

# ENTEĞRE YÖNETİM SİSTEMLERİNDE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİNİN KULLANIMINA YÖNELİK YAKLAŞIMLAR VE UYGULAMALARI

*Ayşegül KURU<sup>1</sup>, Besim AKIN<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> TSE, Avrupa Yakası Gözetim ve Muayene Müdürlüğü, Endüstri Yük. Müh. Dr.

<sup>2</sup> Aydın Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği, Prof. Dr.

## INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEMS APPROACH TO THE USE OF MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING TECHNIQUES AND APPLICATIONS

*Abstract: All the functions, processes and organizations in the implementation of management systems in order to undertake activities to interact with each other is important. The integrated management system approach to structuring the system in terms of organization, efficiency and continuous improvement is extremely important. Because the Integrated Management System, bringing the flow of a holistic view of organizations provides a very important contribution. These systems, according to the purpose of directing their own form of doing business organizations, a number of perspectives, including the requirements, or in other words, to guide some of the activities for the realization of better systems. In this study multiple qualitative and quantitative criteria by considering the most appropriate management system aims at the selection. Instead of the traditional methods, reliability and objectivity in the results provided by the use of scientific techniques. Therefore, using multi-criteria decision making techniques, AHP, ELECTRE and VIKOR scientific sense solution to this and similar problems are presented.*

*Keywords: Multi-Criteria Decision Making, AHP, Electre, Vikor, Integrated Management Systems*

## I. GİRİŞ

İnsanlar, yaşamları boyunca gerek kişisel ihtiyaçları ve gerekse toplum içerisindeki statüleri nedeniyle her an bir karar vermek durumundadırlar. Karar verirken çeşitli seçenekler ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu seçenekler arasından en iyiyi, en uygununu seçmek her zaman kolay olmayabilir. Günümüzde yaşanan hızlı değişim, işletmelerin çevresindeki belirsizlikleri de arttırmış, işletme yönetimini daha da karmaşık bir hale getirmiş, karar verme işlemini de zorlaştırmıştır. Şirketler yaşam süreçlerini yürütmek için birçok seviyede farklı kararlar alırken, doğru ve güvenilir verilere ve değerlendirme proseslerine ihtiyaç duymaktadır. Bu yüzden, karar verme süreçlerine bilimsel tekniklerin dâhil edilmesi sonuçların daha güvenilir olmasına ve sübjektif kararlardan uzaklaşılmasına yardımcı olur. Çeşitli karar problemleriyle karşı karşıya kalan yöneticiler için zor problemlerden biri de, alternatifler setinden uygun

## ENTEĞRE YÖNETİM SİSTEMLERİNDE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİNİN KULLANIMINA YÖNELİK YAKLAŞIMLAR VE UYGULAMALARI

*Özet: Tüm fonksiyonların, süreçlerin ve faaliyetlerin birbirleriyle etkileşimli olarak yürütülmesi açısından yönetim sistemlerinin uygulanması organizasyonlarda önemlidir. Entegre yönetim sistemi yaklaşımıyla sisteminin yapılandırılması organizasyonun etkinliği ve sürekli gelişimi açısından son derece önemlidir. Çünkü Entegre Yönetim Sistemi, bütünsel bakış açısı getirerek organizasyonlara çok önemli katkı sağlar. Bu sistemler, organizasyonların iş yapış biçimine kendi amacına göre yön veren, bir takım gereklilikleri ya da bakış açılarını kapsayan, başka bir deyişle bazı faaliyetlerin daha iyi gerçekleştirilmesi için kılavuzluk eden sistemlerdir. Bu çalışma birden fazla nitel ve nicel kriter göz önüne alarak en uygun yönetim sisteminin seçilmesini amaçlamaktadır. Geleneksel yöntemler yerine, bilimsel tekniklerin kullanılması ile sonuçların daha güvenilir olmasına ve sübjektif kararlardan uzaklaşılmasına yardımcı olmaktadır. Bu nedenle Çok-kriterli karar verme tekniklerinden AHP, ELECTRE ve VIKOR kullanılarak bu ve benzeri problemlere bilimsel anlamda çözüm önerisi sunulmaktadır.*

*Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme, AHP, Electre, Vikor, Entegre Yönetim Sistemleri*

alternatifin seçimidir. Bu seçim prosedürüne çelişen ve fazla sayıda kriter dâhil olduğundan geleneksel seçim prosedürlerinin kullanılması gerçekçi bir çözüm sunmaz. Bu nedenle, çok-kriterli karar verme teknikleri günümüzde birçok çalışmada kullanılmaktadır.

## II. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

Karar verme tanım olarak seçim davranışı olarak ifade edilmektedir. “Karar verme” ve “karar” tanımları birbirleriyle karıştırılmasına rağmen aralarında kesin olan bir fark vardır. Bu fark karar verme davranışının bir sürece sahip olmasıdır. Karar verme, genel anlamda, alternatifler arasından seçim yapmak olarak tanımlanmaktadır. Eğer seçilecek tek bir seçenek var ise karar vermeden bahsedilemez.[1] Karar verme, yüzyıllardır var olan ve insanın düşünce yapısının değişmesiyle birlikte sürekli gelişen bir kavramdır. Başlangıçta tek bir amaç doğrultusunda alınan kararlar, amaç ve tercih değerlerindeki farklılaşmaların yarattığı bir

sonuç olarak birden fazla amacı sağlamaya yönelik sistemlere doğru ilerlemeye başlamıştır. [2]

Karar verme için birçok tanım mevcuttur. Karar verme, optimizasyon kriterlerine göre hareket tarzları arasından bir tanesinin seçimidir. [3] Karar verme, mevcut tüm alternatifler arasından amaç veya amaçlara en uygun, mümkün bir veya birkaçını seçme sürecidir. [4] Karar verme kavramı, istenilen bir sonucu elde etmek için, mevcut seçenekler arasından bilinçli olarak seçilen bir eylemdir. Karar verme bir amaca ulaşabilmek için elde olanak ve koşullara göre mümkün olabilecek çeşitli faaliyetlerden en uygun görüneni seçmektir. [5]

Çok kriterli karar verme, birden fazla ve aynı anda uygulanan kriterlerin içerisinden en iyi tercihin seçilmesine imkân sağlayan bir araçtır. Rasyonel bir karar verme çevresinden iyi tercih edilmiş seçim genellikle kısıtlar ve yönetim amacı doğrultusunda sınırlandırılır. Çok kriterli karar vermede, kardinal bilgiyi (önem-ağırlık) kullanarak çatışan kriterlere sahip karmaşık karar problemin çözümlemesinde kullanılan modellere yer verilmiştir. Bu modeller, farklı hesaplanma prensiplerine bağlı olarak C.L. Hwang ve K.Yoon'un yaptığı sınıflandırmaya göre aşağıdaki alt gruplara ayrılırlar: [6]

- **Puanlama/Değer Atama (Scoring) Modeli:** Bu model en yüksek puana (maksimum değer) sahip olan alternatif seçer. Karar problemi, ilgili karar durumuna uygun çok nitelikli değer/fayda fonksiyonuna ne şekilde değer atanacağı biçiminde ifade edilecektir. Bu kapsamda Saaty (1980) tarafından tasarlanan Analitik Hiyerarşik Süreci adı verilen yöntem ele alınacaktır.
- **Uyum-Uyumsuzluk (Concordance-Discordance) Modeli:** Bu model, tercih derecelendirilmelerinden oluşan bir kümeyi verilen uyum ölçüsünü en çok tatmin edecek biçimde ayarlayarak, bunu sağlayan alternatif seçer. Bu kapsamda 1966 yılında Benayoun tarafından ortaya atılmış bir “çoklu karar verme” yöntemi olan İngilizce kısaltması ile ELECTRE ele alınacaktır.
- **Uzlaşma (Compromising) Modeli:** Bu model, her alternatifin, karar verme kriterleri bazında değerlendirildiği varsayımı altında, ideal alternatife yakınlık değerleri karşılaştırılarak uzlaşık (ideal çözüme en yakın) sıralamaya ulaşılır. [7] Bu kapsamda Serafim Opricovic tarafından ilk olarak ortaya atılan ve 2004 yılında Opricovic ve Tzeng tarafından yapılan çalışma ile literatüre giren VIKOR yöntemi ele alınacaktır. Bu yöntemde, karar verici grubun sonuç üzerinde etkili olmasının yanı sıra,

maksimum grup faydası ve karşıt görüştekilerin minimum pişmanlığının sonuca etki etmesi söz konusudur.

### III. YÖNETİM SİSTEMLERİ

Yönetim sistemleri farklı kapsam ve kullanım sahası nedeniyle farklı amaçlara hizmet edebilir. Yönetim sistemlerinin bu özelliğinden dolayı organizasyonlarda büyük problemler ile karşılaşmaktadır. Çünkü yeni yönetim sistemi farklı prosesler, farklı jargonlar, farklı öncelikler, farklı hedefler ve farklı yaklaşımlar öğörebilir. Organizasyonlar yeni bir yönetim sistemine imaj, rekabet, popülerlik, yaygınlık, itibar, ihale şartı gibi nedenler olabildiği gibi strateji ve hedeflerine ulaşmada araç olarak gördüklerinden dolayı gereksinim duyarlar. Aslında tüm bu nedenler organizasyonların yeni yönetim sisteminden ne beklediğinin çok iyi bir şekilde tanımlanmasına odaklanmalıdır. Bu yaklaşımdan yola çıkıldığında yeni yönetim sisteminin neye hizmet edeceği ve ne gibi faydalar sağlayacağı net olarak tanımlanmış olur. Diğer taraftan herhangi bir yönetim sisteminin tek başına mükemmel ve sonsuza kadar kullanılabilir tek bir sistem olarak düşünülmemesi çok önemlidir. Bunun en iyi göstergesi ise tüm yönetim sistemlerinin zaman içinde gelişmesi, revize edilmesi ve/veya yeni yönetim sistemleri/serileri ile özelleştirilmesidir.

