

ANALİTİK AĞ SÜRECİ YÖNTEMİ ÜZERİNE BULANIK BİLGİ AKSİYOMU AÇILIMI

Selçuk ÇEBİ^a, Metin ÇELİK^b, Cengiz KAHRAMAN^a

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 34367, Maçka, İstanbul,
cebis@itu.edu.tr, kahramanc@itu.edu.tr*

Tel.: +90 212 293 1300-2746; Fax: +90 212 240 7260

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi, Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Bölümü, 34940, Tuzla, İstanbul,
celikmet@itu.edu.tr*

Geliş Tarihi: 15 Ağustos 2008; Kabul Ediliş Tarihi: 13 Nisan 2009

Bu makale 1 kez düzeltilmek üzere 31 gün yazarlarda kalmıştır.

ÖZET

Analitik Ağ Süreci yöntemi uygulamalarında alternatif sayısının belirli bir sınırı aşması durumunda karar modeli çıktılarının tutarlılığında belirgin sapmalar görülmektedir. Bu çalışma söz konusu sorunun aşılmasını hedeflemiştir. Analitik Ağ Süreci yöntemi üzerine bilgi aksiyomu açılımı olarak önerilen melez bir yaklaşımla karar ölçütleri ağırlıklandırılırken; bilgi aksiyomu yöntemi ile alternatifler değerlendirilmektedir. Önerilen yaklaşımın alternatif sayısının fazla olduğu ve ölçütler arası ilişkilerin mevcut olduğu karar verme problemlerinin çözümüne katkı sağlaması beklenmektedir.

Anahtar Sözcükler: Analitik ağ süreci, bulanık mantık, aksiyomlarla tasarım, bilgi aksiyomu, karar verme

EXTENSION OF FUZZY INFORMATION AXIOM BASED ON ANALYTIC NETWORK PROCESS

ABSTRACT

In Analytic Network Process (ANP) applications, significant deviations are observed in the consistency of the decision model outcomes when the number of alternatives exceeds a predetermined value. This study aims at overcoming this problem. Using the hybrid approach which is proposed as information axioms extension on ANP, the decision attributes are weighed via ANP while information axioms evaluate the alternatives. The proposed approach is expected to contribute the solution of decision-making problems which have a great number of alternatives and existence of dependencies among attributes.

Keywords: Analytic network process, fuzzy, axiomatic design, information axiom, decision making

* İletişim yazarı

1. GİRİŞ ve MOTİVASYON

Çok ölçütlü karar verme yöntemleri farklı nitelikteki karar problemlerinin modellenme sürecinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Uygun yöntemin seçimi esnasında, yöntemlerin birbirlerine göre güçlü ve zayıf yönlerinin dikkate alınmasının yanı sıra, problemin doğası ile uyumlu olması da model çıktılarının tutarlılığını artıracaktır (Guitouni ve Martel, 1998). Ancak bu koşullar altında, problemi modellemek için kullanılan modelin güvenilir sonuçlar vermesi beklenebilir. Daha karmaşık yapıdaki karar problemlerinin çözümleri için çok ölçütlü entegre yaklaşımlar tasarlanmaktadır. Bu sayede, mevcut çok ölçütlü karar verme yöntemlerinin zayıf yönleri giderilmektedir.

Bu noktada, çok ölçütlü karar verme yöntemleri ile çözümü hedeflenen karar problemleri için alternatif sayısının fazla olması durumunda model çıktılarının tutarsızlığı sorunu ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma, literatürde sıklıkla kullanılan bir karar verme yöntemi olan Analitik Ağ Süreci (AAS) yöntemi için ilgili sorunun çözümüne yönelik geliştirilen entegre yaklaşımı sunmaktadır. Önerilen yaklaşım ile ölçütler arası iç ve dış bağımlılıklar, AAS yönteminin normal işleyişine göre modellenerek ağırlıklandırılırken, alternatiflerin değerlendirilmesi bulanık ortamda bilgi aksiyomları ile sağlanacaktır. Dolayısı ile, bu çalışmada karar problemlerinin çözümü için etkin bir melez yaklaşımın geliştirilmesi hedeflenmiştir. Çalışmanın anlatımında şu yol izlenecektir. İkinci bölümde bulanık bilgi aksiyomu AAS yöntemlerine değinilecektir. Üçüncü bölümde önerilen yöntemin teorisi ve adımları sunulacaktır. Önerilen yöntemin sayısal uygulaması Dördüncü bölümde sunulmaktadır. Uygulama kapsamında İstanbul ilçelerinden birinde yapılması planlanan bir alışveriş merkezi için uygun ilçenin seçimine karar verilmektedir. Son bölümde, önerilen yöntemin avantajları ve bir sonraki çalışmanın hedefi sunulmaktadır.

2. BULANIK ORTAMDA BİLGİ AKSİYOMU ENTEGRASYONU

2.1 Analitik Ağ Süreci

AAS ilk olarak Thomas L. Saaty tarafından ortaya koyulmuş olup (Saaty, 1996), karar verme problemi kapsamında yer alan ölçütler arası etkileşimleri de dikkate alarak karar vericiler için analitik bir bakış açısı yaratır. AAS yöntemi literatürde proje seçimi (Meade ve Presley, 2002), üretim performansı ölçümü (Yurdakul, 2003), üretim planlama (Chung vd., 2005), tedarikçi seçimi (Gencer ve Gürpınar, 2007), insan kaynakları yönetimi (Çelik vd., 2009), ürün tasarımı (Wei ve Chang, 2008) gibi birçok karar probleminin çözümü için kullanılmıştır.

AAS yöntemi ile, klasik bir karar hiyerarşisi yerine karar problemi için ağ modeli kurulur. Karar ağı olarak da adlandırılan bu yapı kurulduktan sonra, aşağıdaki adımlar ile çözüm süreci tamamlanır:

i. Saaty tarafından önerilen 1-9 önem skalası (Saaty, 1996) kullanılarak ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulur.

ii. İkili karşılaştırma matrislerine ait öz vektörler, normalleştirme algoritması kullanılarak elde edilir. Böylece, lokal ağırlık vektörleri elde edilmiş olunur.

iii. Lokal ağırlık vektörlerinin kolonlarına yerleştirilmesi ile süpermatris oluşur.

iv. Süpermatrisin $(2n+1)$ kuvveti alınarak, ilgili satırlardaki matris elemanlarının yakınsaması sağlanır ve limit matris elde edilir.

v. Limit matris karar ölçütleri ve alternatifler için önem ağırlıklarını verir.

Ancak, alternatif sayısının belirli bir sayıdan fazla olması durumunda, uzman yargılarının tutarlılığında belirgin düşüşler görülmektedir. Özellikle ikili karşılaştırmalarda uzmanın kayıtsız kaldığı durumlar ortaya çıkmaktadır.

2.2 Bulanık Bilgi Aksiyomu Yöntemi

Aksiyomlarla Tasarım (AT) yöntemi tasarım sürecinin bilimsel bir temele oturtmak amacıyla Suh

(1990) tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. Geliştirilen yöntem, tasarımcıyı mantıklı ve akıllı düşünme süreçleri ile destekleyerek tasarım faaliyetlerinin geliştirilmesini sağlar. Metodun temelinde “*NEYİ elde edeceğiz? - NASIL elde edeceğiz?*” soruları vardır. Yöntem, tasarımda istenilmeyen özellikleri mümkün olduğu kadar erken yok etmesini, hedeflenen amaca odaklanılmasını, tasarım kararlarının verilmesinde kullanılan ölçütlerin belirlenmesini sağlar (Suh, 1990; Suh, 2001).

Aksiyomlarla tasarımın iki aksiyomu vardır; ilk aksiyomu *bağımsızlık aksiyomu* olarak adlandırılır. Bağımsızlık aksiyomuna göre tasarımlar ayrı, ayrılmış ve bağlı tasarım olmak üzere üçe ayrılır. Sözü geçen tasarımlar, fonksiyonel gereksinimlerle tasarım parametresi arasındaki ilişkinin türüne göre tanımlanır. Aksiyomlarla tasarım yönteminde, fonksiyonel gereksinimlerle tasarım parametreleri arasındaki ilişki 1 numaralı eşitlikle tanımlanmaktadır.

