

T. C.
DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

İŞLETMELERİN SOSYAL SORUMLULUKLARI KAPSAMINDA
BİODİZEL- DİZEL YAKIT SEÇİMİNE İLİŞKİN BİR UYGULAMA

Danışman

PROF. DR. AHMET KARAASLAN

Hazırlayan

Cengiz HAKAN

0191014190

Kütahya – 2004

146182

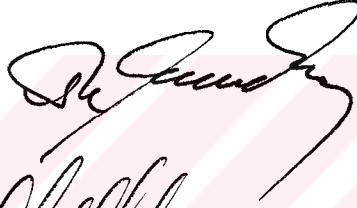
Kabul ve Onay

Cengiz HAKAN'ın hazırladığı "İşletmelerin Sosyal Sorumlulukları Kapsamında dizel-Dizel Yakıt Seçimine İlişkin Bir Uygulama" başlıklı Yüksek Lisans tez çalışması, tarafından lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddelerine göre değerlendirilip kabul edilmiştir.

29.10.2004

Tez Jürisi

Prof. Dr. Ahmet KARAASLAN(Danışman)



Yard. Doç. Dr. Hasan YILDIZ

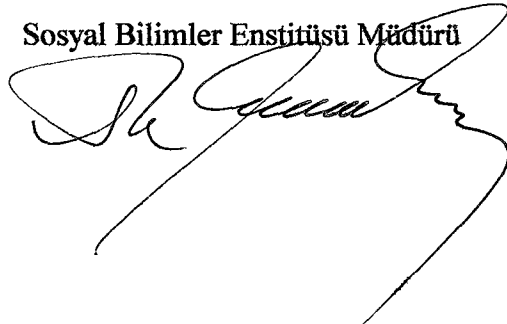


Yard. Doç. Dr. Kazım DEVELİOĞLU



Prof. Dr. Ahmet KARAASLAN

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü



Yemin Metni

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “ İşletmelerin Sosyal Sorumlulukları Kapsamında Biodizel- Dizel Yakıt Seçimine İlişkin Bir Uygulama ” adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.



Cengiz HAKAN

29.06.2004



ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Denizli'nin Çal ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise tahsilini Denizli'de aldı. 1989 yılında HAVA HARP OKULU'na girdi. 1993 yılında HAVA HARP OKULU'ndan mezun oldu. 1995 yılında Hava Kuvvetleri'nde göreve başladı. Halen İzmir Çiğli uçuş okulunda öğretmen pilot olarak görev yapmaktadır.



ÖZET

Günümüz organizasyonlarında kar elde etmek ve varlıklarını sürdürme amaçları yanında, toplumsal fayda sağlama faktörü ön planda değerlendirilmeye başlanmıştır. Toplumsal fayda kavramı içinde, sosyal sorumluluklar ve sürdürülebilir kalkınma bağlamında işletmelerin kurulması ve faaliyette bulunması zorunlu hale gelmektedir.

İşletmelerin sosyal sorumlulukları bağlamında, karlılık ile birlikte üretim yöntemleri açısından doğal çevreye zarar vermeyen ürün alternatifleri ortaya konulmalıdır. Bu amaçla, çevreye duyarlı alternatif enerji kaynaklarından biodizelin petrol kökenli dizel ile karşılaştırılması yapılmış, karar analizi uygulamasıyla üstün ve zayıf yönleri değerlendirilmiştir.

Biodizel- dizel yakıtlar belirlenen sekiz ana, yirmi dokuz alt kriter açısından, Analitik Hiyerarşi Prosesi(AHP) ile Expert Choice programı yardımıyla karşılaştırması yapılmıştır. Ulaşılan karşılaştırma sonuçları ışığında, biodizel yakıtın %57.5, dizel yakıtın ise %42.5 tercih edilirlilik yüzdesi bulunmuştur. Yapılan duyarlılık analizleri sonucunda, değerlendirilen sekiz kriterin tercih ağırlıklarında olabilecek muhtemel değişikliklerin bulunan %15'lik nihai farkı ne düzeyde etkileyebileceği değerlendirilmiş, karar verme yüzdesinde maksimum %1.9' luk dizel aleyhine değişim görülmüştür. Dolayısıyla biodizel yakıtın dizel yakıtı nazaran %15 oranında tercih edilebilir bir yatırım ürünü olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Biodizelin üretimde kullanımı, işletmelerin maliyetlerini azaltması bakımından rekabet gücü elde etmesi, istihdam olanaklarını artırarak ülke ekonomisine katkıda bulunması, hissedarların beklentilerini karşılaması ve ekolojik dengeye minimum düzeyde zarar vermesi nedenleriyle birçok açıdan işletmelerin sosyal sorumluluklarını yerine getirmelerine katkıda bulunacaktır.

ABSTRACT

The factor of granting social benefits is begun to be assessed in the main frame in the current organisations, besides getting profits and surviving goals. Organisations establishing and functioning become compulsory for the maintainable development through the social benefit statement.

The product alternatives should be figured out which are contribution to directly the healing of environment, by the view of profitness and produced materials, regarding with the social responsibilities of organisations. For this reason, biodiesel which is an environment-sensitive alternative energy source, and petroleum orgined diesel are compared and the advantages and disadvantages are assessed by implementing the decision analysis.

Biodiesel and diesel are compared in terms of eight main and twentynine sub-criteria by using the Process of Analitic Hierarchy(PAH) and Expert Chouce software. In the light of the cof the comparing results, 57.5% biodiesel and 42.5% diesel prefering rates are found, through the eight main criteria and twentynine sub-criteria. In the sensitivity analysis, how possible changes in the preferation weight will effect the 15% final differencies are assessed, 1.9% change is seen in the decision making percentage for the non benefit of diesel. Therefore, it is accepted that biodiesel is 15% more preferable investing product over diesel.

The usage of biodiesel in production will provide organizations such benefits as the minimization of operating and production costs, increase job opportunities, meeting expectations of shareholders, and minimazing the harm to the ecologic environment, which will help them to meet their social responsibilities.

İÇİNDEKİLER

	<u>sayfa</u>
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
TABLolar.....	xii
ŞEKİLLER.....	xiii
KISALTMALAR.....	xiv
TEZ HAKKINDA.....	xv

BİRİNCİ BÖLÜM

İŞLETMELERİN ÇEVREYLE İLİŞKİLERİ VE SOSYAL SORUMLULUKLARI

1.1. İŞLETME VE ÇEVRE İLİŞKİSİ.....	2
1.1.1. Çevre Kavramı.....	2
1.1.2. Örgüt Çevre İlişkisinde Kaynak Bağımlılığı Kuramı.....	2
1.1.3. İşletmeleri Etkileyen Çevre Faktörleri.....	4
1.1.3.1. İşletmelerin İş Çevresi.....	5
1.1.3.1.1. Satıcılar.....	5
1.1.3.1.2. Rekabet.....	5
1.1.3.1.3. Sendikalar.....	6
1.1.3.1.4. Tüketiciler.....	6
1.1.3.1.5. Hissedarlar.....	6

1.1.3.2. İşletmelerde Dış Çevre Faktörleri.....	7
1.1.3.2.1. Ekonomik Çevre.....	7
1.1.3.2.2. Teknolojik Çevre.....	7
1.1.3.2.3. Sosyo-Kültürel Çevre.....	8
1.1.3.2.4. Hukuki Çevre.....	8
1.1.3.2.5. Politik Çevre.....	8
1.1.3.2.6. Doğal Çevre.....	9
1.2. İŞLETMELERİN SOSYAL SORUMLULUKLARI.....	9
1.2.1. Sosyal Sorumluluğun Tanımı.....	9
1.2.2. İşletmelerde Sosyal Sorumluluk Kavramının Gelişimi.....	10
1.2.3. İşletmelerde Sosyal Sorumluluk İle İlgili Görüşler.....	11
1.2.3.1. Klasik Görüş.....	11
1.2.3.2. Sosyo-Ekonomik Görüş.....	11
1.2.4. İşletmelerde Sosyal Sorumluluk Alanları.....	12
1.2.4.1. Karlılık(Kar Maksimizasyonu).....	13
1.2.4.2. İş Ahlakı.....	14
1.2.4.3. Toplum İyileştirme ve Yaşam Niteliğini Geliştirme.....	14
1.2.4.4. Tüketicilerin Korunması.....	15
1.2.4.5. Doğal Çevrenin Korunması.....	15
1.2.4.5.1. İşletme Kuruluşunda Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımı	16
1.3. İŞLETMELERİN DOĞAL ÇEVREYE ETKİLERİ	17
1.3.1. Sera Gazları.....	18
1.3.2. İnsan Faaliyetlerinin Sera Gazlarına Etkisi.....	18
1.3.3. Isı Artışı.....	19
1.4. KYOTO PROTOKOLÜ.....	20
1.4.1. Kyoto Protokolü.....	20
1.4.2. Kyoto Protokolünün Amacı.....	21
1.4.3. Kyoto Protokolünün Yükümlülükleri.....	21
1.4.4. Kyoto Protokolünün Kapsamı.....	22
1.5. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ.....	23
1.5.1. Asit Yağmurları.....	24

1.5.2. İklim Değişikliği Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	24
1.5.3. Gelecek İçin İklim Beklentileri.....	25
1.5.4. Türkiye’de Sera Gazı Emisyonlarının Gelişimi.....	25

İKİNCİ BÖLÜM

PETROL KÖKENLİ DİZEL YAKITA ALTERNATİF OLARAK BİODİZEL

2.1. BİODİZEL.....	29
2.1.1. Biodizelin Fosil Enerji Kaynaklarından Farkı.....	29
2.1.2. Biodizelin Yapısı.....	29
2.1.3. Biodizelin Avantajları.....	30
2.2. BİODİZEL ÜRETİMİ.....	31
2.2.1. Dünyada Biodizel Üretimi ve Tüketimi.....	34
2.2.2. Türkiye’de Biodizel Üretimi ve Tüketimi.....	35
2.3. ÖZELLİKLER.....	35
2.3.1. Biyolojik Olarak Bozunabilirlik.....	36
2.3.2. Toksik Etkisi.....	36
2.3.3. Akışkanlık.....	36
2.3.4. Motor Yakıtı Özellikleri.....	36
2.3.5. Emisyon Değerleri.....	37
2.3.6. Biodizelin Kullanım Alanları.....	37
2.4. BİODİZEL HAMMADESİ KOLZA VE YAĞLAR.....	38
2.4.1. Atık Yağlar.....	38
2.4.2. Bitkisel Yağlar.....	38
2.4.2.1. Kolza.....	38
2.4.2.2. Türkiye’de Kolza Üretimi	39

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİODİZEL - DİZEL YAKIT SEÇİMİ KARAR ANALİZİNDE AHP YÖNTEMİ

3.1.	KARAR ANALİZİ VE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP).....	41
3.1.1.	Karar ve Karar Süreci.....	41
3.1.2.	Karar Analizi.....	42
3.1.3.	Karar Analizinde AHP Modeli.....	43
3.2.	ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP).....	43
3.2.1.	Hiyerarşik Yapının Oluşturulmasında Sistem Yaklaşımı.....	45
3.2.1.1.	Hiyerarşik Yapı.....	45
3.2.2.	Ölçme ve Yapı Oluşturma.....	46
3.2.3.	İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Ağırlıklar Kümesi.....	49
3.2.4.	Analitik Hiyerarşi Prosesinde Kullanılan Ölçek.....	50
3.2.5.	Özvektörün Bulunması.....	50
3.2.6.	Tutarlılık.....	54
3.3.	SEÇİME TABİ TUTULACAK YAKITLARIN KARŞILAŞTIRMA KRİTERLERİ.....	56
3.3.1.	Yakıt Özellikleri.....	56
3.3.2.	Emisyon Değerleri.....	57
3.3.3.	Maliyetler.....	58
3.3.4.	Kullanım Alanı Genişliği.....	58
3.3.5.	Biyolojik Olarak Bozunabilirlik.....	59
3.3.6.	Yurt İçi İstihdam Alanlarına Katkı.....	60
3.3.7.	Ülke Ekonomisine Beklenen Etkisi.....	60
3.3.8.	Verimlilik.....	61
3.4.	ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP) İLE YAKIT SEÇİMİ.....	62
3.4.1.	Hiyerarşik Yapının Oluşturulması.....	63
3.4.2.	Modelin Çözümü.....	67
3.4.3.	Duyarlılık Analizleri.....	78

SONUÇ VE ÖNERİLER.....	84
EKLER.....	87
KAYNAKÇA.....	109
DİZİN.....	114



TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1: İnsan Etkinliklerinden Etkilenen Önemli Sera Gazlarına İlişkin Özet Bilgiler.....	19
Tablo 1.2: Türkiye’de Seragazları Miktar ve Paylarındaki Değişimler.....	26
Tablo 1.3: Türkiye’de Toplam Birincil Enerji Arzı ve Co ₂ Emisyonu Karşılaştırması.....	27
Tablo 2.1: Dünyada Biodizel Üretimi.....	34
Tablo 2.2: Biodizel ve Dizel Emisyon Değerleri.....	37
Tablo 3.1: Analitik Hiyerarşi Prosesinde Kullanılan Ölçek.....	51
Tablo 3.2: Birinci Seviye Karşılaştırmalar Matrisi.....	53
Tablo 3.3: İkinci Seviye İkili Karşılaştırmalar Matrisleri.....	53
Tablo 3.4: Tesadüflük Göstergesi.....	55
Tablo 4.1: Biodizel ve Dizelinin Özelliklerin Karşılaştırılması.....	57
Tablo 4.2: Emisyon Değerlerinin Karşılaştırılması.....	57
Tablo 4.3: Yakıt Maliyetlerinin Karşılaştırılması.....	58
Tablo 4.4: Biodizel ve Dizel Kullanım Alanları.....	59
Tablo 4.5: 28 Günde Biyolojik Olarak Bozunabilirlik Miktarları.....	59
Tablo 4.6: Yurt İçi İstihdam Alanlarına Katkı.....	60
Tablo 4.7: Ülke Ekonomisine Beklenen Etki.....	61
Tablo 4.8: Biodizel ve Dizel Verim Oranları.....	62

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Biyomotorin Üretimi.....	33
Şekil 3.1: Konut Seçimi İle İlgili Örnek Problemin Hiyerarşiye Ayrıştırılması	46
Şekil 3.2: Araba Seçim Problemi İçin Hiyerarşik Yapı.....	52
Şekil 4.1: Yakıt Seçiminde Değerlendirme Ölçütleri Hiyerarşisi.....	65
Şekil 4.2: Birinci Düzey İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü.....	68
Şekil 4.3: “Yakıt Özellikleri” Ölçütü Alt Düzeyinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	70
Şekil 4.4: “Emisyon” Ölçütü Alt Düzeyinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	71
Şekil 4.5: “Maliyetler” Ölçütü Alt Düzeyinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	72
Şekil 4.6: “Kullanım Alanı Genişliği” Ölçütü Alt Düzeyinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	73
Şekil 4.7: “Yurt İçi İstihdama Katkısı” Ölçütü Alt Düzeyinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	74
Şekil 4.8: “Ekonomiye Katkısı” Ölçütü Alt Düzeyinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	75
Şekil 4.9: “Biyolojik Olarak Bozunabilirlik” Ölçütü Alt Düzeyinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	76
Şekil 4.10: “Verimlilik” Ölçütü Alt Düzeyinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	77
Şekil 4.11: Yakıt Seçimi Birleşik Görelî Önemler Vektörü.....	78
Şekil 4.12: Birinci Düzey Ölçütlerin Duyarlılık Analizi Grafiği.....	79
Şekil 4.13: Birinci Düzey Ölçütlerin Duyarlılık Analizleri.....	81

KISALTMALAR

AA	Anadolu Ajansı
AB	Avrupa Birliği
AHP	Analitik Hiyerarşı Prosesi
CFCs	KloroFloro Karbonlar
CH₄	Metan
CI	Tutarlılık göstergesi
CO	Karbonmonoksit
CO₂	Karbondioksit
CR	Tutarlılık Derecesi
HC	Hidrokarbonlar
HFC	Hidroflorokarbon
IEA	International Energy Agency
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
N₂O	Azotoksit
Nox	Azotoksitler
PFC	Perflorokarbon
PPBV	Hacim olarak milyarda kısım
PPMV	Hacim olarak milyonda kısım
PPTV	Hacim olarak trilyonda kısım
RI	Tesadüfilik Göstergesi
S	Sayfa
SS.	Sayfalar arası
SF₆	KükürtHekzaFlorid
TİDEB	Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı
VB	Ve Benzeri



TEZ HAKKINDA

PROBLEM

Çevre faktörlerini ve sosyal sorumlulukları ön planda tutmakla birlikte işletmelerin karlılıklarını da sürdürebilmeleri işletmeler açısından arzu edilen bir durumdur. Ancak birçok işletme, iç ve dış çevre faktörünü yeterince analiz etmemekte, karlılığı da sosyal sorumluluklarına tercih etmektedir.

ÇALIŞMANIN AMACI

Organizasyon(İşletme) kuruluş fikri geliştirilirken, yapılacak yatırım araştırmalarında işletme- çevre ilişkisinin bir girdi olarak dikkate alınması zorunludur. Çevrenin örgüt başarısı için vazgeçilmez bir unsur olduğu ve örgütün, çevrenin talepleri doğrultusunda hareket etmesi zorunluluğu bir gerçektir. Çevresini dikkate alan bir organizasyon kuruluş fikri geliştirme faaliyetinde, sürdürülebilir kalkınma yaklaşımının yeri önemlidir. Ekonomik gelişme ve refaha katkı yapılması çabasıyla birlikte sosyal sorumluluk gereği doğal çevrenin korunması ve iyileştirilmesi arasında bir dengenin kurulması kaçınılmazdır.

Çalışmanın temel amacı, organizasyonların sosyal sorumluluk bağlamında, karlılık ile birlikte ürettiği mamuller açısından çevrenin iyileştirilmesine direk katkılar sağlayabilecek ürün alternatifinin ortaya konulmasıdır. Bu amaçla, çevreye duyarlı alternatif enerji kaynaklarından biodizelin petrol kökenli dizel ile karşılaştırılması, karar analizi uygulamasıyla üstünlük ve zayıf yönlerinin değerlendirilmesi olacaktır.

Gerek organizasyon kuruluş fikri geliştirilirken gerek organizasyonun işleyişı sürecinde, yönetici ve karar vericiler açısından, sayısal ve sayısal olmayan yoğun veriler durumunda, Analitik Hiyerarşı Prosesi(AHP) metodu etkin bir karar analiz metodudur.

Sistem yaklaşımı, sistemin çeşitli öğelerinin, tüm sistemi etkilediğini öngörmektedir. Çalışmanın ikincil amacı ise, sistem yaklaşımı doğrultusunda, karar analizi temelinde, tüm girdileri aynı anda karar sürecine dahil ederek, birden çok alternatif arasından optimum doğru seçeneğe bilimsel metotla ulaşmanın

tanımlanması, doğru ve etkin karar için Analitik Hiyerarşi Prosesi yöntemiyle uygulaması olacaktır.

ÇALIŞMANIN ÖNEMİ

Fosil akaryakıt tüketimi kentlerdeki hava kirliliğine %60 oranında katkı yapmaktadır, biyolojik akaryakıtlar ise CO₂ birikimi yanında ozon tabakası incilmesi ile CO birikiminde %90 oranında azaltabilmektedir. Kirlenmeyle kuraklık ve çölleşmeye neden olan kaynaklara dayalı enerji politikasından uzaklaşarak uluslar arası platformda kabul gören, kırsal ekonomi ve istihdam üzerinden ulusal ekonomilere katkı sağlayan alternatif kaynaklara yönelme gelecek yıllar için zorunluluk arz etmektedir.

Kaynak Bağımlılığı Kuramı'nın öngördüğü gibi, işletmeler açısından çevrelerinden aldıkları girdileri kullanırlar. Çevreye olan bu bağımlılık, kaynakların kıt ve kritik olması durumunda işletmeleri olumsuz etkilemektedir. Ancak, işletmeler uygun stratejiler geliştirerek bu bağımlılıktan kurtulabilirler yada bağımlılığı azaltabilirler. Türkiye'de petrol ihtiyacının %85'inin ithalat yoluyla karşılandığı ve petrol ürünleri tüketimi içinde, en büyük payın %34 değeri ile motorine ait olduğu değerlendirildiğinde, bir ürün olarak biodizelin üretiminin dizele olan bağımlılığı azaltabileceği değerlendirilmektedir.

ÇALIŞMANIN HİPOTEZİ

Petrol kökenli dizel yakıtı göre biodizelin süreklilik arz etmesi, insan sağlığına daha az olumsuz etkilere sahip olması, yeni istihdam alanları oluşturması ve karlılığı nedeniyle, belirlenen sekiz kriter kapsamında, işletme kuruluş fikri geliştirirken biodizel tercih edilebilir bir üründür.

ÇALIŞMANIN VARSAYIMI

Çalışmada varsayım, işletmelerin sosyal sorumluluklarını yerine getirmelerinin işletmelere farklı birçok yönden olumlu etkisi olacağı, sosyal sorumluluktan uzak işletmeciliğin işletmelere zarar vereceğidir.

ÇALIŞMANIN SINIRLILIKLARI

Çalışmada biodizel ve dizel üretim ve vergilendirilmiş fiyatlarının birbirine oranları sabit kabul edilmiş, biodizel ve dizel yakıtların yakıt kalitesinde değişme olmadığı kabul edilmiş, ilgili yakıtların kullanım alanlarının sabit olduğu, verimlilik oranlarının sabit olduğu kabul edilmiştir. Ayrıca toplum tercihlerinin mevcut durumu sabit kabul edilmiştir.

Çalışmanın duyarlılık analizleri bölümünde ise, sekiz kriterin tercih sıralamalarının sırasıyla iki kat arttığı varsayılmış ve yeni oluşan sıralamaya göre yeni sonuçlar değerlendirilmiştir.

Çalışmada organizasyon amaçları, biodizel ve Analitik Hiyerarşi Prosesi ile ilgili teorik olarak bilgilerin derlenmesinde ulusal ve uluslararası araştırmacıların yayınlamış olduğu kaynaklardan yararlanılmıştır. Alternatif biokütle enerji kaynaklarından biodizel üzerinde durulmuştur. Uygulamada, belirlenen sekiz ana, yirmi dokuz alt kriterin dizel yakıt ile karşılaştırması yapılmıştır.

ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) kullanılarak biodizelin halihazırda kullanılmakta olan dizel yakıtına üstünlüğü hakkında bilgiler sağlanmıştır.

Çalışmada teorik ve uygulama (pratik) olarak biodizel ile ilgili bilgilere ulaşılmıştır.

Teorik bilgiye ulaşmada konu ile ilgili ulusal ve uluslar arası kitap makale vd. yayınlardan yararlanılmıştır. Uygulamada (pratik) görüşme, anket ve AHP programı kullanılmıştır.





TEZ METNİ



BİRİNCİ BÖLÜM

İŞLETMELERİN ÇEVREYLE İLİŞKİLERİ VE SOSYAL SORUMLULUKLARI

1.1. İŞLETME VE ÇEVRE İLİŞKİSİ

1.1.1. Çevre Kavramı

Çevre, genel olarak etkileşim halinde bulunulan ve içinde yaşanan bir düzlemi, kendisini oluşturan faktörlerin bütünü olarak ifade edilmektedir(Efil, 1993, s.65). diğer bir tanımla çevre, biyolojik varlıklar ile toplumsal (organizasyon, işletme vb.) varlıkları saran koşullardır(Tosun, 1990, s.756).

İşletme açısından çevre, işletmeyi etkileyen doğal, toplumsal, kültürel, teknolojik, ekonomik ve yönetsel koşulları içeren ilişkiler sisteminin tamamıdır(Tosun, 1990, s.756). diğer bir tanım ile toplumsal çevre, ekonomik çevre, teknolojik çevre, hukuki çevre, siyasal çevre örgütün(işletmenin) çevresini oluşturmaktadır(Akdemir, 2003, ss.56-57).

Çevre kavramını çift yönlü ele alan yaklaşıma göre çevre, örgütsel yaşamı etkileyen, ve ona sınırlama getiren iç çevre ile örgüt dışında kalan ancak örgütü etkileyen dış çevre faktörlerinden oluşan bir düzlemi anlatmaktadır(Can, 1994, s.48).

1.1.2. Örgüt Çevre İlişkisinde Kaynak Bağımlılığı Kuramı

Örgüt(işletme)-çevre ilişkisine yönelik anlayışın gelişmesinde iki temel dönemden söz edilebilir. Birincisi, 1950'lerin sonları ve 1960'ların başlarında çevre kavramının örgütsel analizlere dahil edilmesine neden olan sistem yaklaşımı ile birlikte gelişen anlayıştır. İkinci anlayış ise 1970'lerin sonunda gelişmiş ve günümüze dek süregelmiştir. Bu yaklaşımda çevrenin örgütleri yoğun biçimde etkilediği kabul edilmiş; bu etkinin gerçekleşme yolları üzerine odaklanılmıştır. Birinci dönemde tartışılan kuram Koşul Bağımlılık Kuramı olmuştur. İkinci dönemde geliştirilen kuramlar ise, Kaynak Bağımlılığı Kuramı, Popülasyon Ekolojisi Kuramı ve Kurumsallaşma Kuramı'dır (<http://www.akdeniz.edu.tr.28.04.2004>).

Örgütlerin sürekliliğinin sağlanması için çevrenin sürekli analiz edilmesi, örgüt dışından gelen yeni inputların(girdilerin), örgütte ne gibi etkilere yol açabileceğinin değerlendirilmesi zorunludur. Dolayısıyla, çevrenin sürekli analiz edilmesi ile örgütün geleceğinin şekillendirilmesi geleceğe yönelik stratejik kararların alınması zorunludur.

1967'de James Thompson ile başlayan ve daha sonra Aldrich, Pfeffer ve Salancik öncülüğünde geliştirilen bu yaklaşımın ana fikri şudur: Organizasyonlar faaliyetlerini dolayısıyla yaşamlarını sürdürebilmek için çevrelerinden aldıkları inputları(girdileri) kullanırlar. Input, işletmelerin mal veya hizmet üretmek için kullandığı her türlü malzeme, enerji, bilgi, yetenek, beceri işgücü, para vs. yi ifade eder. Her işletme için kullanılan inputların çeşitliliği, nisbi önemiyle temin edilme kolaylığı farklıdır. Her işletmenin kritik öneme sahip inputları farklı olabilir(Koçel, 1998, s.254).

Kaynak Bağımlılığı Kuramı, diğer bir deyişle, işletmeler kendi kendine yeterli değildir ve yaşamını sürdürebilmeleri için çevreyle ilişki içinde olmaları gerekir. Çevre, örgütün faaliyetleri için zorlayıcı bir güçtür.

Bu kuram her ne kadar örgütlerin çevrelerce kontrol edildiği varsayımına dayansa da, yöneticilerin, çevrenin hakimiyetini sağlayan unsurları kendi çıkarları için kullanabileceklerini de belirtmektedir. Kuramın temel görüşü, örgütün içinde bulunduğu ağdaki karşılıklı bağımlılık ilişkilerine yönelik bir analizin, yöneticilere, örgüt ile diğer aktörler(yönetim, uluslar arası işletmeler vb.) arasındaki güç/bağımlılık ilişkilerini anlamada yardımcı olacağı şeklindedir. Hammadde, işgücü, sermaye, ekipman, bilgi gibi kaynakları elinde bulundurması, çevreye, rekabetçi fiyatlar, ürünler ve hizmetler ve etkin örgüt yapı ve süreçleri ile ilgili talepte bulunma gücünü vermektedir. Özetle, örgütün ihtiyaç duyduğu kaynakların önemi ve kıtlık derecesi, bu örgütün çevresine bağımlılığının nitelik ve kapsamını belirler. Kaynak bağımlılığı bakış açısını uygulamanın ilk adımı, örgütün içinde bulunduğu ağı, kaynakların kıt ve kritik olma özelliklerine göre değerlendirmektir. İkinci adım ise, diğer çevresel aktörlere bağımlı olmaktan kaçınmak veya onları örgüte bağımlı kılmamanın yollarını aramaktır. Örgütler bunu sağlamak için çeşitli stratejiler geliştirebilirler. Ancak, bu stratejilerin yalnızca bağımlılık tablosunu değiştirebileceğini, kaynak bağımlılığını yönetme gerekliliğini

ortadan kaldırmayacağını unutmamak gerekir. Bu nedenle kaynak bağımlılığını yönetmek, çevrenin dikkatli biçimde tanımlanmasını ve düzenli olarak izlenmesini gerektirmektedir(<http://www.akdeniz.edu.tr>.28.04.2004).

1.1.3. İşletmeleri Etkileyen Çevre Faktörleri

İşletmeler çevrelerinden bağımsız olarak değerlendirilemez, işletmeler kendilerini içinde yaşadığı ortamdan soyutlayan kuruluşlar değildir ve birçok çevre etkeninin etkisindedir(Büker, Aşıkoğlu ve Sevil, 1994, ss.392-395). İşletmeler çevrelerini oluşturan koşullara önem vermek ve çevre taleplerine göre hareket tarzı benimsemek zorundadır.

Bilgi çağıyla birlikte işletmeleri çevreleyen ekonomik, hukuksal, sosyo- kültürel, doğal ve teknolojik ve uluslar arası sistemdeki niteliksel değişimin etkisi, işletmeleri bu değişimlere uymaya zorlamaktadır. Müşteri talepleri ve global rekabetin ön plana çıktığı günümüzde, kurumsal etkinlik ve hizmet kalitesi gibi bağlantılı ve vazgeçilmez iki temel hedefe ulaşmayı planlamaktadır(Öğüt, 2003, s.89). Rekabet ve tüketici beklentileri yanında işletmeler, etkisi altında buldukları diğer çevre faktörlerine de gereken önemi vermek zorundadırlar. Örneğin son dönemlerde ekolojik çevre de denilen doğal çevre, birçok sanayileşmiş yada sanayileşmekte olan toplumlun hassas olduğu bir konu haline gelmiştir. Bu durumun nedeni nihai hedef olarak işletmenin karlılığının sağlanması ve sürdürülmesi, rekabet edebilirliğin sağlanması çabalarıdır. Karlılık ve rekabet edebilirliğin ön planda tutulması ekolojik çevreyle uyumlu işletme gerekleri için gerekli yatırımların yapılmamasına yada ertelenmesine neden olmaktadır. İşletmeler çevre açısından değerlendirildiğinde, işletmelerin yakın çevresi, işletmelerin ulusal çevresi ve uluslar arası çevresi olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca çevre koşulları da toplumsal yapı, yasal ve politik koşullar, ekonomik yapı ve teknoloji olarak özetlenmektedir(Tokat ve Şerbetçi, 2000, ss.42-50). Diğer bir tanım ise işletmelerin iş çevresi(İslamoğlu, 2000, s.54) ve işletmenin dış çevresi olarak tanımlanmaktadır(Robbins, 1984, s.146).

1.1.3.1. İşletmelerin İş Çevresi

Hissedarlar, satıcılar, rekabet, tüketiciler(müşteriler), sendikalar, işçi işveren ilişkisi oluşturur(İslamoğlu, 2000, s.54). İşletmelerin iş ilişkileri bağlamında ilişki içinde olduğu yakın çevresine yeterli önemi vermesi gereklidir.

1.1.3.1.1. Satıcılar

İşletmeler üretimde kullandıkları girdi mallarının bir bölümünü yada tamamını ve üretimde kullanılan diğer girdileri temin etmek zorundadır. Bu girdileri temin eden tedarikçiler işletmeler ile kaçınılmaz olarak karşılıklı ilişki halindedir. Tedarikçi ile işletmenin ilişkisi, girdinin temininde fiyat, miktar, kalite vb. unsurların belirlenmesi ve işletme açısından optimum taleplerin karşılanması olarak gerçekleşir(Türengül, 1998, s.116). İşletme, girdi teminindeki unsurları karşıladığı düzeyde, ürettiği ürüne girdiden kaynaklı etkiler olumlu yada olumsuz yansiyacaktır.