ISO tarafından çıkarılmış olan; ISO 9001 kalite yönetim sistemi ve ISO 14001 çevre yönetim sistemi temel standartlar olarak tüm sektörlerin uygulamalarını kapsamaktadır. ISO 9000'ın odaklandığı ürün kalitesi kavramı, çevreyi koruma baskılarının gündeme gelmesiyle ISO 14000 standardı çevreye en az zarar verecek şekilde firmanın faaliyetlerini ve hizmetlerini gerçekleştireceği bir sistemin kurulmasına başlamıştır. Bu iki standart müşteri ve toplumun isteklerini karşılarken çalışanlarla ilgili olarak yapılması gereken faaliyetleri içermemektedir. Bu göz önüne alınarak iş sağlığını ve iş güvenliğini bir sisteme sokan OHSAS 18001 standardı oluşturulmuştur. Bazı süreçlerin önemli yer tutan sektörlerde ayrıntıya inilerek müşteri memnuniyeti yönetim sistemi ile ekonomik krizde kaynakların daha verimli kullanımı ve yenilenebilir enerji kavramıyla beraber enerji yönetim sistemi gibi daha birçok yönetim sistemi yaygınlaşmıştır. Bunların dışında tıbbi cihaz üreten firmalar için 13485, Otomotiv ve yan sanayi için 16949 gibi sektörel yönetim sistemleri de firmalar uygulamaya başlamıştır. Günümüzde, kuruluşlar tedarikçilerinden tüm bu yönetim sistemlerine sahip olmalarını istemektedir. Bir organizasyonun etkin bir şekilde yönetim sistemlerine sahip olması düşüncesinden yola çıkarak standardın taleplerini karşılayacak şekilde bütünleştirilmiş (integrated) bir sistem olarak hayata geçirilmesi ve belgelendirilmesi gündeme gelmiştir. Bütün bu sistemleri birbirlerinden bağımsız olarak kurup idame ettirmeye çalışmanın bir takım zorluklara ve gereksiz tekrarlara neden olduğu tespit edilmiştir. Yeni bir

bağımsız sistem kurmak yerine yeni gerekleri de mevcut sistemin içine entegre etmek daha akılcı bir çözüml olacaktır.

Entegre yönetim sistemi bir organizasyon içindeki farklı iş birimlerinin sistematik bir şekilde aynı amaç doğrultusunda yönetilmesidir. Farklı yönetim sistemlerinin ayrı ayrı devreye alınması gereksiz tekrarlar, yönetim zorluğu, değişime karşı gerekli esneklik ve hızın sağlanamaması gibi temel ve sıkça karşılaşılan problemlere neden olur. Bunların yanında yönetim sistemlerinin kurulumu ve belgelendirilmesi ayrı ayrı gerçekleştirildiğinde yapılan harcamalar artmaktadır. Entegre bir yönetim sisteminin oluşturulması işletmeler için tek bir belgelendirme ile ekonomik avantaj sağlamaktadır.

Entegre Yönetim Sistemi, bütünsel bakış açısı getirerek organizasyonlara çok önemli katkı sağladığından dolayı organizasyonlarda yeni bir yönetim sisteminin yapılandırılması stratejik bir karardır. Organizasyonlar, bilinen ve tanımlı hiçbir yönetim sistemi değil yöneticilerin kendi bilgi ve becerileri çerçevesinde oluşturduğu yapıda yönetimini tercih edebilir ya da en kapsamlı ve yaygın olan bir yönetim sistemini seçip uygulayabilir. Her yönetim sisteminin sunduğu farklı faydalardan ve önceliklerden istifade etmek isteyen organizasyonlar ise birkaç yönetim sistemlerini devreye alabilir. Bu durumda organizasyonun vizyonuna ulaşmada katma değer yaratacak ve sürekli gelişmenin gereği olan yeniliklerin ve yeni uygulamaların mevcut yönetim anlayışına dâhil edilmesi için ilgili yönetim sistemlerinin entegre biçimde yapılandırılması gerekir.

#### IV. UYGULAMA

##### IV.1. Araştırmanın Amacı, Önemi ve Kapsamı

Günümüz organizasyonları; global rekabet, artan ve gelişen müşteri beklentileri, değişen ihtiyaçlar ve gelişen teknoloji ile karşı karşıya kalmışlardır. Tüm bunlara karşın rekabet edebilen ve başarısının sürekliliğini sağlayan organizasyonların; hızlı, esnek, müşteriye, rekabete, takım anlayışına ve zamana odaklı yani süreç bazlı yönetildikleri görülmektedir. Süreç merkezli organizasyonların en önemli özelliği günün şartlarına kolay adaptasyonu sağlayan hızlı ve esnek yapıda hareket edebilmeleridir. Bu yapı çerçevesinde hiyerarşiler ya da fonksiyonlar yerine süreçler tanımlanır ki bu da müşteri ihtiyaç ve beklentilerine hızlı ve rekabet edebilir seviyede cevap vermeyi ve hatta değişimin nabzını tutmaya yarar. Bununla birlikte müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin alınıp, karşılanması ve teslimini sağlayan faaliyetlerin birbirleri arasındaki bağ şeklinde bütünsel tanımlanması da mümkündür. Bu tanımlardan yola çıkarak etkin bir süreç yönetiminin hâkim olduğu bir organizasyonun müşteri odaklı olduğu ya da tam tersi müşteri odaklı organizasyonların etkin bir şekilde süreçlerle yönetilmesi

gerektiği söylenebilir. Yönetim sistemlerinin yeni revizyonlarında hem birbirleriyle olan entegrasyon hem de süreç yaklaşımı ön plana çıkmaktadır. Bu yaklaşımın en önemli göstergesi ise standardın süreç bazlı yapılandırılması ve sistem performansı, iç denetim sonuçları, düzeltici-önleyici faaliyetler, kalite hedeflerine ulaşılabilirliğin yanı sıra müşteri tatmini ve sürekli gelişme ile izlenmesi gerekliliğidir. Organizasyonlarda yürütülen tüm faaliyetleri talimat veya süreçlerle tanımlamak mümkündür. Süreçler değer yaratan bir bütünü yani faaliyetler dizisini tarif ederken, talimatlar bütün içindeki tek bir faaliyeti tarif eder. Bu tanımdan yola çıkarak talimatın bütün içindeki bir adımın (dolayısıyla o işi yapan kişinin) performansını, buna karşılık süreçlerin bir takımın performansını ortaya koyduğu söylenebilir.

Organizasyonların yönetimi, yazılı ya da yazılı olmayan, kurum kültürü ile bütünleşmiş bir yönetim sistemi ile gerçekleştirilir. Yönetim sistemi; organizasyon içindeki farklı iş birimlerinin sistematik bir şekilde aynı amaç doğrultusunda yönetilmesidir. Yönetim sisteminin bu tanımından ve süreç merkezli organizasyonların özelliklerinden hareket ederek, yönetim sistemlerinin süreçler etrafında organize olarak entegre edilmesinin mümkün olduğu söylenebilir.

Kurumlarda uygulanan yönetim sistemleri kalite, çevre ve iş sağlığı ve güvenliği, gıda güvenliği, bilgi güvenliği olarak sıralanabilir. Bu yönetim sistem standartları üçüncü bölümde açıklanmıştır. Yönetim sistemlerin birbirinden farklı odak noktalarının yanı sıra bazı noktalarda ortak yaklaşımları ve tamamen aynı şekilde işleyen çalışma prensipleri vardır. Bu sistemlerin farklı yapılar ve bakış açıları oluşturulduklarından hepsinin farklı bir ağırlıklı katkı değeri olmaktadır. Bu katma değer, genellikle firmadan firmaya, kişiden kişiye, sektörden sektöre geçeceği bir gerçektir. Çünkü yanlı ve bilinçsiz cevaplar verilmesi oldukça mümkündür. Bu nedenle günümüzde beklenen fayda kriterine ilişkin bilinen uygulama sayısı oldukça azdır.

Organizasyonlarda uygulanacak yönetim sisteminin seçimi zor bir karardır. Bu kararı alırken en fazla ağırlıklı katkı değeri yaratacak sistemin öncelikli olarak seçilmesi daha uygundur. Ancak organizasyonlarda farklı nedenlere bağlı olarak farklı yönetim sistemi tercih edilebilmektedir. Bu araştırmanın amacı; yöneticilerinin ya da karar vericilerin sürekli olarak daha da fazla boyutlara açılan bu süreçte ve yönetim sistem standartları içerisinde “ağırlıklı katkı değeri en yüksek standardın seçimi” kararı için karar destek modelidir. Tanımlanan araştırmanın genel amacına uygun olarak bu karar işletmeler için önem arz etmektedir. Çünkü, seçim kararı verildikten sonra bu konuda personelin eğitimi ve uygulanması sırasında alt yapı ve diğer kanuni şartlarla beraber yerine getirilmesi gereken bir takım çalışmalar sonucunda maliyetini düşünmek zorundadır. Bu maliyet

sebebiyle ağırlıklı katkı değeri en yüksek olandan başlayarak sistemini kurmaya başlaması firmaya avantaj sağlayacaktır. Genel amaca hizmet edecek şekilde çok kriterli karar verme tekniklerinden AHP, ELECTRE ve VİKOR yöntemleri yönetim sistemi seçim sürecinde uygulanarak karar vericilerin işlerinin kolaylaştırılması hedeflenmektedir. Bu araştırma için hazırlanan anket, TSE'den belgeli en az iki yönetim sistemine sahip firmalara uygulanmıştır.

#### **IV.2. Alternatiflerin Belirlenmesi**

Karar verilecek alternatifler; kalite, çevre, iş sağlığı ve güvenliği, gıda güvenliği, bilgi güvenliği, müşteri memnuniyeti, enerji yönetim sistemi olarak belirlenmiştir.

