

BİR İŞLETMEDE TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRME SÜRECİ İÇİN YENİ BİR MODEL TASARIMI VE UYGULAMASI

Metin DAĞDEVİREN, Nilay DÖNMEZ ve Mustafa KURT

Endüstri Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Maltepe, 06570 Ankara,
metindag@gazi.edu.tr, mkurt@gazi.edu.tr

(Geliş/Received: 25.01.2005; Kabul/Accepted: 12.12.2005)

ÖZET

Günümüzde doğru tedarikçilerle çalışmanın, işletmelerin hedeflerine ulaşmasındaki rolü gittikçe önem kazanmaktadır. Geçmişte alışlagelmiş yöntemlerle tedarikçi değerlendiren birçok işletme, bugün yeni değerlendirme yöntemleri arayışı içindedir. Bu çalışmada, bir işletme için yeni bir tedarikçi değerlendirme modeli geliştirilmiştir. Geliştirilen modelde Analitik Ağ Prosesi (AAP) yöntemi kullanılmıştır. AAP karar verme sürecini etkileyen faktörler arasındaki her türlü bağımlılık ve geri beslemeyi dikkate alan çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden biridir. Önerilen tedarikçi değerlendirme modeli tedarikçi temsilcileri ile birlikte değerlendirilmiş ve belirli periyotlarla kullanılmasına karar verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tedarikçi değerlendirme, çok kriterli analiz, analitik ağ prosesi.

DEVELOPING A NEW MODEL FOR SUPPLIER EVALUATION PROCESS FOR A COMPANY AND ITS APPLICATION

ABSTRACT

Today, the role of working with the right suppliers in achieving the goals of the companies is getting more important. Many companies, which used to evaluate their suppliers with traditional methods, are now seeking for new evaluation methods. In this study, a new supplier evaluation method is developed for a company. The Analytical Network Process (ANP) method is used in the proposed model. ANP is a multi criteria decision making method that takes into account the dependence and feedback among the factors affecting the decision making process. The proposed supplier evaluation model is verified with the supplier representatives and it is determined to use this model periodically.

Keywords: Supplier evaluation, Multi-criteria analysis, Analytical network process.

1. GİRİŞ

İşletmelerin başarılı bir şekilde faaliyet göstermeleri önemli ölçüde tedarik fonksiyonunun uygun işleyiş gösterebilmesine bağlıdır. Tedarik süreci bu açıdan tüm işletmeler için büyük önem arz etmektedir. Belirlediği hedeflere ulaşmak isteyen her işletme tedarik sürecini etkin bir şekilde yönetmek zorundadır.

Tedarik yönetimi; toplam maliyetin en küçüklenmesi için ana sanayi ve tedarikçi arasında yapılan çalışmaların bütünüdür [1]. Tedarik yönetimi çalışmalarının en önemli alt başlıklarından biri de tedarikçi değerlendirmedir. Tedarikçilerin değeri-

dirilmesi ana sanayi-tedarikçi arasındaki ilişkilerin yönetilmesi, uzun dönemde tedarikçilerin geliştirilmesi ve tedarikçi ile stratejik ilişkilerin belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Tedarikçi değerlendirmedeki amaç yeni bir tedarikçi seçmek ya da mevcut bir tedarikçi ile olan anlaşmayı iptal etmek değil, belirli bir zaman aralığında ve belirli kriterlere bağlı olarak tedarikçilerin performansının ölçülmesidir [2].

Tedarikçi değerlendirme konusunun önemine karşın, ülkemiz işletmelerinin çoğunda bu konuya gereken önem verilmemekte ve değerlendirme çalışmaları bilimsel alt yapıdan yoksun olan sezgisel yöntemlerle yapılmaktadır. Bu çalışmada Ankara ilinde Enerji ve

Madeni İnşaat İşleri alanında faaliyet gösteren bir işletmede tedarikçi performansının değerlendirilmesine yönelik bir model geliştirilmiştir. Geliştirilen model ile altı aylık periyotlarla tedarikçi değerlendirme çalışmasının yapılması kararlaştırılmış ve modelin kullanımına ilişkin örneklere yer verilmiştir.

2. TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRME LİTERATÜRÜ

Tedarik yönetimi üzerinde literatürde yapılan çalışmalar; tedarikçi seçimi, tedarikçi değerlendirme ve tedarikçi geliştirme olmak üzere üç ana başlık altında toplanabilir. Literatürde tedarikçi değerlendirme ve tedarikçi geliştirme konularında yapılan çalışmalar tedarikçi seçimi konusunda yapılan çalışmalara nazaran daha azdır. Bu bölümde tedarikçi değerlendirme konusu üzerinde yapılan çalışmalar incelenmiştir.

