

## PROMETHEE YÖNTEMİ KULLANARAK EN UYGUN PANELVAN OTOMOBİL SEÇİMİ VE BİR UYGULAMA

### SELECTING THE BEST PANELVAN AUTOCAR BY USING PROMETHEE METHOD AND AN APPLICATION

Mustafa SOBA<sup>1</sup>

---

#### ÖZET

*Karar verme; insanın yaşamı boyunca hemen hemen her dönemde karşılaştığı bir olgudur. Karar verme sürecinde insan, çeşitli alternatifler arasından seçim yapmak zorunda kalır. Alternatiflerin arasından optimal seçimi yapmak oldukça zor ve karmaşık bir işlemdir. Son yıllarda bu tür problemleri çözmek amacıyla farklı yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden en verimli ve en kolay kullanılabilir olanlardan biri de PROMETHEE'dir.*

*Bu çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan PROMETHEE yöntemi, aynı sınıftan altı farklı panelvan otomobil seçimi için fiyat, yakıt, maksimum hız, güvenlik, beygir gücü ve performans kriterleri kullanılarak uygulanmıştır. Elde edilen sonuçların tutarlı ve uygun olduğu görülmüştür.*

**Anahtar Kelimeler:** Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, PROMETHEE Yöntemi, Otomobil Seçimi

#### ABSTRACT

*Decision making is a phenomenon met by people through human life. Human in decision making process is to make a choice among various alternatives. It is difficult and complex to make an optimal choice among the alternatives. A number of methods have been improved in order to solve such problems in recent years. PROMETHEE is one of the most efficient and easiest to use in these methods.*

*In this study PROMETHEE Method which is one of multiple criteria decision making methods is applied for selecting different panelvan autocar by using price, fuel, maximum speed, horse power and performance. The received results were consistent and compatible.*

**Keywords:** Multi Criteria Decision Making Methods, PROMETHEE Method, Selecting Autocar

---

<sup>1</sup> Yrd. Doç. Dr., Uşak Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, mustafa.soba@usak.edu.tr

## GİRİŞ

Günlük hayatta birçok konuda kararlar verilmektedir. Verilen bu kararlar belli kriterlere sahiptir. Örneğin otomobil seçiminde tüketiciler sadece yakıtına veya fiyatına bakmazlar. Performans, güvenlik, beygir gücü gibi kriterler de öneme sahiptir. Bu kriterlerin önem derecesi yani ağırlığı kişiden kişiye farklılık gösterir. Sonuçta zevkler, istekler, düşünceler kişiseldir. Seçim yapılırken kimine göre performans ağır basar, kimine göre de otomobilin yakıtı, fiyatı veya güvenliği daha önemli olabilir.

Çok kriterli karar verme süreçleri tutarlı bir sistematik alt yapıya sahiptir. Günümüzde bu süreçlerin bilgisayar destekli bir biçimde gerçekleştirilmesi bu tutarlılığı gerekli hale getirmektedir (Akkaya ve Demireli, 2010: 846). Çok kriterli karar verme süreçlerinde problem çözümleri için bilimsel yöntemler geliştirilmiştir (Güngör vd.,2010:1) AHP, karar kriterleri arasında ikili karşılaştırmalar yaparak ağırlıkları belirleyerek çözüm üreten bir yöntemdir (Ustasüleyman ve Perçin, 2012: 159). Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan TOPSIS yöntemi, pozitif – ideal çözüme en yakın alternatiflerin seçilmesi ve böylece çözümün fayda kriterlerini maksimize ederek maliyet kriterlerini de minimize ederken, negatif – ideal çözüme en uzak kriterlerin seçilerek maliyet kriterlerini maksimize ederek fayda kriterlerini de minimize eden çözümler elde eder (Alp ve Engin, 2011: 66). ELECTRE, kalitatif ve kantitatif verinin karışık olarak değerlendirilmesine olanak tanıyan kuvvetli ve aynı zamanda kolayca uyum sağlayabilen bir yöntemdir (Sezer ve Saatçioğlu, 2008: 39). Çok kriterli karar verme süreçleri amaca uygun olarak optimal çözüm üretmek için hizmet etmektedirler. Çok kriterli karar verme sürecinin değerlendirilmesindeki esas amaçlar şu şekilde sıralanabilir (Jablonsky ve Urban, 1998: 94):

1. En iyi alternatifin seçilmesi
2. Alternatiflerin sıralanması
3. Alternatiflerin sınıflandırması
4. Uygun alternatifler içinde alt setlerin seçilmesi.

Hangi alternatifin en iyi olduğunu bulmak çok karmaşık bir işlemdir (Ballı vd., 2007: 139). Alternatifler arasından en uygun olanın seçilmesi ile ilgili problemler ya da alternatifleri sıralama problemleri çok kriterli problemler arasındadır. Genellikle bu tür problemlerin bir kesin çözümü yoktur. Ancak bu seçim problemine uygun ve belirlenen kriterler doğrultusunda optimuma en yakın çözümü üretebilmek gerekmektedir. PROMETHEE yöntemi bu ve benzeri seçim ve sıralama problemlerinde kriterlere en uygun seçimin belirlenebilmesi için geliştirilmiş bir karar destek metodudur (Kücü, 2007: 1).

Bu çalışmada, otomobil seçim problemi için PROMETHEE yöntemi kullanılarak, 6 Panelvan tip otomobil modeli 6 ayrı kritere göre değerlendirilmiş, en uygun sonuca ulaşılması amaçlanmıştır.

## LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bugüne kadar PROMETHEE yöntemi ile ilgili birçok araştırma ve makale yayımlanmıştır.

