

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ULAŞTIRMA VE LOJİSTİK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKİYE’DEKİ HAVALİMANLARININ
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK UYGULAMALARININ
AHP YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Namık ÖZTÜRK

2501160902

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. RASİM İLKER GÖKBULUT

İSTANBUL-2019

Belirtilecek açıklamalar için ayrılan yerlerin yeterli olmaması durumunda formun arka yüzü veya ek bir kağıt da kullanılabilir.

	T.C. İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ YÜKSEK LİSANS TEZ ONAYI	
---	--	---

ÖĞRENCİNİN;

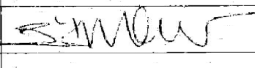
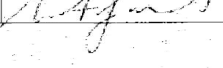
Adı ve Soyadı : NAMIK ÖZTÜRK Numarası : 2501160902

Anabilim Dalı /
Anasanat Dalı / Programı : ULASTIRMA VE LOJİSTİK Danışmanı : PROF. DR. RASİM İLKER GÖKBULUT

Tez Savunma Tarihi : 01.07.2019 Saati : 15:30

Tez Başlığı : TÜRKİYE'DEKİ HAVALİMANLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
UYGULAMALARININ AHP-YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

TEZ SAVUNMA SINAVI, İÜ Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin 36. Maddesi uyarınca yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin KABUL'NE OYBİRLİĞİ / ~~OYÇOKLUĞU~~yla karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYESİ	İMZA	KANAATİ (KABUL / RED / DÜZELTME)
1-PROF.DR. RASİM İLKER GÖKBULUT		KABUL
2-DOÇ. DR. EBRU DEMİRCİ		KABUL
3- DOÇ.DR. ÜMİT GÜMRAH		KABUL

YEDEK JÜRİ ÜYESİ	İMZA	KANAATİ (KABUL / RED / DÜZELTME)
1-DOÇ.DR. GÜLTEKİN ALTUNTAŞ		
2- DR. ÖĞR. ÜYESİ HİKMET ERKAN		

ÖZ

TÜRKİYE’DEKİ HAVALİMANLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK UYGULAMALARININ AHP YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

NAMIK ÖZTÜRK

Havalimanı sürdürülebilirlik sıralamalarının öğrenilmeye çalışıldığı bu çalışmada havalimanı işletme performanslarının ve havalimanlarının bulundukları bölgelere sağladığı toplumsal faydaların arttırılması amaçlanmıştır.

Yapılan literatür araştırması neticesinde sürdürülebilirlik kriterlerinden oluşan hiyerarşik bir havalimanı sürdürülebilirliği modeli oluşturulmuştur. Bu model dört ana sürdürülebilirlik kriteri, dokuz ikinci derece ve 36 alt sürdürülebilirlik kriterinden oluşmaktadır. Havalimanı Sürdürülebilirlik modelinde havalimanında çalışmakta olan yönetici ve çalışanlara Analitik Hiyerarşi Süreci ve İdeal Çözüme olan Uzaklığı ile Alternatif Seçim Tekniği (TOPSIS) yöntemlerinin uygulandığı anketler uygulanmıştır. Grup kararına göre havalimanları sıralanmıştır. Anketler Atatürk, Sabiha Gökçen, Adana, Esenboğa ve Gaziantep Havalimanları için gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre havalimanı işletilmesi ile doğrudan ilgili olan kriterlerin (emniyet ve acil durum yönetimi, erişilebilirlik, mania kontrolü) önem dereceleri yüksek çıkarken havalimanının neden olduğu çevresel sorunların azaltılmasına yönelik kriterlerin (hava kalitesi, verimli enerji kullanımı, verimli su kullanımı) önem dereceleri daha düşük bulunmuştur. Ayrıca sürdürülebilirlik kriterlerine göre yapılan sıralama sonuçlarına göre Sabiha Gökçen Havalimanı ilk sırada yer alırken, Adana Havalimanı’nın sıralamada son sırada olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Çok Kriterli Karar Verme, AHP, TOPSIS, Havalimanı Sürdürülebilirliği



ABSTRACT

EVALUATION OF AIRPORTS' SUSTAINABILITY PRACTICES IN TURKEY USING ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

NAMIK ÖZTÜRK

Aim of this study is to increase business performance of airports and make airports's benefits increase upon society. A hierarchical airport sustainability model, which compose of sustainability criterias was created as a result of literature review. This model composed of four main sustainability criterias, 9 second degree and 36 sub-sustainability criterias. Survey studies were conducted, which include Analytic Hierarchy Process and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) methods to airport's staffs and managers. According to group decision airports were ranked. Surveys were conducted for Atatürk, Sabiha Gökçen, Adana, Esenboğa and Gaziantep Airports. Priority degrees of environmental criterias were found low, while priority degrees of operational and social criterias were higher according to research results. In addition, according to the ranking results were made with the sustainability criterias, Sabiha Gökçen Airport was in the first place and Adana Airport was the last place in the ranking.

Key Words: Sustainability, Multi-Criteria Decision Making, AHP, TOPSIS, Airport Sustainability

ÖNSÖZ

Havalimanlarının yüksek maliyetler ile kurulması ve sonrasında işletme maliyetlerinin de karşılanması gerekliliği nedeniyle uzun vadede kar sağladığı bilinmektedir. Yerleşim yerlerinin bağlanırlığının arttırılmasında büyük rol oynayan havalimanlarının kamu faydası daha önemli görüldüğü için söz konusu maliyetler göz ardı edilebilmektedir. Bununla birlikte havalimanı işletmelerinde verimliliğin arttırılması ilerleyen süre zarfında havalimanlarının topluma kazandıracağı faydaları daha fazla arttıracakı söylenebilir. Havalimanlarının sosyal, çevresel, ekonomik ve operasyonel boyutlarının incelenmesi, havalimanlarının sıralanması ve öneriler geliştirilmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Türkiye’deki havalimanlarında sürdürülebilirlik uygulamalarının çok kriterli karar verme yöntemleri ile daha önce araştırılmamış olması bu çalışmanın önemini açıklamaktadır. Araştırmamız, sürdürülebilir kalkınma ve havalimanı işletmelerinde sürdürülebilirlik, kullanılan araştırma yöntemleri, Sabiha Gökçen, Atatürk, Adana, Esenboğa ve Gaziantep Havalimanlarının sürdürülebilirlik modeline göre sıralanmasını içermektedir. Bu tezin hazırlanması ile ilgili en büyük zorluk araştırma anketleri için farklı havalimanlarından veri toplanması sürecinde gerçekleşmiştir.

Tez çalışmam boyunca bilgilerini ve zamanını benimle paylaşan tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Rasim İlker Gökbulut’a, değerli fikirleri ve katkılarından dolayı jüri üyeleri Sayın Doç. Dr. Ebru Demirci ve Sayın Doç. Dr. Ümit Gümrak’a, araştırma izinlerinin alınmasında, anket çalışmasına katılımda gerekli kolaylığı gösteren Devlet Hava Meydanları İşletmesi ve Havaalanı İşletme Havacılık Endüstrileri A. Ş.’nin değerli çalışanlarına, yöneticilerine çok teşekkür ederim. Araştırma sürecinde halis tutumları ile yanımda olan arkadaşlarıma da teşekkür etmek isterim. Son olarak desteklerini daima yüreğimde taşıyacağım sevgili aileme minnettarım.

İstanbul, 2019
Namık ÖZTÜRK

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	III
ABSTRACT.....	V
ÖNSÖZ.....	VI
TABLOLAR LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XII
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XIII
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE HAVALİMANI İŞLETMELERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

1.1. Sürdürülebilirlik ve Tarihsel Gelişimi	3
1.1.1.Ekonomik Sürdürülebilirlik	5
1.1.2. Çevresel Sürdürülebilirlik.....	6
1.1.3. Sosyal Sürdürülebilirlik	7
1.2. Havalimanı İşletmelerinde Sürdürülebilirlik	8
1.3. Havacılık Sürdürülebilirliği Literatür Taraması	11

İKİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMADA KULLANILAN YÖNTEMLER

2.1. Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi	19
2.1.2. AHP Prensipleri	20
2.1.3. AHP Aksiyomları.....	22
2.1.4. AHP'nin Aşamaları ve Grup Kararının Verilmesi.....	23
2.1.5. AHP Avantaj ve Dezavantajları.....	28
2.1.6. AHP Kullanım Alanları	29
2.2. TOPSIS	31
2.2.1. TOPSIS' in Aşamaları.....	32
2.2.2. TOPSIS Uygulama Alanları.....	34

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DEKİ HAVALİMANLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

3.1. Araştırma Amacı ve Uygulaması.....	38
3.1.1. Araştırmanın Kısıtları	39
3.2. Sürdürülebilirlik Kriterleri ve Açıklamaları	39
3.2.1. Sosyal Ana Kriteri.....	39
3.2.2. Çevresel Ana Kriteri	43
3.2.3. Ekonomik Ana Kriteri.....	44
3.2.4. Operasyonel Ana Kriteri	47

3.3 Veri Analizi ve Bulgular	50
------------------------------------	----

3.3.1. Bulguların Yorumlanması.....	54
-------------------------------------	----

SONUÇ VE ÖNERİLER.....	57
-------------------------------	-----------

KAYNAKÇA.....	59
----------------------	-----------

EKLER.....	82
-------------------	-----------

ÖZGEÇMİŞ.....	108
----------------------	------------



TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1: Havalimanlarında İşletilen Yeşil Kuruluş İşletmeleri ve Yeşil Havalimanı Tablosu.....	82
Tablo 2: Göreceli Önem Ölçeği.....	84
Tablo 3: Rassal İndeks.....	28
Tablo 4: Ana Sürdürülebilirlik Kriterleri.....	51
Tablo 5: Sosyal Sürdürülebilirlik Kriterleri.....	86
Tablo 6: Çalışan Memnuniyeti Kriterleri.....	86
Tablo 7: Toplum Refahı Kriterleri.....	87
Tablo 8: Yolcu Memnuniyeti Kriterleri.....	87
Tablo 9: Çevresel Sürdürülebilirlik Kriterleri.....	88
Tablo 10: Çevre Dostu Yapım Tasarımı Kriterleri.....	88
Tablo 11: Ulaştırma Faaliyetlerinin Çevresel Etkileri.....	89
Tablo 12: Ekonomik Sürdürülebilirlik Kriterleri.....	90
Tablo 13: Finansal Ölçütler Kriterleri.....	90
Tablo 14: Dolaylı Ekonomik Etkiler Kriterleri.....	91
Tablo 15: Operasyonel Sürdürülebilirlik Kriterleri.....	91
Tablo 16: Havalimanı Faaliyetleri Kriterleri.....	92
Tablo 17: Ulaşım Kolaylığı Kriterleri.....	92
Tablo 18: AHP Yöntemine Göre Sürdürülebilirlik Ana Kriterlerine İlişkin Üçüncü Derece Alt Kriterlerin Önem Sıraları.....	93
Tablo 19: Sürdürülebilirlik Ana Kriterlerine ve İkinci Derece Kriterlerine İlişkin Sıralamalar.....	94
Tablo 20: TOPSIS Yönteminde Sembolize Edilen Karakterlerin Açıklamaları.....	53
Tablo 21: TOPSIS Karar Matrisi.....	95
Tablo 22: TOPSIS Karar Matrisi (Devamı).....	95
Tablo 23: Normalize Edilmiş Matris.....	95
Tablo 24: Normalize Edilmiş Matris (Devamı).....	96
Tablo 25: Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Matrisi.....	96
Tablo 26: Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Matrisi (Devamı).....	96
Tablo 27: Kriterlere ait Maksimum-Minimum Değerleri.....	96

Tablo 28: Kriterlere ait Maksimum-Minimum Değerleri (Devamı).....	97
Tablo 29: Aksiyonların İdeal Noktalara Göre Uzaklıkları.....	97
Tablo 30: Aksiyonların İdeal Noktalara Göre Uzaklıkları (Devamı).....	97
Tablo 31: Aksiyonların İdeal Olmayan Noktalara Göre Uzaklıkları.....	97
Tablo 32: Aksiyonların İdeal Olmayan Noktalara Göre Uzaklıkları (Devamı).....	98
Tablo 33: Aksiyonların Yakınlık Katsayıları ve Havalimanlarının Sıralanması.....	54



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: TOPSIS Yöntemi.....	32
Şekil 2: Sürdürülebilir Havalimanı Seçimi Hiyerarşik Modeli	49



KISALTMALAR LİSTESİ

AHP	: Analytic Hierarchy Process
AIP	: Aggregating Individual Judgments
AIJ	: Aggregating Individual Priorities
AR&GE	: Araştırma ve Geliştirme
COPRAS-G	: Complex Proportional Assessment of alternatives with Gray relations
CSR	: Corporate Social Responsibility
DHMI	: Devlet Hava Meydanları İşletmesi
DME	: Distance Measuring Equipment
DVOR	: Doppler Very High Frequency Omnidirectional Radio
GRI	: Global Reporting Initiative
ICAO	: International Civil Aviation Organization
ISO	: International Organization for Standardization
LED	: Light Emitting Diode
PAT	: Pist Apron Taksi Yolu
PROMETHEE	: Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation
SAGA	: Sustainable Aviation Guidance Alliance
SHGM	: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
SWOT	: Strengths Weaknesses Opportunities Threats
TOPSIS	: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
VIKOR	: Çok Kriterli Optimizasyon ve Uzlaşık Çözüm
VZA	: Veri Zarflama Analizi
WI-FI	: Wireless Fidelity

GİRİŞ

Havalimanları havacılık endüstrisi içerisindeki önemli paydaşlardan biridir (Koç ve Durmaz, 2015). Havalimanları yolcuların ulaşım taleplerini karşılamak ile birlikte bölgeler arasında sosyal ve ekonomik etkileşimlerin oluşmasını, yerel istihdamın artırılmasını sağlamaktadır (Freestone, 2009). Bu durum havalimanının tüm toplum için fayda oluşturan önemli bir ulusal kaynak olduğunu gösterir (Airport Cooperation Research Program, 2011:3). Sürdürülebilirlik unsurlarının maliyetleri düşürücü, çevreyi koruyucu ve hizmet kalitesini artırıcı özellikte olması yolcu havalimanlarında sürdürülebilirlik çalışmalarına ilgi duyulmasını sağlamıştır (Olfat ve Pishdar, 2016:1). 2017 Temmuz Ayı Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) istatistiklerine göre en yüksek yolcu ve yük taşıyan ülkemizdeki her bir bölgeden en az bir havalimanının sosyal, çevresel, ekonomik ve operasyonel boyutlar dahilinde değerlendirilerek sıralanması, havalimanlarının işletme performanslarının geliştirilmesi ve kamuya sağladığı katkılarının artırılması için öneriler geliştirilmesi araştırmanın amacını oluşturmaktadır. 11. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Şurası Havacılık ve Uzay Teknolojileri Çalışma Grubu, 2013 yılında, tarafından sunulan raporda ise Türkiye’deki havalimanlarının sürdürülebilirlik kriterleri ile değerlendirilmesinin önerilmiş olması araştırmamızın önemini ayrıca göstermektedir. Havacılık sürdürülebilirliği ile ilgili olarak yurt dışındaki çalışmalara bakıldığında, “Global Reporting Initiative” -Küresel Raporlama Girişimi- (GRI), ABD’de farklı havacılık kurumlarında gönüllü olarak çalışan üyelerden oluşan Sürdürülebilir Havacılık Rehberlik İttifakı (SAGA) ve Taşımacılık Araştırma Kurulunun Havalimanı İş birliği Araştırma Programı, havalimanlarının faaliyetlerini değerlendirip kamuya sağladıkları faydaların artırılması için araştırmalar yapmaktadır. Ülkemizde işletme, ekonomi ve lojistik alanlarında yayınlanmış sürdürülebilirlik konulu yüksek lisans ve doktora çalışmaları olmasına rağmen havacılık yönetimi alanında araştırma verisine ulaşmadaki zorluklar nedeniyle çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak havalimanı sürdürülebilirliği alanında yayınlanmış spesifik bir tez çalışması bulunmamaktadır. Araştırma örnekleminde yer alan havalimanlarına ait sürdürülebilirlik kriterlerinin ağırlıkları bulunmamaktadır.

Bu yüzden havalimanı çalışanlarına anket uygulanmıştır. Anketten elde edilen değerlendirmeler analitik hiyerarşi süreci yöntemine göre analiz edilmiştir. Tutarlılık hesaplamaları yapılmış kriter ağırlıkları ile havalimanlarının sıralanabilmesi için TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca literatür incelendiğinde her iki yönteminde havacılık ve sürdürülebilirlik konulu çalışmalarda uygulandığı görülmektedir. Araştırma sonucunda elde edilecek bulguların hem gelecek araştırmalar için yol gösterici olması hem de ülkemiz kurumlarına katkıda bulunması bakımından çalışmamız önem arz etmektedir. Tez çalışmamızın birinci bölümü sürdürülebilirlik ve tarihsel gelişimi, havalimanı işletmelerin de sürdürülebilirlik ve literatür taramasını; ikinci bölümü araştırma için kullanılan analitik hiyerarşi süreci ve TOPSIS yöntemlerinin açıklamaları, bu yöntemlerin uygulama alanlarını; üçüncü bölümü araştırmanın uygulanması, bulguların yorumlanması, havalimanlarının sürdürülebilirlik kriterlerine göre sıralanmasını içermektedir. Araştırma sonunda ise genel değerlendirmeler yapılmış olup çeşitli öneriler sunulmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE HAVALİMANI İŞLETMELERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Çalışmamızın birinci bölümünde sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma ve onun ekonomik, çevresel ve sosyal boyutları irdelenmektedir. Araştırmamızın konusu olan havalimanı işletmelerinde sürdürülebilirlik ise dünyadaki havalimanı sürdürülebilirliğine olan yaklaşımlar ve ülkemizdeki yeşil havalimanı projesi ile anlatılmaya çalışılmıştır.

1.1. Sürdürülebilirlik ve Tarihsel Gelişimi

16.-18. yüzyıllarda ahşabın hem yakıt hem de yapı malzemesi olarak kullanımı ormanların Avrupa'da tahribatını hızlandırmıştı (Pisani, 2006). Ormanların doğru kullanımını açıklayan bir çalışma ile sürdürülebilirlik kelimesi ilk kez 1713'te Alman orman yetiştiriciliği literatüründe “Nachhaltigkeit” ile ifade edilmiştir ancak daha eski kaynaklara bakıldığında Orta Çağ Fransa'sında eski bir sözcük olan "soustenir" orman ve su yolları ile ilgili ilk kanun Ordonnance de Brunoy'da sürdürmek anlamında kullanılmıştır (Schmithüsen, 2013). İngilizce'de ise sürdürülebilirlik kelimesi, Latin sözlüğündeki "sustinere" 'den türetilmiştir ve İngilizce karşılığında -sustainable- korumak, devam ettirmek, desteklemek anlamlarına gelmektedir (Castiglioni ve Mariotti, 1981'den aktaran Feil ve Schreiber, 2017). Dolayısıyla kelimenin etimolojik kökeninin yeni olmadığı anlaşılmaktadır. Sürdürülebilirlik çalışmaları ormancılık, balıkçılık, eğitim, tarım, kalkınma gibi geniş bir araştırma alanına sahiptir (Waas vd., 2011). Sürdürülebilirlik kelimesinin bugünkü kullanımı modern dünyanın geçirdiği önemli evreler sonucunda ortaya çıktığı görülmektedir. Ülkelerdeki sanayileşmenin gelişmesine bağlı olarak kitlesel üretimin yaygınlaşması,

gelişen bilim ve teknoloji ile insanoğlunun hayat kalitesinin iyi hale gelmesi, insan nüfusunun artışı, doğal kaynakların zarar görmeye başlayıp tabiat dengesinin bozulması ve insan sağlığının bu gelişmelerden olumsuz etkilenmesi dünyanın geleceği ile ilgili endişeleri ortaya çıkarmıştır. Bu endişelerin giderilmesi ve sanayileşmenin neden olduğu çevresel sorunlara karşı önlemlerin alınması maksadıyla yıllar içerisinde bir dizi toplantı gerçekleştirilmiştir. 1972 yılında Stockholm'de düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı doğal yaşamın korunması ve sanayileşme arasındaki uyumsuzlıklardan dolayı ortaya çıkan sorunların konuşulduğu ilk çevreci konferans olmuştur (Pisano vd., 2012). Sürdürülebilir Kalkınma kavramı ise ilk kez 1980 yılında yayımlanan Dünya Koruma Stratejisinde kullanılmıştır. Ancak doğal çevre ve canlı varlıkların korunması yoluyla kalkınmayı hedeflemesi ve sürdürülebilirliğin ekonomi ile çevre unsurlarını birleştirmemesi nedeniyle Dünya Koruma Stratejisi eleştirilmiştir (Bozdoğan, t.y., Pearce vd., 1990'dan aktaran Waas vd., 2011:1641). Sonraki yıllarda 1982 Nairobi'deki Stokholm +10 Konferansı'nda Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonunun Kurulması önerilmiş, 1983'te bu komisyon kurulmuş ve dört yıl sonra da komisyon başkanı Gro Harlem Brundtland öncülüğünde Ortak Geleceğimiz isimli rapor yayımlanarak Sürdürülebilir Kalkınma kavramı açık bir şekilde tanımlanmıştır (Pisano vd., 2012:14). Sürdürülebilirlik kelimesinin kullanımı çok daha eski olmasına rağmen sürdürülebilirliğin kalkınma ile birlikte kullanımının çok daha yeni olduğu görülmektedir. Sürdürülebilir Kalkınma gelecek nesillerin kaynaklarını riske atmadan bugünün insanların ihtiyaçlarını karşılamaktır. Brundtland Raporu ve Lahey Bildirgesi sonrasında 1992'de Birleşmiş Milletler Genel Kurulu, Çevre ve Kalkınma Konferansı, Rio Zirvesini düzenlemiş sonrasında BM Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonun da kurulmasını tetikleyen Gündem 21 yayımlanmıştır (Report of WCED, 1987). 2000 yılında düzenlenen BM Bin Yıl Zirvesinde yoksulluğu ortadan kaldırmak, 15 yıl içerisinde Dünya'daki en yoksul bireylerin refah ve sağlığını geliştirmek zirvenin önde gelen amaçlarını oluşturmaktaydı (Dodd ve Cassels, 2006). Aynı yıl Dünya Sözleşmesi de yayımlanmıştır (Waas vd., 2011). Çevre ve Kalkınma Konferansı sonrasında belirlenen düzenlemeler uygulanmadığı için 2002'de Johannesburg'da Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi düzenlenmiştir (Pisano vd., 2012). Sürdürülebilir

Kalkınma konusunda daha önce alınan kararların güvence altına alınması ve bu kararlar ile ilgili yerine getirilmeyen uygulamaların değerlendirilmesini, ayrıca ortaya çıkan yeni zorlukların belirlenmesini amaç edinerek 2012 yılında Sürdürülebilir Kalkınma Diyaloglarından oluşan Rio+20 Konferansı düzenlenmiş, "İstedığımız Gelecek" ismi ile bir bildiri yayımlanmıştır (Leggett ve Carter, 2012). Brutland Raporunun yayımlanmasına müteakip birçok sürdürülebilirlik konulu konferans gerçekleşmesine rağmen belirlenen gündemlerin uygulanmasında eksiklikler yaşanması ülkelerin sürdürülebilir kalkınmayı daha çok önemsemeleri gerektiğini göstermektedir. Sürdürülebilir Kalkınma tanımındaki bugünün insanların ihtiyacını biraz daha irdelediğimizde bunun aslında kalkınmanın sağlamış olduğu sosyal, çevresel ve ekonomik boyutlar olduğunu düşünebiliriz (UNWCED, 1987'den aktaran Sharma ve Ruud, 2003). Giovannoni ve Fabietti, (2013) ise sürdürülebilir kalkınmayı tek bir yönü ile değil finansal, çevresel ve sosyal boyutlarıyla bir bütün olarak ele aldığımızda sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabileceğini söylemektedir. Bu boyutların yapı taşları ise üretim sermayesi (otoyollar, vasıtalar, fabrikalar, konutlar ve diğer insan yapı ürünleri), sosyal ve insan sermayesi (kurumsal, kültürel değerler, bireylerin beslenmesi, sağlıkları ve eğitimleri için söz konusu yatırımlardır), doğal sermayeden oluşmaktadır (Goodland ve Daly, 1996).

Sürdürülebilir kalkınmada her bir boyutun kendine has özelliklere sahip olması ve bu boyutların birbirini tamamlayıcı özellikte olması, bunların birbirine karşı daha önemli olmadığı sonucunun çıkarılmasını sağlamaktadır.

1.1.1. Ekonomik Sürdürülebilirlik

Neo-klasik ekonomik teoriye göre ekonomik sürdürülebilirlik temel insan ihtiyaçlarının (sağlık, yiyecek, giyinme, barınma, ulaşım ve eğitim hizmetleri vb.) iyi şekilde sağlanmasıdır (Harris, 2000). İnsan ve doğa arasındaki ilişkileri düzenlemesi şimdiki ve gelecek kuşakların kaynaklardan adil bir şekilde faydalanmasını

sağlaması, doğal kaynaklarda ve insan tarafından üretilen hizmet ve ürünlerde savurganlığın olmaması ve ekonomik verimliliği önde tutması sürdürülebilir ekonomilerin özelliklerini oluşturmaktadır (Baumgartner ve Quaas, 2010).

Ayrıca ürün ve hizmetlerdeki süreklilik, borçlanmanın yönetilebilir seviyede olması, tarımsal ve endüstriyel ürünlerin ihtiyacı karşılayacak miktarda topluma sunulabilmesi ekonomik sürdürülebilirlik için önemli başlıklardır (Harris, 2000:5). Bunun yanı sıra, ekonomik sürdürülebilirlik zayıf ve güçlü sürdürülebilirlik bakış açıları ile ifade edilmektedir (Bilgili, 2017).

Yenilenebilir olmayan kaynakların kullanımı zayıf sürdürülebilirliktir. Gelecek nesillere bu kaynakların bırakılması amacı bulunmamaktadır (Kuhlman ve Farrington, 2010). Diğer bir ifade ile doğal kaynakların başka bir sermaye ile ikame edilmesine zayıf sürdürülebilirlik denilmektedir. Güçlü sürdürülebilirlikte ise hiçbir doğal kaynak başka bir sermayenin ikamesi olamaz, ancak toplam doğal sermayenin korunması şartıyla yenilenebilir ve yenilenemeyen kaynaklar birbirinin yerine kullanılabilir (Markulev ve Long, 2013).

