



Tedarik zinciri yönetiminde analitik ağ süreci ile tedarikçi seçimi ve bir uygulama

Kasım Baynal¹

Endüstri Mühendisliği Bölümü,
Mühendislik Fakültesi
Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye

Emrah Yüzüğüllü²

Endüstri Mühendisliği Bölümü,
Mühendislik Fakültesi
Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye

Özet

Günümüzdeki hızlı teknolojik gelişmeler ve küreselleşme ile rekabet artmıştır. Bu da işletmeleri daha kaliteli, daha düşük maliyetli ve zamanında ürün/hizmet üretmeye zorlamaktadır. Bu kapsamda tedarikçilerin performanslarının değerlendirilerek en uygun tedarikçi/tedarikçilerin seçimi önemli bir problemdir. Tedarikçi seçim problemi, birbiriyle çatışan, nitel ve nicel birden fazla faktöre bağlı olduğundan; problemin çözümünde çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden biri olan Analitik Ağ Süreci (AAS) kullanılmıştır. Çalışmada tedarikçiler, yedi ana kriter ve on beş alt kriter ile performanslarına göre değerlendirilerek sıralanmış ve karar verici için bir karar alt yapısı oluşturulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Tedarikçi Seçimi, Tedarikçi Performans Değerlendirmesi, Çok Kriterli Karar Verme, Analitik Ağ Süreci

Selection of supplier by analytic network process at supply chain management and an application

Abstract

Competition increased with today's rapid technological development and globalization. This competition of businesses forces to produce higher quality, lower cost and timely product/service. The most appropriate supplier/suppliers selection is an important problem evaluation the performance of supplier in this context. In the solving problem, The Analytic Network Process (ANP) one of methods of multi-criteria decision making (MCDM) is used for supplier selection problem of conflicting quantitative and qualitative depending to more than one factor. In the study, suppliers ranked and evaluated their performance and decided to set up the infrastructure for decision making with seven main criteria and fifteen sub criteria.

Keywords: Supplier Selection, Supplier Performance Evaluation, Multi-Criteria Decision Making, Analytic Network Process

1. Giriş

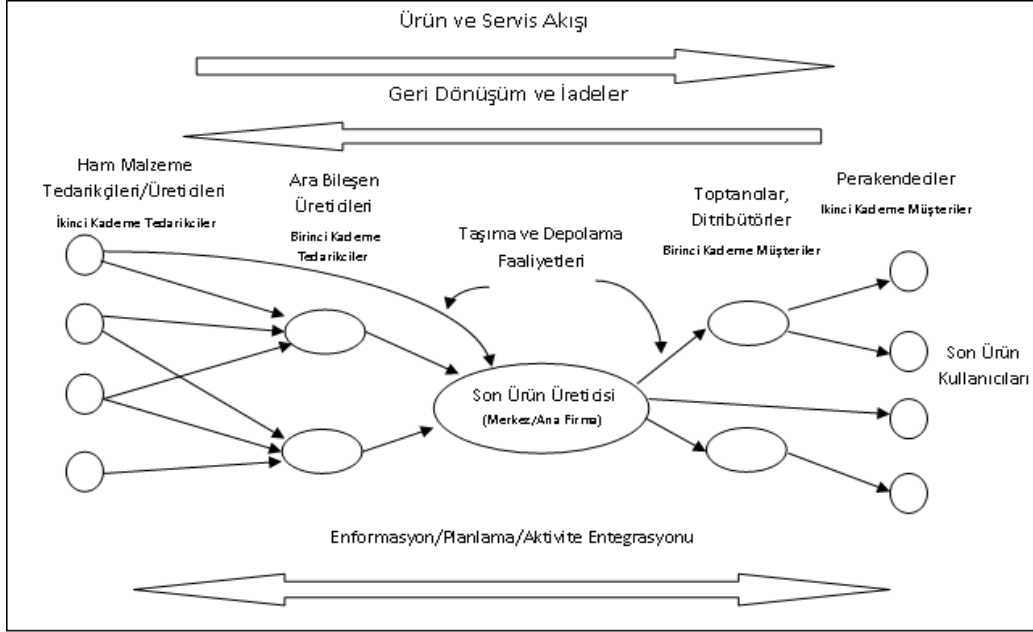
Günümüz yoğun rekabet ortamında, işletmeler ayakta kalabilmelerinin ve kar etmelerinin yolunun müşterilerini memnun etmekten geçtiğinin bilincindedirler. İşletmeler, müşterilerinin taleplerini doğru anlamak ve bu talepleri en kısa sürede ve sorunsuz bir biçimde yerine getirmek zorundadırlar. Hammaddenin temininden, nihai malın tüketiciye ulaştırılmasına kadar olan süreç kontrol edilmeli ve bu sürece müdahale edebilme yeteneğine sahip olunmalıdır [1]. Bu nedenle işletmeler, müşteri odaklı yapılanmalara

¹ kbaynal@yahoo.com (K. Baynal)

² emrahyuzugullu@gmail.com (E. Yüzüğüllü)



uyum sağlamaya çalışmaktadırlar. Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY), işletmelerin pazar paylarını yükseltmek için rekabet güçlerini arttırmaya, ürün ve hizmetlerini devamlı geliştirerek müşteri memnuniyetini sağlamalarına yönelik olarak geliştirilmiş modern bir yönetim anlayışıdır. Şekil 1’de bir tedarik zincirinin genel yapısı verilmiştir.



Şekil 1 Tedarik Zincirinin Yapısı [2]

TZY kapsamındaki en önemli süreçlerden biri satınalma sürecidir. İşletmelerin cirolarının büyük bir kısmını satınalma maliyetleri oluşturmaktadır. Hammadde ve yarı mamul maliyetleri de ürün maliyetinin büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Gelişen rekabet ortamında değişen müşteri taleplerine bağlı olarak satınalma kararları gittikçe karmaşıklaşmaktadır. Bu gelişmeler satınalma kararlarının alınmasında, tedarikçi seçimine verilen önemin daha çok artmasını sağlamıştır [3]. Tedarikçi seçimi aynı zamanda tedarik edilen ürünün seçimini de doğrudan etkilemektedir. Bu durum istenilen özelliklerde ürün tedarik eden tedarikçinin verimliliği ve kalitesi konularında önemli etkenlerden biri olmaktadır.

İşletmeler uygun maliyette ve istenen kalite düzeyinde hizmet verebilen, talep değişikliklerine karşı esnek tedarikçilerle çalışmak isterler. Tedarikçilerle çalışan ana firmaların beklentilerinin farklılığı ve çokluğu nedeniyle tedarikçi seçimi, işletmelerin önemli problemlerinden biridir.

