

MAKSİMUM ANLAŞMA YÖNTEMİ İLE GRUP KARARLARININ SIRALANMASI

Onur ÖZVERİ*

ÖZET

Teknolojinin hızla geliştiği ve rekabetin etkili olduğu günümüzde, organizasyonlarda karar vermek, karar verici tarafından zaman zaman güç ve içinden çıkılmaz bir sorun olabilmektedir. Bununla birlikte, grup kararının söz konusu olduğu durumlarda sorun daha da kompleks bir yapı kazanabilir. Karar verilirken, kararlarının güvenilir olabilmesi için alternatifleri ve kriterleri iyi belirleyerek sorun iyi analiz edebilir. Karar modellerinin çözümlenmesinde kullanılan tekniklerden bir de Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) dir. Bu yöntem hem bireysel kararların, hem de grup kararlarının verilmesine imkan verir. Çalışmada, AHS temeline dayanan ve grup kararlarında maksimum anlaşmayı sağlayan Maksimum Anlaşma Yöntemi (MAY) ele alınmıştır. İlk olarak, AHS ile temel kavramları ve ardından, AHS ile grup kararı ilişkisi açıklanmıştır. Uygulama bölümünde ise MAY bir örnek yardımı ile açıklanmış ve grup kararlarının çözümüne getirdiği yaklaşım vurgulanmıştır

GİRİŞ

Organizasyonların yöneticilerinin global rekabet ortamında karşılaştıkları zorluklardan birisi de kuşkusuz doğru kararların verilmesidir. Kararlar bireysel olmanın yanı sıra, grup halinde de verilmektedir. Grup kararlarında ise karar vericilerin ortak kararlara ulaşabilmesi uygulamada her zaman kolay olmamaktadır. Birden fazla karar vericinin kararları bir grup kararı olarak ele alındığında, tercihlerin en önemlisinden, en önemsizine doğru sıralanması önem taşımaktadır. Bu çalışmada, grup kararının karar vericilerin Maksimum Anlaşma Yöntemi (MAY) ile öncelik sıralanması konusu ele alınmıştır. MAY bir uygulama ile açıklanmış ve sonuç bölümünde, MAY'ın üstünlükleri ve grup kararlarına getirdiği yaklaşım ele alınmıştır.

* Yrd.Doç.Dr.,
Dokuz Eylül Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, Sayısal Yöntemler ABD,
onur.ozveri@deu.edu.tr

1. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ (AHS)

Analitik Hiyerarşi süreci Saaty(1980) tarafından geliştirilen çok kriterli bir karar modelidir. AHS karar vericilerin hem bireysel hem de grup kararlarına destek verir. Öncelikle karar hiyerarşisinin kurulması gerekir. Hiyerarşik yapı basit olarak, en üstte amaç, bir altta kriterler ve en alta da karar alternatifleri şeklindedir. Uygulamalarda kriterler, alt kriterlere de sahip olabilirler.

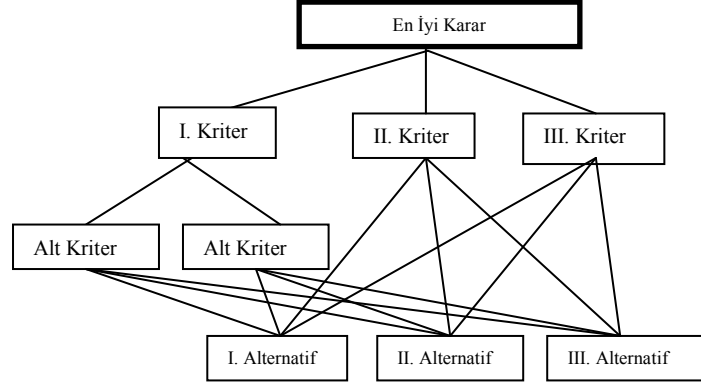
1.1 AHS'nin ADIMLARI

1.) Karar alternatiflerinin belirlenmesi: Modele dahil edilecek alternatiflerin belirlenmesi ile AHS'nin yapılandırılması başlar. Alternatiflerin, oluşturulacak uzman bir ekiple oluşturulması, çalışmanın iyi yapılandırılması açısından önem taşır. Burada önemli olan nokta, çalışmaya hangi alternatiflerin dahil edilmesi gerektiğinin doğru olarak belirlenmesidir,

