

Yusuf Tansel İç  
Doç.Dr.

Başkent Üniversitesi  
Endüstri Mühendisliği Bölümü,  
Etimesgut, Ankara

M.Cenk Yalçinkaya  
End. Müh.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı,  
Mustafa Kemal Mah.,  
Çankaya, Ankara

Serkan Dalarslan  
End. Müh.

Unilever, Ümit Mah., Ankara

# Vana İmalatçısı Firmaların Teknik ve Ticari Yeterliliklerinin Belirlenmesi Amacıyla Bir Tedarikçi Değerlendirme Çalışması

*Valfler akışkan taşıma sistemlerinin en temel elemanlarıdır. Günümüzde doğru tedarikçilerle çalışmanın işletmelerin hedeflerine ulaşmasındaki rolü gittikçe önem kazanmaktadır. Geçmişte geleneksel uygulamalarla tedarikçi değerlendiren birçok işletme, bugün yeni uygulamaların arayışı içindedir. Valf tedarikçisi değerlendirme süreci nitel ve nicel özellikleri bir arada bulundurduğundan çok özellikli karar verme (ÇÖKV) problemi olarak nitelendirilir. Bu nedenle çalışmamızda Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yönteminden faydalanılmıştır.*

*Anahtar Kelimeler: Tedarikçi Değerlendirme, Vana, Analitik Hiyerarşi Prosesi, Çok Özellikli Karar Verme (ÇÖKV).*

## 1. GİRİŞ

İşletmelerin başarılı bir şekilde faaliyetlerini sürdürebilmesi için tedarik fonksiyonunu kusursuz bir şekilde hayata geçirmesi azami derecede önemlidir. Bu doğrultuda işletmeler birçok kriteri göz önüne alarak zor bir karar verme sürecinin içerisinde yer alır. İşletmeler tedarikçileri belirledikten sonra, mal ve hizmet kendisine ulaşana kadar geçen süre zarfında doğacak hatalar ve aksamalar nedeniyle de büyük zararlarla karşılaşabilirler. Tedarik sürecinde ortaya çıkan sorunların ana faktörü tedarikçi ile işletmenin arasındaki beklentilerin karşılanmaması olarak ortaya çıkmaktadır. Bu açıdan zaman, teslimat, kalite gibi birçok alanda ortaya çıkan hatalar tedarik yapan firmaların direk olarak üretim planlarına yansımakta ve ek maliyet külfeti getirebilmektedir.

Tedarik sadece üretim yapmak için gereken maddi girdilerin sağlanması değil, bunun yanında personel, hizmet, finansman ihtiyaçlarını da içine alan bir faaliyetler bütünü olarak ifade edilebilmektedir [1]. Maliyetlerin düşürülmesi, taleplere daha hızlı cevap verilmesi ve kalitenin sağlanması için işletmeler bazı malzemeleri veya ara ürünleri üretme veya stokta tutmak yerine dış kaynaklardan temin etme yolunu seçebilmektedir. Bir ürün veya hizmetin temini için organizasyonun girdi sağladığı satıcı, üretici, taşeron ve benzeri kuruluşlar tedarikçi olarak kabul edilir. Yönetim sistemi standartları ve özellikle ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi standardı açısından ise bu konu oldukça kapsamlı bir şekilde tanımlanmıştır [2]. Günümüzde son versiyon olan ISO9001:2015 yönetim sisteminde de tedarikçi performanslarının yönetimi ve

değerlendirilmesi oldukça önemli bir konu başlığı haline almıştır [3].

Tedarikçilerin değerlendirilmesi; tedarik eden ve tedarikçi arasındaki ilişkilerin yönetilmesi, orta-uzun vadede tedarikçilerin geliştirilmesi ve tedarikçi ile başarılı ve stratejik ilişkinin belirlenmesi açısından üst düzeyde önem taşımaktadır [4]. Tedarikçi denetimi ise; çoğunlukla şirket çalışanlarının oluşturmuş olduğu yetkili bir takım ile yapılan hedef tedarikçilerin çalışmaya başlama, performans düzeylerinin kontrolü, uyum ve iş sonlandırma nedenlerini değişik boyutlardan araştıran sorgu ve gözleme dayalı bir kontrol yöntemidir.

Bu çalışmada tedarikçilerle yaşanabilecek aksaklıkları en aza indirgeyebilecek bir yapıda tedarikçi değerlendirmede veya denetlemede kullanılabilecek bir sistemin oluşturulması hedeflenmiştir. Yukarıda belirtilen aksaklıkların en önemlisi hatalı veya tolerans dışı parçanın teslim edilmesidir. Firmanın yüklenimleri gereği projelerini zamanında tamamlayarak teslim etmesi gerekir. Tedarik sürecindeki gecikme ve/veya hatalı ve tolerans dışı ürünlerin teslimatı bu süreci olumsuz bir şekilde etkileyecektir. Geliştirilmesi hedeflenen sistemde değerlendirmelerde ve/veya denetimlerde genel başlıklar altında birçok alt kriter incelenerek sağlam bir tedarikçi değerlendirme sistemi oluşturulması öngörülmüştür. Bu doğrultuda belirlenen kriterlerin ağırlıklandırılması analitik hiyerarşi prosesi (AHP) ile gerçekleştirilmiş ve MS Excel ve Access programları yardımıyla oluşturulan bir yazılımla değerlendirme sistemi esnek bir yapıda tasarlanmıştır. Böylelikle işletme için tedarikçi değerlendirme ve denetiminde kullanılabilecek bir sistem elde edilebilmiştir.