Tedarikçi seçimi probleminde birbirleriyle çelişen çok sayıda faktör bulunmaktadır. Örneğin bir malzemenin tedarik edilme zamanı en küçüklenmek istendiğinde, hazırlık, üretim ve nakliyattan kaynaklanacak olan ek maliyetlere katlanması gerekecektir. Ters durumda en ucuz tedarik şekli tercih edildiğinde ise ne zamanın ne de kalitenin arzu edilen seviyede olması doğal şartlarda beklenmemektedir. Bu gözlemlere dayanarak birbirleri ile çelişen faktörlerden oluşan bu problemin çözümünde klasik yöntemlerle analiz yerine ÇKKV yöntemleri kullanılmalıdır.

ÇKKV yöntemleri, ölçülebilen ve ölçülemeyen birçok stratejik ve operasyonel faktörü aynı anda değerlendirme imkanı sağlayan, aynı zamanda karar verme sürecine çok sayıda kişiyi dahil edebilen analitik yöntemlerdir. Karar verme aşamalarında bu yöntemlerin kullanılması yöneticilere alternatifleri değerlendirmede yardımcı olmakta ve işletme kaynaklarının daha verimli kullanılması sağlanabilmektedir [4-6].

Tedarikçi seçimi sorununun gerçek hayattaki yapısı, konu ile ilgili yapılmış olan çalışmalar doğrultusunda çok sayıda faktörün var olduğu, bu faktörlerin birbirlerinden bağımsız olmayıp birbirlerini etkiledikleri, faktörler arasında karşılıklı etkileşimlerin de bulunduğu sonucuna varılmaktadır. Bu yüzden, bu çalışmada bu tür bir karmaşıklığı yansıtan ağ yapısıyla çalışmaya olanak veren AAS yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir.

2. Tedarikçi Seçimi ve Değerlendirmesi

Birçok sektörde hammadde ve yardımcı ekipman maliyetleri işletmelerin tüm maliyetlerinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Çoğu işletme için bu maliyet tüm maliyetlerin %45-65'ini oluşturmaktadır ve teknoloji üreten işletmeler için, satın alınan ürün ve hizmetlerin toplam ürün maliyeti içindeki payı %80'e ulaşabilmektedir [7]. Dolayısıyla işletmelerin maliyeti düşürme yolundaki başarısında tedarik birimlerinin faaliyetleri ve bu faaliyetler içinde de tedarikçilerin değerlendirilmesi ve seçimi özel önem taşır. Tedarik biriminin görevi, yeterli kalitede, yeterli miktarda uygun fiyattan ve başarılı dağıtım kanallarıyla hammadde ve ekipman tedarikidir.

İşletmelerin iç performansları ile ilgili problemleri düzeltebilme imkânları varken, tedarikçi firmalarda düşük performans gözlemlediklerinde, yapabilecekleri tek şey genellikle söz konusu tedarikçi ile çalışmaya son verip performansı daha iyi olan başka bir firma ile çalışmaya devam etmektir. Dolayısıyla, tedarikçi performanslarının ölçülmesi direkt olarak bu seçimi etkilediğinden, ölçümün doğru ve güvenilir olması gerekir [8]. Tedarikçi yönetimi tedarik zincirinin başarısının gerekli bir bileşenini oluşturmaktadır. Tedarikçi performansının ve yeteneklerinin kötü olmasıyla karşı karşıya olan üretici firmalar, tedarik zincirlerinin en zayıf noktalarının performansını ve kabiliyetlerini artırmak için tedarikçi değerlendirme ve geri besleme, tedarikçi tanımlama ve tedarikçi eğitimi gibi tedarikçi geliştirme uygulamalarını gerçekleştirebilirler [9].

Tedarikçi değerlendirme ve seçim sistemlerinin öncelikli hedefleri, işletmelerin genel performansı üzerinde önemli olacak faaliyetlere odaklanılması ve problem olan alanların belirlenmesidir. İşletme için öncelikli olan performans boyutlarının ve söz konusu boyutlara ilişkin performans göstergelerinin yanlış olarak belirlenmesi, işletmelerin gereksiz faaliyetlere odaklanmalarına ve faaliyetlerin önceliklerini yanlış olarak belirlemelerine neden olabilmektedir. İşletmelerin yanlış faaliyet alanlarına odaklanmaları işletmelerde beklenen gelişmelerin sağlanmasını engelleyebilmekte ve işletmelerin tek bir performans boyutuna odaklanmaları da faaliyetlerine ilişkin yanlış bilgilere sahip olmalarına sebebiyet verebilmektedir [10].

Tedarikçi performans değerlendirme ve seçim süreci aşamasında en çok zaman ve çaba isteyen çalışma, ölçüleceklerin neyle, nasıl ölçüleceği, hangi göstergelerin kullanılacağıdır. Göstergelerin belirlenmesinde izlenecek temel anlayış şu şekilde olmalıdır [11]:

- Ölçümlerle sorun çözme, karar alma ve performansı geliştirme gibi yararlar sağlamak için göstergelerle işletme stratejisi arasında açık bir ilişki kurulması gerekir. Aksi durumda ölçülenlerle işletme amaç ve stratejileri arasında hiçbir ilişki kurulmamış olur.
- Ölçümlerde ikinci önemli konu, "önemli olanı" ölçmektir. Zaman ve kaynak kısıtları arasında gerçekten önemli olan göstergeleri seçmek zordur. Burada asıl vurgulanmak istenen kolay ölçülebilen göstergelere kaçışı önlemektir.
- Ölçümlerde kullanılacak göstergelerin seçiminde dikkat edilecek bir başka nokta da göstergelerin performans planlama sürecinde hazırlanan taktik planlar ve proje planları uyarınca sağlanan sonuçların örgüt performansını etkileme düzeyini belirleyebilecek niteliklere sahip olmasıdır.