2.) Kriterlerin belirlenmesi: Kriterlerin belirlenmesi, alternatiflerin belirlenmesi kadar önemlidir. Kriterlerin belirlenmesinde de oluşturulacak uzman bir gruptan yararlanmak faydalı olur. AHS'nin amacı en iyi alternatifin belirlenmesi ve alternatiflerin önem sıralamasının tespit edilmesidir. Önem sırasının belirlenmesi, doğru olarak seçilecek kriterler baz alarak yapıldığından, kriterlerin tespitinde dikkatli olunmalıdır. Bu aşamada oluşabilecek üç soruna dikkat edilmelidir; birincisi, konu ile çok ilgisi olmayan kriter veya kriterleri modele dahil etmek, ikincisi konuyu çok etkileyebilecek kriter veya kriterleri modele dahil etmemek, üçüncüsü de aynı başlık altında toplanması gerekirken, farklı başlıklarda kriterleri gereksiz çoğaltmak. Bu üç sorununun oluşmaması, uzman bir ekiple aşılabilir,

3.) Karar Hiyerarşisinin Kurulması: Şekil.1'de, ulaşılmak istenen amaç, kriterler ve karar alternatiflerden oluşan hiyerarşik yapı görülmektedir. Kriterler, ele alınan modelin yapısına göre alt kriterlere de sahip olabilirler,

4.) İkili karşılaştırmalar ve matrisi: Karar vericinin iki kriter veya alternatifi karşılaştırırken belirlediği önemdir. Tablo.1 de karar vericinin iki kriter veya alternatifi karşılaştırırken kullandığı değerler ve ifade ettiği anlamlar görülmektedir. İkili karşılaştırmalardan oluşan matrise ikili karşılaştırmalar matrisi denir,



Şekil.1: Örnek bir Analitik Hiyerarşi Modeli

Tablo.1: İkili karşılaştırmalarda kullanılan önem değerleri ve tanımları

Önem Derecesi	Tanımı
1	Eşit Önemli
3	Orta Önemli
5	Güçlü Önemli
7	Çok Güçlü Önemli
9	Aşırı Önemli
2,4,6,8	Ara Değerler

Kaynak: (Saaty, 1987, s:163)

C_1, C_2, \dots, C_n adet karşılaştırılacak aktivite (kriter veya alternatif) olduğu varsayalım. C_i ve C_j lerin ikili karşılaştırmalarından oluşan $n \times n$ lik A matrisi olarak ifade edilsin. a_{ij} de ikili karşılaştırmalar matrisinin değerleri olsun ($i, j = 1, 2, \dots, n$). Böylece ikili karşılaştırmalardan oluşan A matrisi aşağıdaki gibidir (Saaty, 1988, s:22),

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix}_{n \times n} \quad (1)$$

A matrisinde, i) $a_{ij} = \alpha \Rightarrow a_{ji} = 1/\alpha, \alpha \neq 0$

ii) C_i ve C_j eşit derecede öneme sahipse ($i = j$), $a_{ij} = a_{ji} = 1$ olur

Bu matriste diagonal değerler kendileri ile ikili karşılaştırmayı ifade ettiğinden daima 1 sayısını ifade eder. Diagonal'in üstündeki değerler, matrisin satır ve sütununa karşılık gelen C_i ile C_j değerlerinin ikili karşılaştırmalarını ifade eder. Diagonal'in altındaki değerler ise, diagonal in üstündeki değerlerin bire oranıdır (reciprocal),

5.) Sentez: İkili karşılaştırmalar matrisi kullanılarak, önceliklerin belirlenmesi aşamasıdır. İkili karşılaştırmalar matrisinin sentezi aşağıdaki üç aşama ile gerçekleştirilir (Anderson, Sweeney, Williams, 1999, s:477-478),