Literatürde tedarikçi değerlendirme konusunda gerçekleştirilmiş birçok çalışmaya rastlanmaktadır. Örneğin, Ünüvar [5], tedarik zinciri şebeke yönetiminin farklılaştırılmasında işletmenin ihtiyaç ve stratejilerine göre bir araç olarak analitik hiyerarşi prosesi yöntemini kullanmıştır. Arıkan ve Küçükçe [6], bir kamu kurumu için kalite, finansman, teslimat ana başlıklarında en uygun kriterleri belirleyerek bir tedarikçi değerlendirme çalışması yapmıştır. Ayyıldız ve Demirel [7], tedarikçi değerlendirme probleminde bulanık Choquet İntegrali yaklaşımını kullanarak esneklik, geçmiş performans, lojistik gibi ana başlıkların altında bir çok kriteri değerlendirmeye almıştır. Ecer ve Küçük [8], analitik hiyerarşi prosesi yönetimi ile en iyi tedarikçinin bulunmasını amaçlayan bir mağaza zincirine yönelik çalışma gerçekleştirmiştir. Yurdakul ve İç [9] çalışmalarında tedarikçi seçimi için AHP ve Hedef Programları yöntemlerinin bütünleşik olarak kullanıldığı bir yöntem önermiştir. Öztürk, Erdoğan ve Arıkan [10], çalışmalarında geçmiş tedarik performansı, garanti, tecrübe gibi kriterleri kullanan bir tedarikçi değerlendirme çalışması sunmuşlardır. Wooten [11], tedarikçi değerlendirme çalışmasında yönetim-organizasyon, profesyonellik, teslimat başlıkları üzerinde durmuştur. Kannan, Khodaverdi, Olfat ve Diabat [12], tedarikçi seçiminde bulanık yaklaşımla çevresel etki ve tasarım gibi kriterleri de tedarikçi değerlendirme sürecinde kullanan bir çalışma sunmuştur. Amin ve Zhang [13], tedarikçi seçiminde bütünleşik bir model üzerinde çalışmış ve tedarikçi, bölüm ve süreç olarak 3 bölüm altında oluşturduğu alt kriterleri belirleyerek bir puanlama modeli oluşturmuştur. Lin [14], bulanık ÇÖKV yaklaşımıyla bir bütünleşik tedarikçi seçimi üzerinde çalışmış ve kriterleri kalite, teslimat, güvenlik gibi başlıklara ayırmıştır. Dağdeviren, Dönmez ve Kurt [2], tedarikçi değerlendirmede analitik ağ prosesini (ANP) kullanmışlardır. Gencer ve Gürpınar [15], analitik ağ prosesi ile tedarikçi seçimi yapmış ve şirket yapısı, kalite, üretim gibi kriterleri kullanmışlardır. Chen [16], çalışmasında kalite, yönetim organizasyon, teslimat, servis ana kriterlerini tedarikçi seçiminde kullanmıştır. Demirtaş ve Üstün [17] çalışmalarında tedarikçi seçimi için kriterleri kalite, fırsat, risk, maliyet bölümlerine ayırmış ve bu kriterleri alt kriterlere ayırarak bir değerlendirme modeli sunmuştur. Godyspoor ve O'Brien [18] çalışmalarında kalite, maliyet, fiyat ve teslimat güvenilirliği kriterlerini AHP yöntemiyle ağırlıklandırılmış, ardından doğrusal programa yöntemiyle hangi tedarikçiden ne kadar miktarda ürün tedarik edilebileceğini ortaya koyan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Kasapoğlu ve Şimşek [19] pnömatik valf tedarikçisi seçimi için AHP yönteminin kullanıldığı bir çalışma sunmuşlardır. Çalışmada fiyat, kalite, teslim süresi, satış sonrası hizmet ve firma yeterliliği kriterleri kullanılmıştır.

Bu çalışmada ise 1959 yılından beri mekanik, elektrik ve enstrümantasyon montajı ve termik santrallerde kullanılan buhar kazanlarının imalat ve montajı ile güç santralleri, petrol, çimento, petrokimya ve gaz tesisleri, fabrikalar, yüksek binalar, su arıtma tesisleri ve iletim hatları, köprü ve çeşitli altyapı taahhütleri gerçekleştiren bir firma için valf imalatçısı tedarikçilerin değerlendirilmesinde kullanılacak bir model geliştirilmiştir. Firma için valf imalatçısı firmaların değerlendirilmesinin gerekçesi ise valflerin taahhütler ve imalatlarda hem kritik bir parça olması, hem de gerek adet, gerekse gider kalemi açısından yüksek bir hacme sahip olmasıdır. Geliştirilen tedarikçi değerlendirme modelinin detaylarına ilerleyen bölümlerde yer verilmiştir.

## 2. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Firmanın istekleri dikkate alınarak oluşturulan modelde tedarikçi değerlendirme için ana kriterler; pazar, yönetim ve organizasyon, insan kaynakları, üretim, kalite kontrol, iş güvenliği ve esneklik başlıkları altında tasarlanmıştır. Her bir kriter kendi başlığında aşağıda listelendiği gibi alt başlıklara ayrılmıştır:

### 2.1. Pazar

İşletmelerin; potansiyelini, gücünü, işletmenin değişim hızı gibi olguları takip edebilmek ve değerlendirmek adına pazar ana kriteri altında aşağıdaki gibi alt kriterler oluşturulmuştur:

- Firmanın pazar payı
- Firmanın faaliyet süresi
- Firmanın müşteri sayısındaki yıllık artış
- Yeni müşteri sayısı / Toplam müşteri sayısı (yıllık bazda)
- Patentli ürün sayısı
- Firma ihracat yapıyor mu? (Evet/Hayır)
- Satışlardan iadeler / Net satışlar
- Müşteri hizmetleri birimi mevcut mu? (Evet/Hayır)

### 2.2. Yönetim-Organizasyon

Çalışmada tedarikçi firmanın yönetim organizasyon kabiliyetini ölçmek amaçlı kriterler belirlenmiştir. Bu alt kriterler aşağıda sıralanmıştır:

- Organizasyondaki hiyerarşi sayısı
- Toplam indirekt çalışan sayısı / toplam direk çalışan sayısı
- Toplam yönetici sayısı / Toplam çalışan sayısı oranı
- Siparişten itibaren ortalama teslimat süresi
- Geç teslimat yapılan sipariş / Toplam sipariş
- Firmanın hitap ettiği pazar alanı nedir? (Firmanın yerel, ulusal veya uluslararası pazardaki gücünü belirlemek için oluşturulmuştur.)

### 2.3. İnsan Kaynakları

İnsan kaynakları yönetimi, işletmelerde rekabet üstünlüğü sağlamak üzere ihtiyaç duyulan insan

kaynağının araştırılması, istihdam edilmesi ve eğitilmesi ile ilgili, planlama, yönetim ve değerlendirme işlemlerini bünyesinde barındıran bir alandır. Bu faaliyetler işletme amaçlarını gerçekleştirirken aynı zamanda personel ihtiyaçlarına da cevap veren nitelikte olmalıdır. Bu hedefle belirlenen alt kriterler aşağıda sıralanmıştır:

- İşten çıkan sayısı / işe giren sayısı (yıllık)
- Kişi başına düşen eğitim giderleri (kurum içi ve dışı tüm eğitimler için)
- Danışmanlık hizmetlerinden faydalanma sayısı
- Çalışanların devamsızlık oranı

## 2.4. Üretim

### 2.4.1. Bakım-onarım

Üretimde en önemli olgulardan biri de bakım-onarımdır. Makine ve teçhizatlar da meydana gelebilecek arıza ve yıpranmanın meydana getirebileceği üretimin durması işletme için büyük zararlara yol açabilmektedir. Bu açıdan işletmenin bu gibi durumlara hazırlıklı olması önem taşımaktadır. Bu doğrultuda belirlenen alt kriterler aşağıda belirtilmiştir:

- Makinelerin üzerinde bakım kartları bulunuyor mu? (Evet/Hayır)
- Bakım planı mevcut mu? (Evet/Hayır)
- Bakım personeli sayısı
- Yedek parça stoku var mı? (Evet/Hayır)
- Plansız ve acil tamir işlerine harcanan toplam zaman / toplam bakım zamanı oranı

### 2.4.2. Üretim Kontrol

Üretim kontrol, işletmenin hedeflerine uygunluğunu denetler ve sorunları gidermeye çalışarak önleyici rol oynar. Bu doğrultuda belirlenen alt kriterler aşağıda sıralanmıştır:

