Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin Ekonomik Performanslarının Analitik Hiyerarşi Süreci ve VIKOR Metodu ile Karşılaştırılması

Comparison of the Economic Performance Turkish Republics in Central Asia with Analytic Hierarchy Process and Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje Methods

Dr. Engin Karakış (Cumhuriyet University, Turkey)

Prof. Dr. Ziya Gökalp Göktolga (Cumhuriyet University, Turkey)

Abstract

The aim of this study is to compare the economic performance of Turkish Republics in Central Asia with Multi Criteria Decision Making (MCDM) methods. Turkish Republics have been experiencing a transition from a centrally planned economy towards a market economy since their independence. In this study important macro-economic and social indicators are used to determine economic performance. Economic performance evaluation of the countries an important issue for economic management, investors, creditors and stock investors. Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR) is an improved method for optimization in multi-criteria case. VIKOR method is a method based on a compromise solution. VIKOR method returns a sorted index based on the measurement closeness to ideal solution. In this study Analytic Hierarchy Process (AHP) method is used in determining the criteria weight. VIKOR is used to measure economic performance of Turkish Republics. Economic Performance of Turkish Republics in Central Asia (Azerbaijan, Turkmenistan, Kazakhstan, Kyrgyzstan, and Uzbekistan) are compared with VIKOR method. Study provides comparisons of the economic performance Turkish Republics in Central Asia. Investigated with VIKOR method countries best and worst economic performance years are detected during mentioned period and results are analyzed.

1 Giriş

Orta Asya Türk Cumhuriyetleri 1990'ların başlarında bağımsızlıklarını kazanıncaya kadar Sovyet ekonomisi içerisindeki planlama ve işbölümü gereği tedarikçi ya da hammadde üreticisi konumunda kalmışlardır. Bağımsızlıklarını kazanmalarından sonra Türk Cumhuriyetleri kendi ekonomik faaliyetlerini yönetme imkânına kavuşmuşlardır. Orta Asya Türk Cumhuriyetleri bağımsızlıklarını kazandıktan sonra serbest piyasa ekonomisi içerisinde dünya ekonomisi ile ilişkiler kurarak ekonomik ve sosyal gelişmelerini sağlamaya çalışmışlardır. Türk Cumhuriyetlerinin ekonomik gelişmeleri yanında sosyo-kültürel gelişmeleri uluslararası alanda dünya ile bütünleşme sağlamaları için önemlidir. Bu çalışmada uzun yıllar kapalı bir planlı ekonomi içerisinde yer alan Türk Cumhuriyetlerinin sosyal ve kültürel gelişimleri ile ekonomik gelişimleri ve bunların etkileşimleri birlikte değerlendirilmek istenmiştir.

Çalışmada Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin ekonomik gelişimleri ve sosyal gelişimleri elde edilebilen önemli ekonomik ve sosyal gelişim göstergelerinden faydalanılarak ortaya konmaya çalışılmıştır. Ülkelerin ekonomik ve sosyal göstergelerine göre çok çeşitli yöntemler kullanılarak karşılaştırılmakta ve bu karşılaştırmalar ile ülke performansları arasında bir sınıflandırma ve sıralama yapılabilmektedir. Bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar ülkelerin belirli dönemleri kapsayan ekonomik ve sosyal gelişim performansları olarak kabul edilmektedir. Ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişim performansları, sahip oldukları kaynaklarını ne derece etkin kullandıklarını ifade etmektedir. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri pek çok alanda çeşitli karar problemlerinin çözülmesinde kullanıldığı gibi ülkelerin ve organizasyonların karşılaştırılmasında da kullanılmaktadır. ÇKKV yöntemleri çeşitli kriter ve amaçlara göre işletmelerin, sosyal organizasyonların ve ülkelerin sıralanması, sınıflandırılmasında ve seçilmesinde kullanılmaktadır (Ishizaka ve Nemery, 2013). ÇKKV yöntemler, Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV) ve Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV) yöntemleri olarak ikiye ayrılmaktadır. ÇAKV çok sayıda ve çelişen amaçlar arasından en uygununu belirlerken, ÇNKV yöntemleri ise çok sayıda ve birbiriyle çelişen kriterlere göre alternatifler arasından en uygununu seçmek ve sınıflandırmak için kullanılır (Zhou vd. 2006).