Venkatraman ve Ramanujam [3], tedarikçi değerlendirmede organizasyonel etkinlik üzerinde yoğunlaşmışlar ve operasyonel faktörlerin performansının ölçülmesine yönelik olarak çalışmışlardır. Operasyonel faktörleri iki kısımda incelemişler birinci kısımda stratejik başarı faktörleri (kalite, teslimat, fiyat, servis, esneklik vb.) ikinci kısımda ise kusurlu oranı, çizelgeleme etkinliği, maliyet gibi iç göstergeler yer almıştır. Germain ve Droge [4], toptancıların tedarikçi değerlendirmelerini etkileyen bir “bağlamsal değişkenler kümesi”ni deneye dayalı olarak incelemişlerdir. Çalışma sonucunda fiyat, servis kalitesi, zamanında teslim faktörleri tedarikçi değerlendirmede kullanılacak en önemli kriterler olarak belirlenmiştir. Mentzer ve Konrad [5], verilen görevin yerine getirilmesindeki verimliliği ve etkinliğini ölçmeye yönelik bir tedarikçi değerlendirme sistemi önermişlerdir. Bu çalışmada etkinlik belirlenen hedeflerin başarıma yüzdesi, verimlilik ise kaynakların kullanım oranı olarak tanımlanmıştır. Weber ve ark. [6], tedarikçi değerlendirme sürecinin nicel ve nitel kategoriler altında sınıflandırılabilirliğini incelemişlerdir. Bu kriterler üzerinde tedarikçinin performansını gösteren, her bir tedarikçi için toplam skoru veren ve her bir kriter üzerinde bir ağırlığın yer almasına odaklanan doğrusal ağırlıklandırma modeli geliştirmişlerdir. Limmerick ve Cumington [7], başarılı bir tedarikçi değerlendirme sisteminde üye tabanlı ve isteğe bağlı bir bilgi paylaşımı, kabul edilebilir teknoloji seviyeleri, amaçlar ve şirket değerleri arasındaki uyumun sistemin başarısını arttıracaklarını ileri sürmüşlerdir. Choo ve ark. [8], tedarikçi değerlendirme performansı için en önemli faktörlerin zamanında teslim ve kalite olduğunu ileri sürmüşler ve yaptıkları çalışmada bu iki faktörü kullanmışlardır. Mummaleneni ve ark. [9], yaptıkları çalışmada işletmelerin gereksinimlerini karşılayan tedarikçilerini kaybetmemek için tedarikçi değerlendirme

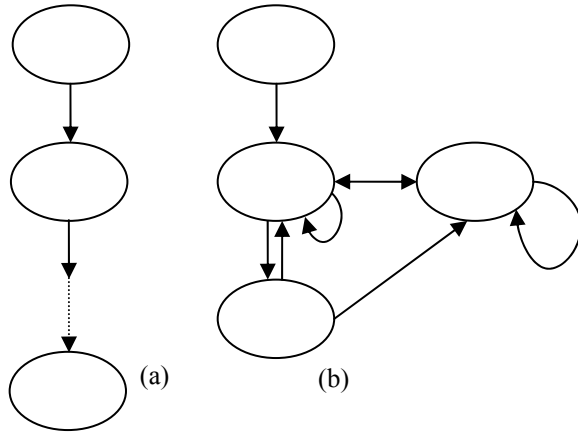
çalışmasının önemine dikkat çekmişlerdir. Bu çalışmada; zamanında teslim, kalite, fiyat/maliyet hedefleri, profesyonellik, müşteri ihtiyaçlarına duyarlılık ve ana sanayi ile uzun süreli ilişkiler faktörleri kullanılmıştır. Krause [10], tedarikçi geliştirme çalışmalarının odaklandığı konulardan en önemlisinin tedarikçi değerlendirme çalışmaları olduğunu ileri sürmüş ve ana sanayinin mevcut ve gelecekteki isteklerini karşılayabilme yeteneği temelinde bir tedarikçi değerlendirme modeli geliştirmiştir. Roodhooft ve Konings [11], tedarikçi seçme ve değerlendirme süreci için faaliyet tabanlı maliyetlendirme yaklaşımını ele almışlar ve bu sistemin firmanın üretim prosesinde tedarikçi kaynaklı toplam maliyetin hesaplanmasını sağladığını ileri sürmüşlerdir. Humphreys ve ark. [12], çevresel faktörleri tedarikçi seçim ve değerlendirme sürecine dâhil eden bilgi tabanlı bir sistem geliştirmişler ve geliştirdikleri sistemde çevresel faktörlere ek olarak fiyat, esneklik ve kalite faktörlerini kullanmışlardır. Schmitz ve Platts [13], yaptıkları çalışmada otomotiv üreticileri için tedarik yönetiminin önemli olduğu kadar karışık bir konu olduğuna dikkat çekmişlerdir. Çalışmada, işletmelerin bu konuda yararlandığı önemli araçlardan birinin performans ölçümü olduğuna ve firma içi performans ölçümü konusunda yapılmış birçok çalışma bulunmasına karşın, tedarikçi performansı ölçümü konusunda çok az çalışma yapıldığına değinilmiştir. Yazarlar yaptıkları çalışmada Avrupa’daki dört araç üreticisinin tedarikçi değerlendirme çalışmalarına ilişkin bulgulara yer vermiş, performans ölçümünün bu konudaki işlevlerine dikkat çekmişlerdir. Bu çalışmaların yanında; tedarikçi değerlendirmede üretim süreci ve kaliteyi birlikte değerlendiren çalışmalar [14-16] ile, değerlendirme sürecinde sadece tedarikçinin kalite performansını temel alan çalışmalar [17-18] yapılmıştır.