- Bir ürünün imalat hattında kontrolden geçme sayısı
- Toplam stok / Toplam Sipariş
- Gerçek üretim/ Hedef üretim

### 2.4.3. Ar-Ge

Hızla değişen küresel rekabet ortamı ile yeni teknolojiyi oluşturan işletmeler rakiplerinden ayrılmaktadır. Bu açıdan işletmelerin araştırma-geliştirme faaliyetleri yüksek öncelik taşımaktadır. Bu doğrultuda belirlenen alt kriterler aşağıdaki gibidir:

- AR-GE biriminin faaliyet süresi
- AR-GE giderleri / net satışlar

### 2.4.4. Üretim Teknolojisi

İşletmelerde kullanılan araç gereç, yöntem ve malzemeleri kapsayan ve bunların uygulama alanlarına odaklanan bir kriterdir. Bu kriterle tedarikçinin teçhizat ve donanım yeterliliğini ölçmeye yardımcı olacaktır. Bu kapsamda belirlenmiş olan kriterler aşağıda sunulmuştur:

- İmalata yönelik geliştirilmiş ve uygulanmış yeniliklerin sayısı (daha kaliteli, daha kısa sürede ancak kaliteden taviz vermeden imalatı gerçekleştirmeyi garanti altına alacak şekilde)
- Makinelerin model ve yaşları üretim için yeterli mi ? (Evet/Hayır)
- Yeni geliştirilen ürün sayısı / Toplam ürün sayısı
- İleri imalat teknolojisi kullanımı (CNC, CAD, CAM) (Evet/Hayır)

## 2.4.5. İmalat Sistemi

İşletme içinde ham maddenin girişinden ürünün çıkışına kadar geçen sürede akıştaki evrelerin planlaması üzerinde durulmuştur. Ayrıca kapasite kullanım oranı dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda belirlenen kriterler aşağıdaki gibidir:

- Yerleşim planı üretim için uygun mu ? (Evet/Hayır)
- Bakım onarım için makinelere ulaşım kolaylığı sağlanmış mı ? (Evet/Hayır)
- Geçiş yolları yeterlimi ? (Evet/Hayır)
- Bir seferde üretilebilen mal çeşitliliği
- Kapasite kullanım oranı

## 2.5. Kalite Kontrol

Kalite kontrolü müşteri gereksinimlerine uygun ürünlerin, işletmedeki faaliyetlerin en verimli bir şekilde gerçekleştirilerek üretilmesini sağlamak üzere sürdürülebilir bir şekilde gerekli planların geliştirilip uygulanmasıdır [20][21]. Bu doğrultuda işletmenin kalite kontrol yönetim seviyesini ölçmek için belirlenen alt kriterler aşağıda sıralanmıştır:

- Hatalı ürün oranı
- Reddedilen ürün/ Toplam ürün
- Yeniden işlenen ürün/Toplam ürün
- Kalite sertifikaları mevcudiyeti (Evet/Hayır)
- Müşteri şikâyetleri sayısı / Toplam müşteri sayısı oranı
- Üretim süreci içindeki denetim noktası sayısı
- Kalite kontrolde çalışan kişi sayısı / Toplam çalışan sayısı
- Ürünlerin garanti süresi

## 2.6. İş Güvenliği

İş güvenliği, işletmede güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak için yapılan ve yapılması gereken bütün uygulamalara verilen addır. Bir işletmenin iş güvenliği sistemlerini eksiksiz yerine getirmesi hem iş gören, hem de işletme sahibi için karşılıklı kazanç olarak geri döner. Bu açıdan belirlenen kriterler aşağıda sunulmuştur [22]:

- İş kazası sayısı
- İş güvenliği eğitimleri veriliyor mu? (Evet/Hayır)

- OHSAS 18001, İSG yönetim uygulamaların düzeyi nedir?
- Fiziksel, biyolojik, kimyasal risk etmenlerinin desteklenme düzeyi nedir?
- Risk analizleri yeterli mi? (Evet/Hayır)
- Kurulda İSG uzmanı bulunuyor mu? (Evet/Hayır)
- Kaza kayıt defteri kullanılıyor mu? (Evet/Hayır)
- Meslek hastalığı istatistikleri tutuluyor mu? (Evet/Hayır)

## 2.7. Esneklik

İşletmenin olası değişiklik durumlarına karşı üretim sistemini bu durumlara göre ne kadar adapte edebildiği ve bunun sonucunda doğabilecek zaman, maliyet gibi kayıpların önüne geçmeyi öngörür. Bu doğrultuda belirlenen alt kriterler aşağıda sunulmuştur:

- Parçalar alternatif makinelerde işlenebilir mi? (Evet/Hayır)
- Makine kurulum süreleri kısa mı? (Evet/Hayır)
- Tipik bir makine birçok farklı operasyon gerçekleştirebilir mi? (Evet/Hayır)
- İşçiler farklı makineleri kullanma kabiliyetine sahip mi? (Evet/Hayır)
- Makine arızalandığında alternatif rotalar kullanılabilir mi? (Evet/Hayır)

## 2.8. Vana Sektörü

Çalışma için uygulama yapılan firma tarafından belirlenen pilot uygulama alanı vana sektörüdür. Vana üretiminde önemli olan noktaların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda belirlenen alt kriterler aşağıda verilmektedir:

- Anma basıncında standartlara uygun basınç ve sızdırmazlık testleri yapılıyor mu? (Evet/Hayır)
- Giriş muayenesi analizleri yapılıyor mu? (TSE uygunluk) (Evet/Hayır)
- Bitmiş ürünün ölçüsel temel standartlara uygunluğu test ediliyor mu? (Evet/Hayır)
- Vananın akış direnç değeri muadillerine göre düşük mü? (Evet/Hayır)
- Ürün izlenebilirliği var mı? (ISO 9000 parti numarası) (Evet/Hayır)

## 2.9. Puanlama Sisteminin Hazırlanması

Tablo 1’de ve Tablo 2’de puanlama sisteminin hazırlama örneği verilmiştir. Buna göre oluşturulan modelde üç tür soru grubu bulunmakta olup, bu soruların değerlendirilmesine ilişkin kılavuz örneği aşağıda verilmektedir.

## 3. YÖNTEM

### 3.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

Analitik hiyerarşi prosesi (AHP) 1980 yılında Saaty tarafından geliştirilen çok ölçütlü karar verme (ÇÖKV) yöntemlerinden biridir [23,24]. AHP yönteminin en önemli avantajı problemi hedef, ana kriterler, kriterler, alternatifler şeklinde hiyerarşik bir yapıda düzenleyip ardından hiyerarşinin altından üst tarafına doğru bir hareket mekanizması kullanarak karar vericinin hükümlerini sentezleyebilmesidir [24]. AHP’de kriterler kendi aralarında ikili karşılaştırma matrisleri kullanılarak değerlendirilir. Değerlendirmelerde Saaty tarafından geliştirilmiş olan 1-9 ölçeği kullanılır [24] (Tablo 3).