Günümüzde pek çok karar analizinde, ülkeler ve işletmeler arasında ekonomik karşılaştırmalar yapılmasında birden çok alternatif ve birden çok kriter sözkonusu olduğu için ÇNKV verme yöntemleri uygun yöntemler olarak görülmektedir. Ülkelerin performanslarının değerlendirilmesi sırasında çok sayıda ve önem ağırlıkları farklı ekonomik ve sosyal kriter kullanılmaktadır. Ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişimlerinin sıralanması ve kıyaslanması çok sayıda kriteri birlikte değerlendiren matematiksel yöntemler ile yapılabilir. ÇNKV yöntemleri alternatifler arasında seçim, sıralama, sınıflandırma ve değerlendirme yapmak için geliştirilmiş yöntemleridir. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), Analitik Network Prosesi (ANP), Multiple Attribute Utility Theory (MAUT), The Preference Ranking Organization Methods for Enrichment Evaluation (PROMETHEE), Technique for Order Preference by Similarity to İdeal Solution (TOPSIS), Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR), Data Envelopment Analysis (DEA), Elimination and Choice Translating Reality (ELECTRE),

kullanılan karar yöntemlerinden bazılarıdır. Bu çalışmada Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin ekonomik ve sosyal gelişimlerinin diğer bir ifade ile ekonomik ve sosyal performanslarının çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve VIKOR bütünlük karar yöntemleri ile incelenmektedir. Bütünlük olarak kullanılan AHP ve VIKOR yöntemleri ile ülkelerin ekonomik ve sosyal verileri matematiksel olarak ifade edilerek, ülkeler performanslarına göre sıralanmaktadır.

Çalışmada öncelikle AHP ve VIKOR yöntemleri açıklanmış, daha sonra ekonomik ve sosyal performans karşılaştırmasında kullanılan kriterlerle ilgili bilgi verilerek ülkelerin 2014 yılı için performans analizi yapılmıştır. Çalışmada kullanılan kriterlerin önem ağırlıkları AHP yöntemi ile belirlenmiş ve daha sonra bu kriterlere göre ülkelerin performans analizi VIKOR yöntemi ile yapılmıştır.

2 AHP

Analitik Hiyerarşi Prosesi(AHP) Thomas L. Saaty tarafından ÇKKV problemlerinin çözümü için 1980 yılında geliştirilen bir yöntemdir. AHP karar analizinde kriter ve alternatifler arasında insani düşüncesine uygun bir şekilde ikili karşılaştırmalara dayalı olarak karar analizi gerçekleştirilmektedir. Burada önemli olan ikili karşılaştırmalarda mantıksal hatalara düşülmemiş olması diğer bir ifade ile karşılaştırmalarda tutarlı davranmak gerekmektedir. Çok sayıda kriter ve alternatif basitçe ve insan düşüncesine uygun olarak ikili karşılaştırmalar şeklinde daha az sayıda ele alınarak daha anlaşılır hale getirilmektedir. “AHP, karmaşık ve iyi yapılandırılmamış bir durumun bileşenlerini ve değişkenlerini hiyerarşik bir düzende ifade ederek, her bir alternatifin karşılaştırmalı önem düzeylerine ilişkin kişisel yargılara kantitatif değerler atama ve elde edilen yargıların sonucuna göre değişkenlerin öncelik düzeylerini ortaya koyarak sentez yapma yöntemi olarak tanımlanabilir”(Alp ve Gündoğdu, 2012:10). AHP karar analizine sübjektif ve objektif yargıların katılması dışında bireysel ya da grup kararı alabilmeyi sağlayan bir yöntemdir.