Toplumdaki refah seviyesi arttıkça ekonomilerin zayıf sürdürülebilirlikten güçlü sürdürülebilirliğe geçme yönündeki çabalarının artması sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında refah artışının önem sahibi olduğunu göstermektedir.

1.1.2 Çevresel Sürdürülebilirlik

İhtiyacın üzerinde üretim gerçekleştirilmesi ve sürekli olarak en yeni ürünleri kullandırma isteği ile gelişmiş ülkelerin üretim tesislerini aktif tuttukları söylenebilir. Bu sayede gelirlerini de sürekli hale getirmiş olurlar. Ancak çevresel tahribat en çok bu ülkeler nedeniyle oluşmaktadır (Goodland ve Daly, 1996:1004). Çevresel sürdürülebilirlik doğal sermayenin korunmasıdır ve zayıf, güçlü, çok güçlü şeklinde açıklanmaktadır (Goodland, 1995):

Zayıf sürdürülebilirlik doğal sermayenin insan yapısı ürünlere dönüşmesidir. Ormanlar, diğer yer üstü ve yer altı kaynakların işlenerek kullanıma sunulması insan refahını arttırdığı için doğadan harcanan kaynaklar sosyal sermaye olarak bilim, sanat ve toplum ilişkileri şeklinde değerini korumaktadır. Güçlü sürdürülebilirliğe göre kaynaklar birbirinin yedeği değil, tamamlayıcıdır. Bir ülkenin petrol satışlarından elde ettiği gelirler ile yenilenebilir enerji kullanımını geliştirmesi güçlü sürdürülebilirlik için bir örnektir. Güçlü sürdürülebilirlik bugün harcanan doğal kaynaklardan gelecek nesillerinde bugünkü kuşaklar kadar faydalanabilmesini sağlamaktadır. Çok güçlü sürdürülebilirlik ise yenilenemeyen kaynakların kullanılmamasıdır.

Çevresel sürdürülebilirliğin gelişmesinde sosyal sürdürülebilirliğinde katkısı bulunmaktadır; ancak, sosyal bir eylemin devam ettirilmesinde toplum değerleri, gelenekleri ve insani ilişkiler öneme sahiptir. Bu yüzden çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması için insanın çevreye karşı tutumunun olumlu olarak değiştirilmesi zaman almaktadır (Munro, 1995’den aktaran Chiu, 2003).

Sürdürülebilirlikte bir boyut üzerindeki gelişimin uzun vadede diğer boyutlara da sirayet ettiği düşünülebilir. Bu yüzden sürdürülebilirlik politikaları belirlenirken ve daha sonrasında bu politikaların birbiri üzerindeki etkilerinin iyi değerlendirilmesi tavsiye edilebilir.

1.1.3 Sosyal Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilir kalkınma ekonomik varoluş ve doğal tabiatın korunması unsurları arasından ortaya çıktığı için sosyal sürdürülebilirliğin önemi daha sonraları anlaşılmıştır (Colantonia, 2009). Sosyal sürdürülebilirlik sağlıklı toplumların sahip olduğu olumlu sosyal ilişkileri devam ettirmenin adıdır. İnsanın hayat kalitesini arttırma sürecidir (Palich ve Edmonds, 2013). Chiu (2003), sosyal sürdürülebilirlik ile ilgili görüşlerini şu şekilde aktarmaktadır: Sosyal sürdürülebilirlik sürdürülebilir kalkınmanın ön koşullarındandır. Bu koşulun yerine getirilmesi için hem kaynak ve

varlıkların eşit tüketimi, dağıtımı hem de uyumlu sosyal ilişkiler ve kabul edilebilir bir hayat kalitesi lazımdır. Sağlık, ulaşım, barınma, dinlenme ve eğitim hizmetlerinden bugün ve gelecekteki kuşakların faydalanması sosyal sürdürülebilirlik koşullarına örnek olarak gösterilmektedir (McKenzie, 2004).

Bir başka ifadeye göre ise sosyal sürdürülebilirlik dağıtımsal eşitliğin, sağlık ve eğitimi içeren yeterli sosyal hizmetlerin sağlanması, cinsiyet eşitliğinin, politik hesap verebilirliğin ve katılımın başarılmasıdır (Harris, 2000). Sürdürülebilirliğin eşitlik, adalet, sosyal sermaye ve diğer başlıklar bağlamında sağlanması, çevre dostu uygulamaların bireylere benimsetilmesi ve onlarda çevreye karşı olumlu davranış biçimleri oluşturulması, toplumdaki sosyo-kültürel değişimler olduğunda sürdürülebilirliğin muhafaza edilmesi sosyal sürdürülebilirlik için belirlenen üç temel görev olarak görülebilir (Vallance vd., 2011). Tüm bu nitelikler göz önüne alındığında sosyal sürdürülebilirliğin sağlanması için güçlü bir sivil toplum ve toplulukların düzenli katılımları çok önemlidir (Goodland ve Daly, 1996).

1.2 Havalimanı İşletmelerinde Sürdürülebilirlik

Hava taşımacılığı ve çevre arasındaki ilişkide havalimanları sektörün olumsuz etkilerinin azaltılmasında rol alabilir, Thomas (t.y.) verdiği bir demeçte bunları şu şekilde açıklamaktadır¹:

- ❖ 2025'e kadar hava trafiğinin ikiye katlanacağı öngörülmektedir, fakat çevresel duyarlılığa sahip toplumlarda havalimanlarının kapasitelerinin altında kullanılması hava taşımacılığının büyümeye olan katkısını sınırlandırmaktadır. Bu yüzden, hava taşımacılığının çevreye olan zararlarını azaltmak için havalimanlarında çevresel stratejiler geliştirmek, havacılığın ortaya çıkardığı sosyal ve ekonomik faydaların da arttırılmasını sağlayacaktır.

¹www.evaint.com Erişim tarihi: 12.05.19

- ❖ 2011 yılındaki araştırmalara göre atmosferdeki CO₂ 'in %2-3'ü havayolu taşımacılığından kaynaklanmaktadır. Gelecekte bu sektördeki müşteri sayısının artış göstermesi, önlemler alınmadığı takdirde, hava taşımacılığının iklim üzerinde ki olumsuz etkisini arttıracaktır. Çünkü havalimanları sadece uçuş operasyonları ile ilgili faaliyetlerden kaynaklanan emisyon üretmemektedir. Ayrıca, havalimanına uzanan karayolları ve havalimanının ortaya çıkardığı erişilebilirlik nedeniyle çevresinde oluşturulan sanayi ve yerleşim alanları da emisyon artışına neden olmaktadır.
- ❖ Emisyon artışlarına bağlı olarak sıcaklıkların artması, yağış miktarlarının belirli bölgelerde fazla artış göstermesi gibi çevresel tepkiler gözlemlendiği için iklim değişikliği ve hava taşımacılığı arasındaki etkileşim dikkatli bir şekilde araştırılmaktadır. Uçuş operasyonlarındaki emisyon miktarının azaltılması için operasyonel süreçlerin yeniden düzenlenmesi, örneğin: Yaz ayı hava sıcaklığı artışları nedeniyle pist uzunluğu ve hava sahası tasarımında değişiklikler yapılması; yağış miktarına bağlı olarak havalimanı su kanallarının arttırılması; sıcaklık artışları nedeniyle (su seviyesinin yükselmesi ve) kıyı kenarındaki havalimanlarının konumlarının yeniden belirlenmesi üzerine dünya genelinde çalışmalar yapıldığı bilinmektedir.

Hava taşımacılığı ve doğal yaşamın birbiri üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için uçaklar, havalimanları ve işletme süreçlerinde çevreci teknolojiler daha çok kullanılmalıdır. Aydınlatmada Işık yayımlayıcı (LED) ampüllerin kullanılması, havalimanı çevresinin ağaçlandırılması, atıkların geri dönüşümü havalimanlarında sürdürülebilirlik için iyi bir başlangıç olarak kabul edilebilir; fakat, yönetim ve işgörenlerin sürdürülebilirlik nosyonuna duyduğu bağlılık çok daha kapsamlı sürdürülebilirlik uygulamalarının havalimanlarında gerçekleştirilmesini sağlamaktadır.

Sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik boyutları işletmeler için Çevre Yönetimi - International Organization for Standardization (ISO) 14001, Sosyal Sorumluluk (ISO 26000), Enerji Yönetimi (ISO 5001), Sürdürülebilir Etkinlikler (ISO 20121) gibi ISO standartlarında ele alınmaktadır, ayrıca Karbon Saydamlık Projesi, Dow Jones

Sürdürülebilirlik Endeksi ve Küresel Raporlama Girişimleri ve Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksi İşletme sürdürülebilirliklerinin değerlendirildiği diğer platformlardır.

Sürdürülebilirliğin faydaları çevresel tahribatın azaltılması için yöntemler geliştirilmesidir; havalimanı ile ilgili operasyonların toplumsal ve ekonomik düzen için yarar sağlayacak hale getirilmesidir (Martin-Nagle ve Klauber, 2015). Bu çalışmalara, Kloten (Zürich), Schiphol ve Frankfurt Havalimanındaki açık alanlarda yetiştirilen bitkiler ile havalimanındaki sıcaklık artışları ve sel suyu birikintilerinin azaltılması örnek gösterilebilir. Terminal çatısı veya havalimanı etrafında uygulanan bu yöntemde, kuş aktivitesini cezbetmeyen bitkilerin kullanımı önem arz etmektedir (Velazquez, 2008:7, 11-19). Ülkemiz Havalimanı faaliyetlerinin çevreye ve insan sağlığına olan etkilerini azaltmak için 2009 yılında Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) tarafından başlatılan ve 2013 yılından itibaren Türk Standartları Enstitüsü (TSE)'nün de görev aldığı Yeşil Havalimanı Projesinin detayları şu şekilde açıklanmaktadır²: SHGM havalimanında ki işletmelere izin belgelerinin temdit ücretlerinde farklı oranlarda indirimler sağlayarak projeye dahil olmaları için havalimanındaki işletmeleri teşvik etmektedir. TS EN ISO 14001 standartlarına, SHGM ve TSE tarafından belirlenen sektörel kriterlere uygun Çevre Yönetim Sistemi oluşturan; her yıl için TS EN ISO 14064-1-3 standartlarına uygun bir Sera Gazı Envanter raporu oluşturulması ve doğrulanması yapıldığı takdirde havalimanındaki işletmeler için Yeşil Kuruluş Sertifikası düzenlenmektedir. Süreç içerisinde TSE işletmelerin Çevre Yönetim Sistemi ile ilgili belgelendirmesini yapar ve sera gazı envanterlerinin doğrulanmasında görev almaktadır. Bir havalimanındaki tüm işletmeler Yeşil Kuruluş Sertifikası aldığında ise o havalimanı Yeşil Havalimanı olmaya hak kazanmaktadır. Bu proje ile emisyon salınımlarının düşürülebilmesi için yer hizmeti şirketlerinin bagaj taşımak için kullanmış olduğu akar yakıtlı araçların, elektrikli araçlar ile değiştirilmesi sağlanmıştır. İlgili kurumun web sitesinde edinilen

² <http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal-projeler/194-yesil-havaalani-green-airport-projesi>; <http://web.shgm.gov.tr/doc3/greenairport.pdf>; <http://web.shgm.gov.tr/doc3/green.pdf>; <https://www.tse.org.tr/IcerikDetay?ID=2047>; http://www.ulasimonline.com/news_detail.php?id=52218 Erişim Tarihi: 26.04.2019

bilgiye istinaden araştırma örnekleminizde sadece Adana Havalimanı Yeşil Havaalanı ünvanı almaya hak kazanmıştır. Ekler bölümünde yer alan tablo 1’de ise araştırma örnekleminde yer alan havalimanlarında yeşil kuruluş sertifikasına sahip işletmeler ve yeşil havalimanı bilgileri verilmektedir.

1.3 Havacılık Sürdürülebilirliği Literatür Taraması

Korul (2001), ülkemizdeki ilk havalimanı sürdürülebilirliği araştırması olarak kabul edilebilecek çalışmasında, uluslararası trafiğe açık havaalanları (Adana Şakir Paşa, Ankara Esenboğa, Antalya, Bodrum, Dalaman, İstanbul Atatürk, İzmir Adnan Menderes, Trabzon, Milas, Isparta Süleyman Demirel, Nevşehir Kapadokya, İstanbul Sabiha Gökçen) ve KKTC’de Ercan Havalimanı’nda gerçekleşen operasyonların çevreye olan etkilerini incelemeyi amaçlamış olup, ne tür önlemlerin alındığını araştırmıştır. Çalışmada doküman analizi, yazışma, mülakat ve anket uygulanmıştır. Araştırma bulguları şu şekilde özetlenebilir: Genel olarak havalimanlarının gürültü önleme çalışmaları incelendiğinde gece iniş yasağı, sadece kategori 3 uçakların inişine izin verilmesi, şikayetlerin değerlendirilmesi ve gürültü haritalarının çıkartılması konusunda işlemler yerine getirilmemiştir. Atatürk, Trabzon ve Sabiha Gökçen Havalimanlarında buzlanma önleyici malzemelerin yer üstü ve altı su kaynaklarını kirletmemesi için temizleme sistemleri bulunmaktadır. Terminal binalarının neden olduğu hava kirliliği konusunda ise genel olarak havalimanları tarafından önlem alınmadığı görülmektedir. Atatürk, Adnan Menderes, Bodrum, Milas, Süleyman Demirel, Trabzon, Nevşehir Kapadokya, Sabiha Gökçen havalimanlarında atık sular arıtılmaktadır ve su kaynaklarından uzaklaştırılmıştır. Havalimanının çevresel etkileri ile ilgili çevre halkının şikayetlerinin dinlenmesi ve çevreci uygulamaların tanıtımının yapılması ile ilgili sadece Atatürk ve Sabiha Gökçen Havalimanlarının Halkla İlişkiler birimleri bulunmaktadır. Ankete katılan havalimanlarından 7’sinde toplu taşıma kullanımının ilk sırada yer aldığı diğer havalimanlarında ise özel araç kullanımı daha yaygındır. Havalimanlarında çevrenin korunması ile ilgili özel şirketlerin kamu işletmelerinden daha fazla çalışma yürüttüğü görülmektedir.

Havacılık sektörünün bütün alanlarında sürdürülebilirlik kriterlerinin oluşturulması Janic (2003), tarafından yapılan çalışmada ileri sürülmektedir. Hava taşımacılığı sisteminin sürdürülebilirlik performansının araştırıldığı bu makalede sosyal, çevresel, ekonomik, operasyonel boyutlar dahilinde havayolları, havalimanları, yerel toplum, merkezi yönetimler ve hükümet, havayolu yolcuları, hava trafik kontrolü, uzay sanayisi paydaşlarının sürdürülebilirlik performanslarının ölçümü için göstergeler tanımlanmıştır. Böylece 58 sürdürülebilirlik göstergesi, 68 ölçüm belirlenmiş, ABD ve Avrupa hava taşımacılığı endüstrisi ile ilgili verilerden 26 göstergenin ölçümünü incelemiş ve -dakiklik, kayıp ve zarar gören bagajlar, işçi, gürültü, hava kirliliği verimliliği gibi- regresyon analizi en küçük kare tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızdaki dördüncü ana kriter olan operasyonel sürdürülebilirlik kriteri bu çalışmaya dayandırılarak analitik hiyerarşi süreci yöntemindeki hiyerarşiye dahil edilmiştir.

Havalimanı çevresel sürdürülebilirliği ile ilgili olarak fen bilimleri alanında yapılan bir çalışma ise Kesgin (2006) tarafından Türkiye'deki 40 havalimanının 2001 verilerine göre iniş kalkış emisyon miktarlarını tahmin etmeyi amaçlamıştır. Uçak motor sayısı, yıllık iniş-kalkış döngülerinin sayısı, yayılan emisyon miktarı ve uçak sayısı verileri ile temel hesaplamalar yapılmıştır. Havalimanlarının yıllık emisyon miktarı 7314,34-8338,79 ton arasındadır. Bu emisyon miktarının yarısı Atatürk Havalimanı tarafından üretilmektedir ve %67'sini uluslararası uçuşlar oluşturmaktadır. Uçak taksi sürelerinin 2 dk. kısaltılması iniş kalkıştaki emisyonların %6 düşmesini sağlayacaktır. Ayrıca iniş kalkış döngülerinin sayısındaki %25'lik bir artışın emisyonlarda %30'luk bir artışa neden olacağı öngörülmüştür.

Sürdürülebilirlik kıstaslarına göre alternatifler arasından tercih yapıldığı bir araştırma örneği Jeon (2007)'nin çalışmasıdır. Çalışmasında ABD'de Atlanta Metropolitan bölgesi için çok kriterli karar verme yöntemi ağırlıklandırılmış toplam modeli kullanılarak çevresel, sosyal, ekonomik ve taşımacılık sistem verimliliği parametreleri ile bir sürdürülebilirlik endeksi ve taşımacılık planlanmaları için karar destek sistemi oluşturulması amaçlanmıştır. Taşımacılık planlaması ve arazi

kullanımı için belirlenen Baseline 2005, Mobility 2030 ve Test case 2030 planları içinden seçim yapmak istenmiştir. Mobility 2030 planının diğer iki plana göre daha tercih edilebilir olduğu, sadece sistem verimliliği boyutu açısından ise Baseline 2005 planının uygulanabilir olduğu tespit edilmiştir.

Ülkemizde ise çok kriterli karar verme yöntemleri ile havalimanı performansını sektör ve müşteri nezdinde ilk kez ölçümleyen Gökdalay (2008), araştırma modelinde bulanık TOPSIS ve bulanık ağırlık toplam modeli yöntemlerini kullanmıştır. Yöntemde ise operasyonel ve teknik ölçütler, hizmet ölçütleri, finansal ve çevresel ölçütler ana kriterlerine yer vermiştir. Kamu ve özel teşebbüs havalimanları arasındaki farklılıkları ortaya koymak araştırma amaçları arasında bulunmaktadır. Çalışmamızda ekonomik alt kriteri ve operasyon ana kriterine yer verilmesi hususunda bu çalışmadan istifade edilmiştir.

Türkiye’de havalimanı araştırmalarında sürdürülebilirlik temasının açık bir şekilde ifade edildiği çalışma ise Torum ve Küçük Yılmaz (2009)’ undur. Ülkemiz havalimanlarının sürdürülebilirliğe verdikleri önemin tespit edilmesini ve sosyal-çevresel-ekonomik sürdürülebilirlik uygulamalarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda görüşme ve anket yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma neticesinde havalimanı sürdürülebilirliği uygulamalarından sorumlu özel bir unvan ve birim bulunmadığı, ancak tüm hava meydanlarında sürdürülebilirlik uygulamalarından sorumlu kişilerin bulunduğu ve havalimanı idarelerinde üst yönetimin bu konuda sorumluluk üstlendiği ve sürdürülebilirliğe önem verildiğini göstermektedir. Sosyal sürdürülebilirlik kapsamında personele dönük, sürdürülebilir taşımacılık girişimleri ile trafik yoğunluğunun ölçümü gerçekleştirilmekte olan uygulamalar olmuştur.

Cremer (2010), çalışmasında ABD'deki havalimanlarının çevresel projelerinde müşterinin mali desteğinin ne kadar olduğunu ölçmeyi, geçerli ve güvenilir bir ölçek ile havalimanı müşterisi sürdürülebilirlik ölçeğini oluşturmayı amaçlamıştır. 5'li likert ölçek ile istatistiksel analizlerden yararlanılmıştır (Guttman'ın split-half testi, faktör analizi, T testi, korelasyon analizi). Yolcuların sürdürülebilirlik, havalimanları için sürdürülebilirlik uygulamalarına ödeme yapmaya

istekli olduğu ortaya çıkmıştır. Kültür farklılığı nedeniyle başka toplumlarda sürdürülebilirlik için ödeme yapma durumları; doğa uyumlu etiketleme, eğitim durumu ve gelirin aracı etkisi gelecek çalışmalarda araştırılabilir. Ayrıca bu çalışma genel havacılık havaalanlarında, yüksek hızlı trenlerde ve kamu otobüs işletmeleri içinde uygulanabilir.

Yılmaz (2010),  alışmasında TAV havalimanlarının kurumsal sosyal sorumluluk uygulamalarını çevresel, sosyal, ekonomik boyutlar ile incelemek istemiştir. GRI tarafından belirlenen kriterlere göre düzenlenmiş bir anket ile mülakat gerçekleştirmiştir. TAV havalimanları kurumsal sosyal sorumluluk raporu hazırlanmadığı için ekonomik, sosyal ve çevresel göstergeler yetersiz bulunmuştur. Yayınlanan ve yer verilmeyen göstergeler açıklanmış, tüm göstergelerin şirket tarafından yayınlanmasının sosyal sorumluluk için önemli olduğu araştırma sonuçlarında vurgulanmıştır.

Havalimanı sürdürülebilirliği çalışmaları bazı araştırmalarda birçok havalimanını beraber değerlendirirken Oto (2011) ise sadece Esenboğa Havalimanı  zerine özel incelemelerde bulunmuştur.  alışmasında uluslararası havacılık otoriteleri tarafından kabul görmüş sürdürülebilirlik uygulamalarını araştırmayı, sürdürülebilir havalimanı planlama, yapım, işletme kurallarını belirlemeyi ve tüm bunları Esenboğa Havalimanı  rneğinde değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada doküman analizi ve sektör uzmanları ile yüz yüze görüşme yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre yeşil alan oranının arttırılması, atık geri dönüşümünün geliştirilmesi gerekmektedir. Sürdürülebilirlik uygulamalarının yavaşlaması ya da ger ekleşmemesinde sebeplerin finansman, zaman ve yasal prosedürler olduğu tespit edilmiştir.

Ülkemizdeki havacılık sektörü ile ilgili sürdürülebilirlik araştırmaları sadece havalimanı işletmeleri ile sınırlı kalmamış ürün üreticisi işletmede bu konuda araştırma sahası olmuştur.

Durmaz vd. (2011), TUSAŞ Motor Sanayi A.Ş.'nin (TEI) kurumsal sosyal sorumluluk uygulamalarının şirket finansal performansı ve işgören motivasyonuna etkisini yarı-yapılandırılmış mülakat yoluyla incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda TEI'nin emeklilik ve mecburi askerlik koşullarında işgörenden yana olmak, tesis bakımlarında dış kaynak kullanımının azaltılması, geri dönüşüme önem verilmesi, alternatif enerji sistemlerinin oluşturulması verimli kaynak kullanımı ile zararlı atık oranının azaltılması şeklinde çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğe katkı sağlayan uygulamalar ile faaliyetlerini gerçekleştirdiği tespit edilmiştir. Ayrıca şirketin GRI standartlarına göre yıllık “Corporate Social Responsibility” (CSR)- Kurumsal Sosyal Sürdürülebilirlik Raporu- oluşturması önerilmiştir.

Cokorilo (2016) ise Sırbistan havayollarına ait uçakların Nikola Tesla havalimanında 1 Şubat 2014 tarihinde yaydığı emisyon toplamını ve maliyetlerini hesaplamayı amaçlamıştır. “International Civil Aviation Organization”-Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu- (ICAO) doküman 9889'a göre uçakların iniş kalkış sayıları ve yaydıkları emisyon miktarları çarpıldıktan sonra toplam formülü ile tüm uçakların neden olduğu emisyon miktarı ve maliyetleri ortaya çıkartılmıştır. Elde edilen bulgulara bakıldığında A319 101,50 €, B737-300 59,95€, ATR72 12,28 € CO2 emisyon maliyeti oluşturmuştur.

Liang (2015), İngiltere'de bir havalimanında havalimanı operasyonları bağlamında sürdürülebilirliğe geçişi daha iyi anlamak, sürdürülebilirlik için geçiş yönetimi prensiplerini belirlemek, havalimanında etnografik çalışma ile sürdürülebilirliğin karar verme süreçlerini ve sürdürülebilirliğin havalimanı çalışanı tarafından nasıl algılandığını incelemek istemiştir. Sürdürülebilirlik ajandasının oluşumunda geniş bir katılımcı grubun (çalışanlar, yerel halk, hükümet görevlileri, havalimanı müşterileri) yer alması araştırma bulguları arasında gösterilmektedir.

Önceki çalışmalardan farklı olarak Kılış ve Kılış (2016), Atatürk Havalimanı'nın dünyada ki diğer havalimanlarına göre sürdürülebilirlik sırasını ortaya koyduğu çalışmada; Amsterdam, Atatürk, Barselona, Frankfurt, Gatwick,

Heathrow, Mnh, San Francisco, Seoul havalimanlarını Sürdürülebilir Havalimanı Sıralaması indeksi ile havalimanı hizmetleri ve kalitesi, enerji tüketimi ve üretimi, karbondioksit salınımı ve azaltma planlaması, çevresel yönetimi ve bio çeşitlilik boyutları kapsamında sıralamıştır. Araştırma sonucunda Amsterdam, Fraport, Mnh, İstanbül, Heathrow, Seoul şeklinde havalimanları sıralanmıştır. Yapılan doğrusal regresyon analizi neticesinde ise yolcu sayısı ve sürdürülebilirlik indeksi arasında ilişki 0,1942 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak yolcu sayısının havalimanı sürdürülebilirliğini azaltacağı veya arttıracaağı söylenemez.

Olfat ve Pishdar (2016), Delfi, DANP, Dematel yöntemlerini kullanarak İran'daki havalimanlarının sürdürülebilirlik unsurlarını araştırdığı çalışmasında "politika üretme, koordinasyon, ticaret, insan kaynakları, emniyet ve hijyen, güvenlik, AR&GE, havalimanı çevresinin tasarımı, havalimanında inşaat, sosyal sorumluluk, çevresel kirlilik seviyeleri, hizmet kalitesi" unsurları içerisinden "politika üretme" ve "sosyal sorumluluk" unsurlarının diğer unsurlar üzerinde daha büyük etkiye sahip olduğunu bulmuştur. Bu yüzden "politika üretme" ve "sosyal sorumluluk" unsurlarının yönetilmesi ile diğer unsurların istenilen şekilde yönetileceğini ifade etmiştir. Araştırmada evresel kirlilik seviyeleri" ve "hizmet kalitesi" 'nin ise tüm unsurlar içerisinde en küçük değerlere sahip olduğu bulunmuştur. "Politika retme", "sosyal sorumluluk" ve "AR&GE" sırasıyla en yüksek değerlere sahip unsurlardır. Bu sıralamada "AR&GE" 'nin "politika üretimi" 'nde etkiye sahip olduğu sonucu çıkarılmıştır. "evresel kirlilik, hizmet kalitesi ve ticaret" oluşturulan sıralamada son sıralarda yer almaktadır. İran gibi gelişmekte olan ülkelerde havacılık dışı gelirlerin öneminin yeni anlaşılmakta olması "ticaret" 'in son sıralarda yer almasına neden olduğu ifade edilmiştir. Havalimanının sürdürülebilirlik unsurları hakkında böyle bir analizin yapılmaması, bu araştırmanın önceki araştırmalardan olan farklılığını ortaya koymaktadır. Araştırmada sonraki çalışmalar içinse, Veri Zarflama Analizi (VZA) ve malquist toplam faktör verimliliği endeksi uygulanarak sürdürülebilirlik unsurlarının değerlendirilebileceği önerilmektedir.