#### **IV.3. Kriterlerin Belirlenmesi**

TSE İstanbul Personel ve Sistem Belgelendirme Müdürlüğünde çalışan baş tetkik görevlileri ile beyin fırtınası yapılarak yönetim sistemlerinde katkı değeri yaratan on unsur aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

##### **IV.3.1. Çalışanlara Olan Katkısı**

Çalışanların tatmin olması, herhangi bir işletmenin anahtar performans değerlendirme kriterlerinden biridir. Çünkü işletmenin fonksiyonlarının neredeyse tamamı çalışanlar tarafından yürütülmektedir. Çalışanların işini yüksek moral ve yüksek tatmin duyguları ile gerçekleştirdiğinde ortaya konacak çıktı (ürün) kalitesi genellikle yüksek olmaktadır. Çalışanlar ile ilgili olarak kapsamlı performans ve algılama göstergeleri kullanılarak performans ve algılama sonuçları elde edilir. Sonuç olarak, doğru standartlarla yönetilen bir kuruluşun çalışanları da kuruluşta kurulan, sürdürülen ve sürekli iyileştirilen yönetim sistemine bağlı olarak katkı derecesinin artması beklenir.

##### **IV.3.2. Müşterilere Olan Katkısı**

Müşteri tatmini üzerindeki en büyük etkiyi müşteri odaklı olma stratejisi oluşturmaktadır. Geçmişten günümüze kadar, müşterinin memnun edilme olgusu, bütünsel işletme performansının en önemli göstergelerinden biridir. İşletmenin başarısı müşterilerin tatmin olup olmasına bağlıdır. Müşteri tatmini, herhangi bir işletmenin anahtar performans değerlendirme kriterlerinden biri durumuna gelmiştir. Müşteri tatmini, işletmelerin pazar tabanlı performans ölçülerinden en önemlisi olmaya başlamıştır. Ürün ve hizmet kalitesini en son noktada değerlendirecek olan müşteridir. Müşteri bağlılığını sağlamanın, müşteriye elde tutmanın ve pazar payı elde etmenin en iyi yolu mevcut ve potansiyel müşterilerin gereksinimlerine net bir biçimde odaklanabilmektir. Bu kriteri göz önüne alan bir kuruluşta yönetim sistemine bağlı olarak müşterilere olan katkı derecesinin artması beklenir.

##### **IV.3.3. Tedarikçilere ve Diğer Paydaşlara Olan Katkısı (Hissedarlar, Sigorta Şirketleri, Bankalar vs)**

Ürün kalitesi üzerinde tedarikçinin (hammadde, yarı mamul) önemi büyüktür. Tedarik edilen ürün ve hizmetler uygun değilse kuruluşun sunacağı ürün/hizmetler de o oranda etkilenir. Kuruluşun genel olarak yönetiminde yapılan bir iyileştirme ve katkılarla kendi süreçleri ve sistemleri iyileştirirken daha iyi ürün/hizmet sunmak üzere tedarikçilerinden daha fazla performans bekleyecektir. Bu şekilde kendisini iyileştirirken tedarikçileri de tetikleyerek performanslarını arttırması için katkı sağlamış olur. Bir kuruluşun en iyi performansını ortaya koyması işbirliği yaptığı kuruluşlarla güvene, bilgi birikiminin paylaşılmasına ve bütünleşmeye dayalı, karşılıklı yarar sağlayan ilişkiler kurmasına bağlıdır. Bu kriteri göz önüne alarak kuruluşta kurulan, sürdürülen ve sürekli iyileştirilen yönetim sistemine bağlı olarak tedarikçilere ve paydaşlara olan katkı derecesinin artması beklenir.

##### **IV.3.4. Ürüne / Hizmete Olan Katkısı**

Ürün/ hizmet kalitesi işletme performans göstergelerinden bir tanesidir. Ürün ve hizmetler müşteri gereksinim ve beklentileri temel alınarak tasarlanır, geliştirilir, üretilir, sunulur ve servisi sağlanır. Ürün kalitesi, özellikle üretim firmalarında global pazarda başarılı olmak için gerekli olan en önemli faktörlerden biridir. Yüksek kalitedeki ürün müşteri memnuniyetini arttırmakta ve firmaya rekabet gücü kazandırmaktadır. Firmalar rekabet ederken genellikle ürün veya hizmet kalitelerini reklam olarak ortaya koymaktadırlar. Ortaya koydukları kalite düzeyi ile uzun dönemde firma veya marka imajını sağlamlaştırmaktadırlar. Sonuç olarak, kuruluşta kurulan, sürdürülen ve sürekli iyileştirilen yönetim sistemine bağlı olarak ürüne ve hizmete olan katkı derecesinin artması beklenir.

##### **IV.3.5. Süreçlere ve / veya Sisteme Olan Katkısı**

Kuruluşlar, en iyi performanslarını, birbiri ile ilişkili tüm faaliyetler anlaşıldığı, sistematik bir biçimde yönetildiği ve işlemleri planlanan iyileşmeleri ilgilendiren kararlar, paydaşların görüşlerini kapsayan güvenilir bilgilere dayanılarak alındığı zaman gösterirler. Süreçlere ve sisteme olan katkının da kuruluşta kurulan, sürdürülen ve sürekli iyileştirilen yönetim sistemine bağlı olarak katkı derecesinin de artması beklenir.

##### **IV.3.6. Kaynaklara Olan Katkısı (Doğal Kaynak, Yatırımlar, Altyapı, Demirbaşlar)**

Kuruluşlar, politika ve stratejilerini ve süreçlerinin etkin bir biçimde işleyişini destekleyecek biçimde kaynaklarını planlar ve yönetirler. Kaynaklarını yönetirken kuruluşun, toplumun ve çevrenin mevcut durumundaki ve gelecekle ilgili gereksinimleri göz önüne alır. Kaynaklar kapsamında, doğal kaynaklar, gelecek

için yatırımlar, teknoloji, donanım, demirbaşlar, altyapı ve malzemeler yönetilir. Böylece, kuruluşta kurulan, sürdürülen ve sürekli iyileştirilen yönetim sistemine bağlı olarak kaynaklara olan katkı derecesinin artması beklenir.

#### IV.3.7. Toplum Olan Katkısı (Kamuoyu, Belediyeler, Komşular)

Kuruluşun ve çalışanlarının uzun vadeli çıkarlarının korunması etik bir yaklaşımın benimsenmesine, genel olarak toplumun beklentilerinin ve var olan düzenlemelerin aşılmasına bağlıdır. Kuruluşun saygınlığının artması, performansının yükselmesi ve değerinin artması, toplum bilinci, güvenlik, başkalarına ve kendine güven duyma gibi yararları vardır. Sonuç olarak, kuruluşta kurulan, sürdürülen ve sürekli iyileştirilen yönetim sistemine bağlı olarak topluma olan katkı derecesinin artması beklenir.

#### IV.3.8. Kuruluşun Finansal Yapısına Olan Katkısı

“İşletmelerin amaçları nedir?” diye sorulduğunda hepimiz biliriz ki bu sorunun yanıtlarından ilki “kâr etmek, varlığını sürdürmektir”. İşletmenin bu başarısı pazar paylarının hesaplanmasında önemli rol oynamaktadır. İşletmenin yaptığı satışlar sayesinde elde ettiği gelir, buna bağlı olarak oluşan kar işletmenin finansal başarısını göstermektedir. Bu nedenlerden

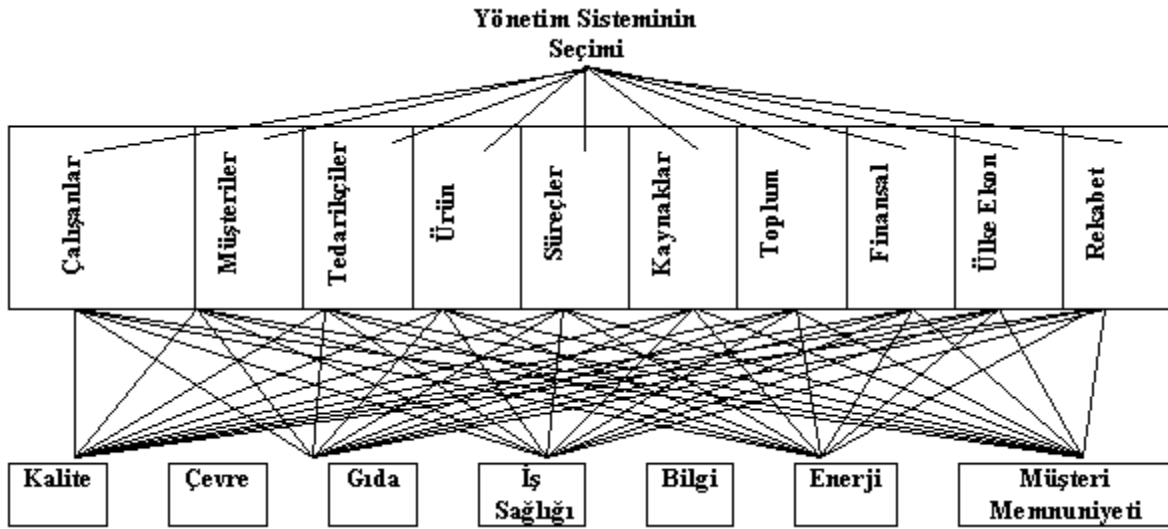
finansal performans, işletmenin performansına bağlıdır ve çalışan bir işletmenin sonuçlarının ta kendisidir. İşletmenin stratejik performansı, pazar payına, satışlardaki büyümeye, yıllık satışlara (satışlardan elde edilen gelire), ihracat oranındaki artışa ve en önemlisi işletmenin karlılığındaki artışa bağlıdır.

#### IV.3.9. Ülke Ekonomisine Olan Katkısı

Yönetim sistem standartlarının uygulayan, vizyonu geniş, hedeflerine doğru emin adımlarla belirli bir sistem çerçevesinde ilerleyen kuruluşlar, genel olarak performanslarında artışla beraber bu etkiyi uzun dönemde, ancak sürekli olarak ülke ekonomisine yansıtacaklardır.

#### IV.3.10. Rekabete Olan Katkısı

Rekabet gücü, herhangi bir firmanın ulusal ya da global piyasalarda rakiplerine kıyasla düşük maliyette üretimde bulunabilme (fiyat ve maliyet rekabet gücü), ürünün kalitesi, sunulan hizmet ve ürünün çekiciliği (kalite rekabet gücü) gibi unsurlar açısından rakiplerine denk veya daha üstün bir durumda olma, ayrıca yenilik ve icat yapabilme yeteneğidir. Kuruluşta kurulan, sürdürülen ve sürekli iyileştirilen yönetim sistemine bağlı olarak rakiplerini iyi izleyen işletmelerin performansları da o derece artacaktır.