AHP karar problemlerini hiyerarşik bir yapıda ele almaktadır. AHP karar vericiye karmaşık bir karar problemine ait amaç, hedefler(kriterler), alt hedefler ve alternatifler arasındaki ilişkiyi hiyerarşik yapıda modelleyerek veri, tecrübe ve sezgilerin doğru ve mantıklı bir şekilde uygulanmasına imkan vermektedir(Özdemir ve Saaty, 2006: 349-359). AHP’de karar probleme etki eden kriter ağırlıklarını bulmak için aşağıdaki aşamalar izlenir;

- Aşama:** Her bir kriter diğer bir kriter ile karşılaştırılarak ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur. Kriterlerin İkili karşılaştırmasında Thomas L. Saaty tarafından önerilen ve Tablo 1’de gösterilen ikili karşılaştırma ölçeği kullanılır. Ölçek ile bir alternatif ya da kriterin diğerine göre önem seviyesi ikili karşılaştırmalar yapılarak belirlenir.
- Aşama:** Karşılaştırmaların tutarlılığını sağlamak amacıyla tutarlılık oranı hesaplanır. Eğer ikili karşılaştırmalarda mantıksal hatalar ve tutarsızlık var ise karşılaştırmalar tekrar gözden geçirilir. Çünkü tutarsızlık olması durumunda AHP yöntemi doğru sonuçlar vermeyecektir.
- Aşama:** Karşılaştırmaların tutarlı olup olmadığını bulmak için öncelikle ikili karşılaştırma matrisi normalize edilir. Her bir sütun toplamına göre normalize edilmiş karar matrisinde her satırın aritmetik ortalaması alınarak öncelikler vektörü elde edilir. Öncelikler vektörü ve başlangıçtaki karşılaştırma matrisi çarpılarak Tüm öncelikler matrisi oluşturulur. Buradan hesaplanacak en büyük özdeğer ile karşılaştırmaların tutarlılığı incelenir.

İkili Karşılaştırma Tercihleri	Önem Derecesi	Açıklama
Eşit derecede önemli	1	İki faktör önemi eşittir.
Az önemli (Az üstün olma hali)	3	Bir faktör diğerinden biraz daha önemlidir.
Orduka önemli (Orduka üstün olma hali)	5	Bir faktör diğerinden kuvvetle daha önemlidir.
Çok önemli (Çok üstün olma hali)	7	Bir faktör diğerinden yüksek derecede önemlidir.
Son derece önemli (Kesin üstün olma hali)	9	Bir faktör diğerinden çok yüksek derecede önemlidir.
Ara değeri	2, 4, 6, 8	İki faktör arasında tercihte küçük önem farkı bulunur

Tablo 1. İkili Karşılaştırmalar Ölçeği. **Kaynak:** Saaty L. Thomas (2008) “Decision Making with the Analytic Hierarchy Process” *Int. J. Services Sciences*, Vol. 1, No. 1, s. 86.

2.1 AHP’de Tutarlılık (Uyum Oranı)

Tutarlılık verilerin yargıların mantıksal tutarlılık içinde olması veya çelişmemesi olarak ifade edilebilir. AHP’de karar vericinin karşılaştırma yaparken tutarlı olup olmadığını tespit etmek için Tutarlılık Oranı hesaplanır. Bulunan tutarlılık oranı 0,10 ‘un altında ise karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğu kabul edilir. Tutarlılık ya da uyum oranının 0,10’un üstünde olması halinde karar vericilerin ikili karşılaştırmalarını tekrar gözden geçirmeleri gerekmektedir. Tutarlılık oranının hesaplanması aşağıdaki aşamalarla yapılır (Timor 2010:307).

1'e eşit olmaktadır. VIKOR yönteminde, birden çok kriter birlikte değerlendirilip ideal çözüme en yakın olan uygulanabilir çözümler üretilir ve alternatifler arasından en iyi olanın seçilmesi veya bu alternatiflerin performanslarına göre sıralanması için kullanılır (Özden, 2012).