Brans ve Mareschal (2002), çok kriterli karar verme yöntemlerinden PROMETHEE uygulamasının daha kolay olduğunu vurguladıkları bir makale yayınlamışlardır. Çalışmalarında Kanadalı bir şirketin en iyi bilgisayar programı seçimini incelemişlerdir.

Jablonsky ve Urban (1998), Ms Excel ortamında geliştirilen çok kriterli karar verme yöntemler için yapılan yazılımları göstermişlerdir.

Mareschal (2006), bir bisiklet şirketinin reklam verme kriterlerinden en uygununu bu yöntemle belirleme çalışması yapmıştır.

Goumas ve Lygerou (2000), bulanık ortamda enerji sömürüsü ile ilgili olarak alternatif projeler geliştirmişler, PROMETHEE karar verme sürecini izlemişlerdir.

Macharis vd. (2004), PROMETHEE ve AHP yöntemiyle operasyonel sinerjinin çok ölçütlü analizini yapmışlardır.

Maragoudaki ve Tsakiri (2005), PROMETHEE yöntemiyle sel problemlerinin ve bu problemleri mümkün olduğunca azaltma alternatif uygulamalarını öğretme noktasında sistematik süreci kolaylaştırmak için önerilerde bulunmuştur.

Anagnostopoulos vd. (2005), Yunanistan'daki Nestos Nehri'ne inşa edilen barajın kaynakları yönetimine yönelik bir çalışma yaparak Doğu Makedonya-Trakya bölgesi için dört alternatif sulama projesini PROMETHEE yöntemi ile değerlendirmiştir.

Ballı vd. (2007), en uygun otomobil seçimi problemi için Bulanık PROMETHEE yöntemini kullanarak aynı sınıftan yedi farklı otomobil seçimi için dört tane kriter kullanarak uygulamıştır, elde edilen sonuçların tutarlı ve uygun olduğu görülmüştür (Ballı vd. 2007).

İnsan kaynaklarının kullanımının en önemli konularından bir işletmenin personel seçim süreci olduğu bilinmekle birlikte, bir seçim süreci incelemiş ve PROMETHEE sıralama yöntemi ile alternatif bir seçim yöntemi geliştirmiştir ve alternatif adayların öncelik sıraları belirlenmiştir (Kücü; 2007).

İran'da TV sektöründeki en iyi hedef pazarı belirlemek için çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan PROMETHEE' den yararlanılmış ve en iyi verimlilik sonucuna ulaşacak biçimde pazar oluşturacak soyut ve somut örgütsel kaynakları belirleyebilmenin mümkün olduğu gözlemlenmiştir (Albadvi vd., 2007).

Bir işletmede tedarikçi seçimi problemini etkin bir sıralama yöntemi olan PROMETHEE ile ele alınmış ve alternatif tedarikçilerin öncelik sıralamalarını bu yöntemle hesaplanmış, sonuçta uygulama yapılan işletmede tedarikçi sürecinin etkinliği ve doğruluğu artırılmıştır (Dağdeviren ve Eraslan; 2008).

İngiltere polisinin performanslarına göre rütbelerini yükseltmek amacıyla Cleveland, Merseyside ve West Midlands'taki üç polis gücünün PROMETHEE yöntemiyle karşılaştırması yapılmıştır. Belirli bir pozisyonun sırasını yükseltmek için gerekli olan polis gücünün kriter değerlerinin minimum değişikliklerinin neler olduğu ortaya koyulmuştur (Barton ve Beynon; 2009).

Perçin ve Ayan; (2010) Esnek Üretim Sistemleri (EÜS)'nin seçiminde AHS ve bulanık PROMETHEE yaklaşımlarının birlikte nasıl kullanılabileceğini ve belirsiz ve kesin olmayan verilere uygun model kurmaya olanak sağladığından etkin bir karar verme aracı olarak kullanılabileceğini açıklamıştır.

PROMETHEE sıralama yöntemi (Akkaya ve Demireli; 2010) finansal kararların verilmesinde kullanılmıştır. Halka açılma kararı veren bir işletmenin bu kararı kamuoyuna duyurmak için televizyon, gazete, radyo ve dergi gibi seçeneklerden hangisini tercih etmesi gerektiği düşünülmüştür ve bu kararı etkileyecek dört adet kriterin maliyet, geniş kitlelere ulaşma, etkinlik ve imaj olduğu kabul edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ekonomik büyüme olduğu zaman televizyon, ekonomik durgunluk yaşanması durumunda ise derginin kamuoyuna ulaşım aracı olarak tercih edilmesi sonucuna varılmıştır.

İşletmelerde ekipman seçimi probleminde PROMETHEE ile Bulanık PROMETHEE yöntemleri karşılaştırılarak bir analiz yapılmıştır. Yapılan uygulamada problem hem bulanık hem de kesin sayıların kullanılmasıyla çözümlenerek alternatif ekipmanlar için hem kısmi hem de tam sıralama belirlenmiştir (Yılmaz ve Dağdeviren; 2010).

Athawale ve Chakraborty (2010), PROMETHEE II yöntemini kullanarak daha verimli tesis yeri seçimi probleminde çözüm getirmişlerdir ve bu seçimin üretim organizasyonlarında ne kadar bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuşlardır.

## **PROMETHEE YÖNTEMİ**

Son yıllarda, belirlenen kriterlere uygun en iyi alternatifin seçilmesi için kullanılabilecek çok sayıda karar destek metodu geliştirilmiştir. Bu metodlardan bir tanesi de "The Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation" olarak ifade edilen PROMETHEE yöntemidir.