Şekil 1. Hiyerarşik Model

#### IV.4. Modelin Kurulması

Yukarıda belirlenen alternatifler ve kriterler göz önüne alınarak aşağıdaki şekilde verilen hiyerarşik model oluşturulmuştur.

#### IV.5. Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Literatürde, kurumların güçlü ve iyileştirmeye açık alanlarını saptayabilmek için geliştirilmiş olan birçok

model bulunmaktadır. Toplam kalite yönetiminin kritik faktörlerini belirleyebilmek üzere geliştirilmiş olan yöntemlerden bir tanesi Saraph, Benson & Schroder tarafından geliştirilmiştir. Bu model toplam kalite yönetiminin performansını ölçmek üzere geliştirilmiş olup 8 faktör ve 78 değişkenden oluşmaktadır. Bu faktörler; üst yönetimin rolü ve kalite politikası, kalite departmanının rolü, eğitim, ürün ve hizmet tasarımı, tedarikçinin kalitesinin yönetimi, süreç yönetimi, kalite veri ve

raporlaması ve çalışanlarla ilişkilerdir[8]. Toplam kalite yönetiminin performansını ölçmek üzere Flynn, Schroeder & Sakakibara tarafından bir başka ölçek geliştirilmiştir. Bu ölçek 7 kalite faktöründen oluşmaktadır. Bu faktörler üst yönetimin katılımı, kalite bilgi sistemi, süreç yönetimi, ürün tasarımı, işgücünün yönetimi, tedarikçi katılımı ve müşterinin sürece dahil edilmesidir. [9] Bu çalışmaların dışında Anderson, Rungtusanatham & Schroeder tarafından 7 faktörden oluşan bir model geliştirilmiştir. Bu model, Deming'in 14 kuralı baz alınarak hazırlanmıştır. [10] Black & Porter tarafından geliştirilmiş olan model ise toplam 10 faktör olmak üzere 32 değişkenden oluşan çalışmada Malcolm Baldrige ödül kriterleri esas alınarak kriterlerinin geçerliliği test edilmiştir. [11]Ahire, Golhar, & Waller ise 12 kritik faktörden oluşan bir başka çalışmayı gerçekleştirmişlerdir. [12]

Günümüzde sıklıkla kullanılmakta olan 3 ana model vardır. Bunlar; Amerika 'daki Malcolm Baldrige (MBQA), [13] Avrupa'daki EFQM, [14] Japonya'da Deming ödülleri olarak başlayan ve devamında JQA [15] olarak geçen Japonya Kalite Ödülüdür. Pek çok ülke, kendi ödül programlarını bu üç modele göre modellemişler. Bu modellerin kriterleri ve bu kriterlerin ağırlıkları ülkelerin ekonomik ve sosyal yapıları, kültürel ve kalite anlayışına göre değişiklik göstermektedir. Bu

ülkeler ve ödülleri arasında, Kanada (CAE), Avustralya (AQA), Singapur (SQA), Arjantin (ArgNQA), Aruba (AuNQA), Avustralya (ABEA), Şili (CNQA), Mısır (EgyQA), Hong Kong (HKMAQA), Mauritius (MNQA), İsrail (NIQA), Malezya (PMQA), Güney Afrika (SABEA), Sri Lanka (SLNQA), Hindistan (EFQM) sayılabilir. Türkiye'de ise Avrupa Mükemmellik Modeli olan EFQM seçilmiş ve uygulanmaktadır. Bir problemde bireysel karar yerine grup kararı verilmesi gerektiğinde, grup üyelerinin deneyim, bilgi ve değerlendirmelerini kullanabilmeleri için beyin fırtınası ve karşılıklı fikir paylaşımları daha problemin daha iyi temsili sağlar. [16]

Bu çalışmada, yönetim sistemlerini değerlendirmek için kullanılan kriterler ve ağırlıkları, temel ulusal mükemmellik modelleri incelenerek, beyin fırtınası yapılmış ve yönetim sistemleri konusunda uzman kişiler olan Türk Standardları Enstitüsü (TSE) Baş Tetkik Görevlileri (BTG) tarafından; çalışanlar, müşteriler, ürün, tedarikçi süreçler, kaynaklar, toplum, finansal, ülke ekonomisi ve rekabet olmak üzere toplam on kriter olarak belirlenmiştir. Bu kriterler, 20 BTG'ye sorularak AHP uygulaması yapılmıştır. Saaty'nin ölçeği göz önüne alınarak ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuş (Tablo.1), normalizasyon yapılmış ve ardından göreceli öncelik değerleri (kriter ağırlıkları) hesaplanmıştır (Tablo.2).

**Tablo 1. Kriterler Arasındaki İkili Karşılaştırma Matrisi**

KRİTERLER	ÇALIŞANLAR	MÜŞTERİLER	ÜRÜN	TEDARİKÇİLER	SÜREÇLER	KAYNAKLAR	TOPLUM	FINANSAL	ÜLKE EKN.	REKABET
ÇALIŞANLAR	1	3	2	9	1	2	9	1	4	9
MÜŞTERİLER	1/3	1	1	4	1/3	1	3	1	1	4
ÜRÜN	1/2	1	1	5	1/2	1	4	1	1	5
TEDARİKÇİLER	1/9	1/4	1/5	1	1/9	1/5	1	1/6	1/3	1
SÜREÇLER	1	3	2	9	1	2	9	2	4	9
KAYNAKLAR	1/2	1	1	5	1/2	1	5	1	1/3	5
TOPLUM	1/9	1/3	1/4	1	1/9	1/5	1	1/5	1/2	1
FINANSAL	1	1	1	6	1/2	1	5	1	1	6
ÜLKE EKN.	1/4	1	1	3	1/4	3	2	1	1	3
REKABET	1/9	1/4	1/5	1	1/9	1/5	1	1/6	1/3	1

Hesaplanan kriter ağırlıklarının tutarlılık oranı  $CR=CI/RI$  formülü ile hesaplanmıştır. Bu formülde geçen tutarlılık göstergesi (CI) (consistency index),  $(\lambda-n)/(n-1)$  formülü ile hesaplanır. Rassal gösterge (RI) (random index) ise , matris boyutu 10 (alternatif sayısı), olduğundan "1,49" olarak alınmıştır. Tutarlılık oranı (CR), 0,027 olarak bulunmuştur ki bu değer de % 10 altında olduğundan sonucun tutarlı olduğunu göstermektedir.

#### IV.6. Anket Sonuçları ve Değerlendirilmesi

TSE 'den en az iki yönetim sistem belgesi olan firmalara göndermek üzere TSE İstanbul Personel ve Sistem Belgelendirme Müdürlüğünde çalışan ve ilgili sistemden baş tetkik görevlisi olan personelin görüşleri alınarak bir anket (Ek-1) oluşturulmuştur. Bu anket TSE nin yaptığı dış tetkikler sırasında firmaların yönetim temsilcilerine doldurulmuştur. Dış denetim tarihi henüz



gelmemiş olan firmalara ise e-posta gönderilerek doldurmaları istenmiştir.

**Tablo 2. Kriter Ağırlıkları**

Kriterler	Kriter Ağırlıkları
ÇALIŞANLAR	0,211
MÜŞTERİLER	0,087
ÜRÜN	0,101
TEDARİKÇİLER	0,022
SÜREÇLER	0,223
KAYNAKLAR	0,098
TOPLUM	0,025
FİNANSAL	0,118
ÜLKE EKN.	0,093
REKABET	0,022

Toplam 4064 firmaya anket gönderilmiş ve 300 ankete dönüş olmuştur. Eylül 2009 tarihinde 128 firmaya 7 ayrı yönetim sistemi için (9001'den 126, 14001'den 63, 18001'den 58, 22000'den 22, 27001'den 9, 16001'den 4 10002'den 18) toplam 300 anket uygulanmıştır.

Bu anketin güvenilirlik analizi, ankette yer alan soruların birbiriyle ilişkilerini ele alarak, bunların homojen bir yapıyı oluşturup oluşturmadıklarını sorgulamak için güvenilirlik katsayılarından en çok kullanılan *Cronbach Alfa ( $\alpha$ ) Katsayısı* ile yapılmıştır. Bu çalışmada yapılan anketin güvenilirlik analizinde  $N=300$  için  $\text{Alpha}=0,997$  hesaplanmış ve anketin yüksek derecede güvenilir olduğu anlaşılmaktadır.

#### IV.7. Yöntemlerin Uygulanması

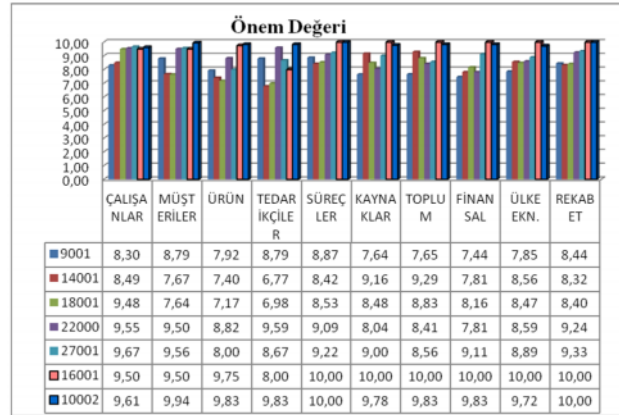
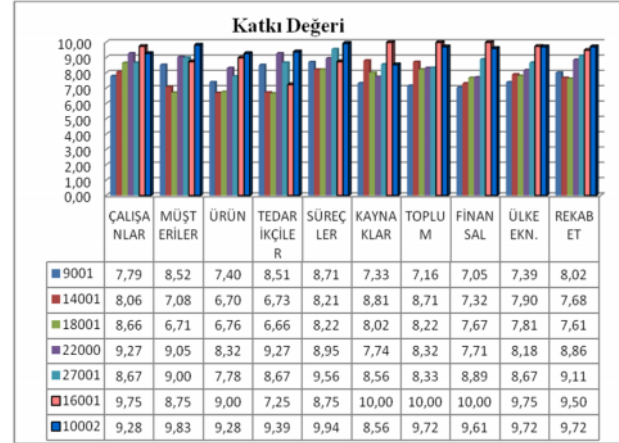
Ankette, 10 ayrı kritere ait önem ve katkı değerleri karşılaştırması yapılmıştır. Anket sonuçlarından elde edilen önem ve katkı değerlerinin birbirleriyle karşılıklı çarpılması sonucu aşağıdaki tabloda verilen karar matrisi oluşturulur.