1.1.3.1.2. Rekabet

Rekabet, bir pazarda tüketicilerin ilgisini kazanmak için satıcıların birbirleriyle yarıştıkları bir mücadele şeklidir(İslamoğlu, 2000, s.54). Rekabet ortamı tüketici lehine ortam sağlamakla birlikte, işletmelerin kalite, fiyat, özgün ürünler geliştirme gibi çaba içinde olmalarını zorunlu kılmaktadır, bu durum işletme karlılığını azaltmakla birlikte işletme hedeflerine ulaşmayı ve yüksek kalitede piyasanın oluşmasına neden olur. İşletmelerin rakipleriyle meşru sınırlar içinde rekabet etmeleri ve kanunların elverdiği düzeyde rekabet etmesi beklenir. Aynı dalda üretim yapan işletmeler zaman zaman kıyasıya rekabet ortamını ortadan kaldırmak için aralarında kartel, tröst, holding gibi gizli yada açık örgütler kurarlar. Bu ilişkiler, işletmeler arası normal olarak görülen çevresel ilişkilere dendir(Tokat ve Şerbetçi, 2000, s.46).

1.1.3.1.3. Sendikalar

Üretken bir iş ortamı yaratabilmek için çalışanlarla rasyonel bir diyalogun sağlanması gereklidir. Diyalog kurabilen, tartışmacı bir örgüt ortamı sağlanmalıdır(Akdemir, 2003, s.286). İşveren ve çalışanların diyalog içinde olması, sorunların karşılıklı anlayış doğrultusunda çözülmesi işletme içi iç barışın temini ve verimliliği açısından önem arz etmektedir. İşveren ile işçilerin ilişkilerinde sendikalar önemli role sahiptir. Ücretlerin tespiti, çalışma şartlarının oluşturulması ve çalışma düzeninin sağlanmasında sendikaların katkısı mevcuttur. Sendikalarla iyi ilişkilerin sağlanması, işletmenin rekabet gücü, maliyetleri, büyümesi vb. açılardan oldukça önemlidir.

1.1.3.1.4. Tüketiciler

Tüketiciler işletmelerden kaliteli, ucuz, isteklerine uygun mal almak isterler, işletmeler ise ürettiği mal ve hizmetlerin istediği fiyattan tüketiciler tarafından satın alınmasını beklerler. İşletmenin ürünlerini tüketici talepleri doğrultusunda üretmesi, müşteri odaklı yaklaşım içinde olması, talepler doğrultusunda fiyatlarla tüketiciye ulaşması müşterilerin işletmeye güvenini, dolayısıyla işletmenin sürekliliğini sağlayacaktır.

1.1.3.1.5. Hissedarlar

Hissedarlar, sermaye koyarak işletmenin mal ve hizmet üretmesi için risk alan, dolayısıyla işletme hayata geçtikten sonra, belirli oranlarda gelir elde etmek isteyen sermaye sahipleridir. İşletmenin hayatını sürdürebilmesi için makul oranda hissedarlara kar vermelidir, aksi durumda sermayenin geri çekilmesi ile işletmenin yaşamı son bulabilir.(Tokat ve Şerbetçi, 2000, s.44). Hissedarların tatmin edilmesi hem işletmenin ayakta kalması hem de büyümesi açısından önemlidir.

1.1.3.2. İşletmelerde Dış Çevre Faktörleri

İşletmelerde genel çevre faktörleri yada diğer bir yaklaşımla dış çevre faktörleri(Robbins, 1984, s.146), ekonomik, teknolojik, sosyo- kültürel, hukuki, politik, ve doğal çevre faktörleridir. İşletmenin dış çevresini oluşturan bu faktörler, işletmenin işleyişini, çalışmalarını, kararlarını etkilemektedir.

1.1.3.2.1. Ekonomik Çevre

İşletmeleri ekonomik olgulardan ayrı değerlendirmek mümkün değildir. Çünkü işletmeler genel ekonomik gelişmelerden olumlu yada olumsuz olarak etkilenmektedir. Hükümetlerin aldığı ekonomik kararlardan işletmeler kesinlikle olumlu yada olumsuz yönde etkilenmektedir. Borsa, enflasyon, teşvikler, döviz fiyatları, ihracat olanakları vb. birçok ekonomik olay da işletmeleri etkilemektedir(Akdemir, 2003, s.56). Ayrıca serbest piyasa ekonomisinin uygulanıyor olması yada uygulanmaması, pazar durumu, içinde bulunulan ekonominin büyüklük derecesi ekonomik çevreyi oluşturmaktadır.

1.1.3.2.2. Teknolojik Çevre

Teknoloji günümüzde en önemli çevre ögesidir. Teknoloji sürekli değişmektedir ve değişen teknoloji, mevcut teknolojinin ekonomik ömrü ne olursa olsun demode kılabilir(Akdemir, 2003, s.56). Teknolojik çevreden kaynaklı değişimler işletmeler açısından tehdit unsuru olarak gözükmekle birlikte iyi değerlendirildiğinde çok önemli fırsat ve üstünlükler sağlayabilmektedir. Risk alanı oluşturan teknolojinin hızlı sirkülasyonu, iyi yapılacak ekonomik değerlendirmeler ile ve takip edilecek teknolojik yenilikler sayesinde fırsat haline dönüştürülebilir. Teknolojik çevredeki gelişimleri izlemeyen ve süreçlerine dahil etmeyen işletmeler, rekabet üstünlüğünü rakiplerine kaptırırlar(Dinçer ve Fidan, 1996, s.109).

1.1.3.2.3. Sosyo-Kültürel Çevre

Toplumun belirlediği yazılı yada yazılı olmayan kuralları, toplumun değer yargılarını dışlayan bir işletmenin varlığını sürdürmesi mümkün değildir(Akdemir, 2003, s.56). Toplumsal çevredeki eğilim ve değişimler işletme çalışanlarını etkileyeceği gibi, işletmenin verimliliğine de etki edebilecektir. Çünkü çeşitli sosyolojik olguların personel verimine etkisi vardır(Sibson, 1991, s.103). Toplumun sosyo-kültürel değerlerinin işletme tarafından önemsenmesi, işletmenin toplum tarafından benimsenmesine ve hedeflerine rahat bir şekilde ulaşmasına yardımcı olacaktır. Aksi durumda toplumla çatışan bir işletme imajı işletmenin varlığının ve geleceğinin sorgulanmasına neden olabilecektir.

1.1.3.2.4. Hukuki Çevre

İnsan yaşamını düzenleyen hukuk, aynı zamanda işletmelerin faaliyetlerini de düzenlemektedir. İşletmeler kuruluş aşamasında çeşitli yasal işlemleri yerine getirmek zorunda olduğu gibi, faaliyetleri sırasında da yasal birtakım yükümlülükleri yerine getirme zorunlulukları vardır. Toplum sağlığına zararlı ürünler üretmemek, sigortasız iş gücü istihdam etmemek, kayıtları sorumlu kuruluşlara tetkik ettirmek gibi birtakım hukuki faaliyetlerde bulunmak işletmelerin hukuki zorunluluklarından(Akdemir, 2003, s.57). İşletmelerin hukuki çevresini oluşturan ve uyulması gereken bu zorunluluklar kanunlar, tüzükler, yönetmelikler olarak düzenlenmiştir.

1.1.3.2.5. Politik Çevre

Politik yada diğer bir ifadeyle siyasal çevre, işletmenin devlet ve yönetimiyle ilişkilerini ifade etmektedir. Devletin işleyişine yön veren hükümetler ve izledikleri politikalar işletmelerin faaliyetlerini yakından etkilemektedir. Vergilendirme politikaları, teşvik politikaları, fonlar, istihdam politikaları hükümetlerin işletmeleri etkileyen uygulamalarından bazılarıdır.

Günümüzde globalleşen dünyada uluslar arası işletmelerin faaliyet göstermesi, uluslar arası anlaşmaların getirdiği ticari uygulamalar ve uluslar arası birliklerin oluşması, ülke politikalarının yanında global politikaların da ulusal işletmeleri etkilediği bir gerçektir.

1.1.3.2.6. Doğal Çevre

Canlıların içinde yaşadığı, toprak hava, su koşullarından oluşan çevre doğal çevredir. İşletmeleri doğal çevre dolaylı yada doğrudan etkilemektedir(Çağlar, 1996, s.90). Doğal çevre işletmelerin yapısına bağlı olarak, hammadde, üretim süreçleri, işletmenin kuruluş yeri vb. konularda işletmelere etki ederler. İklimi yağışlı ve ılıman geçen bölgelerde güneşte kurutulmuş gıda üretimi yapılması güçtür, denize uzak bölgelerde deniz balıkları için işleme tesisleri açmak maliyetli bir faaliyet olacaktır, maden olmayan topraklarda maden işletmeleri kurulmaz ve kış sporları yapılması amacıyla kurulan turizm tesislerinin karlılığı için uygun mevsim şartlarının oluşması gereklidir.

1.2. İŞLETMELERİN SOSYAL SORUMLULUKLARI

1.2.1. Sosyal Sorumluluğun Tanımı

Sorumluluk, topluma karşı yüklenilen ve gerektiğinde hesap verme duygusu olarak değerlendirilebilir. İşletmelerin ilişki de buldukları birçok sosyal sorumluluk alanları bulunmaktadır. Bu alanlar sosyal sorumluluğun sınırlarını çizmekte ve aynı zamanda kapsamını oluşturmaktadır. İşletmelerin genel olarak sahip ve ortakların çıkarlarının korunması, çalışanlara nitelikli iş ortamlarının sağlanması, çevreye iş imkanlarının sağlanması, tüketicilerin korunması, çevre kirliliğinin önlenmesi ve yaşanabilir çevrelerin oluşturulmasına katkıda bulunmakta ve toplumsal sorunların çözümünde yardımcı olmak olarak sayılabilecek bazı sorumluluk alanları vardır(<http://www.oconturk.org>,24.04.2004).

1.2.2. İşletmelerde Sosyal Sorumluluk Kavramının Gelişimi

Sosyal sorumluluk ile ilgili büyük kaygılar geçmişte yaşanan çeşitli olaylardan kaynaklanmaktadır. Sosyal sorumluluklar, 1800'lü yılların sonunda büyük şirketlerin sayılarının artmasıyla kavramsal olarak ortaya çıkmıştır (sanayi liderleri olan, John D.Rockefeller, Cornelius Vanderbilt ve Andrew Carnagie). O dönemlerde, baskı ya da anlaşma ile verilen komisyonlar ve sabit fiyat anlaşmaları gibi anti-rekabet uygulamaları hükümetleri yasal reformlar yapmaya itmiştir (Bartol ve Martin, 1994, s.103).

Sosyal sorumluluk kavramı, 1960'lar ve 1970'lerde işletme yöneticileri arasında ve işletme/yönetim okullarında daha fazla ilgi çekmeye başlamış ve özellikle A.B.D'de 1960'larda toplumun değişen sosyal değerleriyle birlikte bu kavram da önem kazanmıştır. İşletme yöneticileri, işletmenin sosyal sorumluluğundan bahsetmeye ve ekonomik problemler yanında, sosyal nitelikli problemlere de çözüm getirecek sosyal programlar geliştirmeye başlamışlardır. İşletme ve yönetim okulları ise ders programlarına, işletmenin sosyal sorumluluğu hakkında yeni dersler koymuşlardır. Sosyal sorumluluk, 1980'li yılların başlarında "İşletmelerin ekonomik faaliyetlerinin onunla ilgili tarafların (hissedarlar, çalışanlar, tüketiciler ve tüm toplumun) hiçbirinin menfaatlerine zarar verilmeden yönetilmesi" olarak tanımlanırken, günümüzde ise işletmenin ekolojik çevreyle ilgili sorumluluğu da çevre bilincinin artmasıyla birlikte sosyal sorumluluk kavramının bir parçası haline gelmektedir. (<http://www.oconturk.org.24.04.2004>).

Sosyal sorumluluğun çeşitli tanımları olmakla beraber, bu tanımların çoğunda ortak olan dört unsurdan söz etmek mümkündür.

- İşletmelerin kar elde etmek için mal ve hizmet üretmelerinin ötesinde sorumlulukları vardır.
- Bu sorumlulukların içinde, işletmelerin ortaya çıkmasına katkıda buldukları sosyal problemlerin çözümüne katkıda bulunmak da vardır.
- İşletmeler sadece hissedarlara karşı değil, sosyal paydaşlar olan çevreye karşı da sorumludurlar.

- İşletmeler sadece ekonomik değerlere odaklanmamakta, daha geniş anlamda insani değerlere hizmet etmektedir(<http://www.oconturk.org.24.04.2004>).

1.2.3. İşletmelerde Sosyal Sorumluluk İle İlgili Görüşler

Sosyal sorumluluk ile ilgili iki yaklaşım klasik ve sosyo-ekonomik görüştür. Klasik görüşe göre işletmelerin sadece kâr maksimizasyonu sorumluluğu vardır. Sosyo-ekonomik görüşte ise, işletmeler işletme kârları ile ilgili olduğu gibi sosyal refahın artması ile de ilgili olmaları gerektiği vurgulanmaktadır (Shermerhorn, 1993, s.86).

1.2.3.1. Klasik Görüş

Klasik görüş Friedman tarafından "hissedarlar" modeli olarak ortaya konulmuştur. Bu görüşe göre, işletmeler karlarını maksimize ederek hissedarlarının beklentilerini yerine getirmeli ve belirli bir değer yaratmalıdır. Klasik görüş, sosyo-ekonomik görüşün sosyal sorumluluk anlayışına nazaran daha dar bir kapsamlıdır. Klasik görüşe göre sosyal sorumluluklar(Shermerhorn, 1993, s.86):

- İşletmenin kar düşüşüne,
- İşletmenin maliyetlerinin çoğalmasına,
- İşletme amaçlarının sulandırılmasına,
- İşletme için haddinden fazla sosyal güce,
- Toplumda işletme sorumluluğunun eksilmesine neden olacaktır.

1.2.3.2. Sosyo-Ekonomik Görüş

Klasik görüşe alternatif olarak hissedarlarla birlikte işletme faaliyetlerinin sonuçlarından etkilenen ve bir bütünün parçaları sayılabilecek paydaşlara karşı da sorumlulukları ileri sürülmektedir. Dünya ölçeğinde uluslar arası ticaret ve doğrudan yatırımlara yönelik engellerin ortadan kalkmaya devam ediyor olması, insan hakları ve çevreyi koruma bağlamında ülkeler arası yaklaşım farklılıklarının akademik çevreler ve

iş dünyasında daha fazla farkına varılması ve tartışılmasına yol açmıştır. Belirtilen bu değişim sürecinde işletmeler, varolan sosyal sorumluluklarına ilave olarak başka sorumlulukları da yüklenmişlerdir(Develioğlu, Alpay ve Evcimen, 2002, s,73).

Sosyo-ekonomik görüş ile ilgili değişik görüşler iki başlık altında toplanmıştır. Birincisi, büyük işletmelerin sayısal olarak artması ve iriliklerinin genişlemesiyle endüstriyel toplumda ciddi beşeri ve sosyal sorunları beraberinde getirmektedir. Diğeri ise, sorunlara sebep olan bu kuruluşların yöneticileri gerekli tedbir ve çareleri almaları da zorunludur. Böylece işletme ya bu sorunları çözecek biçimde işletmesinin faaliyetlerini değiştirmek ve yönlendirmek zorundadır ya da bu sorunları en azından iyileştirecek ve zararlı etkilerini azaltacak şekilde hareket etmelidir(Eren, 1990, ss.112-113).

Sosyo-ekonomik göre, sosyal sorumluluklar şunlardır(Schermerhorn, 1993, s.87):

- İşletmenin uzun dönem kârları,
- İşletmenin sosyal sorumluluğunu destekleyen kamuoyu beklentileri,
- İşletmenin geliştireceği imajı,
- Herkes için daha iyi bir çevre için önemlidir.
- İşletmelerin daha fazla düzenlemeler karşısında oldukları da bilinmektedir.
- İşletmelerin elinde teknik, parasal ve yönetsel kaynakları vardır. Bu nedenle zamanımızın karmaşık sosyal sorunlarının üstesinden gelebilirler ve gelmelidirler.
- İşletmelerin etiksel zorunlulukları vardır.

1.2.4. İşletmelerde Sosyal Sorumluluk Alanları

İşletmelerin sosyal sorumlulukları bağlamında değişik sınıflandırmalar yapılmıştır. Bu sınıflandırmalardan birisi şöyledir(Goodpaster, 1989, ss. 89-90):

- Hisse sahipleri ya da sermayedarlar
- İşgörenler

- Müşteriler (tüketiciler)
- Yerel halk
- Ulusal toplum
- Uluslararası toplum

Farklı bir sınıflandırmaya göre (Dinçer, 1992, s.87):

- Sosyal değerler ve iş ahlakı
- Doğal çevrenin korunması
- Tüketicinin korunması
- Çalışma yaşamının niteliğinin gelişmesi
- Sosyal yarar sağlayacak yatırımların yapılması
- Diğer sosyal yardım ve destekler olarak belirtilmektedir.

Sosyal sorumluluk alanlarının diğer bir sınıflandırması ise şöyledir(Tokat ve Şerbetçi, 2000, ss.64-65):

- Karlılık (kar maksimizasyonu)
- İş ahlakı
- Toplumu iyileştirme ve yaşam niteliğini geliştirme
- Tüketicilerin korunması
- Doğal çevrenin korunması

1.2.4.1. Karlılık(Kar Maksimizasyonu)

Karlılık yada kar maksimizasyonu işletmelerin genel amaçlarından biridir. Aynı zamanda işletmenin karlılığı, sermayedarlar ve işletmeyle ekonomik bağları bulunan guruplar açısından gereklidir.sosyal sorumluluk kavramı işletmeyi ekonomik bir birim olarak kabul eder ve yaşamını sürdürmesi için kar etmesi gerektiğini esas alır(Tokat ve Şerbetçi, 2000, ss.64-65). İşletmeler karlılıkları oranında devlete karşı mali sorumluluklarını yerine getirebilirler, toplumun beklentilerine sosyal sorumluluk bağlamında cevap verebilirler ve topluma katkı sağlayabilirler.

1.2.4.2. İş Ahlakı

İşletme faaliyetlerinin toplum üzerindeki etkisinden dolayı, daha planlama aşamasında sosyal sorumluluğa önem verilmelidir. Karlı olabilecek faaliyetler için dahi karar alırken, toplumun amaçları ve değerleri dikkate alınmalıdır. Örgütün norm ve değerleriyle toplumun kabul görmüş değerleri arasında zıtlık varsa karşılıklı çatışmanın olması kaçınılmazdır.

Dış çevreye açık bir ekonomik ve sosyal sistem olan işletmeler, toplumdaki değişmelere karşı duyarsız kalmaları mümkün değildir. İşletmeler öncelikle etik ve ahlak kurallarına bağlı kalmalı aynı zamanda toplumun değer yargıları ve hassasiyetlerindeki değişimlere uyum göstermelidir. İşletmenin sosyal sorumluluk bilinciyle faaliyette bulunması uzun vadeli çıkarları bakımından işletmeye toplum nazarında güvenilirlik kazandıracaktır ve işletmenin geleceğine ve kabul görmüştüğüne katkı sağlayacaktır.

1.2.4.3. Toplumu İyileştirme ve Yaşam Niteliğini Geliştirme

İşletmeler içinde yaşadığı toplumun ihtiyaç duyduğu alanlara katkıda bulunmalıdırlar. Kültürel aktiviteler, şehir gelişim planları, yerel sağlık programları, eğitim etkinlikleri, gibi birçok istekler toplumun talepleri arasındadır.(Bartol ve Martin, 1994, ss.106-108). Ayrıca maddi yardım fonları kurulması, özürülülerin ekonomik hayata dahil edilmesi, yerel yönetim faaliyetlerine destek olunması işletmelerin topluma katkı alanlarındanadır.

Ülke ekonomisine katmadeğer sağlama, ülke içinde üretim yapma ve istihdam sağlama işletmelerin devlete, dolayısıyla topluma karşı sorumluluğudur. İstihdam imkanlarının artırılması, yatırımlar yapılması yoluyla, toplumun dar gelirli ve işsiz kesimlerine iş imkanı sağlanarak toplumu ekonomik olarak iyileştirme yönüne gidilmelidir.

1.2.4.4. Tüketicilerin Korunması

Günümüz koşullarında işletmeler, müşterisini tatmin edebilme becerisine sahip olduğu düzeyde rekabet ortamında başarıya ulaşma şansını elde edebilecektir. İşletmenin, müşterilerin istek ve ihtiyaçlarını karşılamaya odaklanması, müşterinin ne istediğini ve isteklerinin nasıl karşılanacağını bilmesi ve uygun fiyatla değer sunması sayesinde müşteri işletme ile ilişkili tutulabilecektir. Sonuçta, müşteri odaklı işletme satışlarını ve dolayısı ile karlılığını da artırabilecektir. Yalnızca işletmenin çıkarlarını gözetmek yerine, müşterilerinin de tatmininin sağlanması ve bu gaye içinde kaliteli ve ucuz üretim ve satış sonrası hizmetlere gereken önemin verilmesi gerekir.

Tüketicilerin korunması amacıyla; ürün güvenliği ve sağlığa uygunluğu açısından ürünü tanıtmak, onun hakkında tüketiciyi bilgilendirmek, ürünlerin hangi hammaddelerden yapıldığı, herhangi bir tehlike arz edip etmediği, nasıl kullanılacağı hakkında prospektüsler, kullanma kılavuzları ve etiketler hazırlamak, bu konudaki gereklerden bazılarıdır(Eren, 1990, s.115).

1.2.4.5. Doğal Çevrenin Korunması

Sosyal sorumluluk son yıllarda çevre korumayla ve doğa kirlenmesiyle ilgili olarak ele alınmaya başlanmıştır. Toplumun yararlandığı çevresi ve doğal dengenin bozulmaması konusunda işletmeler sorumluluk taşır(Türengül, 1998, s.103).

İşletmeler toprak hava, su ve iklimden oluşan bir doğal çevre içinde yaşarlar. Üretim etkinliklerini sürdürürken de kimi zaman yaşadıkları bu doğal çevreyi yıpratıcı eylemlerde bulunabilirler. Çevre kirliliğiyle ilgilenen işletmelerin sosyal sorumluluğu olarak görülmektedir. Çevre kirliliği olarak adlandırılan bu durumlar, havadaki oksijen oranının azalması, ozon tabakasının delinmesi, toprağın verimliliğinin azalması gibi birçok bakımdan insan yaşamını tehdit eden doğal kirliliktir. İşletmelerin bu ve benzeri konularda duyarlı olmaları ve yalnızca kendi çıkarlarını esas almaları, canlılarla doğa arasında yıllardır süregelen ekolojik dengenin bozulmasını engellemeleri gerekmektedir (Tokat ve Şerbetçi, 2000, s.65-66).

Amerikalı yazar Hopfenbeck, işletmeler için çevreyle ilgili sosyal sorumluluğun göstergesi olabilecek bazı kriterlerden bahsetmektedir. Bu kriterler şunlardır;

- İşletmenin sosyal sorumluluk çerçevesinde çevre ile ilgili sorumluluklarının farkına varması,
- Doğal kaynakların “sorumlu” biçimde kullanılması,
- **Çevre dostu ürünler ve üretim süreçleri arayışı içinde olma,**
- Toplumda çevre yararına çalışan çeşitli gruplarla bilgi alış verişinde bulunma ve iş birliği yapma,
- Ekonomik, sosyal ve ekolojik amaçlara eşit derecede önem verme(<http://www.oconturk.org>,24.04.2004).

Sorunların çözümünde amaç, üretim ile çevreyi koruma arasında herhangi birini tercih etmek değil, ikisini bir arada birbirinden en az zarar görecektir şekilde barışık tutabilmektir. Başka bir deyişle, bir yandan doğa korunmalı ve çevresel sorunlara çözüm getirilmeli; diğer yandan da insanların ihtiyaçları karşılanmalı, üretim ve tüketim yapılmalıdır. Bu dengeyi sağladıkça, insan ve doğa iç içe yaşayabilir.

1.2.4.5.1. İşletme Kuruluşunda Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımı

Doğal çevreyle uyumluluk bağlamında, organizasyonların, genel amaçları doğrultusunda kar elde edebilen, topluma hizmet edebilen aynı zamanda örgütün yaşamını sürekli kılabilen, bununla birlikte çevreyle uyum sağlayabilen bir yapıya sahip olması amaçlanan bir durumdur. Günümüzde organizasyonların karlılığının tek amaç olmadığı, çevrenin(Toplumsal çevre, hukuki çevre, siyasal çevre) organizasyonlara aynı zamanda doğal ortama zarar vermeden üretim yapılması taleplerinin olduğu bir gerçektir. Global anlamda değerlendirildiğinde, hem ülke hem de uluslar arası toplumun talepleri, sanayinin insan ihtiyaçlarını karşılarken yaşam alanlarının yokedilmemesi yönündedir. Dolayısıyla üretim yöntemlerinin ve ürünlerin topluma ve toplumun yaşam alanlarına zarar vermeyecek şekilde düzenlenmesi kaçınılmaz gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır.

Doğal çevreye(canlı yaşam alanlarına) saygılı üretim prosesleri kullanmak ve karlılığı devamlı kılmak elbette arzulan bir işletme olgusudur. Bununla birlikte üretilen malın doğal çevreye halihazırda zarar veren bir ürünün yerine ikame edilebilmesi toplum açısından daha da önemlidir.

Büyüme, ekonomik gelişmenin anahtarı olmasının yanısıra, bazı yönleriyle ve tüketimi artırıcı etkileri ile çevreye en önemli zararı veren faktördür. Çevre konusunu ekonomik büyümeyle bağdaştırabilmek, kirliliği kontrol altına almak ve çevresel bozulmaları önlemek çağımızın çözümü güç problemlerindendir. Günümüzde, doğal çevremizin sonlu kaynaklardan oluştuğu anlaşılmış ve uygarlığın doğaya hükmetmek yerine onunla olan ilişkilerini daha iyi değerlendirmesi gerektiği görüşü ağırlık kazanmış durumdadır. Büyüme ve çevre birbirinin karşıtı değil, birbirini tamamlayan unsurlardır. Salt ekonomik büyüme uğruna, duyarlı eko-sistem dengelerin bozulması ve insan yaşamının olumsuz etkilenmesi, ekonomik çabaları anlamsız kılacaktır. Bu bakımdan büyümenin, kaynak kullanımının ve teşviklerin tahrip edici değil, devamlılığı sağlayacak şekilde ele alınması ve yönetilmesi gereklidir. Ekonomik gelişme, büyüme ve refah ile çevrenin korunması ve iyileştirilmesi arasında bir dengenin kurulması kaçınılmazdır (<http://www.kalder.org.tr>.28.04.2004).

İşletme(organizasyon) fikri geliştirilirken sosyal sorumluluk bağlamında, kurulması planlanan organizasyonun ekonomiye katkısı, istihdam oluşturması yanında ekolojik çevreye duyarlı olması beklenmektedir. Hem karlılık sağlayabilecek hem de ürettiği mamuller açısından çevrenin iyileştirilmesine direk katkılar sağlayabilecek organizasyonlar, sürdürülebilir kalkınma bağlamında şüphesiz tercih edilir organizasyonlar olacaktır.

1.3. İŞLETMELERİN DOĞAL ÇEVREYE ETKİLERİ

Çevre koşullarındaki hızlı bozulma ve Dünya'nın sınırlarına yaklaşıldığı endişesi, işletme yöneticilerinin ekolojik çevreye bakış açılarını bir an önce değiştirmelerini ve işletme faaliyetleriyle ilgili kararlar alırken ekolojik çevreyi önemli bir faktör olarak değerlendirmelerini gerektirmektedir. Halihazırda insan kaynaklı

faaliyetlerin yol açtığı sanayileşme paralelinde öncelikli sorun, global ısı artışı olarak ifade edilmektedir. Isı artışının temel nedeni ise sera etkisi olarak görülmektedir. Diğer sorunlar ise atmosfer kirliliği, ve iklimlerdeki olumsuz değişimlerdir.

Isı dengesinin bozulması, iklimlerdeki olumsuz değişimler ve atmosfer bileşimlerinin canlı yaşamına olumsuz etkiler yapacak düzeyde bozulmasına, uzun vadede çözümler üretebilmek amacıyla global adımlar atılmaktadır. Kyoto Protokolü bu önemli adımlardan biridir.

1.3.1. Sera Gazları

Sera gazları miktarlarına göre CO₂, Metan (CH₄), Azotoksit (N₂O), Hidroflorokarbon (HFC), Perflorokarbon (PFC) ve KükürtHekzaFlorid (SF₆) olarak sıralanabilir . Bu gazlar içinde içinde en önemlisi CO₂ gazıdır ve toplam sera gazı miktarı içinde en yüksek paya sahiptir(<http://www.oconturk.org>,20.04.2004).

Güneşten yayılan enerji dünya ikliminin oluşmasına neden olur , dünya yüzeyinin ısınmasını ve canlı hayatının sürekliliğini sağlar. Bazı sera gazları atmosferde doğal olarak bulunmaktadır ve bu gazlar atmosfer için gereklidir. Atmosferdeki sera gazları, güneşten yayılan ve dünya yüzeyine ulaşan ısının bir kısmını tutar. Doğal olarak atmosferde bulunan sera gazları su buharı, metan, karbondioksit ve azotoksitlerdir.

1.3.2. İnsan Faaliyetlerinin Sera Gazlarına Etkisi

Çizelgeden görüldüğü gibi sanayileşmenin artışı ile sera gazı emisyon miktarında belirgin artışlar oluşmaktadır. Oluşan gaz emisyonların atmosferik ömrü ise on yıllar düzeyindedir.

Tablo 1.1. İnsan Etkinliklerinden Etkilenen Önemli Sera Gazlarına İlişkin Özet Bilgiler(IPCC 1992 ve 1996'ya göre yeniden düzenlenmiştir).

Sera gazları	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CFC11
(atmosferik birikim)	(ppmv)	(ppbv)	(ppbv)	(pptv)
Sanayi öncesi(1750-1800)	~280	~700	~275	0
Günümüzde (1994)	358	1720	312	268 ⁽¹⁾
Yıllık değişim (birikim)	1.5	10	0.8	0
Yıllık değişim (yüzde) ⁽²⁾	0.4	0.6	0.25	0
Atmosferik ömrü (yıl)	50-200 ⁽³⁾	12	120	50

Kaynak: <http://www.meteor.gov.tr.18.01.2004>.

ppmv = hacim olarak milyonda kısım; ppbv = hacim olarak milyarda kısım; pptv = hacim olarak trilyonda kısım.

(1) 1992-93 verilerinden tahmini olarak;

(2) CO₂, CH₄ ve N₂O'nun büyüme oranları, 1984'ten sonraki dönemin ortalamasına dayanmaktadır;

(3) CO₂'nin okyanuslar ve biyosfer gibi yutaklarca ve çeşitli yutak süreçlerince farklı oranlarda emilmesi ve bu süreçlerin karmaşık olması nedeniyle, IPCC raporlarında CO₂'nin atmosferik ömrü için tek bir değer verilmemiştir(<http://www.meteor.gov.tr.18.01.2004>).

1.3.3. Isı Artışı

Doğal olarak atmosferde belirli miktarlarda bulunan sera gazları dünya ısı muhafazası ve dengesi için zorunludur. Ancak mevcut doğal dengenin istenmeyen yönde değişimi başlıca sorundur. Sera gazlarının dengeyi olumsuz yönde etkilemesi canlı yaşamını da olumsuz yönde etkilemektedir. Son yüzyılda üretim şekillerinin köklü değişimi sanayileşme ve buna bağlı atmosfere salınan gazların miktarındaki ciddi

değişimler sonucu dünya atmosferinin yapısı değişmektedir. Buna bağlı olarak da dünyanın değişik bölgelerinde, alışılmadık iklim ve doğa olayları gözlenmektedir.