Karar analizinde etkili olan kriterin belirlenen önem ağırlığına göre alternatifler değerlendirilmektedir. Farklı etkileri olan kriterlere göre en uygun çözümü belirleme amacı ile çok kriterli optimizasyon yöntemi olan VIKOR yöntemi diğer çok kriterli karar yöntemleri ile karşılaştırıldığında doğrusal normalizasyon kullanır (Opricovic ve Tzeng, 2004). VIKOR yöntemi diğer yöntemlere göre farklı oranlarda uzlaşmacı bir çözüm önermesi ile de farklılık göstermektedir (Tzeng vd, 2005). VIKOR yönteminin uygulama aşamaları aşağıda gibidir;

1. Aşama: Karar matrisinin oluşturulması.

Yöntemin uygulanması için öncelikle karar matrisi oluşturulur. Karar matrisinin satırları alternatifleri, sütunları ise kriterleri göstermektedir. Karar matrisi karar verici tarafından oluşturulan ve karar problemine ait alternatif ve kriterleri gösteren ve kriterlerin alternatiflere göre aldığı sayısal değerleri gösteren matris olup aşağıdaki şekilde gösterilebilir:

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

X_{ij} matrisinde satırlar ($i=1,2,3,\dots,m$) alternatifleri, sütunlar ise ($j=1,2,3,\dots,n$) kriterleri göstermektedir.

2. Aşama: En iyi ve en kötü kriter değerlerinin belirlenmesi.

Karar matrisinin oluşturulmasından sonra her bir kriter için en iyi f_j^* ve en kötü f_j^- değerleri belirlenir. En iyi ve en kötü kriter değerleri kriterlerin maliyet ve fayda kriteri olmasına göre belirlenir. Eğer bir kriter fayda kriteri ise en iyi f_j^* ve en kötü f_j^- değerleri,

$$f_j^* = \max x_{ij}$$

$$f_j^- = \min x_{ij}$$

eşitliğinden hesaplanır. Eğer kriter maliyet kriteri ise en iyi f_j^* ve en kötü f_j^- değerleri,

$$f_j^* = \min x_{ij}$$

$$f_j^- = \max x_{ij}$$

eşitliği ile bulunur.

3. Aşama: Normalize edilmiş matris oluşturulması.

Karar matrisinin değerlerini karşılaştırılabilir hale getirmek için karar matrisi değerleri normalize edilir. Normalizasyon işlemi için çeşitli yöntemler uygulanabilmektedir. Normalizasyon işlemi ile karar matrisi değerleri birimlerinden arındırılmış olup aşağıdaki formül yardımı ile normalize edilir:

$$r_{ij} = \frac{f_j^* - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-}$$

Hesaplanan normalize karar matrisi R aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

4. Aşama: Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinin oluşturulması.

Normalize karar matrisinin sütunlardaki değerlerinin her bir kriterin önem ağırlığı ile çarpılması ile ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi elde edilir. w_{ij} kriter ağırlıklarını ifade etmek üzere normalize karar matrisi elemanları v_{ij} ,

$$v_{ij} = r_{ij} \cdot w_{ij}$$

formülü ile hesaplanır. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi V,

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix}$$

şeklinde gösterilir.

5. Aşama: S_i ve R_i değerlerinin hesaplanması

S_i ve R_i değerleri i. alternatif için ortalama ve en kötü grup değerlerini göstermektedir.

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_{ij} \cdot \frac{f_j^* - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-}$$

$$R_j = \max \left(w_j \frac{f_j^* - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \right)$$

6. Aşama: Q_i değerlerinin hesaplanması.

Q_i değerlerinin hesaplanması için gerekli olan S^* , S^- , R^* ve R^- değerleri sırasıyla aşağıdaki eşitliklerle bulunur.

$$S^* = \min S_i, \quad S^- = \max S_i$$

$$R^* = \min R_i, \quad R^- = \max R_i$$

Q_i değerleri aşağıdaki formül ile hesaplanır. Formülde kullanılan ‘a’ değeri kriterlerin çoğunluk ağırlığını ifade ederken (1-a) değeri karşı görüşün minimum pişmanlığını ifade eder. Uzlaşma çeşitli düzeylerde; çoğunluk oyu (a>0,5) ile konsensus (a=0,5) ile ve veto (a<0,5) ile sağlanmaktadır (Özden vd. 2012).

$$Q_i = \frac{a.(S_i - S^*)}{S^- - S^*} + \frac{(1-a).(R_i - R^*)}{R^- - R^*}$$

7. Aşama: Alternatiflerin sıralanarak uzlaştırmacı en iyi çözümün bulunması ve şartların denetlenmesi.

S_i , R_i ve Q_i değerlerinin küçükten büyüğe doğru sıralanması ile üç sıralama elde edilir. Sıralamaların doğruluğunu denetlemek için minimum Q_i değerinin aşağıdaki iki şartı sağlayıp sağlamadığı incelenir.