AHP yöntemi bağımsız olarak kriterlerin değerlendirilmesine yardımcı olur. Kriterleri birbirinden bağımsız olarak ayırıştırma ve ardından sentezleyerek tek bir sonuçla (0-1 aralığında AHP skoru ile) ifade etme olanağı sağlar. AHP’nin uygulama adımları aşağıda belirtilmiştir [24]:

Adım 1: Hiyerarşik yapı oluşturulur. Hiyerarşik yapıda ana kriterler, alt kriterler ve alternatifler belirlenir.

Adım 2: 1-9 ölçeği ve ikili karşılaştırma matrisleri kullanılarak kriter ağırlıkları hesaplanır. Bu süreçte öncelikle ikili karşılaştırma matrisi normalize edilir. Bu durum her bir matris elemanının ait olduğu sütun toplamına bölünmesiyle gerçekleştirilir. Normalize matrisin satır değerleri toplamı tekrar normalize edilerek kriterlerin ağırlıkları hesaplanmış olur [24].

Adım 3: İkili karşılaştırmaların tutarlı olup olmadığının değerlendirilmesi gerekir. Bunun için tutarlılık oranının (CR-Consistency Ratio) hesaplanması gerekir [24]. Tutarlılık oranı özünde, kriterin önem ağırlıklarını ifade eden öz vektörün ikili karşılaştırma matrisine bölünmesi sonucu elde tutarlılık indeksinin (CI-Consistency Index) rasgele indekse (RI) bölünmesiyle elde edilebilir. Kriter sayısına göre değişim gösteren RI değerleri aşağıda verilmiştir:

$$n=(3; 4; 5; 6) \rightarrow RI=(0,58;0,9;1,12;1,24) \quad (1)$$

Eş.(1) de n, kriter sayısını ifade eder. Hesaplanan CR değerinin %10’dan küçük olması ikili karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğunu gösterir.

Adım 4: AHP sürecinin son adımı kriterlerin önem ağırlıkları ile kriterlerin değerlendirme puanlarının çarpılıp toplanması sonucu alternatifin skorunun hesaplanmasıdır [25].

Tablo 1. Puanlama sistemi

<i>Puan</i> <i>Kriter</i>	1	2	3	4	5
Firmanın hitap ettiği pazar alanı nedir?	Firma sadece kendi yerel bölgesinde çalışıyorsa Pazar alanı kısıtlıdır ve genel bir marka değeri edinmemiştir.	Firma kendi yerel bölgesinde çalışıyor ve ulusal pazara yeni adım atmıştır.	Firma hem kendi yerel bölgesinde hem de ulusal pazarda uzun zamandır çalışmaktadır.	Firma yerel, ulusal pazarda çalışıyor ve uluslararası pazara yeni adım atmıştır.	Firma yerel, ulusal ve uluslar arası pazarda uzun süredir çalışmaktadır.
Kapasite kullanım oranı	Firma %50'den az kapasite kullanım oranına sahiptir. Atıl kapasite aşırı yüksektir.	Firma %50-75 arasında kapasite kullanım oranına sahiptir. Atıl kapasite yüksektir.	Firma %75-85 arasında kapasite kullanım oranına sahiptir.	Firma %85-90 arasında kapasite kullanım oranına sahiptir.	Firma %90'dan fazla kapasite kullanım oranına sahiptir. Atıl kapasite azdır.

Tablo 2. Puanlama sistemi (devam)

<i>Puan</i> <i>Kriter</i>	<i>EVET (1 Puan)</i>	<i>HAYIR (0 Puan)</i>
Ürün izlenebilirliği var mı? (ISO 9000 parti numarasi)	Firmanın ürünlerini takip etmeyi sağlayan lot numaraları mevcuttur. Üretim aşamasındaki ve satış sonrasındaki ürün takibini kolaylaştırır.	Firmanın ürünlerini takip etmeyi sağlayan lot numaraları mevcut değildir. Ürünlerin üretim sırasında ve satış sonrasında takip etmek zordur.

Tablo 3. 1-9 ölçeği [24]

<b>Önem Değerleri</b>	<b>Değer Tanımları</b>
1	Her iki kriterin eşit öneme sahip olması durumu
3	1. Kriterin 2. kriterden daha önemli olması durumu
5	1. Kriterin 2. kriterden çok önemli olması durumu
7	1. Kriterin 2. kriterden nazaran çok güçlü bir öneme sahip olması durumu
9	1. Kriterin 2. kriterden nazaran mutlak üstün bir öneme sahip olması durumu
2,4,6,8	Ara değerler

#### 4. TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRME YAZILIMININ OLUŞTURULMASI

Bu bölümde; yukarıda açıklanan bilgiler doğrultusunda AHP modülü ve değerlendirme ölçütlerinin puanlandığı modül Visual Basic yardımıyla MS Excel ortamında kodlanarak tedarikçi değerlendirme programı geliştirilmiştir. Programın çalıştırılmasına ait bir uygulama örneği aşağıda verilmektedir.

Öncelikle geliştirilen programda AHP yönteminin ikili karşılaştırma tekniği uygulanarak kriterlerin ağırlıkları belirlenir (Tablo 4). Karar vericinin ikili karşılaştırma matrisini doldurmasının ardından ağırlıklar ve matrislerin tutarlılık oranları otomatik olarak hesaplanır ve programdaki tedarikçi değerlendirme sayfasına otomatik olarak aktarılır. Tüm kriterler için ağırlıklandırma tablosu ise Şekil 1'de verilmiştir. Hiyerarşik yapının en alt kademesinde yer alan değerlendirme (performans) kriterlerinin ağırlıkları eşit alınmıştır.

Ardından alt kriterlerin değerlendirilmesi yapılır (Şekil 2). Burada değerlendirilecek firma ile ilgili uygun kısımlar "X" ile işaretlenir. Tüm kriterlerin değerlendirilmiş hali EK-1'de sunulmuştur. Tüm girişler yapıldıktan sonra, program değerlendirilen firmanın başarı puanını vermektedir. Bir vana firması için, geliştirilen sistem uygulanmıştır. Yerinde uygulama ile belirlenen tüm kriterler firma yetkilisi ile görüşülüp gerekli tüm dokümanlar incelenerek sorular cevaplandırılmıştır. Çalışmamızda firmanın değerlendirilmesi sonucunda 0-100 aralığında ve yüzde olarak bir sonuç alınmaktadır. Bu sonuçlara göre; % 0-20 aralığı değerlendirme dışı, % 20-40 aralığı başarısız, % 40-60 aralığı kabul edilebilir, % 60-80 aralığı başarılı, % 80-100 aralığı mükemmel olarak belirlenmiştir. Değerlendirme sonucunda firmanın puanı % 79 (0,79)-Başarılı- olarak tespit edilmiştir. Firmanın değerlendirme puanı sonucu puan ölçeğimize göre "başarılı" bulunmuştur. Şekil 3'de firma değerlendirme sonucu gösterilmiştir. Firmalar için yapılmış değerlendirme sonuçlarının izlendiği ekran ise Şekil 4'te sunulmuştur.