Dünya, enerjisinin büyük bir bölümünü fosil yakıtları yakarak sağlamaktadır, sadece petrol değil, kömür ve doğal gaz da dahildir. Bu yanma sonucunda karbondioksit açığa çıkmaktadır. Karbon, yüz milyonlarca yıldır yeryüzündeki fosil yakıtlarda depolanmıştır. Özellikle son yüzyılda, büyük miktarlarda fosil yakıt yakılması sonucu, açığa çıkan karbondioksitte de artış olmuştur. Bütün karbondioksit atmosferde kalmaz, bir kısmı okyanus ve göl sularında çözünür ve bir kısmı da, kalsiyum ve magnezyum karbonat formunda kayaya dönüşür. Fakat ölçümler, atmosferdeki karbondioksit miktarının her yıl yavaşça arttığını göstermektedir (<http://www.egitimplatformu.net.21.01.2004>).

Sera gazları özellikle de karbondioksit doğal düzeyinin, olması gereken miktarının üzerinde değerlere ulaşması, atmosferik ısının, canlı türlerin bazılarının, doğal yaşam ısı limitlerinin üstüne çıkmasına neden olmaktadır. Bu durum birçok bilim adamının ısrarla dikkat çektiği, ısı artışına bağlı gelecek kısa sürelerde, çölleşme toplu ölümler ve bazı canlı türlerinin yok olmasına doğru gidişe işaret etmektedir.

İnsanların çeşitli faaliyetlerinin küresel ısınmaya katkısı şöyledir:

- Enerji kullanımı %49,
- Endüstrileşme %24,
- Ormansızlaşma %14,
- Tarım %13'tür(<http://www.cevreorman.gov.tr.18.01.2004>).

1.4. KYOTO PROTOKOLÜ

1.4.1. Kyoto Protokolü

1992 yılında küresel sera gazı yayılımını azaltmak ve tehlikeli boyutlara varması beklenen iklim değişikliklerini önlemek konusunda birçok katılımcı devlet

fikir birliğine varmıştır. BM İklim Anlaşması görüşmelerinde ise 1997'de Japonya'nın Kyoto kentinde oluşturulan Kyoto Protokolü'nün kabul edilmesi 16 Mart 1998 tarihinde de New York'ta imzaya açılması kararlaştırılmıştır. Bu anlaşma 84 ülke tarafından imzalanmıştır ve henüz yürürlüğe girmemiştir. Protokolün yürürlüğe girmesi için 1990 yılındaki toplam CO2 emisyonunun en az %55'inden sorumlu, sanayileşmiş ülkelerin de içinde bulunacağı, en az 55 ülkenin protokolü onaylaması gerekmektedir(<http://www.oconturk.org.20.04.2004>).

1.4.2. Kyoto Protokolünün Amacı

2008-2012 yılları arasında Kyoto Protokolünün ilk hedefleri gerçekleştirilecektir. Bu dönem içinde ilgili ülkelerin atmosfere saldıkları sera gazları miktarını kademeli olarak azaltmalarını gerektirmektedir.

Ana Sözleşme gibi Protokolünde Ek-A ve Ek-B olmak üzere iki ek liste bulunmaktadır. Protokolün Ek-A listesinde emisyonlarının azaltılması gereken 6 temel sera gazı ve kaynaklandığı sektörler yer alırken, Ek-B listesinde Sözleşmenin Ek-I listesinde yer alan ülkeler ve "sayısal sera gazı emisyon indirim hedefleri" yer almaktadır(<http://www.mfa.gov.tr.11.03.2004>).

1.4.3. Kyoto Protokolünün Yükümlülükleri

Anlaşmaya katılan bütün taraf ülkeler, sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek amacıyla uygun olarak sayısallaştırılmış emisyon sınırlaması ve indirimini yerine getirmek amacıyla:

Aşağıdaki ulusal koşullara uygun olarak politika ve önlemler uygulayacak ve/veya geliştirecektir:

- (i) (i) Ulusal Ekonominin ilgili sektörlerindeki enerji etkinliğinin iyileştirilmesi;
- (ii) İlgili uluslararası çevre antlaşmaları kapsamındaki taahhütler ile sürdürülebilir orman düzenleme uygulamaları, ağaç dikimi ve ağaç takviyesine/desteğine ilişkin teşvikler dikkate alınarak Montreal Protokolü ile düzenlenen sera gazlarına ilişkin rezervlerin korunması ve iyileştirilmesi;
- (iii) İklim değişikliğine ilişkin yaklaşımlar ışığında sürdürülebilir tarımsal yöntemlerin yaygınlaştırılması;

(iv) Yeni ve yenilenebilir enerji çeşitleri, karbondioksit tecrit/ayırma teknolojileri ve gelişmiş ve yenilikçi çevresel bakımdan sağlam teknolojiler üzerinde araştırma yapmak, teşvik etmek, geliştirmek ve kullanımının artmasını sağlamak;

(v) Kongrenin amacına aykırı çalışan ve sera gazı yayan sektörlerde yapılan mali teşvikler, vergi ve harç istisnaları ile ekonomik yardımları veya ilgili piyasa aksaklıklarını aşamalı olarak kaldırmak veya tasfiye etmek;

(vi) Montreal Protokolü ile düzenlenmemiş bulunan sera gazının emisyonunu/yayılmalarını sınırlandıran veya azaltan politika veya önlemleri teşvik etmeyi amaçlayan ilgili sektörlerdeki uygun reformların teşviki;

(vii) Nakliye sektöründe, Montreal Protokolü tarafından düzenlenmeyen sera gazı emisyonu/yayılmalarının sınırlandırılması ve/veya azaltılmasına ilişkin önlemler;

(viii) Atık idaresi ile birlikte üretim, nakliye ve enerji dağıtımının iyileştirilmesi ve kullanılması yoluyla metan emisyonunun/yayılmalarının sınırlandırılması ve/veya azaltılmasını sağlayacaklardır(<http://www.gezegemimiz.com.11.03.2004>).

Protokolün ağırlıklı yönleri, halihazırdaki enerji sektörlerindeki verimsizliğin giderilmesi, dolayısıyla daha fazla enerji kullanımına yönelişin engellenmesi, atmosferdeki sera gazlarının emilmesini sağlayacak doğal alanların oluşumuna destek verilmesi, yeni enerji teknolojileri üzerinde çalışmalar yapılmasını öngörmesidir. Protokol bir bütün olarak ele alındığında, günümüz enerji politikalarının atmosfer kalitesini olumsuz yönde etkilediğini, tüm ülkelerin sorumluluk alarak sorunu giderme yolunda belirtilen çabalara destek olması gerektiğini görmekteyiz. Bu anlamda, üzerinde durduğumuz biodizel, bu çabalara destek olabilecek düzeyde bir yakıttır.

1.4.4. Kyoto Protokolünün Kapsamı

Protokol ile belirlenen 2008-2012 yıllarını kapsayan dönemde Sözleşmenin Ek-1 listesinde yer alan ülkeler, direkt sera etkisi yaratan Karbon-oksit (CO₂), Metan (CH₄), Azot Oksitler (N₂O), HidroFloroKarbonlar (HFCs), PerFloro Karbonlar (PFCs) ve Kükürt Hekza Florid (SF₆) gazlarının toplam emisyonunu, 1990 yılındaki seviyesinin en az %5 altına çekeceklerdir. Son üç gazın toplam emisyonlardaki payı çok olduğu için, ülkeler baz yıl olarak sadece bu üç gaz için 1995 yılını seçebileceklerdir. Önemli bir grup sera gazı olan KloroFloro Karbonlar (CFCs), Ozon Tabakasını incelten Maddelere Dair Montreal Protokolü ile denetim altına alındığı için Kyoto Protokolünün kapsamına alınmamıştır (<http://www.mfa.gov.tr.11.03.2004>).

En önemli sera gazı olarak değerlendirilen Karbondioksit (CO₂), gelişmiş ülkeler tarafından miktar olarak en fazla salınan gazdır. Amerika Birleşik Devletleri %25 oranında küresel sera gazı salınımına katkısı olmasına rağmen protokolden çekilmiştir. Ancak Amerika bu konuda yalnız kalmış, izole edilmiştir. AB üyesi 15 ülkenin 1990-1999 yılları arasında CO₂ emisyonları toplamının %4 oranında düşürüldüğü belirtilmiştir(<http://www.oconturk.org.20.04.2004>).

Amerika'nın katılmadığı 177 ülkenin anlaştığı 2001 yılındaki toplantıda protokolün nasıl uygulanacağı görüşülmüştür. Dikkat çeken anlaşma maddeleri, hedeflenen %5 emisyon azaltma hedefine ulaşılamaması nedeniyle yeni hedefin %2 olarak belirlenmesi, yeşil alanların oluşturulmasına verilen kredilerin artırılması, emisyon değerlerinin aşılması durumunda verilen cezaların azaltılmasıdır.

1.5. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

İklim değişikliğinin etkenleri oldukça fazladır. Troposferdeki insan kaynaklı aerosoller(uçucu küçük parçacıklar) ve özellikle fosil yakıtların yanmasından çıkan kükürtdioksit kaynaklı sülfat aerosolleri, Güneş ışınımını yeryüzüne ulaşmadan tutar ve uzaya yansıtır. Aerosol birikimlerindeki değişiklikler, bulut miktarını ve bulutun yansıtma özelliğini değiştirebilir. Genel olarak, troposferdeki aerosollerde gözlenen artışlar, iklimi soğutma eğilimindeki bir negatif ışınımsal zorlama oluştururlar. Sera gazlarının yaşam süreleri on yıllardan yüzyıllara değişmekte, buna karşılık aerosollerin yaşam süreleri birkaç gün ile birkaç hafta arasında kalmaktadır. Bu yüzden onların atmosferdeki birikimleri, salınımlardaki değişikliklere çok daha hızlı bir biçimde yanıt verebilmektedir(www.meteor.gov.tr.18.01.2004).

Değinen İklim değişikliğine etki eden faktörlerin dikkate alınmayan önemli bir yönü de asit yağmurlarına neden olmalarıdır.

1.5.1. Asit Yağmurları

Özellikle kömür ve petrol gibi fosil yakıtlardan hava ya atılan kükürtdioksit, azot oksitler ve karbon gazları, yağmur damlaları ile birleştirilerek sırayla sülfürik asit, nitrik asit ve karbonik asit oluşturmaktadır(<http://www.youthforhab.org.tr>). Asit yağmurları canlılara, bitkilere, metal araçlar, bina ve şehirlere telafisi edilmesi oldukça zor ve masraflı hasarlar vermektedir. İnsanlığın toplu mirası olan tarihi eserler, tarihi binalar daha önceleri maruz kalmadığı hızlı bir deformasyona maruz kalmaktadır.

1.5.2. İklim Değişikliği Üzerine Yapılan Çalışmalar

Yapılan çalışmalar sonucu, 2001 yılında Amerika'da yapılan iklim değişikliği konferansında global olarak yeryüzünün ortalama ısısının son yüzyılda 0.6°C (Avrupa'da ise 1.2°C) artış gözlemlendiği belirtilmiştir. Dünya Meteoroloji Örgütü verilerine göre, son 150 yılın en sıcak yılı 1998, en sıcak ikinci yılı ise 2002 olmuştur (<http://www.oconturk.org>, WMO, 2002, 20.04.2004).

Önlemler hayata geçirilmediği takdirde 2025 yılında 1C° , 2100 yılına varıldığında 3C° artış beklenmektedir. İlerki yıllarda gölgede 45-50 derecelerin görüleceği ileri sürülmektedir(Girgin ve Biren, 2002, s.124).

Sanayileşmeyle paralel olarak düşük miktarlardaki küresel ısı artışı büyük sorunları da beraberinde getirdiği değerlendirilirse ortaya konulan bu çalışma sonuçları gözardı edilmemelidir. Mevcut durumun daha da olumsuz yönde gelişmesini engellemek için tüm ülkelerin sorumluluklarını bilmesi ve gerekli uyarıları dikkate alması, önlemleri hayata geçirmesi gerektiği değerlendirilmektedir. Toplumların refahının devamı yada geliştirilmesi için, mevcut üretim ve tüketim şekillerinin tekrar gözden geçirilmesi belirtilen sonuçları düzeltici yönde değişiklikler yapılması gerektiği değerlendirilmektedir.

1.5.3. Gelecek İçin İklim Beklentileri

Günümüzdeki –2000’ler- başındaki çeşitli bölgeleri vuran şiddetli seller, kasırgalar , tayfunlar, kuraklık sıkıntıları ve ölümler getiren doğal afetler bu sıralarda başlamış bulunan mevsim normallerini sık sık aşan anormal sıcaklıklar (küresel ısınma belirtisi) sonucu olmaktadır (Girgin ve Biren, 2002, s.125). El-Nino felaketi ve 2002 yılında Avrupa’yı vuran büyük sel felaketlerinin, iklim değişikliği sonucu ortaya çıktığını iddia edilmektedir. İklim değişikliği sonucu, önümüzdeki dönemlerde dünyanın bazı bölgelerinde aşırı kuraklıklar baş gösterirken, diğer bölgelerde ise sel felaketlerinin meydana geleceği tahmin edilmektedir. İçinde Türkiye’nin de bulunduğu Akdeniz ülkelerinde ortalama yağışların her on yıl içinde %5’e varan oranda bir azalma kaydedeceği öngörülmekte, küresel ısınma sonucu kutuplardaki buzulların erimesi sonucu deniz seviyesinde yükselmeler beklenmektedir(<http://www.oconturk.org.20.04.2004>).

1.5.4. Türkiye’de Sera Gazı Emisyonlarının Gelişimi

İklimi etki eden sera gazı emisyonlarının Türkiye’deki durumunu incelenmesi, biodizel yakıt ile ilgili çalışmanın ülke sorumluluğu olarak atmosfer kalitesine nasıl olumlu katkı yapılabileceğinin anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

Türkiye’de sera gazı emisyonu envanterinin hazırlanması çalışması, 1990-1997 yıllarını kapsayacak şekilde Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) tarafından yapılmıştır. IPCC tarafından belirlenen basit “Tier I Metodu”na göre hesaplanan değerlere göre, Türkiye’nin 1990 yılı seragazı emisyonu toplamı, CO₂ eşdeğeri olarak 200.7 milyon ton dan, 1997 yılında bu miktar 271.2 milyon tona çıkmıştır. Türkiye’nin 2008-2012 yılları arasındaki toplam sera gazı salınımını, 1990 yılında gerçekleşen 200.7 milyon ton civarına çekmesi gerekmektedir (<http://www.oconturk.org.20.04.2004>).

Tablo 2’de görüldüğü gibi, toplam sera gazları içinde CO₂ emisyonu,yaklaşık % 88 ile en büyük paya sahiptir.

Tablo 1. 2. Türkiye’de Sera Gazları Miktar ve Paylarındaki Değişimler

SERAGAZLA RI	YILLAR							
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Doğrudan Seragazları (Bin ton)	200.723	207.42	214.972	225.911	222.506	241.805	262.49	271.176
CO ₂ (%)	89	88	88	88	89	87	88	89
CH ₄ (%)	11	11	10	10	10	10	10	9
N ₂ O (%)	1	1	2	2	1	3	2	2
Yakıt Kaynaklı Seragazları (Bin ton)	146.736	150.552	156.086	162.849	161.115	172.934	186.352	195.513
CO ₂ (%)	97.3	97.3	97.3	97.5	97.6	97.8	98	98
CH ₄ (%)	2.1	2.1	2.1	2.0	1.8	1.5	1.5	1.5
N ₂ O (%)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5

Kaynak: www.mteor.gov.tr, DİE, 1990-1997, 18.01.2004.

Sera gazlarına katkı en fazla fosil kaynaklı enerji tüketiminden kaynaklanmaktadır. Fosil kaynaklı gaz salımının yaklaşık % 97 si ise CO₂ gazından kaynaklandığı görülmektedir. Ayrıca yakıt kaynaklı sera gazı miktarındaki değişim yedi yıllık süre içinde belirgin olarak artış göstermiştir (<http://www.oconturk.org>, 20.04.2004).

Tablo 1.3’te, Türkiye’nin Toplam Birincil Enerji Arzı arasında en önemli yeri tutan kömür, petrol ve doğalgaz oranları ile bu fosil yakıtların neden olduğu CO₂ salım oranları verilmiştir.

Tablo 1.3. Türkiye’de Toplam Birincil Enerji Arzı ve CO₂ Emisyonu Karşılaştırması

	1990		1999	
	Toplam Miktar (Mtep)	Toplam İçindeki Pay (%)	Toplam Miktar (Mtep)	Toplam İçindeki Pay (%)
<u>Toplam Birincil Enerji Arzı</u>				
-Kömür	16.94	39.02	20.07	33.43
-Petrol	23.61	54.39	29.38	48.93
-Doğalgaz	2.86	6.59	10.59	17.64
<u>CO₂ Emisyonu*</u>				
-Kömür	58.94	49.13	77.57	44.16
-Petrol	63.32	46.14	79.30	42.36
-Doğalgaz	6.53	4.73	24.32	13.48

Kaynak: <http://www.oconturk.org>.20.04.2004,“Energy Balances of OECD Countries, 1971-1999(2001 Edition)”, “CO₂ Emissions From Fuel Combustion (2001 Edition)” International Energy Agency, (IEA) OECD/IEA, Paris’ ten uyarlanmıştır.

Türkiye’de, Tablo 1.3’te görüldüğü gibi toplam birincil enerji arzında üç fosil kaynaklı yakıt içinde, petrol en fazla miktara sahiptir .Dokuz yıllık süre içinde her üç yakıtın kullanımında da artış görülmektedir. Petrol kullanımındaki artış kömür miktarına göre fazla doğalgaz miktarına göre daha az olmuştur. Karbondioksit açısından değerlendirildiğinde ise kömür, petrol ve doğalgaz miktarındaki artış ile birlikte CO₂ emisyonu miktarları da artış göstermiştir.



İKİNCİ BÖLÜM

PETROL KÖKENLİ DİZEL YAKITA ALTERNATİF OLARAK BİODİZEL

2.1. BİODİZEL

Biyolojik kökenli dizelin(biodizel) kimyasal yapısı ve özellikleri, dizel yakıtta göre oluşturduğu avantajlar, üretim şeklinin basit olması, kullanım alanlarının genişliği nedenleriyle bir alternatif olabileceği değerlendirilmektedir.

2.1.1. Biodizelin Fosil Enerji Kaynaklarından Farkı

Fosil yakıtlar medeniyetin gelişmesinde büyük katkı sağlamış temel enerji kaynağıdır. Dünya insanının refah seviyesinin hızlı artışı da fosil yakıtların kullanılması ile mümkün olmuştur. Sanayiın gelişmesinin hava ve çevre kirliliğini de beraberinde getirmesine benzer şekilde fosil yakıtlar da tüm olumlu katkıları yanında çevre sorununu da birlikte getirmiştir. Fosil yakıtların olumlu ve olumsuz yanları yanında en önemli sorun tükenmekte olmasıdır. (<http://arsiv.emo.org.tr>.13.02.2004).

Fosil kökenli, yoğun olarak kullanılan mevcut enerji kaynakları, tek enerji kaynağı değildir, rüzgar güneş enerjisi, tarımsal kaynaklar da kullanılabilir kaynaklardır. Yeni-yenilenebilir enerji kaynakları olarak değerlendirilen bu kaynaklar enerji elde edilmesinde alternatif olarak değerlendirilmekte ve dünya çapında artan ilgi ve uygulamalar görülmektedir. Ancak yeni-yenilenebilir enerji kaynakları fosil kökenli enerji kaynaklarına göre henüz yeterli düzeye ulaşmamıştır. Bunun nedeni gereken önemin verilmemesi gereken çalışmaların yapılmaması, fosil kökenli yakıtların temininin kolay ve düşük maliyetli olması olarak değerlendirilmektedir. Halihazırda hammadde kaynaklarının bol olması, petrol kökenli dizel yakıtı ekonomik yönden üstün kılmaktadır. Ancak, daha önce de değinilen olumsuz yönleri nedeniyle petrol türevli yakıtların yerini alabilecek kaynakların incelenmesi zorunlu olduğu değerlendirilmektedir.

2.1.2. Biodizelin Yapısı

Ana bileşenleri karbo-hidrat bileşikleri olan bitkisel ve hayvansal kökenli tüm maddelere biyokütle denmektedir. Biyokütle enerjisi ise biyokütle kaynaklarından

üretileen enerji olup bitkisel biyokütle, yeşil bitkilerin güneş enerjisini fotosentez yoluyla doğrudan kimyasal enerjiye dönüştürerek depolanması sonucu oluşmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları içinde biyokütle enerjisinin, en büyük teknik potansiyele sahip olduğu değerlendirilmektedir. Bitkisel biyokütlenin temel hammadde olarak kullanıldığı biodizel iyi bir biyokütle enerji kaynağıdır.

Biodizel yada diğer adıyla biomazot biyokütle enerji kaynaklarından ekonomik ve petrole dayalı dizele alternatif bir dizel yakıttır. Hammaddesi kullanılmış atık yağlar ve bitkisel yağlardır.

Amerika Birleşik Devletleri'nin pek çok eyaletinde %5 oranında biodizel kullanımı zorunlu kılınmıştır. Avrupa Birliği ülkesi üyeler ise bu uygulamaya 2005 yılından itibaren başlayacaklardır. Biomazot (biodizel) çevre dostu olması motoru koruması ve ekonomik olması nedeniyle tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de desteklenen temiz bir enerji kaynağıdır (<http://www.biomazot.com>.24.03.2004).

Ele alacağımız konu biodizelin alternatifi petrol kökenli dizel ile belirlenen kriterler açısından karşılaştırılması ve Türkiye açısından değerlendirilmesi olacaktır.

2.1.3. Biodizelin Avantajları

Biodizelin; temiz, zehirsiz, bakterilerle ayrışabilir, sülfürsüz ve kansere neden olmamasının yanı sıra aşağıdaki özelliklere de sahiptir;

- Tarım sektöründe canlanma,
- İç göç azalması,
- Fabrika ve istihdam oluşturma,
- Petrol ambargo ve kriz risklerini azaltma,
- CO2 miktarını %78 oranında düşürmesi,
- Dış bağımlılığı azaltması,
- Yenilenebilir bir enerji kaynağı olması,

- Atıklarının gübre ve yem olması ve doğaya zarar vermemesi,
 - Hidrokarbon ve karbonmonoksit yayılımını azaltması,
 - Parçacık ve duman yayılımını azaltması,
 - Yüksek miktarda CETANE içermesi(<http://www.obitet.gazi.edu.tr.24.03.2004>).
 - Motorun verimi petrol kökenli diesele oldukça yakındır.
 - Çevre dostudur ve çevreye zarar vermez, çünkü toksit etkisi yoktur ve
 - biyolojik olarak doğada bozunabilir.
 - Petrol kökenli dizele göre daha yüksek tutuşma derecesine sahiptir. Bu da
 - taşıma ve depolama sırasında kolaylık sağlar.
 - Zararlı gaz emisyonları bakımından fakirdir. Çünkü çok düşük oranda kükürt
 - içermektedir.
 - Kansere sebebiyet veren bileşimleri düşük seviyededir.
 - Evsel v.b. kullanılmış yağların değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.
 - Enerjide dışa bağımlılığı azaltabilir.
 - Taşıtların motorlarının kullanım ömrünü uzatır. Çünkü yağlanma derecesi yüksektir.
 - Yan ürün olarak ticari amaçlı gliserin ve potasyum gübresi elde edilir.
- Petrol kökenli Motorin ile her oranda tam olarak karışır ve onun kalitesini artırır.
- Üretimde ve satış noktalarında yüksek istihdam alanı sağlayabilir.

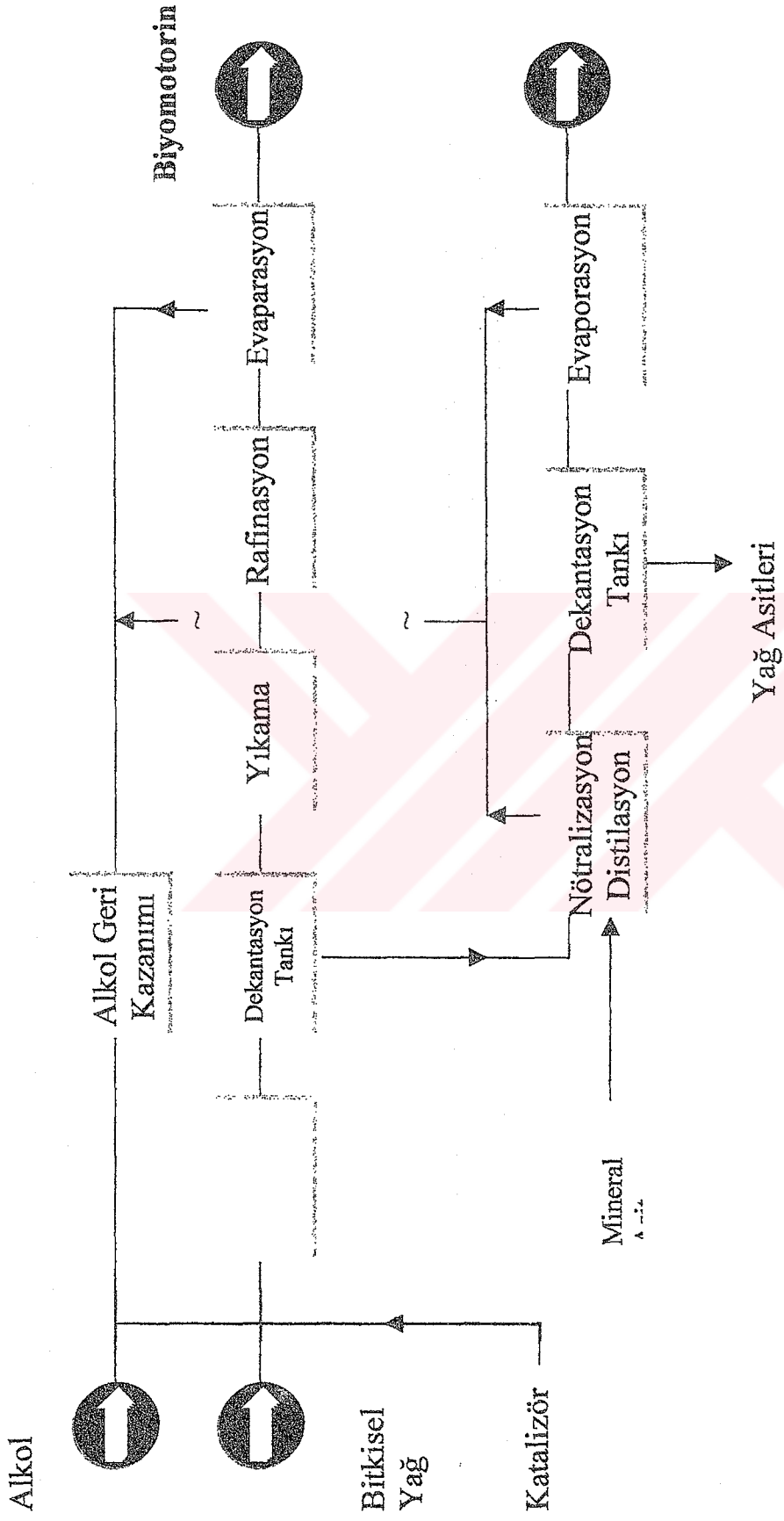
2.2. BİODİZEL ÜRETİMİ

Kolza tohumlarından soğuk presleme ile elde edilen ham yağ metanol ile katalizör eşliğinde normal basınç ve ısıda estere dönüştürülür. 1 kg kanola tohumundan 450 gr. yağ çıkmaktadır ve metanol ile reaksiyondan sonra 450 gr. biodizel yakıt elde edilebilmektedir. Ayrıca diğer yağlık bitkilerde üretim için kullanılabilir.

Bitkisel yağlardan transesterifikasyon reaksiyonu (alkoliz) ile biyomotorin elde edilmektedir. Transesterifikasyon reaksiyonunda yağ, monohidrik bir alkolle (etanol, metanol), katalizör (asidik, bazik katalizörler ile enzimler) varlığında ana

ürün olarak yağ asidi esterleri ve gliserin vererek esterleşir. Ayrıca esterleşme reaksiyonunda yan ürün olarak di- ve monogliseridler, reaktan fazlası ve serbest yağ asitleri oluşur. Biyomotorin üretiminde bitkisel yağ olarak kolza, ayçiçek, soya ve kullanılmış kızartma yağları, alkol olarak metanol, katalizör olarak alkali katalizörler (sodyum veya potasyum hidroksit) tercih edilmektedir. Şekil 2.1 ' de biyomotorin üretimi şematik olarak sunulmuştur. Üretim teknolojisinde zorluk bulunmamaktadır. Üretimdeki en önemli nokta biyomotorinin saflık derecesidir. Bu nedenle rafinasyon aşaması önem kazanmaktadır. Biyomotorin %99 değeri üzerinde saf üretilmelidir (Karaosmanoğlu, 2002, ss.50-56,).

Yakıt olarak kullanılacak yağlardaki ilk işlem yoğunluğunu azaltmaktır. Yağları alkolle esterleme işlemi alkolün katalizör etkisinden de faydalanmak amacıyla tercih edilmektedir. Bu işlemlerin sonucunda her 100 birim biodizel yakıt elde edilirken 11 birim gliserin ortaya çıkmaktadır. Atık gibi görünen gliserin birçok sanayi alanında kullanılmaktadır. Diğer bir yakıt üretim yöntemi ise Kolza (Brassica Napus: Avrupa kökenli sarı çiçekli yağlı bir yem bitkisi) tohumlarının soğuk preslenmesidir. Bu yöntemde gliserin yan ürünü ortaya çıkmaz. İşlenmemiş yağı yakıt olarak kullanan araçlar da yapılmaktadır. Fakat motor teknolojileri yeni ve seri üretimde olmadığı için şimdilik pahalıdır. Kanada'nın Su ile Kimyasal İşlem ismini verdiği farklı bir yöntemi de vardır(<http://www.obitet.gazi.edu.tr/Makaleler.24.03.2004>).



Şekil 2.1. Biomotorin Üretimi

Kaynak: Filiz Karaozdoğan, Türkiye İçin Çevre Dostu- Yenilenebilir Bir Yakıt Adayı : Biomotorin
 Ekojenasyon Dünyası-Kojenerasyon Dergisi, ICCI 2002 Özel Sayısı, 10, 50-56, İstanbul, 2002.

2.2.1. Dünyada Biodizel Üretimi ve Tüketimi

1980'lerde Avrupa'da ilk biodizel üretimine başlanmıştır. Bu dönemde üretilen biodizelin kalitesinin düşük olması, petrol kaynaklı dizele nazaran veriminin yetersiz olması, standartlarının oluşturulamaması yaygın olarak üretimi ve kullanımını engellemiştir.

Daha sonraki yıllarda yapılan araştırmalar ve yeni üretim teknikleri ile biodiesel kalitesi yükseltilmiş ve kullanım için standartları oluşturulmuştur. Almanya'da, ABD'de ve birçok ülkede soya ve kolza yağından elde edilen biodizel için oluşturulmuş normlar mevcuttur. Bu normlara uygun üretilmiş biodizel güvenli bir şekilde kullanılmaktadır.

Halihazırda dünyada yirmiden fazla ülkede biodizel üretilmekte ve kullanılmaktadır. Birçok ülkenin çok yakın zamanda biodizel üretimine başlaması beklenmektedir.

Tablo 2.1. Dünyada Biodizel Üretimi

X1000 Ton	1999	2000	2001	2002	2003
Avusturya	20	31	40	49	57
Çek Cumhuriyeti	55	55	55	55	55
Fransa	232	232	388	388	388
Almanya	103	229	314	625	985
İngiltere	0	0	0	150	250
Macaristan	0	0	0	20	40
İtalya	107	107	153	241	293
Polanya	0	0	0	10	30
Slovakya	8	8	25	29	31
İspanya	0	0	0	20	30
İsviçre	6	6	16	20	25
Toplam	532	668	992	1607	2184

Kaynak: <http://www.biodizel/biodizel.18.12.2003>.