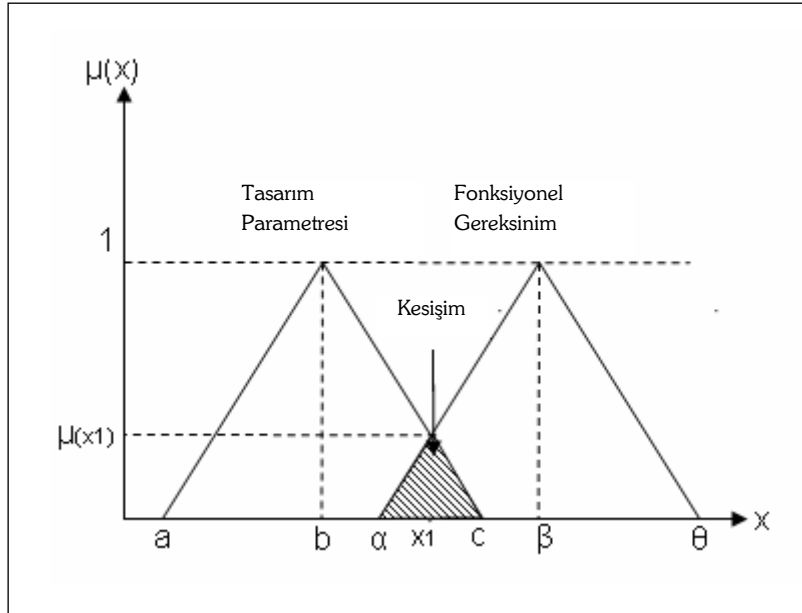
$$FG = A\{TP\}, \quad A = [a_{ij}]_{m \times n} \quad (1)$$

Eşitlik 1’de *FG*, *A* ve *TP* sırasıyla fonksiyonel gereksinim, ilişki matrisi ve tasarım parametrelerini sembolize etmektedir.

Aksiyomlarla tasarıma ait ikinci aksiyom bilgi aksiyomudur. Bilgi aksiyomu, bilgi içeriğini en küçükmeyi hedefler ve bağımsızlık aksiyomunu sağlayan tasarımlar içinden en uygun tasarımın seçilmesi işlemi için kullanılır. Bilgi içeriği 2 numaralı eşitlikte verilmektedir.

$$I_i = \log_2\left(\frac{A_s}{A_k}\right) \quad (2)$$

Burada *I* bilgi aksiyomunu, A_s sistem alanı A_k kesişim alanını göstermektedir. Sistem alanı, sistemin sahip olduğu özelliği, kesişim alanı ise sistemin sahip olduğu özelliklerin sistemden bekleneni ne oranda sağladığını göstermektedir. Uygulamada bazı problemlerin sayısal olarak değerlendirilmesi zor olması nedeniyle, Kulak ve Kahraman (2005a; 2005b) bilgi aksiyomunu ilk kez bulanık ortamda kullandılar. Çalışmalarında fonksiyonel gereksinimler ve tasarım parametreleri üçgensel bulanık sayılarla tanımlanarak karar verme problemlerinin çözümünde kullanılmıştır. Önerilen yöntem, birçok araştırmacı tarafından çeşitli uygulama problemlerinin çözümünde etkin bir araç olarak kullanılmıştır (Kulak vd., 2005; Çelik vd., 2009a; Çelik vd., 2009b; Çelik vd., 2009c; Kahraman ve Çebi, 2009; Çebi ve Çelik, 2008). Şekil



Şekil 1. Tasarım Parametresi, Fonksiyonel Gereksinim ve Kesişim Alanının Tanımı

1'de fonksiyonel gereksinim (sistemden beklenen) ve tasarım parametresi (sistem özelliği) üçgensel bulanık sayılar yardımıyla tanımlanmıştır. Tasarım parametresinin istenileni ne kadar sağladığını tanımlanan iki bulanık sayının oluşturduğu kesişim alanı göstermektedir.

3. MELEZ YAKLAŞIM ÖNERİSİ

Çalışmamızda, alternatif sayısı dokuzdan fazla olan ve değerlendirme ölçütleri arasında etkileşimin söz konusu olduğu karar problemlerinin çözümünde fayda sağlayacağı beklentisi ile melez bir yöntem önerisi sunulacaktır. Yöntemin temeli analitik ağ süreci ve bilgi aksiyomu yöntemlerine dayanmaktadır. Yöntemde, ölçütler arasındaki ilişkiler dikkate alınarak ölçüt ağırlıkları analitik ağ süreciyle belirlenirken alternatiflerin değerlendirme ölçütleri altındaki önemi bilgi aksiyomu yöntemiyle belirlenecektir. Yöntem aşağıda özetlenen sekiz adımdan oluşmaktadır.

Adım 1. Problemin Tanımlanması ve Başlangıç Verilerinin Elde Edilmesi: Bu aşamada ölçütler ve alternatifler tanımlanır. Problemin yapısının önerilen melez yöntemle uygunluğu araştırılır ve gerek ölçütlerin gerekse alternatiflerin değerlendirmesi uzmanlardan alınır.

Adım 2. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması: Kararı etkileyen ölçütler ikili karşılaştırma işlemiyle ele alınır. Değerlendirme sürecinde Saaty (1996) tarafından tanımlanan 1-9 ölçeği kullanılır. Bu adımda ölçütlere ait önem ağırlıkları belirlenir.

Adım 3. Süpermatrisin Elde Edilmesi: Birbirine bağlı etkilerin bulunduğu bir sistemde global önceliklerin elde edilmesi için, lokal öncelik vektörleri süpermatrisin sütunlarını oluşturur. Elementlerin birbiri üzerindeki uzun dönemdeki etkileri oluşturulan matrisin kuvvetleri alınarak belirlenir. Kuvvet alınarak elde edilen matrisin birbirinin aynı olan satırları ölçütlere ait etkileşimli ağırlıklarını verir.

Adım 4. Alternatiflerin Ölçütler Altında Değerlendirilmesi: Ölçütlere ait ağırlıklar belirlendikten sonra, alternatifler, ölçütler altında değerlendirilir. Bu aşamada değerlendirme için ikili karşılaştırma matrisleri

kullanılmaz. Alternatiflerin değerlendirme sürecinde hem sayısal hem de dilsel ifadeler kullanılabilir.

Adım 5. Fonksiyonel Gereksinimlerin Belirlenmesi: Fonksiyonel gereksinim karar hedeflerini ortaya koyan ve bilgi aksiyomu yöntemine ait bir özelliktir. Bu aşamada karar verici her bir ölçüt altında alternatiften beklentilerini ortaya koyar. Böylece karar vericinin beklentileri dışında bir alternatifin seçilmesi önlenmiş olur.

Adım 6. Bilgi İçeriği Katsayısının Hesaplanması: Bu adımda alternatiflerin ölçütlerden aldığı skor ve söz konusu alternatiften karar vericinin beklentisini ortaya koyan fonksiyonel gereksinim değerleri kullanılarak bilgi içeriği katsayısı hesaplanır. Hesaplama için aşağıda verilen eşitliklerden faydalanılır (Kahraman ve Çebi, 2008).

Durum 1.

Kesin Değer Problemleri: Kesin değer probleminde alternatiflerin beklenen değerler arasında olması istenir. Bu tür problemlerde beklentiler kesin sınırlar ile tanımlanır. Örneğin araç satın alırken satın alınacak aracın gücünün 90-110 beygir gücünde (BG) olmasını istemesi kişinin istediği aralığın tanımını göstermektedir. Aracın 90 BG'den düşük olması araç çekişini düşüreceği ve 110 BG'den fazla olması durumunda ise yakıt tüketimini arttıracığı için istenmemektedir. Dolayısıyla alternatiften beklenti kesin değerler arasındadır. Bu ana kadar bulanık bilgi aksiyomu yöntemi bu tür problemlerin çözümünde kullanılmıştır. Bu tür problemlerin çözümü için 3 numaralı eşitlikten faydalanılır:

$$I = \begin{cases} \infty, & \text{kesişim alanı oluşmazsa,} \\ \log_2 \frac{A_s}{A_k}, & \text{diğer durumlarda.} \end{cases} \quad (3)$$

Durum 2.