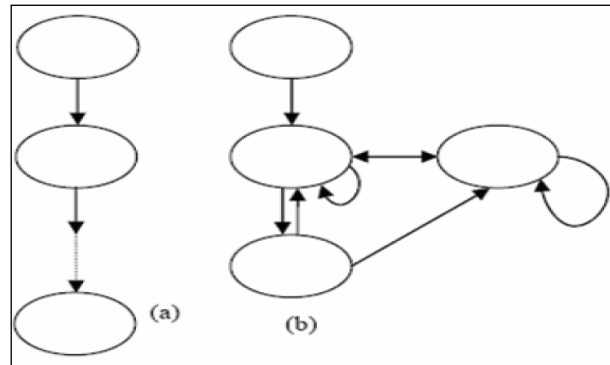
Tedarikçi değerlendirme ve seçimi probleminde tedarikçilerin hangi ölçütler (kriterler) kullanılarak seçileceği, problemin niteliğini ve çözüm yöntemlerini belirlemektedir. Tedarikçinin maliyet, kalite, dağıtım ve hizmet performansı tedarik zincirinin hedeflerine ulaşmasında kilit rol oynar. Belirtilen ana kriterlerin yanı sıra tedarikçinin performans ölçümü için birçok kriter ve alt kriter vardır. Bu bağlamda, tedarikçi seçimi problemi, ölçülebilen ve ölçülemeyen farklı kriterlerin beraber değerlendirilmesini gerektiren çok kriterli bir problemdir. En uygun tedarikçilerin seçimi, kimi birbiriyle çelişen nicel ve nitel faktörler arasında ödünleştirmeyi gerektirir [7, 12].

Tedarikçi seçimi farklı ölçütlerin ödünleştirmeyi gerektiren karar verme problemidir [13]. Bu yüzden de ölçülebilen ve ölçülemeyen birçok stratejik ve operasyonel faktörü aynı anda değerlendirme imkanı sağlayan, aynı zamanda karar verme sürecine çok sayıda kişiyi dahil edebilen ÇKKV yöntemleri bu problemin çözümünde kullanılmaktadır. Bu çalışmada, ÇKKV yöntemlerinden biri olan Analitik Ağ Süreci kullanılacaktır.

3. Analitik Ağ Süreci

Analitik Ağ Süreci (AAS), Thomas Saaty tarafından geliştirilen Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yönteminin daha genel bir şeklidir. Her iki yöntem de ikili karşılaştırma esasına dayanmaktadır. AHS karar problemini hiyerarşik bir yapıda modellerken, AAS yapılar arasındaki keskin hiyerarşiyi kaldırır. AAS, karar verme kriterleri ve seçenekleri arasında ve kendi içlerinde geri besleme ve bağımlılığa olanak tanıyan, dolayısıyla günlük hayattaki karmaşık karar problemlerinin daha doğru bir şekilde modellenbildiği bir yaklaşımdır [14,15].

AAS, üst seviyedeki elemanların alt seviyedeki elemanlardan ya da aynı seviyedeki elemanların birbirlerinden bağımsız oldukları gibi varsayımlarla problemi basite indirgemenin karar verebilmeyi mümkün kılan bir yöntemdir. AAS, hiyerarşik düzende olduğu gibi seviyelerden oluşan bir yapı yerine karmaşık ilişkileri barındırabilen bir ağ yapısındadır [15]. Hiyerarşik bir yapı ile bir ağ yapısı arasındaki fark Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2 AHS (a) ile AAS (b) Arasındaki Yapısal Fark [16,17]

AAS'deki temel kavram "etki"dir. Bir ağ yapısında bir bileşenin diğer bir bileşeni etkilemesi orada dış bağımlılık olduğunu iki bileşen arasında iki yönlü bir okun bulunması o iki bileşen arasında karşılıklı bağımlılık ya da geri besleme olduğunu göstermektedir. Eğer bir bileşenin içerisindeki elemanlar birbirlerini etkiliyorlarsa o bileşende iç bağımlılık vardır denir ve bu durum bileşenden çıkan ve yine aynı bileşene giren bir ok ile gösterilir.

AAS'nin uygulama aşamaları şu şekilde özetlenebilir [18]:

3.1. Karar Probleminin Tanımlanması ve Model Yapısının Oluşturulması

Yöntemin ilk aşamasında karar vericiyi sonuca götürecektür kriterler, alt kriterler ve alternatifler belirlenir. Daha sonra modeli oluşturan tüm unsurların birbirleriyle etkileşimini gösteren ağ yapısının oluşturulması gerekmektedir. Kriterler arasındaki etkileşimler belirlenir. İçsel ve dışsal bağımlılıklar ve varsa kriterler arasındaki geri bildirimler ilişkilendirilir [19].

3.2. Kriterler Arası İkili Karşılaştırmaların Yapılması ve Öncelik Vektörlerinin Hesaplanması

Alternatifler, kriter ve alt kriterler tespit edildikten sonra kriterlerin ve alt kriterlerin kendi aralarındaki öncelik vektörünün belirlenmesi için, ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmalıdır. Karşılaştırmaların yapılmasında Saaty tarafından önerilen Tablo 1'de verilmiş 1-9 skalası kullanılır.

Tablo 1 Temel Karşılaştırma Skalası [20,21]

Değer	Tanım	Açıklama
1	Eşit önemli	İki seçenek 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 diğerine üstün olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenirliliğe sahiptir
2,4,6,8	Ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasındaki değerler

Alternatiflerin birbiri ile karşılaştırmaları matrise yerleştirildikten sonra matriste sütun toplamları alınır, her değer kendi sütun toplamına bölünür ve normalize edilmiş matris elde edilir. Normalize matrisin her bir satırının ortalama değerleri alınır ve sonuç olarak alternatiflerin göreceli öncelikleri belirlenmiş olur ve $i=1, \dots, n$ için w_i ile gösterilir [18].

3.3. Tutarlılığın Hesaplanması

Bu aşamada, karar vericinin kriterler arasında karşılaştırmaları yaparken tutarlı olup olmadığını görmek üzere her bir matris için "tutarlılık oranı" (CR) bulunur. Bulunan bu tutarlılık oranının 0,10 veya daha düşük olması yeterli görülmektedir. Yapılan hesaplama sonucunda elde edilen tutarlılık oranı kabul edilebilir limitin 0,1'in üstünde ise değerlendirmeler yenilenmeli, oluşturulan yapı ve süreç gözden geçirilmeli ve bu aşamaya kadar yürütülen çalışmalar tekrar edilmelidir [19].

3.4. Ağırlıklandırılmamış Süpermatrisin Oluşturulması

Geri bildirimli sistemlerde üstünlük durumlarını belirlemede bileşenler ve elemanlar (kriterler, alt kriterler, alternatifler) arasındaki tüm etkileşimlerin hesaplama dahil edilmesi için "süpermatris" yöntemi geliştirilmiştir. Süpermatris, genel olarak ağ yapısında mümkün olan tüm ikili karşılaştırmalar sonucu elde edilmiş olan üstünlük vektörlerinden oluşan bir kare matristir [14, 15]. Bir kümedeki elemanların tümü başka bir kümedeki elemanları etkilemiyorsa bunlara ait etkiler süpermatriste sıfır değerleri verilerek gösterilir. Kurulan ağ modelinde tüm öğeler dikey olarak matrisin sol tarafında ve yatay olarak matrisin üst tarafında gösterilirler.