PROMETHEE, metod tanımının baş harflerinin birleştirilmesi ile oluşturulmuş bir kısaltmadır ve literatürde bu şekilde bilinmektedir. PROMETHEE, 1982 yılında Jean-Pierre Brans tarafından geliştirilmiş çok kriterli bir öncelik belirleme yöntemidir (Kücü, 2007: 1). Çelişen pek çok sayıda kriterlere göre sonlu sayıda alternatif eylemin sıralanacağı problemlere çok uygundur (Goumas ve Lygerou, 2000: 123). PROMETHEE yöntemi literatürde yer alan mevcut önceliklendirme yöntemlerinin uygulama aşamasındaki zorluklardan hareketle geliştirilmiş ve günümüze kadar bazı çalışmalarda kullanılmıştır (Dağdeviren ve Eraslan, 2008: 70). PROMETHEE tekniği bankacılık, işgücü planlaması,

yatırım kararları, sağlık, ilaç ve kimya endüstrileri gibi birçok alana uygulanmıştır (Brans ve Mareschal, 2005: 164).

PROMETHEE yöntemi, çok kriterli problemlerin çözümünde alanındaki en etkili ve en kolay yöntemlerden biridir. Ayrıca PROMETHEE yöntemine ek olarak PROMETHEE I ve PROMETHEE II yöntemleri geliştirilmiştir. Genel olarak PROMETHEE-I (kısmi sıralama) ve PROMETHEE-II (tüm sıralama) olarak bilinmektedir. Ayrıca PROMETHEE III, IV, V ve VI gibi farklı yaklaşımlar da bulunmaktadır. Ayrıca görsel bir parça olan GAIA ile grafiksel olarak etkin bir gösterim sağlanır. PROMETHEE metodunun çok yaygın olarak başarılı bir şekilde kullanılmasının temelinde matematiksel özellikleri ve kolay kullanımı gelmektedir (Ballı vd., 2007: 140).

### **PROMETHEE Yöntemi Aşamaları**

PROMETHEE Yöntemi aşamaları oluşturulurken Hazırlık Aşaması olarak; tanımlanan seçim ve sıralama problemine bağlı olarak alternatifler, değerlendirme kriterleri ve kriter ağırlıkları belirlenir. Alternatif; tanımlanan seçim ve sıralama problemlerine çözüm olabilecek seçeneklerdir. Kriter; problem ile ilgili olarak seçilecek olan alternatifin sahip olması gereken özellikleridir. Kriter sayısı problemin tipine bağlı olarak değişebilir. Kriter Ağırlığı; problem için belirlenen kriterlerin birbirlerine göre önem derecelerinin tespit edilip buna bağlı olarak kriterlere sayısal atamalar yapılmasıdır (Kücü, 2007: 25).

Problemin tanımlanıp, bununla ilgili alternatifler, kriterler ve ağırlıkların tespit edilmesinin ardından PROMETHEE yöntemi uygulama aşamalarına geçilebilir. PROMETHEE yöntemi 7 aşamadan oluşmaktadır (Dağdeviren ve Eraslan, 2008: 70-72, Kücü, 2007: 25-29).

**Aşama 1:** Belirlenen alternatifler, kriterler, kriter ağırlıkları ve alternatiflerin ilgili kriterlere göre aldığı değerler bir veri matrisinde tablo haline getirilir.

**Aşama 2:** Kriterler için tercih fonksiyonları tanımlanır. Tercih fonksiyonları kriterin yapısına ve alternatiflerde kriter temelinde aranan özelliklere bağlı olarak belirlenir. Yöntemin uygulanmasında kullanılacak 6 farklı tercih fonksiyonu tanımlanmıştır.

Bu tercih fonksiyonları;

- 1- Birinci Tip (Olağan),
- 2-İkinci Tip ( U ) tipi,
- 3- Üçüncü Tip ( V ) tipi,
- 4-Dördüncü Tip ( Seviyeli),
- 5- Beşinci Tip ( Lineer),
- 6- Altıncı Tip ( Gaussian ) şeklindedir.

**Aşama 3:** Kriterler için belirlenen tercih fonksiyonları temel alınarak alternatif kümesinde bulunan alternatif çiftleri için ortak tercih fonksiyonları belirlenir.

**Aşama 4:** Belirlenen ortak tercih fonksiyonlarından hareketle her alternatif çifti için tercih indeksleri belirlenir.

**Aşama 5:** Alternatifler için pozitif ( $\Phi^+$ ) ve negatif ( $\Phi^-$ ) üstünlükler belirlenir.

**Aşama 6:** PROMETHEE I ile kısmi öncelikler belirlenir. Kısmi öncelikler alternatif kümesinde yer alan alternatiflerin birbirlerine göre tercih edilme durumlarını, birbirinden farksız olan alternatifleri ve birbirleriyle karşılaştırılmayacak olan alternatiflerin belirlenmesini sağlar a ve b alternatif kümesinde yer alan iki alternatif iken kısmi önceliklerin belirlenmesinde aşağıda verilen durumlar söz konusudur.