##### IV.7.1. AHP Uygulanması

AHP'nin birinci adımı olan hiyerarşik modelin oluşturulması, Şekil 1.'de verilmiştir. İkinci adımda hiyerarşideki elemanlar bir üst kademedeki elemana göre göreceli önceliklerin belirlenmesi için ikili olarak karşılaştırılır. Bu karşılaştırma yapılırken Saaty'nin ölçeği [17] göz önüne alınarak geliştirilen özel bir ölçek kullanılmıştır. Bunu belirlerken max ve min değerler arasındaki fark ( $100-45,56=54,44$ ) ; Saaty'nin 8 aralıkta belirlenen değerlerine denk düşecek şekilde 8'e bölünerek farkın aralığı ( $54,44/8=6,05$ ) bulunmuştur. Elemanlar arasındaki farkların aralığına göre Saaty tarafından belirlenen ölçekteki değerlere karşılık getirilmiştir.

Bu ölçekteki değerler esas alınarak her bir kriter için ayrı ayrı ikili karşılaştırma matrisleri

oluşturulmuştur. Örneğin; iki eleman arasındaki fark 0 ile 6 arasında ise yani diğer bir tanımla da eşit önemdelere ikili karşılaştırma matrisindeki değeri 1 olarak atanmaktadır. Aşağıdaki tabloda çalışanlar kriteri için ikili karşılaştırma matrisi verilmiştir.



**Şekil 2. Anket Sonuçları – Önem ve Katkı Değerleri**

İkili karşılaştırma matrisleri geliştirildikten sonra, diğer bir adım olan her elemanın göreceli öncelik değerlerinin hesaplanmasına geçilmektedir. Önceki bölümde anlatıldığı üzere dört yöntem bulunmaktadır. Burada üçüncü yöntem olan normalizasyon yapılmıştır. Yani her sütunun elemanları, o sütunun toplamına bölünmüş, ardından elde edilen değerlerin satır toplamı alınıp, bu toplam satırdaki eleman sayısına bölünerek ortalaması alınmıştır. Bu şekilde her kriter için, “**göreceli öncelik vektörleri**” hesaplanmış ve bu vektörden oluşan göreceli öncelik matrisi (K matrisi) hesaplanmış ve tablo 6'de verilmiştir.

Elde edilen sonuçların tutarlılık oranları  $CR=CI/RI$  formülü ile her bir kriter için hesaplanmıştır. Bu formülle geçen tutarlılık göstergesi (CI) (consistency index),  $(\lambda - n)/(n-1)$  formülü ile hesaplanır. Rassal gösterge (RI) (random index) ise, matris boyutu 7 (alternatif sayısı), olduğundan “1,32” olarak alınmıştır. [18] Tutarlılık

oranları (CR), aşağıdaki tablodan incelendiğinde oranların % 10 ve altında olduğundan tutarlı olduğu görülmektedir.

Son adım olarak tablo 3'te verilen matris ile değerlendirme faktörlerine ilişkin tablo 2. 'de ağırlıkları verilen W matrisi ile çarpıldığında m elemanlı birleşik son

görelî önemler vektörü (L sütun vektörü) elde edilir. Bu vektör, karar noktalarının yüzde dağılımını, aynı zamanda karar noktalarının önem sırasını da göstermektedir. Aşağıdaki tabloda L sütun vektörü ve karar noktalarının dizilimi verilmektedir.

**Tablo 3. Karar Matrisi**

KRİTERLER/ YÖNETİM SİSTEMLERİ	9001	14001	18001	22000	27001	16001	10002
ÇALIŞANLAR	64,700	68,476	82,075	88,512	83,778	92,625	89,170
MÜŞTERİLER	74,955	54,275	51,227	85,932	86,000	83,125	97,787
ÜRÜN	58,588	49,547	48,476	73,351	62,222	87,750	91,231
TEDARİKÇİLER	74,816	45,562	46,514	88,934	75,111	58,000	92,324
SÜREÇLER	77,182	69,120	70,082	81,405	88,123	87,500	99,444
KAYNAKLAR	56,048	80,684	68,008	62,250	77,000	100,000	83,654
TOPLUM	54,770	80,918	72,599	69,948	71,296	100,000	95,602
FİNANSAL	52,466	57,146	62,570	60,245	80,988	100,000	94,509
ÜLKE EKN.	57,997	67,630	66,154	70,289	77,037	97,500	94,522
REKABET	67,723	63,896	63,985	81,823	85,037	95,000	97,222

**Tablo 4. İkili Karşılaştırma Matrisi için Oluşturulan Özel Ölçek**

Değeri	Fark Aralığı		Tanım	Değeri	Fark Aralığı	
1	0	6	Eşit Önemli	1	0	-6
2	6,1	12,1	Ara Değer	1/2	-6,1	-12,1
3	12,2	18,2	Çok Az Önemli	1/3	-12,2	-18,2
4	18,3	24,3	Ara Değer	1/4	-18,3	-24,3
5	24,4	30,4	Kuvvetli Derecede Önemli	1/5	-24,4	-30,4
6	30,5	36,5	Ara Değer	1/6	-30,5	-36,5
7	36,6	42,6	Çok Kuvvetli Derecede Önemli	1/7	-36,6	-42,6
8	42,7	48,7	Ara Değer	1/8	-42,7	-48,7
9	48,8	54,8	Aşırı Derecede Önemli	1/9	-48,8	-54,8

**Tablo 5. Çalışma kriteri için İkili Karşılaştırma Matrisi**

ÇALIŞANLAR							
YÖNETİM SİSTEMLERİ	9001	14001	18001	22000	27001	16001	10002
9001	1	1	1/3	1/4	1/4	1/5	1/5
14001	1	1	1/3	1/4	1/3	1/5	1/4
18001	3	3	1	1/2	1	1/2	1/2
22000	4	4	2	1	1	1	1
27001	4	3	1	1	1	1/2	1
16001	5	5	2	1	2	1	1
10002	5	4	2	1	1	1	1

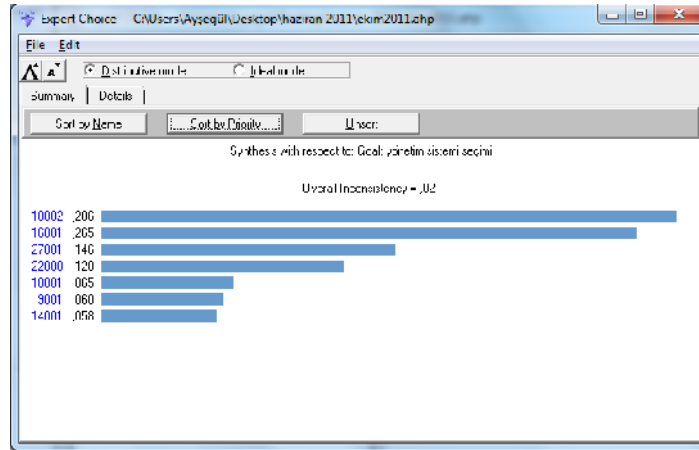
AHP uygulaması, yukarıda Excel programı ile yapılmıştır. AHP' ne ait yazılım paketi Expert Choice, karar vericinin uygulamayı hızlı ve doğru bir şekilde

gerçekleştirmesine imkân vermektedir. [19] Aşağıda, Expert Choice 11 programı ile yapılan uygulama sonuçları yukarıda verilen tablo ile yaklaşık olarak aynı olup aşağıdaki tabloda verilmektedir. [20]



Tablo 6. Göreceli Öncelik Matrisi

ALTERNATİFLER / KRİTERLER	ÇALIŞANLAR	MÜŞTERİLER	ÜRÜN	TEDARİKÇİLER	SÜREÇLER	KAYNAKLAR	TOPLUM	FİNANSAL	ÜLKE EK	REKABET
9001	0,043	0,096	0,065	0,132	0,094	0,033	0,030	0,034	0,035	0,049
14001	0,047	0,031	0,037	0,030	0,047	0,153	0,122	0,043	0,064	0,045
18001	0,122	0,030	0,048	0,031	0,053	0,058	0,071	0,050	0,063	0,045
22000	0,197	0,174	0,121	0,309	0,101	0,051	0,067	0,050	0,070	0,125
27001	0,157	0,174	0,081	0,132	0,188	0,121	0,069	0,152	0,119	0,145
16001	0,231	0,161	0,317	0,057	0,180	0,411	0,340	0,353	0,336	0,287
10002	0,203	0,333	0,331	0,309	0,338	0,174	0,302	0,317	0,313	0,305



Şekil 3. Sıralama (Expert Choice)

Tablo 7. Tutarlılık Oranları (CR)

Kriterler	Tutarlılık Oranları
ÇALIŞANLAR	0,009
MÜŞTERİLER	0,010
ÜRÜN	0,041
TEDARİKÇİLER	0,017
SÜREÇLER	0,006
KAYNAKLAR	0,018
TOPLUM	0,015
FİNANSAL	0,018
ÜLKE EK	0,011
REKABET	0,009

Tablo 8. Karar Noktalarının Dizilimi

Yönetim Sistemleri	% Değeri	Sıralama
9001	0,060	6
14001	0,057	7
18001	0,066	5
22000	0,120	4
27001	0,147	3
16001	0,264	2
10002	0,285	1

#### IV.7.2. ELECTRE Uygulaması

Optimizasyon amaçlı matematiksel programlama tekniklerinden olan ELECTRE ile karar verici çok sayıda nicel ve nitel kriteri karar verme sürecine dahil

edebilmekte, kriterleri amaçları doğrultusunda ağırlıklandırabilmekte, kriterlerin verimlilik ölçülerinin büyüklüklerini seçebilmekte ve ağırlıklarını toplayarak en uygun alternatifini belirleyebilmektedir. Aşağıda ELECTRE adımları takip edilerek sonuca ulaşılmıştır. [21]

### 1.Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

Anket sonuçlarından elde edilen önem ve katkı değerlerinin karşılıklı çarpımından oluşturulan karar matrisi aşağıdaki tabloda verilmektedir.