Büyüközkan ve Karabulut (2017), Türkiye'deki üç lojistik firmasının (LF1, LF2, LF3) sürdürülebilirlik performanslarını Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), Çok kriterli optimizasyon ve uzlaşık çözüm (VIKOR) yöntemleri ile ölçmeyi, bu şekilde bir model oluşturmayı amaçlamıştır. Sürdürülebilirlik kriterleri Delphi yöntemi ve AHP tekniği ile ağırlıklandırılmış olup, VIKOR tekniği ile işletmeler performanslarına göre sıralanmıştır. Sosyal (Kurumsal sosyal sorumluluk, iş güvenliği ve sağlığı, istihdam), çevresel (Atık yönetimi, enerji etkinliği, emisyonların azaltılması, çevre yönetim sistemi), ekonomik (Verimlilik, hizmet performansı, finansal performans, iş sürekliliği) boyutlar dahilinde firmaların sürdürülebilirlik performansları değerlendirilmiştir. Delphi yöntemi ve AHP tekniği uygulandıktan sonra ekonomik 0,624; çevre 0,240; sosyal sürdürülebilirlik önemi 0,136 bulunmuştur. VIKOR tekniği sonucuna göre LF3'ün en sürdürülebilir işletme olduğu bulunmuştur.

2001-2017 yılları arasında geçen sürede ülkemiz havalimanlarının, özellikle özel işletmelerin sürdürülebilirlik konusuna biraz daha önem verdikleri Güreş vd. (2017), 'nin çalışmasında görülmektedir. Araştırmada ülkemizdeki 7'si özel biri kamu kuruluşu olan 8 havalimanının kurumsal sosyal sorumluluk kapsamında iç ve dış çevreye sosyal, çevresel, ekonomik fayda sağlayıp sağlamadığı incelenmek istenmiştir. Sürdürülebilirlik raporlarında kullanılan GRI ölçeğine göre içerik analizi uygulanmıştır. Kurumsal sosyal sorumluluk ile ilgili raporların bütün işletmeler tarafından kamuya paylaşılmadığı araştırmada dikkat çeken bulgular arasındadır. Bununla birlikte ekonomik sürdürülebilirlik kapsamında işletmelerin çoğu alt-yapı yatırımları ve hizmet kalkınması hakkında bilgilendirme gerçekleştirir. İşletmelerin yarısı çevresel sürdürülebilirlik kapsamında doğal su kaynaklarını verimli kullanmaktadır ve gürültü yönetim uygulamalarına sahiptir. Sosyal sürdürülebilirlik kapsamında işletmelerin %75'i müşteri memnuniyeti, ürün ve hizmet kalitesi, engelsiz havalimanı şeklindeki ürün sorumluluğu faaliyetlerine sahiptir ve bunları yayınlamaktadırlar.

Ferrulli (2016), araştırmasında tasarım aşamasındaki havalimanı altyapısının sürdürülebilirlik performansını değerlendirmeyi, sürdürülebilirlik performansını

kontrol etmek için yöntem ve araçlar geliştirmeyi, havalimanı alt yapı kalkınması ve operasyon ile ilgili çevresel sorunları tanımlamayı amaçlamıştır. Araştırma %50'si 5 milyondan az; %20'si 15 milyondan fazla ve %30'u 15 milyondan fazla yolcuya sahip Arnavutluk, Avusturya, Bulgaristan, Danimarka, Estonya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İrlanda, İtalya, Norveç, İsviçre ve Birleşik Krallık'tan 21 havalimanında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 5'li likert ölçek ile anket uygulanmıştır. Gürültü azaltımı, emisyon azaltımı ve hava kalitesi, enerji kullanımı, su kullanımı, atık yönetimi ve materyaller, su kirliliği azaltımı, bioçeşitliliğin korunması ve arazi kullanımı anket ölçeğindeki kategorilerdendir. Araştırma sonucunda en önemli kategori gürültü azaltımı (%19) iken en az önem verilen kategoriler su kullanımı (%10), bio-çeşitliliğin korunması ve arazi (%10) kullanımıdır. Havalimanı sürdürülebilirliğinin çevresel boyutu ile ilgili kriterler bu çalışmadan yararlanılarak, Analitik Hiyerarşi Süreci hiyerarşisinde kullanılmıştır.

Rai (2017), Amerika Birleşik Devletleri'ndeki 17 havalimanında kullanılan sürdürülebilirlik teknolojilerini dokümanete etmeyi amaçlamıştır. Web tabanlı araştırma yapılmış ve havalimanı çalışanlarına anket uygulanmıştır. Anketlere sadece üç havalimanı katılım sağlamıştır. Sürdürülebilirlik araştırmaları için örneklemin geniş tutulması, havalimanlarının farklı coğrafik bölgelerde olması nedeniyle genelleştirme yapılmasını zorlaştırmıştır. Bu yüzden gelecek çalışmalar için bir ya da iki havalimanına ait sürdürülebilirlik uygulamalarının tamamıyla incelendiği, maliyet fayda verilerinin de değerlendirildiği vaka çalışmaları yapılması önerilmektedir.

Gabrielli (2017), Asya-Pasifik bölgesinde faaliyet gösteren on havalimanına yönelik yaptığı sürdürülebilirlik değerlendirmesinde 9 kriter belirlemiştir. Bu kriterlere göre Hong Kong, Incheon ve Heathrow Havalimanları ilk üçte yer almıştır. Sürdürülebilirlik raporlarından elde edilen bilgilere istinaden 1-5 arasında yapılan değerlendirmede fosil yakıtsız araç filosu, %100 yeşil geri dönüştürülebilir enerji en az puanlara sahipken, bioçeşitliliğin maksimizasyonu ile en az hava ve gürültü kirliliği kriterleri genelde en yüksek puanları almıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMADA KULLANILAN YÖNTEMLER

Araştırmanın bu bölümünde uygulama bölümünde yararlanılan ve çok kriterli karar verme yöntemi olarak kullanılan AHP ve TOPSIS yöntemleri anlatılmaktadır. Her iki yönteminde matematiksel altyapısı aşamaları ile anlatılmaktadır. Sürdürülebilirlik literatürü incelendiğinde AHP ve TOPSIS yöntemlerinin birçok kullanımının olduğu görülmektedir.

2.1. Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi

AHP çok boyutlu kararların tek bir boyuta düşürülerek seçenekler arasından karar vermeyi kolaylaştıran bir yöntemdir (Saaty, 2008); başka bir ifade ile karmaşık karar problemlerini çözmek için kullanılan bir karar destek yöntemidir (Triantaphyllou ve Mann, 1995). İkili karşılaştırmalarla alternatif önceliklerinin belirlenmesi de diyebiliriz (Saaty, 1997). Yöntemin ortaya çıkış süreci incelendiğinde (Myers ve Alpert 1968)' ya ait müşteri satın alma davranışlarının belirlenmesi, ürün ya da markalar arasından tercih yapılması için oluşturulan ikili sorgulama yöntemine dayandığı görülmektedir. Bu yöntem Thomas L. Saaty (1977), tarafından geliştirilip analitik hiyerarşi süreci yöntemi ismi ile model haline getirilmiştir ve çok kriterli karar verme yöntemi olarak kullanılmaktadır (Erbaşı vd., 2013; Saaty, 1977'den aktaran Gümüş, 2017). Saaty AHP ile karar verme konulu çalışmasında kişilerin istedikleri durumlar veya alternatifler arasından seçim yaparken bu tercihleri önem, gerçekleşme olasılığı ve istekler doğrultusunda mümkün olduğunu düşünerek seçtiklerini; geçmişteki deneyimler ve gözlemler sonucunda öngörülen risk, maliyet ve fayda tahmini ile en uygun alternatifi seçtiklerini ifade etmektedir (Saaty, 1994). Ayrıca AHP'nin kriter ve alt kriter dizisinin önemini belirlemek, sistematik ve mantıklı karar verme süreçlerini

kolaylaştırmak konusunda güvenilir bir araç olduğu söylenmektedir (Lee ve Chan, 2008).

AHP yöntemi hakkında farklı araştırmacıların çıkarımlarını göz önüne almamız gerektiğinde şu şekilde sıralayabiliriz:

Nitel ve nicel çok kriterli problemler ile başa çıkma hususunda esnek ve güçlü bir araçtır (Ngai ve Chan, 2005).

Vaidya ve Kumar (2004), 150 AHP yöntemi kullanılmış araştırmalardan derlediği literatür incelemesinde: AHP, planlama senaryosunda ki farklı hedef ve kriterleri önceliklendirme, ayrıştırma hususunda çok önemli rol almaktadır, Hindistan, Çin gibi gelişmekte olan ülkelerde yöntemin -ekonomik kalkınmanın bir göstergesi olarak- kullanımı artmaktadır, hibrit yöntemler ile çözülmek istenen örnek olay vakalarında yazılım yardımının daha çok tercih edileceğini söylemektedir.

Grup kararı verilerek uygulanan AHP yöntemi Delfi tekniğine kıyasla daha uygundur (Lai vd., 2002). Katılımcılar beşinci dereceyi -kuvvetli derecede önemli- yedi (çok güçlü seviyede önemli) ve dokuzuncu (aşırı önemli) dereceler ile emsal gördükleri için beşinci derecede daha çok yargıda bulunmaktadırlar (Carlsson ve Walden,1995). Bir çok istatistiksel çalışmada olduğu gibi AHP yönteminde de katılımcılar ile kurulan iletişimin kalitesi sonuç üzerinde- tutarlılık ve sıralama hakkında- önemli bir etkiye sahiptir (Partovi, 1992). Bu bölümde AHP yönteminin prensipleri, aksiyomları, gerçekleşme aşamaları, grup kararlarının birleştirilmesi, yöntemin avantajları, dezavantajları ve kullanım alanlarından bahsedilmektedir.

2.1.2. AHP Prensipleri

AHP ayrıştırma, ikili karşılaştırma ve önceliklerin sentezi şeklinde üç temel prensibe dayandırılarak şu şekilde açıklanmaktadır (Saaty,1986):

Karşılaştırmalı yargılar prensibi:

- Hiyerarşinin birinci seviyesinde yer alan amaca uygun olacak şekilde ikinci ve sonraki seviyelerde ki kriterleri göreceli önem ölçeğine göre (Tablo 1) ikili şekilde karşılaştırıp matris formuna dönüştürmektir.
- Karşılaştırma için yapılan karar vermenin bireysel ya da grup halinde olabileceği açıklanmaktadır, ayrıca alternatiflerin bulunduğu üçüncü seviyeden yukarıya doğru karşılaştırmaları yapmak çalışmanın bütünlüğünü katılımcılar nezdinde göz önüne sermek bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

Önceliklerin sentezi prensibi:

- Yerel ağırlıkların küresel ağırlıklara dönüştürülmesi prensibidir. Bu prensipte her bir seviyenin lokal ağırlığı bir üst seviyedeki öncelik değeri ile çarpılarak küresel ağırlıkların elde edilmesini sağlamaktadır.

Ayrıştırma prensibi:

- Ayrıştırma prensibi ilk seviyeden başlayacak şekilde konunun ayrıntısına göre artan seviyeler içerir ve en sonunda alternatif tercihinin yapılmasını da sağlayan bir yapıyı oluşturur, ayrıca bu hiyerarşide ki unsurlar birbirleri ile kıyaslanabilir olmalıdır.

Anket sonuçlarına ilişkin tutarsızlık oranının yüksek çıkmasını önlemek için hiyerarşik yapıda oluşturulan grupların kriter sayısı yediden büyük olmamalıdır (Saaty ve Özdemir, 2003).

2.1.3. AHP Aksiyomları

Analitik hiyerarşi sürecinde, karşıtlık, benzerlik, bağımsızlık ve beklentiler olmak üzere dört aksiyom bulunmaktadır (Saaty, 1986), bunlar da aşağıda açıklanmaktadır:

Karşıtlık aksiyomu: Karşılaştırılan iki alternatiften birinin diğerinden 7 kez daha önemli olduğu bir durumda diğer alternatifin ilkinden ancak $\frac{1}{7}$ kez daha önemli olması karşıtlık aksiyomudur. Aşağıdaki eşitlikte belirtildiği gibi C kriterine göre i alternatifinin j alternatifine göre A kez, C kriterine göre j alternatifinin i alternatifine göre $\frac{1}{A}$ kez önemli olduğunu göstermektedir (Saaty, 1986'dan aktaran Yıldırım, 2012:31):

$$P_C(A_i, A_j) = \frac{1}{P_C(A_j, A_i)}$$

Benzerlik aksiyomu: Birbiri ile karşılaştırılan iki kriterlerin benzer özelliklere sahip olması mukayesenin doğru bir şekilde yapılması bakımından önemlidir, bu yüzden iki kriter arasında çok büyük farklılıklar olmaması benzerlik aksiyomu ile açıklanmaktadır (Saaty, 1986).

Bağımsızlık aksiyomu: Hiyerarşik modelde yer alan seçeneklerde ekleme çıkarma yapıldığında, kriterlere ait öncelik değerlerinde bir değişme olmamasıdır (Kuruüzüm ve Atsan, 2001).

Beklentiler aksiyomu: Seçim yapılacak konu ile ilgili tüm kriterlerin modelde olmasını ve alternatiflerin sıralanmasını gerekli gören aksiyomdur (Saaty, 2008).

2.1.4. AHP'nin Aşamaları ve Grup Kararının Verilmesi

Analitik hiyerarşi süreci yöntemi aşağıdaki aşamalar ile uygulanmaktadır (Saaty, 1977'den aktaran Saaty, 1994):

- Karar verilmesi güç bir durum için ilgili gereklilikleri gösteren bir model oluşturulması,
- Konuya ilişkin seçimlerin yapılması, sözel ifadeler ile yapılan tercihlerin rakamlar halinde işlenmesi, tutarlılık oranının bakılması ve en çok ihtiyaç duyulan alternatifin bulunması,
- Seçimlere ilişkin yargılardaki değişikliklerin sonucu nasıl değiştireceğini öğrenmek için duyarlılık analizinin yapılmasıdır.

Çok kriterli kararlar için oluşturulan hiyerarşik model; temel hedef, alt problemleri yansıtan kriterler ve kıyas edilecek alternatiflerden oluşmaktadır.

n elemanlı bir hiyerarşide $\left(\frac{n^2 - n}{2} \right)$ adet karşılaştırma yapılmaktadır ve formül açıklaması şu şekilde yapılmaktadır (Ishizaka ve Nemery, 2013):

- n^2 AHP için oluşturulan birinci matristeki karşılaştırma sayısını ifade eder.
- n kendisi ile karşılaştırılan eleman sayısı olan 1'i göstermektedir.
- İşlemin ikiye bölünmesi ise bir kez kıyaslanan elemanların sayısını göstererek yapılması gereken karşılaştırma sayısının bulunmasını başka bir deyişle n tane kritere ilişkin anketteki soru sayısını bulmamızı sağlamaktadır.

Kapsamlı yapılmak istenen araştırmalarda kriter sayısının fazla tutulması neticesinde gerek anketin uzun olması gerek anketi dolduranın muhakeme

kabiliyetini zorlaştırması nedeniyle kriter belirleme aşamasında anket uzunluğunun öngörülebilmesi bakımından $\left(\frac{n^2 - n}{2}\right)$ formülünün faydalı olacağı söylenebilir.

AHP ölçek seçiminde farklı yaklaşımlar olduğu bilinmektedir. Örneğin 1-5; 1-100; 1-9 ölçekleri buna örnek gösterilmektedir; ancak, karar vericinin işini kolaylaştırmak maksadıyla ölçeklerin ne çok geniş ne de dar bir aralıktan seçilmemesi için Saaty'nin 1-9 ölçeği tavsiye edilmektedir (Ishizaka ve Nemery, 2013). AHP'de yaygın bir şekilde kullanılan tablo 2 göreceli önem ölçeği ekler bölümünde bulunmaktadır.

AHP ölçeği ile yapılan farklı bireysel değerlendirmelerden fikir birliğine varılması için “Aggregating Individual Priorities” (AIP) -Türkçesi, bireysel önceliklerin bütünleştirilmesi- ve “Aggregating Individual Judgements” (AIJ) - bireysel yargıların bütünleştirilmesi- yöntemleri kullanılmaktadır. Yargılar, geometrik ortalama ile bir araya getirilirken; öncelikler hem geometrik hem de aritmetik ortalamalar ile ortak bir ağırlığa dönüştürülmektedir (Forman ve Peniwati, 1998):

$$\sqrt[n]{\prod_{i=1}^n a_i} \quad (i=1, 2, 3, \dots, n) \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^n \frac{a_i}{n} \quad (2)$$

Karşılaştırma Matrisinin Normalizasyonu

Bölmeli yöntem ile $n \times n$ bir matriste sütunların toplamı alındıktan sonra bu sayı sütundaki her bir elemana bölünür ve bu işlem her bir sütun için tekrarlanarak normalize edilmiş matris elde edilir (Evren ve Uluengin, 1992'den aktaran Aytürk, 2006). Matematiksel gösterimleri aşağıdaki gibi ifade edilmiştir (İmren, 2011:29):

$$B_i = \begin{pmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ \vdots \\ b_{n1} \end{pmatrix}_{n \times 1} \quad (i=1, 2, 3, \dots, n) \quad (3)$$

$$c_{ij} = \frac{b_{ij}}{\sum_{i=1}^n b_{ij}} \quad (i,j=1, 2, 3, \dots, n) \quad (4)$$

$$C_{ij} = \begin{pmatrix} c_{11} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & \dots & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ c_{n1} & \dots & c_{nn} \end{pmatrix}_{n \times n} \quad (i,j=1,2,3,\dots,n) \quad (5)$$

Özvektör ve Maksimum Özdeğerin Hesaplanması

Normalize edilmiş matrisin birinci satırında bulunan elemanların aritmetik ortalaması alınır ve bu işlem her bir satır için tekrarlanır, ortaya çıkan sayılar özvektör ya da öncelikler matrisini vermekte (Al-Harbi, K.M. Al-S., 2001) olup matematiksel gösterimi aşağıdadır (İmren, 2011:27):

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (i,j= 1,2,3,\dots,n) \quad (6)$$

Özvektör ya da öncelikler matrisi kriterlere ilişkin ağırlıklardan oluşmaktadır, başka bir ifade ile hangi kriterin ne kadar önemli olduğu konusunda yerel ağırlıkları temsil etmektedir. Karşılaştırma matrisi ve öncelikler matrisinin çarpılması

sonucunda ağırlıklandırılmış toplam matrisi elde edilir (Ishizaka ve Nemery, 2013:34):

$$Ap=np \quad (7)$$

$$\sum_j \frac{p_i}{p_j} \cdot p_j = np_i \quad (8)$$

$$\begin{bmatrix} p_1 / p_1 & p_1 / p_2 & \cdots & p_1 / p_n \\ p_2 / p_1 & p_2 / p_2 & \cdots & p_2 / p_n \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ p_n / p_1 & p_n / p_2 & \cdots & p_n / p_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_1 \\ p_2 \\ \cdots \\ p_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} p_1 \\ p_2 \\ \cdots \\ p_n \end{bmatrix} \quad (9)$$

Ağırlıklandırılmış toplam matrisinin elemanları öncelikler matrisine ait ağırlıklara bölünür ve özdeğer vektörü elde edilir. Özdeğer vektörü elemanlarının aritmetik ortalaması alınarak $\lambda_{\max}$ bulunur (Al-Harbi, K.M. Al-S., 2001).

Tutarlılık Oranı

Anketler üzerinden gerçekleştirilen karşılaştırmaların ne kadar tutarlı olduğu konusunda ortak bir görüşe varılabilmesi için tutarsızlık oranı hesap edilmektedir. Geçişlilik kuralına (Ishizaka ve Nemery, 2013:31) göre;

$$a_{ij}=a_{ik} \cdot a_{ki} \quad (10)$$

tutarsızlık şu örnek ile açıklanabilir: Şehir merkezi, çarşı ve sanayi bölgesinde mesken ev tutulması için uygunluk durumu karşılaştırılmaktadır. Şehir merkezi çarşıdan 3 kez ev kiralamak için daha elverişlidir. Çarşı ise sanayi bölgesinden ev kiralamak için 2 kez daha elverişlidir. Bu durumda anketin doldurulması ile ilgili tutarlılık durumunun sağlanabilmesi için şehir merkezi sanayi bölgesinden 6 kez daha elverişli olması gerekmektedir. Üçe üç bir matriste tutarlılık oranı 0,05, dörde

dört bir matriste tutarlılık oranı 0.08, kriter sayısı daha fazla olan matrislerde ise bu oran 0,01 olarak belirlenmiştir. Analiz sonucunda tutarsızlık ile karşılaşılması durumunda anket hakkında daha fazla açıklama yapılmalıdır veya AHP modeli gözden geçirilmelidir (Saaty, 1994:28). Özdeğer kullanılarak hesap edilen tutarlılık oranı formülünün geniş oranda kabul gördüğü bilinmekte olup aşağıdaki gibi elde edilmektedir (Saaty, 1977’aktaran Ishizaka ve Nemery, 2013:32):

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (11)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (12)$$

Tablo 3: Rassal İndeks

Sıra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49	1,52	1,54	1,56	1,58	1,59
İlk sıra farklılıkları		0	0,52	0,37	0,22	0,14	0,10	0,05	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01

Saaty, T. L., 2008:129 “The Analytic Hierarchy and Analytic Network Measurement Processes: Applications to Decision under Risk”, European Journal of Pure and Applied Mathematics, 1, 1, s. 122-196.

Duyarlılık Analizi

Analitik hiyerarşi yönteminin son aşaması olan duyarlılık analizi anketteki yargılarda yapılan değişiklikler neticesinde alternatifler arasındaki sıralamanın değişip değişmemesi ile ilgilidir. Sonuçta değişiklik olması durumunda analizde duyarlılık bulunmaktadır, eğer değişiklik olmamış ise bu sonuçtaki sağlamlığı göstermektedir (Ishizaka ve Nemery, 2013).

2.1.5. AHP Avantaj ve Dezavantajları

Katılımcıların sezgisel kararlar verebilmesi ve yargılardaki tutarsızlıkların saptanması (Saaty, 2000'den aktaran Ramanathan, 2001) bakımından hem öznel hem de nesnel değerlendirme ölçümlerini bir araya getirerek sonuç oluşturulur (Kasperczyk ve Knickel, t.y.).

AHP anlaşılması ve çözümü basit matematiksel hesaplamalardan oluşmaktadır (Başlıgil, 2005).

AHP basit bir matematiksel bilgi ile katılımcıların tercihte bulunmasını sağlar, karmaşık problemlerin hiyerarşik bir biçimde düzenlenerek çözülmesine yardımcı olmaktadır (Wang vd., 2005).

Hiyerarşide karar problemine ilişkin unsurlar ayrıştırıldığı için her bir unsurun önemi açığa çıkartılmaktadır (Macharis vd., 2004).

AHP duyarlılık analizi, TOPSIS, Veri Zarflama Analizi, VIKOR, “Strengths Weaknesses Opportunities Threats (SWOT) analizi, 0-1 hedef programlama, Preference Ranking Organization for Standardization (PROMETHEE), Complex Proportional Assessment of alternatives with Gray relations (COPRAS-G), kalite fonksiyon göçerimi olmak üzere birçok yöntemler ile karma şekilde uygulanmaktadır (Emrouznejad ve Marra, 2017; Kangas vd., 2001; Büyüközkan, 2015; Dağdeviren ve Eren, 2001; Macharis vd., 2004; Zolfani, 2012).

Grup kararı elde edilmesinde geometrik, aritmetik ve ağırlıklandırılmış ortalamalardan yararlanılabilmektedir (Saaty, 1994; Forman ve Peniwati, 1998).

Anket araştırmalarında incelenen örneklem ana kütleyi temsil edecek büyüklükte olması gerekirken herhangi bir konuda karar vermemizi sağlayan AHP

yönteminde çok daha az kişi ve konunun uzmanları ile seçenekler arasından tercih yapılabilir (Tüzemen ve Özdağoglu, 2007).

İnsanın kısa süreli hafıza kapasitesi nedeniyle 7 ± 2 sayıda karşılaştırma yapılabilmesi AHP için bir dezavantaj oluşturmaktadır (Saaty ve Özdemir, 2003).

X, Y, Z kriterlerini karşılaştırdığımızı düşündüğümüzde X, Y'den 5 kez; Y, Z'den 4 kez önemli olduğundan X, Z'den 20 kez olması gerekirken, 1-9 ölçeği bu büyüklük için yeterli olmamaktadır (Murphy, 1993; Belton ve Gear, 1983; Belton, 1986'dan aktaran Macharis vd., 2004).

Karar vericilerin tercihleri sonuç üzerinde büyük etkiye sahiptir; dolayısıyla, verilen yargılar yanlış olduğunda büyük ihtimalle sonuç yanlış çıkacaktır. Diğer bir ifadeyle alternatiflerin sırası kesin değildir (Cheng, 1996).

