03532$, $w_3=0,01284$, $w_4=0,06828$, $w_5=0,02263$, $w_6=0,03058$, $w_7=0,01941$, $w_8=0,01852$, $w_9=0,02537$, $w_{10}=0,01748$, $w_{11}=0,04351$, $w_{12}=0,01120$, $w_{13}=0,01550$, $w_{14}=0,05378$, $w_{15}=0,07539$, $w_{16}=0,04430$, $w_{17}=0,02648$, $w_{18}=0,00976$, $w_{19}=0,00757$, $w_{20}=0,02630$, $w_{21}=0,12010$, $w_{22}=0,09926$, $w_{23}=0,01025$, $w_{24}=0,02225$, $w_{25}=0,00686$, $w_{26}=0,04528$ olarak belirlenmiştir.

Sonuçlar aşağıdaki Tablo 4.5.'te gösterilmiştir;

Tablo 4.5. TOPSIS Normalize Matrisi

KRİTERLER	NORMALİZE MATRİS					Norm.
	TDR1	TDR2	TDR3	TDR4	TDR5	
Ürün Alış Fiyatı (M1)	0,0968	0,3010	0,6382	0,6305	0,3087	0,13180
Prim (M2)	0,9343	0,2188	0,2073	0,1102	0,1553	0,03532
Kargo Maliyeti (M3)	0,1505	0,1532	0,7058	0,5074	0,4452	0,01284
Hatasız Ürün (K1)	0,9137	0,3480	0,1759	0,0692	0,0911	0,06828
Eksiksiz Parça (K2)	0,8956	0,3929	0,1314	0,0568	0,1516	0,02263
Müşteri Memnuniyeti (K3)	0,9020	0,3677	0,2014	0,0653	0,0800	0,03058
Seçenek Çeşitliliği (K4)	0,8928	0,3755	0,2219	0,0914	0,0659	0,01941
Parça Garantisi (P1)	0,8927	0,1950	0,2347	0,3183	0,0931	0,01852
Ek Garanti (P2)	0,7850	0,4068	0,3603	0,2296	0,1890	0,02537
Bakım Garantisi (P3)	0,7879	0,3912	0,4328	0,1296	0,1485	0,01748
Değişim Kombilerinde İ. (P4)	0,8877	0,3797	0,2343	0,0981	0,0575	0,04351
Hediye Çeki (P5)	0,8725	0,3997	0,2373	0,1114	0,1011	0,01120
Tüketici Kulüp Üyeliği (P6)	0,9161	0,3277	0,2021	0,0986	0,0534	0,01550
Gezi Paketleri (P7)	0,9194	0,2188	0,3105	0,0669	0,0768	0,05378
Toplu Alımlarda İskonto (P8)	0,1147	0,1413	0,4339	0,8222	0,3203	0,07539
Nakit (P9)	0,1836	0,1979	0,4714	0,6835	0,4876	0,04430
Taksit Seçenekleri (P10)	0,7855	0,1861	0,5016	0,2073	0,2320	0,02648
30x60x90 Vadeli Çek (P11)	0,8512	0,3546	0,3055	0,1532	0,1815	0,00976
Banka Teminat Sistemi (P12)	0,8991	0,3822	0,1699	0,0603	0,1143	0,00757
Sevkiyat Süresi (L1)	0,9044	0,3518	0,2192	0,0696	0,0738	0,02630
İstenilen Miktarda S. (L2)	0,8645	0,3740	0,2933	0,1387	0,0870	0,12010
Hasarsız Teslimat (L3)	0,7803	0,4467	0,4112	0,1245	0,0838	0,09926
Montaj Kolaylığı (T1)	0,0478	0,1179	0,3419	0,9068	0,2113	0,01025
Hızlı Devreye Alım (T2)	0,9194	0,3205	0,2026	0,0547	0,0892	0,02225
Yedek Parça Kolay B. (T3)	0,8976	0,3592	0,2301	0,0569	0,0951	0,00686
Montaj Ekibi Eğitim D. (T4)	0,8623	0,4090	0,2744	0,0580	0,1027	0,04528

Daha sonra ki aşamada “Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisi” oluşturmak için bir önceki adımda hesaplanan normalize edilmiş değerler, W değerleri ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize matris değerleri hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.6.’da gösterilmiştir;

Tablo 4.6. TOPSIS Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisi

KRİTERLER	AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE MATRİS					İdeal Çözüm	Negatif Çözüm
	TDR1	TDR2	TDR3	TDR4	TDR5		
Ürün Alış F. (M1)	0,01276	0,03967	0,08411	0,08310	0,04069	0,08411	0,01276
Prim (M2)	0,03300	0,00773	0,00732	0,00389	0,00549	0,03300	0,00389
Kargo Maliyeti (M3)	0,00193	0,00197	0,00906	0,00652	0,00572	0,00906	0,00193
Hatasız Ürün (K1)	0,06239	0,02376	0,01201	0,00472	0,00622	0,06239	0,00472
Eksiksiz Parça (K2)	0,02027	0,00889	0,00297	0,00129	0,00343	0,02027	0,00129
Müşteri M. (K3)	0,02758	0,01124	0,00616	0,00200	0,00245	0,02758	0,00200
Seçenek Ç. (K4)	0,01733	0,00729	0,00431	0,00177	0,00128	0,01733	0,00128
Parça Garantisi (P1)	0,01653	0,00361	0,00435	0,00589	0,00172	0,01653	0,00172
Ek Garanti (P2)	0,01992	0,01032	0,00914	0,00582	0,00479	0,01992	0,00479
Bakım Garantisi (P3)	0,01377	0,00684	0,00757	0,00227	0,00260	0,01377	0,00227
Değişim K. İ. (P4)	0,03862	0,01652	0,01019	0,00427	0,00250	0,03862	0,00250
Hediye Çeki (P5)	0,00977	0,00448	0,00266	0,00125	0,00113	0,00977	0,00113
Tüketici Kulüp Ü.(P6)	0,01420	0,00508	0,00313	0,00153	0,00083	0,01420	0,00083
Gezi Paketleri (P7)	0,04945	0,01177	0,01670	0,00360	0,00413	0,04945	0,00360
Toplu A. İ. (P8)	0,00865	0,01065	0,03271	0,06199	0,02415	0,06199	0,00865
Nakit (P9)	0,00813	0,00877	0,02088	0,03028	0,02160	0,03028	0,00813
Taksit S. (P10)	0,02080	0,00493	0,01328	0,00549	0,00614	0,02080	0,00493
30x60x90 V. Ç. (P11)	0,00831	0,00346	0,00298	0,00150	0,00177	0,00831	0,00150
Banka T. S. (P12)	0,00681	0,00289	0,00129	0,00046	0,00087	0,00681	0,00046
Sevkiyat Süresi (L1)	0,02379	0,00925	0,00576	0,00183	0,00194	0,02379	0,00183
İstenilen M. S. (L2)	0,10383	0,04492	0,03523	0,01666	0,01045	0,10383	0,01045
Hasarsız T. (L3)	0,07745	0,04434	0,04082	0,01236	0,00832	0,07745	0,00832
Montaj K. (T1)	0,00049	0,00121	0,00350	0,00929	0,00217	0,00929	0,00049
Hızlı D. A. (T2)	0,02046	0,00713	0,00451	0,00122	0,00198	0,02046	0,00122
Yedek P. K. B. (T3)	0,00616	0,00246	0,00158	0,00039	0,00065	0,00616	0,00039
Montaj E. E. D. (T4)	0,03904	0,01852	0,01242	0,00263	0,00465	0,03904	0,00263