Şart 1. Kabul edilebilir avantaj: Q_i değerlerinin küçükten büyüğe doğru sıralanması ile ilk sıradaki alternatif ve ikinci sıradaki alternatif A_1 ve A_2 ile gösterildiğinde Kabul edilebilir avantaj,

$$Q(A_2) - Q(A_1) \geq DQ$$

şartına bağlıdır. DQ değeri alternatif sayısı ile bulunmaktadır. Alternatifleri n ile göstermek üzere,

$$DQ = \frac{1}{n-1}$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır.

Şart 2. Kabul edilebilir istikrar şartı: Q_i değerlerinin küçükten büyüğe doğru sıralamasından sonra S ve R değerlerinin de sıralanması ile oluşan üç ayrı sıralama aynı olmalıdır. Böyle bir durumda uzlaşılacak çözüm aynı zamanda istikrarlıdır. Uzlaşık çözümün grup faydasını maksimum ölçüde sağlayacağı ve pişmanlığı ise minimum düzeyde tutacağı kabul edilir (Göktürk vd. 2012).

Eğer bu iki şart birlikte sağlanmaz ise uzlaşık çözüm şu şekilde oluşturulur; Eğer 1. Şart sağlanmaz ise $Q(A^n) - Q(A^1) \leq DQ$ ve olursa A^n ve A^1 aynı uzlaştırmacı çözüm olur. Eğer 2. şart sağlanmaz ise A^1 'in nispi bir avantajı olsa da karar vermede tutarsızlık vardır. Bundan dolayı A^1 ve A^2 uzlaştırmacı çözümleri aynıdır. Q değeri en küçük olan en iyi alternatifin seçimi yapılır (Yıldız ve Devci, 2013).

4 Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin Ekonomik Performanslarının Karşılaştırılması

Çalışmada Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinden Azerbaycan, Kazakistan, Kırgızistan, Türkmenistan, Özbekistan ve Tacikistan’ın 2014 yılındaki ekonomik performansları ÇNKV yöntemlerinden AHP VE VIKOR yöntemlerinin bütünleşik olarak kullanıldığı bir yöntemle incelenerek sıralanmıştır. Ülkelerin ekonomik performansları ekonomik ve sosyal kriterlere göre değerlendirilmiştir. Çalışmada ülke performanslarının belirlenmesinde büyüme hızı, kişi başına gayri safi yurtiçi hasılatları, işsizlik oranları, enflasyon oranı, doğrudan yabancı sermaye yatırımları olmak üzere 5 ekonomik gösterge ve doğumda beklenen yaşam süresi, lojistik performans indeksi, beş yaş altı ölüm oranı, cep telefonu kullanımı, internet kullanımı olmak üzere 5 sosyal gösterge kullanılmıştır. Çalışmada ülke performanslarına etki eden ekonomik ve sosyal toplam 10 adet gösterge kriter kullanılmıştır. Kullanılan kriterler Çalışmada kullanılan kriterlere ilişkin veriler Dünya Bankasının internet sitesinden temin edilmiştir. Belirlenen ekonomik ve sosyal kriterler ve ülkelerin performanslarına etkileri Tablo 1.’de gösterilmiştir.