- i) İkili karşılaştırmalar matrisinin her sütunundaki değerler toplanır,
- ii) İkili karşılaştırmalar matrisindeki her eleman, kendi sütun toplamına bölünür. Elde edilen matris normalize edilmiş matris olarak adlandırılır,
- iii) Normalize edilen ikili karşılaştırmalar matrisinin her bir satırındaki elemanların ortalaması hesaplanır. Elde edilen bu ortalamalar öncelik sıralamasına yönelik tahmin değerleridir. Bu değerlerden oluşan öncelikler aşağıdaki şekilde w sütun vektörü olarak ifade edilir,

$$w = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix} \quad (2)$$

$w_i = 1, 2, \dots, n$ (normalize edilmiş matrisin her bir satır elemanlarının ortalama değerleri)

6.) Geçerlilik: İkili karşılaştırmalar yapılırken önemli bir nokta, bu karşılaştırmaların geçerli olmasıdır. Bir karar verici A kriterinin, B kriterinden 3 kat önemli olduğunu ifade eder, B kriterinin de C den 2 kat önemli olduğunu ifade ederse; karar vericinin A kriterinin, C kriterinden 6 (3x2) kat daha önemli olarak ifade etmesi beklenir. Eğer karar verici bu değerlendirmede 6 önem düzeyini seçerse, önceki kararları ile tutarlı olduğundan bu kararı geçerlidir. Bu mantık ile hesaplanan Geçerlilik Oranı (Consistency Ratio = CR)' nın 0,10'dan küçük olması durumunda, ikili karşılaştırmalar matrisinin geçerli olduğu sonucuna varılır. Geçerlilik oranı aşağıdaki adımlar ve formüller ile hesaplanır (Saaty, 1990, s:13),

i.) İkili karşılaştırmalar matrisi A ile w matrisi çarpılır ve ağırlıklandırılmış toplam matrisi olan Aw elde edilir,

ii.) Elde edilen Aw matrisi, w matrisine bölünerek $\frac{Aw}{w}$ matrisi bulunur,

iii.) $\frac{Aw}{w}$ matrisindeki değerlerin aritmetik ortalaması hesaplanarak, maksimum λ_{\max} bulunur,

iv.) Hesaplanan λ_{\max} değeri aşağıdaki formüle konduğunda Geçerlilik İndeksi (Consistency Index = CI) elde edilir,

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (3)$$

v.) Geçerlilik Oranı ise (Consistency Ratio = CR) aşağıdaki formül ile hesaplanır,

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4)$$

Rassal İndeks (RI = Randomly Index), n sayısına bağlı olarak rassal olarak türetilmiş ikili karşılaştırmalar matrislerinin ortalama değerleridir. Çeşitli n 'ler için RI değerleri tablo.2 de görülmektedir.

Tablo.2: RI değerleri

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Kaynak: (Saaty, 1987, s:171)

2. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ ve GRUP KARARI

Karar verme, zaman zaman riskli ve belirsiz koşullarda gerçekleştiğinden, organizasyonlardaki karar vericiler için oldukça önemli bir süreçtir. Bu sürecin girdileri karar alternatifleri ve kriterleri, çıktısı ise verilen karardır. Karar sürecinin girdilerinin tespit edilmesinin yanında, sürecinde iyi oluşturulması gerekir. Bazı durumlarda ise, karar verici birden fazla olmaktadır. Bu durumda da, grup kararının verilmesi durumu ortaya çıkar. Grup kararını oluştururken, grup içersinde yer alan çeşitli uzmanların çeşitli sebeplerden ötürü aynı zamanda ve mekanda sürekli bir araya gelerek bir görüş birliğine varabilmeleri uygulamalarda bir zorluk olarak karşımıza çıkabilir. Bunun yanında, temelde aynı fikirde olsalar da, detaylarda karar vericiler aynı fikirde olmayabilirler. Bu da, grup kararının verilmesini zora sokabilir. Bazı

durumlarda ise karar vericiler statülerini koruma endişesi ile kendilerinden daha alt yönetim kademelerindeki karar vericiler ile aynı platformda karar vermek istemeyebilirler. İşte bu ve buna benzer sebeplerden ötürü, karar vericilerin grup kararı oluşturabilmesi zaman zaman zor olabilir (Golden, Wasil, Harker, 1989, s:60).