3. ANALİTİK AĞ PROSESİ VE LİTERATÜRÜ

Son yıllarda karar verme problemlerinde önemli ölçüde kullanılan yöntemlerden biride Thomas L. Saaty tarafından geliştirilip literatüre kazandırılan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemidir [19]. AHP karar verme problemlerini hiyerarşik bir yapıda tek yönlü olarak modellemekte ve en iyi kararın verilmesine etki eden faktörleri sistematik bir şekilde değerlendirerek, faktörlere ilişkin öncelik sıralarını belirlemektedir. Bu süreçte AHP’nin en önemli varsayımlarından biri aynı seviyede bulunan faktörlerin birbirinden bağımsız olması ve faktörlerin birbirine olan etkilerinin dikkate alınmamasıdır. Oysa gerçek hayatta karar verme problemlerini etkileyen birçok faktör birbiriyle etkileşim halinde bulunmakta ve en iyi kararın verilmesi faktörler arasındaki bu ilişkilerin dikkate alınmasını gerektirmektedir. Karar verme sürecinde faktörler arasındaki ilişkileri dikkate alan ve problemin tek bir yöne bağlı kalarak modelleme zorunluluğunu ortadan kaldıran yöntem

yine Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen Analitik Ağ Prosesi (AAP) yöntemidir [20]. AAP yönteminde karar verme problemi bir ağ yapısı ile modellenmekte ve modelleme aşamasında faktörler arasındaki bağımlılıklar ve faktör içindeki iç bağımlılıklar dikkate alınmaktadır. AAP yöntemi bu yapıyla karar verme problemlerinin daha etkin ve gerçekçi bir şekilde çözülmesini sağlamaktadır.

AHP hiyerarşik ilişkileri tek yönlü bir iskelet ile gösterirken, AAP, karar seviyeleri ve özellikler arasında daha karmaşık ilişkilerin dikkate alınmasını sağlar. Bu şekilde hiyerarşik yapılar ile modellenemeyen karmaşık problemlerin kolay bir şekilde modellenmesini sağlar. Bir hiyerarşi ve bir ağ arasındaki yapısal farklılık Şekil 1’de gösterilmiştir [21].



Şekil 1. Bir ağ ile bir hiyerarşi arasındaki yapısal fark: (a) hiyerarşi (b) ağ

AAP ile karar problemlerinin çözümü dört ana adımın uygulanmasıyla yapılır [22]:

Adım 1: Problemin Tanımlanması ve Modelin Kurulması: Bu aşamada karar verme problemi açık bir şekilde tanımlanmalı ve ağ şeklinde rasyonel bir biçimde ayrıştırılmalıdır. Bu yapı beyin fırtınası ya da diğer ayırma metotları vasıtasıyla karar vericilerin fikirlerinden yararlanılarak elde edilebilir.

Adım 2: İkili Karşılaştırma Matrisleri ve Öncelik Vektörleri: AAP’de, AHP’de olduğu gibi her kararı etkileyen faktörler ikili karşılaştırmalara tabi tutulur, böylelikle faktörlerin önem ağırlıkları belirlenir. Karar vericiler ikili karşılaştırmalarda seri şekilde bir takım sorulara cevap vererek iki faktörü aynı zamanda

karşılaştırır ve bunların hedefe olan katkılarının nasıl olduğunu belirler [23]. AAP’de ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması ve nispi önem ağırlıklarının belirlenmesinde AHP’de olduğu gibi Saaty [20] tarafından önerilen ve Tablo 1’de verilen 1-9 önem skalası kullanılır.

AHP’de olduğu gibi AAP’de de ikili karşılaştırmalar bir matris çatısı altında yapılır ve lokal öncelik vektörü $Aw = \lambda_{enb}w$ denkleminin çözülmesi ile elde edilen özvektör ile belirlenir. Burada A ikili karşılaştırma matrisi, w özvektör, λ_{enb} ise A ’nın en büyük özdeğeridir. Saaty [19], w ’nin yaklaşık çözümü için normalleştirme algoritmasını önermiştir.

Adım 3: Süpermatris Oluşumu: Süpermatrisin genel yapısı markov zinciri prosesine benzerdir [20]. Birbirine bağımlı etkilerin bulunduğu bir sistemde global önceliklerin elde edilmesi için, lokal öncelik vektörleri süpermatris olarak bilinen bir matrisin kolonlarına tahsis edilerek yazılır. Sonuç olarak bir süpermatris gerçekte parçalı bir matristir ve buradaki her bir matris bölümü bir sistem içindeki iki faktör arasındaki ilişkiyi gösterir [23]. Elementlerin birbiri üzerindeki uzun dönemli nispi etkileri süpermatrisin kuvveti alınarak belirlenir. Önem ağırlıklarının bir noktada eşitlenmesini sağlamak için süpermatrisin $(2k+1)$. kuvveti alınır, burada k rasgele seçilmiş büyük bir sayıdır ve elde edilen yeni matris limit süpermatris olarak isimlendirilir [20].

Adım 4: En İyi Alternatifin Seçilmesi: Limit süpermatris ile alternatiflere veya karşılaştırılan faktörlere ilişkin önem ağırlıkları belirlenmiş olur. Seçim probleminde en yüksek önem ağırlığına sahip olan alternatif en iyi alternatif, ağırlıklandırma probleminde ise en yüksek önem ağırlığına sahip olan faktör karar sürecini etkileyen en önemli faktördür.