Ağırlıklandırılmış Normalize Matris elde edildikten sonra her bir sütuna ait maksimum değerler elde edilir. Bu maksimum değerler İdeal Çözüm değerlerimizdir. Daha sonra ise yine her bir sütuna ait minimum değerler elde edilir. Bu da Negatif İdeal Çözüm değerleridir.

İdeal Çözüm ve Negatif İdeal Çözüm değerleri belirlendikten sonra, İdeal Çözüme Öklid Uzaklıklar ve Negatif İdeal Çözüme Öklid Uzaklıklar aşağıda ki formüller ile hesaplanır.

İdeal Çözüme Öklid Uzaklık:

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

Negatif İdeal Çözüme Öklid Uzaklık:

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

Sonuçlar sırası ile aşağıdaki Tablo 4.7. ve Tablo 4.8.'de gösterilmektedir.

Tablo 4.7. TOPSIS İdeal Çözüm Öklid Uzaklıklar

KRİTERLER	TEDARİKÇİLER				
	TDR1	TDR2	TDR3	TDR4	TDR5
Ürün Alış Fiyatı (M1)	0,00509	0,00197	0,00000	0,00000	0,00189
Prim (M2)	0,00000	0,00064	0,00066	0,00085	0,00076
Kargo Maliyeti (M3)	0,00005	0,00005	0,00000	0,00001	0,00001
Hatasız Ürün (K1)	0,00000	0,00149	0,00254	0,00333	0,00316
Eksiksiz Parça (K2)	0,00000	0,00013	0,00030	0,00036	0,00028
Müşteri Memnuniyeti (K3)	0,00000	0,00027	0,00046	0,00065	0,00063
Seçenek Çeşitliliği (K4)	0,00000	0,00010	0,00017	0,00024	0,00026
Parça Garantisi (P1)	0,00000	0,00017	0,00015	0,00011	0,00022
Ek Garanti (P2)	0,00000	0,00009	0,00012	0,00020	0,00023
Bakım Garantisi (P3)	0,00000	0,00005	0,00004	0,00013	0,00012
Değişim Kombilerinde İ. (P4)	0,00000	0,00049	0,00081	0,00118	0,00130
Hediye Çeki (P5)	0,00000	0,00003	0,00005	0,00007	0,00007
Tüketici Kulüp Üyeliği (P6)	0,00000	0,00008	0,00012	0,00016	0,00018
Gezi Paketleri (P7)	0,00000	0,00142	0,00107	0,00210	0,00205
Toplu Alımlarda İskonto (P8)	0,00285	0,00264	0,00086	0,00000	0,00143
Nakit (P9)	0,00049	0,00046	0,00009	0,00000	0,00008
Taksit Seçenekleri (P10)	0,00000	0,00025	0,00006	0,00023	0,00021
30x60x90 Vadeli Çek (P11)	0,00000	0,00002	0,00003	0,00005	0,00004
Banka Teminat Sistemi (P12)	0,00000	0,00002	0,00003	0,00004	0,00004
Sevkiyat Süresi (L1)	0,00000	0,00021	0,00033	0,00048	0,00048
İstenilen Miktarda Sevkiyat (L2)	0,00000	0,00347	0,00471	0,00760	0,00872
Hasarsız Teslimat (L3)	0,00000	0,00110	0,00134	0,00424	0,00478
Montaj Kolaylığı (T1)	0,00008	0,00007	0,00003	0,00000	0,00005
Hızlı Devreye Alım (T2)	0,00000	0,00018	0,00025	0,00037	0,00034
Yedek Parça Kolay B. (T3)	0,00000	0,00001	0,00002	0,00003	0,00003
Montaj Ekibi Eğitim D. (T4)	0,00000	0,00042	0,00071	0,00133	0,00118
TOPLAM	0,00855	0,01582	0,01493	0,02376	0,02855