Aşağıda verilen durumlardan herhangi biri sağlanıyorsa a alternatifi b alternatifine tercih edilir.

$$\Phi^+(a) > \Phi^+(b) \quad \text{ve} \quad \Phi^-(a) < \Phi^-(b)$$

$$\Phi^+(a) > \Phi^+(b) \quad \text{ve} \quad \Phi^-(a) = \Phi^-(b)$$

$$\Phi^+(a) = \Phi^+(b) \quad \text{ve} \quad \Phi^-(a) < \Phi^-(b)$$

• Aşağıda verilen durum sağlanıyor ise a alternatifi b alternatifinden farksızdır.

$$\Phi^+(a) = \Phi^+(b) \quad \text{ve} \quad \Phi^-(a) = \Phi^-(b)$$

• Aşağıda verilen durumlardan herhangi biri sağlanıyor ise a alternatifi b alternatifi ile karşılaştırılmaz.

$$\Phi^+(a) > \Phi^+(b) \quad \text{ve} \quad \Phi^-(a) > \Phi^-(b)$$

$$\Phi^+(a) < \Phi^+(b) \quad \text{ve} \quad \Phi^-(a) < \Phi^-(b)$$

**Aşama 7:** PROMETHEE II ile alternatifler için net öncelikler aşağıdaki şekilde hesaplanır. Hesaplanan net öncelik değeri ile alternatif kümesinde yer alan bütün alternatifler aynı düzlemde değerlendirilerek tüm alternatifleri kapsayan tam sıralama belirlenir.

$$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a)$$

a ve b alternatif kümesinde yer alan iki alternatif iken hesaplanan net öncelik değerine bağlı olarak aşağıda verilen kararlar alınır.

•  $\Phi(a) > \Phi(b)$  ise a alternatifi daha üstündür.

•  $\Phi(a) = \Phi(b)$  ise a ve b alternatifleri farksızdır

$\Phi^+$  : Pozitif üstünlük

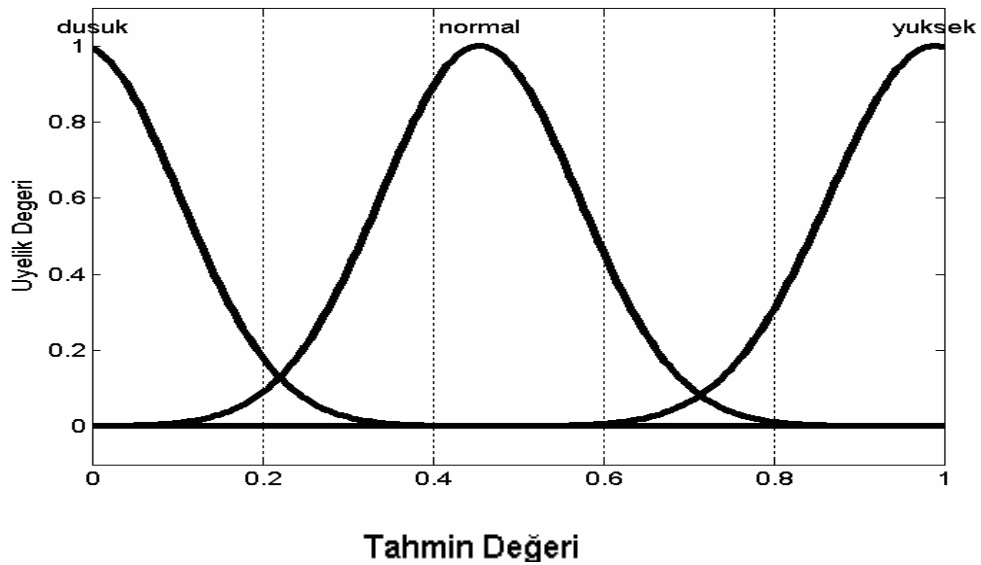
$\Phi^-$  : Negatif üstünlük

## BULANIK PROMETHEE YÖNTEMİ

Günlük hayatta insanlar, sağduyularına güvenirlere ve belirsizlik içeren, net olmayan sezgisel terimler kullanırlar. Örnek olarak, "Bu otomobilin fiyatı çok pahalıdır" cümlesinde, fiyat özelliği dilsel olarak ifade edilen "çok pahalı" değerini almaktadır ( Ballı vd. 2007: 142). Ancak, yöntemde kullanılan girdi değerleri karar vericilerin düşünce ve tecrübelerine dayandığı ve dolayısıyla dilsel terimlerle ifade edildiği zaman oluşan belirsizlik ve bulanıklıktan ötürü yanlış değerlendirmeler yaparak yanlış sonuçlara varma olasılığı çok yüksektir. Bu belirsizliğin yol açabileceği sorunların önüne geçmek amacıyla, bulanık sayılar ve PROMETHEE yönteminin bir kombinasyonu olan Bulanık PROMETHEE (F-PROMETHEE) yöntemi geliştirilmiştir (Yılmaz ve Dağdeviren, 2010: 816).

Bulanık PROMETHEE de, bulanık veriler ile daha hassas sonuçlar elde edilir. Her kriter ve her alternatif çifti için, karar verici kendi tercihine göre alternatifler arasında iyi, daha iyi, küçük, çok küçük vs. gibi dilsel tanımlayıcılar kullanabilir. Bu dilsel değerlerin gösterilmesi üyelik fonksiyonuna göre belirlenir (Ballı vd., 2007: 142 ). Bu çalışmada belirsizlik içeren bir kriter terimi olmadığı ve kriter bilgileri ilgili ürünün resmi internet sitesinden alındığı için bulanık PROMETHEE yönteminden yararlanmaya ihtiyaç duyulmamıştır.

Şekil 1: Üyelik Fonksiyonu



Kaynak: (Ballı vd. 2007: 142).

Daha sonra kurallara göre bulanık çıkarım yapılarak üyelik değerleri oluşturulur. Dilsel olarak ifade edilen özellikler için kurallar  $\mu$  üyelik değerini göstermek üzere şu şekilde olabilir (Ballı vd., 2007: 143):

Kural 1: Eğer Güvenlik Düşük ise  $\mu$ , 0'a yakındır.

Kural 2: Eğer Güvenlik Normal ise  $\mu$ , 0.5'e yakındır.

Kural 3: Eğer Güvenlik Yüksek ise  $\mu$ , 1'e yakındır.