Beklenen Değer Problemleri: Beklenen değer problemlerinde alternatifin her bir ölçüt için belirli bir değeri sağlaması istenir. Örneğin araç satın alacak bir kişinin 375-400 lt kapasiteli bir bagaj istediğini ve bagaj hacminin 400 lt den fazla olması durumunda ise bu hacmin kişi açısından ne olumlu ne de olumsuz

bir etkiye sahip olduğunu düşünelim. Bulanık bilgi aksiyomu yönteminde bu problem ele alındığında; 450 lt bagaj hacmine sahip bir araç, araç bagaj hacmi istenen değerler dışında olması nedeniyle bilgi aksiyomuna göre elenecektir. Oysa alternatif kişinin istediğinden daha büyük bir bagaja sahip olması nedeniyle elenmesi yanlıştır. Bu tür problemler beklenen değer problemleri olarak ele alınır ve bilgi içeriği Eşitlik 4 yardımıyla hesaplanır:

$$I = \begin{cases} 0, & \alpha \leq a, \beta \leq b \text{ olumlu ölçütler için,} \\ \infty, & c \leq \alpha \text{ olumsuz ölçütler için,} \\ 0, & \beta \geq b, \theta \geq c \text{ olumlu ölçütler için,} \\ \infty, & c > \theta \text{ olumsuz ölçütler için,} \\ \log_2 \frac{A_s}{A_k}, & \text{diğer durumlarda.} \end{cases} \quad (4)$$

Durum 3.

Sıralama Problemleri; Bazı durumlarda birden fazla alternatif, tanımlanan FG değerlerini tam olarak sağlayabilir ya da hiç sağlamayabilir. Her iki durum için bilgi içeriği ya 0 değerini ya da ∞ değerini alır. Bu tür durumlarda alternatifler arasından seçim yapmak zordur. Bu nedenle sıralama problemleri için ideal FG tanımı ve Eşitlik 2 kullanılır (Kahraman ve Çebi, 2008). İdeal FG tanımları Şekil 2’de verilmiştir.

Şekil 2’de ideal FG için üçgensel bulanık sayılar

tanımlanmıştır. İdeal FG için tanımlanan üçgensel bulanık sayı $\tilde{a}(l, m, u)$ olsun. Öyle ki olumlu ölçütler için $l = \delta_{\min}$ için $\mu(x) = 0$, $m = \delta_{\max}$ için $\mu(x) = 1$, $u = \delta_{\max}$ için $\mu(x) = 0$ ve olumsuz ölçütler için $l = \delta_{\min}$ için $\mu(x) = 0$, $m = \delta_{\min}$ için $\mu(x) = 1$, $u = \delta_{\max}$ için $\mu(x) = 0$. Burada δ_{\min} ve δ_{\max} sırasıyla değerlendirme ölçeğindeki en küçük ve en büyük sayılardır.

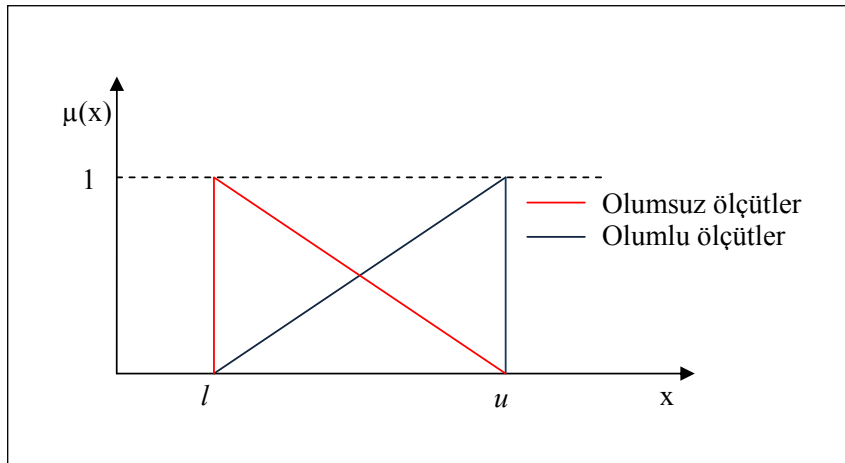
Durum 4.

Sayısal değerlendirmelerin olduğu durum; Değerlendirme ölçütleri içerisinde değeri kesin bir şekilde ifade edilebilen değerlerin mevcut olması durumunda, bilgi içeriğinin hesaplanması için Eşitlik 5 kullanılır (Kahraman ve Çebi, 2008). Örneğin x_i sayısal değeri için bilgi aksiyomu şu şekilde hesaplanır:

$$I = \log_2 \frac{1}{\mu(x_i)}, \quad \mu(x) = \begin{cases} \frac{x_i - l}{u - l}, & \text{olumlu ölçütler için,} \\ \frac{u - x_i}{u - l}, & \text{olumsuz ölçütler için.} \end{cases} \quad (5)$$

Eşitlik 5’de verilen u ve l harfleri bulanık olarak tanımlanan ideal FG değerinin üst ve alt sınır sayıdır.

Adım 7. Ağırlıklı Bilgi Aksiyomu Katsayısının Hesaplanması: Analitik ağ sürecinden elde edilen ağırlık, 6 numaralı eşitlikte yerine konarak ağırlıklı bilgi aksiyomu katsayıları hesaplanır (Kulak vd., 2005):

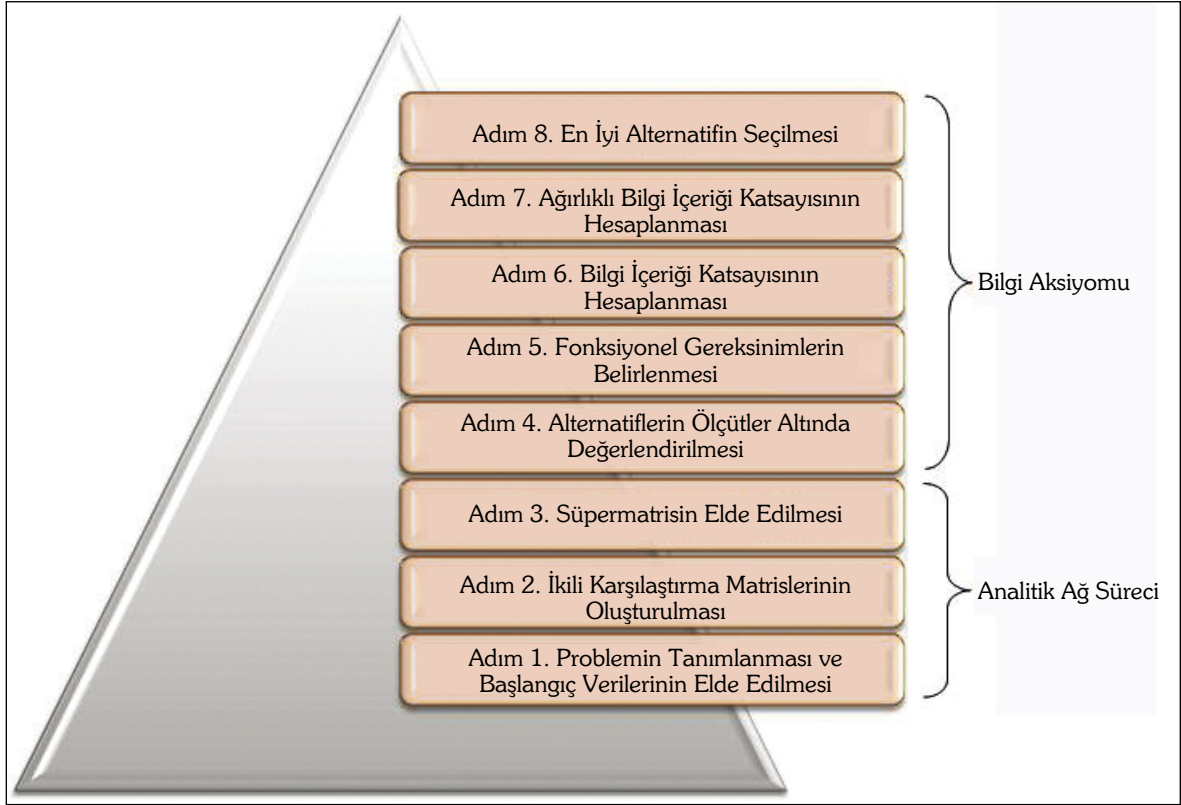


Şekil 2. İdeal FG Tanımı

$$I_{ij} = \begin{cases} \left[\log_2 \left(\frac{1}{p_{ij}} \right) \right]^{w_j}, & 0 \leq I_{ij} < 1, \\ \left[\log_2 \left(\frac{1}{p_{ij}} \right) \right]^{w_j}, & I_{ij} > 1, \\ w_j, & I_{ij=1} . \end{cases} \quad (6)$$

Adım 8. En İyi Alternatifin Seçilmesi: Son olarak her alternatife ait toplam bilgi aksiyomu katsayısı karar matrisinin sütunlarının toplamı alınarak hesaplanır. Toplam bilgi içeriği en küçük olan alternatif, en iyi alternatif olarak seçilir. Önerilen melez yöntemin ana yapısı Şekil 3'te verilmiştir.