Kapsamlı birçok amaçlı karar verme yöntemi olan AAP günümüze kadar birçok karmaşık karar verme problemlerinin çözümünde kullanılmıştır. Meade ve Sarkis [23,24], yaptıkları iki ayrı çalışmada lojistik stratejilerinin değerlendirilmesi ve üretim hızının iyileştirilmesi için geliştirdikleri bir yöntemde AAP yöntemini kullanmışlardır. Yine Lee ve Kim [25,26] tarafından yapılan iki farklı çalışmada bilgi sistemi proje seçimi sürecinde AAP kullanılmış ve yapılan bu iki çalışmada AAP ile bulunan proje öncelikleri 0-1 hedef programlama modeli için bir kısıt olarak kullanılmıştır. Karsak ve arkadaşları [21] ile Partovi

Tablo 1. Önem skala değerleri ve tanımları

Değer	Tanım	Açıklama
1	Eşit önemli	İki seçenekte eşit derecede öneme sahip
3	Biraz önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı biraz üstün kılmakta
5	Fazla önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı oldukça üstün kılmakta
7	Çok fazla önemli	Bir kriter diğerine göre üstün sayılmıştır
9	Aşırı derece önemli	Bir kriterin diğ. üstün olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahiptir
2,4,6,8	Ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasındaki değerler

ve Corredora [27], kalite işlev konuşlandırma sürecinde AAP yöntemini kullanmışlardır. Yapılan bu çalışmalara ek olarak; Meade ve Presley [28] alternatif Ar-Ge projelerinin değerlendirilmesinde, Bayazit [29] bir üretim işletmesi için en uygun üretim yönetimi sisteminin belirlenmesinde, Sarkis [30] stratejik tedarikçi seçimine yönelik olarak geliştirdiği modelde, Mikhailov ve Singh [31] bir karar destek sisteminin geliştirilmesi sürecinde, Yurdakul [32] üretim işletmelerinin uzun dönemli performanslarının değerlendirilmesine yönelik olarak geliştirdiği modelde, Momoh ve Zhu [33] en iyi üretim çizelgesinin belirlenmesinde, Niemira ve Saaty [34] finansal kriz tahmini, Chung ve arkadaşları [22] ürün karışımı için geliştirdikleri modelde AAP yöntemini kullanmışlardır.

4. AAP İLE TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRME MODELİ

AAP ile tedarikçi değerlendirme modeli Ankara ilinde faaliyet gösteren bir işletmede işletme yetkilileri ve akademisyenlerden oluşan bir ekip tarafından geliştirilmiştir. İşletme enerji ve madeni inşaat işleri alanında yaklaşık 50 yıldır faaliyet göstermekte ve faaliyetlerini yaklaşık olarak 75 tedarikçi ile birlikte yürütmektedir. İşletmenin amacı objektif bir tedarikçi değerlendirme sistemi geliştirmek ve bu sistem ile elde edilen sonuçlar ile tedarikçi yönetimi etkinliğini arttırmaktır. Bu amaçla ilk olarak tedarikçi değerlendirme aşamasında kullanılacak olan faktörlerin belirlenmesine çalışılmış ve konu ile ilgili farklı kişilerden bu süreçte kullanılmasını düşündükleri faktörler toplanmıştır. Toplanan faktörler ekip tarafından analiz edilmiş ve Tablo 2’de verilen faktörlerin değerlendirme sürecinde kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 2. Tedarikçi değerlendirmede kullanılacak faktörler

Üretim Kapasitesi (ÜK)
Karlılık Oranı (KO)
Coğrafi Konum (CK)
Miktar Performansı (MP)
Teslimat Performansı (TP)
Tedarikçi Geliştirme Programına Uyum (GPU)
Kalite (K)
Fiyat (F)
Paketleme (P)

Değerlendirme sürecinde kullanılacak olan faktörler belirlendikten sonra bu faktörler arasındaki bağımlılıklar araştırılmıştır. Yapılan grup çalışması sonucunda tespit edilen bağımlılıklar şu şekildedir:

ÜK → KO: Üretim kapasitesi seviyesi satış miktarını etkileyecek ve buna bağlı olarak karlılık oranı değişkenlik gösterecektir.

ÜK → MP: Üretim kapasitesi firmanın miktar performansı üzerinde etkilidir.

ÜK → TP: Üretim kapasitesi teslimat performansı üzerinde etkilidir.

ÜK → F: Üretim kapasitesi üretim maliyetleri üzerinde etkilidir, yüksek üretim kapasitesi ürün maliyetlerinin azalmasına, bu azalmada ürün fiyatının düşmesine etki eder.

KO → KO: Karlılık oranı arttığında firma yeni teknoloji yatırımları ve kendini geliştirme faaliyetleri için daha fazla pay ayırabilecektir. Bu çalışmalar uzun vadede ürün kalitesinin artması, ürün maliyetlerinin düşürülmesi gibi sonuçlar doğuracak ve firma karlılık oranı daha da artacaktır.

KO ↔ CK: Tedarikçinin coğrafi konumu taşıma maliyeti ve süresini direkt olarak etkileyeceği için karlılık oranı üzerinde de etkilidir. Diğer taraftan coğrafi konumunun uygun olmadığını düşünen bir firma karlılık oranına bağlı olarak tesis yeri seçiminde yeni kararlar alabilir.

KO ↔ GPU: Firmanın karlılık oranı arttığında yeni teknoloji yatırımları, Ar-Ge çalışmaları ve ürün geliştirme çalışmaları gibi faaliyetlere daha çok pay ayrılacak ve tedarikçinin ana sanayi istekleri doğrultusunda tedarikçi geliştirme programına uyumu artacaktır. Tedarikçi geliştirme programına uyumu artan tedarikçi ile ana sanayi arasındaki ilişkiler artacak buna paralel olarak firmanın karlılık oranı artış gösterecektir.

KO → F: Karlılık oranı üretim maliyetlerinin düşürülmesine yönelik faaliyetlere ve buna bağlı olarak fiyata etki eder.