Grup kararı sürecine yönelik aşağıdaki aksiyonlar en çok kabul görenlerdir (Ramanathan, Ganesh, 1994, s:251),

- i.) Evrensellik: Bireylerin mantıklı kararları ile grup kararına ulaşmak mümkündür,
- ii.) Pareto Optimallığı: A ve B iki alternatif olsun. Tüm grup üyeleri A yı, B ye tercih ettiler ise, grup tercihi de A yönünde olmalıdır,
- iii.) Kapsam Dışı Alternatiflerin Bağımsızlığı: Eğer bir alternatif karar modelinden çıkarılırsa, karar vericiler geri kalan alternatifler ile karar verir,
- iv.) Diktatörlük Yoktur: Karar vericilerden hiçbiri grup adına karar veremez.

AHS de karar vericilerin eşit öneme sahip olduğu durumlarda geometrik ortalama yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin, i.element, j.element ile karşılaştırılıyorsa ve $a_{ij}^1, a_{ij}^2, \dots, a_{ij}^N$ grup üyelerinin bireysel kararları ise Geometrik Ortalama ile grup kararı aşağıdaki gibi hesaplanır (Ramanathan, Ganesh, 1994, s:252),

$$(a_{ij}^1 * a_{ij}^2 * \dots * a_{ij}^N)^{1/N} \quad (5)$$

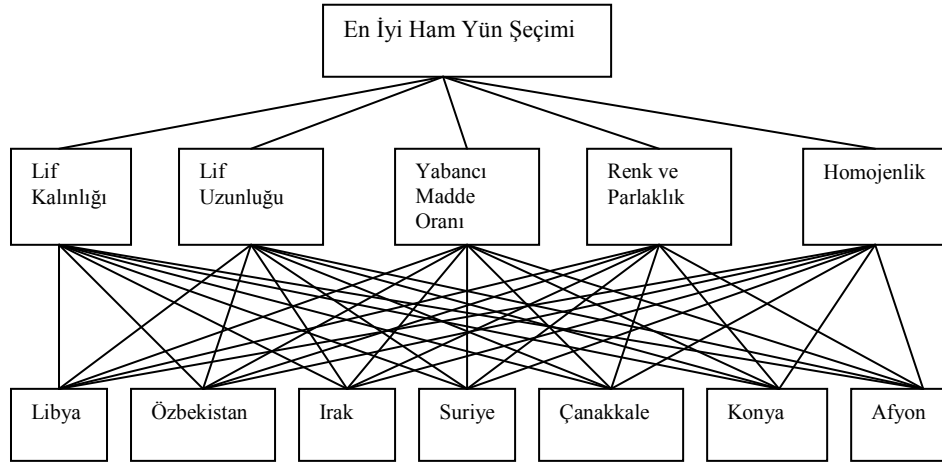
$N = 1, 2, \dots$ (grup üye sayısı)

Karar vericilerin önemleri birbirlerinden farklı ise bu durumda Ağırlıklı Aritmetik Ortalama yöntemi ile grup kararı oluşturulur. Bu yöntemin en büyük dezavantajı, karar vericilerin nasıl ağırlıklandırılacağıdır. Geometrik ortalama ile hesaplanan grup kararları da bazı durumlarda pareto optimallğini sağlayamayabilir (Honert, Lotomsa, 1996, s:364). Bu nedenle çalışmada, AHS ile oluşturulan bireysel kararlar ile grup kararının oluşturulmasına yönelik bir alternatif yaklaşım sağlayan maksimum anlaşma yöntemi ele alınmıştır