Son olarak kriter ağırlıkları için çok düşük, düşük, normal, yüksek, çok yüksek kullanılarak ağırlıklar elde edilir. Bu bulanık değerler, normalleştirilerek PROMETHEE metodunda kullanılabilir.

### UYGULAMANIN AMACI

Çalışmanın amacını çok kriterli bir karar verme sürecinde PROMETHEE yönteminin kullanılması oluşturmaktadır. PROMETHEE yöntemin uygulanmasının kolay olması ve etkin bir sonuç vermesi bakımından tercih edilmiştir. Uygulama Decision Lab programında 2000 programında yapılmıştır. Çalışmada otomobil seçimi uygulaması için altı farklı otomobil markası ele alınmıştır. Bu markalar panelvan sınıfına giren; dizel, 70-105 beygir motor gücüne sahip, 5 kapı, düz vitesli ve diğer isteğe bağlı özellikler dikkate alınmadan seçilmiş otomobillerdir.

### UYGULAMANIN MODELİ VE BULGULARI

Uygulamanın amacını gerçekleştirebilmek için öncelikle tablo 1'deki gibi değerlendirme matrisi oluşturulur.

**Tablo 1:** Değerleme Matrisi

	k1	k2	k3	k4.....kn
a1				
a2				
a3				
.				
an				

Bunların değerlendirilmesi için belirlenen kriterler ise fiyat, yakıt, performans, güvenlik, beygir gücü ve 0-100 km arası hızlanma süresi kriterleridir. Tablo 2'de bu otomobiller ve özellikleri hakkında veriler ve kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Bu ağırlıklar kişiden kişiye değişir ve bu örnekte alınan ağırlıklar fiyat kriteri için %25, yakıt kriteri için %25, performans kriteri için %15, güvenlik kriteri için %15, beygir gücü kriteri için %10 ve 0-100 km arası hızlanma süresi kriteri için ise %10' dur.



**Tablo 2: Kriter ve alternatiflere ilişkin değerlendirme tablosu**

Ağırlık (%)	25	25	15	15	10	10
OTOMOBİL/KRİTER	FİYAT(TL)	YAKIT(L/100 km)	MAKSİMUM HIZ(km/saat)	GÜVENLİK (EuroNCAP <sup>2</sup> )	BEYGİR GÜCÜ(Hp)	PERFORMANS(0-100 sn/km)
Citroen Berlingo Combi	35,25	5,7	150	4	75	19,6
VW Caddy Comfortline	58,86	5,3	168	5	102	12,6
Renault Kangoo Multix	34,40	5,3	158	5	85	16
Fiat Doblo Kombi	37,24	5,2	164	4	105	13,4
Peugeot Bipper Tepee	29,80	4,6	151	4	70	19,8
Ford Transit Connect Kombi	35,55	6,4	163	5	90	12,5

Yukarıdaki tabloda tüm verilerin kullanılarak hesaplamının yapılabilmesi için, Decision Lab 2000 programı kullanılmıştır. Decision Lab 2000 programı kolay uygulanabilir, etkin ve PROMETHEE metodu üzerine bina edilmiş çok kriterli bir analiz ve karar destek programıdır.

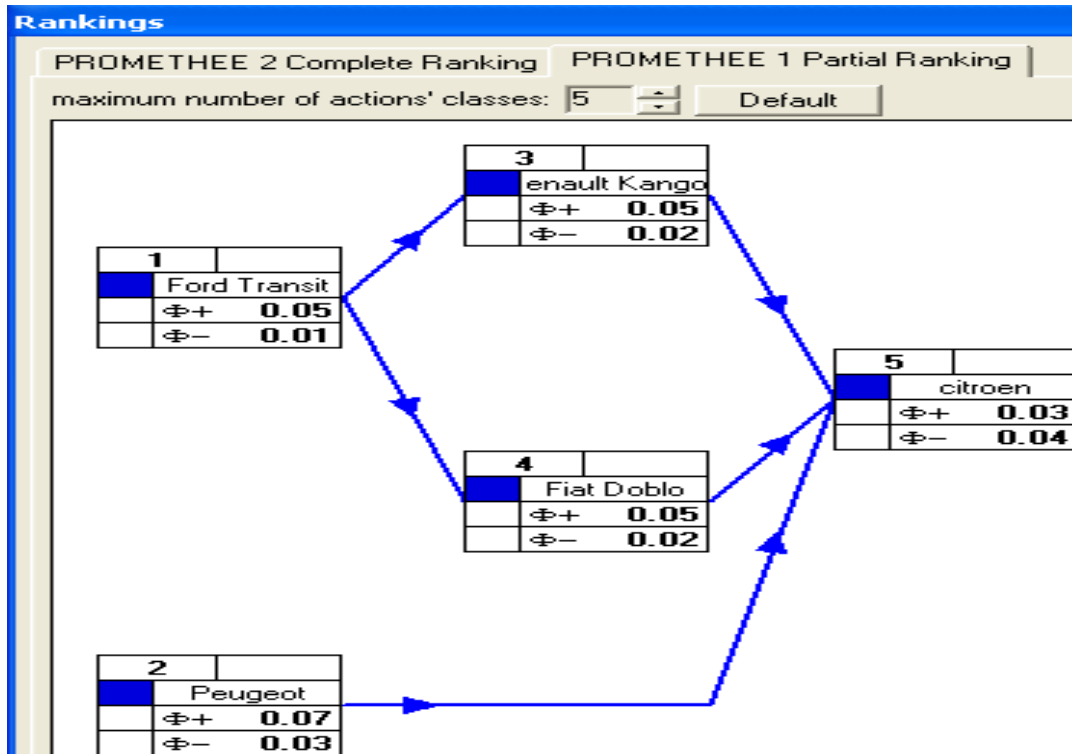
Otomobiller, kriterler, kriter temelinde belirlenen değerler ve her kritere atanan ağırlıklar Decision Lab 2000 programına girilerek aşağıdaki durum elde edilmiştir.