Adım 1. Problemin Tanımlanması ve Başlangıç Verilerinin Elde Edilmesi: Emlak sektörüne yatırım yapmak isteyen bir firma yapımını düşündüğü alışveriş merkezi için İstanbul'da uygun bir mekan aramaktadır. Ülkemizde her geçen gün açılan alışveriş merkezlerinin sayısı giderek artmaktadır. Açıklanan projeler dikkate alındığında Türkiye'de 2010 yılına kadar 150 civarında yeni alışveriş merkezinin daha açılması planlanmaktadır. İstanbul'da birçok alışveriş merkezi aynı semtte hizmet vermektedir. Alışveriş merkezlerinin olduğu yerlere yenilerinin yapılması mevcut alışveriş merkezlerini olumsuz etkilemektedir ve alışveriş merkezleri arasındaki rekabeti artırmaktadır. Böylece alışveriş merkezleri birbirinden müşteri çekmek zorunda kalmaktadır.



Şekil 3. Önerilen Melez Yöntemin Ana Yapısı

4. ÖRNEK UYGULAMA

Bu bölümde AAS üzerine bulanık bilgi aksiyomu açılımı önerisi sayısal bir uygulama örneği ile vurgulanacaktır.

Bu durumdan alışveriş merkezlerinin yanı sıra, insanlar ve alışveriş merkezlerinin bulunduğu semtler de zarar görmektedir. Günümüzde sorun olan İstanbul trafiği alışveriş merkezlerinin yoğunlaştığı

bölgelerde daha da çekilmez olmaktadır. Bu nedenle alışveriş merkezlerinin kurulacağı alanın seçimi, kârın ve faydanın en büyüklmesi açısından önem taşımaktadır. Çalışmamızda İstanbul'da yapılacak alışveriş merkezi için uygun bölgenin seçimine karar verilecektir. Yatırımcı için İstanbul'un ilçeleri birer alternatif olarak düşünüldüğünden mevcut alternatifler şunlardır; A1 Adalar, A2 Avcılar, A3 Bağcılar, A4 Bahçelievler, A5 Bakırköy, A6 Bayrampaşa, A7 Beşiktaş, A8 Beykoz, A9 Beyoğlu,

alternatif sayısının 32 olması problemin önerilen yöntemle çözümünü gerektirir.

Adım 2. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması: Kararı etkileyen ölçütler Şekil 4'de gösterilen ilişkiler göz önünde bulundurularak yapılan ikili karşılaştırma işlemleri ile ağırlıklandırılır. Değerlendirme sürecinde Saaty (1996) tarafından tanımlanan 1-9 ölçeği kullanılır. Örnek olarak, k_{11} ölçütü için alternatifler kümesi elemanlarına ait ikili karşılaştırma matrisi Tablo 1'de sunulmuştur.

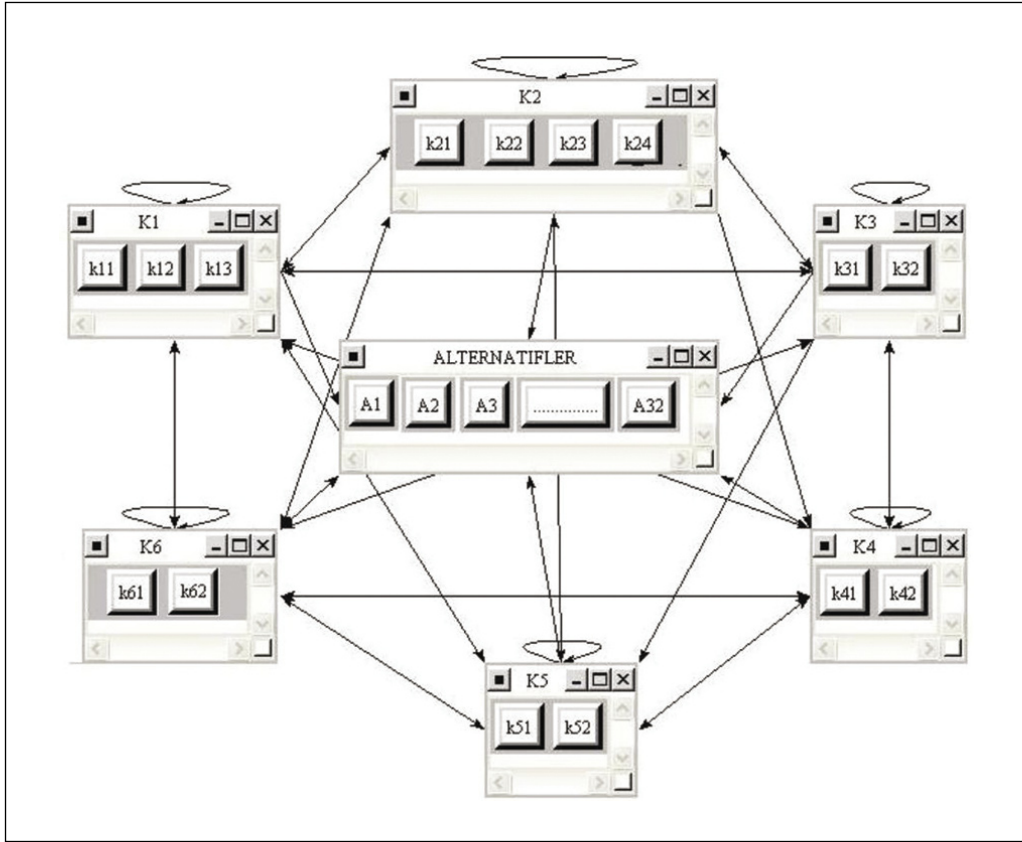
Tablo 1. k_{11} Ölçütü için Alternatifler Kümesi Elemanlarının Karşılaştırma Matrisi

k_{11}	A_1	A_2	A_3	...	A_{32}
A_1	1	1	1/4	...	3
A_2		1	1/2	...	2
A_3			1	...	5
⋮				1	
A_{32}				...	1

A10 Büyükçekmece, A11 Çatalca, A12 Eminönü, A13 Esenler, A14 Eyüp, A15 Fatih, A16 Gaziosmanpaşa, A17 Güngören, A18 Kadıköy, A19 Kağıthane, A20 Kartal, A21 Küçükçekmece, A22 Maltepe, A23 Pendik, A24 Sarıyer, A25 Silivri, A26 Sultanbeyli, A27 Şile, A28 Şişli, A29 Tuzla, A30 Ümraniye, A31 Üsküdar, A32 Zeytinburnu. Alternatifler arasında uygun olanının seçimi için birçok ölçüt aktif rol oynar. Bunlar; *Arazi Durumu* (K_1) bakımından *Alt Yapı* (K_{11}), *Yeterli Alan* (K_{12}) ve *Afet Riski* (K_{13}); *Ulaşım* (K_2) açısından *Raylı Sistemden Faydalanma İmkani* (K_{21}), *İETT ve Dolmuş İmkani* (K_{22}), *Havalimanından Faydalanma İmkani* (K_{23}), *Deniz Ulaşımından Faydalanma İmkani* (K_{24}); *Maliyet* (K_3) açısından *Birim Arazi Maliyeti* (K_{31}), *İnşaat Giderleri* (K_{32}); *Rekabet* (K_4) açısından *Bölgedeki Alışveriş Merkezi Sayısı* (K_{41}), *Diğer Alışveriş Merkezlerinin Kapasitesi* (K_{42}); *Talep* (K_5) açısından *Bölgenin Toplam Nüfusu* (K_{51}), *Genç Nüfusu* (K_{52}); *Refah Düzeyi* (K_6) bakımından *Sosyal Yaşam* (K_{61}), *Gelir Düzeyi* (K_{62}) şeklindedir. Değerlendirme ölçütleri dikkate alındığında ölçütler arasında birbirini etkileyen ilişkiler mevcuttur. Ayrıca

Adım 3. Ölçüt Ağırlıklarının Elde Edilmesi: Birbirine bağlı etkilerin bulunduğu bir sistemde global önceliklerin elde edilmesi için, lokal öncelik vektörleri süpermatrisin sütunlarını oluşturur. Elementlerin birbiri üzerindeki uzun dönemdeki etkileri oluşturulan matrisin kuvvetleri alınarak belirlenir. Kuvvet alınarak elde edilen matrisin birbirinin aynı olan satırları ölçütlere ait etkileşimli ağırlıklarını verir. Bir önceki adımda *Superdecision* yazılımına girilen ikili karşılaştırma verilerinden yola çıkılarak yapılan hesaplamalar sonucu ağ üzerinde yer alan ölçütler için belirlenen ağırlıklar şu şekilde ortaya çıkmaktadır: $k_{11}=0,084$; $k_{12}=0,080$; $k_{13}=0,090$; $k_{21}=0,094$; $k_{22}=0,069$; $k_{23}=0,025$; $k_{24}=0,063$; $k_{31}=0,043$; $k_{32}=0,051$; $k_{41}=0,068$; $k_{42}=0,057$; $k_{51}=0,081$; $k_{52}=0,056$; $k_{61}=0,055$; $k_{62}=0,084$.