3.5. Ağırlıklandırılmış Süpermatrisin Oluşturulması

Ağırlıklandırılmamış süpermatrisin bloklarının her birinin sütun toplamı bir olmasına rağmen süpermatrisin kendisi stokastik (sütun toplamları bire eşit) değildir. Yani sütun toplamları birden büyüktür. Ağırlıklandırılmamış süpermatris üzerinde çözüme yönelik işlemlerin yapılabilmesi için matrisin stokastik olması zorunluluğu vardır. Süpermatrisin stokastik olmasını sağlamak için bileşenler her bir bloklar sütunu üzerinde etkilerine göre ağırlıklandırılırlar. Bu amaçla, bir sütunun bloğunda sıfırdan farklı elemanlara sahip satır bileşenleri, o sütundaki bileşen üzerindeki etkilerine göre karşılaştırılırlar. Daha sonra her bir blok o satırdaki bileşenlere karşılık gelen özvektör katsayısı ile çarpılarak ağırlıklandırılmış süpermatris elde edilir [15, 17]. Böylece elde edilen süpermatrisin sütunlarının her birinin toplamı bire eşit olacaktır yani matrisin sütunları normalize edilmiş olacaktır.

3.6. Limit Süpermatrisin Oluşturulması

Birbirine bağımlı etkilerin bulunduğu bir sistemde global önceliklerin elde edilmesi için, lokal öncelik vektörleri süpermatris olarak bilinen bir matrisin kolonlarına tahsis edilerek yazılır. Kriterlerin birbiri üzerindeki uzun dönemli nispi etkileri süpermatrisin kuvveti alınarak belirlenir. Ağırlıklandırılmış süpermatris stokastik bir matris olduğundan yakınsama özelliği vardır. Önem ağırlıklarının bir noktada eşitlenmesini sağlamak için süper matrisin $(2n+1)$. kuvveti alınır, burada n rasgele seçilmiş büyük bir sayıdır ve elde edilen yeni matris, limit süpermatris olarak adlandırılır [15, 22].

3.7. En İyi Alternatifin Seçimi

Elde edilen limit süpermatrisle, alternatiflere ve/veya karşılaştırılan kriterlere 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 kriter, karar sürecini etkileyen en önemli kriterdir [14].

AAS, karmaşık karar verme problemlerinin çözümünde birçok alanda çözüm yöntemi olarak kullanılmıştır. Dağdeviren ve diğerleri tedarikçi değerlendirmesinde [21], Bayazıt, üretim yönetimi sistemlerinde [23], Chung ve diğerleri üretim planlamada [24], Tuzkaya ve diğerleri tesis yeri seçiminde [25], Niemira ve Saaty finansal kriz tahmininde [26], Mikhailov ve Singh karar destek sistemlerinde [27] AAS yöntemini kullanmışlardır.

4. Uygulama: Analitik Ağ Süreci ile Tedarikçi Seçimi

Bu çalışmada, alüminyum profil imalatı yapan bir işletmenin, profillerin toz boyama yöntemi ile kaplanması işlemi için, toz boya tedarik ettiği tedarikçilerin performanslarının değerlendirilerek en uygun tedarikçinin seçilmesi konusu ele alınmıştır. Problemin çözüm yöntemi olarak son yıllarda yaygın olarak kullanılan, faktörler arasındaki içsel ve dışsal bağımlılıklara ve geri dönüşümlere izin veren yapısıyla AAS tercih edilmiştir. Bu uygulama sayesinde, aynı zamanda göz önünde bulundurulmuş kriterlerin, sonucun ortaya çıkmasında hangi derece paylarının olduğu da belirlenmiştir.

4.1. Kriterlerin ve Alt Kriterlerin Belirlenmesi

Literatür araştırması sonucu Noorul Haq ve Kannan'ın çalışması temel alınarak, firma yetkilileri ile yapılan görüşmeler sonucunda; firmanın, tedarikçi seçiminde dikkate alınması gereken yedi ana kriter kümesi ve onbeş alt kriter belirlenmiştir [28]. Belirlenen bu ana kriter kümesi ve alt kriterler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2 Tedarikçi Seçimi için Belirlenen Ana ve Alt Kriterler

Ana kriterler	Alt kriterler
Dağıtım (D)	Teslimat zamanına uyma (TZU) Teslimat şartnamelerine uyma (TŞU)
Fiyat (F)	Fiyat farklılıkları (FF) Miktar indirimleri (Mİ)
Hizmet (H) İşletmenin Genel Yapısı (İGY)	Müşteri hizmetleri (MH) Personel sayısı (PS) Referanslar (R) Sektör tecrübesi (ST)
Kalite (K)	Tesis yeri (TY) İade Oranı (İO) Kalite Sistemleri (KS)
Teknik Yetenekler ve Mühendislik (TYM)	Teknik bilgi geliştirme (TBM) Teknik kapasite (TK)
Üretim Yetenekleri (ÜY)	Üretim kapasitesi (ÜK) Üretim miktarında esneklik (ÜME)

Dağıtım Ana Kriteri

Teslimat zamanına uyma: Tedarikçilerden talep edilen malzemelerin üretim sürecinden geçirilip müşteriye zamanında teslim edilebilmesi için teslimatın istenen zamanda gerçekleşmesidir.

Teslimat şartnamelerine uyma: Tedarikçilerin teslimatı şartnamelere uygun olarak, firmanın istek ve ihtiyaçlarına göre gerçekleştirip gerçekleştirmediğini gösterir.

Fiyat Ana Kriteri

Fiyat farklılıkları: Tedarikçinin, piyasadaki genel fiyata ve diğer üreticilerin belirlediği fiyata kıyasla sattığı ürün karşılığında talep ettiği ücrettir.

Miktar indirimleri: Tedarikçinin, siparişteki ürün miktarına bağlı olarak birim fiyatta yaptığı indirim anlamına gelir.

Hizmet Ana Kriteri

Müşteri hizmetleri: Tedarikçinin satış sonrası yaşanabilecek olan problemlere olan hassasiyeti, çalışan personelin bilgi ve becerisi, firma ile işbirliği halinde olunması anlamına gelir.

İşletmenin genel yapısı ana kriteri

Personel sayısı: Tedarikçi firmada hem üretimde çalışan teknik işgücünü hem de diğer departmanlarda çalışan personelleri ifade eder.

Referanslar: Tedarikçi firmanın daha önce yaptığı işleri, çalıştığı firmaları ve iş dünyasındaki yeri ve önemini gösterir.