3. MAKSİMUM ANLAŞMA YÖNTEMİ VE UYGULAMA

Çalışmanın bu kısmında, maksimum anlaşma yöntemi uygulama ile beraber ele alınmıştır. Uygulama konusu olan işletme, bir halı dokuma fabrikasıdır. İşletme, sektörde lider olduğundan çok fazla ham yüne ihtiyaç duymaktadır. Ham yün ülke içinden üç ve ülke dışından da dört yerden olmak üzere toplam yedi yerden temin edilebilmektedir. Yünün alımı ile ilgili teknik

olarak beş adet kriter mevcuttur. Ham yün alımı ile ilgili karar verecek sekiz adet karar verici bulunmaktadır. Şekil.2 de bu sorunla ilgili kriterler ve alternatifler için oluşturulmuş analitik hiyerarşi modeli görülmektedir. Tablo.3 de sekiz adet karar verici için AHS ile elde edilmiş öncelikler görülmektedir. Bu tabloda her bir sıra, ilgili karar vericinin, çalışmanın ikinci kısmında açıklanan mantık doğrultusunda “expert choice” programı ile hesaplanan önceliklerini gösterir. Tablo.3 incelendiğinde, Libya’yı üç karar verici, Irak’ı iki karar verici ve Özbekistan, Suriye ve Konya’yı da birer adet karar verici birinci tercih olarak belirlemiştir. Sekiz karar vericinin hepsi eşit öneme sahip olduğundan, tablo. 3’ün son satırında grup kararını oluşturabilmek için alternatiflerin geometrik ortalamaları hesaplanmıştır. Geometrik ortalama ile hesaplanan değerlere bakıldığında, sadece bir karar verici tarafından ilk sırada belirtilen (5. karar verici tarafından) Suriye, geometrik ortalama ile hesaplanan grup kararında 0,201 değeri ile ilk sırada yer almıştır. Üç karar vericinin bireysel değerlendirmesinde ilk sırada yer alan Libya ise, grup kararında 0,200 ile ikinci sıradadır. Bu durumda, geometrik ortalamanın grup kararını temsil etmediğini ve uzlaşmaya ulaşamadığı görülmektedir.



Şekil.2: Ham yün alımı için oluşturulmuş analitik hiyerarşi modeli

Bireysel kararlardan hareketle, grup kararı oluşturmaya yönelik literatürde çeşitli çalışmalar ve yöntemler mevcuttur. Bu çalışmalar zaman zaman kompleks nitelikler taşımaktadır. Beck ve Lin (1983) grup kararının oluşturulmasına yönelik Maksimum Anlaşma Yöntemi adlı basit ve uygulaması kolay bir yöntem geliştirmişlerdir. Tablo.3 den yararlanarak aşağıdaki adımlar ile grup kararı oluşturulabilir,

Tablo.3: Ham yün alımı için karar vericilerin AHS ile hesaplanmış bireysel öncelikleri ve geometrik ortalama ile hesaplanmış grup karar değerleri

Karar Vericiler	Alternatifler						
	Libya (1)	Özbekistan (2)	Irak (3)	Suriye (4)	Çanakkale (5)	Afyon (6)	Konya (7)
1	0,192	0,132	0,127	0,156	0,078	0,092	0,223
2	0,255	0,144	0,127	0,222	0,068	0,063	0,121
3	0,232	0,180	0,172	0,211	0,057	0,047	0,101
4	0,198	0,232	0,162	0,187	0,058	0,069	0,094
5	0,170	0,197	0,158	0,262	0,062	0,078	0,073
6	0,225	0,163	0,181	0,189	0,071	0,067	0,104
7	0,185	0,202	0,219	0,171	0,054	0,064	0,105
8	0,163	0,191	0,213	0,232	0,067	0,053	0,081
Geometrik Ortalama	0,200	0,177	0,167	0,201	0,064	0,065	0,106
Grup Kararı Önem Sırası	2	3	4	1	7	6	5

i.) Tablo.4 de her bir karar vericinin sekiz alternatif için bireysel öncelikleri, tablo.3 den hareketle sıralanır. Tablo.4 ün içindeki değerler alternatifleri ifade eder. Tablo.3'e bakıldığında Libya'nın 1, Özbekistanın 2, ... şeklinde ifade edildiği görülmektedir. Bu bilgi ile, tablo.4'ün 1. sütündeki (1. karar verici) 7 değeri Konya alternatifini ifade eder (tablo.3 deki gibi) ve bu alternatif birinci karar verici için ilk sıradadır. Birinci sütunun ikinci sırasında yer alan 1 değeri ise Libya'yı ifade eder ve birinci karar verici için ikinci sıradadır. Tablo.4'ün diğer sütunlarında benzer şekilde, tablo.3 den hareketle elde edilmiştir.