Adım 4. Alternatiflerin Ölçütler Altında Değerlendirilmesi: Bu adımda alternatifler, ağırlıkları belirlenmiş ölçütler altında değerlendirilir. Alternatiflerin söz konusu ölçütler altında değerlendirmesi Ek Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 2'de verilen değerlendirme ölçeği



Şekil 4. Sayısal Uygulama Örneği için Belirlenen Ölçüt Kümeleri Arasındaki İlişki

kullanılarak dilsel veriler sayısallaştırılır ve yöntemde belirtilen adımlar takip edilerek alternatifler hakkında elde edilmesi hedeflenen sonuçlara ulaşılır.

Tablo 2. Değerlendirme Skalası (Ölçer ve Odabaşı, 2005)

	TFNs
Çok Düşük (ÇD)	(0, 0, (0,3))
Düşük (D)	(0, (0,25), (0,5))
Orta (O)	((0,3), (0,5), (0,7))
Yüksek (Y)	((0,5), (0,75), 1)
Çok Yüksek (ÇY)	((0,7), 1, 1)

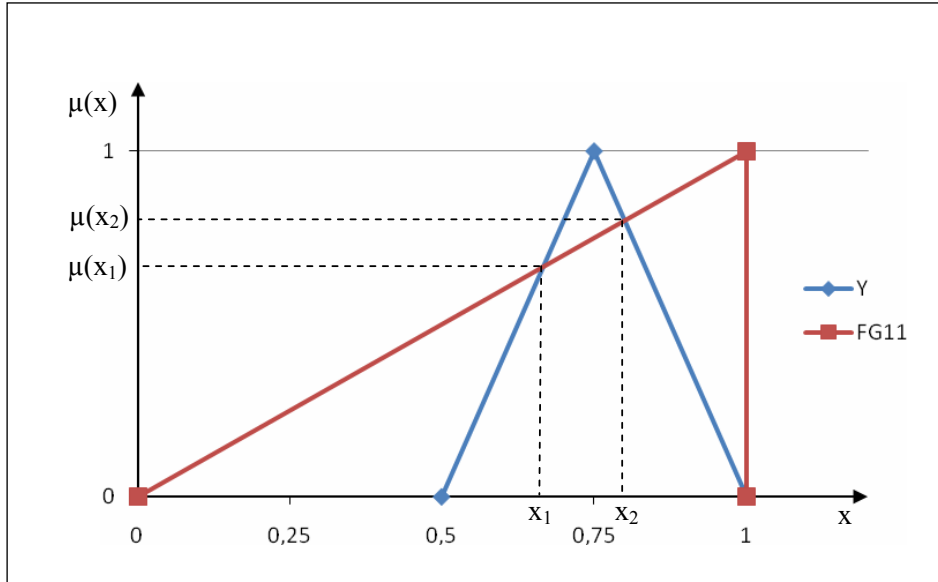
Adım 5. Fonksiyonel Gereksinimlerin Belirlenmesi: Bu çalışmada alternatifler arasında bir sıralama elde edebilmek amacıyla ideal FG tanımı kullanılmıştır.

Her bir ölçüt için belirlenen ideal FR sınırları Tablo 3'te verilmiştir.

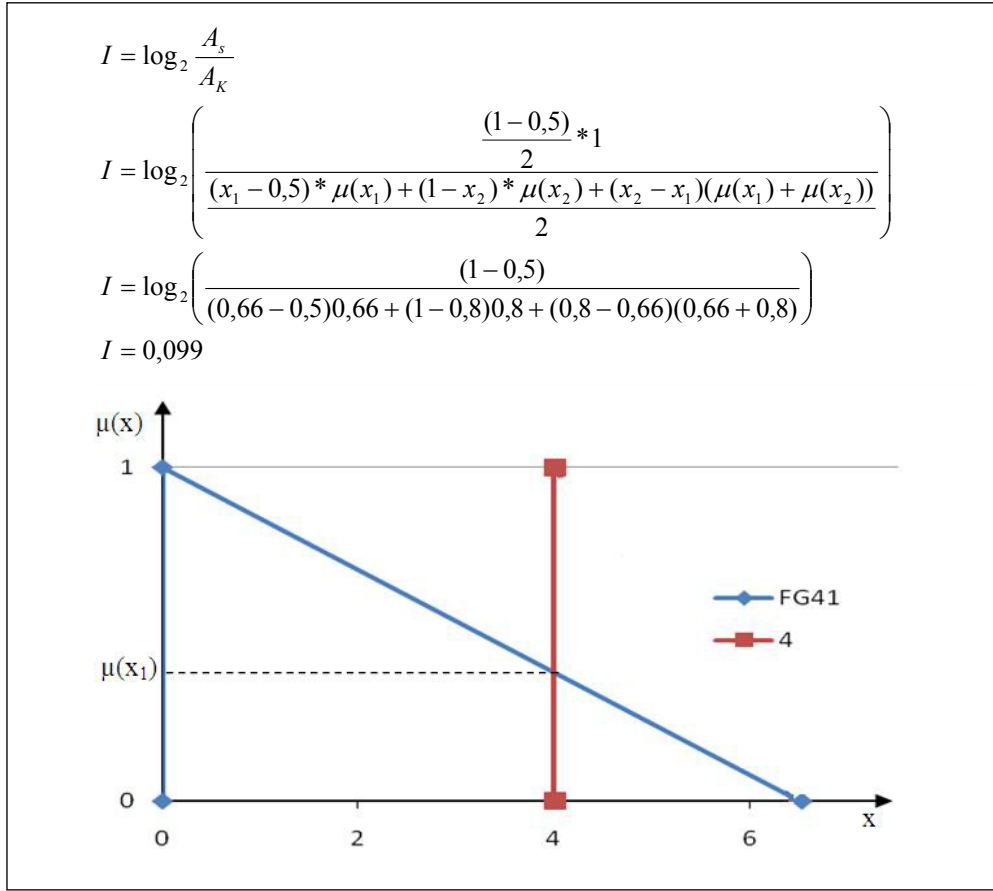
Adım 6. Bilgi İçeriği Katsayısının Hesaplanması: Çalışmada alternatiflerin sıralanması amaçlandığından Tablo 2'deki skala, ideal FG tanımları ve Eşitlik 2 yardımıyla bilgi içeriği hesaplanmaktadır. Değerlendirme verilerinin sunulduğu Ek Tablo 1'de hem sayısal hem de dilsel değerlendirmeler mevcuttur. Sayısal değerlendirmeler için yine Adım 6'da önerilen Eşitlik 5'den faydalanılmaktadır. Aşağıda hem dilsel hem de sayısal ifadelerle bilgi içeriği hesabına dair örnekler verilmektedir. Çalışmada dilsel ifadelerin hesaplama örneği için *altyapı* kriteri altında Avcılar alternatifi verilirken (Şekil 5) sayısal ifadelerin hesaplama örneği için *alışveriş merkezi sayısı* kriteri altında Bahçelievler alternatifi verilmiştir (Şekil 6).

Tablo 3. İdeal FG Değerleri

	Ölçüt Türü		Üçgensel Bulanık Sayı Karşılığı
	Olumlu	Olumsuz	
FG ₁₁	x		(0,1,1)
FG ₁₂	x		(0,1,1)
FG ₁₃		x	(0,0,1)
FG ₂₁	x		(0,1,1)
FG ₂₂	x		(0,1,1)
FG ₂₃	x		(0,1,1)
FG ₂₄	x		(0,1,1)
FG ₃₁		x	(0,0,600)
FG ₃₂		x	(0,0,1)
FG ₄₁		x	(0,0,(6,5))
FG ₄₂		x	(0,0,640)
FG ₅₁	x		(0, 1.013.048, 1.013.048)
FG ₅₂	x		(0, 531.511, 531.511)
FG ₆₁	x		(0,1,1)
FG ₆₂	x		(0,1,1)



Şekil 5. Altyapı Ölçütü Altında Avcılar Alternatifinin Değerlendirilmesi



Şekil 6. Alışveriş Merkezi Sayısı Kriteri Altında Bahçelievler Alternatifinin Değerlendirilmesi

$$I = \log_2 \frac{1}{1 - \frac{4}{6,5}}$$

$$I = 1,379$$

Alternatiflere ait bilgi içeriği sonuçları Ek Tablo 2'de verilmiştir.