Sektör tecrübesi: Tedarikçinin ilgili sektörde ne kadar zamandır çalıştığı ve bilgi, birikim ve deneyimlerinin derecesi anlamına gelir.

Tesis yeri: Tedarikçinin firmaya coğrafi açıdan uzaklığı, ulaşım olanaklarını ve taşıma maliyetlerini etkileyeceğinden göz önünde bulundurulması gereken faktörlerdendir.

Kalite Ana Kriteri

İade oranı: Tedarikçinin temin ettiği siparişlerdeki hatalı ürünlerin ilgili departmanlar tarafından tespit edilip geri gönderilme yüzdesidir.

Kalite sistemleri: Tedarikçinin sahip olduğu kalite yönetim sistemleri ve sertifikaları, firmadan temin edilen ürünün kalitesi ve güvencesi olabileceğinden, seçim sürecinde göz önünde bulundurulacak faktörlerden biridir.

Teknik Yetenekler ve Mühendislik Ana Kriteri

Teknik bilgi geliştirme: Tedarikçinin AR-GE (Araştırma-Geliştirme) altyapısı ve üretimde yeni teknolojileri kullanma istekliliğini ifade eder.

Teknik kapasite: Tedarikçinin sahip olduğu üretim cihazları ve kullandığı teknolojiler dikkat edilmesi gereken faktörlerden biridir.

Üretim Yetenekleri Ana Kriteri

Üretim kapasitesi: Tedarikçinin belirli bir süre zarfında firma için ayırabildiği kapasite miktarı yani üretebildiği ürün miktarıdır.

Üretim miktarında esneklik: Tedarikçinin, firmanın acil mal taleplerine ve ürün miktarındaki değişikliklere cevap verme yeteneğidir.

4.2. Alternatiflerin Belirlenmesi

Alüminyum profil üreten işletmenin, profillerin toz boya yöntemi ile kaplanması faaliyeti için toz boya tedarik ettiği boya üreticisi üç firma, firma yetkilileri ile görüşülerek alternatifler olarak belirlenmiştir. Gerçek veriler ile çalışıldığı için tedarikçi üç firma sırasıyla A, B ve C olarak isimlendirilmiştir.

4.3. Etkileşimlerin Belirlenmesi ve Ağ Yapısının Oluşturulması

Kriterler, alt kriterler ve alternatifler belirlendikten sonra modeli oluşturan tüm unsurların birbirleriyle etkileşimini gösteren ağ yapısının oluşturulması gerekir. Bunun için de ilk önce kriterler ve alternatifler arasındaki ilişkiler tanımlanmalıdır. Etkileşimler belirlendikten sonra, bu etkileşimleri gösteren ağ yapısı Super Decisions 2.0.8 paket programında yapılandırılmış ve Şekil 3'te gösterilmiştir.

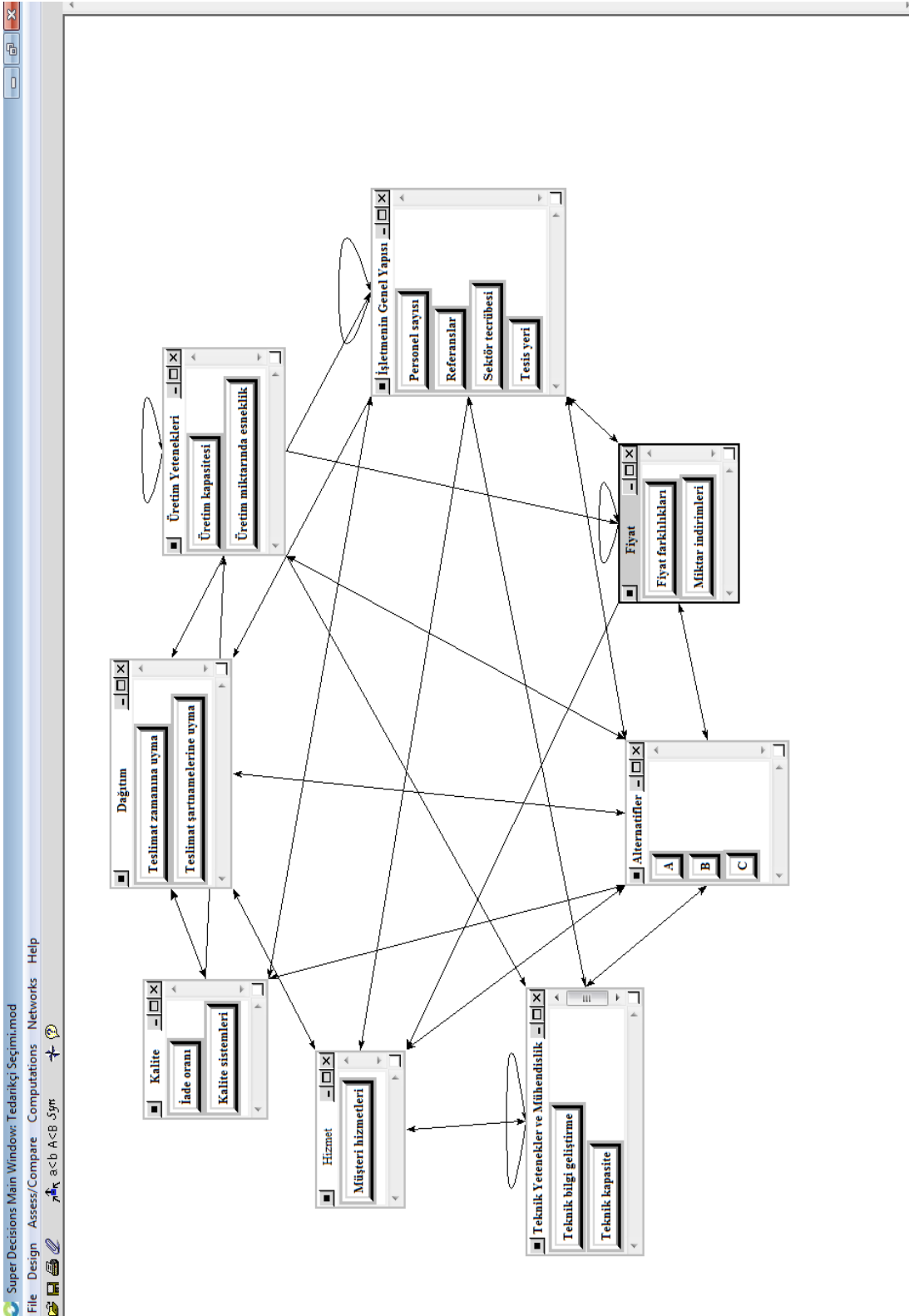
Ağ yapısı ayrıntılı olarak incelendiğinde; Üretim Yetenekleri, Teknik Yetenekler ve Mühendislik, İşletmenin Genel Yapısı ve Fiyat ana kriterlerinin hem iç hem dış bağımlılığa; Kalite, Dağıtım ve Hizmet ana kriterlerinin ise sadece dış bağımlılığa sahip olduğu görülür. Ayrıca, alternatifler ve kriterler arasında ise geri bildirimlerin olduğu görülmektedir.