Tablo.4: Karar vericilerin alternatifler için bireysel önem sıraları

Bireysel Önem Sırası	Karar Vericiler							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	7	1	1	2	4	1	3	4
2	1	4	4	1	2	4	2	3
3	4	2	2	4	1	3	1	2
4	2	3	3	3	3	2	4	1
5	3	7	7	7	6	7	7	7
6	6	5	5	6	7	5	6	5
7	5	6	6	5	5	6	5	6

ii.) Tablo.4 den hareketle, her bir karar vericinin hangi alternatifi, hangi alternatife kaç kez tercih ettiği sayıları tablo.5 deki gibi elde edilir. Tablo.5 de birinci satırla, ikinci sütunun kesiştiği hücredeki 4 değeri, 1 numaralı

alternatifin tüm karar vericiler tarafından dört kez 2 numaralı alternatifte tercih edildiğini ifade eder (tablo.4'e bakıldığında, 1,2,3 ve 6. karar vericilerin sütunlarında 1 nolu alternatifin, 2 nolu alternatiften üst sırada belirlendiği görülmektedir). Tablo.5 deki diğer değerler de benzer şekilde hesaplanmıştır. Alternatiflerin kendileri ile olan kesişme değerleri sıfırdır ve hiçbir tercihin olmadığını ifade eder.

Tablo.5: Karar vericilerin alternatifleri tercih sayıları

Alternatifler	1	2	3	4	5	6	7	P_i	$P_i - N_i$
1	0	4	6	6	8	8	7	39	30
2	4	0	5	2	8	8	7	34	20
3	2	3	0	1	8	8	7	29	10
4	2	6	7	0	8	8	7	38	28
5	0	0	0	0	0	4	0	4	-40
6	0	0	0	0	4	0	1	5	-38
7	1	1	1	1	8	7	0	19	-10
N_i	9	14	19	10	44	43	29		

iii.) Tablo.5 de satırlar toplamı (P_i) karar vericilerin tercih ettikleri alternatif ve sütun toplamı (N_i) $i = 1,2,\dots,7$ karar vericilerin tercih etmedikleri alternatiflerin toplamıdır. P_i ile N_i farkları hesaplanır ev elde edilen rakam pozitif ise karar vericilerin söz konusu alternatif üzerinde anlaşmış olduğunu ifade eder. Değer negatif ise anlaşamadıklarını ifade eder. Tablo.5'de $P_i - N_i$ değerleri içinde en büyük pozitif değer 30 olduğundan, 1 numaralı alternatif Libya karar vericiler tarafından en çok tercih edilen alternatifi ifade eder. 1 numaralı alternatif matristen çıkarılarak tablo.6 elde edilir. Gene benzer mantıkla hesaplamalar yapılır. Burada da $P_i - N_i$ en yüksek pozitif değer 32 olduğundan, 4 numaralı alternatif Suriye karar vericiler tarafından en çok tercih edilen olduğundan ikinci sıradadır. Benzer şekilde hesaplamalar tablo.10'a kadar devam eder. Bu tablolardan elde edilen alternatif öncelikleri, tablo.3 de grup kararı önem sırası satırında ki değerler ile karşılaştırıldığında; tablo.3 de 1. sırada yer alan Suriye'nin ikinci sıraya düştüğü, 2. sırada yer alan Libya'nın ise birinci sıraya çıktığı ve diğerlerinin sırasının değişmediği görülmüştür.