Kriterler	Performansa Olan Etki
Büyüme Hızı	Pozitif Etki
Kişi Başına Gayri Safi Yurt İçi Hasıla	Pozitif Etki
Enflasyon Oranı	Negatif Etki
Beş Yaş Altı Ölüm Oranı	Negatif Etki
Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları	Pozitif Etki
Lojistik Performans İndeksi	Pozitif Etki
Cep Telefonu Kullanım Oranı	Pozitif Etki
İşsizlik Oranı	Negatif Etki
İnternet Kullanım Oranı	Pozitif Etki
Doğumda Yaşam Beklentisi	Pozitif Etki

Tablo 3. Kriter Olarak Kullanılan Ekonomik ve Sosyal Göstergeler

Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin Tablo'3 te verilen kriterlere ilişkin 2014 yılı verileri Dünya Bankasının internet sitesinden elde edilmiştir. Elde edilen veriler Tablo 4'te verilmiştir. Karar matrisini oluşturulan veri matrisinde kriterin niteliğine göre en iyi ve en kötü çözüm noktalarının tespitinden sonra normalize edilmiştir. Daha sonra Tablo 4'te gösterilen kriterlerin önem ağırlıkları AHP yöntemi kullanılarak bulunmuş ve normalize matris ile kriter ağırlıkları çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi bulunmuştur. Q_i değerlerinin hesaplanması için gerekli olan S^* , S^- , R^* ve R^- değerlerinin bulunmasından sonra Q_i değerleri bulunmuştur. S_i , R_i ve Q_i değerlerinin küçükten büyüğe doğru sıralanması ve sıralamaların doğruluğunun denetlenmesi yapılmıştır. Çalışmada AHP ve VIKOR yöntemleri ile yapılan işlem aşamalarının çözümleri verilememiş, çalışmanın sonuçlarına yer verilmiştir.

	KBGSYİH (US\$)	Doğumda Yaşam Beklentisi (Yıl)	Beş Yaş Altı Ölüm Oranı (Bin)	Büyüme Hızı (%)	Enflasyon (%)	Cep Telefonu Kullanım Oranı (%)	İnternet Kullanım Oranı (%)	İşsizlik (%)	Lojistik Performans İndeksi (1-5)	Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımı (Net giriş)
ÖZB	2.090	68	40	8,1	12,62	73,791	43,55	10,6	2,39	751.433.911
AZE	7.590	71	33	2	0,19	110,90	61	5,2	2,45	4.430.466.000
KAZ	11.670	72	15	4,3	3,37	168,62	54,89	4,1	2,7	7.597.703.264
KIR	1.250	70	23	3,60	7,92	134,46	28,3	8,1	2,21	210.512.100
TÜR	8.020	66	53	10,29	5,95	135,78	12,2	10,5	2,3	3.163.500.000
TAC	1.080	70	46	6,69	5,46	95,12	17,49	10,9	2,53	260.785.960

Tablo 4. Belirlenen Kriterlere Göre Ülkelerin 2014 Yılı Verileri.

Çalışmada ülkelerin performanslarını incelemeye kullanılan temel ekonomik ve sosyal göstergelerin kriter ağırlıkları uzmanlar ve akademisyenlerin görüşleri doğrultusunda AHP yöntemi ile belirlenmiştir. AHP yöntemi kullanılarak kriterlerin önem ağırlıkları (w) aşağıdaki tablodaki gibi bulunmuştur. İkili karşılaştırmaların tutarlılık oranı (CR) 0,067 olarak hesaplanmış ve karşılaştırmalar tutarlı bulunmuştur.

	KBGSYİH	Doğumda Yaşam Beklentisi	Beş Yaş Altı Ölüm Oranı	Büyüme Hızı	Enflasyon	Cep Telefonu Kullanım Oranı	İnternet Kullanımı	İşsizlik	Lojistik Performans İndeksi	Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımı
w	0,160	0,135	0,135	0,140	0,098	0,044	0,060	0,119	0,059	0,050

Tablo 5. Kriterlerin Önem Ağırlıkları

Kriterlerin önem ağırlıklarının AHP ile değerlendirilmesi sonucunda kişi başına gelir % 16 önem seviyesi ile en önemli kriter olarak ifade edilirken bu kriteri %14 ile büyüme oranı, % 13,5 ile doğumda yaşam beklentisi ve beş yaş altı ölüm oranı, %11,9 ile işsizlik kriteri, %9,8 ile enflasyon izlemiştir. Bu kriterleri internet kullanımı, lojistik performans oranı, doğrudan yabancı sermaye yatırımı ve cep telefonu kullanımı kriterleri izlemiştir. Bu

kriterlerden lojistik performans kriteri sevkiyat, ulaşım alt yapısı, gümrükleme gibi lojistik altyapı ile ilgili bir değerlendirme kriteridir. Kriter 1-5 arasında değerlendirilir. Kriter dünya bankası tarafından şirketler ve lojistik şirketleri ile pek çok ülke için yapılan anketler ile oluşturulan bir indekstir.