Tablo 4.8. TOPSIS Negatif İdeal Çözüme Öklid Uzaklıklar

KRİTERLER	TEDARİKÇİLER				
	TDR1	TDR2	TDR3	TDR4	TDR5
Ürün Alış Fiyatı (M1)	0,00000	0,00072	0,00509	0,00495	0,00078
Prim (M2)	0,00085	0,00001	0,00001	0,00000	0,00000
Kargo Maliyeti (M3)	0,00000	0,00000	0,00005	0,00002	0,00001
Hatasız Ürün (K1)	0,00333	0,00036	0,00005	0,00000	0,00000
Eksiksiz Parça (K2)	0,00036	0,00006	0,00000	0,00000	0,00000
Müşteri Memnuniyeti (K3)	0,00065	0,00009	0,00002	0,00000	0,00000
Seçenek Çeşitliliği (K4)	0,00026	0,00004	0,00001	0,00000	0,00000
Parça Garantisi (P1)	0,00022	0,00000	0,00001	0,00002	0,00000
Ek Garanti (P2)	0,00023	0,00003	0,00002	0,00000	0,00000
Bakım Garantisi (P3)	0,00013	0,00002	0,00003	0,00000	0,00000
Değişim Kombilerinde İ. (P4)	0,00130	0,00020	0,00006	0,00000	0,00000
Hediye Çeki (P5)	0,00007	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000
Tüketici Kulüp Üyeliği (P6)	0,00018	0,00002	0,00001	0,00000	0,00000
Gezi Paketleri (P7)	0,00210	0,00007	0,00017	0,00000	0,00000
Toplu Alımlarda İskonto (P8)	0,00000	0,00000	0,00058	0,00285	0,00024
Nakit (P9)	0,00000	0,00000	0,00016	0,00049	0,00018
Taksit Seçenekleri (P10)	0,00025	0,00000	0,00007	0,00000	0,00000
30x60x90 Vadeli Çek (P11)	0,00005	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Banka Teminat Sistemi (P12)	0,00004	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000
Sevkiyat Süresi (L1)	0,00048	0,00006	0,00002	0,00000	0,00000
İstenilen Miktarda Sevkiyat (L2)	0,00872	0,00119	0,00061	0,00004	0,00000
Hasarsız Teslimat (L3)	0,00478	0,00130	0,00106	0,00002	0,00000
Montaj Kolaylığı (T1)	0,00000	0,00000	0,00001	0,00008	0,00000
Hızlı Devreye Alım (T2)	0,00037	0,00003	0,00001	0,00000	0,00000
Yedek Parça Kolay B. (T3)	0,00003	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Montaj Ekibi Eğitim D. (T4)	0,00133	0,00025	0,00010	0,00000	0,00000
TOPLAM	0,02573	0,00448	0,00815	0,00846	0,00124

Her bir tedarikçi hesaplamalar sonucu elde edilen S_i^* ve S_i^- değerleri belirlendikten sonra $C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*}$ formülü ile C_i^* değerleri hesaplanır. Hesaplanan C_i^* değerleri, büyükten küçüğe doğru sıralanarak ve tedarikçilerin sırası belirlenir.

Buna göre, TOPSIS yöntemi ile yapılan sıralamada doğalgaz sektörü firması için en uygun tedarikçi, en yüksek C_i^* değerine sahip olan $C_i^* = 0,6342$ değeri ile “TEDARİKÇİ-1”dir. Bu tedarikçiyi sırasıyla “TEDARİKÇİ-3”, “TEDARİKÇİ-4” ve “TEDARİKÇİ-2” takip etmektedir. Firma için en uygun olmayan tedarikçi ise, “TEDARİKÇİ-5”tir. Tablo 4.9.’da her bir tedarikçi için hesaplanan C_i^* değerleri verilmektedir.

Tablo 4.9. TOPSIS İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

	TDR1	TDR2	TDR3	TDR4	TDR5
S_i^*	0,0925	0,1258	0,1222	0,1542	0,1690
S_i^-	0,1604	0,0669	0,0903	0,0920	0,0351
C_i^*	0,6342	0,3472	0,4249	0,3737	0,1720

4.5. AHP Yöntemi İle Tedarikçilerin Sıralanması

Uzmanlar tarafından yapılan anket çalışması sonucu uzmanların sektör deneyimleri ve tecrübeleri göz önüne alınarak, MsExcel programı ile yapılan hesaplamalar sonucu AHP Yöntemi ile ağırlıklar ve puanlama değerleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Buna göre, AHP yöntemi ile yapılan sıralamada doğalgaz sektörü firması için en uygun tedarikçi, en yüksek değere sahip olan “TEDARİKÇİ-1”dir. Bu tedarikçiyi sırasıyla “TEDARİKÇİ-3”, “TEDARİKÇİ-2” ve “TEDARİKÇİ-4” takip etmektedir. Firma için en uygun olmayan tedarikçi ise, “TEDARİKÇİ-5”tir. Tablo 4.10.’da tedarikçilerin aldığı değerler gösterilmektedir.

Tablo 4.10. AHP Yöntemi İle Tedarikçilerin Sıralanması

	TDR1	TDR2	TDR3	TDR4	TDR5
AHP Yöntemi	0,3928	0,1842	0,1938	0,1420	0,0872

4.6. AHP ve TOPSIS Yöntemleri İle Tedarikçilerin Karşılaştırılması ve Sıralaması

Yaptığımız çalışmada AHP Yöntemi ile kriterlerin ve alternatiflerin ağırlıklarını uzman ekip tarafından doldurulan anket çalışmaları ile belirledikten sonra hem AHP yöntemi hem de TOPSIS yöntemi ile sıralaması gerçekleştirilmiştir. Tablo 4.11.'de ve Tablo 4.12.'de her iki yöntemin sonuçları ile sıralaması gösterilmektedir. AHP ve TOPSIS yöntemi karşılaştırıldığında en yüksek puanı her iki yöntem için de TEDARİKÇİ-1 almaktadır. Ve tedarikçilerin sıralamaları her iki yöntem için aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 4.11. AHP ve TOPSIS Yöntemleri İle Tedarikçilerin Karşılaştırılması

	TDR1	TDR2	TDR3	TDR4	TDR5
AHP	0,3928	0,1842	0,1938	0,1420	0,0872
TOPSIS	0,6342	0,3472	0,4249	0,3737	0,1720

Tablo 4.12. AHP ve TOPSIS Yöntemleri İle Tedarikçilerin Sıralanması

No	TEDARİKÇİ	AHP	No	TEDARİKÇİ	TOPSIS
1	TDR1	0,3928	1	TDR1	0,6342
2	TDR3	0,1938	2	TDR3	0,4249
3	TDR2	0,1842	3	TDR4	0,3737
4	TDR4	0,1420	4	TDR2	0,3472
5	TDR5	0,0872	5	TDR5	0,1720



5. SONUÇ

Değişen teknolojik gelişmelere paralel olarak rekabetin de her geçen gün arttığı iş dünyasında, firmaların karlılığını arttırıp devamlılığını sürdürebilmesi için rakiplerine karşı daha üstün ve yeniliklere daha açık olmaları gerekmektedir. Bunu gerçekleştirebilmek için de belirledikleri hedefler doğrultusundan sapmadan hareket etmeleri gerekmektedir. Bu aşamada verilen kararların doğruluğu ve tutarlılığı firmanın devamlılığını sağlayabilmesi için büyük önem taşımaktadır. Firmanın gelişmesi için verilecek herhangi bir yanlış karar o firmanın gerilemesine sebebiyet verirken yok olmasına bile neden olabilir.