4.4. İkili Karşılaştırmaların Yapılması ve Öncelik Vektörlerinin Hesaplanması

Ağ yapısı oluşturulduktan sonraki aşama, ikili karşılaştırmaların yapılarak kriterlerin öncelik vektörlerinin hesaplanmasıdır. Tüm ikili karşılaştırmalar, Saaty'nin 1-9 skalasına göre yapılmıştır. Anket sonuçlarının daha tutarlı olması için, anketler firma yetkilileri ile yüzyüze görüşülerek doldurulmuştur. İkili karşılaştırma matrislerinin oluşturulup öncelik vektörlerinin ve tutarlılık oranlarının hesaplanmasında Super Decisions 2.0.8 paket programı kullanılmış ve bütün matrislerin tutarlılık oranları 0,1'den daha düşük çıkmıştır.

4.5. Ağırlıklandırılmamış Süpermatrisin Oluşturulması

Uygulamadaki bütün öğelerin etkileşimlerini gösteren ikili karşılaştırma matrislerinden bulunan bütün öncelik vektörlerinin bir arada gösterildiği matris olan ağırlıklandırılmamış süpermatris Ek-1'de verilmiştir.



Şekil 3 Tedarikçi Seçim Problemi Modelinin Ağ Yapısı

4.6. Ağırlıklandırılmış Süpermatrisin Oluşturulması

Ağırlıklandırılmamış süpermatrisin bloklarının her birinin sütun toplamı 1 olmasına rağmen, matrisin kendisi stokastik (sütun toplamları bire eşit) değildir. Süpermatrisin stokastik olmasını sağlamak için, ağırlıklandırılmamış süpermatristeki öncelik vektörleri, ana kriterlerin birbirlerine olan etkilerinin gösterildiği Tablo 3'deki ana kriter (küme) matrisindeki ilgili öncelik vektörleri ile çarpılarak Ek-2'deki ağırlıklandırılmış süpermatris elde edilir.

Tablo 3 Ana Kriter (Küme) Matrisi

	Altern.	Dağıtım	Fiyat	Hizmet	İGY	Kalite	TYM	ÜY
Altern.	0	0,606	0,527	0,571	0,296	0,481	0,364	0,296
Dağıtım	0,282	0	0	0,143	0,022	0,038	0	0,029
Fiyat	0,282	0	0,279	0	0,060	0	0	0,163
Hizmet	0,082	0,333	0,132	0	0,033	0	0,182	0
İGY	0,053	0	0,062	0	0,296	0,185	0,091	0,046
Kalite	0,181	0,061	0	0	0,113	0	0	0
TYM	0,096	0	0	0,286	0,180	0	0,364	0,163
ÜY	0,025	0	0	0	0	0,296	0	0,304

4.7. Limit Süpermatrisin Oluşturulması

Ağırlıklandırılmış matris, stokastik bir matris olduğu için; kuvveti alındıkça aynı satırı oluşturan değerler birbirlerine yaklaşırlar ve limit bir değerde birleşirler. Bu şekilde elde edilen limit süpermatris Ek-3'te verilmiştir.

4.8. En İyi Alternatifin Seçimi

Alternatifler için, limit süpermatristen elde edilen değerlerin normalize edilmiş hali Tablo 4'te gösterilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi yüzde değerlere göre, C firması %45,5 ile birinci, A firması %29,4 ile ikinci, B firması %25,1 ile üçüncü sırada yer almıştır. Dolayısıyla öncelikle C tedarikçi ile çalışılması tercih edilmelidir. Daha sonra da A ve B firmaları ile çalışılmalıdır.

Tablo 4 Alternatiflerin Sıralaması

Alternatifler	Limit değer	Normal değer	Yüzde değer	Sıra
A	0,102	0,294	%29,4	2
B	0,087	0,251	%25,1	3
C	0,158	0,455	%45,5	1

Limit süpermatristen aynı zamanda, karar sürecini etkileyen en önemli kriterler de elde edilebilmektedir. Bu da Tablo 5'te gösterilmiştir.

Ana kriterler bazında, karar sürecini etkileyen en önemli ana kriter %22,2 ile Fiyat ana kriteridir. Onu, %20,6 ile Teknik Yetenekler ve Mühendislik, %17,6 ile Dağıtım, %15,2 ile Hizmet, %11 ile Kalite, %10,4 ile İşletmenin Genel Yapısı ve %2,9 ile Üretim Yetenekleri ana kriterleri izlemektedir.

Alt kriterler bazında ise, karar sürecini etkileyen en önemli kriter müşteri hizmetleri kriteridir. Dağıtım ana kriterindeki en önemli kriter, teslimat zamanına uyma; Fiyat ana kriterindeki en önemli kriter miktar indirimleri; İşletmenin Genel Yapısı ana kriterindeki en önemli kriter, sektör tecrübesi; Kalite ana kriterindeki en önemli kriter kalite sistemleri; Teknik Yetenekler ve Mühendislik ana kriterindeki en önemli kriter, teknik bilgi geliştirme; Üretim Yetenekleri ana kriterindeki en önemli kriter ise üretim miktarında esneklik kriteridir.

Tablo 5 Kriterlerin Önem Dereceleri

Ana kriterler	Normal değer	Alt kriterler	Limit değer	Normal değer
Dağıtım	0,176	Teslimat zamanına uyma	0,081	0,71
		Teslimat şartnamelerine uyma	0,034	0,29
Fiyat	0,222	Fiyat farklılıkları	0,060	0,41
		Miktar indirimleri	0,085	0,59
Hizmet	0,152	Müşteri hizmetleri	0,099	1,00
İşletmenin Genel Yapısı	0,104	Personel sayısı	0,005	0,08
		Referanslar	0,020	0,30
		Sektör tecrübesi	0,037	0,53
		Tesis yeri	0,006	0,09
Kalite	0,110	İade oranı	0,023	0,32
		Kalite Sistemleri	0,049	0,68
Teknik Yetenekler ve Mühendislik	0,206	Teknik bilgi geliştirme	0,090	0,67
		Teknik kapasite	0,044	0,33
Üretim Yetenekleri	0,029	Üretim kapasitesi	0,009	0,48
		Üretim miktarında esneklik	0,010	0,52