4.1 Bulgular

AHP ve VIKOR yöntemlerinin entegre edilerek oluşturulan karar analizinde Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin seçilmiş ekonomik ve sosyal kriterlere göre 2014 yılı için Tablo 6'da yer alan S_i , R_i ve Q_i değerlerine farklı uzlaşma seviyeleri için hesaplamalar yapılarak ulaşılmıştır.

	S_i	R_i	Q_i a=0,00	Q_i a=0,25	Q_i a=0,50	Q_i a=0,75	Q_i a=1,00
ÖZB	0,7217	0,1446	0,7399	8,1752	69,373	305,64	117,72
AZE	0,3859	0,1400	0,6619	7,1753	60,779	267,72	103,11
KAZ	0,1336	0,1012	0	-1,308	-12,13	-54,03	-20,86
KIR	0,6396	0,1573	0,9562	10,947	93,199	410,77	158,24
TÜR	0,6358	0,1350	0,5767	6,0830	51,391	226,29	87,154
TAC	0,6942	0,1598	1	11,508	98,021	432,05	166,44
				5			
	S^*	0,1336					
	S^-	0,7217					
	R^*	0,1012					
	R^-	0,1598					

Tablo 6. Hesaplanan S_i , R_i ve Q_i Değerleri.

S_i , R_i ve Q_i değerlerinin küçükten büyüğe doğru sıralanması ile ülkelerin kriterlere göre performans sıralaması yapılmıştır. Çeşitli Q_i değerlerine göre yapılan 2014 yılı Performans sıralaması Tablo 7'de gösterilmiştir. Tabloda görülen sıralamada ülke performansları sıralamasının farklı uzlaşık çözümler için değişmediği görülmüştür. Belirlenen kriterlere göre ülkelerin performans sıralamasında Kazakistan ilk sırada yer almış bu ülkeyi sırasıyla Türkmenistan ve Azerbaycan izlemiştir. Özbekistan, Kırgızistan'ın ardından Tacikistan sıralamada yer almıştır.

ÖZB	4	4	4	4
AZE	3	3	3	3
KAZ	1	1	1	1
KIR	5	5	5	5
TÜR	2	2	2	2
TAC	6	6	6	6

Tablo 7. Farklı Q Parametrelerine Göre 2014 Yılı Ülke Performansı Sıralaması.

5 Sonuç

Karar analizlerinde kullanılan ÇNKV yöntemlerinin ülke performanslarının değerlendirilmesinde birçok araştırmacı, kurum ve kuruluş tarafından kullanıldığı görülmektedir. Çok amaçlı karar verme ve çok nitelikli karar verme yöntemleri alternatiflerin seçim, sıralama, sınıflama ve değerlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bu çalışmada ÇNKV yöntemlerinden AHP ve VIKOR yöntemleri entegre edilerek kullanılmıştır.

Çalışmada Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin ekonomik performansları ve ekonomik performansın etkilerini gösteren eğitim ve sağlık göstergelerinden bazıları kriter olarak incelenmiştir. VIKOR yöntemi kriterlere göre İdeale en yakın uzlaşık çözümü veren bir yöntemdir. Çalışmada uzman ve akademisyenlerin görüşleri doğrultusunda AHP yöntemi ile önem ağırlıklarının belirlendiği on kriterle göre ülkelerin performansları VIKOR yöntemi ile sıralanmıştır. Kriter olarak alınan ekonomik ve sosyal göstergelere göre ülkelerin performanslarına bakıldığında Kazakistan, Türkmenistan ve Azerbaycan'ın sırasıyla öne çıkan ülkeler olduğu görülmektedir. Özbekistan, Kırgızistan ve Tacikistan'ın belirlenen kriterlere göre bu ülkeleri takip ettiği görülmektedir.