CK → TP: Tedarikçi firmanın coğrafi konumu taşıma süresini etkilediğinden teslimat performansı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

MP → KO: Tedarikçinin ürettiği ürün miktarı arttıkça karlılık oranı da buna paralel olarak artacaktır.

MP → TP: Üretilen ürün miktarı teslimat performansı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

MP ↔ F: Miktar performansı ve fiyat arasında çift yönlü bir ilişki vardır. Üretim miktarındaki artış fiyatın düşmesini, fiyatın düşmesi de üretim miktarının artmasını sağlar.

MP → P: Üretim miktarı tedarikçinin paketleme yöntem ve maliyetini etkiler.

TP → KO: Tedarikçinin sipariş edilen ürünleri zamanında teslim etmesi ana sanayi tarafından daha çok tercih edilmesini sağlayacaktır. Bu durum tedarikçinin karlılık oranını olumlu yönde etkileyecektir.

GPU → ÜK: Tedarikçinin ana sanayi tarafından ön

görülen geliştirme programına uyması, ana sanayi tarafından verilen desteklerden yararlanma oranını artıracaktır. Ana sanayi, tedarikçilerin üretim kapasitelerini arttırmaları için alt yapı desteği vermektedir.

GPU → K: Tedarikçi geliştirme programına uyum eğiliminde olan tedarikçi, ana sanayinin istediği kalite standartlarını karşılayabilmek amacıyla gerekli çalışmaları yapacak ve ürün kalitesini arttıracaktır.

GPU → F: Ana sanayi istekleri doğrultusunda kendini geliştirme eğiliminde olan tedarikçi daha çok tercih edilecektir. Böylelikle ana sanayi, tedarikçiden daha fazla miktarda ürün alacak, paralel olarak ürün maliyeti ve fiyatı düşecektir.

K → KO: Tedarikçinin istenilen kalite koşullarını sağlaması ana sanayi tarafından daha çok tercih edilmesini sağlayacaktır. Ana sanayinin daha fazla ürün talep etmesi üretim maliyetlerini düşürecek ve buna bağlı olarak karlılık oranı artış gösterecektir.

K → TP: Ana sanayi tarafından talep edilen kalite spesifikasyonları ürünün teslim zamanının değişmesine neden olur.

K ↔ K: Tedarikçi üretim kalitesinin artması tedarikçinin kalite iyileştirme faaliyetlerine daha fazla önem vermesini sağlayacaktır.

K → F: Ürün kalite spesifikasyonları arttıkça üretim maliyeti artacak ve buna paralel olarak ürün fiyatı düşecektir.

F → KO: Ürün fiyatı karlılık oranını doğrudan etkiler.

P → K: Kötü paketleme koşulları ürünün kalitesinin düşmesine neden olur.

Yukarıda açıklanan faktörler arası bağımlılıklar Tablo 3'de özetlenmiştir. Tablo 3'de özetlenen bağımlılıklar incelendiğinde ÜK, CK, GPU ve P faktörlerinin sadece bir faktörden etkilendikleri görülür, bu nedenle bu faktörler için ikili karşılaştırmalara gerek yoktur. Diğer faktörler için Tablo 1'de verilen skala ile ikili karşılaştırma matrisleri düzenlenmiş ve bu karşılaştırma matrislerinden elde edilen öncelik vektörleri ile başlangıç süpermatrisi oluşturulmuştur. İkili karşılaştırma yargıları karar verme ekibi tarafından grup çalışmasıyla belirlenmiş ve öncelik vektörleri Saaty [19] tarafından önerilen normalleştirme algoritması ile belirlenmiştir.

Karlılık oranı (KO), miktar performansı (MP), teslimat performansı (TP), kalite (K) ve fiyat (F) faktörlerini etkileyen faktörlere ilişkin ikili karşılaştırma karar matrisleri, hesaplanan öncelik vektörleri ve tutarlılık oranları ile birlikte Tablo 4-8'de verilmiştir.

İkili karşılaştırma matrisleri ile elde edilen öncelik vektörleri kullanılarak başlangıç süpermatrisi oluşturulmuş ve Tablo 9'da verilmiştir. Başlangıç süpermatrisinde aralarında bağımlılık bulunan faktörlerin kesiştiği hücrelerde ikili karşılaştırmalar sonucunda bulunan öncelik vektörleri, bağımlılık olmayan hücrelerde ise sıfır değerleri yer almıştır.

Tablo 3. Faktörler arasındaki bağımlılıklar

Etkilenen Kriter	Etkileyen Kriterler
1. Üretim Kapasitesi (ÜK)	GPU
2. Karlılık Oranı (KO)	ÜK, KO, CK, MP, TP, GPU, K, F
3. Coğrafi Konum (CK)	KO
4. Miktar Performansı (MP)	ÜK, F
5. Teslimat Performansı (TP)	ÜK, CK, MP, K
6. Tedarikçi Geliştirme Programına Uyum (GPU)	KO
7. Kalite (K)	GPU, K, P
8. Fiyat (F)	ÜK, KO, MP, GPU, K
9. Paketleme (P)	MP

Tablo 4. Karlılık oranı (KO) faktörünü etkileyen faktörler için karşılaştırma matrisi