5. Sonuçlar ve Değerlendirme

Bu çalışmada; alüminyum profil imalatı yapan bir işletmenin, profillerin toz boyama yöntemi ile kaplanması faaliyeti için, toz boya tedarik ettiği tedarikçilerin performanslarının değerlendirilerek en uygun tedarikçinin belirlenip seçilmesi kararı ele alınmıştır. Problemin çözüm yöntemi olarak Analitik Ağ Süreci'nin seçilmesinin nedeni; AAS'nin, nitel, nicel, somut, soyut her türlü veriyi karar verme sürecinde kullanabilmesi ve faktörler arasındaki içsel ve dışsal etkileşimlere ve geri dönüşümlere izin veren yapısıdır. Karar problemlerinin çözümünde bu etkileşimlerin göz önünde bulundurulmaması çoğunlukla yanlış kararların verilmesine neden olmaktadır; bu da yüksek maliyet ve zaman kaybına neden olmaktadır. Yöntemin bu gerçekçi yapısı, birçok alanda kullanılmasına ve stratejik kararların alınmasına imkan sağlamaktadır. İşletmeler, alternatifleri değiştirmek ve ihtiyaçlarına göre spesifik bazı kriterler eklemek suretiyle AAS modelini kendilerine adapte ederek rahatlıkla kullanabilirler.

Çalışmada oluşturulan karar modeli, yedi ana kriter ve on beş alt kriterden oluşmaktadır. Etkileşimler belirlendikten sonra, bu etkileşimleri gösteren ağ yapısı Super Decisions 2.0.8 paket programında yapılandırılmış, karşılaştırma matrislerine değerler yerleştirilerek karşılaştırmalar yapılmıştır. Matrislerdeki değerler, ağ yapısına uygun çeşitli hesaplamalarla ağırlıklandırılmamış süpermatris, ağırlıklandırılmış süpermatris ve limit süpermatrisi elde edilmiştir. Elde edilen bu matrisler sırasıyla Ek 1, Ek 2 ve Ek 3'te verilmiştir.

AAS'in uygulanması sonucunda elde edilen değerlere göre, C firması %45,5, A firması %29,4 ve B firması da %25,1 değerlerini almıştır. Bu sonuçlara göre en uygun tedarikçi C'dir ve öncelikle tedarikçi C ile çalışılması tercih edilmelidir.

Ana kriterler bazında yapılan analizde karar sürecini etkileyen en önemli ana kriter %22,2 ile Fiyat ana kriteridir. Onu, %20,6 ile Teknik Yetenekler ve Mühendislik, %17,6 ile Dağıtım, %15,2 ile Hizmet, %11 ile Kalite, %10,4 ile İşletmenin Genel Yapısı ve %2,9 ile Üretim Yetenekleri ana kriterleri izlemektedir.

İkili karşılaştırmaların değerlendirilmeleri esnasında karşılaşılan belirsizliklerin azaltılması veya ortadan kaldırılması için uygulamaya birden çok sayıda karar verici dahil edilebilir ve uygulama bulanık ortamda karar verme yöntemleri ile birleştirilerek geliştirilebilir.

Kaynakça

- [1] M. Öz, Lojistikte Yeni Yaklaşımlar. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1, 1, 141-155 (2011).
- [2] J.D. Wisner, K.C. Tan, G.K. Leong, *Principles of Supply Chain Management: A Balanced Approach*, Third Ed., South-Western, Mason, OH-USA, 2012, 6-9.
- [3] E. Öz, Ö.F. Baykoç, Tedarikçi Seçimi Problemine Karar Teorisi Destekli Uzman Sistem Yaklaşımı. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19, 3, 275-286 (2004).
- [4] A. Görener, Kesici Takım Tedarikçisi Seçiminde Analitik Ağ Sürecinin Kullanımı. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 4, 1, 99-110 (2009).
- [5] S. Önüt, U.R. Tuzkaya, B. Kemer, Hastane Yeri Seçimine Bir Analitik Ağ Süreci Yaklaşımı. *Sigma, Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 25, 4, 367-379 (2008).
- [6] M. Dağdeviren, E. Eraslan, M. Kurt, E.N. Dizdar, Tedarikçi Seçimi Problemine Analitik Ağ Süreci ile Alternatif Bir Yaklaşım. *Teknoloji*, 8, 2, 115-122 (2005).
- [7] A.O. Bayrakçıl, *Tedarik Zinciri Yönetiminde Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi ve Tamsayı Programlama ile Tedarikçi Seçimi: Hipotetik Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007.
- [8] B. Sezen, "Veri Zarflama Analizi İle Tedarik Zinciri Ortaklarının Performans Değerlendirmesi", *YA/EM'2004 Yöneyem Araştırması/Endüstri Mühendisliği - XXIV. Ulusal Kongresi Bildiriler Kitabı*, Gaziantep-Adana, 373-375 (2004).
- [9] G. Akman, A. Alkan, Tedarik Zinciri Yönetiminde Bulanık AHP Yöntemi Kullanılarak Tedarikçilerin Performansının Ölçülmesi: Otomotiv Yan Sanayinde Bir Uygulama. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9, 23-46 (2006).
- [10] Y. Oraman, Gıda Sektöründe Başarılı Performans Ölçüm ve Değerlendirme Sistemi Tasarımında Hangi Boyutlar Önceliğe Sahip Olmalı?. *Verimlilik Dergisi*, 3, 121-142 (2004).
- [11] Z. Akal, *İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi - Çok Yönlü Performans Göstergeleri*, Milli Prodüktivite Merkezi, Ankara, 2000, 108-115.
- [12] B. Özel, B. Özyörük, Bulanık Aksiyomatik Tasarım ile Tedarikçi Firma Seçimi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 22, 3, 415-423 (2007).
- [13] C.H. Kağnıcıoğlu, *Tedarik Zinciri Yönetiminde Tedarikçi Seçimi*, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 2007, 120-139.
- [14] İ.F. Göktürk, A.Y. Eryılmaz, B. Yörür, Y. Yuluğkural, Bir İşletmenin Tedarikçi Değerlendirme ve Seçim Probleminin Çözümünde AAS ve VIKOR Yöntemlerinin Kullanılması. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 25, 61-74 (2011).
- [15] T.L. Saaty, "Fundamentals of The Analytical Network Process", in *Proceedings of ISAHF*, Kobe, Japonya, 48-63 (1999).
- [16] M. Dağdeviren, E. Eraslan, M. Kurt, N.E. Dizdar, Tedarikçi Seçimi Problemine Analitik Ağ Süreci ile Alternatif Bir Yaklaşım. *Teknoloji*, 8, 2, 115-122 (2005).
- [17] N. Alptekin, Analitik Ağ Süreci Yaklaşımı ile Türkiye'de Beyaz Eşya Sektörünün Pazar Payı Tahmini. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 11, 1, 18-27 (2010).