2.1.6. AHP Kullanım Alanları

AHP yöntemi gerek sosyal bilimler gerekse fen bilimleri alanlarında karar verme ile ilgili durumlarda kullanılan bir yöntemdir (Vaidya ve Kumar, 2004). Örneğin mimari, finans, pazarlama (tüketici davranışı, ürün tasarımı, strateji), planlama, portföye seçimi, tesis konumu ile kaynak tahsisi (bütçe, enerji, sağlık, taşımacılık gibi) ve siyasi sorunlara yönelik kararlarda AHP yönteminden yararlanıldığı bilinmektedir (Vargas, 1990:5). Ülkeler arası ilişkilere yönelik verilen kararların AHP yöntemi ile belirlenmesine yönelik olarak ise şu örnek verilebilir (Saaty, 2008): Çin'in Dünya Ticaret Örgütü'ne kabul edilmesinin dolaylı etkilerinin yanı sıra ekonomik, güvenlik, politik ilişkilerde değişiklik oluşturması bakımından Birleşik Devletler faizlerinde doğrudan etkiye sahip olacağı düşünülmekteydi. Bu nedenle anlaşma konusunda dört alternatif belirlenmiş, (Sürekli Normal Ticaret İlişkisinin kabulü, Normal Ticaret İlişkisi statüsünde yasal değişiklik, Normal Ticaret İlişkisi statüsünün yıllık uzatılması ve koşulların reddi) ilgili analizler yapılmış ve

tasarı temsilciler meclisinde oylanmadan önce bazı meclis üyeleri ve liderlere analiz kopyaları gönderilmiştir. Şu an Çin analiz sonucunda en yüksek ağırlığa sahip olan Sürekli Normal Ticaret İlişkileri statüsüne sahiptir.

1979-2017 yılları arasında AHP yöntemi uygulanmış araştırmalarda işletme ve yönetim, ekonomi, sağlık, matematiksel yöntemler, bilgisayar, çevre ve teknoloji, makine mühendisliği, ekoloji, sosyal çalışmalar ile malzeme bilimi üzerine çalışmalar yapıldığı görülmektedir (Emrouznejad ve Marra, 2017).

Yöntemin havacılık endüstrisindeki uygulamalarına bakmak gerekir ise Yu vd. (2007) Çin'deki havayolu firması uçak motorlarına ait veriler bakım takip sistemi oluşturulması için AHP yöntemi ile değerlendirilmiştir.

Wang vd. (2009) tarafından bulanık ve AHP yöntemi kullanılarak Tianjin'de bir havayolu bakım kuruluşunda hatalara yol açan insan faktörleri 20 uzmanın görüşüne başvurularak belirlenmiştir.

Zaim vd. (2009), Türkiye'deki havayolu şirketlerini, reklam, ürün kalitesi, fiyat rekabet gücü gibi anahtar başarı değişkenlerine göre AHP-TOPSIS hibrit yöntemi ile sıralamıştır.

Kızılkaya (2011), Türk havacılık firmalarının üst düzey personel performanslarını, rough-AHP / bulanık TOPSIS hibrit yöntemi ile risk, kalite, etkinlik, verimlilik ve mesleki memnuniyet kriterleri bağlamında ölçmüştür.

Peng ve Li (2011), havacılık endüstrisinde temiz üretim değerlendirme modeli için AHP-Bulanık hibrit yöntemi kullanılarak kaynak tasarrufu, ekonomik ve sosyal fayda oluşturmak amaçlanmıştır. Oluşturulan model süreç ekipmanı, kaynak

kontrolü, kirletici emisyon, atık kullanımı, temiz ürün, çevre yönetimi ve işçi emniyeti alt sistemi kapsamındaki 23 göstergeden oluşmaktadır.

Qiang vd. (2012) operasyonel yetenek, sosyal fayda, kaynak kullanımı ve çevresel etki kriterleri ile havalimanı sürdürülebilir kalkınma kapasitesi için ağırlık değerlendirme modeli oluşturmuş, 2006-2010 yıllarındaki verilerden ve bölgesel farklılıklar katsayısından yararlanmıştır.

Pan vd. (2013), ICAO'nun sivil havacılık emisyonlarının düşürülmesi konusunda belirlediği hedefleri, bunların uygulanmasına yönelik bazı teknik yetersizlikleri ve petrol krizlerine karşı havacılık endüstrisinin korunması amacıyla ele alınan üç yöntemi tarihi veriler ve uygulanabilirlik açısından AHP yöntemi ile değerlendirmiştir. Araştırmada zaman maliyetini ve şu anki havacılık tekniklerine nazaran, emisyonları azaltmak için güçlü bir yöntem önermektedir.

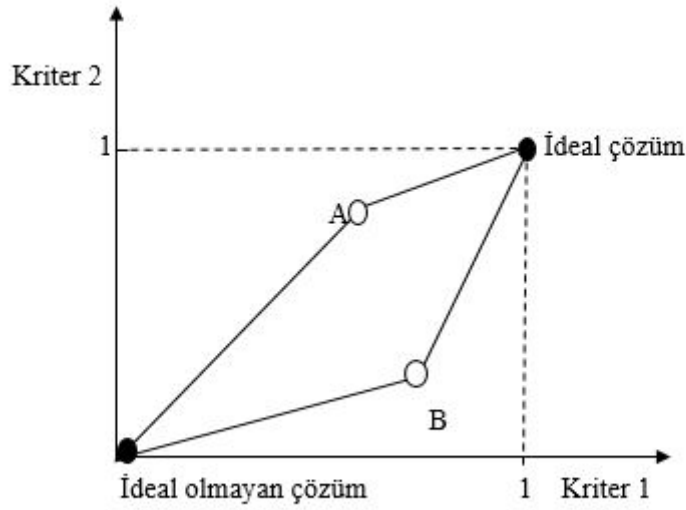
Havacılık sektöründen ayrı olarak sürdürülebilirlik teması ile ilgili Somsuk (2014)'e ait çalışmada Taylan'daki elektronik sanayisinde firmaların yeşil tedarik zinciri uygulamalarının önem derecelerini öğrenerek daha iyi bir yönetim geliştirilmesi ve bu uygulamalar için doğru kaynak tahsisi amaç edinilmiştir. Örgütsel, fiziksel, ilişkisel kaynaklar ve alt kriterlerini karşılaştırmış, AHP analizi sonucunda örgütsel kaynaklar, fiziksel kaynaklar ve ilişkisel kaynaklar sırasıyla en yüksek ağırlıklara sahip çıkmıştır.

2.2. TOPSIS

İngilizce "Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution" isminin baş harflerinin kısaltması ile literatüre kazandırılan TOPSIS çok kriterli karar verme yöntemi 1981'de Ching-Lai Hwang ve Kwangsun Yoon tarafından

geliştirilmiştir (Yue, 2011). Yöntemde seçilecek alternatif, pozitif ideal çözüme en yakın negatif ideal çözüme en uzak olacak şekilde belirlenmektedir (Jahanshahloo vd., 2006).

Şekil 1: TOPSIS Yöntemi



Kaynak: Ishizaka ve Nemery, 2013:2016

“Multi-Criteria Decision Analysis Methods and Software”, Wiley, s.18-34.

Şekil X'te Ishizaka ve Nemery (2013), kriter 1 ve kriter 2'ye göre yapılan seçimde, ideal ya da ideal olmayan çözüme yakınlıklarına göre uygun olan alternatifin tercih edilmesini göstermişlerdir. Anlaşılması ve uygulanması basit bir yöntem olması gibi avantajlarının yanı sıra ilgili özelliklerin ağırlıklarının belirlenmemesi, sonuca ilişkin bir tutarlılık değerlendirmesinin olmayışı ve nitelikler arasındaki ilişkinin bilinemeyişi şeklinde dezavantajları da bulunmaktadır (Velasques ve Hester, 2013).

2.2.1. TOPSIS' in Aşamaları

Ishizaka ve Nemery (2013), yöntemin aşamalarını şu şekilde anlatmaktadır:

- Öncelikle farklı alternatif değerlendirmelerinin normalizasyonu yapılmaktadır. Bu işlem için dağıtımsal ve ideal normalizasyon uygulanabilmektedir. Dağıtımsal normalizasyon değerlendirme sütunundaki her bir elemanın karesinin toplamının kare kökü sütundaki her bir sayıya bölünerek matris normalize edilmektedir.

$$\begin{matrix} a=1,\dots,n \\ i=1,\dots,m \end{matrix} \text{ için } r_{ia} = \frac{x_{ia}}{\sqrt{\sum_{a=1}^n x_{ia}^2}}, \text{ dir.} \quad (13)$$

İdeal normalizasyonda ise kriter maksimizasyonu gerekliyse sütundaki her sayı aynı sütundaki en büyük sayıya bölünür ya da kriter minimizasyonu gerekliyse sütundaki her sayı bu sütundaki en küçük sayıya bölünür.

$$\begin{matrix} a=1,\dots,n \\ i=1,\dots,m \end{matrix} \text{ ve } u_a^+ = \max(x_{ai}) \text{ için } r_{ai} = \frac{x_{ai}}{u_a^+} \quad (14)$$

$$u_a^- = \min(x_{ai}) \text{ için } r_{ai} = \frac{x_{ai}}{u_a^-}, \text{ dir.} \quad (15)$$

- Sonrasında ise önceden belirlenmiş ya da elde edilen kriter ağırlıkları normalize edilen matris değerleri ile çarpılır. Normalize edilen karar matrisindeki her bir sütun içerisinde en fazla ve en küçük değerler ile ideal ve ideal olmayan aksiyonlar belirlenmektedir.

$$V_{ai} = W_i \cdot r_{ai} \quad (16)$$

$$\begin{aligned} A^+ &= (v_1^+, \dots, v_m^+) \text{ için, } v_i^+ = \max_a (v_{ai}) \\ A^- &= (v_1^-, \dots, v_m^-) \text{ için, } v_i^- = \min_a (v_{ai}) \text{ 'dir.} \end{aligned} \quad (17)$$

- Her bir aksiyonun ideal ve ideal olmayan aksiyonlara göre uzaklıkları hesaplandıktan sonra aksiyonların yakınlık katsayıları belirlenir. Sonucun 0 ve 1 arasında çıkması kabul edilebilirdir, ancak 1 çıkması tercih edilmektedir. Aksiyon, ideal olana daha

yakınsa -yakınlık katsayısı- C_a 1'e yaklaşır, eğer ideal olmayana yakın ise C_a değeri 0'a yaklaşmaktadır.

$$a=1, \dots, m, \text{ için } d_a^+ = \sqrt{\sum_i (v_i^* - v_{ai})^2} \quad (18)$$

$$d_a^- = \sqrt{\sum_i (v_i^- - v_{ai})^2} \quad (19)$$

$$C_a = \frac{d_a^-}{d_a^+ + d_a^-} \quad (20)$$

2.2.2. TOPSIS Uygulama Alanları

TOPSIS yönteminin uygulama alanlarının araştırılması ile ilgili olarak 106 dergi ve 266 makalenin incelenmesi sonucunda ilgili uygulama alanlarının tedarik zinciri yönetimi, işletme ve pazarlama yönetimi, insan kaynakları yönetimi, sağlık, emniyet ve çevre yönetimi, tasarım, mühendislik ve üretim sistemleri, enerji yönetimi, kimya mühendisliği, su kaynakları yönetimi ve diğer konu başlıklarından oluştuğu görülmektedir. Bunlarda tedarik zinciri yönetimi, tasarım, mühendislik ve üretim sistemleri TOPSIS yönteminin en çok kullanıldığı alanlardır (Behzadian vd., 2011).

TOPSIS yönteminin sürdürülebilirlik ve havacılık işletmeciliği alanlarında kullanıldığı araştırmaları ise şu şekilde açıklayabiliriz: Wittstruck ve Teuteberg (2012), elektronik malzemelerin geri dönüşüm ile ilgili tedarikçi seçimi konusunda bulanık-AHP-TOPSIS metotlarını kullanmıştır. Finansal, çevresel ve sosyal boyutlar araştırma modelindeki -finansal yeterlilik, BT yeterliliği/arayüzler, fiyat, verimli EMIS, geri dönüşüm süreçlerinin kalitesi, geri dönüşüm yeterliliği, sağlık ve emniyet koşullarının standartlaştırılması, sürdürülebilirlik imajı- kriterleri kapsamaktadır.

Arabzad vd. (2013) İranlı uçak üreticisinin 38 kalem ürün arasından gerçekleşecek malzeme teminatında 18 aday arasından seçim yapılması için TOPSIS ve VZA metotlarını kullanmıştır.

Li vd. (2014) Otoban taşımacılığının sürdürülebilirliğini araştırmak için TOPSIS ve entropi ağırlık yöntemlerini kullanmıştır.

Zhao ve Guo (2014) makalesinde yeşil tedarikçi seçimi kapsamında bulanık entropi-TOPSIS yöntemi ile termal güç ekipmanı satın alınmasını incelemiştir. Ankette 4 kişilik uzman görüşüne başvurulmuştur. Çevresel bilinç, ekipman verimliliği, ekipman operasyonel maliyetleri, teslimat doğruluk oranı, ekipman piyasa fiyatı kriterleri içinden teslimat doğruluğu, ekipman verimliliği ve çevresel bilinç kriterleri fiyat ve maliyet kriterlerinden daha önemli görülmüştür.

Sürücü (2015) Beş küresel lojistik firmasının 2009-2013 yıllarına ait sürdürülebilirlik raporlarından edindiği verileri üç sürdürülebilirlik boyutu kapsamında AHP ve TOPSIS yöntemleri ile değerlendirmiş ve ulusal lojistik firmaları için önerilerde bulunmuştur.

Barros ve Wanke (2015) Afrika havayollarının verimlilik değerlendirmesini TOPSIS ve yapay ağırlar yöntemleri ile gerçekleştirmiştir. Araştırma bulgularında Afrikalı havayolları için kapsam ekonomisi uygulanması verimlilik için en önemli değişkendir ancak filo karması ve kamu sahipliği değişkenleride ihmal edilmeyecek derecede önemlidirler.

Wanke vd. (2015) TOPSIS ve Markov Zinciri Monte Carlo-Genelleştirilmiş Doğrusal Karma Modeller yöntemlerini kullanarak Asya kıtasındaki 35 havayolunun verimlilik analizini yapmıştır. Maliyet yapısı, pazar konumu, sunulan mil programı ve sahiplik, verimlilik ölçümünde yararlanılan değişkenler arasında bulunmaktadır. Düşük maliyet sektöründe rekabet ve özel sahiplik havayolu verimliliğini pozitif olarak etkilerken, yakıt fiyatları negatif yönde etkiler.

Zhao ve Li (2016), Çin'de enerji tasarrufu ve emisyon azaltımında önemli bir role sahip akıllı şebekelerin seçiminde dört sürdürülebilirlik ana kriteri - ekonomi, toplum, çevre ve teknoloji- ve 12 alt kriteri olasılıksal AHP ve bulanık TOPSIS yöntemleri ile değerlendirmiştir.

Afful-Dadzie vd. (2016), Avrupa'daki 5 Bankanın performansını 2008-2013 yıllarına ait verileri kullanarak sürdürülebilirlik kriterleri kapsamında TOPSIS metodu ile ölçmüştür.

Aras vd. (2017), Garanti Bankası'nın 2010-2014 yılları arasındaki sürdürülebilirlik performansını içerik analizi, entropi ağırlık ve TOPSIS yöntemleri ile değerlendirmiştir. Yöntemde kullanılan göstergeler ekonomik, çevresel, sosyal ve yönetim göstergelerinden oluşmakta olup araştırma bulgularında ilgili bankanın sürdürülebilirlik performansının artış eğilimi gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca ekonomik sürdürülebilirlik boyutu genel üzerinde en büyük etkiye sahipken, yönetim boyutu tüm performans üzerinde en düşük etkiye sahiptir.

Danaei (2017), İran'da bulunan Kish Havalimanı için yapılacak farklı yatırımların önceliklendirilmesi için Shannon entropi ağırlıklandırma yöntemi, TOPSIS ve basit ağırlıklandırma yöntemlerini uygulamıştır. Seçim yapılacak projeler içerisinde öncelik sırasına göre seçilmesi gereken ilk üç proje pist görüş uzaklığı cihazının kurulması, uçuş alanlarının güvenliğinin sağlanması ve Doppler Very High Frequency Omirange Radio (DVOR)/ Distance Measuring Equipment (DME) cihazlarının kurulması iken radar otomasyonunun en son satın alınması gündeme gelecek cihaz olduğu belirlenmiştir.

Mehta vd. (2018), çalışmalarında VZF ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak verimlilik puanı belirlemeyi ve Karbon emisyonlarını kontrol etmeyi en iyi şekilde gerçekleştiren Hindistan şirketlerini sıralamayı amaçlamıştır. Sıralama neticesinde birinci şirket enerji tasarrufu ve işletme karlılığı açısından en başarılı kurum olarak ifade edilmiştir.

Wangdral vd. (2018), Bhutan'da Paro Uluslararası Havalimanını farklı alanlarda (finansal görünüm, çevresel sorunlar, emniyet ve güvenlik, gümrük hizmeti) belirlenmiş yirmi anahtar performans göstergesini TOPSIS yöntemi ile sıralamıştır. Araştırma anketinde karar vericiler ilgili bakanlığın hava taşımacılığı departmanı ve Paro Uluslararası Havalimanında çalışan 11 kişiden oluşmaktadır. Analiz sonuçlarına göre gümrük, göç ve karantina, Emniyet Yönetim Sisteminin sürekli iyileştirilmesi ve dönüş süresi sırasıyla en önemli ilk üç anahtar performans göstergesidir. Yönetim bağlılığı ve sorumluluk ise en az önem verilen anahtar performans göstergesi olarak bulunmuştur.

Bakır ve Akan (2018), havalimanlarının hizmet kalitesini değerlendirmek için kuyruk bekleme süresi, terminal temizliği, terminal oturma alanları, terminal işaret ve yönlendirme, yiyecek-içecek hizmetleri, havaalanı alışveriş mağazaları, kablosuz bağlantı alanı (Wi-Fi) ve havaalanı personeli kriterlerini TOPSIS ve entropi yöntemleri ile ölçmüştür. Araştırma bulguları içerisinde en çok önem verilen kriterler wifi, terminal oturma alanları ve kuyruk bekleme süresi iken havalimanları Münih, Heathrow, Frankfurt ve Atatürk Havalimanı şeklinde sıralanmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DEKİ HAVALİMANLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde araştırmanın yapılma amacı, nasıl uygulandığı, havalimanı sürdürülebilirlik kriterleri ile ilgili konulara ve araştırmanın veri analizine, Türkiye'deki havalimanlarına ait sürdürülebilirlik bulgularına yer verilecektir.

3.1. Araştırma Amacı ve Uygulaması

Tez çalışmamızın amacı; havalimanları için sürdürülebilirlik değerlendirme modeli geliştirmek, ülkemizde 2017 yılı Temmuz Ayı içerisindeki DHMİ istatistiklerine göre en çok yolcu ve kargo miktarının taşındığı havalimanlarının sürdürülebilirlik kriterlerine göre sıralamasını yapmak ve elde edilen bilgiler ışığında araştırma örnekleminde yer verdiğimiz havalimanlarının işletme performanslarının sürdürülebilirlik bakış açısı ile artırılması için önerilerde bulunmaktır. Araştırma için analitik hiyerarşi süreci ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır. Ülkemizin her bir bölgesinden en az bir havalimanının seçimi gerçekleştirilmiş olup; anket çalışması sadece Atatürk, Sabiha Gökçen, Esenboğa, Adana ve Gaziantep Havalimanını içermektedir. Anket katılımcıları farklı havalimanlarında görev yapmakta olan Baş Müdür Meydan Yardımcıları, İnsan Kaynakları Müdürü, Güvenlik Müdürü, Çevre Mühendisleri, Emniyet Yönetim Uzmanları, Apron Trafik Memuru, İşletme Müdürlüğü çalışanları ve havacılık alanında çalışmaları olan akademisyenlerden oluşmaktadır.

3.1.1. Araştırmanın Kısıtları

Araştırma anketinin Türkiye’deki bütün havalimanlarına uygulanmasının zorluğu nedeniyle; Türkiye’nin her bir bölgesinden 2017 yılı Temmuz Ayı DHMİ istatistiklerine göre en yüksek yolcu sayılarının ve kargo miktarının taşındığı havalimanlarında anket çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ikinci kısıtı ise yasal izin süreçlerinin tekrarlanması gerekliliği, yeterli uzman görüşünün sağlanamaması ve izin alışı sürelerinin uzun olması nedeniyle anket çalışmaları Trabzon, Adnan Menderes, Antalya ve Ferit Melen Havalimanlarında yapılamamış olmasıdır. Araştırmanın veri toplama ile ilgili diğer kısıtlarından bahsetmek gerektiğinde ise; belirlenen sürdürülebilirlik kriterleri ile ilgili sayısal verilerin söz konusu kurumlar tarafından açık bir şekilde paylaşılmamasıdır. Ayrıca havalimanı sürdürülebilirliği alanında yayımlanan Türkçe bilimsel yayın sayısının sınırlı sayıda olması araştırma için gösterilebilecek diğer bir kısıt olabilir.

3.2. Sürdürülebilirlik Kriterleri ve Açıklamaları

Havalimanı sürdürülebilirliği ile ilgili kriterler sosyal, çevresel, ekonomik ve operasyonel ana boyutlardan oluşmaktadır. Oluşturulan hiyerarşik modelde sosyal sürdürülebilirlik ana kriterleri üç; çevresel, ekonomik ve operasyonel sürdürülebilirlik kriterleri ikiye ikinci derece alt kriterden oluşur. Bütün ikinci derece alt kriterler ise toplamda 36 alt kritere sahiptir. Kriterlerin oluşturulmasında literatür taraması ve uzman görüşlerinden yararlanılmıştır.

3.2.1. SOSYAL ANA KRİTERİ

Havalimanı işletmeciliğinin topluma sağladığı sosyal katkılarının bir göstergesidir. Havalimanı çalışan memnuniyeti, yolcu memnuniyeti ve toplum refahı alt kriterlerinden oluşur.

Çalışan Memnuniyeti: İş sağlığı ve emniyeti, çalışan refahı, çalışan uygulamaları ve prosedürleri ikinci derece alt kriterlerini temsil eder.

İş sağlığı ve emniyeti

"Bütün çalışanların fiziksel, akılsal ve sosyal iyilik durumunun en üst düzeye yükseltilmesi ve bunun sürdürülmesi; çalışma koşulları nedeniyle işçilerin sağlık durumlarının bozulmasının önlenmesi; işteki sağlığa aykırı etmenler yüzünden doğabilecek risklerden işçilerin korunması; işçilerin fizyolojik ve psikolojik yeterliklerine uygun iş ortamlarına yerleştirilmesi (ışıklandırma ve havalandırmanın uygun olması, gürültüden korunma, ısı konforu sağlanması) ve bu koşulların sürdürülmesidir"(Coppee, t.y.'den aktaran Çalışkan, 2011:8; Berry vd., 2008).

Diğer sosyal sürdürülebilirlik ikinci ve üçüncü derece alt kriterleri Berry vd. (2008), tarafından yapılan çalışmadan araştırma modelimize dahil edilmiştir:

Çalışan refahı

Çalışanların yararlanabileceği mekan ve hizmetleri kapsar. Örneğin, spor sahası veya salonu, ibadet yerleri, kreş ya da çocuk bakım odası, banka, postane ya da bu işlevleri gören para çekme makineleri, internet erişimi, istirahat odaları, yemekhane, yolcuların yararlandığı tüm hizmetler, yeşil ve açık alanların varlığı örnek olarak gösterilebilir

Çalışan uygulamaları ve prosedürleri

Eşit istihdam fırsatları sunmak, tatil ve hastalık izni verilmesi, görevde yükselme veya performansa dayalı ücretlendirme yapılması, işgören gelişimi ve sürdürülebilirlik bilincinin artırılması için eğitimler düzenlenmesidir.

Yolcu Memnuniyeti: Erişilebilirlik ve yolcu refahı ikinci derece alt kriterlerini temsil eder.

Erişilebilirlik

Engelli, sakat, yaşlı, çocuklu kişilerin hareketlerini kolaylaştıracak her türlü donanım ve tasarımı kapsar (Yer izleri, kabartmalı haritalar ve yazılar, asansör ve rampalar, tekerlekli ya da elektronik sandalye ile taşıma, çocuk bakım odaları, engelli bireylere yönelik hazırlanmış tuvalet ve lavabolar).

Yolcu refahı

Lounge, duty free, otopark, otel, uyku odaları, sağlık, posta hizmetleri, bankacılık ve döviz işlemleri, ibadet yerleri, araç kiralama, kablosuz internet, konferans salonu, sigara içme alanları, vergi iade bankosu, yiyecek- içecek hizmetleri, açık alanlar şeklinde yolculara sunulan imkanlar, yeşil ve açık alanların varlığıdır.

Toplum Refahı

Sosyal sorumluluk çalışmaları dahilinde gerçekleştirilen işleri kapsar. Ayrıca havalimanının bütün kullanıcılarının güvenliğini, havalimanı içerisinde faaliyet gösteren birimler ile yolcu, bölge sakini ve tedarikçiler arasındaki ilişkilerin yönetilmesini kapsamaktadır. Kamu farkındalığı ve eğitim, yerel kimlik, kültür ve miras, paydaş ilişkileri ve havalimanı güvenliği şeklindeki ikinci derece alt kriterlerden oluşur.

Yerel kimlik kültür ve miras

Sanatsal, kültürel sergilerin yapılmasını; havalimanı arazisine ait tarihi ve çevresel mirasların korunmasını içermektedir.

Paydaş İlişkileri

Havalimanı çevresinde yaşayan toplum, havayolları, taşımacılık camiasının diğer üyeleri, yerel ve merkezi yönetimler, kiracılar, havalimanı işletmesi çalışanları, yerel işletmeler, yolcular havalimanı paydaşlarını oluşturur. Şikayet yönetiminin uygulanması ile havalimanının çevresel etkileri ve havalimanında sunulan hizmetlerin kalitesi hakkında paydaşlardan geri bildirim alınmasını sağlar. Paydaşlardan gelen taleplerin değerlendirildiği ve yeni uygulamaların paylaşıldığı yıllık raporların yayınlamasını kapsar.

Kamu Farkındalığı ve Eğitim

Toplumda ihtiyaç sahibi bireylere yardım konusunda ulusal ve uluslararası kuruluş ve vakıflar ile birlikte çalışmak, yerel halkın sağlık, beslenme, eğitim ihtiyaçlarını karşılamak için maddi destekte bulunmak, havalimanı kullanıcılarının sürdürülebilirlik uygulamaları için teşvik edilmesi, öğrencilere staj imkanı sağlanması, üniversitelerin sivil hava ulaştırma işletmeciliği, havacılık yönetimi bölümlerine eğitim öğretim çalışmalarında katkıda bulunmak gibi gönüllülük esasına dayanan çalışmalardır (Yılmaz, 2010; Torum ve Küçük Yılmaz, 2009).