KO	ÜK	KO	CK	MP	TP	GPU	K	F	Öncelik Vektörü
ÜK	1.0	7.0	2.0	0.50	2.0	4.0	1.0	0.50	0.14
KO	0.14	1.0	0.33	0.11	0.25	0.50	0.14	0.11	0.02
CK	0.50	3.0	1.0	0.33	1.0	2.0	0.50	0.33	0.08
MP	2.0	9.0	3.0	1.0	3.0	8.0	2.0	1.0	0.25
TP	0.50	4.0	1.0	0.33	1.0	2.0	0.50	0.25	0.08
GPU	0.25	2.0	0.50	0.13	0.50	1.0	0.25	0.13	0.04
K	1.0	7.0	2.0	0.50	2.0	4.0	1.0	0.50	0.14
F	2.0	9.0	3.0	1.0	3.0	8.0	2.0	1.0	0.25
Tutarlılık Oranı									0.00

Tablo 5. Miktar performansı (MP) faktörünü etkileyen faktörler için karşılaştırma matrisi

MP	ÜK	F	Öncelik Vektörü
ÜK	1.0	0.33	0.25
F	3.0	1.0	0.75
Tutarlık Oranı			0.00

Tablo 6. Teslimat performansı (TP) faktörünü etkileyen faktörler için karşılaştırma matrisi

TP	ÜK	CK	MP	K	Öncelik Vektörü
ÜK	1.0	0.17	1.0	2.0	0.14
CK	6.0	1.0	3.0	7.0	0.58
MP	1.0	0.33	1.0	6.0	0.22
K	0.5	0.14	0.17	1.0	0.06
Tutarlık Oranı					0.06

Tablo 7. Kalite (K) faktörünü etkileyen faktörler için karşılaştırma matrisi

K	GPU	P	Öncelik Vektörü
GPU	1.0	0.25	0.50
P	4.0	1.0	5.0
Tutarlık Oranı			0.19

Başlangıç süpermatrisi MATLAB 7.0 programı ile analiz edilmiş ve yaklaşık 30. kuvveti ile limit süpermatris elde edilmiştir. Elde edilen limit süpermatris Tablo 10'da verilmiştir. Limit süpermatris faktörlere ait önem ağırlıklarını göstermektedir.

Limit süpermatris ile elde edilen ağırlıklar dikkate

Tablo 8. Fiyat (F) faktörünü etkileyen faktörler için karşılaştırma matrisi

KO	ÜK	MP	GPU	K	Öncelik Vektörü
ÜK	1.0	2.0	0.33	5.0	2.0
KO	0.5	1.0	0.14	0.50	1.0
MP	3.0	7.0	1.0	9.0	7.0
GPU	0.20	2.0	0.11	1.0	0,33
K	0.5	1.0	0.14	3,0	1.0
Tutarlık Oranı					0.07

alınarak bir puanlama sistemi geliştirilmiş ve geliştirilen puanlama sistemi Tablo 11'de verilmiştir. Puanlama sistemi limit süpermatris ile elde edilen ağırlık değerlerinin 1000 tam puana oranlanması ile elde edilmiştir.

Tablo 11'de önerilen puanlama sistemi, faktörler temelinde alınabilecek en yüksek puanları

Tablo 11. Tedarikçi değerlendirme için önerilen puanlama sistemi

Faktörler	Puan
Üretim Kapasitesi (ÜK)	107
Karlılık Oranı (KO)	186
Coğrafi Konum (CK)	24
Miktar Performansı (MP)	177
Teslimat Performansı (TP)	15
Tedarikçi Geliştirme Prog. Uyum (GPU)	145
Kalite (K)	140
Fiyat (F)	179
Paketleme (P)	27
TOPLAM PUAN	1000

Tablo 9. Başlangıç süpermatrisi

Faktörler	ÜK	KO	CK	MP	TP	GPU	K	F	P
ÜK	0.0	0.14	0.0	0.25	0.14	0.0	0.0	0.19	0.0
KO	0.0	0.02	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.08	0.0
CK	0.0	0.08	0.0	0.0	0.58	0.0	0.0	0.0	0.0
MP	0.0	0.25	0.0	0.0	0.22	0.0	0.0	0.56	1.0
TP	0.0	0.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GPU	1.0	0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.13	0.07	0.0
K	0.0	0.14	0.0	0.0	0.06	0.0	0.68	0.10	0.0
F	0.0	0.25	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.19	0.0	0.0

Tablo 10. Limit süpermatrisi

Faktörler	ÜK	KO	CK	MP	TP	GPU	K	F	P
ÜK	0.1066	0.1066	0.1066	0.1066	0.1066	0.1066	0.1066	0.1066	0.1066
KO	0.1865	0.1865	0.1865	0.1865	0.1865	0.1865	0.1865	0.1865	0.1865
CK	0.0236	0.0236	0.0236	0.0236	0.0236	0.0236	0.0236	0.0236	0.0236
MP	0.1771	0.1771	0.1771	0.1771	0.1771	0.1771	0.1771	0.1771	0.1771
TP	0.0149	0.0149	0.0149	0.0149	0.0149	0.0149	0.0149	0.0149	0.0149
GPU	0.1448	0.1448	0.1448	0.1448	0.1448	0.1448	0.1448	0.1448	0.1448
K	0.1405	0.1405	0.1405	0.1405	0.1405	0.1405	0.1405	0.1405	0.1405
F	0.1794	0.1794	0.1794	0.1794	0.1794	0.1794	0.1794	0.1794	0.1794
P	0.0267	0.0267	0.0267	0.0267	0.0267	0.0267	0.0267	0.0267	0.0267

göstermektedir. Tedarikçilerin faktörler temelinde değerlendirilmesi için bir ölçüm skalasına gerek duyulmuş ve karar verme ekibi tarafından Tablo 12'de verilen dilsel değerlendirme skalasının bu aşamada kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 11'de verilen puanlama sistemi ve Tablo 12'de verilen ölçüm skalası kullanılarak, üç farklı

Tablo 12. Değerlendirmede kullanılacak ölçüm skalası

Dilsel Değişken	Skala Değeri
Çok İyi (Çİ)	1.0
İyi (İ)	0.8
Orta (O)	0.6
Kötü (K)	0.4
Çok Kötü (ÇK)	0.2

tedarikçinin değerlendirilmesine yönelik örnek çalışmalar yapılmış ve yapılan çalışmalar Tablo 13-15'de verilmiştir.