Tablo 4. Kriterlerin AHP yöntemiyle ağırlıklandırılması

İkili Karşılaştırma	PAZAR	YÖNETİM	ÜRETİM	VANA SEKTÖRÜ	Normalize Matris	Satur Toplamı	AĞIRLIK
PAZAR 1 <sup>a</sup>	0,5		0,5	1	0,17 <sup>a</sup>	0,63 <sup>b</sup>	0,16 <sup>c</sup>
YÖNETİM 2		1	0,5	3	0,33	1,15	0,29
ÜRETİM 2,00		2,00	1,00	4	0,33	1,74	0,44
VANA SEKTÖRÜ 1		0,333333333	0,25	1	0,17	0,48	0,12
Toplam		3,833333333	2,25	9		4 <sup>c</sup>	1,00

$1/6=0,17$ ;  $0,63=(0,17+0,13+0,22+0,11)$ ;  $0,16=0,63/4$   
 $CI=0,0272$   $CR=0,0302$

İkili Karşılaştırma	ORGANİZASYON	İNSAN KAYNAKLARI	Normalize Matris	AĞIRLIK
ORGANİZASYON 1	2		0,67	1,33
İNSAN KAYNAKLARI 0,50		1	0,33	0,67
Toplam		3	2,00	1,00

$CI=(2-2)/1=0$   $CR=CI/RI=0/0,9=0$

$1,33=(1*0,67)+(2*0,33)$   $2=1,33/0,67$   
 $0,67=(0,5*0,67)+(1*0,33)$   $2=0,67/0,33$

$2=(2+2)/2$  Not: Paydada yer alan 2 kriter sayısındır

$CI=(2-n)/(n-1)$  Not: n, kriter sayısını temsil eder

İkili Karşılaştırma	TEKNOLOJİ SEVİYESİ	İŞ GÜVENLİĞİ	ESNEKLİK	KALİTE	Normalize Matris		AĞIRLIK
					Normalize Matris	AĞIRLIK	
TEKNOLOJİ SEVİYESİ 1	2		2	0,5	0,25	0,36	0,27
İŞ GÜVENLİĞİ 0,5		1	0,5	0,333333333	0,13	0,09	0,48
ESNEKLİK 0,50		2,00	1,00	0,5	0,13	0,18	0,19
KALİTE 2,00		3,00	2,00	1	0,50	0,36	0,42
Toplam		8	5,5	2,333333333		1,67	1,00

$CI=0,0237$   $CR=0,0264$

İkili Karşılaştırma	BAKIM ONARIM	ÜRETİM VERİMİ	ÜRETİM TEKNOLOJİSİ	İMALAT SİSTEMİ	Normalize Matris		AĞIRLIK
					AR-GE	AĞIRLIK	
BAKIM ONARIM 1,00	0,50		0,33	0,5	2,00	0,08	0,13
ÜRETİM VERİMİ 2,00		1,00	3,00	3	4,00	0,51	0,41
TEKNOLOJİSİ 3,00		0,33	1,00	1	2,00	0,14	0,17
İMALAT SİSTEMİ 2,00		0,33	1,00	1	2,00	0,14	0,17
AR-GE 0,5		0,25	0,5	0,5	1	0,09	0,09
Toplam		8,50	2,42	5,83	11,00	5,00	1,00