Bu noktada karar verme süreci en önemli aşamayı oluşturmaktadır. Tüm sektörlerde bir ürün ya da hizmeti ortaya koyabilmek için gerekli olan malzeme ya da ihtiyaçları temin eden kişi ya da kuruluşlar olarak bilinen tedarikçilerin seçilmesi, işletmelerin geleceğini doğru bir şekilde yönlendirebilmesi için bir karar niteliğini taşımaktadır. Firmaların müşteri memnuniyetini arttırmak için, işlerin istenilen zamanda beklenen kalite içerisinde ve hesaplanan bütçe sınırlarını aşmayacak şekilde bitirip, teslim etmeleri firmanın tedarikçi seçimi aşamasında doğru kararlar verdiğinin göstergesi olarak belirtilmektedir.

Bu çalışmada doğalgaz sektöründe faaliyet gösteren bir firma için önemli bir maliyet unsuru olan ve satışı büyük ölçekte etkileyen kombi tedarikçilerinin seçilmesi için bir dizi işlem yapılmıştır.

Karar verme sürecinde öncelikle bir amacın olması ve o amaca uygun alternatif ve kriterlerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu durumda alternatifin birden fazla olması gerekmektedir ki karar vericinin seçenekleri değerlendirme olasılığı arttırılmalıdır. Aksi takdirde tek bir alternatifin olduğu durumlarda, karar vericinin seçeceği başka bir seçenek olmadığı için bu durum da karar verme olayı da gerçekleşmeyecektir. Satın alma ekiplerinin alternatifleri değerlendirilirken göz önünde bulundurulması gereken kriterler en önemli ölçütlerden biridir. Kriterlerin birden çok olması durumunda karar verme, “Çok Kriterli Karar Verme” olarak adlandırılmaktadır. ÇKKV’de alternatifler belirlenen kriterlere göre değerlendirilerek sonucunda en doğru karar verilmektedir.

Birçok ÇKKV yöntemleri bulunmaktadır. Bu çalışmada AHP, AAS, PROMETHEE, ELECTRE ve TOPSIS yöntemlerinden bahsedilmiştir. Bu yöntemlerden AHP ve TOPSIS yöntemleri ile doğalgaz sektöründeki bir firma için tedarikçi seçimi problemi çözümü yapılarak daha detaylı anlatılmıştır.

Bu çalışmada AHP ve TOPSIS yöntemleri ile tedarikçi seçerken önce, firma için uygun olabilecek 5 alternatif belirlenmiştir. Bu alternatiflerin değerlendirilmesi için doğalgaz sektöründeki firma için önemli görülen kriterler saptanmış ve bu kriterlerin de firmanın ihtiyacına uygun ağırlıklandırılması yapılmıştır. Kriterler ve ağırlıkları belirlenirken; ilk olarak literatürde yer alan bilgiler incelenerek araştırmacılar tarafından kullanılan en popüler kriterler belirlenmiş ve 3 kişilik uzman bir ekip oluşturularak onların görüşleri alınmıştır. Sonucunda 5 ana kriter ve 26 alt kriter belirlenmiştir.

Kriterlerin ağırlıkları AHP yöntemi ile kriterler ve alt kriterler hesaplanmıştır. Ana kriter ağırlıkları (Maliyet: 0,1800; Kalite: 0,1409; Pazarlama: 0,3489; Lojistik: 0,2457; Teknik: 0,0846). Ve alt kriter ağırlıkları hesaplanmıştır. Bu hesaplanan kriter ağırlıkları kullanılarak AHP ve TOPSIS yöntemi ile tedarikçiler sıralanmıştır.

Bu kriterlerden en önemli görülen alt kriterler ise ; %13,18 ile “Ürün Alış Fiyatı” kriteri olmuştur. Bu kriteri sırasıyla %12,01 ile “İstenilen Miktarda Sevkiyat” kriteri, %9,93 ile “Hasarsız Teslimat” ve %7,54 ile “İskonto” kriterleri takip etmiştir. En az öneme sahip olan kriter ise, “Yedek Parça Kolaylığı” kriteridir.

AHP yöntemiyle ağırlıklandırılması yapıp, AHP ve TOPSIS yöntemi ile alternatifleri sıralayarak çözülen problemin sonucunda, “TEDARİKÇİ-1” her iki yöntem içinde en uygun tedarikçi olarak seçilmiştir.

KAYNAKÇA

Kitaplar

Hwang C. L., Yoon K., 1981 **Multiple Attribute Decision Making: Methods and Application** Springer, NewYork.

Saaty, T., 1991. **Some Mathematical Concepts of the Analytic Hierarchy Process**, Behaviormetrica, No.29 1-9.

Yıldırım, B. F., Önder, E., 2015. **Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri**. 2. Baskı. Bursa: Dora Yayınları.

Süreli Yayınlar

Küçük, O., Ecer F., **İmalatçı İşletmelerde Uygun Tedarikçi Seçimi: Analitik Hiyerarşi Yöntemi ile Bir Kobi Uygulaması**, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 22, Sayı 2, Temmuz 2008, ss. 436-450.

Özyörük B., Özcan E. C., **Analitik Hiyerarşi Sürecinin Tedarikçi Seçiminde Uygulanması: Otomotiv Sektöründe Bir Örnek**, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi 2008, Cilt.13, Sayı.1 ss.133-144.

Kecek G., Yüksel R., **Analitik Hiyerarşi Süreci (ANP) ve PROMETHEE Teknikleriyle Akıllı Telefon Seçimi**, Sosyal Bilimler Dergisi 2016, Dumlupınar Üniversitesi, Sayı 49, ss. 46-62.

Supçiller A. A., Capraz O., **AHP-TOPSİS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması**, Ekonometri ve İstatistik Sayı 13, (12. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması, İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı) 2011, Pamukkale Üniversitesi, ss. 1-22.