### 2.Adım: Standart Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisinden yararlanılarak standart karar matrisi oluşturulmuştur.

### 3.Adım: Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin Oluşturulması

Standardize edilmiş X matrisinin her bir sütunundaki elemanlar aşağıdaki tabloda verilen  $w_j$

değeri ile çarpılarak ağırlıklı standart karar matrisi (Y matrisi) oluşturulmuştur.

### 4. Adım: Uyum ve Uyumsuzluk Setlerinin Belirlenmesi:

Uyum ve uyumsuzluk setlerinin belirlenebilmesi için Y matrisinden yararlanılarak karar noktaları birbirleriyle değerlendirme faktörleri açısından kıyaslanmıştır.

$$C_{(p,q)} = \{j, v_{pj} \geq v_{qj}\} \quad (\text{Uyum seti})$$

$$D_{(p,q)} = \{j, v_{pj} < v_{qj}\} \quad (\text{Uyumsuzluk seti})$$

(p≠q) (j=1,2,K,n)

Tablo 9. Standart Karar Matrisi

KRİTERLER/ YÖNETİM SİSTEMLERİ	9001	14001	18001	22000	27001	16001	10002
ÇALIŞANLAR	0,298	0,316	0,379	0,408	0,386	0,427	0,411
MÜŞTERİLER	0,364	0,263	0,249	0,417	0,417	0,403	0,475
ÜRÜN	0,320	0,271	0,265	0,401	0,340	0,479	0,498
TEDARİKÇİLER	0,398	0,243	0,248	0,474	0,400	0,309	0,492
SÜREÇLER	0,354	0,317	0,321	0,373	0,404	0,401	0,456
KAYNAKLAR	0,277	0,398	0,336	0,307	0,380	0,493	0,413
TOPLUM	0,261	0,386	0,346	0,334	0,340	0,477	0,456
FİNANSAL	0,265	0,289	0,317	0,305	0,410	0,506	0,478
ÜLKE EKN.	0,284	0,331	0,324	0,344	0,378	0,478	0,463
REKABET	0,319	0,301	0,301	0,385	0,400	0,447	0,457

Tablo 10. Ağırlıklı Standart Karar Matrisi

KRİTERLER/ YÖNETİM SİSTEMLERİ	9001	14001	18001	22000	27001	16001	10002
ÇALIŞANLAR	0,063	0,067	0,080	0,086	0,082	0,090	0,087
MÜŞTERİLER	0,031	0,023	0,022	0,036	0,036	0,035	0,041
ÜRÜN	0,032	0,027	0,027	0,040	0,034	0,048	0,050
TEDARİKÇİLER	0,009	0,005	0,005	0,010	0,009	0,007	0,011
SÜREÇLER	0,079	0,071	0,072	0,083	0,090	0,089	0,102
KAYNAKLAR	0,027	0,039	0,033	0,030	0,037	0,049	0,041
TOPLUM	0,007	0,010	0,009	0,008	0,009	0,012	0,011
FİNANSAL	0,031	0,034	0,037	0,036	0,048	0,060	0,056
ÜLKE EKN.	0,026	0,031	0,030	0,032	0,035	0,045	0,043
REKABET	0,007	0,007	0,007	0,009	0,009	0,010	0,010

### 5.Adım : Uyum ve Uyumsuzluk İndekslerinin Hesaplanması ve Matrislerinin Oluşturulması

Uyum ve uyumsuzluk matrisinin elemanları aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanmıştır. Uyumsuzluk matrisinde maksimizasyon sıklıkla kullanıldığından bu formül tercih edilmiştir.

$$C_{pq} = \sum_{j \in C_{pq}} w_j$$

$$d_{pq} = \frac{\max_{j \in D_{pq}} |v_{pj} - v_{qj}|}{\max_j |v_{pj} - v_{qj}|}$$

Örneğin;  $C_{12}$  hesaplanırken, uyum setindeki elemanların (2,3,4,5,10) ağırlıkları toplanır.

$$C_{12} = w_2 + w_3 + w_4 + w_5 + w_{10}$$

$$c_{12} = 0,087 + 0,101 + 0,022 + 0,223 + 0,022$$

$$c_{12} = 0,454$$

Bu şekilde tümü için hesaplanarak uyum matrisi aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

$$C = \begin{bmatrix} - & 0,454 & 0,454 & 0 & 0 & 0,022 & 0 \\ 0,546 & - & 0,404 & 0,123 & 0,123 & 0 & 0 \\ 0,546 & 0,596 & - & 0,241 & 0,025 & 0 & 0 \\ 1 & 0,877 & 0,759 & - & 0,334 & 0,109 & 0 \\ 1 & 0,877 & 0,975 & 0,666 & - & 0,331 & 0 \\ 0,978 & 1 & 1 & 0,891 & 0,669 & - & 0,546 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0,454 & - \end{bmatrix}$$

Örneğin;  $d_{21}$  hesaplanırken, 2. ve 1. alternatifler için mutlak değer olarak farkları alınır. Pay’da uyumsuzluk setindeki elemanların (2,3,4,5,7), payda’da ise tüm elemanlar mutlak değer farkları arasından maksimum olanı seçilerek hesaplama yapılır.

$$d_{21} = \frac{\max_{j \in D_{pq}} |v_{2j} - v_{1j}|}{\max_j |v_{2j} - v_{1j}|} = \frac{0,009}{0,012} = 0,727$$

Bu şekilde tümü için hesaplanarak uyumsuzluk matrisi aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

$$D = \begin{bmatrix} - & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0,727 & - & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0,589 & 0,465 & - & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0,459 & 0,192 & - & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0,092 & 0,008 & 0,495 & - & 1 & 1 \\ 0,70 & 0 & 0 & 0,154 & 0,144 & - & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & - \end{bmatrix}$$

### 6. Adım : Üstünlük Karşılaştırmasının Yapılması

Uyum eşik değerinin ( $\underline{c}$ ) ve uyumsuzluk eşik değeri ( $\underline{d}$ ); C ve D matrisindeki elemanların ( $c_{pq}$ ) ve ( $d_{pq}$ ) değerlerinin ortalamalarıdır. Üstünlük karşılaştırması yapılarak, uyum üstünlük matrisi olan (F) matrisinin elemanları ( $f_{pq}$ ), uyumsuzluk üstünlük matrisi (G) matrisinin elemanları ( $g_{pq}$ ) ve bu elemanların karşılıklı çarpımından oluşan toplam baskınlık matrisi (E), elemanları ( $e_{pq}$ ) hesaplanmıştır. ELECTRE ile seçilen alternatifler bir çekirdek (kernel) oluşturmaktadır. Ancak alternatiflerin kendi aralarındaki baskınlık durumu, şekilden anlaşılamadığından net uyum ve uyumsuzluk indeksleri hesaplanmıştır. Bu hesaplanan değerlerden Cp ‘ler büyükten küçüğe, Dp ‘ler ise küçükten büyüğe doğru sıralanır. Nihai sıralama aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 11. Net Uyum ve Net Uyumsuzluk İndeksleri

Cp	$\sum_{\substack{k=1 \\ k \neq P}}^m C_{pk}$	$\sum_{\substack{k=1 \\ k \neq P}}^m C_{kp}$	$\sum_{\substack{k=1 \\ k \neq P}}^m C_{pk} - \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq P}}^m C_{kp}$
C1	0,931	5,069	-4,138
C2	1,196	4,804	-3,608
C3	1,408	4,592	-3,184
C4	3,078	2,922	0,156
C5	3,849	2,151	1,698
C6	5,083	0,917	4,166
C7	5,454	0,546	4,909

Dp	$\sum_{\substack{k=1 \\ k \neq P}}^m D_{pk}$	$\sum_{\substack{k=1 \\ k \neq P}}^m D_{kp}$	$\sum_{\substack{k=1 \\ k \neq P}}^m D_{pk} - \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq P}}^m D_{kp}$
D1	6,000	1,386	4,614
D2	5,727	2,015	3,712
D3	5,054	2,200	2,854
D4	3,650	3,648	0,002
D5	2,595	4,144	-1,548
D6	1,367	5,650	-4,283
D7	0,650	6,000	-5,350

**Tablo 12. Electre Sonuçları**

Net Uyum Vektörü	Net Uyum İndeks Değeri	Sıralama (C için)	Net Uyumsuzluk Vektörü	Net Uyumsuzluk İndeks Değeri	Sıralama (D için)
C1	-4,138	7	D1	4,614	7
C2	-3,608	6	D2	3,712	6
C3	-3,184	5	D3	2,854	5
C4	0,156	4	D4	0,002	4
C5	1,699	3	D5	-1,548	3
C6	4,167	2	D6	-4,283	2
C7	4,909	1	D7	-5,350	1

**IV.7.3. VİKOR Uygulaması**

VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje); Slav kökenli ifadenin baş harflerinin kısaltılmasıyla oluşturulmuştur. Dilimizdeki anlamı ise; çok kriterli optimizasyon ve uzlaşık çözüm olarak ifade edilebilir. VIKOR yöntemi, Serafim Opricovic tarafından ilk olarak ortaya atılmıştır. [22] Vikor yönteminde, her alternatifin, karar verme kriterleri bazında değerlendirildiği varsayımı altında, ideal alternatife yakınlık değerleri karşılaştırılarak uzlaşık (ideal çözüme en yakın) sıralamaya ulaşılmaktadır. [23] Aşağıdaki adımlar takip edilerek sonuca ulaşılmıştır. [24]

**1.Adım: Kriterlerin Fayda Değerlerinin Belirlenmesi**

Her bir kriter için fayda değerleri olan; en iyi ( $f_i^*$ ) ve en kötü ( $f_i^-$ ) değerleri tablo 13'de belirlenmiştir.