$CI=0,0592$   $CR=0,0657$

ANA KRİTER	ALT KRİTER	ÖLÇÜT	ÖLÇÜT AĞIRLIĞI	ALT KRİTER AĞIRLIĞI	ANA KRİTER AĞIRLIĞI	GENEL AĞIRLIK		
PAZAR		Firmanın Pazar payı	0,14286		0,16	0,0225		
		Yeni müşteri sayısı/ toplam müşteri sayısı	0,14286		0,16	0,0225		
		Patent sayısı	0,14286		0,16	0,0225		
		Firma ihracat yapıyor mu ?	0,14286		0,16	0,0225		
		Satışlardan iadeler / Net satışlar	0,14286		0,16	0,0225		
		Firmanın faaliyet süresi	0,14286		0,16	0,0225		
		Firmanın müşteri sayısındaki yıllık artış	0,14286		0,16	0,0225		
YÖNETİM	ORGANİZASYON	İş akış şemaları	0,14286	0,67	0,29	0,0274		
		Organizasyonda ki hiyerarşi sayısı	0,14286	0,67	0,29	0,0274		
		Toplam indirect çalışan sayısı / toplam direk çalışan	0,14286	0,67	0,29	0,0274		
		Toplam yönetici sayısı/Toplam çalışan sayısı	0,14286	0,67	0,29	0,0274		
		Siparişten itibaren ortalama teslimat süresi	0,14286	0,67	0,29	0,0274		
		Geç teslimat yapılan Sipariş / Toplam Sipariş	0,14286	0,67	0,29	0,0274		
		Firma Hitap Ettiği Pazar alanı(yerel-ulusal-uluslar ar	0,14286	0,67	0,29	0,0274		
	İNSAN KAYNAKLARI	İşten çıkan sayısı/ işe giren sayısı	0,2	0,33	0,29	0,0192		
		Kişi başına düşen eğitim giderleri	0,2	0,33	0,29	0,0192		
		Danışmanlık hizmetlerinden faydalanma sayısı	0,2	0,33	0,29	0,0192		
		Personel eğitim seviyesi yüzdeleri	0,2	0,33	0,29	0,0192		
		Çalışanların İşte Devamsızlık Oranı	0,2	0,33	0,29	0,0192		
ÜRETİM	TEKNOLOJİ	BAKIM ONARIM	Makinaların üzerinde bakım kartları bulunması	0,2	0,13	0,27	0,44	0,0030
			Bakım planı mevcutmu	0,2	0,13	0,27	0,44	0,0030
			Bakım personeli sayısı	0,2	0,13	0,27	0,44	0,0030
			Yedek parça stoğu varmı	0,2	0,13	0,27	0,44	0,0030
			Plansız ve acil tamir işlerine harcanan toplam zama	0,2	0,13	0,27	0,44	0,0030
		ÜRETİM VERİMİ	Gerçek üretim/ hedef üretim	0,33333	0,41	0,27	0,44	0,0159
			Bir ürünün imalat hattında kontrolden geçme sayısı	0,33333	0,41	0,27	0,44	0,0159
			Toplam stok / Toplam Sipariş	0,33333	0,41	0,27	0,44	0,0159
		ÜRETİM TEKNOLOJİSİ	İmalata yönelik geliştirilmiş ve uygulanmış yenilikler	0,25	0,20	0,27	0,44	0,0059
			İleri imalat teknolojisi kullanımı (CNC,CAD,CAM)	0,25	0,20	0,27	0,44	0,0059
			Makinaların model ve yaşlarının yeterliliği	0,25	0,20	0,27	0,44	0,0059
			Yeni Geliştirilen Ürün Sayısı/ Toplam Ürün Sayısı	0,25	0,20	0,27	0,44	0,0059
		İMALAT SİSTEMİ	Yerleşim planı uyumluluğu	0,2	0,18	0,27	0,44	0,0042
			Bakım onarım için makinalara ulaşım kolaylığı sağla	0,2	0,18	0,27	0,44	0,0042
			Geçiş yolları yeterliliği bulunuyor mu?	0,2	0,18	0,27	0,44	0,0042
			Bir Seferde Üretilen Mal Çeşitliliği Oranı	0,2	0,18	0,27	0,44	0,0042
			Kapasite kullanım oranı (mevcut / kullanılan kapasite)	0,2	0,18	0,27	0,44	0,0042
		AR-GE	AR-GE biriminin faaliyet süresi	0,5	0,08	0,27	0,44	0,0050
			AR-GE giderleri / net satışlar	0,5	0,08	0,27	0,44	0,0050
		İŞ GÜVENLİĞİ	İş güvenliği eğitimleri veriliyor mu ?	0,14286	0,12	0,44	0,0075	
			OHSAS 18001 ,İSG yönetim uygulamalarının düzeyi	0,14286	0,12	0,44	0,0075	
			Fiziksel,Biyolojik,Kimyasal Risk Etmenlerinin Destek	0,14286	0,12	0,44	0,0075	
			Risk analizlerinin yeterliliği	0,14286	0,12	0,44	0,0075	
			Kuruluşta İSG uzmanı bulunuyor mu ?	0,14286	0,12	0,44	0,0075	
			KKD kullanılıyor mu ?	0,14286	0,12	0,44	0,0075	
			Meslek hastalığı istatistikleri tutuluyor mu?	0,14286	0,12	0,44	0,0075	
		ESNEKLİK	Parçalar alternatif makinalarda işlenebilir mi?	0,2	0,19	0,44	0,0168	
			Makine anzahlığında alternatif rotalar kullanılabilir	0,2	0,19	0,44	0,0168	
			Makine kurulum süreleri kısa mı ?	0,2	0,19	0,44	0,0168	
			Tipik bir makine birçok farklı operasyon gerçekleştirir	0,2	0,19	0,44	0,0168	
			İşçiler farklı makineleri kullanma kabiliyetine sahiptir	0,2	0,19	0,44	0,0168	
		KALİTE KONTROL	Hatalı ürün oranları	0,125	0,42	0,44	0,0227	
ürünlerin garanti süresi	0,125		0,42	0,44	0,0227			
Kalite Kontrolde Çalışan kişi sayısı / Toplam Çalışan	0,125		0,42	0,44	0,0227			
üretim süreci içindeki denetim noktası sayısı	0,125		0,42	0,44	0,0227			
Reddedilen ürün/ toplam ürün	0,125		0,42	0,44	0,0227			
Rework edilen ürün/toplam ürün	0,125		0,42	0,44	0,0227			
Kalite sertifikaları sayısı	0,125		0,42	0,44	0,0227			
Müşteri şikayetleri sayısı/Toplam müşteri sayısı	0,125		0,42	0,44	0,0227			
VANA SEKTÖRÜ		1						
	Anma basıncında standartlara uygun basınç ve sızdırmazlık testi	0,2		0,12	0,0238			
	Giriş muayenesi analizleri yapılıyor mu? (TSE uygunluk)	0,2		0,12	0,0238			
	Bitmiş ürünün ölçüsel bazda standartlara uygunluğu test edil	0,2		0,12	0,0238			
	Vananın akış direnc değeri muadillerine göre düşük mü?	0,2		0,12	0,0238			
	Ürün izlenebilirliği var mı?(ISO 9000 lot numarası)	0,2		0,12	0,0238			

Şekil 1. Tüm kriterler için ağırlıklandırma tablosu

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2							1	2	3	4	5		GENEL AĞIRLIK			
3							20%	40%	60%	80%	100%	AĞIRLIK	0.157608696			
4													0.125			
5										X			0.125			
6									X		X		0.125			
7									X				0.125			
8									X				0.125			
9						X							0.125			
10											X		0.125			
11						X							0.125			
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																

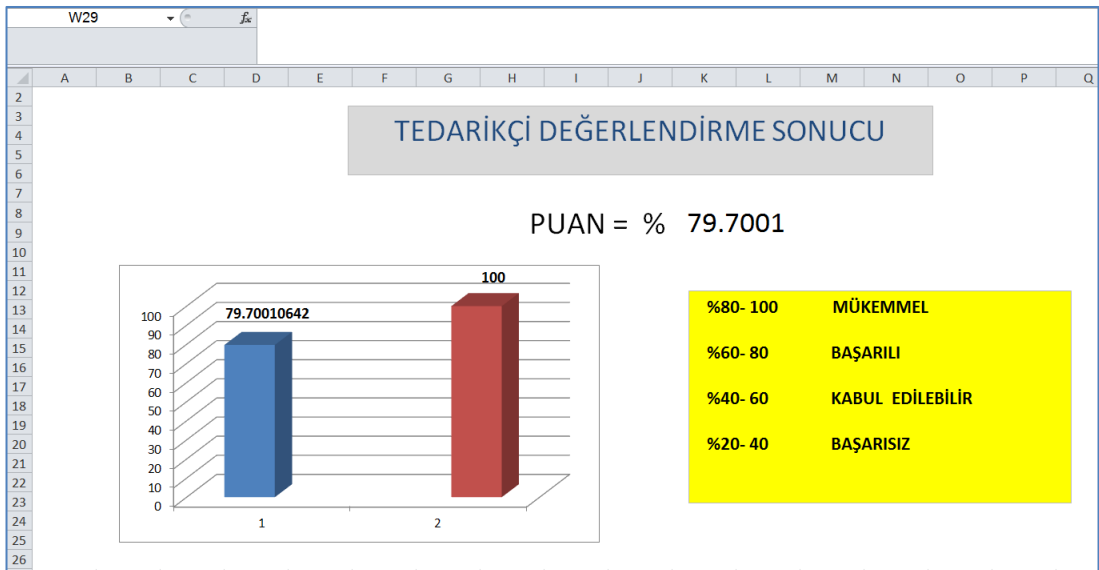
UserForm2

LÜTFEN KRİTERLERİ " X " İLE DOLDURUNUZ

TAMAM

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			

Şekil 2. Pazar kriteri formu



Şekil 3. Değerlendirme sonucu



F10		79.7001064220111				
	A	B	C	D	E	F
1	FİRMA ADI	FİRMA YETKİLİSİ	İLETİŞİM BİLGİLERİ	TARİH	DENETÇİ	PUAN
2	ABC VANA	ALİ KAYA	657	30.05.2013	SERKAN	19.4431
3	CDE VANA	ALİ KAYA	789	30.05.2013	CENK	19.4431
4	DEF VANA	ALİ KAYA	897	30.05.2013	GÖRKEM	19.4431
5	FEG VANA	ALİ KAYA	908	30.05.2013	EREN	19.4431
6	HMN VANA	ALİ KAYA	8696	30.05.2013	CANSU	19.4431
7	STS VANA	ALİ KAYA	7585	30.05.2013	ÖZGE	21.26031
8	BALİ	CAİ	523	12.04.2013	HAKA	21.26031
9	VANA		KAZAN ANKARA	04\06\2013	SERKAN DALARSLAN	79.70011
10	xxxx	yyyy	zzzz	22/10/2018	tttt	

Şekil 4. Değerlendirme kayıt ekranı: 9 numaralı uygulama gerçek uygulama olup, diğerleri programın denenmesi amacıyla oluşturulmuş kayıtlardır.