Ömürbek N., Şimşek A., **Analitik Hiyerarşi Süreci ve Analitik Ağ Süreci Yöntemleri ile Online Alışveriş Site Seçimi**, Yönetim ve Ekonomi Araştırma Dergisi, Sayı 22, 2014 Doj: <http://dx.doi.org/10.11611/JMER214>

Ömürbek N., Demirci N., Akalin P., **Analitik Ağ Süreci ve TOPSIS Yöntemleri ile Bilimdalı Seçimi**, Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi, Yıl 5, Sayı 9, Kasım 2013 ss. 118-140.

Şimşek A., Çatır O., Ömürbek N., **TOPSIS ve MOORA Yöntemleri ile Tedarikçi Seçimi: Turizm Sektöründe Bir Uygulama**, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 2015, Cilt 18, Sayı 33, ss 133-161.

Ertuğrul İ., Özçil A., **Çok Kriterli Karar Vermede TOPSIS ve VIKOR Yöntemleriyle Klima Seçimi**, Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 2014, Cilt 4, Sayı 1, ss. 267-282.

Arıbaş M., Özcan U., **Akademik Araştırma Projelerinin AHP ve TOPSIS Yöntemleri Kullanılarak Değerlendirilmesi**, Politeknik Dergisi 2016, Cilt 19, Sayı 2, ss. 163-173.

İnternet Kaynakları

Yaralıoğlu K., ELECTREE Yöntemi, Dokuz Eylül Üniversitesi, http://www.deu.edu.tr/userweb/k.yaralioglu/dosyalar/ELECTRE_Yontemi.doc

Diğer Kaynaklar

Dursun B., **TOPSIS ve ELECTRE Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi: Kozmetik Sektöründe Bir Uygulama**, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi SBE, 2018.

Günay Z., Ünal Ö. F., **AHP-TOPSIS Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi (Bir Telekomünikasyon Şirketi Örneği)**. PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi 2 (2016): 37-53.

EKLER

EK-1: Ana Kriterler ve Alt Kriterler İçin Anket Çalışması

- Uzman-1
- Uzman-2
- Uzman-3

Uzmanlar tarafından verilen anket cevapları EK-1’de yer almaktadır.

EK-2: Alternatif Tedarikçiler İçin Anket Çalışması

- Uzman-1
- Uzman-2
- Uzman-3

Uzmanlar tarafından verilen anket cevapları EK-2’de yer almaktadır.

EK-1

Uzman-1 İçin Ana Kriterler ve Alt Kriterler Anket Çalışması;

Ana Kriter	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ana Kriter
Maliyet															X			Kalite
Maliyet															X			Pazarlama
Maliyet											X							Lojistik
Maliyet													X					Teknik
Kalite							X											Pazarlama
Kalite															X			Lojistik
Kalite									X									Teknik
Pazarlama					X													Lojistik
Pazarlama									X									Teknik
Lojistik			X															Teknik

Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ürün Alış Fiyatı			X															Prim
Ürün Alış Fiyatı	X																	Kargo Maliyeti
Prim					X													Kargo Maliyeti

Kalite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Hatasız Ürün					X													Eksiksiz Parça
Hatasız Ürün			X															Müşteri Memnuniyeti
Hatasız Ürün			X															Seçenek Çeşitliliği
Eksiksiz Parça							X											Müşteri Memnuniyeti
Eksiksiz Parça					X													Seçenek Çeşitliliği
Müşteri Memnuniyeti			X															Seçenek Çeşitliliği

Pazarlama	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Garanti Süresi					X													Kampanya/Reklam
Garanti Süresi													X					Ödeme Seçenekleri
Kampanya/Reklam										X								Ödeme Seçenekleri

Garanti Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Parça Garantisi							X											Ek Garanti
Parça Garantisi							X											Bakım Garantisi
Ek Garanti							X											Bakım Garantisi

Kampanya/Reklam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Değişim Kombilerinde İ.					X													Hediye Çeki
Değişim Kombilerinde İ.					X													Tüketici Kulüp Üyeliği
Değişim Kombilerinde İ.					X													Gezi Paketleri
Hediye Çeki							X											Tüketici Kulüp Üyeliği
Hediye Çeki													X					Gezi Paketleri
Tüketici Kulüp Üyeliği															X			Gezi Paketleri

Ödeme Seçenekleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
İskonto					X													Nakit
İskonto			X															Taksit
İskonto					X													Vadeli Çek
İskonto					X													Banka Teminat Sistemi
Nakit			X															Taksit
Nakit			X															Vadeli Çek
Nakit					X													Banka Teminat Sistemi
Taksit			X															Vadeli Çek
Taksit					X													Banka Teminat Sistemi
Vadeli Çek											X							Banka Teminat Sistemi

Lojistik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Sevkiyat Süresi											X							İstenilen Miktarda S.
Sevkiyat Süresi													X					Hasarsız Teslimat
İstenilen Miktarda S.					X													Hasarsız Teslimat

Teknik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Montaj Kolaylığı													X					Hızlı Randevu
Montaj Kolaylığı													X					Yedek Parça Kolaylığı
Montaj Kolaylığı											X							Montaj Eğitim Desteği
Hızlı Devreye Alım					X													Yedek Parça Kolaylığı
Hızlı Devreye Alım											X							Montaj Eğitim Desteği
Yedek Parça Kolaylığı													X					Montaj Eğitim Desteği

Uzman-2 İçin Ana Kriterler ve Alt Kriterler Anket Çalışması;

Ana Kriter	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ana Kriter
Maliyet									X									Kalite
Maliyet													X					Pazarlama
Maliyet			X															Lojistik
Maliyet			X															Teknik
Kalite											X							Pazarlama
Kalite											X							Lojistik
Kalite									X									Teknik
Pazarlama							X											Lojistik
Pazarlama					X													Teknik
Lojistik					X													Teknik

Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ürün Alış Fiyatı					X													Prim
Ürün Alış Fiyatı			X															Kargo Maliyeti
Prim							X											Kargo Maliyeti