Havalimanı Güvenliği

Güvenlik bireyin silah ve zarar meydana getirebilecek diğer araçlardan dolayı tehlikeye maruz kalma riskidir (Janic, 2002:129). Diğer bir tanımda ise, bilinçli olarak gerçekleştirilen şiddet olayları vasıtasıyla bireyin yaralanma, yaşamını yitirme ve mülkünün zarar görmesi risklerinden uzak olma durumudur (Horonjeff vd., 2010). Havaalanı çevresinin korunması, uçakların Pist Apron Taksi Yolu(PAT) sahalarında ve hangarlarda korunması ve kontrol edilmesi - örneğin uçak altı bagaj taraması ile yükleme ve bakım gözetimleri- , operasyonel tesislerin, depo ve terminallerin korunması, havaalanı malzeme ve tedariklerinin, yolcu ve çalışanların güvenlik kontrolleri, gelen ve giden yolcuların ayrılması, yolcu hareketlerinin kontrol edilmesi, şahıs ve araçların hava tarafı kısmına geçişlerinin kısıtlanması, kapalı devre

televizyon odalarından terminal binasının izlenmesi havalimanında güvenliğin tesis edilmesi için gerçekleştirilen hizmetlerdir (<http://www.tavguvenlik.com/ucak-ozel-guvenlik.aspx> Erişim tarih: 10.02.18). Ayrıca havalimanı güvenliği hakkında ek olarak şunlar ifade edilmektedir (Kazda ve Caves, 2007): Teröristlerin asıl hedefi hava taşımacılığı ve operasyonların durdurulması değil, hükümet ve devlet politikalarını değiştirmeye çalışmaktır. Uçakların ve havalimanı alt yapısının pahalı yatırımlar olması, medyada saldırı haberlerinin uzun süre yayınlanması ve bu tür terör olaylarının ulusal ve uluslararası kamuoyunda ses getireceğinin bilinmesi, teröristlerin havalimanlarını eylem yeri olarak seçmesine neden olmaktadır; ayrıca, güvenlik için gerekli alt yapının oluşturulmasından dolayı yapılan harcamalar, havalimanları, havayolları ve nihai kullanıcılar olarak yolculara mal edilmektedir. Bu nedenle, havalimanı güvenliği ile ilgili sorunlar ve ihtiyaçların toplum refahı üzerinde etkide bulunması bu kriterin sosyal sürdürülebilirlik içerisinde değerlendirilmesinin uygun olduğunu desteklemektedir.

3.2.2. ÇEVRESEL ANA KRİTERİ

Havalimanı faaliyetlerinin doğaya verdiği zararların izlenmesi ve en aza indirilmesi ile ilgili alt kriterleri temsil etmektedir. Çevre dostu bina tasarımı, ulaştırma faaliyetlerinin çevresel etkileri isimli alt kriterlerden oluşmaktadır.

Çevre Dostu Yapım Tasarımı

Gürültü azaltımı, emisyon azaltımı, verimli su kullanımı, verimli enerji kullanımı, atık ve materyal yönetimi, su kirliliği azaltımı ve bioçeşitliliği koruma ve arazi kullanımı ikinci derece alt kriterlerini temsil eder (Ferrulli, 2015:5).

Verimli Su kullanımı

İçilebilir su verimliliğinin arttırılması, atık suların toplanması ve yeniden kullanılması, yağmur ve sel sularının toplanması ve yeniden kullanımı, yerel bitki türlerinin ekimi ile su talebinin düşürülmesi gibi uygulamaları içerir.

Atık ve materyal yönetimi

Geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanılması, kimyasallıkları azaltılmış kimyasal olmayan sıvıların kullanılması (decıng sıvıları ve böcek ilaçları); atıkların ayrılması ve geri dönüştürülmesi, kirli suların arındırılarak peyzaj sulaması vb işlemler için değerlendirilmesi, atık azaltımı (kağıt, kağıt-havlu gibi, elektronik belge kullanımı), atıkların havalimanı tesislerinden toplanması, atık depolama ve ayırma işlemleri için yeterli alan tahsis edilmesini içerir (Berry vd., 2008).

Ulaştırma Faaliyetlerinin Çevresel Etkileri

Uçuş ve yer hizmeti operasyonları, havalimanı karayolu ulaşımı nedeniyle oluşan gürültü kirliliği, hava kalitesi, su kullanımı, enerji kullanımı, atık boşaltımı, su kirliliği, bioçeşitlilik ve arazi kullanımı ikinci derece alt kriterini temsil eder (Ferrulli, 2015:5).

3.2.3. EKONOMİK ANA KRİTERİ

Havalimanı hem kendi kurumsal yapısına hem de topluma ekonomik faydalar sağlamaktadır. Bu kapsamda finansal ölçüler ve dolaylı ekonomik etkiler havalimanı sürdürülebilirliğinin ekonomik ana kriterlerini oluşturmaktadır.

Finansal Ölçütler havalimanı işletmeciliğinde havacılık dışı hizmetler ile elde edilen ticari gelirler, havacılık hizmetleri nedeniyle kullanıcılardan elde edilen

gelirler, havalimanı işletmesinin karlılığı alt kriterlerini temsil etmektedir (Gökdalay, 2008).

DHMI (2019), havacılık dışı gelirleri ve havacılık gelirlerini şu şekilde açıklamaktadır:

Havacılık dışı gelirler

Doğrudan uçuş operasyonları ile ilgili olmayan ancak havacılık işletmeleri, diğer ticari işletmeler ve havalimanı kullanıcılarına sunulan hizmetlerden elde edilen gelirlerdir. Bunlar akaryakıt ikmali imtiyazı, elektrik, su, arıtma, ısıtma-soğutma ve havalandırma, araç gereç ve malzeme tahsisi, terminal yer tahsisi, arazi ve diğer binalar için yer tahsisi, uçuş bilgi sistemi monitor kullanımı, otopark gelirleri, fotoğraf ve film çekimlerinden elde edilen gelirlerdir.

Havacılık gelirleri

Uçuş operasyonları ile ilgili hizmetlerden elden edilen gelirlerdir: Konma, konaklama hizmetleri, yolcu servisi, emniyet tedbiri, uçak/araç yönlendirme, yolcu köprüsü hizmetleri, check-in, transit kontuar, kiosk ve karşılama bankoları, yer hizmeti kuruluşlarından edinilen ücretlerdir.

Sorumluluk Sigortası

Havalimanı işleticisinin icra ettiği faaliyetler nedeniyle hava araçlarının, bunların yolcularının ve üçüncü şahısların karşılaşmış olduğu bedensel ve maddi zararları karşılar³.

³ “Havalimanı İşleticisi Sorumluluk Sigortaları”, (Çevrimiçi)
<http://www.sorumluluksigortasi.com.tr/havacilik/havalimani-isleticisi-sorumluluk-sigortalari>, 17 Şubat 2018.

Dolaylı Ekonomik Etkiler sürdürülebilirlik değerlemesi, araştırma ve geliştirme, sürdürülebilir davranış teşvikleri, kamu katkıları ikinci derece alt kriterlerini temsil eder (Berry vd., 2008):

Sürdürülebilirlik değerlemesi

Sürdürülebilirlik uygulamalarının yaşam-çevrim maliyetlerini, finansal ve finansal olmayan tasarruflarının belirlenmesini, olası gelecek maliyetlerinin tahmin edilmesini içerir.

Araştırma ve geliştirme

Havalimanının çevresel, sosyal, ekonomik ve operasyonel sürdürülebilirliğini arttırmak maksatlı araştırma geliştirme çalışmalarıdır

Sürdürülebilir davranış teşvikleri

Emisyon ve gürültü seviyeleri düşük uçaklar için ayrı fiyatlandırma uygulanması, atıkların bertaraf maliyetlerinin geri dönüşüm oranına göre belirlenmesi, toplu taşımaya mali yardımda bulunulması, işe otobüs, bisiklet ve ortak otomobil ile gelen işgörenlere indirim programları sağlanması, yolcuları geri dönüşüm ve atık ayrımına teşvik etmek gibi uygulamalardır.

Kamu katkıları

Yerel istihdamı arttırmak, öğrencilere staj imkanı sunulması, çevreci veya yerel satın alma gerçekleştirilmesi, az gelişmiş bölgelerin daha çok gelişmiş yerlere ulaşımını kolaylaştırmayı içerir.

3.2.4. OPERASYONEL ANA KRİTERİ

Havalimanlarının sosyal, çevresel, ekonomik sürdürülebilirlik boyutları ile operasyonel sürdürülebilirliği arasında bir etkileşim bulunduğu için operasyonel sürdürülebilirlik performansının yüksek olması diğer sürdürülebilirlik ana kriterleri üzerinde olumlu etkiler oluşturacaktır (Janic, 2002). Operasyonel sürdürülebilirlik alt kriterlerinin birden fazla sürdürülebilirlik ana kriteri başlığı altında incelenebilmesi nedeniyle ve havalimanı operasyonlarının sürdürülebilirlik üzerindeki rolünü daha detaylı inceleyebilmek için sürdürülebilirliğin havalimanı işletmeciliği için dördüncü bir boyut ile incelenmesi gerektiği düşünülmüştür. Operasyonel sürdürülebilirlik ana kriteri havalimanı faaliyetleri ve ulaşım kolaylığı alt kriterlerinden oluşmaktadır.

Havalimanı faaliyetleri, yolcu ve uçak kolaylıkları, emniyet ve acil durum yönetimi, mania kontrolü ikinci alt kriterlerini temsil etmektedir.

Yolcu ve uçak kolaylıkları

Havalimanında yolculara bilgi masası hizmeti sağlanmasını, uçuş bilgi görüntüleme hizmetini, anonsların kısa ve anlaşılır olmasını, bagaj bekleme süreleri ile güvenlik kontrolleri için yolcu bekleme sürelerini, yürüme mesafelerini, köprü hizmetlerini (uçığa elektrik ve iklimlendirilmiş hava sağlar, yolcuların binişlerini kolaylaştırır) içerir (Gökdalay, 2008, s.68-69).

Emniyet ve acil durum yönetimi

“Emniyet yönetimi tehlike tanımlamasını ve risk yönetimini, raporlama, denetim, inceleme ve iyileştirme faaliyetlerini, emniyet kültürünü ve eğitimini içerir” (Bangladesh Civil Aviation Authority, 2010:1). Acil durum yönetimi doğal afet, kaza, salgın, toplumsal kargaşa, terörizm, savaş ve iç savaş durumları için gerekli önlemlerin alınmasını, hazırlıkların yapılmasını, olumsuz etkilerin azaltılmasını,

olaya müdahale edilmesini, iyileştirme ve yeniden yapılanma çalışmalarını içerir (Smith J.F. vd., 2007).

Mania kontrolü

Mania kriterlerine göre havalimanı çevresindeki yapılaşma gelişmelerinin izlenmesi ve gözlemlenmesi, işletme daire başkanlığına raporlanması, gelişmelerin izlenmesi, işaretlemelerin yapılması, belediyelerin bilgilendirilmesi ve işgörenin eğitilmesi çalışmalarından oluşur (DHMI, 2007:8).

Ulaşım kolaylığı, havalimanına ulaşım türlerinin çeşitliliği ve yeterliliği, havalimanı ulaşımında trafik yoğunluğunun azaltılması ikinci alt kriterlerini temsil etmektedir.

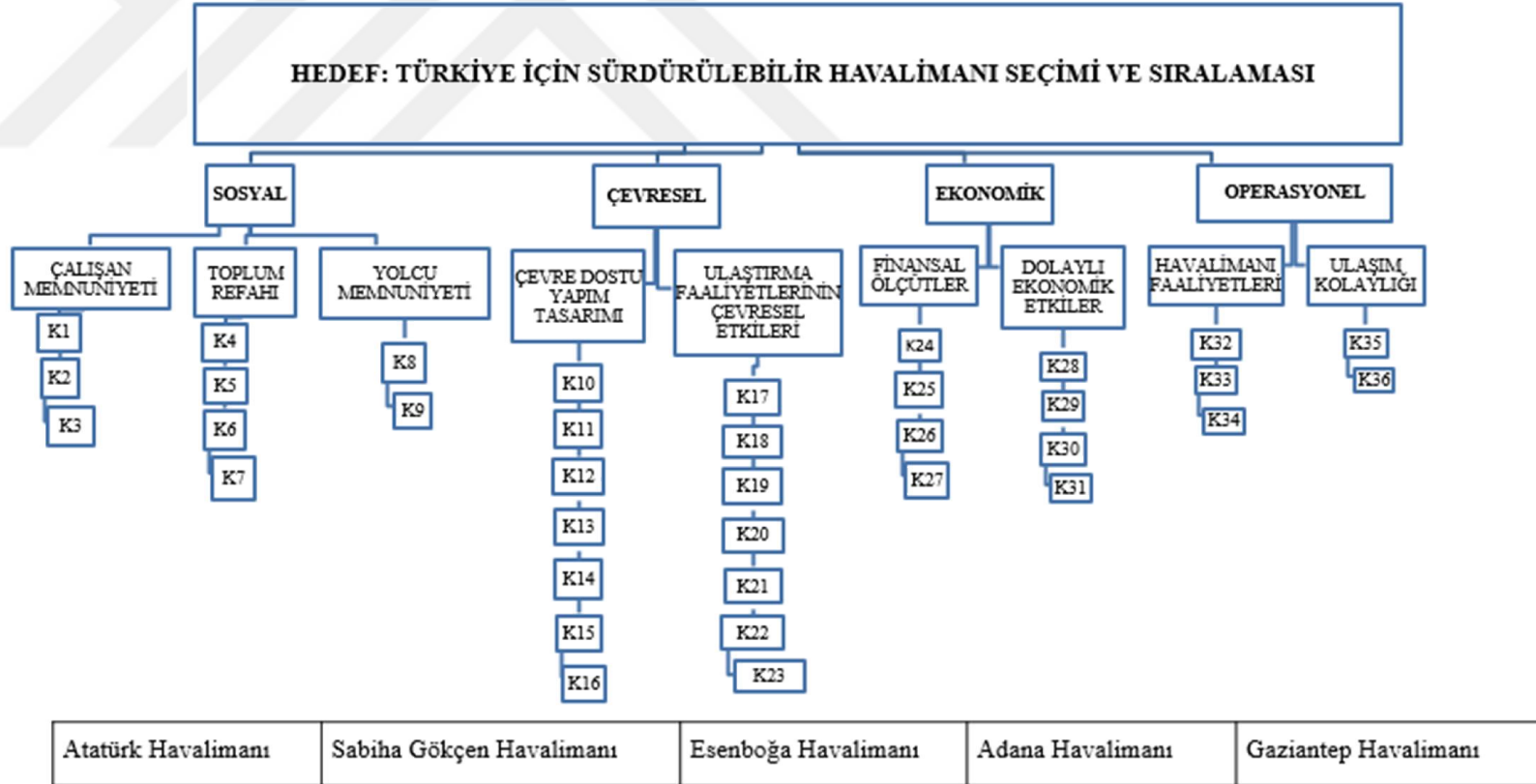
Havalimanına ulaşım türlerinin çeşitliliği ve yeterliliği

Havalimanı ile şehir arasında halk otobüsleri, yolcu-çalışan taşımacılık servisleri, minibüs ve raylı sistemlerinden bir ya da daha fazlasının uçuş saatleri boyunca veya 7/24 hizmet vermesidir (Gökdalay, 2008).

Havalimanı ulaşımında trafik yoğunluğunun azaltılması

Havalimanı çalışanlarını ortak otomobil ya da toplu taşıma kullanmaya teşvik etmek, servis hizmeti sunmak, otoparkların ücretlendirilmesi, havalimanı ulaşımı için ayrılmış karayolları, otomobil sürücüleri için yolcu bekleme ceplerinin oluşturulması-cell phone lots-, taşımacılık planlamalarına aktif katılım sağlanması bu uygulamalara örnek gösterilebilir (Berry vd.,2008).

Şekil 2: Sürdürülebilir Havalimanı Seçimi Hiyerarşik Modeli



3.3 Veri Analizi ve Bulgular

AHP yöntemi hiyerarşik modeli oluşturulduktan sonra belirlenen sürdürülebilirlik kriterleri havalimanlarında çeşitli birimlerde çalışan uzman-yönetici personel tarafından ikili şekilde karşılaştırılmıştır. AHP yöntemine göre doldurulan her bir anketin tutarlılık oranları kontrol edildikten sonra yapılan değerlendirmelerin geometrik ortalaması alınarak her bir kriter için bir tane karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 4: Ana Sürdürülebilirlik Kriterleri

	S	Ç	E	O
S	1,00	2,02	1,17	0,81
Ç	0,50	1,00	0,74	0,64
E	0,85	1,35	1,00	0,87
O	1,23	1,57	1,15	1,00
				CR=0,01
Normalize Edilmiş Matris				
	S	Ç	E	O
S	0,28	0,34	0,29	0,24
Ç	0,14	0,17	0,18	0,19
E	0,24	0,23	0,25	0,26
O	0,34	0,27	0,28	0,30
Kriterler				Ağırlık
Sosyal				0,287880
Çevresel				0,170334
Ekonomik				0,243389
Operasyonel				0,298397

İkili karşılaştırma matrisinin her bir sütununa ait elemanlar toplanır. Her bir toplam kendi sütununda ki satır elemanına bölünür. Normalize edilen matris satırlarına ait elemanların aritmetik ortalamaları alınmak suretiyle kriter ağırlıkları elde edilmiştir. Sürdürülebilirlik ana kriterleri için uygulanan bu temel işlemler hiyerarşinin diğer grup unsurları içinde tekrar edilmiş olup bu işlemlere ait matris ve kriter ağırlıkları ekler bölümünde tablolar halinde gösterilmiştir.

Uzman görüşlerinden oluşan grup kararı ile TOPSIS yöntemi uygulanmış olup Atatürk, Sabiha Gökçen, Esenboğa, Gaziantep ve Adana Havalimanlarında 0, 100 aralığında ve 0 ya da 1 şeklinde değerlendirmeler yapılmıştır. 5 havalimanı için tablo 20’de açıklanan K1, K36 aralığındaki kriterler ile ekteki tablo 21’de bulunan karar matrisi oluşturulmuştur. Bu matristeki her bir satır elemanı için dağıtımsal normalizasyon tekniği uygulanarak normalize edilmiş karar matrisi elde edilmiştir. AHP yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları normalize edilen karar matrisindeki havalimanı satırları ile çarpılmıştır. Bu matristeki sütunların maksimum ve minimum değerleri belirlenmiştir. İdeal aksiyonlar satırında su kullanımı (K19), enerji kullanımı (K20), atık boşaltımı (K21), su kirliliği (K22) kriterlerinin ilgili sütundaki en küçük değerleri seçildiği için ideal olmayan aksiyonlar satırında ise ilgili sütunlardaki en büyük değerleri seçilmiştir. Bioçeşitlilik ve arazi kullanımı (K23) isimli kriter ise “diğer çevresel kaynaklar” olarak kabul edildiği için ilgili sütunda ki en büyük değer seçilmiştir. İdeal ve ideal olmayan aksiyonlar belirlendikten sonra öklid uzaklık yaklaşımı ve ideal çözüme göre yakınlık formülleri kullanılarak havalimanları ile ilgili sıralama puanları bulunmuştur.

Tablo 20: TOPSIS Yönteminde Sembolize Edilen Karakterlerin Açıklamaları

K1	İş sağlığı ve emniyeti	K19	Su kullanımı
K2	Çalışan refahı	K20	Enerji kullanımı
K3	Çalışan uygulamaları ve prosedürleri	K21	Atık boşaltımı
K4	Kamu farkındalığı ve eğitim	K22	Su kirliliği
K5	Yerel kimlik, kültür ve miras	K23	Bioçeşitlilik ve arazi kullanımı
K6	Paydaş ilişkileri	K24	Karlılık
K7	Havalimanı güvenliği	K25	Havacılık dışı gelirler
K8	Erişilebilirlik	K26	Havacılık gelirleri
K9	Yolcu refahı	K27	Sorumluluk sigortası
K10	Gürültü azaltımı	K28	Sürdürülebilirlik değerlemesi
K11	Emisyon azaltımı	K29	Araştırma ve geliştirme
K12	Verimli su kullanımı	K30	Sürdürülebilir davranış teşvikleri
K13	Verimli enerji kullanımı	K31	Kamu katkıları
K14	Atık ve materyal yönetimi	K32	Yolcu ve uçak kolaylıkları
K15	Su kirliliği azaltımı	K33	Mania kontrolü
K16	Bioçeşitliliği koruma ve arazi kullanımı	K34	Emniyet ve acil durum yönetimi
K17	Gürültü kirliliği	K35	Havalimanı ulaşım türlerinin çeşitliliği
K18	Hava kalitesi	K36	Havalimanı ulaşımında trafik yoğunluğunun azaltılması

Tablo 33: Aksiyonların Yakınlık Katsayıları ve Havalimanlarının Sıralanması

	d+	d-	Ca	SIRA
SAW	0.015706474	0.044162108	0.737650805	1
AHL	0.033767969	0.03117955	0.480072995	3
ADA	0.044093532	0.017365348	0.282552304	5
GZX	0.034846681	0.03121011	0.472473907	4
ESB	0.024707049	0.03943527	0.614808925	2

3.3.1. Bulguların Yorumlanması

Yüksek sabit maliyetler ile kuruluşu gerçekleştirilen havalimanlarının ulusal ve uluslararası otoriteler nezdindeki en önemli özelliğinin emniyet olması beklenir. Çünkü emniyetli görülmeyen bir havalimanının operasyonel ve ekonomik sürdürülebilirliği kuşku ile karşılanabilir. Olağan dışı durumlarda oluşacak zararı en aza indirme kabiliyeti olarak açıklayacağımız acil durum yönetimi aynı zamanda havalimanlarının emniyet ve güvenlik koşullarını en riskli zamanlarda dahi arttırmayı amaç edinir (ICAO Doc 9137 Part 7:1, 2; Kraus vd., 2014). Böylelikle analiz sonucunda 0.088 ile en önemli kriterin emniyet ve acil durum yönetimi olması havalimanı personelinin bu kriterin önemi konusundaki algısını da ispat etmektedir.

Yerel hava sahasının manialardan arındırılmışlık derecesi havalimanının etkin ve emniyetli kullanımı açısından pistlerin fiziksel gereksinimleri ve PAT sahalardaki şeritler kadar önemlidir. Bu yüzden havalimanları için mania kontrolleri ile ilgili Annex 14 Bölüm 4 ve Hava Seyrüsefer Hizmetleri Prosedürleri- Uçak Operasyonları Dokümanı 8168 Cilt II Görerek ve Aletli Uçuş Prosedürlerinin Oluşturulması dokümanlarından yararlanılmaktadır (Topuz, 2017). Dolayısıyla mania kontrolü kriterinin 0,076 ile en çok önemsenen üçüncü kriter olarak bulunması bu kritere verilen önemin fazla olduğunu göstermektedir.

Adana Havalimanının merkezi konumda olması buraya şehir içi ulaşımı kolaylaştırmıştır. Atatürk Havalimanının Marmaray hattına ve şehrin diğer yönlerine doğrudan metro bağlantısına sahip olmaması, Sabiha Gökçen Havalimanının metro bağlantısının tamamlanmaması bu havalimanlarına şehir içi ulaşımın daha çok karayolu ile gerçekleştirilmesine ve trafik artışına neden olmuştur (A. Geyik, 2014) Gaziantep Havalimanının şehir merkezinde olmadığı ve ulaşımın karayolu ile sağlandığı bilinmektedir. Yolcuların uçuş seferlerine zamanında erişmesi yolcu memnuniyeti açısından büyük öneme sahip olduğu için bütün havalimanlarına gerek belediye hatlarına tabii olan otobüs ve minibüsler gerek özel işletmeciler tarafından sağlanan servisler ile karayolu taşımacılığı gerçekleştirilmektedir. Tüm bunlar göz

önüne alındığında havalimanı ulaşım türlerinin çeşitliliği ve yeterliliği kriterinin 0,06 ile dördüncü sırada yer alması bu konuya verilen önemi sayısal olarak da doğrulamaktadır. Fakat havalimanı ulaşımında trafik yoğunluğunun azaltılması ile ilgili kriterin 0,019 ile on yedinci sırada olması trafik yoğunluğu yaşanan büyükşehir havalimanlarında sunulan hizmetlerin ilave raylı sistemler ve kapasitesi doğru belirlenmiş karayolları ile desteklenmesi gerektiğini göstermektedir.

Bakım ve follow-me hizmeti, kar ile mücadelenin havalimanı hizmetleri kapsamında yerine getirildiği bilinmektedir (Topuz, 2017). Tüm bunların uçuş operasyonlarının 7/24 devam etmesi içim elzem olduğu göz önüne alındığında yolcu ve uçak kolaylıklarının 0,05 ile önde gelen kriterler arasında olduğu- yedinci sırada- doğrulanmaktadır. On ikinci sırada 0,026 ağırlık ile sıralamada bulunana havalimanı güvenliği kriterinin emniyet ve acil durum yönetiminin çok gerisinde bir sırada yer almasının nedeni şu şekilde açıklanabilir (SHGM, 2010): Ülkemiz havalimanlarında bagajların ve yolcuların güvenlik kontrolünden geçişleri özel güvenlik şirketleri nezaretinde gerçekleştirilmektedir. Ancak bu durum devleti yani devlet sahipliğinde bulunan havalimanı işletmecilerini, havalimanlarında güvenlik uygulamalarının denetleyicisi ve güvenliğin üst düzeyde tutulması ödevlerinden geri bırakmamaktadır. Kısacası havalimanı güvenliği kriterinin emniyet ve acil durum yönetimi kriterine göre daha az önemli olmasında havalimanı güvenlik uygulamalarının doğrudan devlet havalimanı işletmecileri tarafından yapılmaması olarak açıklayabiliriz.

Araştırma örneklemimizde yer alan havalimanları kendi bölgelerindeki en yüksek yolcu sayıları ve yük hacimlerinin taşındığı havalimanları olmasına rağmen bazılarında çevre mühendislerinin yeni istihdam edilmiş olması, çevre dostu yapım tasarımı ve ulaştırma faaliyetlerinin çevresel etkileri kriterlerinin bütün kriterler içerisinde son sıralarda yer almasına neden olduğu söylenebilir. Ülkemizde 50.000'den fazla uçak hareketinin gerçekleştiği ana havalimanları için stratejik gürültü haritaları hazırlanması zorunludur (Topuz, 2017). Bu kapsamda havalimanlarının gürültü haritalarının hazırlandığı bilinmektedir. Ancak gürültü kirliliğinin azaltılması için somut adımların atıldığına dair uygulama ve prosedürlere

rastlanmamıştır. Araştırma sonucumuz içerisinde ise gürültü kirliliği kriterinin 0,010 ile bütün kriterler içerisinde 32. sırada yer alması bu konuda yapılan çalışmaların arttırılması gerektiğini göstermektedir. Öte yandan gerek terminal içerisindeki anonsların tekrarı ve süresi ile ilgili düzenlemelerin yapılmış olması, gerek terminal binalarının izolasyona sahip olması sebebiyle terminalde ki-0,015 ile 21.sıradadır-gürültü azaltımı kriterine diğer kriterlere nispeten daha çok önem verildiği söylenebilir.