Yapılan tedarikçi değerlendirme çalışmasının sonucunda tedarikçilerin sınıflandırılmasına yönelik bir çalışma yapılmış ve yapılan çalışma sonucunda belirlenen sınıflar, tanımları ile birlikte Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. Sınıflandırma değerleri

Puan	Sınıf	Açıklama
751-1000	A	Her zaman çalışılır
501-750	B	Çalışılır
301-500	C	Mecbur olmadıkça çalışılmaz
0-300	D	Çalışılmaz

Tablo 13. A tedarikçisine ait değerlendirme tablosu

Faktörler	Faktör Puanı	Tedarikçi A		
		Durum	Skala Değ.	Puan
Üretim Kapasitesi (ÜK)	107	O	0.6	64.2
Karlılık Oranı (KO)	186	K	0.4	74.4
Coğrafi Konum (CK)	24	K	0.4	9.6
Miktar Performansı (MP)	177	İ	0.8	141.6
Teslimat Performansı (TP)	15	Çİ	1.0	15.0
Tedarikçi Geliştirme Programına Uyum (GPU)	145	İ	0.8	116.0
Kalite (K)	140	İ	0.8	112.0
Fiyat (F)	179	O	0.6	107.4
Paketleme (P)	27	Çİ	1.0	27.0
Toplam Puan				667.2

Tablo 14. B tedarikçisine ait değerlendirme tablosu

Faktörler	Faktör Puanı	Tedarikçi B		
		Durum	Skala Değ.	Puan
Üretim Kapasitesi (ÜK)	107	İ	0.8	85.6
Karlılık Oranı (KO)	186	İ	0.8	148.8
Coğrafi Konum (CK)	24	Çİ	1.0	24.0
Miktar Performansı (MP)	177	Çİ	1.0	177.0
Teslimat Performansı (TP)	15	Çİ	1.0	15.0
Tedarikçi Geliştirme Programına Uyum (GPU)	145	Çİ	1.0	145.0
Kalite (K)	140	İ	0.8	112.0
Fiyat (F)	179	İ	0.8	143.2
Paketleme (P)	27	İ	0.8	21.6
Toplam Puan				872.2

Tablo 15. C tedarikçisine ait değerlendirme tablosu

Faktörler	Faktör Puanı	Tedarikçi C		
		Durum	Skala Değ.	Puan
Üretim Kapasitesi (ÜK)	107	K	0.4	42.8
Karlılık Oranı (KO)	186	K	0.4	74.4
Coğrafi Konum (CK)	24	K	0.4	9.6
Miktar Performansı (MP)	177	O	0.6	106.2
Teslimat Performansı (TP)	15	O	0.6	9.0
Tedarikçi Geliştirme Programına Uyum (GPU)	145	O	0.6	87.0
Kalite (K)	140	İ	0.8	112.0
Fiyat (F)	179	İ	0.8	143.2
Paketleme (P)	27	O	0.6	16.2
Toplam Puan				600.4

Yapılan örnek çalışmalarda değerlendirilen tedarikçiler aldıkları puanlara göre sınıflandırıldıklarında; A ve C tedarikçileri “çalışılır” (B sınıfı), B tedarikçisi ise “her zaman çalışılır” (A sınıfı) tedarikçi olarak sınıflandırılmıştır.