<sup>2</sup> EuroNCAP, Avrupa koşullarını temel alarak, araçların dayanıklılığını test eden "tamamen bağımsız" bir kuruluştur. Uygulamada; 5 yıldız üzerinden gösterilmiştir.

	Fiyat	Yakit	Maksimum HIZ	Güvenlik	Beygir Gücü	Performans
<b>Min/Max</b>	Minimize	Minimize	Maximize	Maximize	Maximize	Minimize
Weight	25.0000	25.0000	15.0000	15.0000	10.0000	10.0000
Preference Functi	V-Shape	Level	Linear	U-Shape	Linear	V-Shape
Indifference Thres	-	4.6000	155.0000	5.0000	80.0000	-
Preference Thres	40.0000	5.5000	160.0000	-	90.0000	16.0000
Gaussian Thresh	-	-	-	-	-	-
Threshold Unit	Absolute	Absolute	Absolute	Absolute	Absolute	Absolute
Average Performe	38.5167	5.4167	159.0000	4.5000	87.8333	15.6500
Standard Dev.	10.2750	0.5981	7.3212	0.5477	14.0772	3.3833
Unit						
citroen	35.2500	5.7000	150.0000	4.0000	75.0000	19.6000
VW Caddy	58.8600	5.3000	168.0000	5.0000	102.0000	12.6000
Renault Kangoo	34.4000	5.3000	158.0000	5.0000	85.0000	16.0000
Fiat Doblo	37.2400	5.2000	164.0000	4.0000	105.0000	13.4000
Peugeot	29.8000	4.6000	151.0000	4.0000	70.0000	19.8000
Ford Transit	35.5500	6.4000	163.0000	5.0000	90.0000	12.5000

Şekil 2: Decision Lab 2000 Tanımlama ve Veri Giriş Ekranı

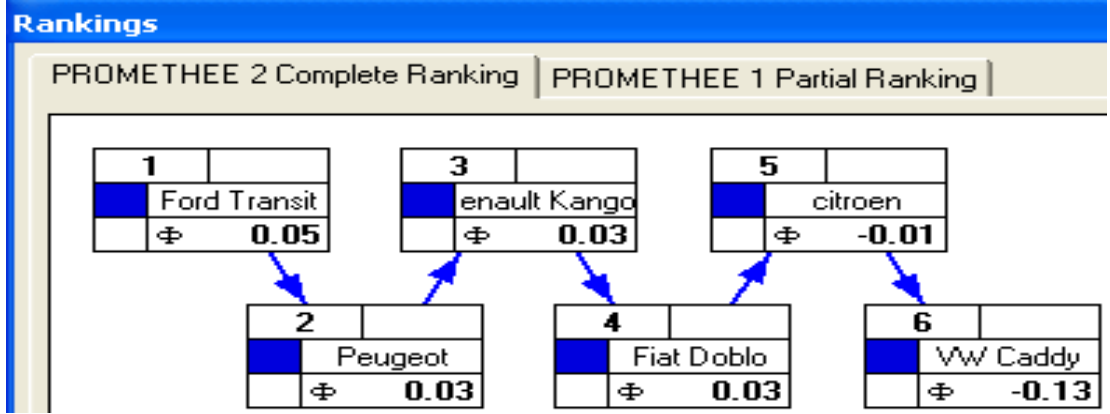
PROMETHEE her bir kriter için bir değişim fonksiyonuna ihtiyaç duymaktadır. Çalışmada 2 adet linear, 2 adet v-shape, 1 adet level ve 1 adet u-shape fonksiyon kullanılmıştır. Bu veriler Decision Lab programı ile PROMETHEE I ve II'ye göre değerlendirilmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:



Şekil 3: PROMETHEE I ile Hesaplanan Sıralama Sonuçları

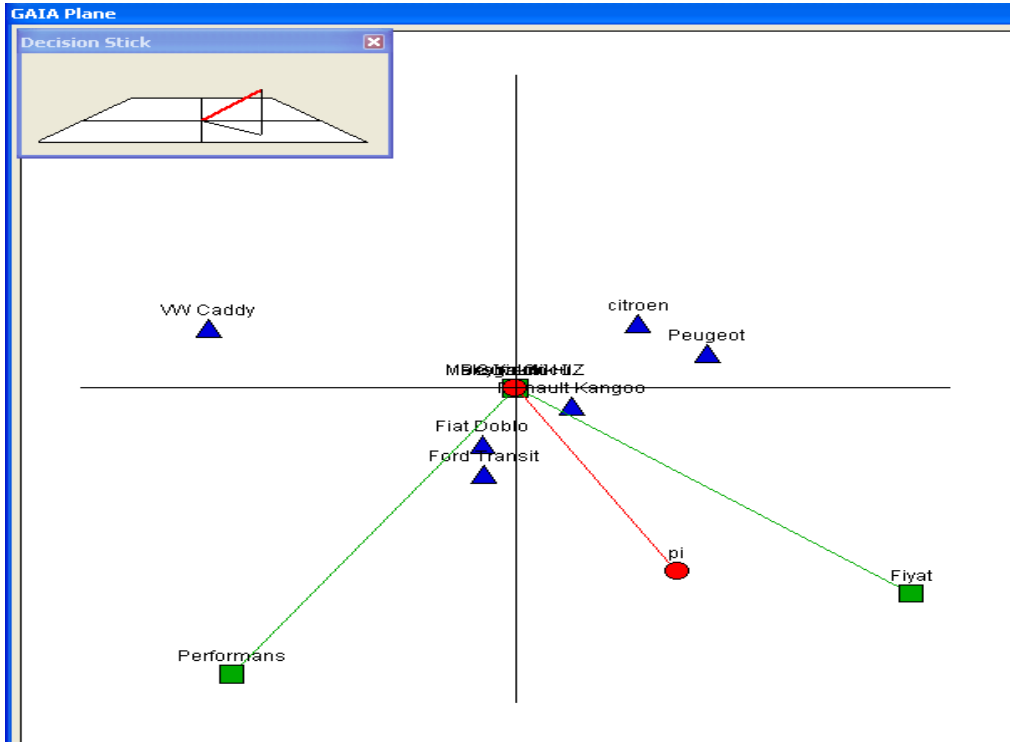
Şekil 3’de verilen kriter ağırlıklarına göre en iyiden en kötüye doğru bir sıralama görülmektedir. PROMETHEE I e göre Fiat Doblo Kombi ve Renault Kangoo Multix ile Peugeot Bipper Tepee ve Ford Transit Connect Kombi net olarak kıyaslanamamaktadır. Bunun için PROMETHEE II analizi gereklidir.