Çalışmada kriter sayısının ve kriterlerin önem ağırlıklarının değişmesi sonuçları etkileyecek ve değiştirecektir. Günümüzde ekonomik gelişmişlik ekonomik veriler yanında sosyo-ekonomik kriterlerle incelenmektedir. Ülkelerin performans analizini incelemek üzere yapılacak çalışmalarda ekonomik gelişmenin sonuçları olarak ifade edilebilecek sosyal ve kültürel gelişmişliği yansıtan çok sayıda sosyal ve ekonomik veri çalışmalarda kullanılarak çok boyutlu ve daha bütüncül performans analizi yapılabilir ve yeni çalışmalar geliştirilebilir.

Kaynakça

- Alonso and Lamata, 2006. "Consistency In The Analytic Hierarchy Process: A New Approach" International Journal Of Uncertainty, Fuzziness And Knowledge-Based Systems Vol.: **14**, No: 4, p.449.
- Alp ve Gündoğdu, 2012, "Kuruluş Yeri Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi Ve Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi Uygulaması" Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: **14**, Sayı:1, s.7-25.
- Ertuğrul ve Özçil, 2014. "Çok Kriterli Karar Vermede TOPSIS ve VIKOR Yöntemleriyle Klima Seçimi", Çankırı Karatekin Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, **4(1)**, 267-282.
- Göktürk, Eryılmaz, Yörür ve Yuluğkural, 2011. "Bir İşletmenin Tedarikçi Değerlendirme Ve Seçim Probleminin Çözümünde AAS ve VIKOR Yöntemlerinin Kullanılması" DPÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Sayı **25**, s.61-74.
- Ishizaka and Nemery 2013. **Multi-Criteria Decision Analysis, Methods and Software**. John Wiley&Sons, Ltd., London.
- Opricovic and Tzeng, 2004. "The Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS", *European Journal of Operational Research*, **178**, p.445-455.
- Opricovic and Tzeng, 2007. "Extended VIKOR method in comparison with outranking methods", *European Journal of Operational Research*, **178**, p.514-529.
- Özdemir ve Saaty, 2006. "The Unknown in Decision Making", *The European Journal of Operations Research*, **174**, p.349-359.
- Özden, Başar ve Kalkan, 2012. "İMKB'de İşlem Gören Çimento Sektöründeki Şirketlerin Finansal Performanslarının VIKOR Yöntemi ile Sıralanması" İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Ekonometri ve İstatistik Sayı: **17**, s.23-44
- Özden, 2012. "AB'ye Üye Ülkelerin Ve Türkiye'nin Ekonomik Performanslarına Göre Vikor Yöntemi İle Sıralanması", İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Yıl: 11 Sayı: **21**, s.455-468.
- Saaty, 2008. "Decision Making with the Analytic Hierarchy Process" *Int. J. Services Sciences*, Vol. **1**, No. 1, p. 86.
- Timor, 2010. **Yöneylem Araştırması**. Türkmen Kitabevi, İstanbul.
- Tzeng and Huang, 2011. **Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications**. CRC Press, Taylor & Francis Group, Newyork.
- Tzeng vd, 2005. "Multi-criteria analysis of alternative-fuel buses for public transportation" , *Energy Policy* **33**, 1373–1383
- World Bank, 2016. [http:// databank.worldbank.org/data/views/reports/tableview.aspx](http://databank.worldbank.org/data/views/reports/tableview.aspx)
- Yıldırım ve Önder, 2014. **Operasyonel, Yönetmel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri**. Dora Basım-Yayın Dağıtım, İstanbul.
- Yıldız ve Deveci, 2013. "Bulanık VIKOR Yöntemine Dayalı Personel Seçim Süreci" *Ege Akademik Bakış*, Cilt: **13**, Sayı:4, s. 427-436.
- Zhou, Ang, Poh, 2006. "Decision analysis In Energy And Environmental Modeling: An Update" *Energy* **31**, 2604-2622.