2.2.2. Türkiye’de Biodizel Üretimi ve Tüketimi

Alternatif Yakıt Teknolojileri Limited Şirketi’nce yapılan üretime TÜBİTAK Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı (TİDEB) 380 bin dolarlık maddi katkı sağlamıştır. Biodizel üretimiyle ilgili olarak 2001 yılı Ocak ayında araştırma çalışmalarına başlayan firma, Nisan ayında deneysel üretime başladı. Mayıs ayında pilot üretime geçen firma, başarı sağlaması üzerine aylık 125 tonluk seri üretime geçmiştir. Deneme aşamasında olan biodizel şimdilik yarı yarıya dizel karıştırılarak satılmaktadır, ilerde ise hammadde yeterliliği sağlandığında tamamen dizelin yerini alması planlanmaktadır(A.A., 16.03.2002). İlgili şirket Bursa’da faaliyetini sürdürmektedir ve biodizel üretimi için ikinci tesisini açma yönünde çalışmalar yapmaktadır.

Alternatif Yakıt Teknolojileri Limited Şirketi biodizel üretimine ek olarak biodizel üretim tesislerinin imalatı, biyolojik kökenli kat kaloriferi yakıtı üretimini ve gliserin üretimini de planlamaktadır. Şirketin planladığı gliserin üretim kapasitesi yıllık iki bin ton, kalorifer yakıtının üretimi ise yıllık on bin tondur.

Trakya bölgesinde belirli tarım bölgelerinde 2002 yılından itibaren biodizel kullanıcılara motorine göre %30 daha ucuz bir fiyatla satılmaktadır. Yeni ürün Türkiye’de ilk aşamada yarı yarıya dizelle karıştırılarak satılmakta, saf olarak kullanılmaktadır.

2.3. ÖZELLİKLER

Dizel ile belli oranlarda karıştırılarak kullanılabilir. Bu oran; ekonomi, gaz emisyonu, yama özelliği gibi birçok faktöre bağlıdır ve genelde %20 lik karışım kullanılmaktadır. Bakterilerle ayrışabilen, zehirsiz bir yapıya sahiptir. Biodizel verim ve motor performansı olarak dizele oldukça yakındır.

2.3.1. Biyolojik Olarak Bozunabilirlik

Biyomotorini oluşturan C16-C18 metil esterleri doğada kolayca ve hızla parçalanarak bozunur, 10 000 mg/l'ye kadar herhangi bir olumsuz mikrobiyolojik etki göstermezler. Suyu bırakıldığında biyomotorinin 28 günde %95'i, motorinin ise %40'ı bozunabilmektedir. Biyomotorinin doğada bozunabilme özelliği dekstroza (şeker) benzemektedir (<http://www.biyomotorin-biodiesel.com>.18.12.2003).

2.3.2. Toksik Etkisi

Biyomotorinin olumsuz bir toksik etkisi bulunmamaktadır. Biyomotorin için ağızdan alınmada öldürücü doz 17.4 g. biyomotorin/kg vücut ağırlığı şeklindedir. Sofra tuzu için bu değer 1.75 g tuz/kg. vücut ağırlığı olup, tuz biyomotorinden 10 kat daha yüksek öldürücü etkiye sahiptir. İnsanlar üzerinde yapılan elle temas testleri biyomotorinin ciltte %4'lük sabun çözeltisinden daha az toksik etkisi olduğunu göstermiştir. Biyomotorin toksik olmamasına karşın, biyomotorin ve biyomotorin-motorin karışımlarının kullanımında; motorin için zorunlu olan standart koşulların (göz koruyucular, havalandırma sistemi v.b.) kullanılması önerilmektedir(<http://www.biyomotorin-biodiesel.com>.18.12.2003).

2.3.3. Akışkanlık

Biodizel sıfır ve sıfıra yakın sıcaklıkta kullanımlarda sorun yaratmaktadır. Dizel yakıt ile belirli oranlarda karıştırılmalı yada kış aylarında donmaya karşı katkı maddeleri kullanılması bu sorunu ortadan kaldırmaktadır.

2.3.4. Motor Yakıtı Özellikleri

Biyomotorin ısı değeri motorinin ısı değerine oldukça yakın değerde olup, biyomotorinin setan sayısı motorinin setan sayısından r daha yüksektir. Biyomotorin kullanımı ile motorine yakın özgül yakıt tüketimi, güç ve moment değerleri elde edilirken, motor daha az vuruntulu çalışmaktadır. Biyomotorin motoru güç azaltıcı birikintilerden temizleme ve motorinden çok daha iyi yağlayıcılık özelliklerine sahiptir (<http://www.biyomotorin-biodiesel.com>.18.12.2003).

2.3.5. Emisyon Değerleri

Tablo 2..2. Biodizel ve Dizel Emisyon Değerleri

Emisyon	Biodizel	Dizel
CO	2.7	7.9
HC	1.3	1.6
Nox	5.3	4.6
Partikül	0.36	0.67
Sülfür	<0.01	0.2

Kaynak: <http://www20.uludag.edu.tr>.24.12.2003.

Biodizelin emisyon değerleri dizele oranla oldukça düşük seviyededir. Sadece NO_x emisyonu değeri dizele nazaran daha yüksek seviyededir.

2.3.6. Biodizelin Kullanım Alanları

Biodizelin kullanım alanları aşağıdaki gibidir:

- Dizel motorlar.
- Askeri ve sivil amaçlı Stratejik Yakıt olarak kullanımı depolama, yüksek tutuşma sıcaklığı gibi nedenlerle avantaj sağlar.
- Aydınlatma ve Jeneratör yakıtı olarak kullanılabilir.
- Kalorifer ve ısıtma sistemlerinde kullanılabilir.
- Biyodizel kükürt içermemesi nedeniyle seralar için kullanılabilir bir yakıttır.
- Gıda kurutulmasında düşük toksik etkisi nedeniyle kullanılabilmektedir.

2.4. BİODİZEL HAMMADESİ KOLZA VE YAĞLAR

Biodizel üretiminde hammadde olarak temelde yağlar kullanılmaktadır. Bitkisel yağlar ve hayvansal yağlar kullanılabilir. (http://arsiv.emo.org.tr.13.02.2004). Atık yağların yüksek miktarlarda biodizel üretimi için ihtiyacı karşılamayacağı için temel hammadde olarak kullanılmasının güç olacağı değerlendirilmektedir.

2.4.1. Atık Yağlar

Biodizelde hammaddede kullanılan mutfak yağları, hayvansal yağlar olarak kullanılabilir. Aynı zamanda zeytinyağı, ayçiçek yağı, soya yağı ve benzeri yağları işleyen tesislerin ekonomik olmayan kalitesiz atık yağları da işleminden geçirilerek biodizel için hammadde olarak kullanılabilir. Balık yağından dabiodyzel üretimi yapılabilir. Ülkemizde yıllık 30.000 ton balık yağını yan ürün olarak üreten, ancak bu miktar yağı değerlendiremediği için ekonomik zorluğa düşerek kapanan balık unu fabrikalarına alternatif bir çözüm getirilmiş; bu yağlardan biodiesel üretilmiştir (http://arsiv.emo.org.tr.13.02.2004).

2.4.2. Bitkisel Yağlar

Soya fasulyesi yağı, kolza yağı, aspir, ayçiçek yağı, yerkıstığı yağı, fındık yağı, kenevir yağı, hindistan cevizi yağı, hardal yağı, mısır yağı, pamuk çekirdeğinden elde edilen yağ vb. bitki kökenli yağ biodizel üretiminde kullanılabilir. Kolza ve soya yağı en yoğun olarak kullanılan yağlardır.

2.4.2.1. Kolza

Dünya'da birçok ülke tarafından geniş alanlarda üretimi yapılan kolza bitkisi yağlık bir bitkidir. Türkiye'de her bölgede yetişen hardal bitkisi, kolzanın yabancı türüdür.

Kolza, muhteviyatında insan sağlığı için zararlı olduğu bilinen erüsik asit miktarının % 5 ten yüksek olması ve bu yıllarda sadece kolza yağının sadece gıda amaçlı kullanılması nedeniyle, 1977 yılında, kolza ekimi yasaklanmıştır. Daha sonraki yıllarda kolzanın erüsik asit ve glukosinolat içermeyen çeşitleri geliştirilmiştir. Melez yeni türler ilk olarak Kanada'da üretilmiştir ve bu nedenle kanola adı verilmiştir. Kolzanın işlenmesiyle %40 civarında elde edilen yağ, daha önce belirtildiği gibi biodizel üretiminde kullanılmaktadır.

2.4.2.2. Türkiyede Kolza Üretimi

Önemli bir yağ bitkisi olan kolza, geçmiş dönemlerde yıllarca ülkemizin Trakya bölgesinde kışlık olarak yetiştirilmiştir. Ancak daha sonra yapılan araştırmalar sonucunda, klasik kolza çeşitleri ve köylü popülasyonlarının % 50'ye varan oranlarda sağlığa zararlı erusik asit ve küspesinin de toksik etkili glukozinatları içermesi nedeniyle kolza tarımı Türkiyede de yasaklanmıştır. Yapılan ıslah çalışmaları sonucunda erusik asit ile glukozinat oranları insan ve hayvan sağlığına zararlı etki yapmayacak düzeylere indirilmiştir(Öz, 2002, ss.1-13).

Son dönemlerde biodizel üretiminde hammadde olarak kullanımı nedeniyle üretim miktarında artış olmuştur. Yurtiçi kaynaklardan hammadde temini amacıyla, 2001 yılında bin dönümlük arazide deneme üretimi yapılmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır. Yüksek miktarlarda ihtiyaç duyulan hammaddenin temini amacıyla Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü Karacabey İşletmesi ile anlaşma imzalanmıştır. Ayrıca kanola üretimine çeşitli illerde anlaşmalı çiftçilerle başlanmıştır.

Trakya bölgesinde, Ege ve Akdeniz bölgesinde yağ işleme tesisleri belirli dönemlerde yüksek kapasite ile çalışmaların rağmen her dönem aynı kapasitede üretim mümkün değildir. Bu fabrikaların atıl kapasiteleri kolzanın işlenmesi ile değerlendirilmesi düşünülebilir. Türkiye'nin diğer bölgelerinde yağ üretimi yapan birçok fabrikanın da aynı şekilde kolza işleyerek yılın her ayında üretim yapabileceği değerlendirilmektedir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

**BİODİZEL - DİZEL YAKIT SEÇİMİ KARAR ANALİZİNDE
AHP YÖNTEMİ**

Yoğun ve detaylı verilerin bulunduğu şartlarda, düşük öneme sahip girdilerin dahi karar sürecinde etken olarak değerlendirmeye alınması karar verici için oldukça zordur. Bu gibi durumlarda ağırlıklı etkenler dikkate alınarak sonuca ulaşmaya çalışılmak genel bir eğilimdir. Analitik Hiyerarşi Prosesi karar vermede etkin olarak kullanılabilir bir metottür.

3.1. KARAR ANALİZİ VE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP)

3.1.1. Karar ve Karar Süreci

Yöneticinin veya herhangi bir kişinin herhangi bir konuda yaptığı seçim 'karar'dır. O halde 'seçme, tercih etme, tavır koyma, benimseme' ile karar verme yakından ilişkilidir(Koçel, 1998, s.37). Karar verme süreci bir bireyin, bir yöneticinin veya bir örgütün mevcut alternatifler arasından, amaca en uygun birisini veya bir kaçını seçmesidir. Karar verme bu yapıyla yönetsel bir işlev olmasının yanında örgütsel bir süreçtir.

Karar verme-süreci aşağıdaki beş safha içinde incelenebilir;

- Amaçları belirleme veya sorunu tanımlama
- Amaç ve sorunları irdeleme / öncelik belirleme
- Alternatif belirleme
- Alternatifleri irdeleme değerlendirme
- Seçim kriterlerini belirleme ve seçim yapma(Koçel, 1998, s. 41).

Karar bir sonucu ifade etmektedir, ancak karar bu noktaya ulaşmaya kadarki süreçlerin incelenmesini de gerektirir. Yani karar verme, belli bir başlangıç noktası olan ve buradan itibaren değişik iş faaliyet veya düşüncenin birbirini izlediği ve sonunda bir tercihin yapılması ile sonuçlanan bir işler topluluğu, bir süreçten oluşmaktadır.(Koçel, 1998, s.40).

Karar sürecinin dördüncü safhasında geliştirilmiş olan çözüm alternatifleri arasında seçeneklerin bir irdelenmesi yapılır. Bu alternatiflerin irdelenmesi bunların çeşitli açılardan değerlendirmeye tabi tutulmaları ile gerçekleştirilir. Bu açılardan bazıları şunlardır;

- Teknik olarak uygulanabilirlik
- Maliyeti
- Sosyal açıdan arzu edilirligi
- Başarı olasılığının derecesi
- Uzun vade-kısa vade dengelerinin etkisi
- Değişik kişi ve gurupların bekleyişlerine uygunluğu
- Muhtemel sonuçları(Koçel, 1998, s.52).

Karar verme sürecinde karşılaşılan birçok probleme bilimsel yöntem uygulanarak çözüm getirilebilir. Günümüzde işletmelerde karar verme süreci çeşitli faktörlerin etkisiyle giderek karmaşıklaşmaktadır. Geçmişte yöneticiler, kararlarını bugüne göre daha sınırlı bilgi koşullarında genellikle deneyim, yargı ve sezgilerine göre vermektedirler. Fakat bugün tecrübe, sezgi ve yargı gibi sübjektif unsurlar rasyonel karar almak için gerekli ancak yeterli değildir. Günümüzün modern örgütlerinde karar verme işlevi bireysel olmaktan çıkıp yöneticiyi aşan, grup, ekip ve bilgisayar destekli bir süreç haline gelmiştir.

3.1.2. Karar Analizi

Karar analizi, karar problemlerinin matematiksel modelini ortaya koyup, sayısal ve istatistiksel irdelemelere bağlı olarak hareket tarzı öneren bir yöntem olarak tanımlanabilir (Evren, 1992, s.45). Tüm matematiksel modellerde olduğu gibi karar analizinde de göz ardı edilmemesi gereken gerçek, böylesi bir model ile oldukça ayrıntılı ve kesin bir matematiksel irdeleme gerçekleştirilmekle birlikte, modelin kurulması aşamasında, oldukça önemli bir başka öge olan ön yargısal yapının ihmal edilmesidir. Karar analizi modellerinden beklenmesi gereken, soruna ilişkin doğru ve kesin cevabı vermesi değil, aslında çok daha önemli olan problemin önemli

özelliklerine derinlemesine yaklaşım getirmesidir. Yapılan çeşitli duyarlılık analizleri ile herhangi bir varsayımdaki küçük bir değişimin alınan kararı nasıl değiştireceği veya bu değişimlerden kararın etkilenmeyeip duyarsız kalıp kalmayacağı irdelenebilir.

3.1.3. Karar Analizinde AHP Modeli

Bu güne kadar kişilerin karar verme sürecine yardımcı olmak için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Yapılan çalışmada Thomas Lee Saaty tarafından bir model olarak geliştirilen “Analitik Hiyerarşi Süreci” (AHP); kişileri nasıl karar vermeleri gerektiği konusunda bir yöntem kullanmaya zorunlu kılmak yerine, onlara kendi karar verme mekanizmalarını tanıma olanağı sağlayıp, bu şekilde daha iyi kararlar vermelerini amaçlar.

AHP, karar modelini oluşturan hiyerarşik yapıdaki tüm kriterlerin ağırlıklandırılarak birbirleri ile karşılaştırılmaları ve oluşan bu ikili karşılaştırmaların çözümlenmesi esasına dayanan çok ölçütlü bir karar verme yöntemidir. Karar problemi en küçük ayrıntıdaki kriterlere kadar ayrıştırılmak suretiyle en ufak ayrıntının bile karar üzerindeki etkisi gözardı edilmemiş olur. Analitik hiyerarşi süreci karar vericinin sağlıklı karar vermesine yardımcı olabilecek güçlü bir yöntemdir (Winston, 1994, s.798), basit problem alanlarındaki kararlardan, karmaşık ve sermaye yoğun problem alanlarındaki kararlara kadar geniş bir alanda yoğun olarak kullanılmaktadır.

3.2. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP)

1970’ li yılların başında Amerika Birleşik Devletleri’nde AHP T. L. Saaty tarafından, firmalara dağıtılacak olan elektriğin ülke refahına katkıda bulunma derecesine göre gerçekleştirilmesi ile ilgili çalışmada kullanılmış, “Sudan Ulaşım Projesi” ile 1973 yılında kullanımıyla daha da geliştirilmiş, 1980’ li yıllarda ise gelişimini tamamlamıştır.

Analitik Hiyerarşi Prosesinin dayandığı teori; gerçekte insanoğlunun hiçbir şekilde kendisine öğretilmemiş olmasına karşın tamamen içgüdüsel olarak benimsediği karar mekanizmasını yansıtır. AHP, sayısal ve sayısal olmayan

kriterlerin ölçülmesine yardımcı olarak probleme etki eden soyut/somut her şeyin probleme katılmasına olanak tanır. Yani AHP, karar vermesi oldukça karışık olan tüm konularda sezgisel ve mantıksal düşünce sistemini birleştiren bir yaklaşımdır.(Chin, Chiu, s.347). Kişi ve gruplara kendi varsayımlarını denemek suretiyle bunlardan yararlı sonuçlar çıkarma olanağı sağlar. Kişisel yargıları ve nesnel değerleri mantıksal bir şekilde birleştirip problemin hiyerarşisini oluşturma, çözümün duyarlılığını ve bilgedeki değişimleri sınaama olanağı verir.

AHP, öğeleri arasında karmaşık ilişkiler içeren sistemlere ait karar problemlerinde; sistemi, alt sistemleriyle ilişkili hiyerarşik bir yapıda oldukça basitleştirerek ifade eder, sezgisel ve mantıksal düşünceyi irdeler. Karar vermeye uygulandığında, karmaşık bir problemi amaçlar, kriterler/ölçütler, yardımcı kriterler/ölçütler ve alternatiflerden oluşan çok seviyeli bir yapıya ayırarak karar verme sürecinin aydınlanmasına yardım eder.

Analitik Hiyerarşi sürecinde, karar vericinin amacı doğrultusunda kriterlerin ve ona ait olan alt kriterlerin belirlenip hiyerarşik yapının oluşturulması ilk adımı meydana getirir. AHP'nin ikinci adımında, kriterler arası ikili karşılaştırma matrisinin önem skalası değerleri dikkate alınarak oluşturulması yapılır. Karar vericinin kriterler arasında kıyaslama yaparken tutarlı davranıp davranmadığını ölçmek için "Tutarsızlık Oranı"nın (T.O) hesaplanması gerekir. Bu da AHP'nin üçüncü adımını oluşturur. Eğer karar verici kriterler arası kıyaslamaları yaparken tutarsız davranmışsa ikinci adıma dönüp tekrar ikişerli karşılaştırmaları yapması gerekir(<http://www.kho.edu.tr.07.08.2003>). Sonuçta elde edilen "Tutarsızlık Oranı" 0,10 dan küçük ise karar vericinin ikişerli karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğu söylenir. Takiben özvektörün bulunması gereklidir, beşinci aşamada karar alternatiflerinin sıralamasının belirlenmesi için ağırlıkların bir araya getirilmesi gerekir. Analitik Hiyerarşi Prosesi'nin Expert Choice paket programı ile uygulamasında her basamak için "Tutarsızlık Oranı" na manuel hesaplamaya gerek kalmadan ulaşılabilmektedir.

3.2.1. Hiyerarşik Yapının Oluşturulmasında Sistem Yaklaşımı

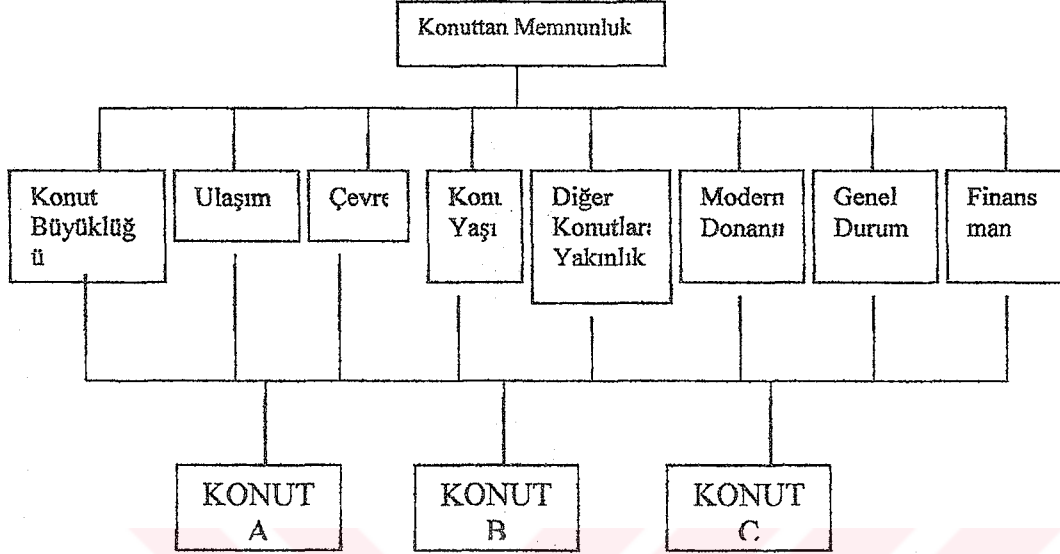
Günümüzde sosyal ve davranış bilimlerine ilişkin problemlere sistem yaklaşımının önemi giderek daha iyi anlaşılmaktadır. Sistem yaklaşımı, bütünü oluşturan parçaların her birinin kendini has özellikleri olması fakat her birinin etkinliğinin de birbirini bağlı olmasıdır. Bütünü oluşturan parçaların birbirleriyle olan ilişkilerinin birlikte incelenmesi gereklidir(Koçel, 1998, s.161). Bu yaklaşım, bir sistemin çeşitli öğelerinin tüm sistem üzerindeki etkilerini değerlendirip; onların görelî sistem üzerindeki önemlerini bulmayı gerektirir, AHP süreçlerinin temelinde de böylesi bir sistem yaklaşımı vardır. Bir sistem incelenirken onun bileşenlerinin fiziksel, sosyal, vs. yapısı, her bir bileşenin işlevi, hangi amaca hizmet ettiği bu amaçların hangi daha üst düzeyde amaç ya da amaçların parçası oldukları, sistemin esas ana amacının ne olduğu saptanmaya çalışılır. Bir sistemin yapısı ve işlevleri, birbirlerinden ayrılmaz bir bütün teşkil ederler. AHP süreçleri bu yapı-işlev bileşkesini bir bütün olarak eşzamanlı olarak irdelemeye yöneliktirler.

3.2.1.1. Hiyerarşik Yapı

Hiyerarşiler, sistem yapısını oluşturan öğelerin birbirleri ile olan işlevsel ilişkilerini ve tüm sistem üzerindeki etkilerini saptamak amacı ile, söz konusu yapıyı ortaya çıkarmak üzere oluşturulurlar. Oluşturulan hiyerarşiler çeşitli şekilde olabilir fakat hepsi bir ana amaçtan başlayıp, alt amaçlara, bu alt amaçları etkileyen kuvvetlere, kuvvetlere tesir eden kişilere, onların amaçlarına, politikalarına, stratejilerine ve son olarak da söz konusu stratejilerin çıktıklarına doğru bir iniş gösterirler. Görüldüğü gibi 'AHP' nin kullanılabilmesi için kat edilmesi gereken ilk aşama sistem işlevlerini hiyerarşik bir yapıda ortaya koymak olacaktır. Bundan sonraki aşamada ise hiyerarşideki herhangi bir öğenin etkilerini saptamaya yönelik bir ölçüm tekniği kullanmaktır(Çelikyay, 2002, s.43).

Bir örnek ile hiyerarşik yapıyı oluşturmak uygun olacaktır. Konut seçimi ile ilgilenen bir kişi için, belirlediği sekiz kriterin ana hedef olan "konuttan memnunluğu" sağlamadaki görelî önemlerinin saptanması gereklidir. Kişi, kendisine önerilen üç konuttan birini seçecektir. Şekil 3.1'de hiyerarşinin en üst düzeyinde

kişinin hedefini, ikinci düzeyde hedefe katkıda bulunan sekiz kriteri, son düzeyde ise seçenekleri görmekteyiz.



Sekil 3.1. Konut Seçimi İle İlgili Örnek Problemin Hiyerarşiye Ayrıştırılması

Kaynak: Serdal Çelikyay "Çok Amaçlı Savaş Uçağı Seçiminde Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemlerinin Uygulanması" Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s.44, İstanbul, 2002.

3.2.2. Ölçme ve Yapı Oluşturma

AHP metodu ile karar verme sürecinde karar vericinin karşısına ölçmeyle ilgili üç problem ortaya çıkmaktadır. Birincisi ölçme tekniği ile ilgilidir. Yeterince hafif ve el ile kaldırılabilir türden bir dizi nesneyi tartacak ağırlık ölçmek için gerekli bir alet olmadığı takdirde ilk akla gelecek olan yöntem, onların görece ağırlıklarını tahmin etmek olacaktır. Bunun bir yolu; tüm nesnelerin ağırlıklarını saptamak üzere hepsini tek tek elle kaldırmak ve tüm grup ile karşılaştırıp doğrudan bir ağırlık tahmini yapmaktır. Her birinin bu şekilde tahmin edilen ağırlığını, toplam ağırlığa bölmek sureti ile, nesnelerin görece ağırlıkları belirlenebilir. Mevcut bilgiden daha fazla yararlanmaya olanak tanıyabilecek bir başka yöntem ise nesnelere ikişer ikişer karşılaştırmaya dayanır. Diğer bir deyişle önce bir nesne kaldırılır sonra ikinci bir nesne kaldırılır sonra tekrar ilk kaldırılan nesne kaldırılır vs. ve bu süreç her ikili

bir nesne kaldırılır sonra tekrar ilk kaldırılan nesne kaldırılır vs. ve bu süreç her ikili grup için görece ağırlıkları (oranları) saptanana kadar devam ettirilir. Bu ikinci yöntem her seferinde salt iki nesneyi karşılaştırıp birbirleri ile nasıl bir ilişki içinde olduklarını saptamaya yöneliktir ve birinci yöntemle kıyasla daha fazla aşama gerektirmesine karşın daha basittir. Bu nedenle, genellikle sonucun geçerliliğinin irdelenmesini olanaklı kılacak bir ölçeğin bulunmadığı durumlarda, genellikle ikili karşılaştırmalar yöntemi tercih edilir (Çelikyay, 2002, s.46).

Tutarlılık, karar teorisinin en önemli temel taşlarından bir tanesidir. Ancak aslında bir ölçüm sırasında, en duyarlı aletler kullanılsa dahi, mükemmel bir tutarlılığa erişmek hemen hemen imkansızdır. Bu nedenle bir karar modelinin etkinliğini irdelerken, modelin kullanımı sonucunda verilen karardaki tutarsızlığın, ilgili problem açısından ne denli kötü olduğu araştırılmalıdır. (Çelikyay, 2002, s.46).

Burada tutarlılıktan kasıt salt tercih zinciri geçişlerindeki mantıklılık değil (elmanın portakala, portakalın da muza tercih edilmesi durumunda, elmanın muza tercih edilmesi gibi), aynı zamanda bu tercihlerin yoğunluklarına ilişkin sayısal tutarlılıktır. Diğer bir ifadeyle eğer elma, portakala iki kez daha fazla tercih ediliyor, portakalda muza üç kez daha fazla tercih ediliyor ise sayısal tutarlılığın olması için elmanın muza altı kez daha fazla tercih edilmesi gerekir. Analitik Hiyerarşi Prosesi, seçeneklerin karşılaştırılmasında tutarsız olup olunmadığı ile değil de incelenen problem için tutarlılık varsayımından sayısal olarak sapma derecesi ile ilgilenir. Buna ilişkin olarak ise irdelenecek olan bir tutarlılık indeksi kullanır.

Tutarlılık, gerçeği yakalamak açısından istenilen amaç olmakla birlikte, yeterli değildir. Örneğin başarı ve mutluluğun ölçülmesi ile ilgili bir problemde, iki seçenek için de dengeli karşılaştırma yapmayı imkan tanıyan tek ölçü sistemi ikili karşılaştırma yapmaktır. Gerçek probleme karşılık gelecek iyi çözümler bulabilmek için, probleme ilişkin tüm düşünce, inanç ve yargıları ortaya koymak ve bunlar arasındaki farkları saptamak üzere sayısal bir ölçek bulmak gerekmektedir. Bu sayede, karar vericilerin yargıları ile bu sayılar arasında güvenilir bir ilişki kurulabilir ve son olarak da vardıkları sonuçların ne denli tutarsız olduğu ölçülebilir. (Çelikyay, 2002, s.47).

İkinci problem, yargılardan oluşturulmuş ölçütlerden sistem oluşturmaktır. Her bir basamaktaki hiyerarşi elemanının diğer basamaktaki elemanları nasıl etkileyeceğinin sistematığının oluşturulması gereklidir.

Bu gibi durumlarda, çok değişkenli problemlerde yapıldığı gibi uzun süre sabit kalabilecek özellikler (deney süresi gibi), sabit değişken olarak tanımlanır. Bu yaklaşım ise karar vericileri, hiyerarşilerin ölçülmesine ve analiz edilmesine götürür. Yine değişik yollardan tekrar tekrar hiyerarşiler oluşturularak problemin çözülmesi suretiyle elde edilen sonuçlar sayesinde, yapılan ölçümlerin değişmezliği konusunda fikir edinilebilir. Elde edilen ölçümler, sistemi dengelemede veya yeni bir hedef güdümlü sistemi tasarlamada kullanılabilir(Çelikyay, 2002, s.47).

Problemin son aşamasında ise, insanların problemi formüle etmesi ve problem önceliklerini tanımlaması için, gerekli yargılar elde etmesini sağlayacak uygun ortamlar oluşturmaktır. İkili karşılaştırmalar, doğrudan doğruya ilgili kişilerle yüz yüze anket yaparak, problemin alternatifleri arasındaki görece üstünlükleri bulmaya yarar. Söz konusu ilgili kişi veya kişiler, mutlaka konunun uzmanı olmasalar dahi, en azından konuyu bilen ve konuya aşina olan kişiler olmalıdır. Fakat insanoğlunun sık sık tutarsız cevaplar verebildikleri bir ortamda, ikili karşılaştırmalar yoluyla probleme ilişkin önceliklerin belirlenmesi ve problemin çözülmesi zordur. Buna bir de cevap vericinin konuya aşina olmaması eklendiğinde tutarsızlık daha da artacaktır. Ulaşılmak istenen karar birden çok katılımcının yargılarını içermesi gerekiyorsa(anket v.b.) katılımcıların her biri, hem doğrudan kendi ilgi alanına giren konuya ilişkin yargılarını ortaya koyup, birbirlerini tamamlayabilir, hem de diğerlerinin yargılarını oluşturmaları aşamasında olaya dahil olup yargıların netleşmesini sağlayabilirler. Grubun, karar aşamasında bir uzlaşmaya varması halinde, herhangi bir sorun ortaya çıkmayacaktır. Ancak, uzlaşma sağlanamadığı takdirde pazarlık süreci başlayacaktır. Örneğin sistemdeki bazı öğeler gruptaki bazı kişiler için çok önemli iken diğerleri için önemsiz olabilir. Bu durumda, üçüncü şahıslardan yararlanıp, farklı sonuçların bir sentezi yapılabilir ya da çıkar çatışması olan gruptaki her üyeden olaya bir kendi açılarından, bir de diğer çıkar sahipleri açısından bakması istenilir. Çıktılar diğerlerinin elde ettiği sonuçlarla

karşılaştırılabilir. Bu şekilde sonuca işbirlikçi bir şekilde ulaşılır. (Çelikyay, 2002, s.48).