## 5. SONUÇ

Her geçen gün artan küresel rekabetle birlikte her bir sektörde büyük bir yarışın olduğu göz önüne alındığında tedarikçi değerlendirme sistemleri işletmeler açısından çok önemli bir konuma yerleşmiştir. Bu çalışmada geliştirilen yazılım, uygulama yapılan firmanın beklentileri ve talepleri doğrultusunda geliştirilmiştir. Yöntemin başka firmalara ve sektörler için uygulanması durumunda gerek kriter ağırlıklarının, gerekse kriter değerlendirme puan aralıklarının değiştirilmesi kolaylıkla yapılabilir. Bu amaçla kullanıcıdan ilgili kriterleri "X" yazarak değerlendirilmesi istenmiştir. Bu değerlendirme sistemi herhangi bir sektörde herhangi bir firma için de rahatlıkla kullanılabilir. Farklı sektör/firmalardaki uygulamalardan önce puanlama yapısı arka planda kolaylıkla değiştirilebilecek tarzda tasarlanmıştır. Bu fonksiyon programın esnek bir yapıya kavuşmasını sağlamıştır.

Çalışma sonuçları firma yetkilileri ile paylaşılmış ve tedarikçi değerlendirme sürecinde tedarikçi değerlendirme sistemi kapsamında kullanılabilir niteliklere sahip bir program olduğu firma tarafından belirtilmiştir. Zaman içerisinde yazılımın firmalar için kullanılması arttıkça farklı dönemlerin yıllar bazında gelişimi, dolayısıyla firmaların tedarikçi olarak performansı da elde edilebilecektir. Dolayısıyla firmalarda yapılan deneme sayısı arttıkça, veriler üzerinde istatistiksel analizler de gerçekleştirilebilir.

## TEŞEKKÜR

Yazarlar çalışmanın gerçekleştirilmesinde desteklerini esirgemeyen firmaya ve yöneticilerine teşekkür ederler. Firma isteği doğrultusunda ana firma ve uygulama yapılan valf imalatçısı firma isimleri çalışmada gizli tutulmuştur.

## A SUPPLIER EVALUATION STUDY FOR DETERMINING THE TECHNICAL AND COMMERCIAL COMPETENCIES OF VALVE MANUFACTURER COMPANIES

Valves are essential elements in most fluid handling systems. Nowadays, evaluating the valve suppliers has strategic importance in competitive environment for fluid handling or piping companies. Many companies, which used to evaluate their suppliers with traditional applications, are now seeking for new evaluation methods. Valve supplier evaluation includes of both quantitative and qualitative attributes, so it is considered as a multi-attribute decision-making (MADM) problem. For this reason, the Analytical Hierarchy Process (AHP) method is used in the proposed study.

**Keywords:** Supplier evaluation, Valve, Analytic Hierarchy Process (AHP), Multi-Attribute Decision Making (MADM).

## KAYNAKÇA

1. Amin, S. H., Zhang, G., An integrated model for closed-loop supply chain configuration and supplier selection: Multi-objective approach, *Expert Systems with Applications* 39, (2012) 6782–679.
2. Dağdeviren, M., Dönmez, N., Kurt M., Bir İşletmede Tedarikçi Değerlendirme Süreci İçin Yeni Bir Model Tasarımı ve Uygulaması. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Dergisi*, 21, 2, (2006)247-255,
3. İç, Y.T., Yeşiloğlu, A.G., Bir İmalat Firmasında ISO 9001:2015 Kalite Yönetim Sisteminin Kurulması. *Makina Tasarım ve İmalat Dergisi*, 15,2, (2017),58-74.
4. İnaç, H., “Tedarikçi Değerlendirme Sistemi ve Yapılan Değişiklikler”, *Artema Kalite Güvence Müdürlüğü 9.Tedarikçi Günü Sunuşu*, İstanbul, 2004.
5. Ünüvar, M., Tedarik Zinciri Yönetimine Analitik Bir Yaklaşım. *Dokuz Eylül Üniversitesi*, İzmir, 2005.
6. Arıkan, F., Küçükçe Y.S., Satın Alma Faaliyeti İçin Bir Tedarikçi Seçimi-Değerlendirme Problemi ve Çözümü, *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Dergisi*, 27, 2, (2012) 255-264.
7. Ayyıldız, G., Demirel, N. Ç., Fuzzy Choquet Integral Approach For Multi Criteria Supplier Evaluation Problem, *Journal of Engineering and Natural Sciences Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 28, (2010), 214-223.
8. Ecer, F., Küçük, O., Tedarikçi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1), (2007), 335-369.
9. Yurdakul, M., İç, Y. T. AHP ve Hedef Programlama Yöntemlerinin Sağlayıcı Seçimi Probleminde Kullanılması. *XXII. Ulusal YA/EM Kongresi*, Gazi Üniversitesi, Ankara (2001).
10. Öztürk, A. Erdoğan, Ş. Arıkan, V.S., Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Kullanılarak Tedarikçilerin Değerlendirilmesi, Bir Tekstil Firmasında Uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26, 1, (2011), 93-112.
11. Wooten, K.C., Ethical dilemmas in human resource management An application of a multidimensional framework, a unifying taxonomy and applicable codes. *Human Resource Management Review* 11,(2001),159-175.
12. Kannan, D. Diabat, A. Khodaverdi, R. Olfat, L. Jafarian A., Integrated fuzzy multi criteria decision making method and multi objective programming approach for supplier selection and order allocation in a green supply chain. *Journal of Cleaner Production* 47, (2013), 355-367.
13. Amin, S. H. Zhang, G., An integrated model for closed-loop supply chain configuration and supplier selection: Multi-objective approach, *Expert Systems with Applications* 39, (2012) 6782–679.
14. Lin, R., An integrated model for supplier selection under a fuzzy situation. *Int. J. Production Economics* 138, (2012) 55–61.
15. Gencer, C., Gürpınar, D., Analytic network process in supplier selection: A case study in an electronic firm. *Applied Mathematical Modelling* 31, (2007), 2475–2486.
16. Chen, Y., Structured methodology for supplier selection and evaluation in a supply chain. *Information Sciences* 181, (2011), 1651–1670.
17. Demirtas, E., Üstün, Ö., An integrated multi objective decision making process for supplier selection and order allocation. *Omega* 36 , (2008), 76 – 90.
18. Ghodsypour, S. H., O’Brien, C. A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming. *International Journal of Production Economics*, 56–57, (1998). 199–212.
19. Kasapoğlu, Ö.K., Şimşek, U.T., Pnömatik valf tedarikçisi seçiminde analitik hiyerarşi prosesi. *Yönetim*, 17(53), 2006, 40-51.
20. James, P., *Total Quality Management*, Prentice Hall Europe, Hertfordshire, 1996.
21. Öztürk, A., *Kalite Yönetimi ve Planlaması*. Ekin Yayıncılık, 2009.
22. Eraslan, E., *Başkent Üniversitesi İş sağlığı ve Güvenliği Ders Notları*, 2013.
23. Kamal, M., Subhi, A.H., An Application of AHP in Project Management, *International Journal of Project Management*, 19,(2001), 19-27.
24. Saaty T. “The Analytic Hierarchy Process”, McGraw-Hill International Book Company, USA, 1980.
25. İç, Y.T., *Kredi Talep Eden Endüstri Kuruluşlarını Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Doğrusal Programlama Yöntemleriyle Değerlendiren Bir Karar Destek Sisteminin Oluşturulması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2000.