Kalite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Hatasız Ürün									X									Eksiksiz Parça
Hatasız Ürün							X											Müşteri Memnuniyeti
Hatasız Ürün					X													Seçenek Çeşitliliği
Eksiksiz Parça											X							Müşteri Memnuniyeti
Eksiksiz Parça													X					Seçenek Çeşitliliği
Müşteri Memnuniyeti							X											Seçenek Çeşitliliği

Pazarlama	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Garanti Süresi													X					Kampanya/Reklam
Garanti Süresi											X							Ödeme Seçenekleri
Kampanya/Reklam													X					Ödeme Seçenekleri

Garanti Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Parça Garantisi									X									Ek Garanti
Parça Garantisi											X							Bakım Garantisi
Ek Garanti									X									Bakım Garantisi

Kampanya/Reklam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Değişim Kombilerinde İ.							X											Hediye Çeki
Değişim Kombilerinde İ.							X											Tüketici Kulüp Üyeliği
Değişim Kombilerinde İ.													X					Gezi Paketleri
Hediye Çeki											X							Tüketici Kulüp Üyeliği
Hediye Çeki											X							Gezi Paketleri
Tüketici Kulüp Üyeliği													X					Gezi Paketleri

Ödeme Seçenekleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
İskonto							X											Nakit
İskonto					X													Taksit
İskonto			X															Vadeli Çek
İskonto			X															Banka Teminat Sistemi
Nakit					X													Taksit
Nakit					X													Vadeli Çek
Nakit			X															Banka Teminat Sistemi
Taksit					X													Vadeli Çek
Taksit			X															Banka Teminat Sistemi
Vadeli Çek					X													Banka Teminat Sistemi

Lojistik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Sevkiyat Süresi													X					İstenilen Miktarda S.
Sevkiyat Süresi											X							Hasarsız Teslimat
İstenilen Miktarda Sevkiyat													X					Hasarsız Teslimat

Teknik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Montaj Kolaylığı											X							Hızlı Randevu
Montaj Kolaylığı				X														Yedek Parça Kolaylığı
Montaj Kolaylığı													X					Montaj Eğitim Desteği
Hızlı Devreye Alım			X															Yedek Parça Kolaylığı
Hızlı Devreye Alım													X					Montaj Eğitim Desteği
Yedek Parça Kolaylığı															X			Montaj Eğitim Desteği

Uzman-3 İçin Ana Kriterler ve Alt Kriterler Anket Çalışması;

Ana Kriter	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ana Kriter
Maliyet									X									Kalite
Maliyet													X					Pazarlama
Maliyet					X													Lojistik
Maliyet					X													Teknik
Kalite											X							Pazarlama
Kalite													X					Lojistik
Kalite									X									Teknik
Pazarlama							X											Lojistik
Pazarlama			X															Teknik
Lojistik							X											Teknik

Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ürün Alış Fiyatı			X															Prim
Ürün Alış Fiyat			X															Kargo Maliyeti
Prim					X													Kargo Maliyeti

Kalite	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Hatasız Ürün									X									Eksiksiz Parça
Hatasız Ürün					X													Müşteri Memnuniyeti
Hatasız Ürün					X													Seçenek Çeşitliliği
Eksiksiz Parça													X					Müşteri Memnuniyeti
Eksiksiz Parça															X			Seçenek Çeşitliliği
Müşteri Memnuniyeti					X													Seçenek Çeşitliliği

Pazarlama	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Garanti Süresi													X					Kampanya/Reklam
Garanti Süresi											X							Ödeme Seçenekleri
Kampanya/Reklam							X											Ödeme Seçenekleri

Garanti Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Parça Garantisi													X					Ek Garanti
Parça Garantisi											X							Bakım Garantisi
Ek Garanti							X											Bakım Garantisi

Kampanya/Reklam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Değişim Kombilerinde İ.							X											Hediye Çeki
Değişim Kombilerinde İ.					X													Tüketici Kulüp Üyeliği
Değişim Kombilerinde İ.											X							Gezi Paketleri
Hediye Çeki													X					Tüketici Kulüp Üyeliği
Hediye Çeki													X					Gezi Paketleri
Tüketici Kulüp Üyeliği											X							Gezi Paketleri

Ödeme Seçenekleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
İskonto					X													Nakit
İskonto							X											Taksit
İskonto			X															Vadeli Çek
İskonto			X															Banka Teminat Sistemi
Nakit					X													Taksit
Nakit					X													Vadeli Çek
Nakit			X															Banka Teminat Sistemi
Taksit					X													Vadeli Çek
Taksit			X															Banka Teminat Sistemi
Vadeli Çek							X											Banka Teminat Sistemi

Lojistik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Sevkiyat Süresi													X					İstenilen Miktarda S.
Sevkiyat Süresi															X			Hasarsız Teslimat
İstenilen Miktarda Sevkiyat							X											Hasarsız Teslimat

Teknik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Montaj Kolaylığı													X					Hızlı Randevu
Montaj Kolaylığı			X															Yedek Parça Kolaylığı
Montaj Kolaylığı													X					Montaj Eğitim Desteği
Hızlı Devreye Alım					X													Yedek Parça Kolaylığı
Hızlı Devreye Alım													X					Montaj Eğitim Desteği
Yedek Parça Kolaylığı															X			Montaj Eğitim Desteği

EK-2

Uzman-1 Alternatif Tedarikçiler İçin Anket Çalışması;

Ürün Alış Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1													X					TDR-2
TDR-1													X					TDR-3
TDR-1													X					TDR-4
TDR-1														X				TDR-5
TDR-2															X			TDR-3
TDR-2													X					TDR-4
TDR-2													X					TDR-5
TDR-3													X					TDR-4
TDR-3			X															TDR-5
TDR-4			X															TDR-5

Prim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2									X									TDR-3
TDR-2							X											TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3											X							TDR-4
TDR-3									X									TDR-5
TDR-4													X					TDR-5

Kargo Maliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1									X									TDR-2
TDR-1														X				TDR-3
TDR-1											X							TDR-4
TDR-1											X							TDR-5
TDR-2													X					TDR-3
TDR-2											X							TDR-4
TDR-2											X							TDR-5
TDR-3									X									TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Hatasız Ürün	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1		X																TDR-5
TDR-2			X															TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2			X															TDR-5
TDR-3							X											TDR-4
TDR-3						X												TDR-5
TDR-4													X					TDR-5