3.2.3. İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Ağırlıklar Kümesi

Bir önceki kısımda açıklandığı gibi hiyerarşi, hemen hemen gerçek hayat koşullarının aynısını yansıtır. Hiyerarşi, sistemin temel taşlarının analizini ve onların birbirleriyle olan ilişkilerini açıklar. Şüphesiz ki, karar verme ve planlama sürecinde yegane yardımcı hiyerarşi sağlayamaz. Hiyerarşi ile beraber, hiyerarşi ağacının herhangi bir seviyesinde bulunan değişik öğelerin bir üst seviyedeki öğeleri nasıl etkilediğini ve bu etkinin derecesini ölçmeye yarayan bir metoda ihtiyaç vardır.

Bu kısmın amacı, grubun sayısal yargılarını elde etmede kullanılan metodolojinin ve faaliyetlere ilişkin ağırlık setlerinin nasıl oluşturulduğunun açıklanmasıdır. Analitik Hiyerarşi Prosesi, bir düzeyin tüm öğeleri ile bir üst düzeydeki tek bir öğenin veri alınarak, alt düzeydeki tüm öğelerin üst düzey öğesi üzerindeki görece etkilerinin ikişerli karşılaştırılıp bir matris oluşturulması ve bu matris sayesinde en büyük öz değere sahip özvektörün bulunması temeline dayanır. Söz konusu özvektör, öncelik sıralarının belirlenmesinde; özdeğer ise, karar vericiye ait yargının tutarlılığının ölçülmesinde kullanılır (Çelikyay, 2002, s.49).

Başlangıç olarak n adet faaliyeti gerçekleştiren bir grup ele alınsın. Bu grubun amaçları;

- 1) Faaliyetlerin görece önemlerine ilişkin yargılar geliştirme,
- 2) Tüm faaliyetler hakkında verilecek yargıların ölçülmesine imkan veren bir ölçü sistemiyle yargıların ölçülmesini garantileme olsun.

Görece ağırlıklarını tespit etmek üzere, ve ağırlıklarını hatasız ölçen bir ölçek ele alınsın., ağırlıkları birbirleriyle karşılaştırmak için metal paralar sırasıyla tartılsın. Örneğin, F_1 ve F_2 (faaliyetler) tartılsın ve ağırlıkları w_1 ve w_2 38gr. ve 28gr. gelsin. İki faaliyetin görece ağırlıklarını bulmak için ağırlık w_1 , w_2 'ye bölünürse, sonucu 1.35 bulunur. Yani F_1, F_2 'den 1.35 kat daha ağırdır ve matriste $a_{12}=1.35$ ' dir.

Yukarıda anlatılan faaliyetlerin artırılması ile, bilgisayar programında kullanılan matris aşağıdaki gibi oluşturulmaktadır.

$$\frac{w_i}{w_j} = a_{ij} \quad i,j=1,2,\dots,n$$

$$A = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & w_2/w_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & w_n/w_n \end{bmatrix}$$

3.2.4. Analitik Hiyerarşi Prosesinde Kullanılan Ölçek

Hiyerarşinin bir düzeyini oluşturan faktörlerin birbirlerine olan göreceli önemleri, ikili karşılaştırmalar yoluyla belirli bir ölçeğe göre puanlandırılıp, matristeki yerine yazılır. AHP' deki önceliklendirme işlemi için kullanılan ölçek ve bu ölçeğe ait puanlama şekli Tablo 3.1.' de verilmiştir (Saaty, 1989, s. 55)

AHP' nin çözüm öncesi adımlarını oluşturan hiyerarşik yapının oluşturulması ve önceliklendirme işlemi sona erdikten sonra, yapılan değerlendirmeye ilişkin verilerin ikili karşılaştırmalar matrisi şeklinde ifade edilmesi gerekir. Bu işlem sonucunda elde edilen matrisler bir dizi işleme tabi tutularak modellenen problem çözümlenir.

3.2.5. Özvektörün Bulunması

Dört adet matematiksel özvektör hesaplama yöntemi vardır ancak burada değinilmeyecektir. Özvektörü bulmak için geliştirilmiş bilgisayar programları mevcuttur. Analitik Hiyerarşi Prosesi'nin çözüm mantığı özvektör ifadesine dayanmaktadır. Karşılaştırmalar matrisinin tutarlılığı ve yöntemin çözüm algoritması da özdeğer ve özvektöre dayanır.

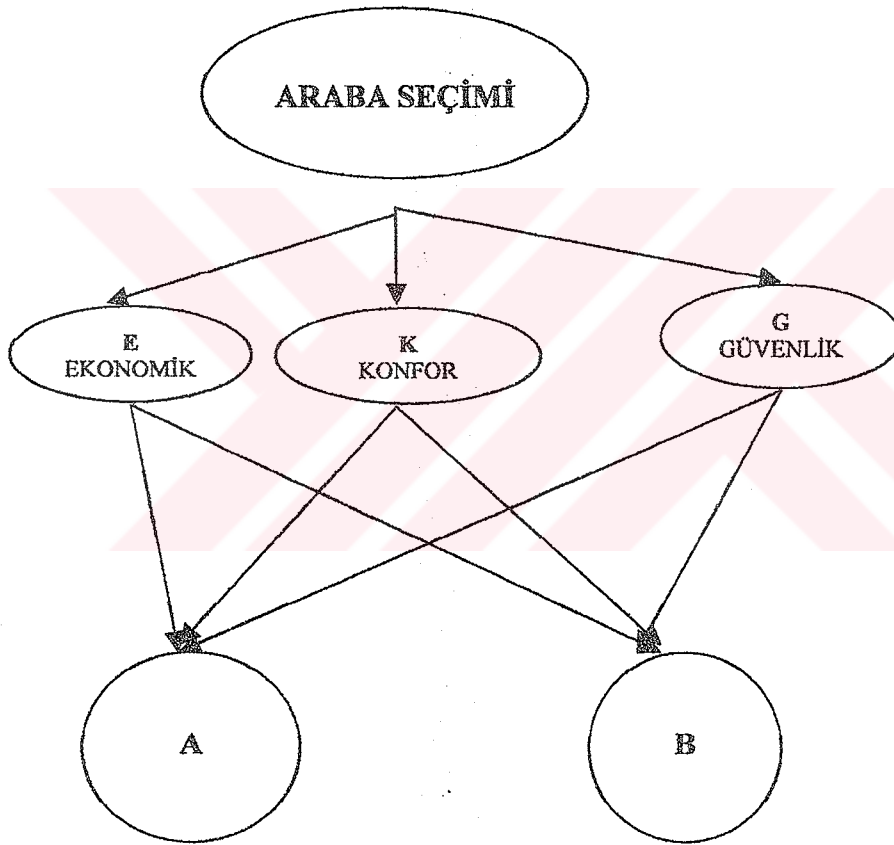
Tablo 3.1. Analitik Hiyerarşi Prosesinde Kullanılan Ölçek

ÖNEM DERECESESİ	TANIM	AÇIKLAMA
1	Eşit Önem	İki Faaliyet Amaca Eşit Düzeyde Katkıda Bulunuyor.
3	Birinin diğerine göre orta derecede daha önemli olması	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine orta derecede tercih ettiriyor.
5	Kuvvetli düzeyde önem	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine kuvvetli bir şekilde tercih ettiriyor.
7	Çok kuvvetli düzeyde önem	Bir faaliyet güçlü bir şekilde tercih ediliyor ve baskınlığı uygulamada rahatlıkla görülüyor.
9	Aşırı düzeyde önem	Bir faaliyetin diğerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar çok büyük bir güvenilirliğe sahip.
2,4,6,8	Ortalama değerleri	Uzlaşma gerektiğinde kullanmak üzere iki ardışık yargı açısına düşen değerler.

Kaynak: Saaty, Thomas L., *Multi Criteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process*, RWS Publications, s.55, Pittsburgh, 1989.

AHP yöntemini daha iyi anlamak için, konu bir örnek üzerinde incelenecektir. Bir kimsenin araba seçim problemini ele alalım. Bu kişinin araba seçerken dikkate aldığı ekonomiklik, konfor, emniyet gibi üç kriterinin ve A ve B gibi iki seçeneğinin olduğu varsayalım. Probleme ait hiyerarşik yapı *Sekil 3.2'* deki gibi olacaktır(Çelikyay, 2002, s.54).

Araba seçimi probleminde ikili karşılaştırmalar matrisini oluşturmak için alıcı kişiye bir dizi karşılaştırmalar yaptırılır. Oluşturulacak ilk matris hedefe göre kriterlerin karşılaştırılacağı matristir. Bunu yaparken, satırdaki her bir kriterin, sütundaki kriterlerle ayrı ayrı ikili karşılaştırılması ve puanlanması istenecektir. Bu ikili karşılaştırma yapılırken sorulacak soru şudur. “Satırdaki kriter, sütundaki kritere göre ne derece önemlidir?”. Satırdaki kriter sütundakinden önemli ise önem derecesine göre Tablo 3.1.’deki “1-9” arasındaki rakamlarla; sütundaki kriterler satırdakilere göre önemli ise “1/9-1” arasındaki rakamlarla puanlama yapılır. Alıcının karşılaştırmaları Tablo 3.2.’deki gibi olsun.



Şekil 3.2. Araba Seçim Problemi İçin Hiyerarşik Yapı

Kaynak: Çelikyay, Serdal, “Çok Amaçlı Savaş Uçağı Seçiminde Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemlerinin Uygulanması”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s.55, İstanbul, 2002.

Daha sonra ikinci aşamada alıcıya, her bir kriter için hangi alternatifini seçeceği sorulur. Aynı şekilde bu seviyedeki ikili karşılaştırmalar matrisleri elde edilir. Alıcının matrislerinin *Tablo 3.3*' teki gibi olduğu varsayılır.

Tablo 3.2. Birinci Seviye Karşılaştırmalar Matrisi

Araba Seçimi	Ekonomiklik	Konfor	Güvenlik	Özvektör
Ekonomiklik	1	5	1/7	0.18
Konfor	1/5	1	1/9	0.06
Güvenlik	7	9	1	0.8

Tablo 3.3. İkinci Seviye İkili Karşılaştırmalar Matrisleri

Ekonomiklik	A	B	Özvektör
A	1	5	0.83
B	1/5	1	0.17
Konfor	A	B	Özvektör
A	1	1/7	0.125
B	7	1	0.875
Güvenlik	A	B	Özvektör
A	1	3	0.75
B	1/3	1	0.25

Araba seçimi probleminin matrislerinin hesaplanmış özvektörleri *Tablo 3.2*' de hesaplandığı gibidir. Bu tablo incelendiğinde, sırasıyla alıcı için en önemli

kriterlerin güvenlik, ekonomiklik ve konfor olduğu görülmektedir. Diğer matrislerin yine aynı şekilde Tablo3.3.' de hesaplanmış özvektörlerden şu sonuçlar çıkmaktadır: Alıcıya göre A seçeneği B seçeneğinden daha ekonomik ve güvenlidir. Ayrıca B seçeneği A seçeneğinden daha konforludur. Buradan seçenekler için bileşik görelî önemler hesaplanırsa aşağıdaki değerler bulunur.

$$A: (0.75*0.8)+(0.125 *0.06)+(0.83*0.18) = 0.74$$

$$B: (0.25*0.8)+(0.875 *0.06)+(0.17*0.18) = 0.26$$

Alıcının kriterleriyle A seçeneği B seçeneğine tercih edilmiş olur(Çelikyay, 2002, s.56).

3.2.6. Tutarlılık

AHP' nin çözümünde Tutarlılığın önemli bir yeri vardır.. AHP' de tutarlılık, ikili karşılaştırmalar sonrasında elde edilen değerlerin yani önceliklerin birbirleri ile olan mantıksal veya matematiksel ilişkisidir. Daha önce verilen taş örneği göz önüne alındığında F_1 taşının ağırlığı F_2 ' ye göre k_1 kat, F_2 ' nin ağırlığı da F_3 ' e göre k_2 kat ağır ise F_1 taşının F_3 ' e göre görelî ağırlığı $(k_1 \times k_2)$ ' dir. İşte bu mantıksal önermelere tutarlılık; bu tutarlılık kavramının sayısal ifadesine tutarlılık indeksi denir. Tutarlılık göstergesi (CI) değeri basit bir orantı ile hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

Tutarlılık göstergesinin hesaplanması şu şekilde ifade edilebilir. İkili karşılaştırmalar matrisi, elde edilen görelî önemler vektörü ile çarpılır ise yeni bir vektör elde edilir. Bu son vektörün ilk elemanı görelî önemler vektörünün ilk elemanına, ikinci elemanı ikinciye bölünür ise bir üçüncü vektör elde edilir. Bu son vektörün elemanları toplanıp eleman sayısına bölünürse en büyük özdeğer için yaklaşık bir değer bulunur. Bu değer ne kadar n değerine yakın olursa sonuç o kadar tutarlı olacaktır. En büyük özdeğer hesaplandıktan sonra yukarıdaki denklem ile tutarlılık göstergesi hesaplanır. Ancak tutarlılık derecesi (CR), tutarlılık göstergesinin tesadüfilik göstergesine (RI) bölünmesiyle elde edilecektir. Yapılan

çalışmalar sonucu "1-15" boyutundaki matrisler için tesadüfilik göstergeleri *Tablo 3.4.* 'de verilmiştir(Çelikyay, 2002, s.57).

Tablo 3.4. Tesadüfilik Göstergesi

Tesadüfilik Matris Boyutu														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tesadüfilik Göstergesi(RI)														
0.0	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

Tutarlılık derecesinin %10 veya %10' un altında olması durumunda en az hata ile çalıştığını göstermektedir. Araba seçimi örneğinin tutarlılığı hesaplanacak olursa;

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 0.14 \\ 0.2 & 1 & 0.11 \\ 7 & 9 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.18 \\ 0.06 \\ 0.8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.6 \\ 0.15 \\ 2.6 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{matrix} 0.6/0.18 = 3.3 \\ 0.15/0.06 = 2.5 \\ 2.6/0.8 = 3.25 \end{matrix}$$

(3.3+2.5+3.25= 9.05). Matris 3 boyutlu olduğu için $n=3$ olur ve $9.05/3= 3.01$, $n=3$ değerine yakındır.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{3.01 - 3}{3 - 1} = \frac{0.1}{2} = 0.05 \quad \text{olur.}$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.05}{0.58} = 0.08$$

olarak bulunur. İkili karşılaştırmalardaki yargıların tutarlı olduğu sonucuna varmak için bulunan (CR) değerinin 0.10 değerinden küçük olması(0.8) hata oranının düşük olduğunu gösterir . 0.10 değerinin üzerinde çıkacak tutarlılık oranı için karşılaştırma değerlerini tekrar gözden geçirmek gerekir(Çelikyay, 2002, s.58).

3.3. SEÇİME TABİ TUTULACAK YAKITLARIN KARŞILAŞTIRMA KRİTERLERİ

Teorisine değinilen Analitik Hiyerarşi Prosesi ile, belirlenen sekiz kriter açısından biodizel ve dizelin karşılaştırması karşılaştırma bilgisayar programı yardımıyla yapılacaktır. Oluşturulacak hiyerarşik yapı için belirlenen her bir kriterin alt elemanının kritere tabi olacak değeri, eğer oluşturulmuş sınırları varsa bu sınırlar dikkate alınarak, oluşturulmuş sınırları yoksa istenen yada olması beklenen değerlere yakınlığı dikkate alınarak karşılaştırma unsuru olarak alınacaktır. Alt elemanların sayısal olmaması durumunda, ilgili elemanın beklentiye uygun olması durumu pozitif değerlendirilip karşılaştırmada '1' değeri, beklentiye uygun olmaması durumunda '0' değeri verilecektir.

Sekiz kriter, yakıt özellikleri, emisyon değerleri, maliyetler, kullanım alanı genişliği, biyolojik olarak bozunabilirlik, istihdam alanlarına katkı, ülke ekonomisine beklenen etki ve verimlilik belirlenmiştir.

3.3.1. Yakıt Özellikleri

Değerlendirmeye tabi tutulacak yakıt özelliklerinin karşılaştırılma değerlerinin sınır değeri içinde olması, eğer dışındaysa sınır değerine yakınlığı oranlanarak karşılaştırma kriteri oluşturulmuştur. Kapalı formül v.b. özellikler sınır değeri içermemesi nedeniyle karşılaştırma kriterlerine dahil edilmemiştir.

Tablo 4.1. Biodizel ve Dizelinin Yakıt Özelliklerinin Karşılaştırılması

Yakıt özellikleri	Birim	Sınır değ.	Biyomotorin	Motorin
		Min -max		
Kapalı formül			C ₁₉ H _{35.2} O ₂	CH _{1.85}
Molekül ağırlığı	g/mol		296	120-320
Alt ısı Değeri	Mj/kg		37.1	42.7
Kütlesel Hacimsel	Mj/lt		3.6	35.5
Yoğunluk 15°C	g/ml	0.875-.900	0.87-0.88	0.83-0.85
Kinematik	mm ² /s	2 - 4.5	4.3	2.5-3.5
Viskozite (40°C)				
Tutuşma noktası	°C	55- --	>100	>55
Kükürt içeriği	%kütlesel	-- - 0.05	<0.01	<0.05
Tutuşma katsayısı	Setan sayısı	49- --	>55	49-55
Kül	%Kütlesel	-- - 0.01	<0.01	<0.01
Su miktarı	mg/kg	-- - 200	<300	<200

Kaynak: <http://www20.uludag.edu.tr.24.12.2004>.

3.3.2. Emisyon Değerleri

Tablo 4.2. Emisyon Değerlerinin Karşılaştırılması

Emisyon	Biodizel	Dizel
CO	2.7	7.9
HC	1.3	1.6
Nox	5.3	4.6
Partikül	0.36	0.67
Sülfür	<0.01	0.2

Kaynak: <http://www20.uludag.edu.tr.24.12.2004>.

Emisyon değerleri oluşturulan hiyerarşik yapıya kriter olarak dahil edilirken her bir girdinin minimuma en yakın olması tercih edilmiştir. Belirtilen emisyon girdilerinin her biri olumsuzdur ve istenen değeri sıfırdır, dolayısıyla sıfıra en yakın olası değerine göre tercih edilen olacaktır.

3.3.3. Maliyetler

Tablo 4.3. Yakıt Maliyetlerinin Karşılaştırılması

Maliyetler	Biodizel	Dizel
Vergilendirilmemiş Maliyet	100	70
Vergilendirilmiş Maliyet	80	100

Kaynak: Yahya Ulusoy, Uludağ Üniversitesi Teknik Bil.M.Y.O.Tarım Mak. Prog. Bursa(16.03.2004).

Maliyet değerlerinin parasal rakam olarak değerlendirmeye tabi tutulması, ilgili yakıtlarda konjonktürel dalgalanmalar ve enflasyon nedenleriyle fiyat değişimleri olabileceği dşnencesiyle uygun olmayacağı değerlendirilmiştir. Biodizel vergilendirilmemiş maliyeti 100 birim kabul edilerek dizel maliyeti biodizele göre oransal olarak verilmiştir. Aynı değerlendirmeye, dizelin vergilendirilmiş maliyeti 100 birim kabul edilmiş, biodizel vergilendirilmiş maliyeti dizele göre oransal olarak verilmiştir.

3.3.4. Kullanım Alanı Genişliği

Biodizel, dizel yakıtın özellikleri ile benzeşmesi nedeniyle dizelin kullanıldığı alanların tamamında kullanılabilir. Düşük kükürt içeriği, düşük toksik içermesi ve tutuşma sıcaklığının yüksek olması biodizel dizelden kullanım alanı açısından avantajlıdır. Hammaddesi yurtiçi kaynaklarından temin edilmesi nedeniyle biodizel stratejik bir yakıttır, dışa bağımlılığı dizel açısından azaltabilir.

Tablo 4.4 Biodizel ve Dizel Kullanım Alanları

Kullanım Alanı	Biodizel	Dizel
Dizel Motorlar	Uygun	Uygun
Kalorifer ve Isıtma Sistemleri	Uygun	Uygun
Seralar	Uygun	Uygun değil
	(Kükürt içermemesi)	
Gıda Kurutulmasında	Uygun	Uygun değil
	(Düşük toksik etki)	
Askeri ve Sivil	Uygun	Uygun değil
Amaçlı Stratejik Yakıt	(Depolama kolaylığı, yüksek tutuşma sıcaklığı, hammadde temini)	

Kaynak: <http://www.obitet.gazi.edu.tr>.24.11.2004. baz alınarak uyarlanmıştır.

3.3.5. Biyolojik Olarak Bozunabilirlik

Tablo 4.5. 28 Günde Biyolojik Olarak Bozunabilirlik Miktarları

Bozunabilirlik	Biodizel	Dizel
Biyolojik Bozunabilen Miktar (Suda, 28 günde)	%95	%40

Kaynak: <http://www.biyomotorin-biodiesel.com>.18.12.2003* ten uyarlanmıştır.

Doğal çevrim içinde atıkların en kısa zamanda özelliklerini kaybetmesi, canlı hayatına oluşabilecek olumsuz etkilerin minimum sürelerle kısıtlı kalması tercih sebebidir. Bozunabilirlik kriteri değerlendirilmeye alınırken bozunabilen miktarlar oransal olarak kullanılacaktır. Bozunabilirlik kriterininin 28 gün olarak belirlenmesinin

özel bir anlamı yoktur, konuyla ilgili yapılan çalışmada süre 28 gün belirlenmesi nedeniyle bu değer kullanılmıştır.

3.3.6. Yurt İçi İstihdam Alanlarına Katkı

Tablo 4. 6. Yurt İçi İstihdam Alanlarına Katkı

İstihdam alanı	Biodizel	Dizel
Hammade Üretimi	Katkısı mevcut (tarım sektörü)	Katkısı yok (ithalat ile temin)
Nakliye	katkısı mevcut	Katkısı mevcut
Hammade İşleme/İmalat	Katkısı mevcut	Katkısı mevcut
Satış/Pazarlama	Katkısı mevcut	Katkısı mevcut

Dizelin ham petrol aşamasından kullanıcıya ulaşmasına kadar oluşturduğu istihdam alanları biodizel için de geçerlidir. Biodizel de, dizelin satıldığı noktalarda satılabilmekte, herhangi bir değişiklik yapılmadan aynı pompalarla istasyonlarda servis edilebilmekte, aynı şartlarda nakliyesi yapılabilmekte, hammaddesinin (kolza vb.yağlar) işlenmesi aşamasında istihdam oluşturmaktadır. İlave olarak biodizelin hammaddesi olan kolza bitkisi tarım sektörüne geniş miktarda istihdam sağlayabilmektedir.Kriter olarak yurt içi istihdam alanlarına katkı değerlendirmesinde 'katkı mevcut' '1' değeri ile 'katkısı yok' '0' değeriyle ifade edilecektir.

3.3.7. Ülke Ekonomisine Beklenen Etkisi

Biodizel, benzinli araçları LPG kullanır hale dönüştürmek için veya kömür ile çalışan santralleri doğalgazla çalışır hale dönüştürmek için ilave dönüşüm harcaması gerektirmemektedir, dizelin kullanıldığı sistemlerde yenilik yapılmadan kullanılabilir. Biodizel üretimi için biodizel üretim tesisleri oluşturmak gereklidir. Bu tesisler yurt içi imkanlarla yada yurt dışı firmalar aracılığıyla kurulabilmektedir. Her iki durumda da milli kaynakların bu yatırım için kullanılması

gerekliliği vardır. Ancak dizel üretimi için geçmişte yapılmış yatırımlar mevcut olup halihazırda üretim yapılmaktadır, yeni yatırım için kaynak ayırmak gerekmemektedir.

Kullanılmakta olan dizel üretim kapasitesinin, biodizel üretimi ile düşeceği değerlendirilmektedir. Ülkemizin petrol üretiminin oldukça sınırlı düzeyde olması ve ihtiyacın büyük bir bölümünün ithalat ile karşılanması nedeniyle, biodizelin üretimiyle birlikte dizel talebinde azalma, dolayısıyla dizel hammaddesi petrol ithalatında azalma olacağı değerlendirilmektedir. Biodizelin ihraç edilebilmesi yada sadece yurt içinde kullanılır düzeyde kalmasını, ülkenin politika ve çabaları, girişimcilerin rekabet edebilirliği belirleyecektir. Bu nedenlerden dolayı ihracat ile ilgili değerlendirme yapılmamıştır. Değerlendirme kriteri olarak 'olumsuz' etkiler '0', 'olumlu' etkiler '1' olarak alınmıştır.

Tablo 4.7. Ülke Ekonomisine Beklenen Etki

	Biodizel	Dizel
Mevcut Sistemlerin Dönüşüm Gerekliliği Gideri (Olumsuz)	Yok	Yok
Yeni Üretim Yatırımı Gerekliliği (Olumsuz)	Var	Yok
Mevcut kapasiteyi kullanımda Azalma bekletisi (Olumsuz)	Yok	Var
İthalatı Azaltma (Olumlu)	Var	Yok
İhracatı Artırma (Olumlu)	--	--

3.3.8. Verimlilik

Dizele göre biodizelin enerji değeri %10-12 daha düşüktür. Biodizelin içerdiği oksijen miktarının dizelden yüksek olması nedeniyle yanma başarısı daha

yüksektir. Bu nedenle motorlardaki verimi dizele nazaran %3 daha az düzeyinde kaldığı test edilmiştir(Ulusoy, Görüşme). Isıtma sistemlerinde ise enerji değeri dikkate alınmıştır. Değerlendirme kriteri belirlenirken motor verimi için dizel '100', biodizel değeri ise oransal olarak alınmıştır. Isıtma sistemlerinin değerlendirilmesinde ısı değerleri dikkate alınmıştır.

Tablo 4.8. Biodizel ve Dizel Verim Oranları

Verimlilik	Biodizel	Dizel
Dizel Motorlar	0,97	1
Isıtma Sistemleri	39	43

Kaynak: Yahya Ulusoy, Uludağ Üniversitesi Teknik Bil.M.Y.O.Tarım Mak. Prog. Bursa,(16.03.2004).

3.4. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP) İLE YAKIT SEÇİMİ

AHP, karar analizi yöntemlerinden gerçek hayata en çok uyarlanıp başarılı sonuçlar vermiş olanıdır. Mimari, finans, portföy seçimi, enerji planlaması, harp oyunları, teknoloji transferi bunlardan bazılarıdır (Vargas, 1990, ss.2-8). AHP, nitel ve nitel olmayan tüm faktörleri birleştirme ve değerlendirme olanağı sunarken, aynı zamanda tecrübe ve bilgiyi insan doğasının gereği olan karar verme süreci içerisinde değerlendirme fırsatı da sunmaktadır.

AHP' nin çok yaygın şekilde çok farklı alanlarda kullanılmasının bazı sebepleri vardır. Bunlar; insanlar AHP' yi doğal ve ilgi çekici bulmaktadırlar, ileri teorik ve teknik bilgi gerektirmemekte ve "ECPro", "HIPRE3+", "AutoMan", "JavaAHP" ve "Expert Choice" gibi programlar sayesinde sonuçlar hemen elde edilebilmektedir (Ossadnik ve Lange, 1999, ss.578-588). Yapılan çalışmada AHP nin en iyi çözümünü veren ve Ernest H. Forman tarafından hazırlanan "Expert Choice" paket programı kullanılmıştır(<http://fairway.ecn.perdue.16.10.2003>). Doğrusal programla modelleri belirlilik altında karar vermenin bir örneği olarak sayılabilir. Bu

modeller yalnızca alternatiflerin kendi aralarında iyi tanımlanmış matematiksel doğrusal fonksiyonlarla ilişkilendirebileceği durumlara uygundur. Fikirlerin, duygu ve heyecanların, karar alternatiflerinin sayısal bir ölçekle sınırlanmasını sağlayacak şekilde ölçüldüğü durumlara farklı bir yaklaşım getirmektedir. Bu program nitel ölçütlerle nitel olmayan ölçütleri birlikte değerlendirme olanağı sunmaktadır, grup karar vermeye uygundur, duyarlılık analizi yapmaya uygundur.

Bu uygulamada AHP yöntemi kullanarak en iyi sonuca ulaşılmaya çalışılacaktır. Yakıt seçiminde belirlenen değerlendirme ölçütleri hiyerarşisini oluşturduktan sonra ölçüm aşamasında EK A, B' de verilen anket, dizel yakıt kullanıcıları, bir gurup kamu çalışanı, sanayici ve serbest meslek sahibi toplam 37 kişi tarafından birbirinden bağımsız olarak bizzat yüz yüze görüşerek uygulanmıştır. Anketteki değerler, 1-9 arasındaki tek sayılardan oluşan önem skalası değerleridir (Aytaç, Keser ve Bayram, 2000; Yaralıoğlu, 2000, ss.7-26).

Anket sonucunda elde edilen ikili karşılaştırmalar matrisleri değerlendirilmiş tutarlılık oranı (CR) %10 üzerinde olanlar tekrarlanmış ve sonuçların geometrik ortalamaları alınarak ortalama ikili karşılaştırmalar matrisleri elde edilmiştir.

AHP yönteminin nitel ve nitel olmayan bilgilerin ikili karşılaştırmalar matrisleri oluşturulurken sayısal verilerin girilmesine olanak vermesi sayesinde seçim ölçütlerinden sayısal olarak ifade edilebilenler sayısal olarak girilmiştir.