**2. Adım:  $S_j$  ve  $R_j$  Değerlerinin Hesaplanması**

Her bir alternatif için  $S_j$  ve  $R_j$  değerleri hesaplanmıştır. (Tablo 14)

$$S_j = \sum_{i=1}^n w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-)$$

$$R_j = \max [w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-)]$$

**Tablo 13. Kriterlerin Fayda Değerleri**

	$f_i^* = \max_j f_{ij}$	$f_i^- = \min_j f_{ij}$
ÇALIŞANLAR	0,427	0,298
MÜŞTERİLER	0,475	0,249
ÜRÜN	0,498	0,265
TEDARİKÇİLER	0,492	0,243
SÜREÇLER	0,456	0,317
KAYNAKLAR	0,493	0,277
TOPLUM	0,477	0,261
FİNANSAL	0,506	0,265
ÜLKE EKN.	0,478	0,284
REKABET	0,457	0,301

**3.Adım:  $Q_j$  Değerlerinin Hesaplanması**

Bu değerlerin bulunmasının ardından  $Q_j$  değerleri hesaplanmıştır. Burada genel bir kullanım olduğu için  $v = 0,5$  olarak alınmıştır. “v” değeri maksimum grup faydasını sağlayan strateji için ağırlığı ifade ederken, (1-v) karşıt görüştekilerin minimum pişmanlığının ağırlığını ifade etmektedir. (Opricovic ve Tzeng, 2007). Uzlaşma, “çoğunluk oyu” ( $v > 0,5$ ) ile, “konsensus” ( $v = 0,5$ ) ile veya “veto” ( $v < 0,5$ ) ile sağlanabilir.

$$Q_j = \frac{v(S_j - S^*)}{(S^- - S^*)} + \frac{(1-v)(R_j - R^*)}{(R^- - R^*)}$$

$$S^* = \min S_j = 0,089 \quad S^- = \max S_j = 0,848$$

$$R^* = \min R_j = 0,044 \quad R^- = \max R_j = 0,165$$

**4.Adım: Sıralamanın Oluşturulması**

En küçük  $Q_j$  değerine sahip alternatif yada değerlendirme birimi, alternatifler grubu içerisindeki en iyi seçenek olarak ifade edilir. Burada “v” değeri alternatiflerin sıralamasında önemli bir role sahiptir. Bu nedenle farklı “v” değerleri verilip sıralamadaki değişim incelenebilmektedir. Bu tür bir analizin sonuçları tablo 15’de görülmektedir.

**5.Adım : Koşulların Sağlanması**

Elde edilen sonucun geçerli olması için iki koşul sağlanmalıdır. Ancak bu şekilde, minimum  $Q$  değerine sahip alternatif, en iyi olarak nitelendirilebilir. Bu koşullar, aşağıda verilmektedir.

**Koşul 1 (C1) - Kabul edilebilir avantaj:** En iyi ve en iyiye en yakın seçenek arasında belirgin bir fark olduğunun kanıtlanmasını içeren koşuldur. Bu eşitsizlikte  $P1$ , en az  $Q$  değerine sahip olan birinci en iyi alternatif,  $P2$  ise ikinci en iyi alternatiftir.  $D(Q)$  değeri aşağıdaki eşitlikte ifade edilmiştir.  $j$ , alternatif sayısını göstermektedir.

$$Q(P_2) - Q(P_1) \geq D(Q)$$

Burada  $Q(P_2) - Q(P_1)$  değeri  $v=0,5$  için 0,118  $1/(7-1) = 0,16$  ve  $0,118 < 0,160$  olduğundan, koşul 1  $v=0,5$  için sağlanamamaktadır. Ancak  $v=0$  için sağlanmaktadır.

$$D(Q) = 1/(j-1)$$

Tablo 14. Sj, Rj, Qj Değerlerinin Hesaplanması (v=0,5 için)

KRİTERLER/ YÖNETİM SİSTEMLERİ	$w_i(f_i^+ - f_{ij}^-)/(f_i^+ - f_i^-)$						
	9001	14001	18001	22000	27001	16001	10002
ÇALIŞANLAR	0,211	0,183	0,080	0,031	0,067	0,000	0,026
MÜŞTERİLER	0,042	0,081	0,087	0,022	0,022	0,027	0,000
ÜRÜN	0,077	0,098	0,101	0,042	0,068	0,008	0,000
TEDARİKÇİLER	0,008	0,022	0,022	0,002	0,008	0,016	0,000
SÜREÇLER	0,164	0,223	0,216	0,133	0,083	0,088	0,000
KAYNAKLAR	0,098	0,043	0,072	0,084	0,051	0,000	0,037
TOPLUM	0,025	0,011	0,015	0,017	0,016	0,000	0,002
FİNANSAL	0,118	0,106	0,093	0,099	0,047	0,000	0,014
ÜLKE EKN.	0,093	0,070	0,074	0,064	0,048	0,000	0,007
REKABET	0,020	0,022	0,022	0,010	0,008	0,001	0,000
$S_j = \sum_{i=1}^n w_i(f_i^+ - f_{ij}^-)/(f_i^+ - f_i^-)$	0,856	0,859	0,780	0,504	0,419	0,141	0,086
$R_j = \max [w_i(f_i^+ - f_{ij}^-)/(f_i^+ - f_i^-)]$	0,211	0,223	0,216	0,133	0,083	0,088	0,037
$Q_j = \frac{v(S_j - S^*)}{(S^- - S^*)} + \frac{(1-v)(R_j - R^*)}{(R^- - R^*)}$	0,967	1,000	0,930	0,528	0,341	0,173	0,000

Tablo 15. Qj Değerleri ve Sıralaması (v'nin farklı değerleri için)

v=0		v=0,25		v=0,50		v=0,75		v=1	
Sıra	Qj	Sıra	Qj	Sıra	Qj	Sıra	Qj	Sıra	Qj
6	0,937	6	0,952	6	0,967	6	0,981	7	0,996
7	1,000	7	1,000	7	1,000	6	1,000	6	1,000
5	0,962	5	0,946	5	0,930	5	0,914	5	0,898
4	0,515	4	0,522	4	0,528	4	0,534	4	0,540
3	0,250	3	0,295	3	0,341	3	0,386	3	0,431
2	0,275	2	0,224	2	0,173	2	0,122	2	0,071
1	0,000	1	0,000	1	0,000	1	0,000	1	0,000

Tablo 16. AHP, Electre, Vikor Sonuçlarının Karşılaştırılması

ALTERNATİFLER	AHP		VİKOR (v=0,5 için)		ELECTRE (Net Uyum İndeksi için)	
	Değer	sıra	Değer	sıra	Değer	Sıra
Yönetim Sistemleri						
9001	0,060	6	0,967	6	-4,1380	7
14001	0,057	7	1,000	7	-3,6078	6
18001	0,066	5	0,930	5	-3,1839	5
22000	0,120	4	0,528	4	0,1561	4
27001	0,147	3	0,341	3	1,6983	3
16001	0,264	2	0,173	2	4,1664	2
10002	0,285	1	0,000	1	4,9089	1

**Koşul 2 (C2) - Kabul edilebilir istikrar :** Elde edilen uzlaşık çözümün istikrarlı olduğunun kanıtlanması açısından şu koşulun sağlanması gerekir: En iyi Q değerine sahip P1 alternatifi, S ve R değerlerinde en az bir tanesinde en iyi skoru elde etmiş olmalıdır. En iyi Q değerine sahip alternatif olan 10002, v 'nin tüm değerleri için S ve R değerlerinde en iyi skoru elde ettiğinden, koşul 2 sağlanmaktadır. (Tablo 16)

#### IV.7.4. Uygulama Sonuçlarının Spearman Sıralama Korelasyon Katsayısı ile Karşılaştırılması

Çok kriterli karar verme teknikleri ile yapılan sıralama sonuçları aşağıdaki gibidir.

Spearman'ın sıralama korelasyon katsayısı ( $\rho$ ) (rho), Amerikan istatistikçi Charles Spearman tarafından ilk defa ortaya atılmıştır. Bu istatistiksel  $\rho$  değerinin hesaplanması için iki değişken (Y ve X) içinde örneklem verilerinin sıralama düzeninde olmaları gereklidir. Daha sonra iki değişken için karşılıklı veri elemanları ( $x_i$  ve  $y_i$ ) nin sıra numaraları arasındaki fark  $d_i$   $i=1, \dots, n$  olarak bulunur. Bu tüm karşılıklı veriler ( $i=1 \dots n$ ) için uygulanır. Eğer sıra numaraları arasında hiç beraberlik yoksa,  $\rho$  değerini bulmak için şu formül kullanılır:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Spearman'ın  $\rho$  katsayısı değerleri de -1 ile +1 arasında değişir. Uç değerler (yani  $\rho=-1$  ve  $\rho=+1$  ve yakın değerler) iki değişken sıralaması arasında bağlantının çok

iyi olduğunu gösterirler. Eğer  $\rho < 0$  ise, sıralamalar arasında negatif değişme,  $\rho > 0$  ise sıralamalar arasında pozitif değişme,  $\rho = 0$  ise, sıralamalar arasında hiçbir bağlantı bulunmadığı sonucu çıkarılır. Aşağıdaki tabloda uygulama sonuçları verilmektedir. Spearman katsayısına göre, elde edilen değerler arasında kuvvetli bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

**Tablo 4.17. Spearman Katsayısı**

	$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$
AHP- VİKOR	1
AHP- ELECTRE	0,964
ELECTRE-VİKOR	0,964

#### IV.7.5. Sektörel Analiz

Anket sonuçlarından hareketle, her bir sektör için tercih sıralaması Tablo 18'de verilmiştir. Bu tabloda; 9001 kalite yönetim sisteminin birinci sırada metal, diğer (maden, mobilya, otomotiv) ikinci sırada elektrik-elektronik; 14001 çevre yönetim sisteminin birinci olarak tekstil ikinci sırada metal ve makine, 18001 iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin birinci sırada inşaat, ikinci sırada hizmet ve tekstil; 22000 gıda güvenliği yönetim sisteminin gıda, 27001 bilgi güvenliği yönetim sisteminin birinci sırada sağlık ikinci sırada bilişim, 10002 müşteri memnuniyeti standardının birinci sırada bilişim, elektrik elektronik, hizmet, kimya, makine ikinci sırada sağlık sektörlerinde tercih edildiği görülmektedir.