- [18] T.L. Saaty, *Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, opportunities, Costs, and Risks*, RWS Publications, Pittsburgh, 2009, 47-95.
- [19] K. Göztepe, *Yapay Sinir Ağı Temelli Bulanık Analitik Ağ Prosesi Yaklaşımı ile Tedarikçi Seçimi*, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010.
- [20] T.L. Saaty, *Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process*, Second Ed., RWS Publications, Pittsburgh, 2001, 23-77.
- [21] M. Dağdeviren, N. Dönmez, M. Kurt, Bir İşletmede Tedarikçi Değerlendirme Süreci İçin Yeni Bir Model Tasarımı ve Uygulaması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 21, 2, 247-255 (2006).
- [22] A. Görener, Bütünleşik ANP-VIKOR Yaklaşımı ile ERP Yazılımı Seçimi. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 5, 1, 97-110 (2011).
- [23] Ö. Bayazıt, A New Methodology in Multiple Criteria Decision-Making Systems: Analytical Network Process (ANP) and An Application. *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 57, 1, 15-33 (2002).
- [24] S.H. Chung, A.H.I. Lee, W.L. Pearn, Analytic Network Process (ANP) Approach for Product Mix Planning in Semiconductor Fabricator. *International Journal of Production Economics*, 96, 2, 15-36 (2005).
- [25] G. Tuzkaya, S. Önüt, U.R. Tuzkaya, B. Gülsün, An Analytic Network Process Approach for Locating Undesirable Facilities: An Example from Istanbul. *Journal of Environmental Management*, 88, 4, 970-983 (2008)
- [26] M.P. Niemira, T.L. Saaty, An Analytical Network Process Model for Financial Crisis Forecasting. *International Journal of Forecasting*, 20, 4, 573-587 (2004).
- [27] L. Mikhailov, M.S. Singh, 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).
- [28] A. Noorul Haq, G. Kannan, Fuzzy Analytical Hierarchy Process for Evaluating and Selecting a Vendor in a Supply Chain Model. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 29, 826-835 (2006).

Ek 1 Ağırlıklılandırılmış Süpermatris

	A	B	C	TZU	TŞU	FF	Mİ	MH	PS	R	ST	TY	İO	KS	TBG	TK	ÜK	ÜME
A	0	0	0	0,111	0,073	0,5	0,6	0,2	0,25	0,2	0,231	0,091	0,25	0,143	0,25	0,5	0,54	0,667
B	0	0	0	0,444	0,2	0,25	0,2	0,073	0,25	0,073	0,692	0,182	0,25	0,428	0,069	0,25	0,163	0,167
C	0	0	0	0,444	0,727	0,25	0,2	0,727	0,5	0,727	0,077	0,727	0,5	0,428	0,681	0,25	0,297	0,167
TZU	0,8	0,83	0,75	0	0	0	0	0,2	1	0	0	1	0	0	0	0	0,8	0
TŞU	0,2	0,17	0,25	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	1	0	0	0	0,2	1
FF	0,2	0,8	0,2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Mİ	0,8	0,2	0,8	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
MH	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
PS	0,65	0,13	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
R	0,19	0,27	0,27	0	0	0	1	0	0	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0
ST	0,1	0,53	0,13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
TY	0,06	0,07	0,53	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0
İO	0,2	0,25	0,25	0	1	0	0	0	0	1	0,833	0	0	0	0	0	0	0
KS	0,8	0,75	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0,167	0	0	0	0	0	0	0
TBG	0,8	0,67	0,83	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
TK	0,2	0,33	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
ÜK	0,17	0,83	0,83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ÜME	0,83	0,17	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Ek 2 Ağırlıklandırılmış Süpermatris

	A	B	C	TZU	TŞU	FF	Mİ	MH	PS	R	ST	TY	İO	KS	TBG	TK	ÜK	ÜME
A	0	0	0	0,072	0,044	0,327	0,316	0,114	0,139	0,064	0,074	0,065	0,12	0,103	0,091	0,25	0,229	0,249
B	0	0	0	0,287	0,121	0,163	0,105	0,042	0,139	0,024	0,223	0,131	0,12	0,309	0,025	0,125	0,069	0,062
C	0	0	0	0,287	0,44	0,163	0,105	0,415	0,278	0,234	0,025	0,524	0,241	0,309	0,248	0,125	0,126	0,062
TZU	0,225	0,235	0,211	0	0	0	0	0,028	0,042	0	0	0,054	0	0	0	0	0,033	0
TŞU	0,056	0,047	0,07	0	0	0	0	0,114	0	0	0	0	0,038	0	0	0	0,008	0,036
FF	0,056	0,225	0,056	0	0	0	0,279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,234	0
Mİ	0,225	0,056	0,225	0	0	0,346	0	0	0	0	0	0,146	0	0	0	0	0	0
MH	0,082	0,082	0,082	0,355	0,333	0	0,132	0	0,062	0,036	0,036	0,08	0	0	0,182	0	0	0
PS	0,034	0,007	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,066	0
R	0,01	0,014	0,014	0	0	0	0,062	0	0	0	0,29	0	0	0	0	0	0	0
ST	0,005	0,028	0,007	0	0	0	0	0	0	0,322	0	0	0,185	0,278	0,091	0	0	0
TY	0,003	0,004	0,028	0	0	0	0	0	0	0	0,032	0	0	0	0	0	0	0
İO	0,036	0,045	0,045	0	0,061	0	0	0	0	0,123	0,102	0	0	0	0	0	0	0
KS	0,144	0,136	0,136	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0
TBG	0,077	0,064	0,08	0	0	0	0	0,286	0,34	0,196	0,196	0	0	0	0	0,5	0	0
TK	0,019	0,032	0,016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,364	0	0,234	0,206
ÜK	0,004	0,021	0,021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,384
ÜME	0,021	0,004	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,296	0	0	0	0	0

Ek 3 Limit Süpermatris

	A	B	C	TZU	TŞU	FF	Mİ	MH	PS	R	ST	TY	İO	KS	TBG	TK	ÜK	ÜME
A	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102
B	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087
C	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158
TZU	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081
TŞU	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
FF	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Mİ	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085
MH	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
PS	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
R	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
ST	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037
TY	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
İO	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023
KS	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049
TBG	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
TK	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044
ÜK	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
ÜME	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01