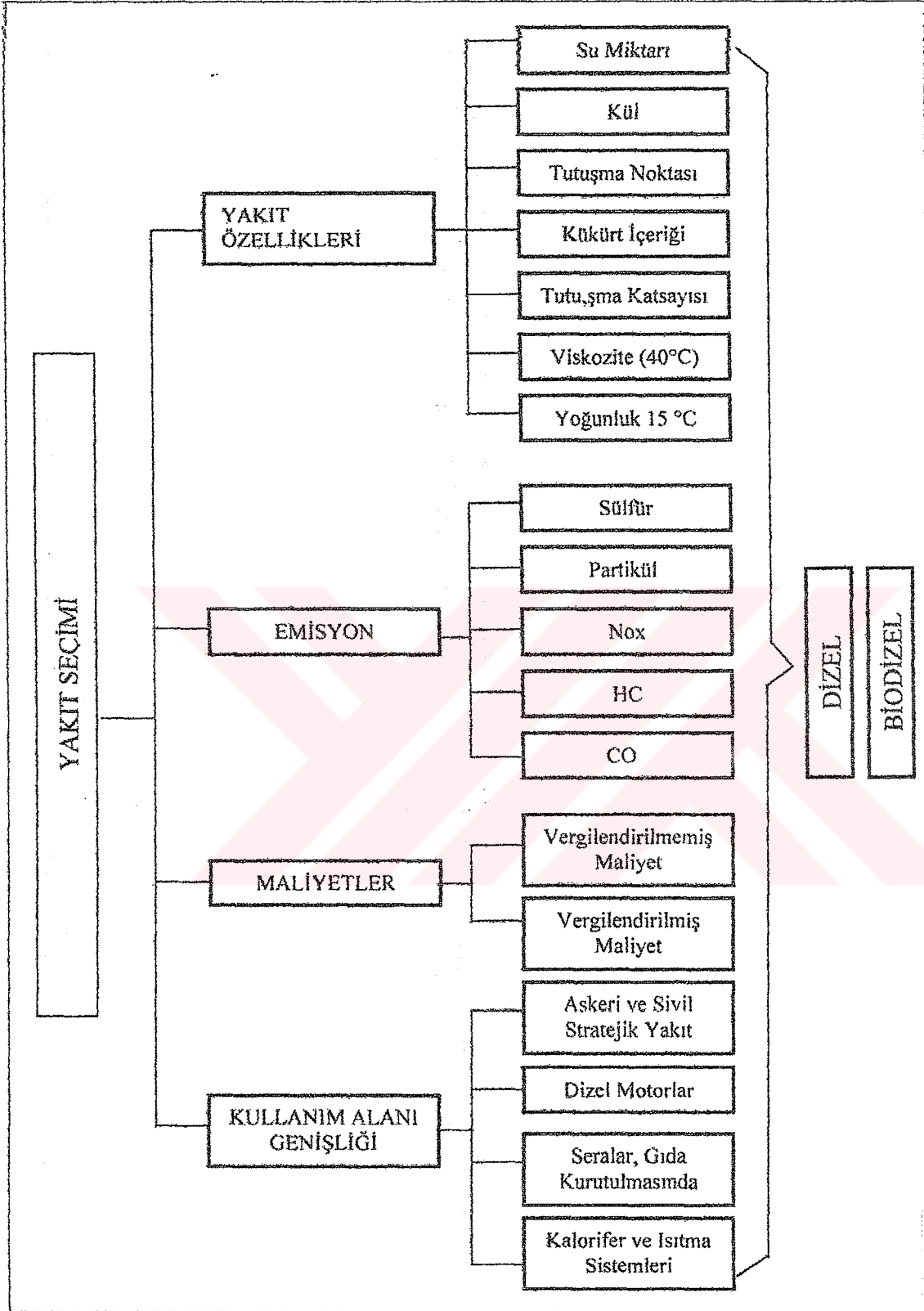
3.4.1. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

Üzerinde durduğumuz ve karşılaştırma kriterlerini belirlediğimiz biodizel yakıt ile dizel yakıtın karşılıklı değerlendirmelerini yapabilmek için öncelikle hiyerarşik yapısı oluşturulacaktır. Hiyerarşik yapı bir ana amaçtan başlayıp, alt amaçlara, bu alt amaçları etkileyen faktörlere doğru düzeylendirilecektir. Ana amaç bu uygulama için yakıt seçimi (biodizel-dizel yakıtların karşılaştırılması) olacaktır. Üst yapının oluşturulmasından sonra bir alt düzeyin kriterleri yapıya dahil edilip (bu düzey sekiz kriterden oluşmaktadır), bu düzeyin de belirlenmiş alt değerlendirme kriterleri hiyerarşik yapıya dahil edilir. En alt düzeyden itibaren istenen duruma göre pozisyonunu belirlemek için bu düzeyde ikili karşılaştırması yapılacaktır. İstenen

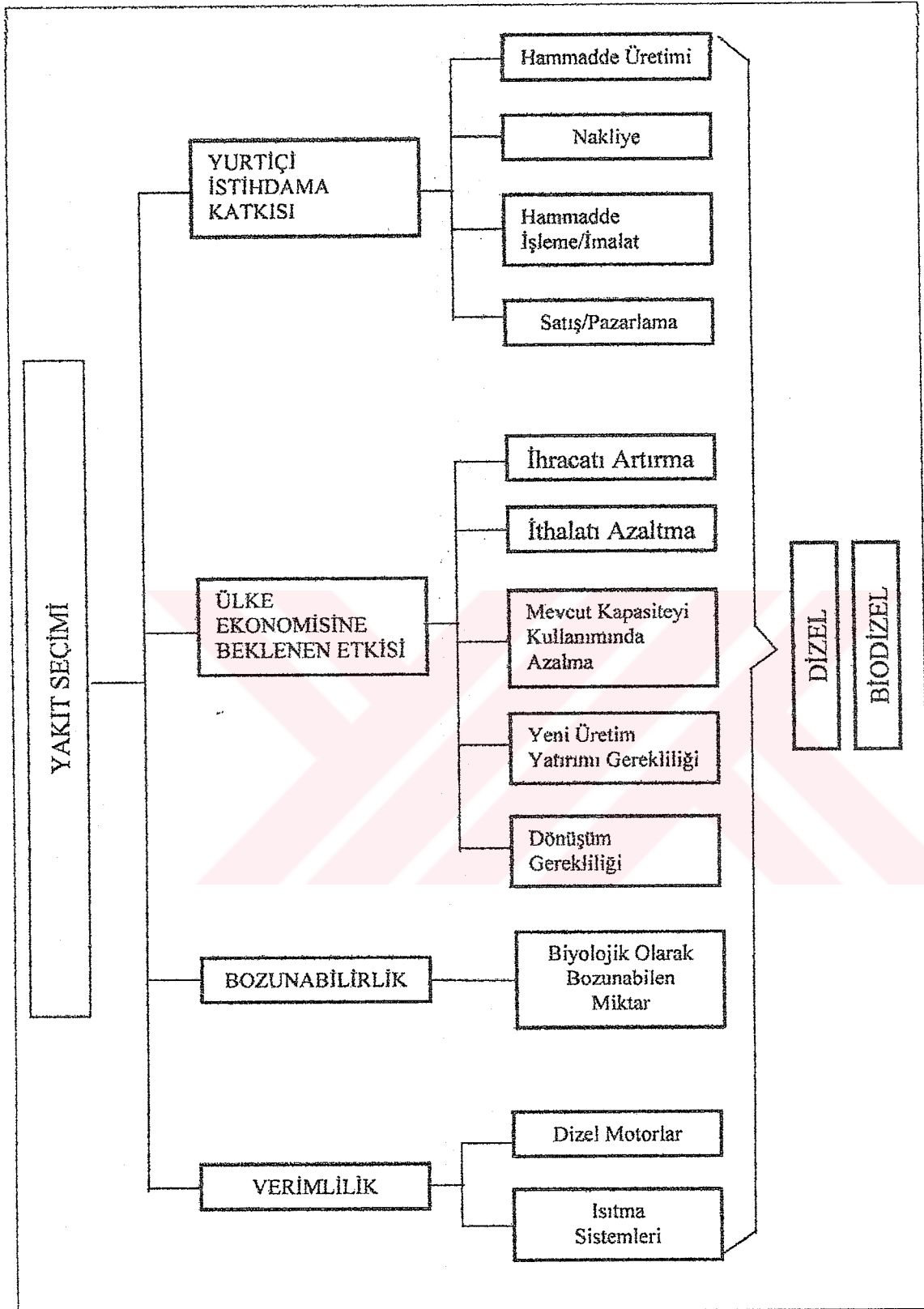
durumlarına göre, her düzeydeki kriterlerin ağırlıkları oranında etkilerini belirtenmesini takiben, yüzde olarak bir sonuç, iki elemandan birinin(biodizel-dizel) diğerine nazaran tercih edilebilirliğini ortaya koyacaktır.

Şekil 4.1 de belirlenen kriterlerin hiyerarşik yapılandırılması verilmiştir.





Şekil 4.1. Yakıt Seçiminde Değerlendirme Ölçütleri Hiyerarşisi



Şekil 4.1. Yakıt Seçiminde Değerlendirme Ölçütleri Hiyerarşisi (Devamı)

3.4.2. Modelin Çözümü

Uygulamada “Expert Choice” paket programı kullanılmış, karar ve değerlendirmelerin analiz, sentez ve duyarlılık analizi yapılmıştır. Programının grup karar vermeye uygun olması onu ilgi çekici yapmıştır.

Şekil 4.2’ de birinci düzey ikili karşılaştırmalar matrisi ve görelî önemler vektörü tutarlılık oranı ile birlikte verilmiştir. Grup tarafından yapılan değerlendirmelerin geometrik ortalamaları hesaplanarak ortalama ikili karşılaştırmalar matrisi elde edilmiştir. Ağırlıklar sırasıyla; “Ekonomiye Katkısı” 0.264, “İstihdama Katkısı” 0.250, “Maliyetler”0.126, “Verimlilik” 0.103, “Emisyon” 0.095, “Biyolojik Olarak Bozunabilirlik” 0.068’, “Kullanım Alanı Genişliği” 0.059, , “Yakıt Özellikleri” 0.036, bulunmuştur.

Şekillerdeki ikili karşılaştırmalar matrislerinde parantez içindeki değerler, satır elemanı sütun elemanından daha az öneme sahipse () içinde gösterilmiştir. Bunun AHP’ deki matematiksel anlamı daha önce anlatılmıştır.

	İSTİHDAM	MALİYEL	VERİM	EMİSYON	BOZUNABİ	KULLANIM	YAKIT ÖZ
EKONOMİY	(1,0)	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	6,0
İSTİHDAM		2,0	4,0	3,0	4,0	4,0	6,0
MALİYEL			1,0	3,0	3,0	1,0	3,0
VERİM				(3,0)	3,0	3,0	3,0
EMİSYON					1,0	1,0	3,0
BOZUNABİ						2,0	3,0
KULLANIM							(1,0)

Row element is ___ times more than column element unless enclosed in ()

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
EKONOMİY	Ekonomiye Katkısı
İSTİHDAM	İstihdama Katkısı
MALİYETL	Maliyetler
VERİM	Verimlilik
EMİSYON	Emisyon
BOZUNABİ	Biyolojik Olarak Bozunabilirlik
KULLANIM	Kullanım Alanı Genişliği
YAKIT ÖZ	Yakıt Özellikleri



Inconsistency Ratio =0,07

Şekil 4.2. Birinci Düzey İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

Elde edilen sonuçların tutarlılığını göstermek için tutarlılık göstergesinin hesaplanması gerekmektedir. İkili karşılaştırmalar matrisi A, elde edilen görelî önemler vektörü ile çarpılır ise yeni bir vektör elde edilir. Bu son vektörün birinci elemanı görelî önemler vektörünün birinci elemanına, ikinci elemanı ikincisine vs. bölünürse üçüncü bir vektör elde edilir. Elde edilen son vektörün elemanları toplanıp eleman sayısına bölünürse, en büyük özdeğer λ_{\max} için yaklaşık bir tahmin değeri elde edilir. Daha öncede belirtildiği gibi bu değer ne kadar n değerine yakın ise sonuç o kadar tutarlı olacaktır. Söz konusu tutarlılık oranı, $(\lambda_{\max} - n)/(n-1)$ olarak hesaplanan tutarlılık göstergesinin tesadüfîlik göstergesine (RI) bölünmesiyle bulunur. Birinci düzey ikili karşılaştırmalar matrisinin tutarlılık oranı $CR=0.07$ ' dir. Bu değer de 0.10 değerinin altında olduğundan tutarlı olduğu görülmektedir.

Birinci düzey ikili karşılaştırmalar matrisi sonucuna göre, Yakıt Seçiminde birinci düzey ölçütlerinin ağırlıklarının sırasıyla; "Ekonomiye Katkısı" % 26.4, "İstihdama Katkısı" %25.0, "Maliyetler" %12.6, "Verimlilik" %10.3, "Emisyon" %9.5, "Biyolojik Olarak Bozunabilirlik" %6.8', "Kullanım Alanı Genişliği" %5.9, , "Yakıt Özellikleri" %3.6 olduğu görülmektedir.

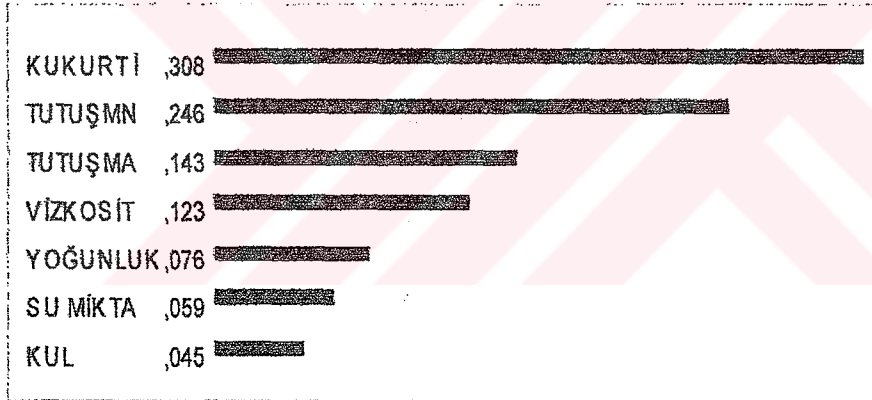
Bu sonuçlardan , ekonomiye katkının ve istihdama katkının yüksek dereceli öneme sahip olduğu, maliyet, verimlilik, önem verildiği ancak önceliğinin düşük olduğu, emisyon, biyolojik olarak bozunabilirlik, kullanım alanı genişliği, yakıt özelliklerine en düşük öncelik verildiği anlaşılmaktadır.

Şimdi de hiyerarşinin bir alt düzeyi olan ikinci düzey alt ölçütlerin ikili karşılaştırmalar matrislerinden faydalanarak bu düzey ölçütlerinin görelî önemler vektörlerini bulacağız. Burada yapılan değerlendirmeler EK. 2' de verilen anket sonuçlarının geometrik ortalamalarına göre yapılmıştır. Şekillerde her bir ana ölçüte bağlı olarak ikinci düzey ölçütlerinin ortalama ikili karşılaştırmalar matrisleri ve görelî önemler vektörleri tutarlılık oranları ile birlikte verilmiştir.

	TUTUŞMN	TUTUŞMA	VIZKOSİT	YOĞUNLUK	SU MİKTA	KÜL
KUKURTI	2,0	4,0	1,0	3,0	6,0	6,0
TUTUŞMN		0,0	5,0	2,0	4,0	5,0
TUTUŞMA			2,0	3,0	2,0	3,0
VIZKOSİT				1,0	3,0	3,0
YOĞUNLUK					(1,0)	(1,0)
SU MİKTA						2,0

Row element is ___ times more than column element unless enclosed in ()

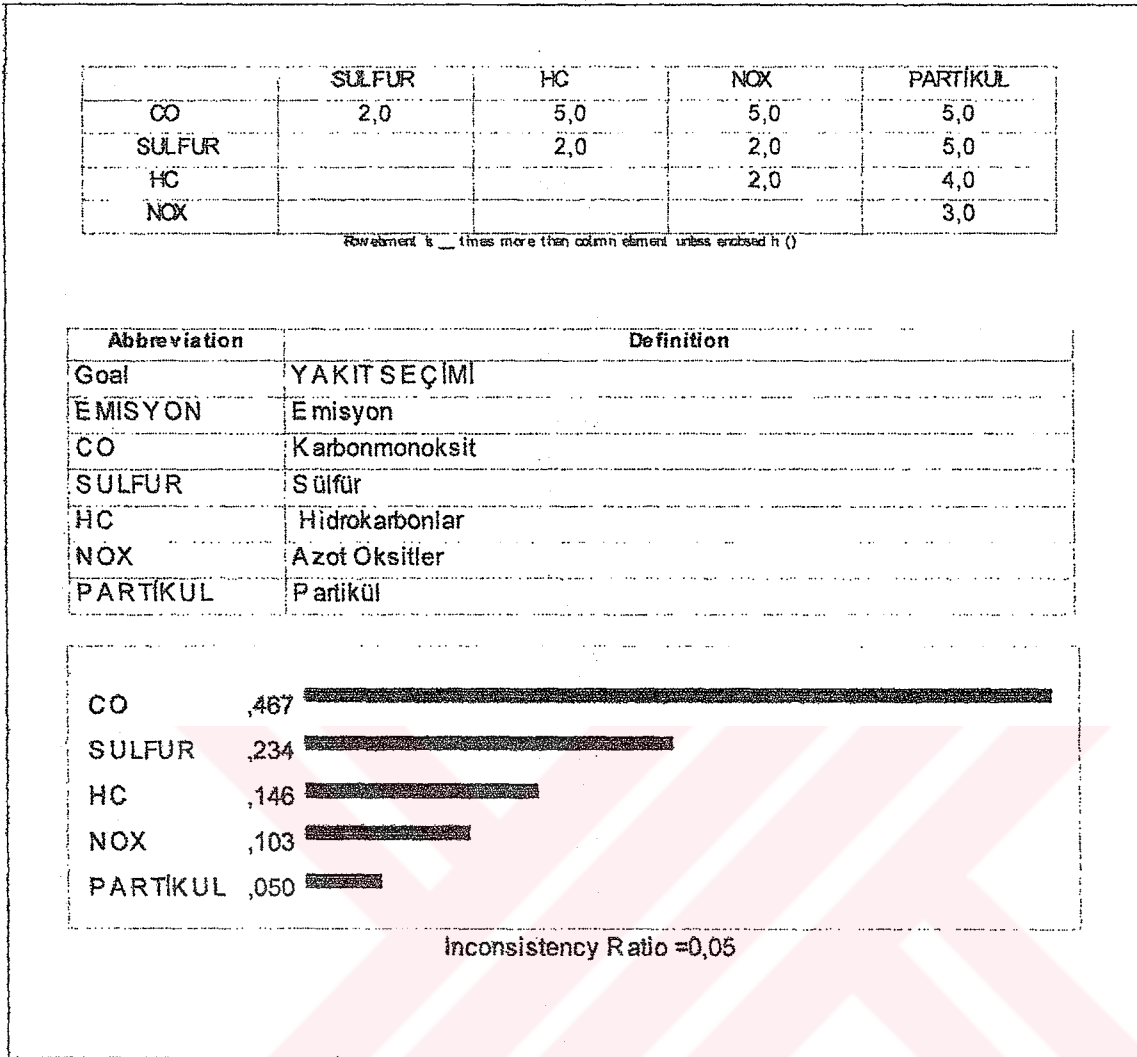
Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
YAKIT ÖZ	Yakıt Özellikleri
KUKURTI	Kükürt İçeriği
TUTUŞMN	Tutuşma Noktası
TUTUŞMA	Tutuşma Katsayısı
VIZKOSİT	Vizkosite
YOĞUNLUK	Yoğunluk
SU MİKTA	SU Miktarı
KÜL	Kül



Inconsistency Ratio =0,08

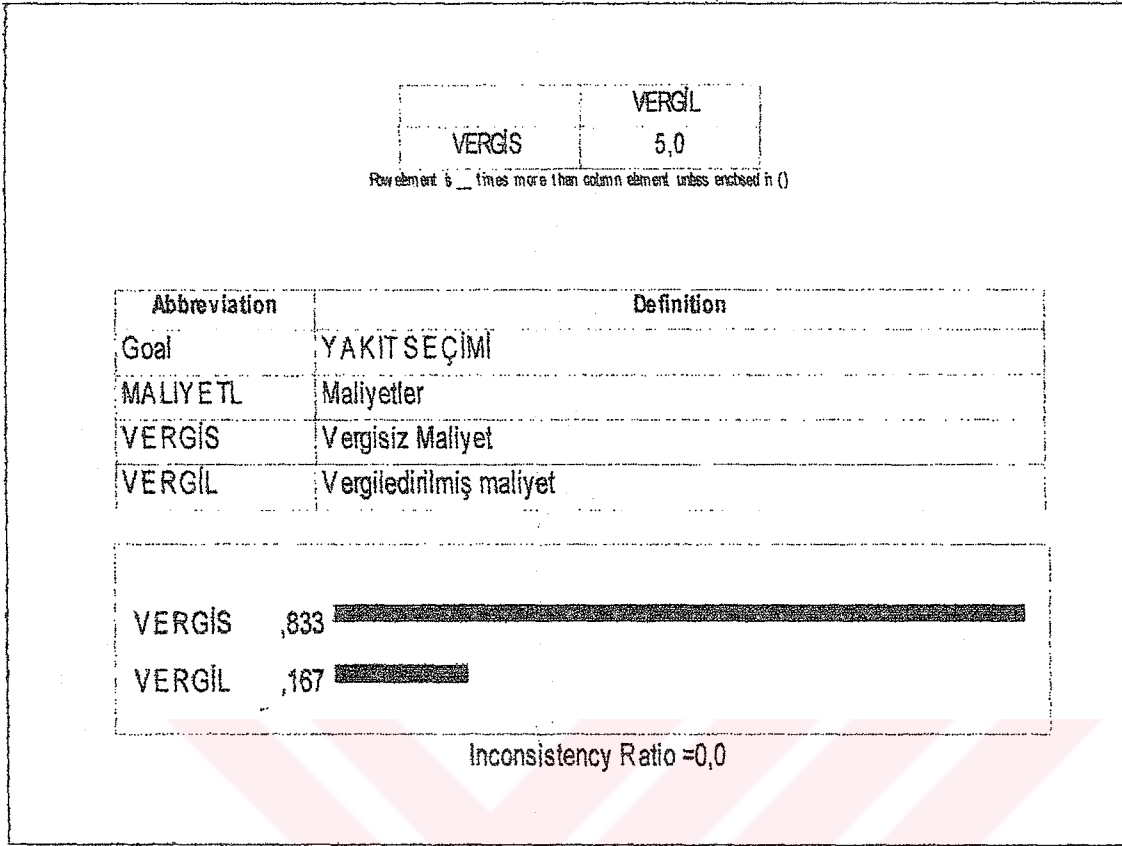
Şekil 4.3. “Yakıt Özellikleri” Ölçütü Alt Düzeyinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Şekil 4.3. “Yakıt Özellikleri” ölçütünü alt düzey ölçütlerinin gerçekleştirme açısından görece önem vektörü sırasıyla “Kükürt İçeriği”: %30,9, “Tutuşma Noktası”: %24,6, “Tutuşma Katsayısı”: %14,3 ve “Vizkosite”: %12,3, “Yoğunluk”: %7,6, “Su Miktarı”: %5,9, “Kül”: %4,5 olduğu görülmektedir. Matrisin tutarlılık oranı %8’ dir ve kabul edilebilir düzeydedir(%10’ un altı).



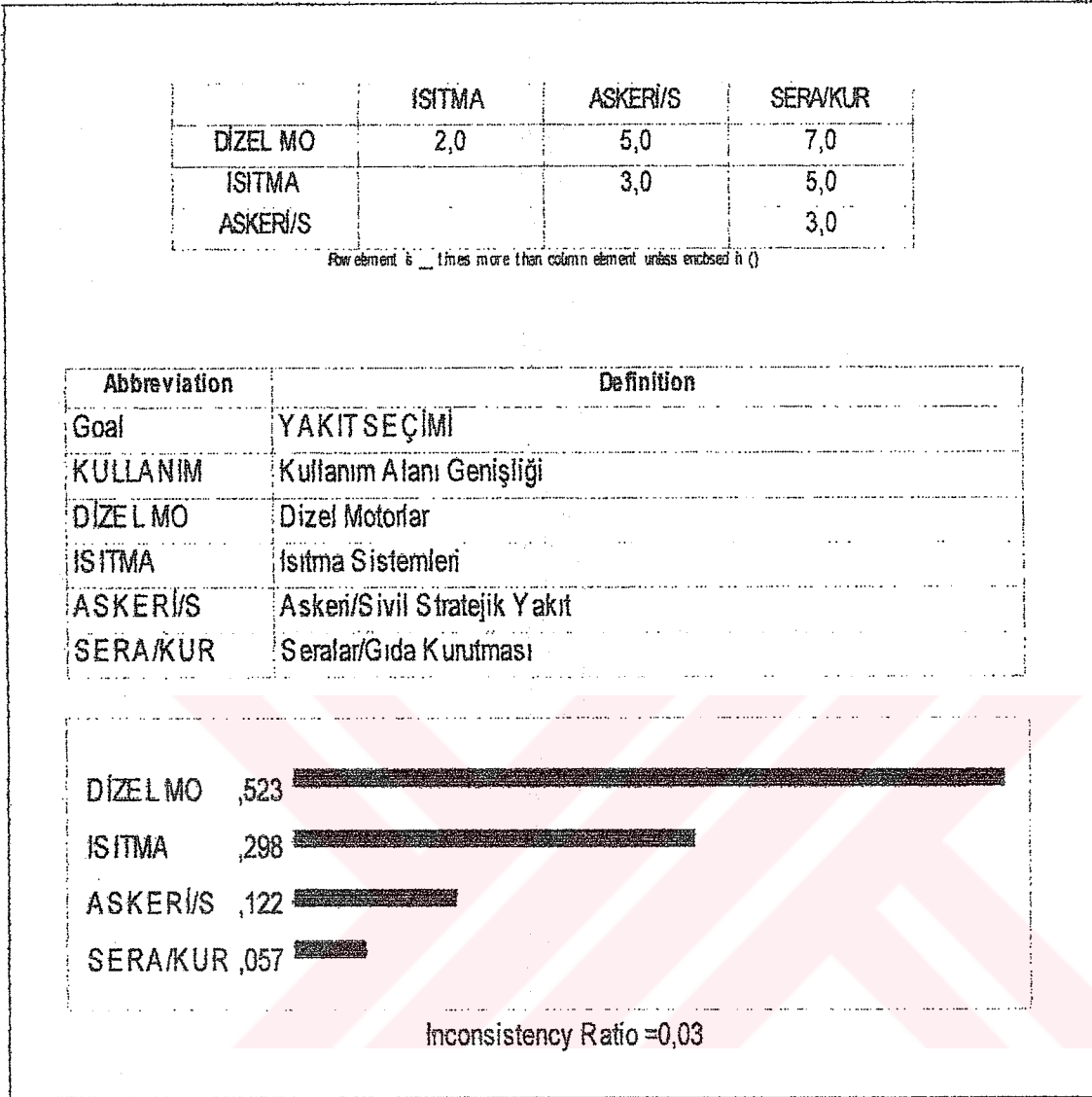
Şekil 4.4. “Emisyon” Ölçütü Alt Düzeyinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Şekil 4.4’ de “Emisyon” ölçütünün alt düzey ölçütlerinin gerçekleştirme açısından görelî önem vektörü sırasıyla “Karbonmonoksit”: %46.7, “Sülfür”: %23.4, “Hidrokarbonlar”: %14.6 ve “Azot Oksitler”: %10.3, “Partikül”: %5.0, olduğu görülmektedir. Matrisin tutarlılık oranı %5’ tir ve kabul edilebilir düzeydedir((%10’ un altı)).



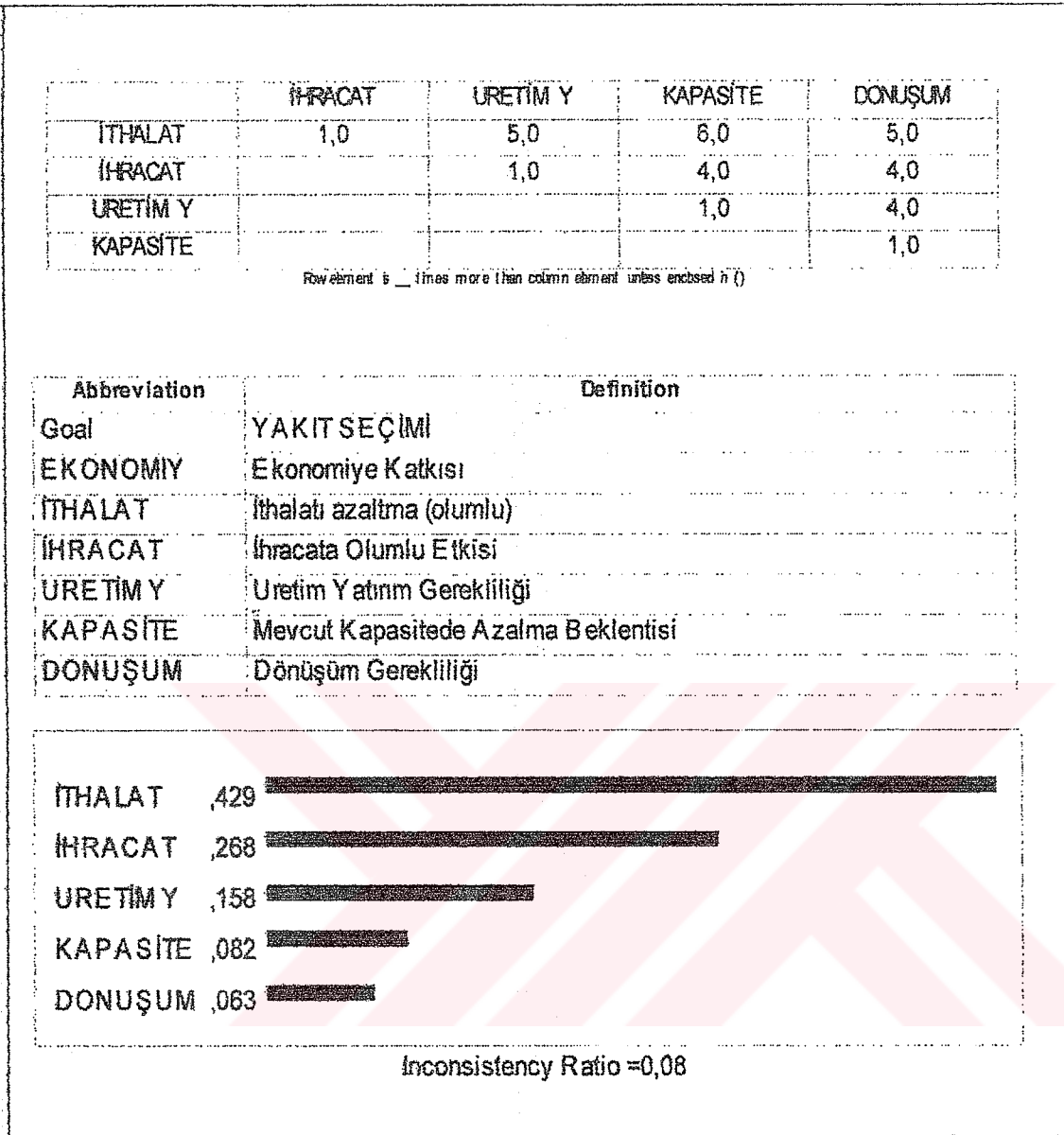
Şekil 4.5. “Maliyetler” Ölçütü Alt Düzeyinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Şekil 4.5. “Maliyetler” ölçütünün alt düzey ölçütlerinin gerçekleştirme açısından görece önem vektörü sırasıyla “Vergisiz Maliyet”: %83.3, “Vergilendirilmiş Maliyet”: %16.7’ dir.



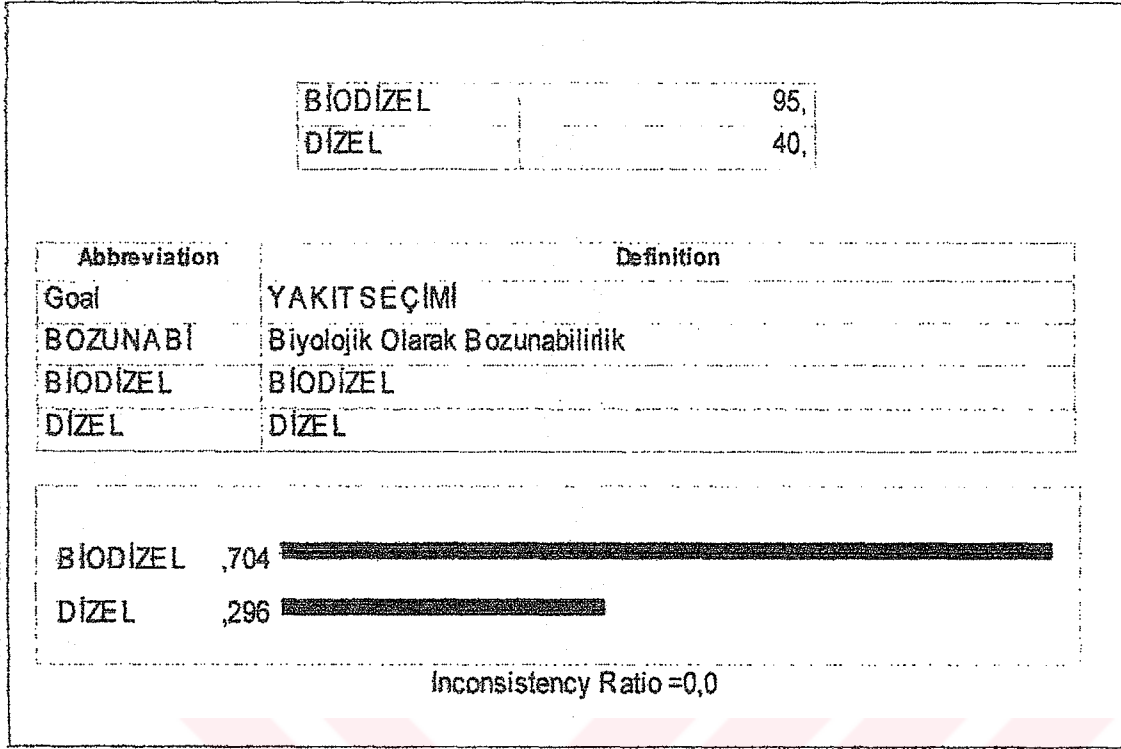
Şekil 4.6. “Kullanım Alanı Genişliği” Ölçütü Alt Düzeyinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Şekil 4.6. “Kullanım Alanı Genişliği” nin alt ölçütlerinin ikili karşılaştırması ve görelî önemler vektörü görülmektedir. Ağırlıklar “Dizel Motorlar”: %52.3, “Isıtma Sistemleri”; %29.8, “Askeri/Sivil Stratejik Yakıt”: %12.7, “Seralar/Gıda Kurutulması”: %5.7 olduğu görülmektedir. Tercihler dizel yakıtın ağırlıklı olarak kullanıldığı dizel motorlar ve ısıtma sistemleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Matrisin tutarlılık oranı ise %3 düzeyindedir ve kabul edilebilir limitler içindedir.