Adım 7. Ağırlıklı Bilgi Aksiyomu Katsayısının Hesaplanması: Analitik ağ sürecinden elde edilen ağırlık 6 numaralı eşitlikte yerine konarak ağırlıklı bilgi aksiyomu katsayıları hesaplanır. Hesaplanan ağırlıklandırılmış bilgi aksiyomu değerleri Ek Tablo 3'te verilmiştir.

Adım 8. En İyi Alternatifin Seçilmesi: En iyi alternatifin seçiminde etkili olan toplam ağırlıklandırılmış bilgi içeriği katsayısı Ek Tablo 3'te verilmiştir. Yapılan hesaplamalara göre yeni kurulacak alışveriş merkezi için uygun alternatif (A_{20}) KARTAL olarak seçilmiştir.

Son günlerde basında (A_{20}) KARTAL'da yapılması planlanan yeni projelerin açıklanması bu bölgenin yatırımcılar için cazip hâle geldiğini göstermektedir. Bu gelişmeler çalışmamızın verdiği sonucu destekler yöndedir.

5. SONUÇLAR

Bu çalışma ile AAS ve diğer çok ölçütlü karar verme yöntemlerinin uygulama aşamasında karşılaşılan alternatif sayısının fazla olması problemine karşı geliştirilen entegre model önerisi sunulmuştur. Önerilen modelin örnek bir problem üzerine uygulanması sonucu elde edilen ilk bulgular bu yaklaşım ile AAS yöntemine uygulama sürecinde katkılar sağladığını göstermektedir. Problem yalnızca AAS yöntemiyle çözülmeye çalışıldığında, kıyaslama işlemi alternatifler için de yapılacaktı. Oysa alternatifler bazı kriterler altında ikili değerlendirmeye tabi tutulmadan doğrudan

sayısal verilerle değerlendirilmektedir. Sayısal veriler göz önünde bulundurularak alternatiflerin ikili değerlendirmeye tabi tutulması bilgi kaybına neden olacaktır. Halbuki önerilen yöntemde birbiri arasında ilişki bulunan kriterler AAS yöntemiyle ağırlıklandırılırken alternatiflerin değerlendirilmesi sayısal (gerçek ya da bulanık sayılarla) değerlendirilerek, bilgi kaybı en aza indirgenmiştir. Bulanık bilgi aksiyomunun güçlü yanı, problemin çözümünde kullanıcıların ölçütlerden beklentilerini hesaba katarak en iyi alternatifin seçimidir. AAS'nin güçlü yanı ise ölçütler arası ilişkilerin olması durumunda söz konusu ilişkiyi hesaba katmasıdır. Önerilen yöntem ise her iki yöntemin de güçlü yanlarını bünyesinde bulunduran bir yöntemdir. Ayrıca çalışmamızda önerilen yöntem, hem dilsel hem de sayısal verilerin aynı model içinde değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır.

Önerilen yaklaşımın grup kararları altında etkin çalışmasını sağlayacak şekilde genişletilip, bir karar destek yazılımıyla kullanımının kolaylaştırılması gelecekteki çalışma hedefi olarak belirlenmiştir.

KAYNAKÇA

1. Çebi, S., Çelik, M. 2008. "Denizcilik İşletmeleri Yönetimi MBA Programı Yapılandırılması İçin Bulanık Aksiyomatik Tasarım Yönetimi Tabanlı Karar Destek Sistemi Önerisi", 2.Ulusal Sistem Mühendisliği Kongresi, 6-8 Şubat, İstanbul.
2. Çelik, M., Çebi, S., Kahraman, C., Er, I.D. 2009a. "An Integrated Fuzzy QFD Model Proposal on Routing of Shipping Investment Decisions in Crude Oil Tanker Market", Expert Systems With Applications. Baskıda.
3. Çelik, M., Cebi, S., Kahraman, C., Er, D. 2009b. "Application of Axiomatic Design and Topsis Methodologies Under Fuzzy Environment For Proposing Competitive Strategies on Turkish Container Ports in Maritime Transportation Network", Expert Systems With Applications. Baskıda.
4. Çelik, M., Er, I.D., Topcu, Y.I. 2009. "Computer-based Systematic Execution Model on Human Resources Management in Maritime Transportation Industry: The Case of Master Selection For Embarking on Board Merchant Ships", Expert Systems With Applications. 36, (2) part 1, 1048-1060.
5. Çelik, M., Kahraman, C., Cebi, S., Er, I.D. 2009c. "Fuzzy Axiomatic Design-based Performance Evaluation Model For Docking Facilities in Shipbuilding Industry: The Case of Turkish Shipyards", Expert Systems With Applications. Baskıda.
6. Chung, S.H., Lee, A.H.I., Pearn, W.L. 2005. "Analytic Network Process (ANP) Approach For Product Mix Planning in Semiconductor Fabricator", International Journal of Production Economics, 96 (1), 15-36.
7. Gencer, C., Gürpınar, D. 2007. "Analytic Network Process in Supplier Selection: A Case Study in an Electronic Firm", Applied Mathematical Modelling, 31 (11), 2475-2486.
8. Guitouni, A., Martel, J.M. 1998. "Tentative Guidelines to Help Choosing an Appropriate MCDA Method", European Journal of Operational Research, 109(2), 501-521.
9. Kahraman, C., Cebi, S. 2009. "A New Multi-attribute Decision Making Method: Hierarchical Fuzzy Axiomatic Design", Expert Systems With Applications. Baskıda.
10. Kulak, O., Kahraman, C. 2005a. "Multi-attribute Comparison of Advanced Manufacturing Systems Using Fuzzy vs. Crisp Axiomatic Design Approach", International Journal of Production Economics, 95, 415-424.
11. Kulak, O., Kahraman, C. 2005b. "Fuzzy Multi-attribute Selection Among Transportation Companies Using Axiomatic Design and Analytic Hierarchy Process", Information Sciences, 170, 191-210.
12. Kulak, O. 2005. "A Decision Support System For Fuzzy Multi-attribute Selection of Material Handling Equipments", Expert Systems with Applications, 29(2), 310-319.
13. Kulak, O., Durmuşoğlu, M.B., Kahraman, C. 2005. "Fuzzy Multi-attribute Equipment Selection Based on Information Axiom", Journal of Materials Processing Technology, 169, 337-345.
14. Meade, L.M., Presley, A. 2002. "R&D Project Selection Using the Analytic Network Process", IEEE Transactions on Engineering Management, 49(1), 59-66.
15. Ölçer, A.İ., Odabaşı, A.Y. 2005. "A New Fuzzy Multiple Attributive Group Decision Making Methodology and its Application to Propulsion/manoeuvring System Selection Problem", European Journal of Operational Research, 166 (2005), 93-114.
16. Saaty, T.L. 1996. Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process, RWS Publications, Pittsburgh.
17. Suh, N.P. 1990. The Principles of Design. Oxford University Press, New York.
18. Suh, N.P. 2001. Axiomatic Design: Advances and Applications. Oxford University Press, New York.
19. Yurdakul, M., 2003. "Measuring Long-term Performance of a Manufacturing Firm Using the Analytical Network Process (ANP) Approach", International Journal of Production Research, 41(11), 2501-2529.
20. Wei, W.L., Chang, W. 2008. "Analytic Network Process-based Model for Selecting an Optimal Product Design Solution with Zero-One Goal Programming", Journal of Engineering Design, 19 (1), 15-44.