Eksiksiz Parça	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2			X															TDR-3
TDR-2	X																	TDR-4
TDR-2			X															TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3													X					TDR-5
TDR-4													X					TDR-5

Müşteri Memnuniyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2			X															TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4													X					TDR-5

Seçenek Çeşitliliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1			X															TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2			X															TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Parça Garantisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1							X											TDR-2
TDR-1					X													TDR-3
TDR-1					X													TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2											X							TDR-3
TDR-2													X					TDR-4
TDR-2									X									TDR-5
TDR-3													X					TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4					X													TDR-5

Ek Garanti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1					X													TDR-3
TDR-1							X											TDR-4
TDR-1					X													TDR-5
TDR-2							X											TDR-3
TDR-2									X									TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Bakım Garantisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1							X											TDR-2
TDR-1							X											TDR-3
TDR-1					X													TDR-4
TDR-1							X											TDR-5
TDR-2											X							TDR-3
TDR-2							X											TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3							X											TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Değişim Kombilerinde İnd.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2			X															TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Hediye Çeki	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1			X															TDR-4
TDR-1					X													TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2			X															TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4					X													TDR-5

Tüketici Kulüp Üyeliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1	X																	TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4					X													TDR-5

Gezi Paketleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1	X																	TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2															X			TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

İskonto	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1													X					TDR-2
TDR-1													X					TDR-3
TDR-1															X			TDR-4
TDR-1											X							TDR-5
TDR-2											X							TDR-3
TDR-2															X			TDR-4
TDR-2											X							TDR-5
TDR-3											X							TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Nakit	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1							X											TDR-2
TDR-1													X					TDR-3
TDR-1											X							TDR-4
TDR-1											X							TDR-5
TDR-2													X					TDR-3
TDR-2											X							TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3											X							TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Taksit Seçenekleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1					X													TDR-3
TDR-1			X															TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2											X							TDR-3
TDR-2							X											TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Vadeli Çek	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1							X											TDR-2
TDR-1					X													TDR-3
TDR-1					X													TDR-4
TDR-1					X													TDR-5
TDR-2									X									TDR-3
TDR-2							X											TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Banka Teminat Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1					X													TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3							X											TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Sevkiyat Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2			X															TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

İstenilen Miktarda Sevkiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1					X													TDR-3
TDR-1					X													TDR-4
TDR-1					X													TDR-5
TDR-2							X											TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Hasarsız Teslim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1																		TDR-3
TDR-1			X															TDR-4
TDR-1					X													TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Montaj Kolaylığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1													X					TDR-2
TDR-1															X			TDR-3
TDR-1																	X	TDR-4
TDR-1															X			TDR-5
TDR-2															X			TDR-3
TDR-2																	X	TDR-4
TDR-2													X					TDR-5
TDR-3															X			TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4			X															TDR-5

Hızlı Randevu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2							X											TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Yedek Parça Kolaylığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2							X											TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2			X															TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Montaj Eğitim Desteği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1							X											TDR-3
TDR-1			X															TDR-4
TDR-1					X													TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Uzman-2 Alternatif Tedarikçiler İçin Anket Çalışması;

Ürün Alış Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1											X							TDR-2
TDR-1													X					TDR-3
TDR-1													X					TDR-4
TDR-1															X			TDR-5
TDR-2															X			TDR-3
TDR-2															X			TDR-4
TDR-2													X					TDR-5
TDR-3															X			TDR-4
TDR-3			X															TDR-5
TDR-4			X															TDR-5

Prim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1					X													TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2									X									TDR-3
TDR-2							X											TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3											X							TDR-4
TDR-3									X									TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Kargo Maliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1											X							TDR-2
TDR-1													X					TDR-3
TDR-1											X							TDR-4
TDR-1											X							TDR-5
TDR-2													X					TDR-3
TDR-2											X							TDR-4
TDR-2										X								TDR-5
TDR-3							X											TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4					X													TDR-5

Hatasız Ürün	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1	X																	TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2			X															TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Eksiksiz Parça	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2			X															TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3											X							TDR-5
TDR-4															X			TDR-5

Müşteri Memnuniyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1	X																	TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2			X															TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3			X															TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Seçenek Çeşitliliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4									X									TDR-5

Parça Garantisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1					X													TDR-3
TDR-1			X															TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2											X							TDR-3
TDR-2											X							TDR-4
TDR-2									X									TDR-5
TDR-3											X							TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Ek Garanti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1					X													TDR-3
TDR-1							X											TDR-4
TDR-1					X													TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2									X									TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3							X											TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4									X									TDR-5

Bakım Garantisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1							X											TDR-2
TDR-1							X											TDR-3
TDR-1					X													TDR-4
TDR-1							X											TDR-5
TDR-2									X									TDR-3
TDR-2							X											TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4									X									TDR-5

Değişim Kombilerinde İnd.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2			X															TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4					X													TDR-5

Hediye Çeki	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2			X															TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3				X														TDR-5
TDR-4				X														TDR-5

Tüketici Kulüp Üyeliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1	X																	TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2			X															TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3			X															TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Gezi Paketleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1	X																	TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2															X			TDR-3
TDR-2							X											TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3			X															TDR-5
TDR-4									X									TDR-5

İskonto	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1											X							TDR-2
TDR-1													X					TDR-3
TDR-1															X			TDR-4
TDR-1											X							TDR-5
TDR-2													X					TDR-3
TDR-2															X			TDR-4
TDR-2											X							TDR-5
TDR-3									X									TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Nakit	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1							X											TDR-2
TDR-1													X					TDR-3
TDR-1													X					TDR-4
TDR-1											X							TDR-5
TDR-2													X					TDR-3
TDR-2													X					TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3											X							TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4									X									TDR-5

Taksit Seçenekleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1			X															TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2													X					TDR-3
TDR-2							X											TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Vadeli Çek	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1							X											TDR-2
TDR-1					X													TDR-3
TDR-1					X													TDR-4
TDR-1					X													TDR-5
TDR-2							X											TDR-3
TDR-2							X											TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4									X									TDR-5

Banka Teminat Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2			X															TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Sevkiyat Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2			X															TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3			X															TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