Bütün kriterler içerisinde hava kalitesi kriterinin sonuncu sırada yer almasının nedenleri ülkemiz havalimanı ulaşımında raylı sistemlerin gelişmemiş olması, doğrudan havalimanı işletmecisinin envanterinde bulunan kara taşıtlarının elektrik ya da alternatif yakıt ile çalışmıyor olması gösterilebilir. Araştırma anketinin gerçekleştirildiği havalimanlarının büyük çoğunluğunun çevresi meskenler ile çevrili olduğu için havalimanının neden olduğu gürültü ve hava kirliliğinden doğrudan etkilenecek şekildedir. Havalimanı arazisi ve hemen sonrasında konutların bulunmuş olması havalimanı çevresinde ki bio-çeşitliliğini kısıtlayıcı özelliktedir. Bu yüzden bioçeşitliliği koruma ve arazi kullanımı kriterinin 0,01 ile son sıralarda yer alması bu durumu doğrular niteliktedir. Ancak yerleşmiş oldukları arazide şehirleşme çok yaygın olmadığı için Gaziantep Havalimanının çevresi ICAO Doküman 9184 Bölüm 2 Arazi Kullanımı ve Çevre Kontrolü usul ve esaslarından yararlanmak için daha elverişli olduğu söylenebilir.

Havacılık dışı gelirlerin 0,013 değeri ile 27. Sırada yer alması kamu işletmesinde ki havalimanlarında havacılık gelirlerinin oranının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Benzer bir sonuç olması yönünden Olfat ve Pishdar (2016)'ın çalışmasında ticaret, insan kaynakları, emniyet ve hijyen, güvenlik, AR&GE, sosyal sorumluluk, çevresel kirlilik seviyeleri, hizmet kalitesi kriterleri içerisinde havacılık dışı gelirleri gösteren ticaret kriterinin son sırada olduğu görülmüştür.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Türkiye’de kamu idaresinde işletilen havalimanlarının sürdürülebilirlik performansları araştırılmak istenmiştir. Bu doğrultuda yapılan literatür araştırması neticesinde havalimanı sürdürülebilirliğini değerlendirecek hiyerarşik bir model oluşturulmuştur. Bu havalimanı sürdürülebilirlik modelinin oluşturulması sürecinde literatürdeki birçok kaynaktan yararlanılmıştır. Ayrıca hiyerarşik modelin oluşturulması sırasında da farklı işletmelerden uzman görüşüne başvurulmuştur. Araştırma örneklemimiz 2017 yılı Temmuz Ayında Türkiye’de en fazla yolcu ve yük taşımacılığı gerçekleştiren havalimanları içerisinde her bir bölgeden en az bir tane havalimanı olacak şekilde seçilmiştir. Bu doğrultuda Atatürk, Sabiha Gökçen, Esenboğa, Antalya, Adnan Menderes (İzmir), Gaziantep, Adana, Trabzon ve Ferit Melen (Van) Havalimanı araştırma örneklemini için seçilmiş havalimanlarıdır. Hakkında anket gerçekleştirilebilen havalimanları Atatürk, Sabiha Gökçen, Adana, Gaziantep ve Esenboğa Havalimanları olmuştur. AHP yöntemi ile 36 sürdürülebilirlik kriterinin ağırlıkları belirlenmiştir.

Çalışmamızda sürdürülebilirlik performansının araştırılmasındaki nihai sonuca ulaşılması için havalimanları TOPSIS yöntemi ile sıralanmıştır. Oluşturulan araştırma modeline göre ülkemizdeki en sürdürülebilir havalimanı Sabiha Gökçen Havalimanıdır. Sabiha Gökçen Havalimanı’nın modern alt yapı ve tesislere sahip olması çevreye daha duyarlı, verimli enerji kullanımında daha başarılı olmasına katkıda bulunduğu söylenebilir. Emniyet ve acil durum yönetiminin daha çok önemsenmiş olması, bu havalimanını diğerlerinden ayıran önemli bir özellik olduğu söylenebilir. Adana Havalimanı diğer havalimanları içerisinde belirlenen kriterler doğrultusunda son sırada yer almaktadır. Adana Havalimanı’nın eski alt yapı ile kurulmuş terminal binasına sahip olması gürültü azaltımında, verimli su ve enerji kullanımında daha az etkili olmasına neden olduğu söylenebilir. Havalimanının şehir ile çevreli olması, ulaştırma faaliyetlerinden kaynaklanan gürültü kirliliğinin azaltılmasını önlemektedir. Havalimanının şehrin içinde kalmış olması ayrıca mania kontrollerinin muntazam şekilde ifa edilmediğini de göstermektedir. Kamu

işletmeciliğindeki havalimanlarının havacılık dışı gelirlerinin havacılık gelirlerinden daha az olması ise Adana Havalimanı'nın sıralamasının geride olmasına neden olduğu söylenebilir. Araştırma rnekleminde yer alan havalimanları için önerilerimizi ifade etmek gerektiğinde: Havalimanı master planları içerisine sürdürülebilirlik çalışmaları dahil edilmelidir. Sürdürülebilirlik çalışmalarının havalimanı faaliyetlerinde yer alması, havalimanlarına bağlı olduğu otoriteler tarafından finansal kaynak ve insan kaynağı tahsis edilmesi, organizasyon şemalarında sürdürülebilirlik birimlerinin oluşturulması gerekmektedir. Havalimanlarının enerji, su tüketimleri, emisyon salınımları, atık miktarları periyodik aralıklar ile takip edilmeli bunlar kamu ile yayınlanacak bültenler vasıtası ile paylaşılmalıdır. Bu tüketimlerin azaltılması için verimlilik çalışmaları yapılabilir. Gürültü kirliliğinin azaltılması için havalimanı arazisi kullanımında ses izolasyonu çalışmalarına önem verilmelidir. Ayrıca uçaklar için sürekli alçalma yaklaşması ve gürültü azaltımı kalkış prosedürlerinin uygulanması ile havalimanı çevresindeki gürültü kirliliği azaltılabilir. Araştırma sonucuna göre elde edilen bulgular yerli literatürdeki araştırma sayısının artmasına katkı sağlamıştır. Sürdürülebilirlik kriterlerine göre havalimanlarının sıralanmış olması gelecek çalışmalar için de bir örnek niteliği taşıdığı söylenebilir. Araştırma rnekleminde yer alan ancak anketlerin gerçekleştirilemediği Trabzon, Antalya, Adnan Menderes ve Ferit Melen Havalimanlarının da aynı model ile sıralamadaki yerinin öğrenilmesi gelecek çalışmalar için motivasyon oluşturabilir. Havalimanı sürdürülebilirlik kriterlerinin bir araya getirilerek oluşturulduğu hiyerarşik havalimanı sürdürülebilirliği modelinin Türkiye'deki tüm diğer havalimanlarında uygulanması, ülkemizdeki havacılığın daha iyi analiz edilmesine katkıda bulunabilir. Araştırma modelinde kullanılacak sayısal verilerin çeşitlendirilmesi yoluyla diğer çok kriterli karar verme yöntemlerinden de yararlanılarak havalimanlarının sürdürülebilirlik değerlendirmeleri yapılabilir.

KAYNAKÇA

- AFFUL-DADZIE, A., "A TOPSIS Extension Framework for Re-AFFUL-DADZIE, E., Conceptualizing Sustainability Measurement", TURKSON, C.: 2016 **Kyberbetes**, 45/1, 70-86.
- AL-SUBHI AL "Application of the AHP in Project Management", HARBI, K. M.: 2001 **International Journal of Management**, 19, 19-27.
- ARABZAD, S. M., "DEA and TOPSIS Techniques for Purchasing KAMALI, A., NAJI, Management: The Case of Aircraft Manufacturing Industry", B., MAZAHAR, G.: 2013 **International Journal of Logistics Systems and Management**, 14/2, 242-260.
- ARAS, G., TEZCAN, "Corporate Sustainability Measurement Based on N., KUTLU, F., O ve Entrophy Weight and TOPSIS: A Turkish Banking Case KAZAK, H., E.: 2017 Study", **Meditari Accountancy Research**, 25/3, 391-413.
- AYDOĞAN "Performance Measurement Model for Turkish Aviation KIZILKAYA, E.: 2011 Firms Using the Rough-AHP and TOPSIS Methods Under Fuzzy Environment" **Exper Systems with Applications**, 38, 3992-3998.
- AYTÜRK, S.: 2006 "Askeri Savunma Sistemlerinde Analitik Hiyerarşi ve Analitik Şebeke Prosesi ile Hafif Makineli Tüfek Seçimi", Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- BAŞLIGİL, H.: 2005 "Fuzzy Analytic Hierarchy Process for Software Selection Problems", **Journal of Engineering and Natural Sciences**, 3, 24-33
- BAKIR, M. ve AKAN, "Havaalanlarında Hizmet Kalitesinin Entropi ve Ş.: 2018 TOPSIS Yöntemleri ile Değerlendirilmesi: Avrupa'nın En Yoğun Havaalanları Üzerinde Bir Uygulama", **Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi**, 66, 632-651.
- BARROS, C., P. ve "An Analysis of African Airlines Efficiency with Two-WANKE, P.: 2015 Stage TOPSIS and Neural Networks", **Journal of Air Transport Management**, 44/45, 90-102.
- BAUMGARTNER, S. "What is Sustainability Economics?", **Ecological ve QUAAS, M.: 2010 Economics**, 69/3, 445-450.
- BERRY, F., "Airport Sustainability Practices", **Transportation GILLHESPY, S., Research Board of the National Academies**,

- ROGERS, J.: 2008 Washington.
- BEHZADIAN, M., OTAGHSARA, S., K., YAZDANI, M. ve IGNATIUS, J.:2012 “A State-of the-Art Survey of TOPSIS Applications”. **Expert Systems with Applications**, 39, 13051-13069.
- BİLGİLİ, MUHAMMED, Y.: 2017 “Ekolojik, Ekonomik ve Sosyal Boyutlarıyla Sürdürülebilir Kalkınma”, **Journal of International Social Research**, 10/49.
- BOZLOĞAN, R.: T. Y. “Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı”, s. 1011-1028.
- BÜYÜKÖZKAN, G. ve GÖRENER, A.: 2015 “Evaluation of product development partners using an integrated AHP-VIKOR model”, **Kybernetes**, 44/2, 220-237.
- BÜYÜKÖZKAN, G. ve KARABULUT, Y.:2017 “Lojistik Hizmet Sağlayıcı Firmalar için Sürdürülebilirlik Performans Değerlendirme Model Önerimi”, 6. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi, Antalya.
- CARLSSON, C. ve WALDEN, P.:1995 “AHP in Political Group Decisions: A Study in the Art of Possibilities”, **Interfaces**, 25/4, 14-29.
- CHENG, C.: 1996 “Evaluating Naval Tactical Missile Systems by Fuzzy AHP Based on the Grade Value of Membership Function”, **European Journal of Operational Research**, 96, 343-350.
- CHIU, R. L.: 2003 “12 Social Sustainability, sustainable development and housing development”, **Housing and Social Change: East-west Perspectives**, 221, Routledge.
- 2010 “Manual on Aerodrome Safety Management System, ANO (AD) A.5, Civil Aviation Authority, BANGLADESH, (Çevrimiçi), <http://www.caab.gov.bd/ano/anoada5.pdf>, 18 Nisan 2018.
- COKORİLO, O.: 2016 “Environmental Issues for Aircraft Operations at Airports”, **Transportation Research Procedia**, 14, 3713-3720.
- COLANTONIO, A.: 2009 “Social Sustainability: A Review and Critique of Traditional Versus Emerging Themes and Assessment Methods”, **The London School of Economics and Political Science**, Mayıs, 2013, (Çevrimiçi),

<http://eprints.lse.ac.uk/35687//>, 13 Mayıs 2019.

- CREMER, I: 2010 “Creating and Validating a Perception of Airport Sustainability (PASS) Scale”, Florida Institute of Technology, Doctor of Philosophy, Melbourne.
- ÇALIŞKAN, B., Ö.: 2011 “İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi ve Lojistik Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerde Bir Araştırma” İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- DAĞDEVİREN, M. ve EREN, T.: 2001 “Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Kullanılması”, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der., 16/2, s.41-52.
- DANAEL, J.: 2017 “Prioritization of Kish Airport Projects Using Multi-Criteria Decision Making (Weighting: Shannon Entropy)”, **Amazonia Investiga**, 6/11, 122-131.
- 2019 Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü “Havalimanı Ücret Tarifeleri Rev.01”, (Çevrimiçi) <https://www.dhmi.gov.tr/sayfalar/dhmiucrettarifeleri.aspx>, 17 Şubat 2019.
- 2007 Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü “Hava Alanları Mania Kontrol Yönergesi” (Çevrimiçi), <https://www.dhmi.gov.tr/Lists/DosyaYonetimiList/Attachments/106/y09.pdf>, 10 Mart 2018.
- DODD, R ve CASSELS, A.: 2006 “Health, Development and the Millennium Development Goals”, **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, 100, 5/6, 379-387.
- DURMAZ, V., ATEŞ, S., S., ve DUMAN, G.: 2011 “CSR As a Tool to Cope with Economic Crises: The Case of TEI”, **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 24, 1418-1426.
- EMROUZNEJAD, A. ve MARRA, M.: 2017 “The State of the Art Development of AHP (1979-2017): A Literature Review with a Social Network Analysis”, **International Journal of Production Research**, 55/22, 6653-6675.
- ERBAŞI, A., CAN, A., ÇINAR, K.: 2012 “The Use of the AHP Method in Selection of the Most Appropriate Production Materials by Businesses: A Simple Study on Tractor Body Materials”, **Journal of Advanced Management Science**, 1/1, 152-155.

- FERRULLI, P.: 2015 “Green Airport Design Evaluation”, University of Florence Department of Architecture, Doctoral Thesis, Florence.
- FERRULLI, P.: 2016 “Green Airport Design (GrADE)-Methods and Tools Improving Infrastructure Planning”, **Transportation Research Procedia**, 14, s. 3781-3790.
- FEIL, A., A., ve SCHREIBER, D.:2017 “Sustainability and Sustainable Development: Unraveling Overlays and Scope of Their Meanings”, **Cad. EBAPE.BR**, 14, 3/7, s. 667-681.
- FORMAN, E. ve PENIWATI, K.: 1998 “Aggregating Individual Judgements and Priorities with the Analytic Hierarchy Process”, **European Journal of Operational Research**, 108, s. 165-169.
- FREESTONE, R.:2009 “Planning, Sustainability and Airport-Led Urban Development”. **International Planning Studies**, 14,2, 161-176.
- GABRIELL, M.: 2017 “Achieving Sustainability for Airports in Asia-Pacific”, **Brisbane Airport, Australia**.
- GEYİK, A., B.:2014 “Havayolu ve Demiryolu Entegrasyonu” Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı.
- GIOVANNONI, E. ve FABIETTI, G.: 2013 “What is Sustainability? A Review of the Concept and its Applications”. **Integrated Reporting. Springer, Cham**, s.21-40.
- GÖKDALAY, M. H.: 2008 “Hava alanlarının Performans Analizinde Bulanık Çok Ölçütlü Karar Verme Yaklaşımı”, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul.
- GOODLAND, R.: 1995 “The Concept of Environmental Sustainability”. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 26/1, s.1-24.
- GOODLAND, R. ve DALY, H.:1996 “Environmental Sustainability: Universal and Non-negotiable”. **Ecological Applications**, 6/4, s.1002-1017.
- GÜMÜŞ, S.: 2017 “An Evaluation of Stakeholder Perception Differences in Forest Road Assessment Factors Using the Analytic Hierarchy Process (AHP)”, **Forest**, 8/165, s. 1-9.

- GÜREŞ, N., YILMAZ, H., ARSLAN, S., DURMUŞÇELEBİ, C., YÜKSEK, C.: 2017 “Corporate Social Responsibility Applications in Turkish Airport System”, **International Journal of Business and Management**, 12/11, 52.
- HARRIS, G.: 2000 “Basic Principles of Sustainable Development”, Global Development and Environment Institute Working Paper No. 00-04, s.1-24.
- 2018 “Havalimanı İşleticisi Sorumluluk Sigortaları”, (Çevrimiçi)
<http://www.sorumluluksigortasi.com.tr/havacilik/havali-man-i-sleticisi-sorumluluk-sigortalari>,
- İMREN E.: 2011 “Mobilya Endüstrisinde Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Yöntemi İle Kuruluş Yeri Seçimi”, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi
- ICAO: 2012 Doc 9137 Part 7: Acil Durum Yönetimi, Çev. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, Pegem Akademi Yayıncılık.
- ICAO: 2010 “Oversight Manual Part C: The Establishment and Management of a State’s Aviation Security Oversight System”: Havacılık Güvenliği Sistemi, Çev. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, Pegem Akademi Yayıncılık.
- ISHIZAKA, A. ve NEMERY, P.:2013 “Multi-Criteria Decision Analysis Methods and Software”, **Wiley**, s.18-34.
- JANIC, M.: 2002 “Methodology For Assessing Sustainability of an Air Transport System”, **Journal of Air Transportation**, 7, 2, s. 116-152.
- JANIC, M.: T.Y. “An Application of the Methodology for Assessment of the Sustainability of Air Transport System” The Conference Proceedings of the 2003 Air Transport Research Society (ATRS) World Conference, 5.
- JAHANSHAHLOO, “An Algorithmic Method to Extent TOPSIS for

- G., R., LOTFI, F., H., IZADIKHAH, M.: 2006 "Decision-Making Problems with Interval Data" **Applied Mathematics and Computation**, 175, s. 1675-1384.
- JEON, C. M.: 2007 "Incorporating Sustainability into Transportation Planning and Decision Making: Definitions, Performance Measures and Evaluation", Georgia Institute of Technology, Ph.D.
- KANGAS, J., PESONEN, M., KURTTILA, M., KAJANUS, M.: 2001 "A'WOT: Integrating The AHP With SWOT Analysis", 6th. ISAHP Berne, Switzerland.
- KASPERCZYK, N. ve KNICKEL, K.: T. Y. "Analytic Hierarchy Process (AHP)"
- KAZDA, A. ve CAVES, R., E.: 2010 "Airport Design and Operation. **Emerald Group Publishing Limited.**
- KESGİN, U.: 2006 "Aircraft Emissions at Turkish Airports", **Energy**, 31, s. 372-384.
- KOÇ, S., DURMAZ, V.: 2015 "Airport Corporate Sustainability: An Analysis of Indicators Reported in the Sustainability Practices." **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 181, s. 158-170.
- KORUL, V.: 2001 "Havaalanlarının Çevre ile İlişkilerinin Yönetimi ve Türkiye’de Uluslararası Trafiğe Açık Havaalanlarında Çevre Kirliliği Uygulamalarının Analizi”, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Eskişehir.
- KORUL, V., ATEŞ, S., DUMAN, G.: 2011 "CSR As a Tool to Cope With Economic Crises: The Case of TEI”, **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 24, s. 1418-1426.
- KRAUS, J., PLOS, V. ve VITTEK, P.: 2014 "The New Approach to Airport Emergency Plans”, **International Journal of Aerospace and Mechanical Engineering**, 8/8, s.2406-2409.
- KURUÜZÜM, A. ve ATSAN, N.: 2001 "Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları”, **Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi**, 1, s. 83-105.

- KUHLMAN, T. ve FARRINGTON, J.: 2010 "What is Sustainability?", **Sustainability**, 2/11, s.3436-3448.
- KILKIŞ, Ş. ve KILKIŞ, Ş.: 2016 "Benchmarking Airports Based on a Sustainability Ranking Index", **Journal of Cleaner Production**, 130, s. 248-259.
- LAI, V. S., WONG, B.K., CHEUNG, W.: 2002 "Grup Decision Making in a Multiple Criteria Environment: A Case Using the AHP in Software Selection", **European Journal of Operational Research**, 137, s. 134-144.
- LEE, G. K. L. ve CHAN, E. H. W.: 2008 "The Analytic Hierarchy Process (AHP) Approach for Assessment of Urban Renewal Proposals", **Soc Indic Res**, 89, s. 155-168.
- LEGGETT, J. ve CARTER, N. T.: 2012 "Rio+20: The United Nations Conference on Sustainable Development"
- LIANG, V., W.: 2015 "Engaging with Sustainability in Everyday Transitions: An Ethnographic Study of An International Airport Operator", The University of Manchester.
- LI, Y., ZHAO, L., SUO, J.: 2014 "Comprehensive Assessment on Sustainable Development of Highway Transportation Capacity Based on Entrophy Weight and TOPSIS", **Sustainability**, 6, s. 4685-4693.
- MACHARIS, C., SPRINGAEL, J., BRUCKER, K. D., VERBEKE, A.: 2004 "Promethee and AHP: The Design of Operational Synergies in Multicriteria Analysis. Strengthening PROMETHEE with ideas of AHP", **European Journal of Operational Research**, 153, s. 307-317.
- MARKULEV, A. ve LONG, A.: 2013 "On Sustainability: An Economic Approach", **Productivity Commission Staff Research Note, Australian Government.**
- MARTIN-NAGLE, R. ve KLAUBER, A.: "Lessons Learned from Aiport Sustainability Plans", **Transportation Research Board of the National**

- 2015 **Academies**, Washington.
- MCKENZIE, S.: 2004 “Social Sustainability: Towards Some Definitions”, Hawke Research Institute Working Paper Series, No 27. University of South Australia.
- MYERS, J. H. ve ALPERT, M. I.: 1968 “Determinant Buying Attitudes: Meaning and Measurement”, **American Marketing Association**, 32, 4, s. 13-20.
- MEHTA, K., SHARMA, R. ve Vyas, V.: 2018 “Efficiency and Ranking of Sustainability Index of India Using DEA-TOPSIS”, **Journal of Indian Business Research**.
- NGAI, E. W. T. ve CHAN, E. W. C.: 2005 “Evaluation of Knowledge Management Tools Using AHP”, **Expert Systems with Applications**, 29, s. 889-899.
- OLFAT, L. ve PISHDAR, M.: 2016 “Evaluation of Sustainability Components at Passesnger Airports by Extension of Interval Type-2 Fuzzy DANP Technique”, National Conference on Quantitative Models Techniques in Management.
- OTO, N.: 2011 “Çevresel Sürdürülebilirlik ve Havaalanları: Esenboğa Havalimanı Örneği”, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi.
- PALICH, N. ve EDMONDS, A.: 2013 “Social Sustainability: Creating Places and Participatory Processes that Pefrom Well for People”, **Environment Design Guide**, 78, s.1-13.
- PAN W., HUANG C., WANG, W.: 2013 “Research on Mitigating Methods to Reduce Civil Aviation Emission”, **Advanced Materials Research**, 864/867, s. 1830-1835.
- PARTOVI, F.Y.: 1992 “Determining What to Benchmark: An Analytic Hierarchy Process Approach”, **International Journal of Operations and Production Management**, 14, 6, s. 25-39.
- PENG, W. ve LI C.: 2011 “Cleaner Production Evluation in Aviation Industry Based on AHP-Fuzzy”, **IEEE**, s. 3820-3823.

- PISANI, J.: 2006 "Sustainable Development-Historical Roots of the Concept", *Environmental Sciences*, 3/2, s. 83-96.
- PISANO, U., ENDL, A. ve BERGER, G.: 2012 "The Rio+20 Conference 2012: Objectives, Processes and Outcomes", *European Sustainable Development Network Quarterly Report* 25
- QIANG, C., CHUNYOU, W., HAIBO, K.:2012 "The Evaluation of Chinese Airport Sustainable Development Capacity", **Science Research Management**, 4.
- RAI, S.: 2017 "Green Airports: Ways Airports Can Go Green", Middle Tennessee University Aerospace Department
- RAMANATHAN, R.: 2001 "A Note on the Use of the Analytic Hierarchy Process for Environmental Impact Assessment", **Journal of Environmental Management**, 63, s. 27-35.
- HORONJEFF, R., MCKELVEY, F., X., SPROULE, W., J. ve YOUNG, S., B.:2010 "Planning and Design of Airports", **McGrawHill**.
- 1987 "Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future". (Çevrimiçi) www.krynica-zdroj.pl/files/files/File/Srodowisko/Brundtland_Report_Extracts.pdf 02 Nisan 2019.
- SAATY T.L.: 1986 "Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process", **Management Science**, 32, 7, s. 841-855.
- SAATY T. L.: 1990 "How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process", **European Journal of Operational Research**, 48, s. 9-26.
- SAATY T. L.: 1994 "How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process", **Interfaces**, 24, 6, s. 19-43.
- SAATY T. L.: 1997 "Discussion That is Not the Analytic Hierarchy Process: What the AHP is and What It is Not", **J. Multi-Crit. Decis. Anal.**, 6, s. 320-339.
- SAATY T.L. ve OZDEMIR M. S.: 2003 "Why the Magic Number Seven Plus or Minus Two", **Mathematical and Computer Modelling**, 38, s. 233-

- 244.
- SAATY T.L.: 2008 “The Analytic Hierarchy and Analytic Network Measurement Processes: Applications to Decision under Risk”, **European Journal of Pure and Applied Mathematics**, 1, 1, s. 122-196.
- SAATY T.L.: 2008 “Relative Measurement and its Generalization in Decision Making Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors The Analytic Hierarchy /Network Process”, **Rev. R. Acad. Cien. Serie A. Mat.**, 102, 2, s. 251-318.
- SCHMITHUSEN, F.: 2013 “Three Hundred Years of Applied Sustainability in Forestry”, **Unasylva**, 1, 64 No 240, s. 3-11.
- SHARMA, S. ve RUUD, A.: 2003 “On the Path to Sustainability: Integration Social Dimensions into the Research and Practice of Environmental Management”, **Business Strategy and the Environment**, 12, 4, s.205-214.
- SMITH, J. F., WAGGONER S. S., HALL G.: 2007 “Building Sound Emergency Management into Airports”, **IATC**, s. 47-60.
- SOMSUK, N.: 2014 “Prioritizing Drivers of Sustainable Competitive Advantages in Green Supply Chain Management Based on Fuzzy AHP”, **Journal of Medical and Bioengineering**, 3, 4, s. 259-266.
- SÜRÜCÜ, E.: 2015 “Lojistik Sektöründe Sürdürülebilirlik Performans Ölçümü için AHP ve TOPSIS Yöntemlerinin Kullanılması: Lojistik Firmaları Üzerine Bir Uygulama”, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Manisa.
- TİMOR, M.: 2011 Analitik Hiyerarşi Prosesi, Türkmen Kitapevi.
- TOPUZ, K., Z.: 2010 “Türkiye’de Havalimanı İşletmeciliği”, Azim Matbaacılık, 1. Basım, Ankara.