Tablo.6: Karar vericilerin alternatifleri tercih sayıları

Alternatifler	2	3	4	5	6	7	P_i	P_i-N_i
2	0	5	2	8	8	7	30	20
3	3	0	1	8	8	7	27	14
4	6	7	0	8	8	7	36	32
5	0	0	0	0	4	0	4	-32
6	0	0	0	4	0	1	5	-30
7	1	1	1	8	7	0	18	-4
N_i	10	13	4	36	35	22		

Tablo.7: Karar vericilerin alternatifleri tercih sayıları

Alternatifler	2	3	5	6	7	P_i	P_i-N_i
2	0	5	8	8	7	28	24
3	3	0	8	8	7	26	20
5	0	0	0	4	0	4	-24
6	0	0	4	0	1	5	-22
7	1	1	8	7	0	17	2
N_i	4	6	28	27	15		

Tablo.8: Karar vericilerin alternatifleri tercih sayıları

Alternatifler	3	5	6	7	P_i	P_i-N_i
3	0	8	8	7	23	22
5	0	0	4	0	4	-16
6	0	4	0	1	5	-14
7	1	8	7	0	16	8
N_i	1	20	19	8		

Tablo.9: Karar vericilerin alternatifleri tercih sayıları

Alternatifler	5	6	7	P_i	P_i-N_i
5	0	4	0	4	-8
6	4	0	1	5	-6
7	8	7	0	15	14
N_j	12	11	1		

Tablo.10: Karar vericilerin alternatifleri tercih sayıları

Aiternatifler	5	6	P_i	P_i-N_j
5	0	4	4	0
6	4	0	4	0
N_i	4	4		

SONUÇ

Çalışmada MAY bir örnek yardımı ile açıklanmıştır. Bu yöntem AHS ile hesaplanan önceliklere dayanmaktadır. MAY'nin AHS den temel farkı, alternatifleri karar vericilerin hangi miktarlarda tercih ettiklerinin hesaplanarak sıralamalarının yapılmasıdır. Tablo.3 incelendiğinde 1 numaralı alternatifin üç karar verici tarafından ilk sırada belirlenmesine karşın, geometrik ortalamalar hesaplandığında 1 numaralı alternatifin ikinci sırada olduğu görülmektedir. Benzer şekilde, 4 numaralı alternatif yalnızca bir karar verici tarafından ilk sırada belirlenmesine karşın, geometrik ortalaması alındığında, grup kararı için ilk sırada yer almaktadır. Bu da göstermektedir ki, geometrik ortalama üzerinde en çok anlaşma olan alternatifi ilk sırada belirleyememiştir. Diğer bir ifade ile uzlaşma sağlanamamıştır. MAY ile yapılan hesaplamalar sonucunda üç karar vericinin ilk tercihi olan 1 numaralı alternatif, grup kararında ilk sırada yer almıştır. Bu çalışmada görüldüğü gibi MAY, geometrik ortalama ya göre daha iyi bir sonuç vermiştir.

KAYNAKÇA

Anderson, D.R., Sweeney, D.J., Williams, T.A., **Contemporary Management Science**, South-Western College Publishing, USA, 1999.

Beck, M.P., Lin, B.W., “ Some Heuristics for the Consensus Ranking Problem”, **Computer and Operations Research**, Vol:10, 1983, (1-7).

Golden, B.L., Wasil, E.A., Harker, P.T., **The Analytic Hierarchy Process: Applications and Studies**, Springer-Verlang Berlin, Germany, 1989.

Honert, R.C., Lotomsa, F.A., “ Group Preference Aggregation in the Multiplicative AHP. The Model of the Group Decision Process and Pareto Optimality”, **European Journal of Operational Research**, Vol:96, 1996, (363-370).

Ramanathan, R., Ganesh, L.S., “Group Preference Aggregation Methods Employed in AHP. An Evaluation and an Intrinsic Process for Deriving Members' Weightages”, **European Journal of Operational Research**, Vol:79, 1994, (249-265).

Saaty, T.L., **The Analytic Hierarchy Process**, McGraw-Hill, USA, 1980.

Saaty, T.L., “The Analytic Hierarchy Process – What It is and How It is Used”, **Mathematical Modelling**, Vol:9, 1987, (161-176)

Saaty, T.L., **Multicriteria Decision Making The Analytic Hierarchy Process**,
Eta Servşces Ltd., USA, 1988.

Saaty, T.L., “How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process”,
European Journal of Operational Research, Vol: 48, 1990, (9-26).