İstenilen Miktarda Sevkiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1					X													TDR-3
TDR-1					X													TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2							X											TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Hasarsız Teslim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1					X													TDR-3
TDR-1			X															TDR-4
TDR-1					X													TDR-5
TDR-2							X											TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Montaj Kolaylığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1															X			TDR-2
TDR-1															X			TDR-3
TDR-1																	X	TDR-4
TDR-1															X			TDR-5
TDR-2													X					TDR-3
TDR-2																	X	TDR-4
TDR-2											X							TDR-5
TDR-3															X			TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4	X																	TDR-5

Hızlı Randevu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Yedek Parça Kolaylığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2							X											TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3						X												TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Montaj Eğitim Desteği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1																		TDR-3
TDR-1			X															TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3	X																	TDR-4
TDR-3			X															TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Uzman-3 Alternatif Tedarikçiler İçin Anket Çalışması;

Ürün Alış Fiyatı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1													X					TDR-2
TDR-1											X							TDR-3
TDR-1													X					TDR-4
TDR-1													X					TDR-5
TDR-2											X							TDR-3
TDR-2							X											TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Prim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1			X															TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2											X							TDR-3
TDR-2							X											TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Kargo Maliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1							X											TDR-2
TDR-1											X							TDR-3
TDR-1													X					TDR-4
TDR-1															X			TDR-5
TDR-2											X							TDR-3
TDR-2													X					TDR-4
TDR-2											X							TDR-5
TDR-3							X											TDR-4
TDR-3									X									TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Hatasız Ürün	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Eksiksiz Parça	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2			X															TDR-5
TDR-3							X											TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4									X									TDR-5

Müşteri Memnuniyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1	X																	TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2			X															TDR-3
TDR-2	X																	TDR-4
TDR-2	X																	TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3			X															TDR-5
TDR-4					X													TDR-5

Seçenek Çeşitliliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1	X																	TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1			X															TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2			X															TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3			X															TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Parça Garantisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1					X													TDR-4
TDR-1					X													TDR-5
TDR-2							X											TDR-3
TDR-2							X											TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3							X											TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Ek Garanti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1							X											TDR-2
TDR-1					X													TDR-3
TDR-1											X							TDR-4
TDR-1											X							TDR-5
TDR-2							X											TDR-3
TDR-2							X											TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Bakım Garantisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1							X											TDR-2
TDR-1							X											TDR-3
TDR-1					X													TDR-4
TDR-1					X													TDR-5
TDR-2							X											TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Değişim Kombilerinde İnd.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2			X															TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3			X															TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Hediye Çeki	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1					X													TDR-3
TDR-1			X															TDR-4
TDR-1					X													TDR-5
TDR-2							X											TDR-3
TDR-2							X											TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3							X											TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Tüketici Kulüp Üyeliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1	X																	TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2			X															TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Gezi Paketleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1	X																	TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2			X															TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

İskonto	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1							X											TDR-2
TDR-1											X							TDR-3
TDR-1													X					TDR-4
TDR-1											X							TDR-5
TDR-2													X					TDR-3
TDR-2													X					TDR-4
TDR-2											X							TDR-5
TDR-3															X			TDR-4
TDR-3													X					TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Nakit	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1							X											TDR-2
TDR-1											X							TDR-3
TDR-1													X					TDR-4
TDR-1													X					TDR-5
TDR-2											X							TDR-3
TDR-2											X							TDR-4
TDR-2													X					TDR-5
TDR-3											X							TDR-4
TDR-3													X					TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Taksit Seçenekleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1							X											TDR-2
TDR-1							X											TDR-3
TDR-1											X							TDR-4
TDR-1											X							TDR-5
TDR-2													X					TDR-3
TDR-2											X							TDR-4
TDR-2											X							TDR-5
TDR-3							X											TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Vadeli Çek	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1							X											TDR-2
TDR-1					X													TDR-3
TDR-1					X													TDR-4
TDR-1					X													TDR-5
TDR-2							X											TDR-3
TDR-2							X											TDR-4
TDR-2											X							TDR-5
TDR-3							X											TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4					X													TDR-5

Banka Teminat Sistemi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2			X															TDR-5
TDR-3							X											TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

Sevkiyat Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3			X															TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

İstenilen Miktarda Sevkiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1					X													TDR-3
TDR-1					X													TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Hasarsız Teslim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1					X													TDR-3
TDR-1			X															TDR-4
TDR-1					X													TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2					X													TDR-4
TDR-2							X											TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4							X											TDR-5

Montaj Kolaylığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1													X					TDR-2
TDR-1													X					TDR-3
TDR-1																	X	TDR-4
TDR-1															X			TDR-5
TDR-2													X					TDR-3
TDR-2															X			TDR-4
TDR-2													X					TDR-5
TDR-3													X					TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4			X															TDR-5

Hızlı Randevu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X																	TDR-5
TDR-2			X															TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4									X									TDR-5

Yedek Parça Kolaylığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1					X													TDR-2
TDR-1			X															TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1			X															TDR-5
TDR-2					X													TDR-3
TDR-2			X															TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3					X													TDR-4
TDR-3							X											TDR-5
TDR-4									X									TDR-5

Montaj Eğitim Desteği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TDR-1			X															TDR-2
TDR-1	X																	TDR-3
TDR-1	X																	TDR-4
TDR-1	X				X													TDR-5
TDR-2			X															TDR-3
TDR-2	X																	TDR-4
TDR-2					X													TDR-5
TDR-3			X															TDR-4
TDR-3					X													TDR-5
TDR-4											X							TDR-5

ÖZGEÇMİŞ

03 Ocak 1992 tarihi, İstanbul İli Üsküdar ilçesi doğumluyum. İlk, Orta ve Liseyi Beşiktaş ilçesinde tamamladıktan sonra, Beykent Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümüne kaydoldum. Bu bölümden 2014 yılında mezun olduktan sonra, 2 yıl kozmetik sektöründe özel bir şirkette Kimya Mühendisi olarak çalıştım. Şuanda ilaç sektöründe yine özel bir şirkette Kimya Mühendisi olarak görevimi sürdürmekteyim. Yabancı dilim İngilizce olup, 2016 yılında da, Beykent Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladım.

Aday: Selin TOPDEMİR