EKLER**Ek Tablo 1.** Alternatiflerin Ölçütler Altında Değerlendirilmesi

ALTERNATİFLER	K11	K12	K13	K21	K22	K23	K24	K31	K32	K41	K42	K51	K52	K61	K62
A1 Adalar	ÇY	ÇY	ÇY	ÇD	ÇD	ÇD	ÇY	506,89	ÇY	0	0	10.460	4.870	Y	O
A2 Avclar	Y	Y	ÇY	ÇD	Y	D	Y	48,45	D	0	0	323.596	172.755	D	O
A3 Bağenlar	O	Y	Y	O	Y	O	ÇD	221,03	D	3	70	719.267	386.391	D	D
A4 Bahçelievler	Y	Y	Y	ÇD	O	D	D	225,15	O	4	125	571.711	303.531	D	Y
A5 Bakırköy	ÇY	ÇD	ÇY	O	O	D	ÇY	597,39	Y	5	400	214.821	100.857	Y	ÇY
A6 Bayrampaşa	Y	M	Y	O	ÇD	O	D	264,77	O	2	60	272.196	142.331	O	O
A7 Beşiktaş	ÇY	ÇD	Y	ÇD	Y	Y	ÇY	563,31	Y	2	250	191.513	94.759	ÇY	ÇY
A8 Beykoz	Y	Y	Y	ÇD	Y	O	O	143,33	O	0	0	241.833	125.162	O	Y
A9 Beyoğlu	ÇY	ÇD	Y	O	Y	Y	Y	430,31	ÇY	0	0	247.256	128.924	ÇY	ÇY
A10 Büyükdere	ÇY	ÇY	ÇY	ÇD	ÇY	Y	ÇY	145,37	D	6	300	688.774	368.382	O	Y
A11 Çatalca	O	ÇY	Y	ÇD	ÇY	ÇY	D	112,17	D	0	0	89.158	44.915	O	O
A12 Emmönü	ÇY	D	ÇY	ÇY	O	Y	ÇY	566,00	Y	0	0	32.557	108.097	O	ÇY
A13 Esenler	O	Y	O	Y	ÇD	Y	ÇD	114,58	D	0	0	517.235	221.313	D	D
A14 Eyüp	O	O	Y	ÇD	Y	ÇD	M	126,62	D	0	0	325.532	170.999	D	O
A15 Fatih	ÇY	O	Y	ÇY	O	Y	D	330,61	Y	0	0	422.941	174.191	O	ÇY
A16 Gaziosmanpaşa	O	Y	Y	D	Y	O	D	227,97	D	1	45	1.013.048	531.511	D	D
A17 Güngören	Y	Y	Y	ÇD	Y	O	D	138,27	O	0	0	318.545	167.755	O	Y
A18 Kadıköy	ÇY	ÇD	Y	ÇD	ÇD	O	ÇY	422,75	Y	2	150	744.670	353.132	ÇY	ÇY
A19 Kağıthane	Y	ÇD	ÇY	ÇD	Y	Y	ÇD	69,58	O	1	45	418.229	229.368	D	D
A20 Kartal	Y	ÇD	ÇY	ÇD	Y	Y	O	108,42	O	0	0	541.209	285.279	O	O
A21 Küçükçekmece	Y	Y	ÇY	ÇD	Y	D	Y	106,25	O	1	48	785.392	417.125	D	O
A22 Maltepe	Y	ÇD	ÇY	ÇD	Y	O	D	144,29	O	0	0	415.117	216.592	O	O
A23 Pendik	Y	ÇD	ÇY	ÇD	Y	ÇD	Y	537,00	Y	0	0	520.486	274.782	D	D
A24 Sarıyer	Y	O	O	ÇD	ÇY	ÇY	ÇY	167,13	Y	4	522	276.407	147.488	O	Y
A25 Silivri	O	ÇY	Y	ÇD	ÇY	ÇY	D	35,19	D	1	50	125.364	62.755	D	D
A26 Sultanbeyli	Y	ÇY	ÇY	Y	D	Y	D	382,04	D	0	0	272.758	140.902	D	D
A27 Şile	O	ÇY	Y	ÇD	ÇY	ÇY	ÇY	471,37	Y	0	0	25.169	11.281	O	Y
A28 Şişli	ÇY	ÇD	Y	O	Y	Y	D	18,24	Y	6	640	314.684	167.146	ÇY	ÇY
A29 Tuzla	Y	Y	ÇY	ÇD	ÇY	D	ÇY	58,34	D	0	0	165.239	90.868	O	D
A30 Ümraniye	ÇY	D	ÇY	ÇD	O	O	D	49,65	O	3	150	897.260	486.435	O	O
A31 Üsküdar	ÇY	D	ÇY	ÇD	ÇD	D	ÇY	304,54	Y	1	150	582.666	300.962	O	Y
A32 Zeytinburnu	Y	M	ÇY	Y	O	O	Y	403,49	O	1	115	288.743	154.345	O	Y

Ek Tablo 2. Hesaplanan I Değerleri

ALTERNATİFLER	K11	K12	K13	K21	K22	K23	K24	K31	K32	K41	K42	K51	K52	K61	K62
A1 Adalar	0,000	0,000	2,115	2,155	2,155	2,155	0,000	2,688	2,115	0,000	0,000	6,598	6,770	0,099	0,435
A2 Avcılar	0,099	0,099	2,115	2,155	0,099	1,321	0,099	0,121	0,099	0,000	0,000	1,646	1,621	1,321	0,435
A3 Bağcılar	0,435	0,099	1,321	0,435	0,099	0,435	2,155	0,663	0,099	0,893	0,164	0,494	0,460	1,321	1,321
A4 Bahçelievler	0,099	0,099	1,321	2,155	0,435	1,321	1,321	0,679	0,435	1,379	0,308	0,825	0,808	1,321	0,099
A5 Bakırköy	0,000	2,155	2,115	0,435	0,435	1,321	0,000	7,845	1,321	2,115	1,379	2,237	2,398	0,099	0,000
A6 Bayrampaşa	0,099	0,435	1,321	0,435	2,155	0,435	1,321	0,840	0,435	0,531	0,140	1,896	1,901	0,435	0,435
A7 Beşiktaş	0,000	2,155	1,321	2,155	0,099	0,099	0,000	4,032	1,321	0,531	0,700	2,403	2,488	0,000	0,000
A8 Beykoz	0,099	0,099	1,321	2,155	0,099	0,435	0,435	0,394	0,435	0,000	0,000	2,067	2,086	0,435	0,099
A9 Beyoğlu	0,000	2,155	1,321	0,435	0,099	0,099	0,099	1,822	2,115	0,000	0,000	2,035	2,044	0,000	0,000
A10 Büyükdere	0,000	0,000	2,115	2,155	0,000	0,099	0,000	0,400	0,099	3,700	0,893	0,557	0,529	0,435	0,099
A11 Çatalca	0,435	0,000	1,321	2,155	0,000	0,000	1,321	0,299	0,099	0,000	0,000	3,506	3,565	0,435	0,435
A12 Eminönü	0,000	1,321	2,115	0,000	0,435	0,099	0,000	4,141	1,321	0,000	0,000	4,960	2,298	0,435	0,000
A13 Esenler	0,435	0,099	1,321	0,099	2,155	0,099	2,155	0,306	0,099	0,000	0,000	0,970	1,264	1,321	1,321
A14 Eyüp	0,435	0,435	0,435	2,155	0,099	2,155	0,435	0,342	0,099	0,000	0,000	1,638	1,636	1,321	0,435
A15 Fatih	0,000	0,435	1,321	0,000	0,435	0,099	1,321	1,155	1,321	0,000	0,000	1,260	1,609	0,435	0,000
A16 Gaziosmanpaşa	0,435	0,099	1,321	1,321	0,099	0,435	1,321	0,690	0,099	0,241	0,104	0,000	0,000	1,321	1,321
A17 Güngören	0,099	0,099	1,321	2,155	0,099	0,435	1,321	0,378	0,435	0,000	0,000	1,669	1,664	0,435	0,099
A18 Kadıköy	0,000	2,155	1,321	2,155	2,155	0,435	0,000	1,759	1,321	0,531	0,379	0,444	0,590	0,000	0,000
A19 Kağıthane	0,099	0,435	2,115	2,155	0,099	0,099	2,155	0,178	0,435	0,241	0,104	1,276	1,212	1,321	1,321
A20 Kartal	0,099	0,000	2,115	2,155	0,099	0,099	0,435	0,288	0,435	0,000	0,000	0,904	0,898	0,435	0,435
A21 Küçükçekmece	0,099	0,099	2,115	2,155	0,099	1,321	0,099	0,281	0,435	0,241	0,111	0,367	0,350	1,321	0,435
A22 Maltepe	0,099	0,435	2,115	2,155	0,099	0,435	1,321	0,397	0,435	0,000	0,000	1,287	1,295	0,435	0,435
A23 Pendik	0,099	0,099	2,115	2,155	0,099	2,155	0,099	3,252	1,321	0,000	0,000	0,961	0,952	1,321	1,321
A24 Sarıyer	0,099	0,435	0,435	2,155	0,000	0,000	0,000	0,471	1,321	1,379	2,344	1,874	1,850	0,435	0,099
A25 Silivri	0,435	0,000	1,321	2,155	0,000	0,000	1,321	0,087	0,099	0,241	0,115	3,015	3,082	1,321	1,321
A26 Sultanbeyli	0,099	0,000	2,115	0,099	1,321	0,099	1,321	1,461	0,099	0,000	0,000	1,893	1,915	1,321	1,321
A27 Şile	0,435	0,000	1,321	2,155	0,000	0,000	0,000	2,222	1,321	0,000	0,000	5,331	5,558	0,435	0,099
A28 Şişli	0,000	2,155	1,321	0,435	0,099	0,099	1,321	0,045	1,321	3,700	6,022	1,687	1,669	0,000	0,000
A29 Tuzla	0,099	0,099	2,115	2,155	0,000	1,321	0,000	0,148	0,099	0,000	0,000	2,616	2,548	0,435	1,321
A30 Ümraniye	0,000	1,321	2,115	2,155	0,435	0,435	1,321	0,125	0,435	0,893	0,379	0,175	0,128	0,435	0,435
A31 Üsküdar	0,000	1,321	2,115	2,155	2,155	1,321	0,000	1,022	1,321	0,241	0,379	0,798	0,821	0,435	0,099
A32 Zeytinburnu	0,099	0,435	2,115	0,099	0,435	0,435	0,099	1,610	0,435	0,241	0,281	1,811	1,784	0,435	0,099