Şekil 4.8. “Ekonomiye Katkısı” Ölçütü Alt Düzeyinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi

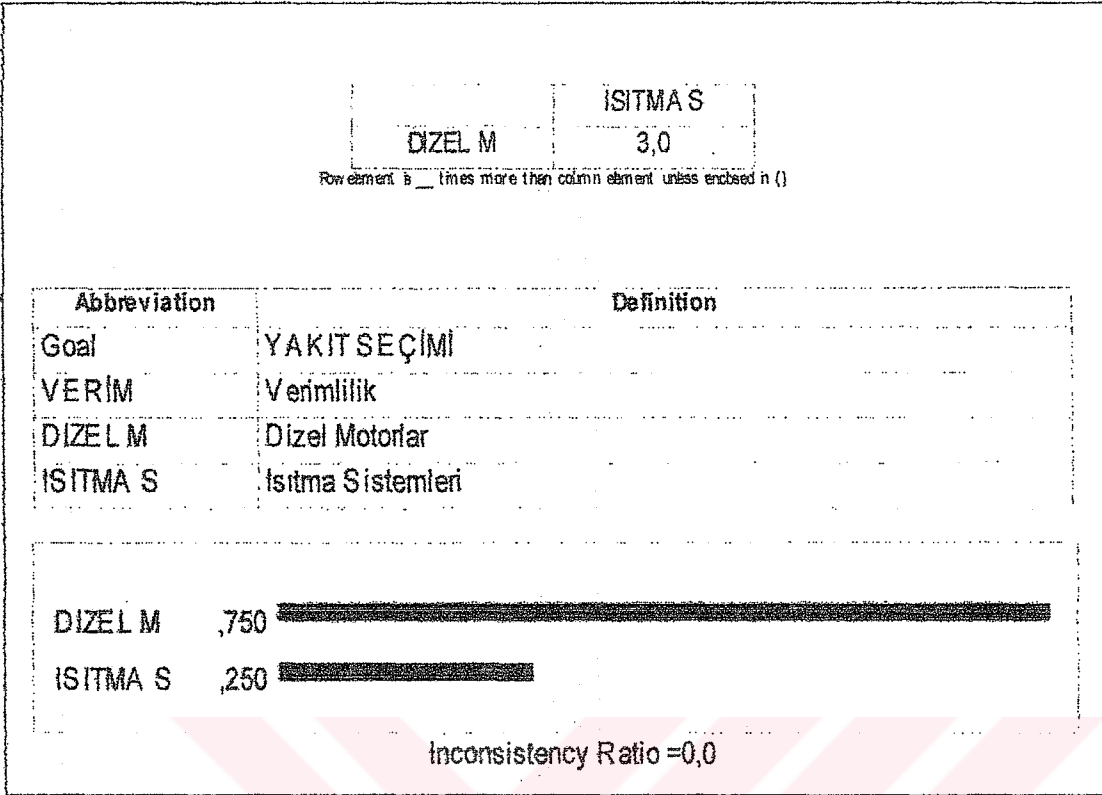
Şekil 4.8’ de “Ekonomiye Katkısı” alt ölçütlerinin ikili karşılaştırması ve göreceli önemler vektörü görülmektedir. Ölçütlerin ağırlıkları “İthalatı Azaltma”: %42.9, “İhracata Olumlu Etkisi”: %26.8, “Üretim Yatırımı Gerekliliği”: %15.8, “Mevcut Kapasitede Azalma Beklentisi”: %5.7, “Dönüşüm Gerekliliği”: %6.3 olduğu görülmektedir. Matrisin tutarlılık oranı %8 dir ve kabul edilebilir düzeydedir((%10’ un altı).



Şekil 4.9. “Biyolojik olarak Bozunabilirlik” Ölçütü Alt Düzeyinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Şekil 4.9.’da “Biyolojik olarak Bozunabilirlik” in alt ölçütlerinin ikili karşılaştırması ve görelî önemler vektörü görülmektedir. Ağırlıklar %70.4 ve %29.6 olduğu görülmektedir.

Son olarak bu düzeydeki “Verimlilik” ölçütünün alt düzey ölçütlerinin ikili karşılaştırmalar matrisi sonucunda sahip oldukları görelî önemleri Şekil 4.10.’ da görülmektedir. Buna göre dizel motorlar ısıtma sistemlerine göre daha yüksek dereceli öneme sahiptir.

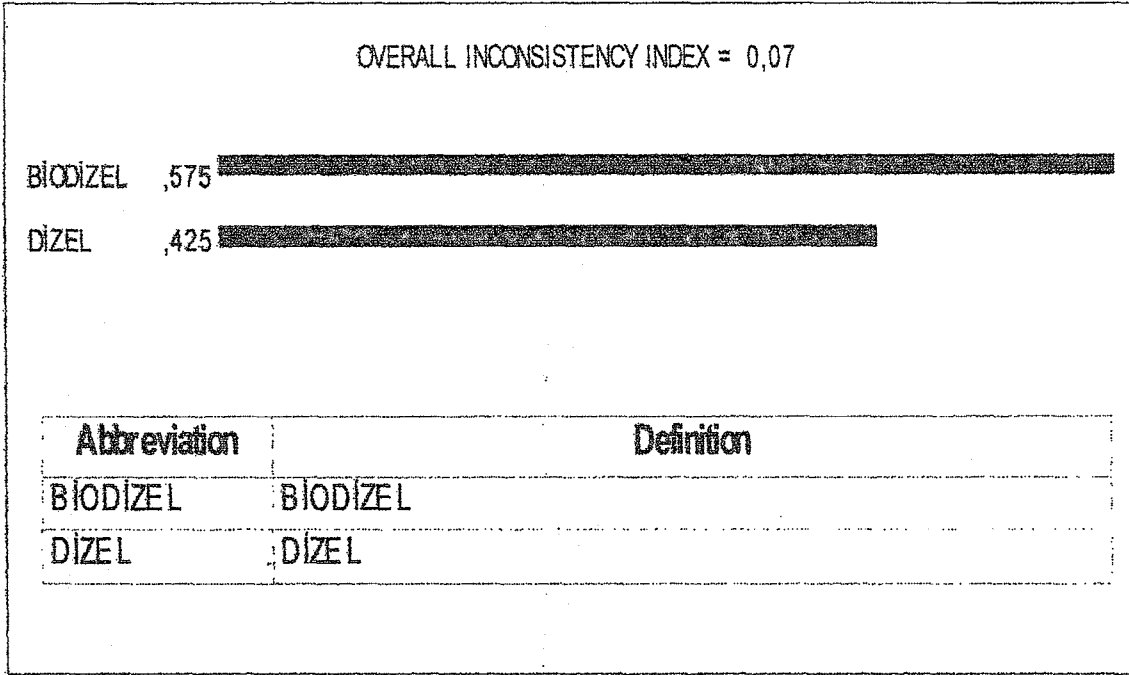


Şekil 4.10. “Verimlilik” Ölçütü Alt Düzeyinin İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Burada her bir alt ölçüte göre biodizel ve dizel değerlendirilmiştir. AHP’ nin sayısal verileri girme olanağı tanınması sebebiyle “Yakıt Özellikleri”, “Emisyon”, “Biyolojik Olarak Bozunabilirlik”, “Verimlilik” için daha önce verilen sayısal veriler kullanılmıştır. Expert Choice programı ile bu veriler ikili karşılaştırmalar şekline dönüştürülmüştür.

Üçüncü düzeyde 29 adet ölçüt olduğu için 29 adet 2x2 matrisi elde edilmiş ve bunlara göre seçime tabi tutulan 2 adet yakıt her bir ölçüte göre değerlendirilmiştir. Burada çok fazla yer alacağından dolayı üçüncü düzey ikili karşılaştırmalar matrisleri ve görelî önem vektörleri Ek. 3’ de verilmiştir.

AHP ile biodizel-dizel yakıt seçiminde son aşama birleşik görelî önemler vektörünün hesaplanmasıdır. Bu son vektörün bulunması, daha önceki düzeydeki görelî önemlerin birleştirilmesidir. Şekil 4.11.’de karşılaştırılan iki yakıtın görelî önemleri % 0.7 tutarlılık derecesiyle (CR) verilmiştir.



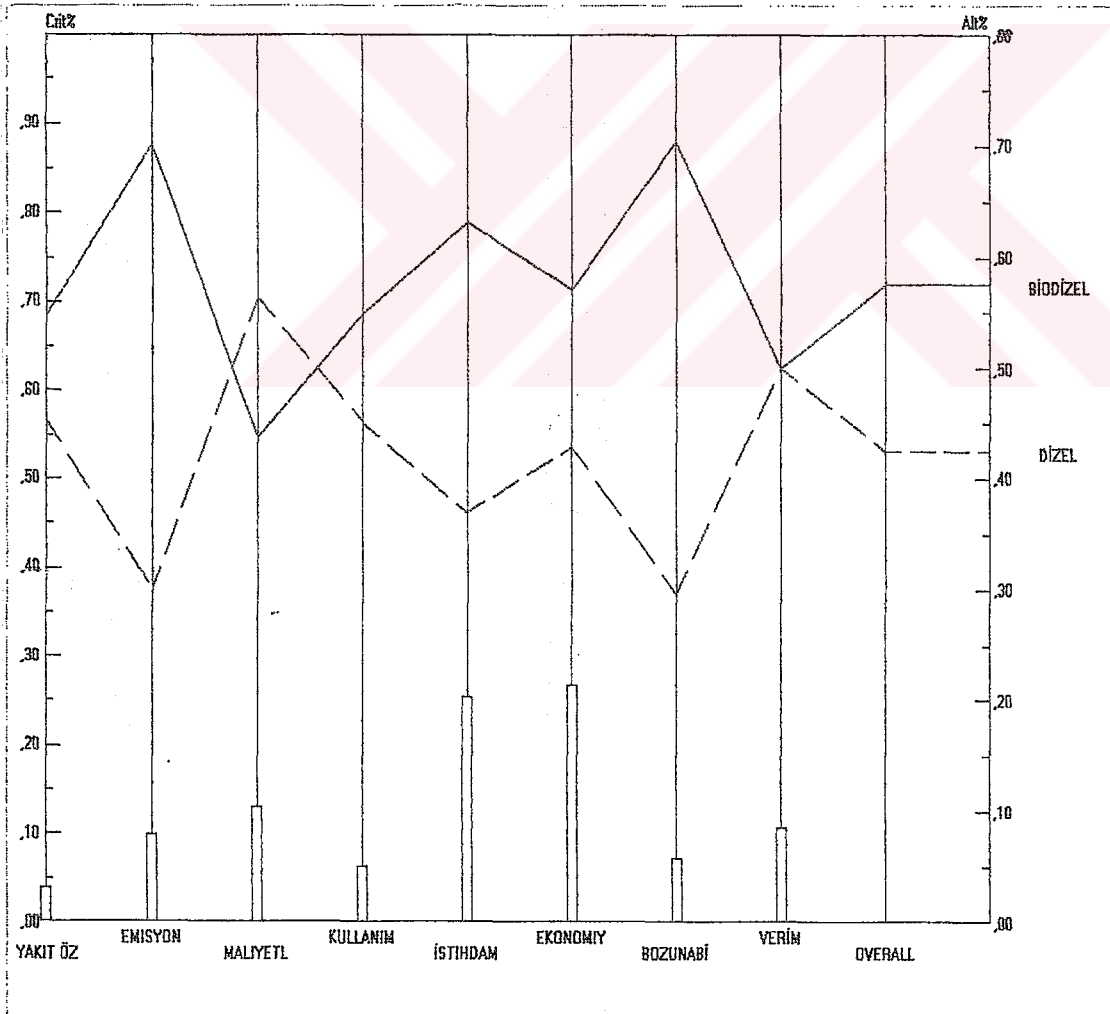
Şekil 4.11. Yakıt Seçimi Birleşik Görelî Önemler Vektörü

Bu sonuçlarla karar verici dizel yada biodizel tercihi yapması biodizeli tercih etmesi doğal görünmektedir. Ancak karar vericiye tercihini kullanırken önem verdiği ölçüte göre yeni tercih sıralamalarının sunulması gerekmektedir. Diğer bir ifade ile karar vericiye, değerlendirmede kendi değer yargılarına göre ölçüt ağırlıklarını değiştirmek suretiyle yeni sıralamaları sunmaktır. AHP yönteminin karar vericiye duyarlılık analizleri yapma fırsatı vermesi ile bu gibi riskli ve maliyeti yüksek kararlar verilirken ayrıntılı olarak her bir ölçütün sonucu ne ölçüde etkilediği ayrıntılı olarak ortaya konmaktadır.

3.4.3. Duyarlılık Analizleri

Duyarlılık analizlerinin amacı, karar vericiye her bir ölçüt ağırlığının değiştirilmesi sonucunda sonucun bu durumda nasıl olacağını göstererek karar vermesinde yardımcı olmaktır. Gerektiğinde tek değil, birden çok ölçütte oluşturulacak değişim simüle(benzetilmiş) olarak değiştirilerek sonuca ne derece etki ettiği bulunabilir. Duyarlılık analizinde uygulama, her bir ölçütün değeri sırayla iki kat artırarak yapılmıştır.

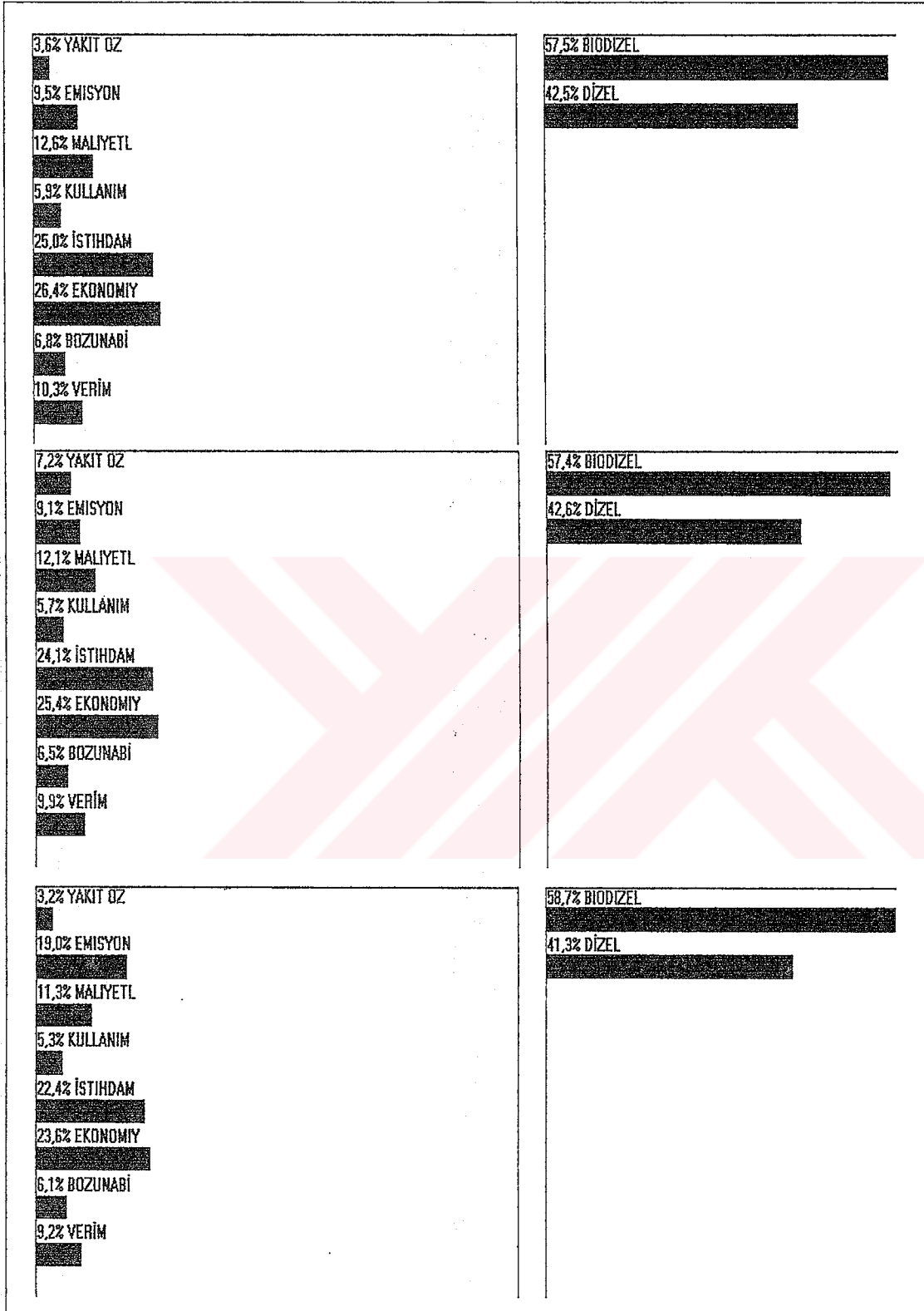
Yakıt seçiminde dikkate aldığımız altı temel ölçüt ağırlıkları ve seçime tabi tutulan biodizel-dizel yakıtların bu ölçütlere göre sıralaması Şekil 4.12.' de birinci düzey duyarlılık analizi grafiğinde verilmiştir. Buradan “Ekonomiye Katkısı” “İstihdama Katkısı” ölçütlerinin biodizel/dizel yakıt seçiminde daha önemli olduğu ortaya çıkmaktadır., “Biyolojik Olarak Bozunabilirlik” ile “Kullanım Alanı Genişliği” ise düşük derecede öneme sahip olduğu görülmektedir. Yüksek önem derecesine sahip “Ekonomiye Katkısı” ve “İstihdama Katkısı” ölçütlerinin, ülkenin genel ekonomik koşullarının etkisinde, günün koşullarının getirdiği bir sonuç olduğu değerlendirilmektedir. Refah düzeyinin yüksek olması ve ülke ekonomik koşullarının tatmin edici düzeyde olması durumunda önceliklerin değişebileceği, çevre ve insan sağlığını doğrudan ilgilendiren “Biyolojik Olarak Bozunabilirlik” ve “Emisyon ” ölçütlerinin önem derecelerinin artacağı değerlendirilmektedir.



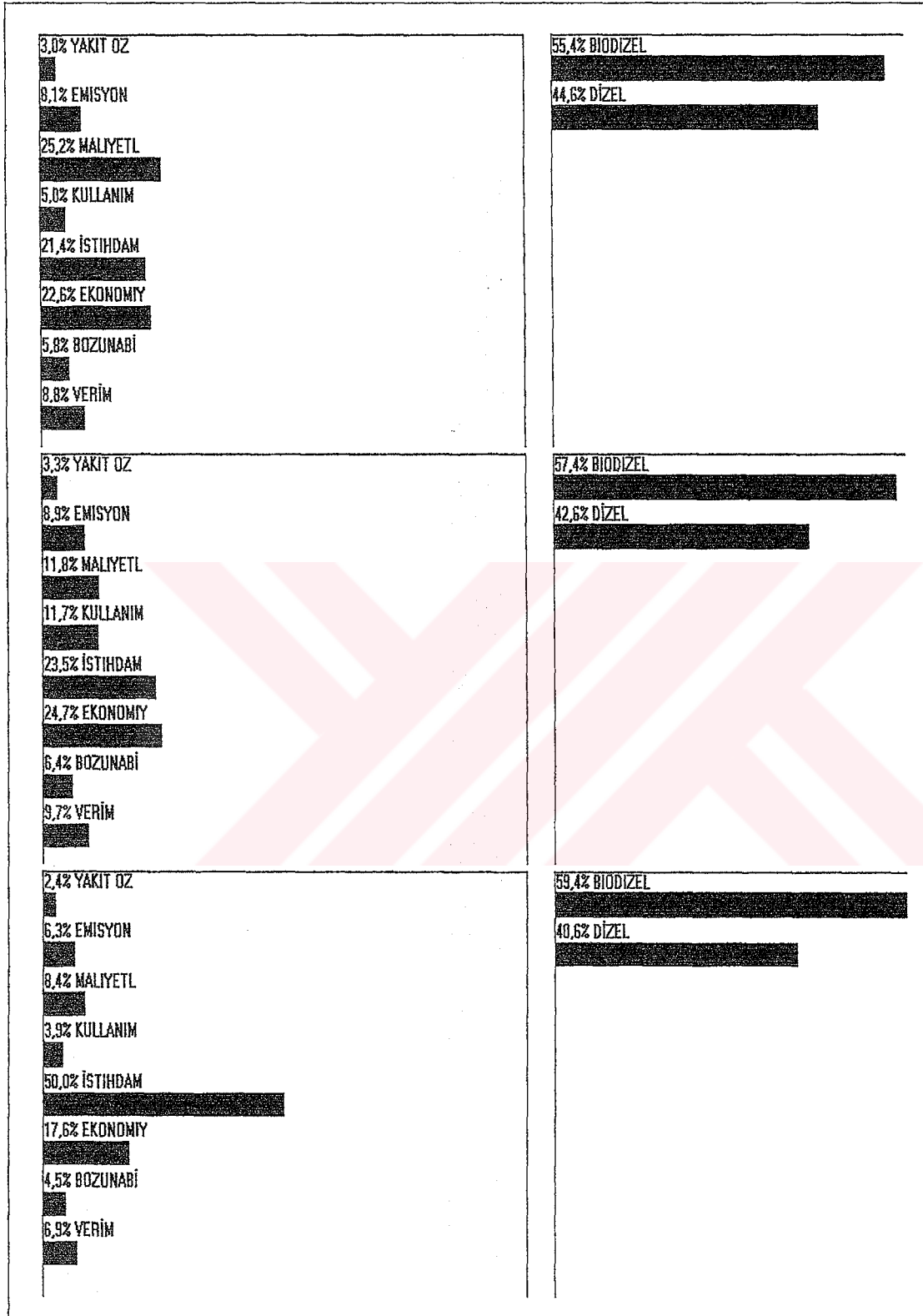
Şekil 4.12. Birinci Düzey Ölçütlerin Duyarlılık Analizi Grafiği

Hangi sebeple olursa olsun karar vericiye yardımcı olmak maksadıyla ölçüt ağırlıklarının değiştirilmesi durumunda ortaya çıkan yeni sıralamaların araştırılması gerekmektedir. Şekil 4.13’ de her bir temel ölçütün değişimleri sonucunda elde edilen yeni sıralamalar verilmiştir.

Şekil 4.13 incelendiğinde her bir temel ölçüt sırayla ağırlıkları değiştirildiğinde ilgili yakıtların yeni ağırlıkları ortaya çıkmıştır. İlk durumda AHP sonuçları görülmektedir. İkinci durumda “Yakıt Özellikleri” ölçütünün ağırlığını iki katına çıkarılması durumunda biodizel/dizel karar verme yüzdesinde %0,1’ lik dizel lehine değişim oluşmaktadır. Üçüncü durumda “Emisyon” ölçütünün ağırlığı artırıldığında karar verme yüzdesindeki değişim biodizel lehine %1.3 düzeyindedir. Diğer durumlardaki artış olması halinde karar verme yüzdesinde oluşacak değişimler Şekil 4.13’ te görülmektedir. Altıncı durumda karar verme yüzdesinde en büyük değişiklik oluşmaktadır. Bu durumda “İstihdama Katkısı” ölçütü iki kat artırılmış, karar verme yüzdesinde %1.9’ luk dizel aleyhine değişim görülmektedir.



Şekil 4.13. Birinci Düzey Ölçütlerin Duyarlılık Analizleri



Şekil 4.13. Birinci Düzey Ölçütlerin Duyarlılık Analizleri (Devamı)



Şekil4.13. Birinci Düzey Ölçütlerin Duyarlılık Analizleri (Devamı)

SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde klasik anlamda yönetim tarzlarıyla rekabet edebilme, ayakta kalabilme ve sağlıklı büyüyebilme kurumlar için oldukça güç hale gelmiştir. Yönetimlerin sürekli yeni durumlar için yeni hareket tarzları geliştirmeleri zorunludur. Oluşturulacak yeni stratejiler birçok detayın ve pozisyonun hesaplanmasını gerektirmektedir. Ulaşılmak istenen doğru sonuçlar için, sezgiler ve öngörüler her zaman yeterli olmamaktadır. Karar vericilerin yoğun girdilerin mevcut olduğu durumlarda çok ölçütlü karar verme yöntemlerini kullanmaları oldukça önem kazanmıştır.

Organizasyonlar sosyal sorumlulukları bağlamında, toplum tercihlerini değerlendirmeye almaları bir gerekliliktir. Yapılan çalışma sonucu ortaya çıkan tercih istihdama katkı beklentisi ve ekonomiye katkı beklentisi en üst düzeydedir. Bu öncelikli tercihler, ekonomik kaygıların ön planda olduğunu ortaya koymaktadır. Çevre ve toplum sağlığını ilgilendiren biyolojik olarak bozunabilirlik kriteri ve emisyon değerleri kriteri değerleri ile bu konuya düşük derecede önem verildiğini ortaya koymuştur. İncelenen bu '8' ana ve '29' alt kriter açısından biodizel yakıt %57.5, dizel yakıt ise %42.5 tercih edilebilirlik yüzdesi bulunmuştur. Dolayısıyla biodizel yakıtın dizel yakıta nazaran %15 oranında tercih edilebilir bir ürün olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan duyarlılık analizleri sonucunda, değerlendirilen sekiz kriterin tercih ağırlıklarında olabilecek muhtemel değişikliklerin bulunan %15'lik nihai farkı ne düzeyde etkileyebileceği değerlendirilmiş, karar verme yüzdesinde maksimum %1.9' luk dizel aleyhine değişim görülmüştür. Duyarlılık analizi uygulaması sonucunda, tercihlerde oluşacak değişimlerin biodizel tercih yüzdesinin, dizele göre her durumda daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Dünya enerji ihtiyacının fosil kökenli(petrol, doğalgaz, kömür) yakıtlara bağımlı olması, fosil kökenli enerji kaynaklarının içinde bulunduğumuz yüzyıl ortalarında tükeneceğinin öngörülmesi ve üretici olmayan ülkelerin enerji ihtiyacı konusunda dışa bağımlı olması alternatif kaynaklara yönelmeyi zorunlu kılmaktadır.

Türkiye gibi petrol ihtiyacında %85 dışa bağımlı ülkelerin özellikle alternatifler enerji kaynaklarına yatırım yapması zorunludur.

Türkiye'nin petrol ihtiyacının %34'ünü dizel yakıt oluşturmaktadır. Kaynak bağımlılığı yaklaşımı bağlamında, işletmeler açısından dizel yakıtta dış çevre faktörlerinden ekonomik çevreye, iş çevresi olarak da tedarikçilere olumsuz yönde yoğun olarak bağımlılık halihazırda sürmektedir. Kaynak bağımlılığı kuramının öngördüğü üzere, işletmeler içinde bulunan bağımlılık durumunu iyi analiz edip ilgili çevresel faktörlerden kaçınmanın ve aynı zamanda bu durumu fırsat haline dönüştürmenin yollarını aramalıdır. Biodizel yakıt hammadde üretimi ve temini açısından dışa bağımlı olmaması yönüyle tedarikçilere bağımlılığı ortadan kaldıracak düzeydedir. Ülke olanaklarıyla hammaddesi üretilebildiği ve işlenebildiği için biodizel dış dünyadan yansıyacak konjonktürel fiyat dalgalanmalarından petrol ürünleri gibi etkilenmemekte ve hammadde kaynağının tükenmesi söz konusu olmaması nedeniyle ilgili çevre faktörlerinin halihazır durumu avantaja dönüştürülebilir.

İşletmelerin sosyal sorumlulukları bağlamında, biodizel üretimine yatırım yapılması, ürünün dizele nazaran daha ekonomik olarak pazarlanabilmesi nedeniyle , işletme hissedarlarına sorumluluk ve işletmenin sürdürülebilirliği açısından gerekli olan kar maksimizasyonunu sağlayabilecektir. Aynı zamanda, Türkiye'nin geniş tarım alanlarında biodizel imaline yönelik kolza üretimi, mevcut tarım üretimine ivme kazandıracak, kırsal kesimde mevcut gelir düzeyinin yükselmesine dolayısıyla yaşam kalitesine katkıda bulunulması sağlanarak ilgili işletmeler, içinde yaşadığı topluma karşı diğer bir sorumluluğunu da yerine getirmiş olacaktır.

Biodizel yenilenebilir bir yakıt olmasından dolayı üretiminde ve kullanımında ekolojik çevreye zarar vermemesi nedeniyle, işletmelerin doğal çevreye karşı sosyal sorumluluğu olan ekolojik çevreyi koruma görevini yerine getirmiş olacak aynı zamanda dizel kullanımını azaltarak doğal çevreye olumlu katkı sağlayacaktır.

İşletmeler günümüzde içinde yaşadıkları ulusal çevreye karşı sorumluluklarını dikkate aldıkları gibi, uluslar arası sorumluluklarını da gözardı etmemelidir. Global bir

sorun olan küresel ısınmanın nedeni sera gazlarının azaltılmasına yönelik çabalar desteklenmeli, Kyoto Protokolü'nün yükümlülükleri bağlamında sorumluluk alarak emisyon değerleri belirlenen düzeye indirilmelidir. Biodizel üretimi ve kullanımı bu amaca büyük oranda katkı sağlayacaktır. Atmosfer kirliliğinin nedenlerinden biri olan petrol ürünlerinin yoğun kullanımının azaltılmasına biodizel üretimi ve kullanımı katkı sağlayarak bu amaç desteklenmiş olacaktır.