5. SONUÇ

Tedarik yönetimi konusunun önemli alt başlıklarından biri de tedarikçi değerlendirmedir. Bu sürecin bilimsel yöntemler kullanılarak subjektiflikten kurtarılması, ana sanayi-tedarikçi ilişkilerinin etkinliğini artıracak ve uzun vadede ana sanayinin stratejik hedeflerinin gerçekleştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmada tedarikçi değerlendirme sürecine AAP yöntemi ile alternatif bir çözüm önerilmiş ve önerilen yöntem bir işletmede uygulanmıştır. AAP yöntemi ile bu süreçte kullanılacak olan değerlendirme faktörlerinin aralarındaki bağımlılıkların dikkate alınması sağlanmış ve bu yolla faktör ağırlıkları daha doğru bir şekilde belirlenmiştir. Belirlenen faktör ağırlıkları ile bir puanlama sistemi tasarlanmış ve tasarlanan sistem bir ölçüm skalası yardımıyla tedarikçi değerlendirmede kullanılmıştır. Önerilen yöntem bu çalışmayı yapan ekip ve tedarikçi temsilcileri ile birlikte değerlendirilmiş ve altı aylık periyotlarla tedarikçilerin değerlendirilmesine karar verilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Turban, A.J., **Decision Support Systems and Intelligence Systems**, Prentice Hall, New York, A.B.D., 1998.
2. Çetinyokuş, T., **Tedarikçi Performansının Değerlendirilmesi İçin Bir Karar Destek Sistemi**, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2003.
3. Venkatraman, N., Ramanujam, V., “Measurement of business performance in strategy research: a comparison of approaches”, **Academy of Management Review**, 11(4), 801-814, 1986.
4. Germain, R., Droge, C., “Wholesale operations and vendor evaluation”, **Journal of Business Research**, 21(2), 119-129, 1990.
5. Mentzer, J.T., Konrad, B.P., “An efficiency/effectiveness approach to logistics performance analysis”, **Journal of Business Logistics**, 12(1), 33-62, 1991.
6. Weber, C.A., Current, J.R., Benton, C., “Vendor selection criteria and methods”, **European Journal of Operational Research**, 50(1), 2-18, 1991.
7. Limmerick, D., Cunningham, B., **Managing the New Organization-A Blue Print for Network and Strategic Alliances**, Business and Professional Publishing, Sydney, 1993.
8. Chao, C., Scheuing, E.E., Ruch, W.A., “Purchasing performance evaluation: an investigation of different perspectives”, **International Journal of Purchasing and Materials Management**, 29(3), 33-39, 1993.
9. Mummalaneni, V., Dubas, K.M., Chao, C., “Chinese purchasing managers preferences and trade-offs in supplier selection and performance evaluation”, **Industrial Marketing Management**, 25(1), 115-124, 1996.
10. Krause, D.R., “Supplier development: current practices and outcomes”, **International Journal of Purchasing and Materials Management**, 33(2), 12-19, 1997.
11. Roodhooft, F., Konings, J., “Vendor selection and evaluation an activity based costing approach”, **European Journal of Operational Research**, 96(2), 97-102, 1997.
12. Humphreys, P., Mcvor, R., Chan, F., “Using case-based reasoning to evaluate supplier environmental management performance”, **Expert Systems with Application**, 25(2), 141-153, 2003.
13. Schmitz, J., Platts, K.W., “Supplier logistics performance measurement: Indications from a study in the automotive industry”, **International Journal of Production Economics**, 89(2), 231-243, 2004.
14. Hartley, J.L., Choi, T.Y., “Supplier development: customers as a catalyst of process change”, **Business Horizons**, 39(4), 37-44, 1996.
15. Porter, A.M., “Supplier evaluation revisited”, **Purchasing**, 111(6), 58-68, 1991.
16. Purdy, L., Astad, U., Safayeni, F., “Perceived effectiveness of the automotive supplier evaluation process”, **International Journal of Operations and Production Management**, 14(6), 91-103, 1994.
17. Forker L.B., Ruch, W.A., Hershauer, J.C., “Examining supplier improvement efforts from both sides”, **The Journal of Supply Chain Management**, 35(3), 40-50, 1999.
18. Park, S., Hartley, J.L., Wilson, D., “Quality management practices and their relationship to buyer’s supplier ratings: a study in the Korean automotive industry”, **Journal of Operations Management**, 19(1), 695-712, 2001.
19. Saaty, T.L., **The Analytic Hierarchy Process**, McGraw-Hill, New York, A.B.D., 1980.
20. Saaty, T.L., **Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process**, RWS Publications, Pittsburgh, A.B.D., 1996.
21. Karsak, E.E., Sozer, S., Alptekin, S.E., “Production planning in quality function deployment using a combined analytical network process and goal programming approach”, **Computers & Industrial Engineering**, 44(1), 171-190, 2002.
22. Chung, S.H., Lee, A.H.L., Pearn, W.L., “Analytic network process (ANP) approach for product mix

- planning in semiconductor fabricator”, **International Journal of Production Economics**, In press, 2004.
23. Meade, L.M., Sarkis, J., “Analyzing organizational project alternatives for agile manufacturing processes: an analytical network approach”, **International Journal of Production Research**, 37(2), 241-261, 1999.
 24. Meade, L.M., Sarkis, J., “Strategic analysis of logistics and supply chain management systems using the analytical network process”, **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, 34(3), 201-215, 1998.
 25. Lee, J.W., Kim, S.H., “An integrated approach for independent information system project selection”, **International Journal of Project Management**, 19(2), 111-118 2001.
 26. Lee, J.W., Kim, S.H., “Using analytic network process and goal programming for interdependent information system project selection”, **Computers & Operations Research**, 27(4), 367-382, 2001.
 27. Partovi, F.Y., Corredoira, R.A., “Quality function deployment for the good of soccer”, **European Journal of Operational Research**, 137(3), 642-656, 2002.
 28. Meade, L.M., Presley, A., “R&D project selection using the analytic network process”, **IEEE Transactions on Engineering Management**, 49(1), 59-66, 2002.
 29. Bayazit, O., “A new methodology in multiple criteria decision-making systems: analytical network process and an application”, **Ankara Üniversitesi Siyasal Bilimler Fakültesi Dergisi**, 57(1), 15-34 2002.
 30. Sarkis, J., “A model for strategic supplier selection”, **Journal of Supply Chain Management**, 38(1), 18-28, 2002.
 31. Mikhailov, L., Singh, M.S., “Fuzzy analytic network process and its application to the development of decision support systems”, **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part C: Applications and Reviews**, 33(1), 33-41, 2003.
 32. Yurdakul, M., “Measuring long-term performance of a manufacturing firm using the analytical network process (ANP) approach”, **International Journal of Production Research**, 41(11), 2501-2529, 2003.
 33. Momoh, J.A., Zhu, J., “Optimal generation-scheduling based on AHP/ANP”, **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part B: Cybernetics**, 33(3), 531-535, 2003.
 34. Niemira, M.P., Saaty, T.L., “An analytical network process model for financial-crisis forecasting”, **International Journal of Forecasting**, Article in Press, 2004.