Ek Tablo 3. Ağırlıklandırılmış İ Değerleri

	K11	K12	K13	K21	K22	K23	K24	K31	K32	K41	K42	K51	K52	K61	K62	Toplam İ
A1	0	0	1,069739	1,074841	1,054406	1,01938	0	1,043435	1,038941	0	0	1,165125	1,113046	5,48E-19	4,97E-05	8,578962
A2	1,1E-12	2,79E-13	1,069739	1,074841	2,78E-15	1,006984	1,14E-16	4,67E-22	2,03E-20	0	0	1,041192	1,02742	1,015429	4,97E-05	6,235654
A3	4,97E-05	2,79E-13	1,025372	0,000143	2,78E-15	3,46E-15	1,04956	7,07E-05	2,03E-20	0,189333	1,68E-14	0,000166	9,5E-07	1,015429	1,02366	4,303784
A4	1,1E-12	2,79E-13	1,025372	1,074841	5,76E-06	1,006984	1,017693	0,000123	8,16E-08	1,022093	1,06E-09	0,093018	0,022214	1,015429	1,1E-12	6,277773
A5	0	1,063349	1,069739	0,000143	5,76E-06	1,006984	0	1,092616	1,014299	1,052255	1,379	1,06739	1,050199	5,48E-19	0	9,795979
A6	1,1E-12	3,03E-05	1,025372	0,000143	1,054406	3,46E-15	1,017693	0,01734	8,16E-08	9,06E-05	1,05E-15	1,053186	1,036628	2,67E-07	4,97E-05	5,204938
A7	0	1,063349	1,025372	1,074841	2,78E-15	6,69E-41	0	1,061787	1,014299	9,06E-05	0,001916	1,073596	1,052368	0	0	7,367618
A8	1,1E-12	2,79E-13	1,025372	1,074841	2,78E-15	3,46E-15	1,83E-06	3,92E-10	8,16E-08	0	0	1,060578	1,042033	2,67E-07	1,1E-12	4,202825
A9	0	1,063349	1,025372	0,000143	2,78E-15	6,69E-41	1,14E-16	1,026133	1,038941	0	0	1,059238	1,040847	0	0	6,254022
A10	0	0	1,069739	1,074841	0	6,69E-41	0	5,57E-10	2,03E-20	1,093044	0,137324	0,000728	1,15E-05	2,67E-07	1,1E-12	3,375688
A11	4,97E-05	0	1,025372	1,074841	0	0	1,017693	6,4E-13	2,03E-20	0	0	1,106954	1,07378	2,67E-07	4,97E-05	5,298739
A12	0	1,022521	1,069739	0	5,76E-06	6,69E-41	0	1,063006	1,014299	0	0	1,138503	1,047697	2,67E-07	0	6,35577
A13	4,97E-05	2,79E-13	1,025372	2,07E-11	1,054406	6,69E-41	1,04956	1,1E-12	2,03E-20	0	0	0,686575	1,013206	1,015429	1,02366	6,868258
A14	4,97E-05	3,03E-05	9,62E-05	1,074841	2,78E-15	1,01938	1,83E-06	1,46E-11	2,03E-20	0	0	1,040781	1,02795	1,015429	4,97E-05	5,178609
A15	0	3,03E-05	1,025372	0	5,76E-06	6,69E-41	1,017693	1,006216	1,014299	0	0	1,018896	1,026992	2,67E-07	0	6,109504
A16	4,97E-05	2,79E-13	1,025372	1,026514	2,78E-15	3,46E-15	1,017693	0,000179	2,03E-20	8,17E-10	5,69E-18	0	0	1,015429	1,02366	5,108897
A17	1,1E-12	2,79E-13	1,025372	1,074841	2,78E-15	3,46E-15	1,017693	1,49E-10	8,16E-08	0	0	1,042363	1,028927	2,67E-07	1,1E-12	5,189196
A18	0	1,063349	1,025372	1,074841	1,054406	3,46E-15	0	1,024581	1,014299	9,06E-05	4,05E-08	4,43E-05	8,09E-05	0	0	6,257063
A19	1,1E-12	3,03E-05	1,069739	1,074841	2,78E-15	6,69E-41	1,04956	3,7E-18	8,16E-08	8,17E-10	5,69E-18	1,019938	1,010825	1,015429	1,02366	7,264023
A20	1,1E-12	0	1,069739	1,074841	2,78E-15	6,69E-41	1,83E-06	2,68E-13	8,16E-08	0	0	0,991858	0,146436	2,67E-07	4,97E-05	3,282926
A21	1,1E-12	2,79E-13	1,069739	1,074841	2,78E-15	1,006984	1,14E-16	1,51E-13	8,16E-08	8,17E-10	1,78E-17	4,22E-06	7,22E-09	1,015429	4,97E-05	4,167047
A22	1,1E-12	3,03E-05	1,069739	1,074841	2,78E-15	3,46E-15	1,017693	4,67E-10	8,16E-08	0	0	1,020648	1,014582	2,67E-07	4,97E-05	5,197583
A23	1,1E-12	2,79E-13	1,069739	1,074841	2,78E-15	1,01938	1,14E-16	1,052016	1,014299	0	0	0,61194	0,415448	1,015429	1,02366	8,296753
A24	1,1E-12	3,03E-05	9,62E-05	1,074841	0	0	0	2,49E-08	1,014299	1,022093	1,049754	1,05219	1,035051	2,67E-07	1,1E-12	6,248355
A25	4,97E-05	0	1,025372	1,074841	0	0	1,017693	2,18E-25	2,03E-20	8,17E-10	3,32E-17	1,093509	1,065061	1,015429	1,02366	7,315615
A26	1,1E-12	0	1,069739	2,07E-11	1,019395	6,69E-41	1,017693	1,016436	2,03E-20	0	0	1,053051	1,037054	1,015429	1,02366	8,252457
A27	4,97E-05	0	1,025372	1,074841	0	0	0	1,034928	1,014299	0	0	1,145174	1,100818	2,67E-07	1,1E-12	6,395481
A28	0	1,063349	1,025372	0,000143	2,78E-15	6,69E-41	1,017693	4,78E-32	1,014299	1,093044	1,107759	1,043269	1,0291	0	0	8,394027
A29	1,1E-12	2,79E-13	1,069739	1,074841	0	1,006984	0	5,06E-20	2,03E-20	0	0	1,081007	1,053773	2,67E-07	1,02366	6,310005
A30	0	1,022521	1,069739	1,074841	5,76E-06	3,46E-15	1,017693	9,95E-22	8,16E-08	0,189333	4,05E-08	4,52E-10	1,14E-16	2,67E-07	4,97E-05	4,374183
A31	0	1,022521	1,069739	1,074841	1,054406	1,006984	0	1,000936	1,014299	8,17E-10	4,05E-08	0,061682	0,02954	2,67E-07	1,1E-12	7,334949
A32	1,1E-12	3,03E-05	1,069739	2,07E-11	5,76E-06	3,46E-15	1,14E-16	1,020689	8,16E-08	8,17E-10	2,13E-10	1,04928	1,032947	2,67E-07	1,1E-12	4,172692