**Tablo 18. Yönetim Sistemleri Arasındaki Sektörel Sıralama**

SEKTÖR / YÖNETİM SİSTEMLERİ	9001	14001	18001	22000	27001	16001	10002
BİLİŞİM	4	3	5	6	2		1
ELEKTRİK-ELEKTRONİK	2	3	4				1
GIDA	2	3	4	1			
HİZMET	6	4	2	5		3	1
İNŞAAT	3	2	1				
KİMYA	5	6	4	3		2	1
MAKİNA	3	2	5		4		1
METAL	1	2	3				
TEKSTİL	3	1	2				
SAĞLIK	6	4	5	3	1		2
DİĞER	1	2	3				

#### V. SONUÇ

Bu çalışmada, mevcut yönetim sistemlerini seçip uygulayan firmalarda bu yönetim sistemlerinin yarattığı ağırlıklı katkı değerinin hangisinde yüksek olduğu, geri dönüşü en yüksek sistemin bulunması hedeflenmiş ve

sayısal yöntemler kullanılarak sonuçları verilmiştir. Entegre Yönetim Sistemi yaklaşımıyla yönetim sisteminin yapılandırılması, etkinlik ve sürekli gelişim açısından son derece önemlidir. Çünkü Entegre Yönetim Sistemi, bütünsel bakış açısı getirerek organizasyonlara çok önemli katkı sağlar. Bu sistemler, organizasyonların iş

yapış biçimine kendi amacına göre yön veren, bir takım gereklilikleri ya da bakış açılarını kapsayan, başka bir deyişle bazı faaliyetlerin daha iyi gerçekleştirilmesi için kılavuzluk eden sistemlerdir. Gerek kapsam gerekse model olarak mevcut yönetim sistemine rahatlıkla entegre edilebilecek ve maksimum düzeyde katkı değeri sağlayacak entegre yönetim sistemlerinin getireceği faydalar nedeniyle gelecekte spesifik konularda model sayısı artarak, organizasyonların belgelenme için başvuru nedenlerinde de önemli bir paradigma değişikliğine sebep olacaktır. Gelecekteki araştırmalarda model ve kriterler değişebileceğinden yeni araştırmaların yapılması olasıdır.

Tüm fonksiyonların, süreçlerin ve faaliyetlerin birbirleriyle etkileşimli olarak yürütülmesi açısından yönetim sistemlerinin uygulaması işletmelerin önemli fonksiyonlarından biridir. İşte bu önemli faaliyetin bir sistematik içerisinde yapılması, karar vericilerin işlerinin kolaylaştırılması, seçim sürecindeki büyük resmi görmelerinin sağlanması gerçekten de doğru kararın verilmesi için önemlidir. Firmaların yönetim sistemi seçim sürecinde önem ve katkı değeri hesaplanarak en uygun sisteme karar verebilecekleri bir model oluşturulmuştur.

AHP, ELECTRE ve VİKOR yöntemleri ile yapılan analizlerde 10002 Müşteri Memnuniyeti standardı birinci sırada yer almaktadır. Buradan, firmaların bu yönetim sistem standardını uyguladıklarında diğer yönetim sistem standartlarına kıyasla (bahse konu kriterler ışığı altında) katkı değerinin yüksek olduğu sonucu çıkarılabilir. Bu yöntemler, birbirleriyle kıyaslandıklarında AHP için kolay anlaşılır ve uygulanabilir, kendi içinde tutarlılığı olan ve duyarlılık analizi yapılabilen bir yöntem olduğu söylenebilir. Bu avantajlar AHP'yi Electre'ye göre daha fazla alanda uygulanabilir kılmaktadır. ELECTRE için ise, ikili eleme yöntemine dayanan ve sonuçta üstün olan adayları bir çekirdek olarak gösterebilen bir yöntem olduğu söylenebilir. VİKOR yönteminin, maksimum grup faydasını ve buna bağlı karşıt görüşlerin minimum pişmanlığını sonuca etki ettirmesinden dolayı daha kullanışlı olduğu görülmüştür. Her üç yöntemin de seçim sürecinde bir karar destek sistemi olarak algılanmaları gerektiği, yöntemlerin farklı bakış açıları geliştirmesi, maliyet ve zaman problemi yaratmaması ve bütün süreci bir sistematik bir şekilde ele almasından dolayı birlikte uygulanmalarının faydalı olacağı anlaşılmıştır.

Performans ölçümü bir kurumun optimum bir şekilde yönetilebilmesi için son derece önemlidir. Deming'in ifade etmiş olduğu gibi ölçümü yapılamayan bir şeyi geliştirebilmek de mümkün değildir. Yönetim sistem belgesine sahip firmaların, bu belirlenen kriterler üzerinden mükemmellik modellerine benzer şekilde, puanlamak suretiyle değerlendirilmesi ve bir ödüllendirme sistemi kurulması önerilmektedir. Böylece rekabetle beraber işletmeler daha olgun bir kalite

düzeyine erişebilecek ve bu sistemlerin işletmelere sağlayacağı katkı değeri katlanarak artacaktır.

#### YARARLANILAN KAYNAKLAR

- [1] Nas S., "Gemi Operasyonlarının Yönetiminde Kaptanın Karar Verme Süreci Analizi ve Bütünlük Bir Model Uygulaması", (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2006), s.56.
- [2] Turanlı M.; ve Köse A.;, "Doğrusal Hedef Programlama Yöntemi İle Türkiye'deki Sigorta Şirketlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi", İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Cilt.4 Sayı.7 (Bahar 2005/1), s.20.
- [3] Saat, M.; "Çok Amaçlı Karar Vermede Bir Yaklaşım : Analitik Hiyerarşi Yöntemi", Gazi Üniversitesi İİBF Dergisi, Cilt.2/2000, s.149.
- [4] Evren, R.; Ülengin, F.; Yönetimde Çok Amaçlı Karar Verme, İstanbul : İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası Sayı. 1490, 1992, s. 1.
- [5] Öztürk, A.; Yöneylem Araştırması, Genişletilmiş Dokuzuncu Baskı, Bursa : Ekin Kitabevi Yayınları, 2004, s.25-26
- [6] Hwang, C.L. & Yoon, K., Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications, Springer-Verlag, Berlin/Hiedelberg, 1981, s.25.
- [7] Opricovic, S., Tzeng, G.H., "Extended VIKOR Method in Comparison with Other Outranking Methods", European Journal of Operational Research, Vol. 178, 514-529, 2007.
- [8] Saraph, J. V., Benson, G. P., Schroder, R. G. "An Instrument for Measuring the critical Factors of Quality Management", Decision Science, Vol 20, ,1989, pp. 810-829.
- [9] Flynn, B. B., Schroder, R. G., Sakakibara, S. "A Framework for Quality Management Research and an Associated Measurement Instrument", Journal of Operations Management, Vol 11, 1994, pp. 339-366
- [10] Anderson, J. C., Rungtusanatham, M., & Schroeder, R. G. "A theory of quality management underlying the Deming management method", Academy of Management Review, Vol 19 No 3, 1994, pp. 472-509



- [11]Black, S. E. & Porter, L. J. "Identification of the Critical Factors of TQM", Decision Sciences, Vol 27 No 1, pp. 1-21,1996
- [12]Ahire, S. L., Golhar, D. Y., Waller, M. A., "Development and Validation of TQM Implementation Constructs", Decision Sciences, Vol 27 No 1, 1996,pp. 23-56
- [13]<http://www.baldrigepe.org/foundation/>
- [14]<http://www.efqm.org>
- [15]<http://www.deming.org>
- [16]Timor, M; AHP, Türkmen yayınevi, 2011, İstanbul, Sf:37-38
- [17]Saaty, Thomas L ; The Analytical Hierarchy Process, Mc Grow-Hill Company, New York, 1980,s. 54.
- [18]Kwiesielewicz Miroslaw, Uden Ewa Van,; "Inconsistent and Contradictory Judgements In Pairwise Comparison Method In The AHP", Computers & Operations Research, 2004, s. 31.
- [19]Kuruüzüm, A.; "Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları", Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2001
- [20]Expert Choice Tutorials
- [21]Yoon, K.P., ve Hwang, C.-L., "Multiple Attribute Decision Making: An Introduction", Sage University Paper series on Quantative Applications in the Social Sciences, Thousand Oaks, CA,1995, 47-53.
- [22]Opricovic, S. "Multi-Criteria Optimization of Civil Engineering Systems". Faculty of Civil Engineering, Belgrade, 1998<sup>1</sup>
- [23]Opricovic, S., Tzeng, G.H., "Extended VIKOR Method in Comparison with Other Outranking Methods", European Journal of Operational Research, Vol. 178, 514-529, 2007.
- [24]Gorener, A., "Bütünleşik ANP-Vikor Yaklaşımı ile ERP Yazılımı Seçimi", Beykent Üniversitesi, Havacılık ve uzay Teknolojileri Dergisi, Ocak 2011, Cilt 4 sayı 1, 97-110



**Ayşegül KURU**

**aysegul\_kuru@yahoo.com**

She received her M.Sc degree (2000) in Industrial Engineering from Yıldız Technical Unv. and MBA Degree (2003) in E-Business from Yeditepe Unv. Her Ph.D degree is in Operation Research from Marmara University. Currently she is an engineer in Turkish Standards Instituon. Her main intrests are management systems and standardization.



**Besim AKIN**

**besimakin@aydin.edu.tr**

He has a Ph.D. of Operational Research-Statistics at Atatürk University Social Science Institute. He is Lecturer of Statistics, Operational Research, Biometry, Statistical Quality Control, Multiple Variable Analysis at Istanbul Aydın University. His research areas are Statistical Quality Control, Statistical Methods, Operational Research, Multiple Variable Analysis.