- TORUM, O. ve YILMAZ, K., A.: 2009 "Havacılıkta Sürdürülebilirlik Yönetimi: Türkiye'deki Havalimanları için Sürdürülebilirlik Uygulamaları Araştırması", **Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi**, 4, 2, s. 47-58.
- TRIANANTAPHYLLOU, E. ve MANN, S.: 1995 "Using the Analytic Hierarchy Process for Decision Making in Engineering Applications: Some Challenges", **Inter'l Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice**, 2, 1, s. 35-44.
- TÜZEMEN, A. ve ÖZDAĞOĞLU, A.: 2007 "Doktora Öğrencilerinin Eş Seçiminde Önem Verdikleri Kriterlerin Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi ile Belirlenmesi", **İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, 21, s. 215-232.
- VAIDYA, O. S. ve KUMAR, S.: 2006 "Analytic Hierarchy Process: An overview of Applications", **European Journal of Operational Research**, 169, s. 1-29.
- VALLANCE, S., PERKINS, HARVEY, C., DIXON, JENNIFER, E.: 2011 "What is Social Sustainability? A Clarification of Concepts", **Geoforum**, 42/3, s.342-348.
- VARGAS, L. G.: 1990 "An overview of the Analytic Hierarchy Process and its Applications", **European Journal of Operational Research**, 48, s. 2-8.
- WANGDRAL, P., HASACHOOL, N. ve SIRISAWAT, P.: 2018 "Prioritizing Key Performance Indicator for Small State-Owned Airport Operation Based on TOPSIS", **6th Asian Academic Society International Conference (AASIC) A Transformative Community: Asian in Dynamism, Innovation and Globalization**, s. 812-822.
- WAAS, T., HUGE, J., VERBRUGGEN, A. ve WRIGHT, T.: 2011 "Sustainable Development: A Bird's Eye View", **Sustainability**, 3, s. 1637-1661.
- WANG, K., WANG, C., K. ve Hu, C.: 2005 "Analytic Hierarchy Process with Fuzzy Scoring in

- Evaluating Multidisciplinary R&D Projects in China”, **IEEE Transactions on Engineering Management**, 52, 1, s. 119-129.
- WANG, L., SUN, R. ve YANG, Z.: 2009 “Analysis and Evaluation of Human Factors in Aviation Maintenance based on Fuzzy and AHP Method”, **IEEE IEEM**, s.876-880.
- WANKE, P., BARROS, C., CHEN, Z.: 2015 P., “An Analysis of Asian Airlines Efficiency With Two-Stage TOPSIS and MCMC Generalized Linear Mixed Models”, **Int. J. Production Economics**, 169, s. 110-126.
- WITTSTRUCK, D., TEUTEBERG, F.: 2012 “Integrating the Concept of Sustainability into the Partner Selection Process: A Fuzzy-AHP TOPSIS Approach”, (Çevrimiçi), https://www.researchgate.net/profile/Frank_Teuteberg2/publication/264821241_Integrating_the_concept_of_sustainability_into_the_partner_selection_process_A_fuzzy-AHP-TOPSIS_approach/links/554d302c0cf29752ee82a326/Integrating-the-concept-of-sustainability-into-the-partner-selection-process-A-fuzzy-AHP-TOPSIS-approach.pdf, 10.03.2019
- YILDIRIM, B., F.: 2012 “Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi Yaklaşımı ile Proje Değerlendirme Kriterlerinin Önceliklendirilmesi: Kalkınma Ajansı Örneği”, Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kars.
- YILMAZ, H.: 2010 “Havaalanı Sisteminde Kurumsal Sosyal Sorumluluk Algısı: TAV Havalimanları Holding A.Ş. Uygulaması”, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.
- YU, W., XU, C. ve KANG L.: 2007 “Design of Health Assessment System for Aero-engine Based on AHP”, **Aeronautical Computing Technique**, 1.
- YUE, Z.: 2011 “A Method for Group Decision-Making Based on Determining Weights of Decision Makers Using TOPSIS”, **Applied Mathematical Modelling**, 35, s.

1926-1936.

ZAIM, H., ŞANAL, M., TORLAK, N., G. ve ZAIM S.: 2009 “Analysing Business Competition by Using AHP Weighted TOPSIS Method: An Example of Turkish Domestic Aviation Industry”, **1. International Symposium on Sustainable Development**, Sarajevo.

ZHAO, H. ve GUO, S.: 2014 “Selecting Green Supplier of Thermal Power Equipment by Using a Hybrid MCDM Method for Sustainability”, **Sustainability**, 6, s. 217-235.

ZHAO, H. ve Li, N.: 2016 “Performance Evaluation for Sustainability of Strong Smart Grid by Using Stochastic AHP and Fuzzy TOPSIS Methods”, **Sustainability**, s. 8, 129.

ZOLFANI, S., H., CHEN, I., REZAEINIYA, N. ve TAMOSAİTINENE, J.:2012 A Hybrid MCDM Model Encompassing AHP and CORPRAS-G Methods for Selecting Company Supplier in Iran”, **Technological and Economic Development of Economy**, 18/2, s. 529-54

www.evaint.com, 12.05.19

<http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal-projeler/194-yesil-havaalani-green-airport-projesi>, 26.04.2019

<http://web.shgm.gov.tr/doc3/greenairport.pdf> ,

26.04.2019

<http://web.shgm.gov.tr/doc3/green.pdf> , 26.04.2019

<https://www.tse.org.tr/IcerikDetay?ID=2047>,
26.04.2019

http://www.ulasimonline.com/news_detail.php?id=52218, 26.04.2019

<http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/projeler/yhp.pdf>, 26.04.2019

EKLER

Ek.1

Yeşil Kuruluş Sertifikasına sahip havalimanındaki işletmeler ve Yeşil Havalimanı Sertifikasına sahip havalimanına ait bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 1: Havalimanlarında İşletilen Yeşil Kuruluş İşletmeleri ve Yeşil Havalimanı Tablosu

İşletme İsmi	Sertifika Kodu	Sertifika Alınış Tarihi
Adana Havalimanı	SHGM/YH.03	03.07.2017
Adana Havalimanında Yeşil Kuruluş Ünvanlı İşletmeler		
TGS Yer Hizmetleri A.Ş.	SHGM/YEŞİL-056	29.01.2015
Havaş Havaalanları Yer Hizmetleri A.Ş.	SHGM/YEŞİL-075	29.01.2015
THY DO&CO İkram Hizmetleri A.Ş.	SHGM/YEŞİL-118	08.01.2016
DHMI Genel Müdürlüğü	SHGM/YEŞİL-126	20.01.2016
OMV Petrol Ofisi A.Ş.	SHGM/YEŞİL-129	19.02.2016
Çelebi Hava Servisi A.Ş.	SHGM/YEŞİL-161	29.11.2016
İstanbul Sabiha Gökçen Havalimanında Yeşil Kuruluş Ünvanlı İşletmeler		
İstanbul Sabiha Gökçen Uluslararası Havalimanı Yatırım Yapım ve İşl. A.Ş	SHGM/YEŞİL-050	29.01.2015
THY Opet Havacılık Yakıtları A.Ş.	SHGM/YEŞİL-082	27.10.2015
THY DO&CO İkram Hizmetleri A.Ş	SHGM/YEŞİL-111	08.01.2016
TGS Yer Hizmetleri A. Ş	SHGM/YEŞİL-165	29.12.2017
İstanbul Atatürk Havalimanında Yeşil Kuruluş Ünvanlı İşletmeler		
THY OPET Havacılık A.Ş	SHGM/YEŞİL-001	11.12.2014
THY OPET Havacılık A.Ş (Müşterek tesisleri)	SHGM/YEŞİL-002	11.12.2014
DHMI Genel Müdürlüğü	SHGM/YEŞİL-041	29.01.2015
Çelebi Hava Servisi A.Ş	SHGM/YEŞİL-105	16.02.2015
Havaş Havaalanları	SHGM/YEŞİL-081	05.10.2015

Yer Hizmetleri A. Ş		
THY DO&CO İkram Hizmetleri A. Ş	SHGM/YEŞİL-112	08.01.2016
Adriyatik Taşımacılık Dış Ticaret Ltd. Şti.	SHGM/YEŞİL-121	14.01.2016
OMV Petrol Ofisi A. Ş	SHGM/YEŞİL-138	19.02.2016
TGS Yer Hizmetleri A.Ş	SHGM/YEŞİL-164	29.12.2017
Türk Hava Yolları A. O	SHGM/YEŞİL-167	22.01.2018
Ankara Esenboğa Havalimanında Yeşil Kuruluş Ünvanlı İşletmeler		
DHMI Genel Müdürlüğü	SHGM/YEŞİL-034	29.01.2015
Havaş Havacılık Yer Hizmetleri A. Ş	SHGM/YEŞİL-080	05.10.2015
Çelebi Hava Servisi A. Ş	SHGM/YEŞİL-106	07.01.2016
THY DO&CO İkram Hizmetleri A. Ş	SHGM/YEŞİL-113	08.01.2016
TGS Yer Hizmetleri A. Ş	SHGM/YEŞİL-128	19.02.2016
OMV Petrol Ofisi A. Ş	SHGM/YEŞİL-130	19.02.2016
THY A. O	SHGM/YEŞİL-168	22.01.2018
Gaziantep Havalimanında Yeşil Kuruluş Ünvanlı İşletmeler		
THY Opet Havacılık A. Ş	SHGM/YEŞİL-009	11.12.2014
DHMI Genel Müdürlüğü	SHGM/YEŞİL-016	29.01.2015
OMV Petrol Ofisi A. Ş	SHGM/YEŞİL-135	19.02.2016
Trabzon Havalimanında Yeşil Kuruluş Ünvanlı İşletmeler		
THY Opet Havacılık A. Ş	SHGM/YEŞİL-008	11.12.2014
DHMI Genel Müdürlüğü	SHGM/YEŞİL-013	06.01.2015
OMV Petrol Ofisi A. Ş	SHGM/YEŞİL-147	19.02.2016
THY DO&CO İkram Hizmetleri A. Ş	SHGM/YEŞİL-163	09.01.2017

Kaynakça: <http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/projeler/yhp.pdf>

Ek.2

Analitik Hiyerarşi Sürecinde kullanılan değerlendirme ölçüsüne ait açıklamalara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 2: Göreceli Önem Ölçeği

Göreceli Önemin Kuvveti	Tanım	Açıklama
1	Eşit öneme sahip	İki faaliyet amaca eşit seviyede katkıda bulunur.
3	Diğerinden orta seviyede önemli	Bir kriter diğerine göre az oranda tercih edilmektedir.
5	Kuvvetli düzeyde önemli	Bir kriter diğerine göre kuvvetli derecede önemlidir.
7	Kanıtlanmış öneme sahip	Bir faaliyet güçlü şekilde tercih edilmiştir ve gerçekte baskınlığı ispatlanmıştır.
9	Son derece önemli	Bir kriterin diğer üzerindeki etkinliği olabilecek en yüksek seviyede kabul edilmektedir.
2, 4, 6, 8	İki yakın yargı arasındaki ara değerlerdir.	İki yargı arasında uzlaşmaya varmak maksadıyla kullanılan değerlerdir.

Yukarıdaki sayıların tersi durumu	Kriterlerden biri yukarıdaki tam sayılardan biri ile değerlendirilerek diğer kriter ile karşılaştırıldığında, ikinci kriter ilk değerin tersi olması gerekmektedir.	
-----------------------------------	---	--

Kaynak: Saaty, T.L., 1990:15 “How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process”, European Journal of Operational Research, 48, s. 9-26.



Ek.3

Sürdürülebilirlik kriterlerine ilişkin analitik hiyerarşi sürecinde yapılan hesaplamalar aşağıdaki tablolarda yapılmıştır.

Tablo 5: Sosyal Sürdürülebilirlik Kriterleri

	Ç.M.	T.R.	Y.M.
Ç.M.	1.00	1.14	0.57
T.R.	0.88	1.00	0.55
Y.M.	1.76	1.83	1.00
			CR=0.00
Normalize Edilmiş Matris			
	Ç.M.	T.R.	Y.M.
Ç.M.	0.27	0.29	0.27
T.R.	0.24	0.25	0.26
Y.M.	0.48	0.46	0.47
Kriterler			Ağırlık
Çalışan Memnuniyeti			0.276423
Toplum Refahı			0.250731
Yolcu Memnuniyeti			0.472845

Tablo 6: Çalışan Memnuniyeti Kriterleri

	İ. S. E	Ç. R	Ç. U. P
İ. S. E	1.00	1.58	1.33
Ç. R	0.63	1.00	1.15
Ç. U. P	0.75	0.87	1.00
			C.R.=0.01
Normalize Edilmiş Matris			
	İ. S. E	Ç. R	Ç. U. P
İ. S. E	0.42	0.46	0.38
Ç. R	0.27	0.29	0.33

Ç. U. P	0.31	0.25	0.29
Kriterler			Ağırlık
İş Sağlığı ve Emniyeti			0.420544
Çalışan Refahı			0.294762
Çalışan Uygulamaları ve Prosedürleri			0.284694

Tablo 7: Toplum Refahı Kriterleri

	K.E.	Y. K. M.	P. İ.	H. G.
K. E.	1.00	0.94	0.66	0.52
Y. K. M.	1.06	1.00	0.74	0.61
P. İ.	1.51	1.35	1.00	0.62
H. G.	1.93	1.64	1.62	1.00
				C.R.=0.00
Normalize Edilmiş Matris				
	K. E.	Y. K. M.	P. İ.	H. G.
K. E.	0.18	0.19	0.16	0.19
Y. K. M.	0.19	0.20	0.18	0.22
P. İ.	0.27	0.27	0.25	0.22
H. G.	0.35	0.33	0.40	0.36
Kriterler				Ağırlık
Kamu Farkındalığı ve Eğitim				0.181522
Yerel Kimlik, Kültür ve Miras				0.200651
Paydaş İlişkileri				0.255227
Havalimanı Güvenliği				0.362599

Tablo 8: Yolcu Memnuniyeti Kriterleri

	Eri.	Y. R.
Eri.	1.00	1.31
Y. R.	0.76	1.00
Normalize Edilmiş Matris		
	Eri.	Y. R.
Eri.	0.57	0.57

Y. R.	0.43	0.43
Kriterler		Ağırlık
Erişilebilirlik		0.567100
Yolcu refahı		0.432900

Tablo 9: Çevresel Sürdürülebilirlik Kriterleri

	Ç. Y. T.	U. F. E.
Ç. Y. T.	1	0.91
U. F. E.	1.10	1
Normalize edilmiş matris		
	Ç. Y. T.	U. F. E.
Ç. Y. T.	0.48	0.48
U. F. E.	0.52	0.52
Kriterler		Ağırlık
Çevre Dostu Yapım Tasarımı		0.476440
Ulaştırma Faaliyetlerinin Çevresel Etkileri		0.523560

Tablo 10: Çevre Dostu Yapım Tasarımı Kriterleri

	G. A.	E. A.	V. S. K.	V. E. K.	A. M. Y.	S. K. A.	B. K. K.
G. A.	1.00	2.24	1.88	1.20	1.13	1.00	1.57
E. A.	0.45	1.00	1.41	1.41	1.19	1.41	1.68
V. S. K.	0.53	0.71	1.00	1.00	0.76	0.76	0.84
V. E. K.	0.83	0.71	1.00	1.00	0.54	0.54	0.59
A. M. Y.	0.88	0.84	1.32	1.86	1.00	0.84	1.00
S. K. A.	1.00	0.71	1.32	1.86	1.19	1.00	1.19
B. K. K.	0.64	0.59	1.19	1.68	1.00	0.84	1.00
						C.R.= 0.02	
Normalize Edilmiş Matris							
	G. A.	E. A.	V. S. K.	V. E. K.	A. M. Y.	S. K. A.	B. K. K.
G. A.	0.19	0.33	0.21	0.12	0.17	0.16	0.20

E. A.	0.08	0.15	0.16	0.14	0.17	0.22	0.21
V. S. K.	0.10	0.10	0.11	0.10	0.11	0.12	0.11
V. E. K.	0.16	0.10	0.11	0.10	0.08	0.08	0.08
A. M. Y.	0.17	0.12	0.14	0.19	0.15	0.13	0.13
S. K. A.	0.19	0.10	0.14	0.19	0.17	0.16	0.15
B. K. K.	0.12	0.09	0.13	0.17	0.15	0.13	0.13
Kriterler							Ağırlık
Gürültü azaltımı							0.194880
Emisyon azaltımı							0.162416
Verimli su kullanımı							0.107227
Verimli enerji kullanımı							0.101162
Atık ve materyal yönetimi							0.146397
Su kirliliği azaltımı							0.157762
Bioçeşitliliği koruma ve arazi kullanımı							0.130155

Tablo 11: Ulaştırma Faaliyetlerinin Çevresel Etkileri

	G. K.	H. K.	S. K.	E. K.	A. B.	S. K.	B. K. K.
G. K.	1.00	2.05	0.63	0.70	0.72	0.61	0.80
H. K.	0.49	1.00	0.51	0.54	0.60	0.42	0.92
S. K.	1.58	1.97	1.00	1.64	1.70	0.98	1.55
E. K.	1.43	1.86	0.61	1.00	0.70	1.15	1.78
A. B.	1.40	1.68	0.59	1.43	1.00	0.84	1.25
S. K.	1.64	2.37	1.02	0.87	1.18	1.00	1.78
B. K. K.	1.25	1.08	0.64	0.56	0.80	0.56	1.00
							C.R.=0.01
Normalize Edilmiş Matris							
	G. K.	H. K.	S. K.	E. K.	A. B.	S. K.	B. K. K.
G. K.	0.11	0.17	0.13	0.10	0.11	0.11	0.09
H. K.	0.06	0.08	0.10	0.08	0.09	0.08	0.10
S. K.	0.18	0.16	0.20	0.24	0.25	0.18	0.17
E. K.	0.16	0.16	0.12	0.15	0.10	0.21	0.20
A. B.	0.16	0.14	0.12	0.21	0.15	0.15	0.14
S. K.	0.19	0.20	0.20	0.13	0.18	0.18	0.20

B. K. K.	0.14	0.09	0.13	0.08	0.12	0.10	0.11
Kriterler						Ağırlık	
Su kullanımı						0.1983	
Su kirliliği						0.1816	
Enerji kullanımı						0.1564	
Atık boşaltımı						0.1524	
Gürültü kirliliği						0.1169	
Bioçeşitliliği koruma ve arazi kullanımı						0.1107	
Hava kalitesi						0.0837	

Tablo 12: Ekonomik Sürdürülebilirlik Kriterleri

	F. Ö.	D. E. E.
F. Ö.	1	1.46
D. E. E.	0.684931507	1
Normalize Edilmiş Matris		
	F. Ö.	D. E. E.
F. Ö.	0.593495935	0.59
D. E. E.	0.406504065	0.406504065
Kriterler		Ağırlıklar
Finansal Ölçütler		0.593495935
Dolaylı Ekonomik Etkiler		0.406504065

Tablo 13: Finansal Ölçütler Kriterleri

	K.	H. D. G.	H. G.	S. S.
K.	1.00	2.05	0.38	0.65
H. D. G.	0.49	1.00	0.24	0.27
H. G.	2.62	4.14	1.00	1.37
S. S.	1.54	3.77	0.73	1.00
			C.R. = 0.00	
Normalize Edilmiş Matris				
	K.	H. D. G.	H. G.	S. S.

K.	0.18	0.19	0.16	0.20
H. D. G.	0.09	0.09	0.10	0.08
H. G.	0.46	0.38	0.43	0.42
S. S.	0.27	0.34	0.31	0.30
Kriterler				Ağırlık
Havacılık gelirleri				0.421232
Sorumluluk sigortası				0.307663
Karlılık				0.180900
Havacılık dışı gelirler				0.090200

Tablo 14: Dolaylı Ekonomik Etkiler Kriterleri

	S. D.	A. G.	K. K.	S. D. T.
S. D.	1.00	0.37	0.60	0.36
A. G.	2.71	1.00	1.12	0.97
K. K.	1.68	0.89	1.00	0.37
S. D. T.	2.75	1.03	2.71	1.00
			C. R. = 0.03	
Normalize Edilmiş Matris				
	S. D.	A. G.	K. K.	S. D. T.
S. D.	0.1227882	0.112	0.10971	0.1344855
A. G.	0.33304457	0.3038	0.20674	0.3586856
K. K.	0.20607165	0.27056	0.18413	0.1365251
S. D. T.	0.33809559	0.31364	0.49942	0.3703039
Kriterler				Ağırlık
Sürdürülebilirlik Davranış Teşvikleri				0.380363
Araştırma ve Geliştirme				0.300567
Kamu Katkıları				0.199322
Sürdürülebilirlik Değerlemesi				0.119747

Tablo 15: Operasyonel Sürdürülebilirlik Kriterleri

	H. F.	U. K.
--	-------	-------

H. F.	1	2.6
U. K.	0.384615	1
Normalize Edilmiş Matris		
	H. F.	U. K.
H. F.	0.722222	0.722222
U. K.	0.277778	0.27778
Kriterler		Ağırlık
Havalimanı faaliyetleri		0.722222
Ulaşım kolaylığı		0.277778

Tablo 16: Havalimanı Faaliyetleri Kriterleri

	Y. U. K.	E. A. Y.	M. K.
Y. U. K.	1.00	0.72	0.51
E. A. Y.	1.39	1.00	0.96
M. K.	1.95	1.05	1.00
		C.R. = 0.01	
Normalize Edilmiş Matris			
	Y. U. K.	E. A. Y.	M. K.
Y. U. K.	0.2302	0.260173609	0.20735
E. A. Y.	0.3200676	0.361742616	0.38757
M. K.	0.4497324	0.378083775	0.40508
Kriterler			Ağırlık
Mania Kontrolü			0.4110
Emniyet ve Acil Durum Yönetimi			0.35650
Yolcu ve Uçak Kolaylıkları			0.23260

Tablo 17: Ulaşım Kolaylığı Kriterleri

	H. T. Y.	H. T. A	
H. T. Y.	1	3.29	
H. T. A.	0.303951368	1	
Normalize Edilmiş Matris			

	H. T. Y.	H. T. A.	
H. T. Y.	0.766899767	0.766899767	
H. T. A.	0.233100233	0.233100233	
Kriterler			Ağırlık
Havalimanı ulaşımında trafik yoğunluğunun azaltılması			0.23310
Havalimanı ulaşım türlerinin çeşitliliği ve yeterliliği			0.76690

Tablo 18: AHP Yöntemine Göre Sürdürülebilirlik Ana Kriterlerine İlişkin Üçüncü Derece Alt Kriterlerin Önem Sıraları

Sırası	Ağırlık İsmi	Küresel Ağırlığı
1	Emniyet ve Acil Durum Yönetimi	0.088566795
2	Erişilebilirlik	0.077195139
3	Mania Kontrolü	0.076820562
4	Havalimanı Ulaşım Türlerinin Çeşitliliği ve Yeterliliği	0.063566811
5	Havacılık Gelirleri	0.060847264
6	Yolcu refahı	0.058928
7	Yolcu ve uçak kolaylıkları	0.05012152
8	Sorumluluk sigortası	0.044442
9	Kamu katkıları	0.037633
10	İş sağlığı ve emniyeti	0.033466
11	Araştırma ve geliştirme	0.029738
12	Havalimanı güvenliği	0.026173
13	Karlılık	0.026134
14	Çalışan refahı	0.023456
15	Çalışan uygulamaları ve prosedürleri	0.022655
16	Sürdürülebilir davranış teşvikleri	0.019721
17	Havalimanı ulaşımında trafik yoğunluğunun azaltılması	0.019321
18	Paydaş ilişkileri	0.018422
19	Su kullanımı	0.017682
20	Su kirliliği	0.016193
21	Gürültü azaltımı	0.015815
22	Yerel kimlik, kültür ve miras	0.014483136

23	Enerji kullanımı	0.013948981
24	Atık boşaltımı	0.01359465
25	Emisyon azaltımı	0.013180656
26	Kamu farkındalığı ve eğitim	0.013102376
27	Havacılık dışı gelirler	0.013027603
28	Su kirliliği azaltımı	0.012802994
29	Atık ve materyal yönetimi	0.011880684
30	Sürdürülebilirlik değerlemesi	0.011847695
31	Bioçeşitliliği koruma ve arazi kullanımı	0.010562541
32	Gürültü kirliliği	0.010427567
33	Bioçeşitlilik ve arazi kullanımı	0.009870616
34	Verimli su kullanımı	0.008701877
35	Verimli enerji kullanımı	0.008209696
36	Hava kalitesi	0.007463692

Tablo 19: Sürdürülebilirlik Ana Kriterlerine ve İkinci Derece Kriterlerine İlişkin Sıralamalar

Sırası	Ağırlık İsmi	Küresel Ağırlığı
1	Operasyonel	0.2984
2	Sosyal	0.28788
3	Ekonomik	0.24339
4	Çevresel	0.17033
Operasyonel Sürdürülebilirlik İkinci Derece Alt Kriterleri		
1	Havalimanı Faaliyetleri	0.21551
2	Ulaşım Kolaylığı	0.08289
Sosyal Sürdürülebilirlik İkinci Derece Alt Kriterleri		
1	Yolcu Memnuniyeti	0.13612
2	Çalışan Memnuniyeti	0.07958
3	Toplum Refahı	0.07218
Ekonomik Sürdürülebilirlik İkinci Derece Alt Kriterleri		
1	Finansal Ölçütler	0.14445
2	Dolaylı Ekonomik Etkiler	0.09894
Çevresel Sürdürülebilirlik İkinci Derece Alt Kriterleri		

1	Ulaştırma Faaliyetlerinin Çevresel Etkileri	0.52356
2	Çevre Dostu Yapım Tasarımı	0.47644



Ek.4

Sürdürülebilirlik kriterlerine ilişkin TOPSIS ile yapılan hesaplamalar aşağıdaki tablolarda bulunmaktadır.