Şekil 4’te PROMETHEE II sıralaması görülmektedir. Burada görülen en son sıralama ile belirtilen kriter ağırlıklarına göre tercihler daha net görülmektedir.



Şekil 4: PROMETHEE II ile Elde Edilen Tam Sıralama

Yapılan tam sıralamaya göre en iyi otomobil Ford Transit Connect Kombi olarak belirlenmiş, diğer otomobiller ise Peugeot Bipper Tepee- Renault Kangoo Multix- Fiat Doblo Kombi- Citroen Berlingo Combi- VW Caddy Comfortline şeklinde sıralanmıştır.



Şekil 5: Otomobil Seçimi için GAIA Düzlemi

Otomobil seçimi probleminin görsel analizi için Şekil 5'te GAIA düzlemi verilmiştir. Şekilde çelişen kriterler açıkça ve kolaylıkla gözlenebilmektedir. Örneğin; “fiyat” ile “performans” kriterlerine ait vektörler farklı yönleri göstermektedir. Elde edilen geometrik gösterim ile hangi alternatiflerin hangi kriterler temelinde daha iyi olduğu da gözlemlenebilmektedir. Renault Kangoo Multix “fiyat” kriteri temelinde daha iyiyken, Fiat Doblo Kombi “performans” kriteri için daha iyidir.

## SONUÇ

Çok kriterli karar verme yöntemleri iş hayatında karşılaşılan çeşitli kararları bilgisayar destekli çözümler yardımıyla en uygun çözümü elde etmeyi amaçlar. Bu tür karar verme problemlerinin çözümü için birçok farklı yöntem bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi de PROMETHEE yöntemidir.

Bu yöntemin temeli çoklu seçenekler arasında bir karar verirken, bu kararı etkileyen kriterler arasında bir ağırlıklandırma yapılması söz konusudur. Yöntemin en önemli avantajlarından biri de karar verme süreci içerisinde ağırlık puanlarının istenildiğinde değiştirilebilmesidir.

Çalışmada en iyi panelvan otomobil seçimi problemi ele alınmıştır. Otomobil sanayinde sürekli olarak birçok fonksiyona bağlı ürün çeşitliliği artmaktadır. Ayrıca piyasadaki ürün tanınırlığı, kullanıcının otomobili çok fonksiyonlu kullanabilme zenginliğine da bağlı olabilmektedir. Çok uzun olmayan bir süreçte bile bir otomobilin kullanıcıya verdiği konfor farklılaşabilmektedir, kullanıcın beklenti ve istekleri artabilmektedir. Bu beklenti ve istekleri uzun vadede karşılayabilecek bir otomobil seçim kararını etkileyen altı adet kriterin fiyat, yakıt, maksimum hız, beygir gücü, güvenlik ve performans olduğu kabul edilmiştir. Problem Decision Lab programı yardımıyla analiz edilmiştir.

Uygulama sonucunda panelvan türünde seçilen 6 adet panelvan otomobil içerisinde en iyi otomobil Ford Transit Connect Kombi olarak belirlenmiştir. PROMETHEE, anlaşılması kolay ve kullanılması basit olduğu için rahatlıkla benzer problemlere uygulanabilir ve başka kriterler de oluşturularak otomobil seçiminde olduğu gibi farklı sektörlerde farklı ürün türleri seçiminde de kullanılabilir. Başka çalışmalarda farklı yöntemlerle beraber PROMETHEE yöntemi kullanılarak karşılaştırmalı bir analiz yapmak mümkün olabilecektir.

## KAYNAKÇA

AKKAYA, Göktuğ Cenk., DEMİRELİ, Erhan, “Finansal Kararların Verilmesinde PROMETHEE Sıralama Yöntemi”, **Ege Akademik Bakış**, 10(3) : 845-854, (2010).

ALBADVİ, A., SHARİFİ, S.A., SAREMİ, H.Qahri., “Application of \PROMETHEE" for Market Targeting: A Case Study on the TV Market in Iran”, **Scientia Iranica**, Haziran, 14(3) : 221-229, (2007).

ALP, Selçuk, ENGİN, Taylan, “ Trafik Kazalarının Nedenleri Ve Sonuçları Arasındaki İlişkinin TOPSIS Ve AHP Yöntemleri Kullanılarak Analizi Ve Değerlendirilmesi”, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Yıl:10 Sayı 19, Bahar, s.65-87,(2011)

ANAGNOSTOPOULOS, K.P., PETALAS, C., PISINARAS, V., “Water Resources Planning Using the AHP and PROMETHEE Multicriteria Methods: The Case Of Nestos River – Greece”, **The 7th Balkan Conference on Operational Research**, Romania, Mayıs, 1-12, (2005).