EKLER

EK 1: Birinci Düzey Ölçütlerin İkili Karşılaştırmalar Anket Formu

		Tamamıyla	Çok	Kuvvetli	Biraz	Eşit		
		9	7	5	3	1		
			Önemli	<<<<<<	>>>>>>	Önemli		
				<	>			
YAKIT SEÇİMİ		9 8 7 6	5 4 3 2	1	2 3 4 5	6 7 8 9		
Yakıt Özellikleri	A						B Emisyon C Maliyetler D Kull. A. Genişliği E İstihdama Katkısı F Ekonomiye Katkısı G Biyolojik B. H Verimlilik	
Emisyon	B						C Maliyetler D Kull. A. Genişliği E İstihdama K. F Ekon. Katkısı G Biyolojik B. H Verimlilik	
Maliyetler	C						D Kull. A. Genişliği E İstihdama K. F Ekonomiye Katkısı G Biyolojik B. H Verimlilik	
Kullanım Alanı Genişliği	D						E İstihdama K. F Ekonomiye Katkısı G Biyolojik B. H Verimlilik	
İstihdama Katkısı	E						F Ekonomiye Katkısı G Biyolojik B. H Verimlilik	
Ekonomiye Katkısı	F						G Biyolojik B. H Verimlilik	
Biyolojik Bozunabilirlik	G						H Verimlilik	

EK 2: İkinci Düzey Ölçütlerin İkili Karşılaştırmalar Anket Formu

Önemli <<<<<< >>>>>> Önemli

Yakıt Özellikleri	9 8 7 6	5 4 3 2	1	2 3 4 5	6 7 8 9	
Su Miktarı A						B Kül C Tutuşma Noktası D Kükürt İçeriği E Tutuşma Katsayısı F Viskozite G Yoğunluk
Kül B						C Tutuşma Noktası D Kükürt İçeriği E Tutuşma Katsayısı F Viskozite G Yoğunluk
Tutuşma N. C						D Kükürt İçeriği E Tutuşma Katsayısı F Viskozite G Yoğunluk
Kükürt İçeriği D						E Tutuşma Katsayısı F Viskozite G Yoğunluk
Tutuşma Katsayısı E						F Viskozite G Yoğunluk
Viskozite F						G Yoğunluk

Önemli <<<<<<< >>>>>>> Önemli

Emisyon									
	9 8 7 6	5 4 3 2	1	2 3 4 5	6 7 8 9				
Sülfür A						B Partikül C NOX D HC E CO			
Partikül B						C NOX D HC E CO			
NOX Azotoksitler C						D HC E CO			
HC Hidrokarbonlar D						E CO			

Önemli <<<<<<< >>>>>>> Önemli

Maliyetler									
	9 8 7 6	5 4 3 2	1	2 3 4 5	6 7 8 9				
Vergilendirilmiş Maliyet A						B Vergisiz Maliyet			

Önemli <<<<<<< >>>>>>> Önemli

Kullanım Alanı Genişliği	9 8 7 6	5 4 3 2	1	2 3 4 5	6 7 8 9	
Askeri/Sivil Stratejik Yakıt A						B Dizel Motorlar C Sera/Gıda Kur. D Isıtma sistemleri
Dizel Motorlar B						C Sera/Gıda Kur. D Isıtma sistemleri
Sera/Gıda Kurutma C						D Isıtma sistemleri

Önemli <<<<<<< >>>>>>> Önemli

İstihdama Katkısı	9 8 7 6	5 4 3 2	1	2 3 4 5	6 7 8 9	
Satış Pazarlama A						B İmalat C Nakliye D Hammadde Üretimi
İmalat B						C Nakliye D Hammadde Üretimi
Nakliye C						D Hammadde Üretimi

Önemli <<<<<< >>>>>> Önemli

Ekonomiye Katkısı	9 8 7 6	5 4 3 2	1	2 3 4 5	6 7 8 9	
İhracata Olumlu Etkisi A						B İthalatı Azaltma C Kapasite de Azalma Beklentisi D Üretim Yatırımı Gerekliliği E Dönüşüm Gerekliliği
İthalatı Azaltma B						C Kapasite de Azalma Beklentisi D Üretim Yatırımı Gerekliliği E Dönüşüm Gerekliliği
Kapasite de Azalma Beklentisi C						D Üretim Yatırımı Gerekliliği E Dönüşüm Gerekliliği
Üretim Yatırımı Gerekliliği D						E Dönüşüm Gerekliliği

Önemli <<<<<< >>>>>> Önemli

Verimlilik	9 8 7 6	5 4 3 2	1	2 3 4 5	6 7 8 9	
Dizel Motorlar A						B Isıtma sistemleri

EK 3: Üçüncü Düzey Ölçütlerin İkili Karşılaştırmalar Matrisleri ve Görelî Önemler Vektörleri

“Su Miktarı” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

	BİODİZEL
DİZEL	1,5

Row element is ___ times more than column element unless enclosed in ()

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
YAKIT ÖZ	Yakıt Özellikleri
SU MİKTA	SU Miktarı
DİZEL	DİZEL
BİODİZEL	BİODİZEL

DİZEL ,600

BİODİZEL ,400

Inconsistency Ratio =0,0

“Kül” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

	DİZEL
BİODİZEL	1,0

Row element is ___ times more than column element unless enclosed in ()

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
YAKIT ÖZ	Yakıt Özellikleri
KÜL	Kül
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

BİODİZEL ,500

DİZEL ,500

Inconsistency Ratio =0,0

“Tutuşma Noktası” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

	DİZEL
BİODİZEL	1,0

Row element is ___ times more than column element unless enclosed in ()

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
YAKIT ÖZ	Yakıt Özellikleri
TUTUŞMN	Tutuşma Noktası
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

BİODİZEL ,500

DİZEL ,500

Inconsistency Ratio =0,0

“Kükürt İçeriği” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

BİODİZEL	1,
DİZEL	5,

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
YAKIT ÖZ	Yakıt Özellikleri
KUKURT İ	Kükürt İçeriği
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

BİODİZEL ,833

DİZEL ,167

Inconsistency Ratio =0,0

“Partikül” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

BİODİZEL	36,
DİZEL	67,

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
EMİSYON	Emisyon
PARTİKUL	Partikül
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

BİODİZEL ,650

DİZEL ,350

Inconsistency Ratio =0,0

“Yoğunluk” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

BİODİZEL	53,
DİZEL	46,

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
EMİSYON	Emisyon
NOX	Azot Oksitler
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

BİODİZEL ,465

DİZEL ,535

Inconsistency Ratio =0,0

"Hidrokarbonlar" Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

BİODİZEL	13,
DİZEL	16,

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
EMİSYON	Emisyon
HC	Hidrokarbonlar
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

BİODİZEL	,552	
DİZEL	,448	

Inconsistency Ratio =0,0

"Karbonmonoksit" Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

BİODİZEL	27,
DİZEL	79,

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
EMİSYON	Emisyon
CO	Karbonmonoksit
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

BİODİZEL	,745	
DİZEL	,255	

Inconsistency Ratio =0,0

“Vergilendirilmiş Maliyet” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

BİODİZEL	80,
DİZEL	100,

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
MALİYETL	Maliyetler
VERGİL	Vergilendirilmiş Maliyet
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

BİODİZEL	,556	
DİZEL	,444	

Inconsistency Ratio =0,0

“Vergisiz Maliyet” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

BİODİZEL	100,
DİZEL	70,

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
MALİYETL	Maliyetler
VERGİS	Vergisiz Maliyet
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

DİZEL	,588	
BİODİZEL	,412	

Inconsistency Ratio =0,0

“Askeri/Sivil Stratejik Yakıt” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

BİODİZEL	1,
DİZEL	,

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
KULLANIM	Kullanım Alanı Genişliği
ASKERİ/S	Askeri/Sivil Stratejik Yakıt
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

BİODİZEL	1,000
DİZEL	,000

Inconsistency Ratio =0,0

“Dizel Motorlar” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi Ve Görelî Önemler Vektörü

BİODİZEL	DİZEL
	1,0

Row element is ___ times more than column element unless enclosed in ()

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
KULLANIM	Kullanım Alanı Genişliği
DİZEL MO	Dizel Motorlar
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

BİODİZEL	,500
DİZEL	,500

Inconsistency Ratio =0,0

“Seralar/Gıda Kurutması” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

BİODİZEL	1,
DİZEL	,

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
KULLANIM	Kullanım Alanı Genişliği
SERA/KUR	Seralar/Gıda Kurutması
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

BİODİZEL	1,000
DİZEL	,000

Inconsistency Ratio =0,0

“Isıtma Sistemleri” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi Ve Görelî Önemler Vektörü

	BİODİZEL	DİZEL
BİODİZEL		1,0
DİZEL		

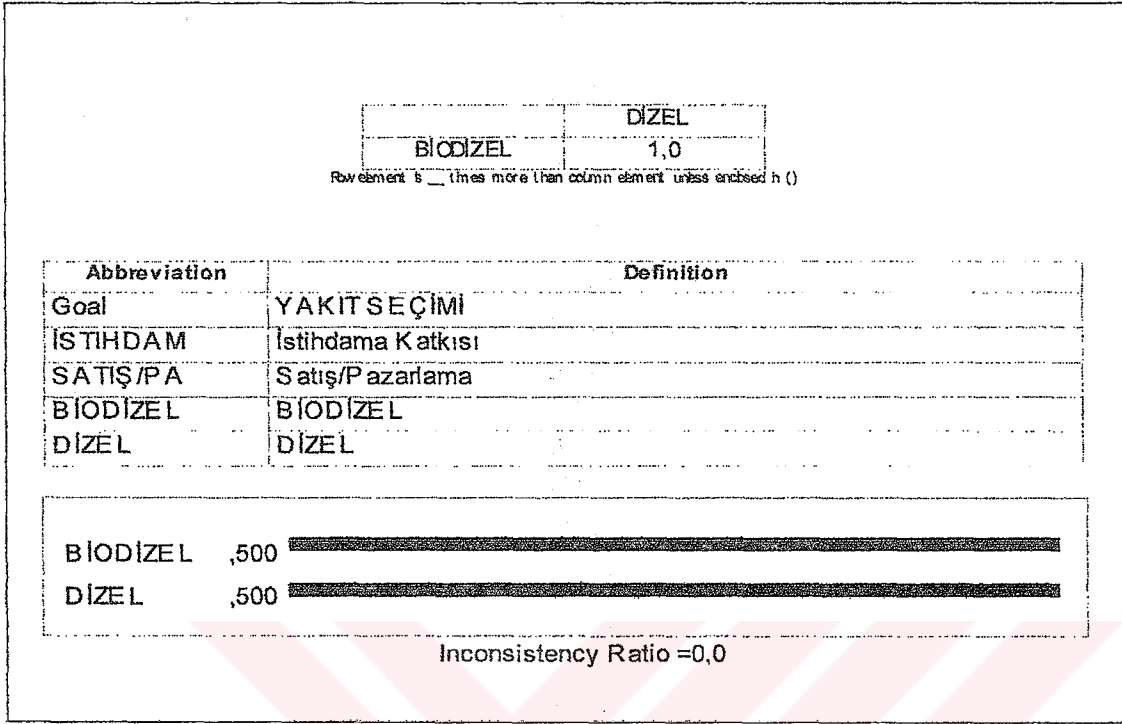
Row element is ___ times more than column element unless enclosed in ()

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
KULLANIM	Kullanım Alanı Genişliği
ISITMA	Isıtma Sistemleri
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

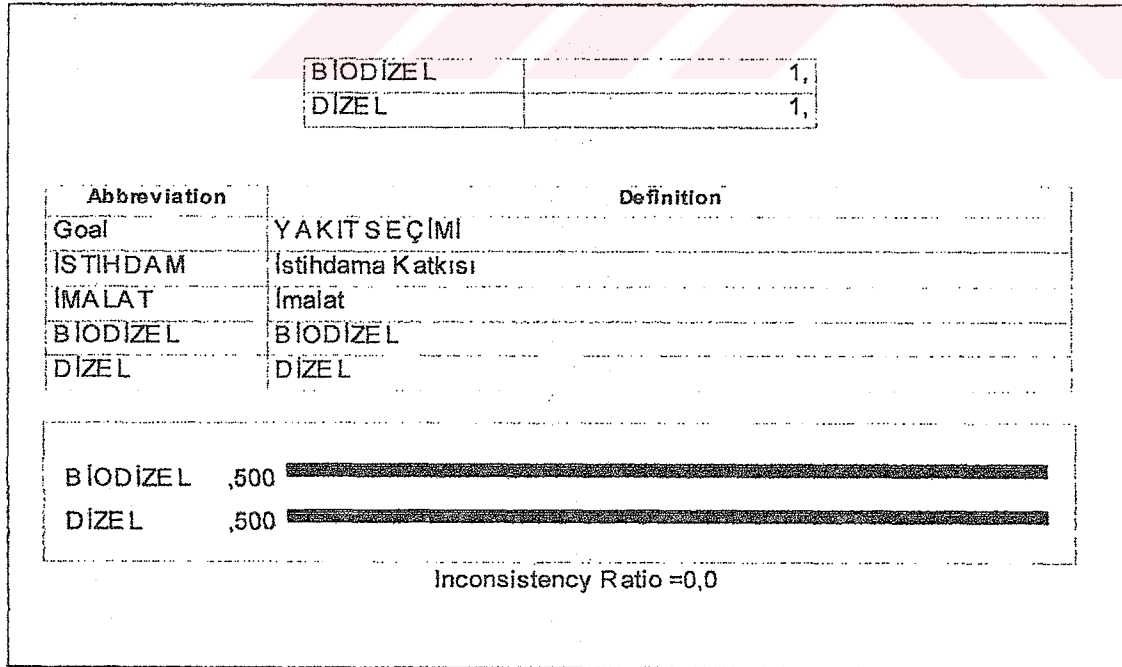
BİODİZEL	,500
DİZEL	,500

Inconsistency Ratio =0,0

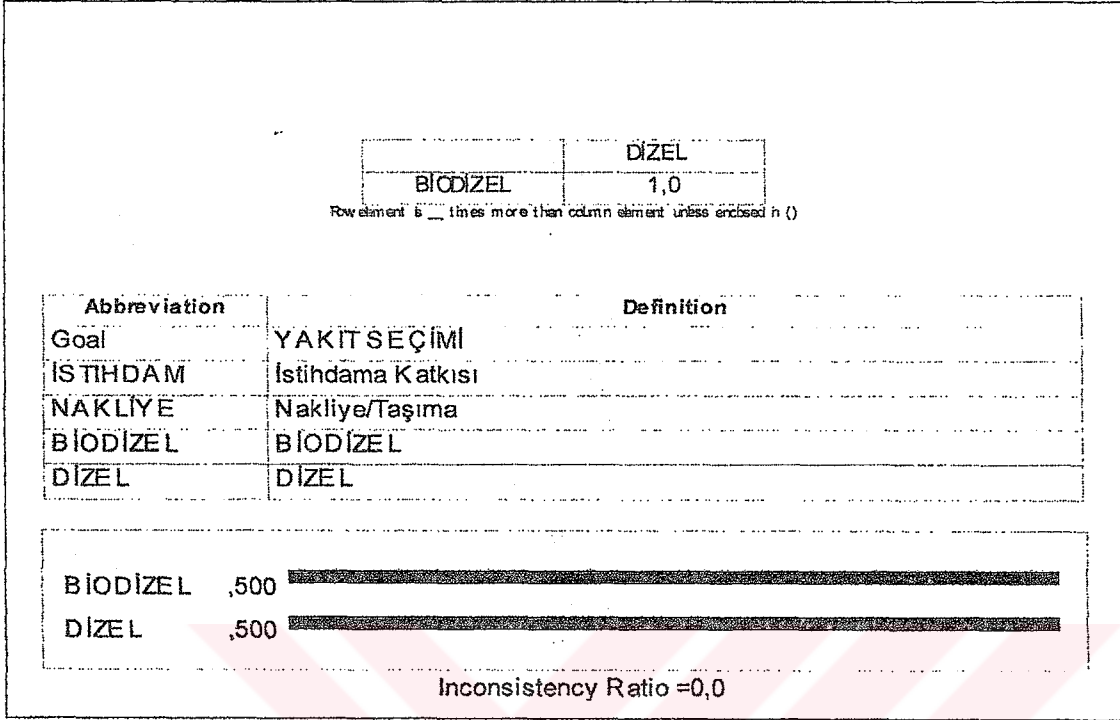
“Satış/Pazarlama” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü



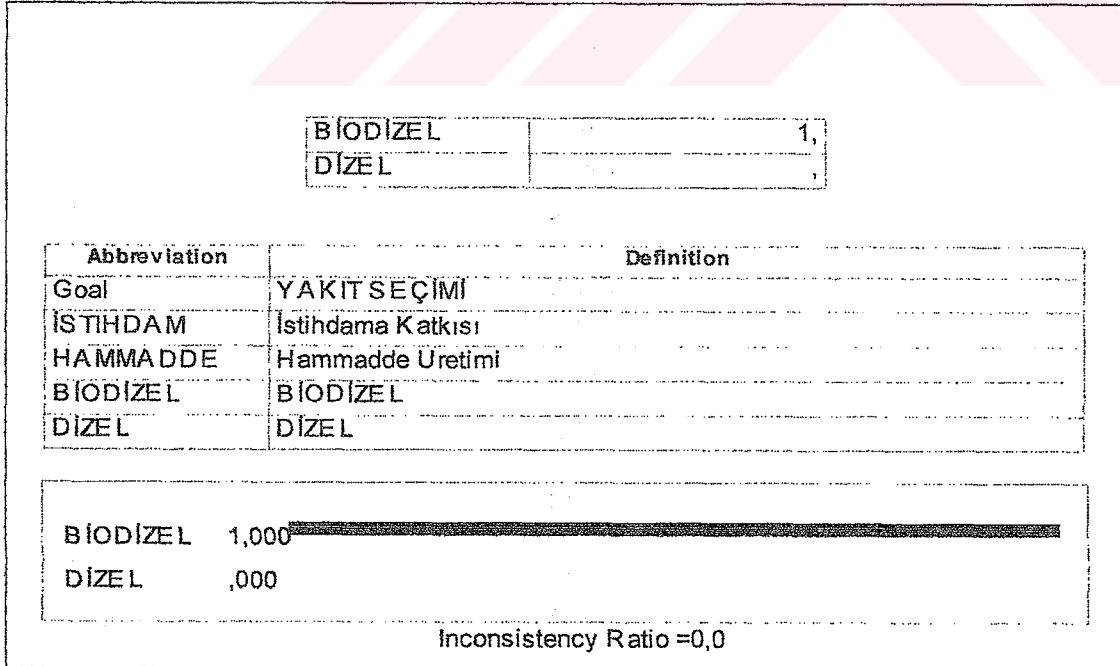
“İmalat” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü



“Nakliye/Taşıma” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü




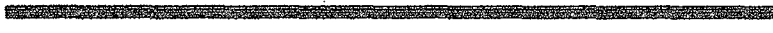
“Hammadde Üretimi” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü



“İhracata Olumlu Etkisi” İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

BİODİZEL	
DİZEL	

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
EKONOMİY	Ekonomiye Katkısı
İHRACAT	İhracata Olumlu Etkisi
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL



BİODİZEL	,500	
DİZEL	,500	

Inconsistency Ratio =0,0

“İthalatı Azaltma” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

BİODİZEL		1,
DİZEL		,

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
EKONOMİY	Ekonomiye Katkısı
İTHALAT	İthalatı Azaltma
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

BİODİZEL	1,000	
DİZEL	,000	

Inconsistency Ratio =0,0

“Mevcut Kapasitede Azalma Beklentisi” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

BİODİZEL	
DİZEL	1,

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
EKONOMİY	Ekonomiye Katkısı
KAPASİTE	Mevcut Kapasitede Azalma Beklentisi
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

BİODİZEL	,000
DİZEL	1,000

Inconsistency Ratio =0,0

“Üretim Yatırımı Gerekliği” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

BİODİZEL	
DİZEL	1,

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
EKONOMİY	Ekonomiye Katkısı
URETİM Y	Üretim Yatırım Gerekliği
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

BİODİZEL	,000
DİZEL	1,000

Inconsistency Ratio =0,0

“Dönüşüm Gerekliliği” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

BİODİZEL	1,
DİZEL	1,

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
EKONOMİY	Ekonomiye Katkısı
DONUŞUM	Dönüşüm Gerekliliği
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

BİODİZEL	,500	
DİZEL	,500	

Inconsistency Ratio =0,0

“Biyolojik Olarak Bozunabilirlik” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

BİODİZEL	95,
DİZEL	40,

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
BOZUNABI	Biyolojik Olarak Bozunabilirlik
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

BİODİZEL	,704	
DİZEL	,296	

Inconsistency Ratio =0,0

“Dizel Motorlar” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

BİODİZEL	97,
DİZEL	100,

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
VERİM	Verimlilik
DİZEL M	Dizel Motorlar
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

DİZEL	,508	
BİODİZEL	,492	

Inconsistency Ratio =0,0

“Isıtma Sistemleri” Ölçütü İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Görelî Önemler Vektörü

BİODİZEL	43,
DİZEL	39,

Abbreviation	Definition
Goal	YAKIT SEÇİMİ
VERİM	Verimlilik
ISITMA S	Isıtma Sistemleri
BİODİZEL	BİODİZEL
DİZEL	DİZEL

BİODİZEL	,524	
DİZEL	,476	

Inconsistency Ratio =0,0

EK 4: Programda Kullanılan Terimler

YAKIT SEÇİMİ

BIODİZEL	BIODİZEL
CO	Karbonmonoksit
DİZEL M	Dizel Motorlar
DÖNÜŞÜM	Dönüşüm Gerekliliği
DİZEL	DİZEL
DİZEL MO	Dizel Motorlar
EKONOMY	Ekonomiye Katkısı
EMİSYON	Emisyon
HAMMADDE	Hammadde Üretimi
HC	Hidrokarbonlar
İSITMA	Isıtma Sistemleri
İSITMA S	Isıtma Sistemleri
KAPASİTE	Mevcut Kapasitede Azalma Beklentisi
KÜKÜRTÜ	Kükürt İçeriği
KÜL	Kül
KULLANIM	Kullanım Alanı Genişliği
MALİYETL	Maliyetler
NAKLİYE	Nakliye/Taşıma
NOX	Azot Oksitler
PARTİKÜL	Partikül
SATIŞ/PA	Satış/Pazarlama
SERA/KUR	Sera/Çıda Kurutması
SU MİKTA	SU Miktarı
SÜLFÜR	Sülfür
TUTUŞMA	Tutuşma Katsayısı
TUTUŞMN	Tutuşma Noktası
URETİM Y	Üretim Yatırım Gerekliliği
VERGİL	Vergilendirilmiş Maliyet
VERGİS	Vergisiz Maliyet
VERİM	Verimlilik
VİZKOSİT	Vizkosite
YAKIT ÖZ	Yakıt Özellikleri
YOĞUNLUK	Yoğunluk
İHRACAT	İhracata Olumlu Etkisi
İMALAT	İmalat
İSTİHDAM	İstihdama Katkısı
İTHALAT	İthalatı Azaltma

Abbreviation	:	Kısaltma
Definition	:	Tanım
Goal	:	Amaç
Inconsistency Ratio	:	Tutarlılık Oranı
Overall Inconsistency Index	:	Toplam Tutarlılık Endeksi

KAYNAKLAR

Kitaplar

- AKDEMİR Ali, **Temel İşletmecilik Bilgileri**, Yayıncı Yayınları, Kocaeli, 2003.
- BARTOL K.M. ve Martin D.C., **Management**, McGraw Hill, 2.ed., 1994.
- BÜKER Semih, Rıza Aşıkoğlu, Güven Sevil, **Finansal Yönetim**, Eskişehir, 1994.
- CAN Halil, **Organizasyon ve Yönetim**, 3. Baskı, Siyasal Kitabevi, Ankara, 1994.
- CAN Halil, Tuncer Doğan, Ayhan Doğan, **İşletmecilik Bilgisi**, 4.baskı, Adım Yayıncılık, Ankara, 1991.
- DİNÇER Ömer, **Stratejik Yönetim ve İşletme politikası**, 2. Baskı, Timaş Basım Yayın A.Ş., İstanbul, 1996.
- DİNÇER Ömer, Yahya Fidan, **İşletme Yönetimine Giriş**, 2. Baskı, BetaYayınları, İstanbul, 1990.
- EFİL İsmail, **İşletmelerde Yönetim ve Organizasyon**, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 1993.
- EREN Erol, **İşletmelerde Stratejik Planlama ve Yönetim**, İ.Ü. İşletme Fak. Yayını, Cilt 1, 3. Baskı, İstanbul, 1990.
- EVREN Ramazan, Füsün Ülengin, **Yönetimde Karar Verme**, İTÜ Matbaası, No.1478, İstanbul, 1992.
- GİRGİN Kemal, Işık Biren, **21. Yüzyıl Dünya Siyaseti**, Okumuş Adam Yayınları, İstanbul, 2002.
- İSLAMOĞLU Ahmet Hamdi, **Pazarlama Yönetimi (Stratejik ve Global Yönetim)**, Beta Basım Yayın, İstanbul, 2000.
- KOÇEL Tamer, **İşletme Yöneticiliği**, 6. Bası, Beta Basım Yayın, İstanbul, 1998.
- ÖĞÜT Adem, **Bilgi Çağında Yönetim**, 2. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, Haziran 2003.

ROBBINS Stephen P, **Management Concepts and practices**, Englowood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, Inc, 1984.

SAATY Thomas L., **Multi Criteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process**, RWS Publications, Pittsburgh, 1989.

SHERMERHORN J.R., **Management for Productivity**, John Wiler and Sons Inc., Newyork, 1993.

SİBSON E.B., **İşletmelerde İşgücü Verimliliğinin Artırılması**, (Çev. Sinan Artan, İnci Artan), Bilim Teknik Yayınevi, Eskişehir, 1991.

TOKAT Bülent, Derya Şerbetçi, **İşletmecilik Bilgisi**, Gözden geçirilmiş 4. baskı, İstanbul, 2000.

TOSUN Kemal, **Yönetim ve İşletme Politikası**, İ.Ü. İşletme Fakültesi Yayını, Yayın No: 232, İstanbul, 1990.

TÜRENGÜL Mustafa, **İşletme Ekonomisi ve Yönetimi**, Sakarya Basın Yayın, Eskişehir, 1998.

WINSTON L. Wayne, **Operations Research: Applications and Algorithms**, Wadsworth Publishing Comp., USA, 1994.

Makaleler

AYTAÇ S., Keser A., Bayram N. "Deprem'in Çalışma Hayatı Üzerindeki Etkisi ve Bir Örnek Olay İncelemesi", **Verimlilik Dergisi**. Cilt 2. ss.7-26, MPM, Ankara. , 2000.

ACZEL J. and SAATY T.L., " Procedures for Synthesizing Ratio Judgements, " **Journal of Mathematical Psychology**, Vol. 27, 93-102, 1983.

ÇAĞLAR İrfan, "İşletmelerde Çevre Yönetimi ve Çevre Yönetimini Yaygınlaştıran Dinamiklerin Belirlenmesi ", **Standart**, S.419, TSE Yayını, Ankara,Kasım 1996.

DEVELİOĞLU Kazım, Alpay Güven, İdil Evcimen, "İşletmelerin Sosyal Sorumlulukları : Belirleyici Etken Olarak Kurumsal Değerler", **Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongresi Bildiri Kitabı**, 23-25 Mayıs 2002.

CHİN K.S., CHIU S., "An Evaluation off Success Factors Using the AHP to Implement ISO 14001-based EMS", *Interrnational Journal of Quality and Reliability Management*, Cilt 15(2), s. 347, 1999.

FİLİZ Karaosmanoğlu, "Türkiye İçin Çevre Dostu- Yenilenebilir Bir Yakıt Adayı : Biyomotorin", *Ekojenerasyon Dünyası-Kojenerasyon Dergisi*, ICC1 2002 Özel Sayısı, 10, 50-56, İstanbul, Nisan 2002.

GOODPASTER Kenneth E., "Note on the Corperation As Moral Enviroment", *Ethics in Practice*, (Ed.Kenneth R. Andrew) Harward B.S. Boston, 1989.

İNAN İ.H., Gaytancıoğlu, O., "Türkiye'de Ayçiçeği Tarımı ve Bitkisel Yağ Sanayiinin Ekonomik Yapısı" *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* Cilt 4, Tekirdağ, 1996.

ÖZ Mehmet, "Bursa Mustafakemalpaşa Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Kışlık Kolza Çeşitlerinde Verim ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Olan Etkileri" *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 16: 1-13, Bursa, 2002.

OSSADNIK W. and LANGE O., "AHP- based Evaluation of AHP-Software, " *European Journal of Operational Research*, Vol. 118, 578-588, 1999.

SAATY T.L., "An Exposition of the AHP in Reply to the Paper Remarks on the Analytic Hierarchy Process", *Management Sciences*, Vol. 36, 259-268, 1990.

VARGAS L.G., "An Overview of The AHP and Its Application", *European Journal of Operational Research*, Vol. 48, No: 1, pp. 2-8, 1990.

YARALIOĞLU Kaan, "Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemi ile Genel Seçim Sonuçlarının Tahminlenmesi". IV. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Bildiriler Kitabı. 14-16 Mayıs 1999, ss.981-995, Yayılım Matbaacılık, İstanbul, 2000.

Raporlar

EEA, "Europe's Environment:The Third Report", European Environment Agency, Report No:10, April, 2003.

IPCC, "Climate Change 2001:The Scientific Basis", Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge Uiversity Press, Cambridge, UK and New York, 2001.

WMO, "WMO Statement on the Status of the Global Climate in 2002", World Meteorological Organization- Press Release, WMO-No:684, 2002.
<http://www.wmo.ch/web/Press/Press684.pdf>.

Internet Kaynakları

<http://www.akdeniz.edu.tr/iibf/yeni/genel/dergi/Sayi06/09Sarvan.pdf>(28 Nisan 2004).

http://arsiv.emo.org.tr/Kartus01/SEMPOZYUMLAR/Yeksem2003/bildiriler/oturum8/8_4.doc(13 Şubat 2004).

<http://www.biodizelbiodizelNew Page 2.htm>(18 Aralık 2003).

<http://www.biomazot.com/fayda.htm>(24 Mart 2004).

<http://www.biyomotorin-biodiesel.com/Dokuman/biomotorin.doc>BIYOMOTORİN ve TÜRKİYE(18 Aralık 2003).

http://www.cevreorman.gov.tr/hava_02.htm(18 Ocak 2004).

http://www.econturk.org/Turkiyeekonomisi/Feristah_II.doc(24 Nisan 2004).

<http://www.econturk.org/Turkiyeekonomisi/odtupaper.doc> Etem KARAKAYA, Mustafa ÖZÇAĞ (20 Nisan 2004)

<http://www.egitimplatformu.net/sagmenu/guncelkimya/seraetkisi.htm>(21 Ocak 2004).

<http://fairway.ecn.purdue.edu/FrE/asee/fre95/4c3/4c31/4c31.htm> LES FRAİR, "Student Peer Evaluations Using the Analytic Hierarchy ProcessMethod"(16 Ekim 2003).

<http://www.gezeganimiz.com/kyototr.asp>(11 Mart 2004).

http://www.kalder.org.tr/preview_content.asp?contID=682&tempID=1®ID=2

KalDer Forum Nisan-Mayıs-Haziran 2001(28 Nisan 2004).

<http://www.kho.edu.tr/btym/sistem/d43.txt> ÖNER Adalet, ÜLENGİN Fusun, "Silah Seçiminde AHP Yaklaşımı"(07 Ağustos 2003).

<http://www.mfa.gov.tr/turkce/grupe/ues-3/KureselIsinmaBMiklimveKYTO.htm>(26 Şubat 2004).

<http://www.mfa.gov.tr/turkce/grupe/ues-3/KureselIsinmaBMiklimveKYTO.htm>(11 Mart 2004).

<http://www.meteor.gov.tr/2003/arge/iklimdegis/iklimdegis2.htm>(18 Ocak 2004).

http://www.obitet.gazi.edu.tr/Makaleler/T30_Biodizel.htm(24 Mart 2004).

<http://www.youthforhab.org.tr/tr/yayinlar/enerji/hidrojen/fosildonemi.html>(03 Mart 2004).

<http://www20.uludag.edu.tr/~yahyau/calismalar.htm>(24 Aralık 2003).

http://www20.uludag.edu.tr/~yahyau/neden_biyomotorin.htm. 15 Şubat 2004).

Bilgisayar Yazılımı

Team EC 9.5, 2002. Expert Choice Inc.

Tez

Çelikyay, Serdal, "Çok Amaçlı Savaş Uçağı Seçiminde Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemlerinin Uygulanması ", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2002.

Diğer

Yahya Ulusoy, Uludağ Üniversitesi Teknik Bil.M.Y.O.Tarım Mak. Prog. Bursa(Görüşme, 16 Mart 2004).

A.A. Anadolu Ajansı(16. Mart .2002).

DİZİN

A

Analitik Hiyerarşi Prosesi, 42, 44, 45,
48, 50, 51, 52, 57

B

Biodizel, 31, 35, 36, 37, 38, 39, 58, 59,
60, 61, 62, 63, 86, 87
Biyokütle, 30

D

Dizel, 36, 37, 38, 58, 59, 60, 61, 62, 63,
74
Doğal Çevre, 9, 16
Duyarlılık Analizi, 80

E

Emisyon, 38, 58, 59, 68, 70, 72, 78, 80,
81
Enerji Kaynakları, 30

H

Hiyerarşik Yapı, 46, 53, 64

İ

İklim Değişikliği, 25
İstihdam, 15, 61
İşletme, 3, 6, 11, 12, 14, 17, 18

K

Kar Maksimizasyonu, 14
Karar Analizi, 43, 44
Kaynak Bağımlılığı, 3, 4
Kolza, 32, 33, 39, 40
Kyoto Protokolü, 19, 21, 22, 23, 87

Ö

Örgüt, 3

P

Petrol, 28, 31, 32

S

Sera Gazları, 19, 26
Sistem Yaklaşımı, 46
Sosyal Sorumluluk, 10, 11, 13
Sürdürülebilir Kalkınma, 17

T

Teknoloji, 8, 36