Tablo 21: TOPSIS Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18
	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.03	0.08	0.06	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
SAW	89.32833318	78.72456557	89.86100378	81.8125	70.35444171	83.18375777	84.037	78.8347	83.6471	0	74.6649	74.1024	78.8154	74.32392049	73.0543	75.44600578	58.11693547	48.9417
AHL	72.13268373	77.45966692	78.07925322	71.0799	63.19636611	78.15513254	79.5816	83.7167	84.4003	0	73.1284	71.9656	74.9882	73.43251871	69.8022	62.38588807	46.69630297	50.4378
ADA	100	90	100	90	90	100	100	78.8374	71.1379	0	79.3725	51.9615	70.7107	63.2455532	60	80	28.28427125	40
GZX	60	80	80	69.282	69.2820323	64.80740698	69.282	66.494	60	0	59.1608	42.4264	54.7723	48.98979486	48.9898	70	24.49489743	34.641
ESB	85.79044236	74.83314774	85	76.5172	59.43921953	73.1861142	81.0284	78.4103	78.4103	0	71.9337	71.2033	75.5853	75.94402625	69.2143	71.68681887	59.00584066	58.202

Tablo 22: TOPSIS Karar Matrisi (Devamı)

K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	K31	K32	K33	K34	K35	K36
0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03	0.01	0.06	0.04	0.01	0.03	0.02	0.04	0.05	0.08	0.09	0.06	0.02
74.155855	75.44600578	76.59818643	78.79941492	77.3529395	83.18375777	81.4325285	87.38851891	87.9366	1	1	0	1	74.3239	71.8324	82.17528343	79.44850321	70.91310045
76.4483343	81.11312127	77.3272818	69.24817838	63.07553088	92.68537691	90.75273501	93.69306353	80.3348	1	0	0	1	72.5481	48.0375	61.04728669	63.95031435	46.77885675
90	80	100	90	90	69.2820323	54.77225575	60	100	0	0	0	0	53.1329	35.5689	70.71067812	73.68062997	67.08203932
60	70	60	60	70	64.80740698	45.82575695	70	70	1	1	1	0	47.1769	65.4213	63.2455532	62.14465012	59.16079783
71.4003698	70.60027981	72.59005852	71.27592162	71.25623214	64.87154117	73.1861142	73.1861142	82.4621	1	0	1	1	78.9644	74.2201	76.97002263	72.00411487	64.6330407

Tablo 23: Normalize Edilmiş Matris

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18
SAW	0.483437636	0.438051765	0.462217326	0.46845	0.441646955	0.460825539	0.45074	0.45509	0.49179	0	0.46397	0.52087	0.4931	0.489186262	0.50412	0.46768856	0.568795778	0.46398
AHL	0.390376187	0.431013415	0.40161563	0.407	0.396712446	0.432967709	0.42684	0.48327	0.49622	0	0.45442	0.50585	0.46915	0.483319221	0.48168	0.386729103	0.457021	0.47816
ADA	0.541191824	0.500792333	0.5143692	0.51533	0.564971095	0.553984998	0.53636	0.4551	0.41825	0	0.49322	0.36524	0.44239	0.416270503	0.41404	0.495918696	0.276820757	0.37921
GZX	0.324715094	0.44514874	0.41149536	0.3967	0.434914952	0.359023312	0.3716	0.38385	0.35276	0	0.36763	0.29822	0.34267	0.322441745	0.33806	0.433928859	0.239733808	0.3284
ESB	0.46429086	0.416398518	0.43721382	0.43813	0.373127122	0.405440093	0.4346	0.45264	0.46101	0	0.447	0.50049	0.47289	0.499849498	0.47763	0.444385422	0.577495574	0.55177

Tablo 24: Normalize Edilmiş Matris (Devamı)

K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	K31	K32	K33	K34	K35	K36
0.44205082	0.44646642	0.437054302	0.472735761	0.461946917	0.490860587	0.511724085	0.502271434	0.4642	0.5	0.70711	0	0.57735	0.50028	0.52782	0.515573673	0.503716187	0.509200424
0.45571653	0.480002678	0.441214378	0.415435703	0.376683126	0.546928868	0.570292501	0.538507232	0.42407	0.5	0	0	0.57735	0.48833	0.35298	0.383015093	0.405455197	0.335901456
0.53649943	0.473415567	0.570580483	0.53993064	0.537474372	0.408827636	0.344190252	0.344854066	0.52788	0	0	0	0	0.35764	0.26136	0.44364391	0.467146951	0.481691008
0.35766628	0.414238621	0.34234829	0.35995376	0.418035622	0.382423236	0.287970225	0.402329743	0.36952	0.5	0.70711	0.70711	0	0.31755	0.48071	0.396807176	0.394006998	0.424811539
0.42562508	0.417790893	0.414184706	0.427600599	0.425537762	0.382801686	0.459903408	0.420642151	0.4353	0.5	0	0.70711	0.57735	0.53152	0.54536	0.482915491	0.456517577	0.464105666

Tablo 25: Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18
SAW	0.016178724	0.010274942	0.010471534	0.00614	0.006396433	0.008489328	0.0118	0.03513	0.02898	0	0.00612	0.00453	0.00405	0.005811867	0.00645	0.00493998	0.005931156	0.00346
AHL	0.013064329	0.010109851	0.009098602	0.00533	0.00574564	0.007976131	0.01117	0.03731	0.02924	0	0.00599	0.0044	0.00385	0.005742163	0.00617	0.004084842	0.004765617	0.00357
ADA	0.018111526	0.011746585	0.011653034	0.00675	0.008182553	0.010205512	0.01404	0.03513	0.02465	0	0.0065	0.00318	0.00363	0.004945578	0.0053	0.005238162	0.002886567	0.00283
GZX	0.010866915	0.010441409	0.009322427	0.0052	0.006298932	0.006613927	0.00973	0.02963	0.02079	0	0.00485	0.0026	0.00281	0.003830828	0.00433	0.004583391	0.00249984	0.00245
ESB	0.015537958	0.009767044	0.009905079	0.00574	0.005404051	0.007469017	0.01137	0.03494	0.02717	0	0.00589	0.00436	0.00388	0.005938554	0.00612	0.004693839	0.006021874	0.00412

Tablo 26: Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Matrisi (Devamı)

K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	K31	K32	K33	K34	K35	K36
0.00781634	0.006227752	0.0059416	0.00765501	0.004559701	0.012828151	0.006666538	0.030561843	0.02063	0.00592385	0.02103	0	0.02173	0.02507	0.04055	0.045662708	0.032019632	0.009838261
0.00805798	0.006695548	0.005998155	0.00672715	0.003718094	0.014293439	0.007429544	0.032766692	0.01885	0.00592385	0	0	0.02173	0.02448	0.02712	0.033922419	0.025773494	0.006489952
0.00948638	0.006603665	0.007756842	0.008743097	0.005305203	0.010684301	0.004483974	0.020983426	0.02346	0	0	0	0	0.01793	0.02008	0.039292119	0.029695042	0.009306752
0.00632426	0.005778207	0.004654105	0.005828731	0.004126269	0.009994249	0.003751562	0.024480664	0.01642	0.00592385	0.02103	0.01394	0	0.01592	0.03693	0.03514394	0.025045768	0.008207784
0.0075259	0.005827757	0.005630696	0.006924137	0.00420032	0.010004139	0.005991439	0.025594924	0.01935	0.00592385	0	0.01394	0.02173	0.02664	0.0419	0.042770277	0.029019367	0.008966986

Tablo 27: Kriterlere ait Maksimum-Minimum Değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18
A+	0.018111526	0.011746585	0.011653034	0.00675	0.008182553	0.010205512	0.01404	0.03731	0.02924	0	0.0065	0.00453	0.00405	0.005938554	0.00645	0.005238162	0.006021874	0.00412
A-	0.010866915	0.009767044	0.009098602	0.0052	0.005404051	0.006613927	0.00973	0.02963	0.02079	0	0.00485	0.0026	0.00281	0.003830828	0.00433	0.004084842	0.00249984	0.00245

Tablo 28: Kriterlere ait Maksimum-Minimum Değerleri (Devamı)

K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	K31	K32	K33	K34	K35	K36
0.00948638	0.006695548	0.007756842	0.008743097	0.005305203	0.014293439	0.007429544	0.032766692	0.02346	0.00592385	0.02103	0.01394	0.02173	0.02664	0.0419	0.045662708	0.032019632	0.009838261
0.00632426	0.005778207	0.004654105	0.005828731	0.003718094	0.009994249	0.003751562	0.020983426	0.01642	0	0	0	0	0.01592	0.02008	0.033922419	0.025045768	0.006489952

Tablo 29: Aksiyonların İdeal Noktalara Göre Uzaklıkları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18
SAW	3.73572E-06	2.16573E-06	1.39594E-06	3.8E-07	3.19023E-06	2.94529E-06	5E-06	4.7E-06	6.8E-08	0	1.5E-07	0	0	1.60495E-08	0	8.89125E-08	8.2297E-09	4.3E-07
AHL	2.54742E-05	2.6789E-06	6.52512E-06	2E-06	5.93854E-06	4.97014E-06	8.2E-06	0	0	0	2.6E-07	1.7E-08	3.9E-08	3.85694E-08	8.3E-08	1.33015E-06	1.57818E-06	3E-07
ADA	0	0	0	0	0	0	0	4.7E-06	2.1E-05	0	0	1.8E-06	1.7E-07	9.86001E-07	1.3E-06	0	9.83015E-06	1.7E-06
GZX	5.24844E-05	1.70348E-06	5.43173E-06	2.4E-06	3.54803E-06	1.28995E-05	1.9E-05	5.9E-05	7.1E-05	0	2.7E-06	3.8E-06	1.5E-06	4.44251E-06	4.5E-06	4.28724E-07	1.24047E-05	2.8E-06
ESB	6.62325E-06	3.91858E-06	3.05535E-06	1E-06	7.72008E-06	7.4884E-06	7.1E-06	5.6E-06	4.3E-06	0	3.7E-07	3.1E-08	2.8E-08	0	1.2E-07	2.96287E-07	0	0

Tablo 30: Aksiyonların İdeal Noktalara Göre Uzaklıkları (devamı)

K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	K31	K32	K33	K34	K35	K36
2.789E-06	2.18834E-07	3.2951E-06	1.18393E-06	5.55774E-07	2.14707E-06	5.82178E-07	4.86136E-06	8E-06	0	0	0.00019	0	2.5E-06	1.8E-06	0	0	0
2.0403E-06	0	3.09298E-06	4.06404E-06	2.51891E-06	0	0	0	2.1E-05	0	0.00044	0.00019	0	4.7E-06	0.00022	0.000137834	3.90142E-05	1.12112E-05
0	8.44258E-09	0	0	0	1.30259E-05	8.67638E-06	0.000138845	0	3.5092E-05	0.00044	0.00019	0.00047	7.6E-05	0.00048	4.05844E-05	5.40372E-06	2.82502E-07
9.9991E-06	8.41516E-07	9.62698E-06	8.49353E-06	1.38989E-06	1.8483E-05	1.35276E-05	6.86583E-05	5E-05	0	0	0	0.00047	0.00012	2.5E-05	0.000110644	4.86348E-05	2.65846E-06
3.8435E-06	7.53061E-07	4.5205E-06	3.30862E-06	1.22077E-06	1.83981E-05	2.06815E-06	5.14343E-05	1.7E-05	0	0.00044	0	0	0	0	8.36615E-06	9.00159E-06	7.59122E-07

Tablo 31: Aksiyonların İdeal Olmayan NoktalarA Göre Uzaklıkları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18
SAW	2.82153E-05	2.57961E-07	1.88494E-06	8.8E-07	9.84822E-07	3.51713E-06	4.3E-06	3E-05	6.7E-05	0	1.6E-06	3.8E-06	1.5E-06	3.92452E-06	4.5E-06	7.3126E-07	1.17739E-05	1E-06
AHL	4.82863E-06	1.17517E-07	0	1.8E-08	1.16683E-07	1.8556E-06	2.1E-06	5.9E-05	7.1E-05	0	1.3E-06	3.3E-06	1.1E-06	3.6532E-06	3.4E-06	0	5.13374E-06	1.2E-06
ADA	5.24844E-05	3.91858E-06	6.52512E-06	2.4E-06	7.72008E-06	1.28995E-05	1.9E-05	3E-05	1.5E-05	0	2.7E-06	3.4E-07	6.7E-07	1.24267E-06	9.5E-07	1.33015E-06	1.49557E-07	1.4E-07
GZX	0	4.54768E-07	5.00978E-08	0	8.00813E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.48551E-07	0	0
ESB	2.18186E-05	0	6.50405E-07	2.9E-07	0	7.31179E-07	2.7E-06	2.8E-05	4.1E-05	0	1.1E-06	3.1E-06	1.1E-06	4.44251E-06	3.2E-06	3.70878E-07	1.24047E-05	2.8E-06

Tablo 32: Aksiyonların İdeal Olmayan Noktalara Göre Uzaklıkları (Devamı)

K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	K31	K32	K33	K34	K35	K36
2.2263E-06	2.02091E-07	1.65764E-06	3.33529E-06	7.08301E-07	8.031E-06	8.49709E-06	9.17461E-05	1.8E-05	3.5092E-05	0.00044	0	0.00047	8.4E-05	0.00042	0.000137834	4.86348E-05	1.12112E-05
3.0058E-06	8.41516E-07	1.80647E-06	8.07157E-07	0	1.8483E-05	1.35276E-05	0.000138845	5.9E-06	3.5092E-05	0	0	0.00047	7.3E-05	5E-05	0	5.29584E-07	0
9.9991E-06	6.81381E-07	9.62698E-06	8.49353E-06	2.51891E-06	4.76173E-07	5.36428E-07	0	5E-05	0	0	0	0	4E-06	0	2.88337E-05	2.16157E-05	7.93436E-06
0	0	0	0	1.66607E-07	0	0	1.22307E-05	0	3.5092E-05	0.00044	0.00019	0	0	0.00028	1.49211E-06	0	2.95095E-06
1.444E-06	2.45526E-09	9.5373E-07	1.19991E-06	2.32541E-07	9.78206E-11	5.01705E-06	2.12659E-05	8.5E-06	3.5092E-05	0	0.00019	0.00047	0.00012	0.00048	7.82846E-05	1.57895E-05	6.1357E-06

Ek.5

UYGULAMA ANKETİ

Sayın katılımcı,

Bu anket formu, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ulaştırma ve Lojistik Yönetimi Ana Bilim Dalı'nda yürütülen “**Türkiye’deki havalimanlarının sürdürülebilirlik uygulamalarının değerlendirilmesi**” konulu yüksek lisans tezinin uygulama bölümü için hazırlanmıştır. Vereceğiniz yanıtlar, ülkemizdeki havalimanlarının sürdürülebilirliğinin geliştirilmesi için önerilerde bulunulmasına katkı sağlayacaktır. Anketten elde edilen veriler, sürdürülebilirlik kriterlerinin önem derecelerini sıralayan Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemi ile incelenmek istenmektedir.

Anket yanıtlarınızın doğru bir şekilde değerlendirilebilmesi için tüm soruların eksiksiz doldurulması gerekmektedir. Çalışmamıza göstermiş olduğunuz hassasiyetiniz ve değerli katkılarınızdan dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Saygılarımla,

Namık ÖZTÜRK

ANKET DOLDURULMASI İLE İLGİLİ AÇIKLAMALAR

Anketler Tablo 1’de açıklanan önem derecelerinden birinin seçilmesi ile doldurulur. Örneğin “Havalimanı faaliyetleri kriterinin ulaşım kolaylığı kriterinden **kuvvetli derecede önemli** olduğunu düşünüyorsanız asağıdaki gibi işaretleyiniz. Anket kriterleri ile ilgili açıklamalara sayfa dörtten itibaren yer verilmiştir.

Havalimanı faaliyetleri	9	8	7	6		4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ulaşım kolaylığı
-------------------------	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------------------

Tablo 1: Karşılaştırmada Kullanılan Önem Dereceleri Tablosu

Önem derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	Faktörler aynı öneme sahiptir
3	Orta derecede önemli	Bir faktör diğerine göre biraz daha önemlidir
5	Kuvvetli derecede önemli	Bir faktör diğerinden kuvvetle daha önemlidir
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir faktör diğerine göre yüksek derecede kuvvetle tercih edilmektedir
9	Mutlak derecede önemli	Faktörlerden biri diğerinden çok yüksek derecede önemlidir
2, 4, 6, 8	Ara değerleri temsil etmektedir	İki faktör arasındaki tercihte küçük farklar olduğunda kullanılır

Kaynak: Saaty, TL., Decision Making for Leaders, Lifetime Learning Publications, CA, 1982, s.78’den aktaran Timor, 2011, s.41

ANA KRİTERLERİN KARŞILAŞTIRILMASI																		
Kriter	Puan Cetveli																	Kriter
Sosyal	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çevresel
Sosyal	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekonomik
Sosyal	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Operasyonel
Çevresel	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekonomik
Çevresel	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Operasyonel
Ekonomik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Operasyonel
SOSYAL ALT KRİTERLERİN KARŞILAŞTIRILMASI																		
Çalışan memnuniyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Toplum refahı
Çalışan memnuniyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yolcu memnuniyeti
Toplum refahı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yolcu memnuniyeti
SOSYAL ALT KRİTERLERİN KARŞILAŞTIRILMASI																		
Sosyal Sürdürülebilirlik Çalışan Memnuniyeti Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması																		
İş sağlığı ve emniyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çalışan refahı
İş sağlığı ve emniyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çalışan uygulamaları ve prosedürleri
Çalışan refahı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çalışan uygulamaları ve prosedürleri
Sosyal Sürdürülebilirlik Toplum Refahı Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması																		
Kamu farkındalığı ve eğitim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yerel kimlik, kültür ve miras
Kamu farkındalığı ve eğitim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Paydaş ilişkileri
Yerel kimlik, kültür ve miras	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Havalimanı Güvenliği
Yerel kimlik, kültür ve miras	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Paydaş ilişkileri
Yerel kimlik, kültür ve miras	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Havalimanı Güvenliği
Paydaş İlişkileri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Havalimanı Güvenliği
Sosyal Sürdürülebilirlik Yolcu Memnuniyeti Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması																		
Erişilebilirlik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yolcu Refahı

ÇEVRESEL ALT KRİTERLERİN KARŞILAŞTIRILMASI																			
Çevre dostu yapım tasarımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ulaştırma Faaliyetlerinin Çevresel Etkileri	
Çevresel Sürdürülebilirlik Çevre Dostu Yapım Tasarımı Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması																			
Gürültü azaltımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Emisyon azaltımı	
Gürültü azaltımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Verimli su kullanımı	
Gürültü azaltımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Verimli enerji kullanımı	
Gürültü azaltımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık ve materyal yönetimi	
Gürültü azaltımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Su kirliliği azaltımı	
Gürültü azaltımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bioçeşitliliği koruma ve arazi kullanımı	
Emisyon azaltımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Verimli su kullanımı	
Emisyon azaltımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Verimli enerji kullanımı	
Emisyon azaltımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık ve materyal yönetimi	
Emisyon azaltımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Su kirliliği azaltımı	
Emisyon azaltımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bioçeşitliliği koruma ve arazi kullanımı	
Verimli su kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Verimli enerji kullanımı	
Verimli su kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık ve materyal yönetimi	
Verimli su kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Su kirliliği azaltımı	
Verimli su kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bioçeşitliliği koruma ve arazi kullanımı	
Verimli enerji kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık ve materyal yönetimi	
Verimli enerji kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Su kirliliği azaltımı	
Verimli enerji kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bioçeşitliliği koruma ve arazi kullanımı	

Atık ve materyal yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Su kirliliği azaltımı
Atık ve materyal yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bioçeşitliliği koruma ve arazi kullanımı
Su kirliliği azaltımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bioçeşitliliği koruma ve arazi kullanımı
Çevresel Sürdürülebilirlik Ulaştırma Faaliyetlerinin Çevresel Etkileri Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması																		
Gürültü kirliliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Hava kalitesi
Gürültü kirliliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Su kullanımı
Gürültü kirliliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Enerji kullanımı
Gürültü kirliliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık boşaltımı
Gürültü kirliliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Su kirliliği
Gürültü kirliliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bioçeşitlilik ve arazi kullanımı
Hava kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Su kullanımı
Hava kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Enerji kullanımı
Hava kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık boşaltımı
Hava kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Su kirliliği
Hava kalitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bioçeşitlilik ve arazi kullanımı
Su kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Enerji kullanımı
Su kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık boşaltımı
Su kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Su kirliliği
Su kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bioçeşitlilik ve arazi kullanımı
Enerji kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık boşaltımı
Enerji kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Su kirliliği
Enerji kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bioçeşitlilik ve arazi kullanımı
Atık boşaltımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Su kirliliği
Atık boşaltımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bioçeşitlilik ve arazi kullanımı
Su kirliliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bioçeşitlilik ve arazi kullanımı
EKONOMİK ALT KRİTERLERİN KARŞILAŞTIRILMASI																		
Finansal Ölçütler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dolaylı ekonomik etkiler
Ekonomik	Sürdürülebilirlik								Finansal Ölçütler				Alt Kriterlerinin					

Karşılaştırılması																			
Karlılık	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Havacılık dışı gelirler	
Karlılık	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Havacılık gelirleri	
Karlılık	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sorumluluk sigortası	
Havacılık dışı gelirler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Havacılık gelirleri	
Havacılık dışı gelirler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sorumluluk sigortası	
Havacılık gelirleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sorumluluk sigortası	
Ekonomik Sürdürülebilirlik Dolaylı Ekonomik Etkiler Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması																			
Sürdürülebilirlik Değerlemesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Araştırma ve geliştirme	
Sürdürülebilirlik Değerlemesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdürülebilir davranış teşvikleri	
Sürdürülebilirlik Değerlemesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kamu katkıları	
Araştırma ve geliştirme	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sürdürülebilir davranış teşvikleri	
Araştırma ve geliştirme	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kamu katkıları	
Sürdürülebilir davranış teşvikleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kamu katkıları	
OPERASYONEL ALT KRİTERLERİN KARŞILAŞTIRILMASI																			
Havalimanı faaliyetleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ulaşım kolaylığı	
Operasyonel Sürdürülebilirlik Ulaşım Kolaylığı Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması																			
Havalimanı ulaşım türlerinin çeşitliliği ve yeterliliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Havalimanı ulaşımında trafik yoğunluğunun azaltılması	
Operasyonel Sürdürülebilirlik Havalimanı Faaliyetleri Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması																			
Yolcu ve uçak kolaylıkları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Emniyet ve acil durum yönetimi	
Yolcu ve uçak	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mania kontrolü	

kolaylıkları																			
Emniyet ve acil durum yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mania kontrolü	



Ek.6

UYGULAMA ANKETİ

Sayın katılımcı,

Bu anket İstanbul Üniversitesi Ulaştırma ve Lojistik Yönetimi Ana Bilim Dalında yapılmakta olan yüksek lisans tez çalışması için hazırlanmıştır. **Sürdürülebilirlik kriterlerine göre** aşağıda çalışmış olduğunuz havalimanı ile ilgili 0-100 arasında puanlama yapmanız istenmektedir. Sadece dolaylı ekonomik etkiler başlığı altındaki kriterleri **0 ya da 1** rakamları ile puanlandırmanız gerekmektedir. Anketten elde edilen sonuçlar ülkemizde ki havalimanlarının toplumumuza sağladığı katkılarının artırılmasına yardımcı olacaktır. Değerli zamanınızı ayırdığınız için teşekkür ederim.

Saygılarımla.

Sürdürülebilirlik Kriterleri	AHL	SAW	ESB	ADB	GZT	ADA	TZX	VAN
Çalışan Memnuniyeti ile İlgili Kriterler								
İş sağlığı ve emniyeti								
Çalışan refahı								
Çalışan uygulamaları ve prosedüleri								
Toplum Refahı ile ilgili Kriterler								
Kamu farkındalığı ve eğitim								
Yerel kimlik, kültür ve miras								
Paydaş ilişkileri								
Havalimanı güvenliği								
Yolcu Memnuniyeti ile ilgili Kriterler								
Erişilebilirlik								
Yolcu refahı								
Çevre Dostu Yapım Tasarımı ile ilgili Kriterler								
Gürültü azaltımı								
Emisyon azaltımı								
Verimli su kullanımı								

Verimli enerji kullanımı								
Atık ve materyal yönetimi								
Su kirliliği azaltımı								
Bioçeşitliliği koruma ve arazi kullanımı								
	AHL	SAW	ESB	ADB	GZT	ADA	TZX	VAN
Ulaştırma Faaliyetlerimim Çevresel Etkileri ile ilgili Kriterler								
Gürültü kirliliği								
Hava kalitesi								
Su kullanımı								
Enerji kullanımı								
Atık boşaltımı								
Su kirliliği								
Bioçeşitlilik ve arazi kullanımı								
Finansal Ölçütler ile ilgili Kriterler								
Karlılık								
Havacılık dışı gelirler								
Havacılık gelirleri								
Sorumluluk sigortası								
Dolaylı Ekonomik Etkiler ile ilgili Kriterler								
Sürdürülebilirlik değerlemesi								
Araştırma ve geliştirme								
Sürdürülebilir davranış teşvikleri								
Kamu katkıları								
Havalimanı Faaliyeti ile ilgili Kriterler								
Yolcu ve uçak kolaylıkları								
Mania kontrolü								
Emniyet ve acil durum yönetimi								
Ulaşım Kolaylığı ile ilgili Kriterler								
Havalimanı ulaşım türlerinin çeşitliliği ve yeterliliği								

Havalimanı ulaşımında trafik yoğunluğunun azaltılması								
---	--	--	--	--	--	--	--	--



ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Namık ÖZTÜRK
Yabancı Dil : İngilizce
Doğum Yeri ve Yılı : Kastamonu/ 1994
E-Posta : n.ozturk@ogr.iu.edu.tr

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

2008-2012, Prof. Dr. Saime İnal Savi Anadolu Lisesi

2012-2016, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sivil Havacılık Yüksekokulu, Havacılık Yönetimi

2017-2018: Araştırma Görevlisi / İstanbul Arel Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu

2018-.....: Uzman / THY A.O.