ATHAWALE, Vijay Manikrao, CHAKRABORTY, Shankar, “Facility Location Selection Using PROMETHEE II Method”, **Proceedings of the 2010 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management**, Bangladesh, Ocak, 1-5, (2010)

BALLI, Serkan, KARASULU, Bahadır, KORUKOĞLU, Serdar, “En Uygun Otomobil Seçimi Problemi İçin Bir Bulanık PROMETHEE Yöntemi Uygulaması”, **D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi**, 22(1) : 139-147, (2007).

BARTON, Harry, BEYNON, Malcolm, “A PROMETHEE based uncertainty analysis of UK Police force performance rank improvement”, **International Police Executive Symposium**, April, 1-29, (2009).

BRANS, Jean Pierre, MARESCHAL, Bertrand, “How to Decide with PROMETHEE”, **ULB and VUB Brussels Free University**, 1-5,(2002)

BRANS, Jean Pierre, MARESCHAL, Bertrand, “PROMETHEE Methods”, **Multiple Criteria Decision Analysis**, Chapter 5, 1-33,(2005)

DAĞDEVİREN, Metin, ERASLAN, Ergün, “PROMETHEE Sıralama Yöntemi İle tedarikçi seçimi”, **Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.**, Ankara, 23(1) : 69-75, (2008).

GOUMAS, M., LYGEROU, V., “An extension of the PROMETHEE method for decision making in fuzzy environment: Ranking of alternative energy exploitation projects”, **European Journal of Operational Research**, Greece, 123 : 606- 613, (2000).

GÜNGÖR, İbrahim, BAKAN, Hakan, AKSU Muharrem, KİREMİTÇİ, Serap, GÖKSU, Ali, GÖÇEN, Sedat, “Türkiyede İl Olması Uygun Olan İlçelerin AHP Yöntemiyle Belirlenmesi”, **Issd ' 10 Second International Symposium On Sustainable Development**, (2010)

JABLONSKY, Josef, URBAN, Pavel, “MS Excel based system for multicriteria evaluation of alternatives”, **University of Economics Prague**, 1-8,(1998)

KÜCÜ, Hüseyin, "PROMETHEE Sıralama Yöntemi İle Personel Seçimi Ve Bir İşletmede Uygulanması", **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi**, Ankara, 1-73, (2007).

MACHARIS, Cathy., SPRINGAEL, Johan, BRUCKER, Klaas De, VERBEKE, Alain, "PROMETHEE and AHP: The design of operational synergies in multicriteria analysis. Strengthening PROMETHEE with ideas of AHP", **European Journal of Operational Research**, 153 : 307-317, (2004).

MARAGOUDAKI, R., TSAKIRIS, G., "Flood Mitigation Planning Using PROMETHEE", **European Water**, 9(10) :51-58, (2005).

MARESCHAL, Bertrand, "A Multicriteria Approach to Decision Aid: PROMETHEE & GAIA", **Université Libre de Bruxelles**, Belgium, 1-10,(2006)

PERÇİN, Selçuk, AYAN, Tuba Yakıcı, "AHS ve Bulanık PROMETHEE Yaklaşımlarıyla Esnek Üretim Sistemleri Seçimi" , **Marmara Üniversitesi, İ.İ.B.F Dergisi**, sayı 2, 555-575, (2010).

SEZER, Hande, Saatçioğlu, Ömür Y., "Düzenli Hat Deniz Taşımacılığında Nakliye Müteahhidinin Gemi Operatörü Seçimine Çok Kriterli Karar Destek Yaklaşımı", **Dokuz Eylül Üniversitesi SBE Dergisi**, Cilt.10, Sayı.4, (2008)

USTASÜLEYMAN, Talha, PERÇİN, Selçuk, "Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci Yaklaşımı İle Toplam Kalite Yönetimi (TKY) Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörlerinin Önem Derecesinin Belirlenmesi", **Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt: 26, Sayı: 1, (2012)

YILMAZ, Burcu, DAĞDEVİREN, Metin, "Ekipman Seçimi Probleminde PROMETHEE Ve Bulanık PROMETHEE Yöntemlerinin Karşılaştırmalı Analizi", **Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.**, 25(4) : 811-826, (2010).

<http://www.citroen.com.tr/home/#/yeni-berlingo-combi-kesif/> (Erişim Tarihi: 02.04.2012)

<http://www.sahibinden.com/minivan-van-panelvan-citroen-berlingo-1.6-hdi-combi?pagingSize=50&viewType=Classic> (Erişim Tarihi: 02.04.2012)

[http://ticariarac.vw.com.tr/modeller/caddy/yeni\\_caddy\\_comfortline.aspx?model=yeni\\_caddy\\_comfortline](http://ticariarac.vw.com.tr/modeller/caddy/yeni_caddy_comfortline.aspx?model=yeni_caddy_comfortline) (Erişim Tarihi: 02.04.2012)

<http://www.renault.com.tr/araba/ticari/yeni-kangoo-multix> (Erişim Tarihi: 02.04.2012)

<http://www.fiat.com.tr/modeller/sayfalar/doblocombi.aspx> (Erişim Tarihi: 03.04.2012)

<http://peugeot.com.tr/kesfet/bipper/kombi/> (Erişim Tarihi: 04.04.2012)

<http://www.ford.com.tr/ticari-araclar/transit-connect/transit-connect-kombi> (Erişim Tarihi: 04.04.2012)