EK 1-Kriter değerlendirme uygulaması

			1	2	3	4	5
Pazar	EVET	HAYIR	20%	40%	60%	80%	100%
Firmanın Pazar Payı						X	
Firmanın Faaliyet Süresi							X
Firmanın Müşteri Sayısındaki Yıllık Artış					X		
Yeni Müşteri Sayısı/ Toplam Müşteri Sayısı					X		
Patent Sayısı					X		
Firma ihracat yapıyor mu ?	X						
Satışlardan İadeler / Net Satışlar							X
Müşteri Hizmetleri Birimi mevcut mu ?	X						
			1	2	3	4	5
YÖNETİM ORGANİZASYON	EVET	HAYIR	20%	40%	60%	80%	100%
İş akış şemaları uygulanıyor mu?	X						
Organizasyonda ki hiyerarşi sayısı						X	
Toplam indirekt çalışan sayısı / toplam çalışan sayısı							X
Toplam yönetici sayısı / toplam çalışan sayısı						X	
Siparişten itibaren ortalama teslimat süresi							X
Geç teslimat yapılan sipariş/ toplam sipariş					X		
			1	2	3	4	5
İnsan Kaynakları	EVET	HAYIR	20%	40%	60%	80%	100%
İşten çıkan sayısı/ işe giren sayısı						X	
Kişi başına düşen eğitim giderleri					X		
Danışmanlık hizmetlerinden faydalanma sayısı					X		
Personel eğitim seviyesi yüzdeleri						X	
Çalışanların İşte Devamsızlık Oranı							X
			1	2	3	4	5
Bakım Onarım	EVET	HAYIR	20%	40%	60%	80%	100%
Makinaların üzerinde bakım kartları bulunuyor mu?	X						
Bakım planı mevcut mu	X						
Bakım personeli sayısı					X		
Yedek parça stoğu varmı	X						
Plansız ve acil tamir işlerine harcanan toplam zaman /toplam bakım zamanı						X	
			1	2	3	4	5
ÜRETİM KONTROL	EVET	HAYIR	20%	40%	60%	80%	100%
Gerçek üretim/ hedef üretim						X	
Bir ürünün imalat hattında kontrolden geçme sayısı						X	
Toplam stok / Toplam Sipariş						X	
			1	2	3	4	5
ARGE	EVET	HAYIR	20%	40%	60%	80%	100%
AR-GE biriminin faaliyet						X	
AR-GE giderleri / net satışlar						X	
			1	2	3	4	5
ÜRETİM TEKN.	EVET	HAYIR	20%	40%	60%	80%	100%
İmalata yönelik geliştirilmiş ve uygulanmış İleri imalat teknolojisi kullanımı (CNC,CAD,CAM)	X						
Makinaların model ve yaşlarının yeterliliği						X	
Yeni Geliştirilen Ürün Sayısı/ Toplam Ürün Sayısı					X		

EK 1-Kriter değerlendirme uygulaması (devam ediyor)

			1	2	3	4	5
<b>İMALAT SİSTEMİ</b>			20%	40%	60%	80%	100%
EVET	HAYIR						
		Yerleşim planı uyumluluğu			X		
		Bakım onarım için makinalara ulaşım kolaylığı sağlanmış mı				X	
		Geçiş yolları yeterliliği					X
		Bir Seferde Üretilen Mal Çeşitliliği Oranı			X		
		Kapasite kullanım oranı (mevcut /kullanılan kapasite)				X	
<b>KALİTE KONT.</b>			1	2	3	4	5
EVET	HAYIR		20%	40%	60%	80%	100%
		Hatalı ürün oranları			X		
		Reddedilen ürün/ toplam ürün				X	
		Rework edilen ürün/toplam ürün			X		
		Kalite sertifikaları sayısı				X	
		Müşteri şikayetleri sayısı/Toplam müşteri sayısı					X
		Üretim süreci içindeki denetim noktası sayısı				X	
		Kalite Kontrolde Çalışan kişi sayısı / Toplam					X
		Ürünlerin garanti süresi			X		
<b>İŞ GÜVENLİĞİ</b>			1	2	3	4	5
EVET	HAYIR		20%	40%	60%	80%	100%
		İş kazası sayısı				X	
X		İş güvenliği eğitimleri veriliyor mu ?					
		OHSAS 18001 ,İsg yönetim uygulamaların düzeyi	X				
X		Fiziksel,Biyolojik,Kimyasal Risk Etmenlerinin Desteklenmesi					
X		Risk analizleri yeterli mi?					
X		Kuruluştta İsg uzmanı bulunuyor mu ?					
X		KKD kullanılıyor mu ?					
	X	Meslek hastalığı istatistikleri tutuluyor mu?					
<b>ESNEKLİK</b>			1	2	3	4	5
EVET	HAYIR		20%	40%	60%	80%	100%
X		Parçalar alternatif makinalarda işlenebilir mi?					
X		Makine arızalandığında alternatif rotalar kullanılabilir mi?					
X		Makine kurulum süreleri kısa mı ?					
	X	Tipik bir makine birçok farklı operasyon gerçekleştirebilir mi?					
	X	İşçiler farklı makineleri kullanma kabiliyetine sahip mi?					
<b>VANA SEKTÖRÜ</b>			1	2	3	4	5
EVET	HAYIR		20%	40%	60%	80%	100%
X		Anma basıncında standartlara uygun basınç ve sızdırmazlık testleri yapılıyor mu?					
X		Giriş muayenesi analizleri yapılıyor mu? (TSE uygunluk)					
X		Bitmiş ürünün ölçüsel bazda standartlara uygunluğu test ediliyor mu?					
X		Vananın akış direnç değeri muadillerine göre düşük mü?					
X		Ürün izlenebilirliği var mı?(ISO 9000 lot numarası)					