

HAVALİMANI YÖNETİMİ ve SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Alper Dalkıran¹

¹Hill International Inc., Maskat, Umman, alper@kobilisim.com

DOI: [10.23890/SUHAD.2018.0211](https://doi.org/10.23890/SUHAD.2018.0211)

ÖZET

Havalimanları oldukça geniş alanlara yayılmış, birbiri ile bütünleşik birçok işlevi bir arada ya da ayrı ayrı gerçekleştiren; bölümlere ayrılmış ve bu bölümlerin genellikle ayrı binalar halinde görüldüğü yerleşkelerdir. Bu yerleşkeler yolcu taleplerine bağlı olarak kullanılır. Havalimanlarının kullanılma oranı bir bölgenin ticaretinin ve ekonomisinin gerek üretim gerekse hizmet olarak ne kadar geliştiğini ve gelişeceğini anlatan bir göstergedir. Havalimanları işletme şartları düşünülerek planlanır, geleceğe dönük olarak kolaylıkla işletilebilecek şekilde tasarlanır ve yapılırlar. Sürdürülebilir bir havalimanı yönetimi, anahtar etmenlerin neler olduğunun, planlanma, tasarım, yapım ve işletme ömrü evreleri boyunca bilinmesi ile mümkün olur. Bu çalışmada, sürdürülebilir bir havalimanının hangi etmenlere odaklanarak planlanıp, projelendirilip, işletileceği geniş bir bakış açısı ile tanımlanmış; ana hatları ile ortaya konulmuş ve bütünsel bir yaklaşım içinde sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Havalimanı Yönetimi, Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Havalimanı Tasarımı, Sürdürülebilir Havalimanı Projesi, Sürdürülebilir Havalimanı İşletimi

ABSTRACT

Airports are quite big campuses, divided into the groups of buildings, generally separated groups of buildings which are achieving lots of functions, both integrated and stand alone. These campuses are using by the demands of the passengers. Airport usage statistics should be understood as a vital index of the how the local trade, economy, production, and services developed and how this trend will develop. Airports do plan by the operational conditions, design to be operated easily in the future, and build. A sustainable airport management can be achieved by knowing of the key factors during the planning, designing, building, and operating in life cycle phases. This paper describes factors to focus for planning, projecting, and operating of the sustainable airport as a wide point of view; exposed in outlines and represented in a holistic approach.

Keywords: Airport Management, Sustainability, Sustainable Airport Design, Sustainable Airport Project, Sustainable Airport Operations

1. GİRİŞ

Havalimanı projelerinin tasarımı ve yapımı sırasında uygulanacak sürdürülebilirlik tavsiyeleri, uygulamaları ile birlikte havalimanı işletmelerini açılışından itibaren ekonomik, işletmesel, çevresel ve sosyal alanlarda artı değerler katar. Projeler ve işletmeler açısından sürdürülebilirlik ya da sürdürülebilir etkileri olan uygulamalar kavramı

sadece bir bölge için değil tüm dünyanın üzerinde düşünmesi gereken önemli bir konudur. Havalimanlarının birbiri ile hava köprüsü ile bağlanması, küresel olarak çevresel etkileri de arttırmış ve çevresel sorunların yanında işletimsel, sosyal ve ekonomik olarak kendi ayakları üzerinde durabilen, yaşanan çevreye zarar vermeyen varlıkları tanımlar hale gelmiştir. Havalimanları etrafında

yaşayan insanlar düşünüldüğünde ise, havalimanlarının bulunduğu kampüslerin yöneticilerinin aldıkları kararlar ile çevre, ekonomik ömür, sosyal alanlarda etkilerinin olduğu görülür. Bu anlamda yönetim kademeleri sürdürülebilir bir havalimanı açısından ana sorumlu haline gelir. Havalimanlarının sürdürülebilir yönetimi, yoğun sorumluluk gerektiren bir kavram haline gelmiştir. Sürdürülebilir Havalimanı Yönetimi kavramındaki temel amaç daha az zarar verilerek, ya da hiç zarar vermemek hedefiyle, bu ekonomik varlıkların ömürlerini daha uzun yıllar boyunca, kârlılıklarını koruyabilecek şekilde yenilikçi yöntemleri keşfedilerek uygulanması olmalıdır.

Sürdürülebilir Havalimanı konusunda yapılan taramalarda, havalimanlarında yenilikçi yöntemler ile hizmetlerin oluşturulabilmesi ve bu hizmetlerin yolculara sunulması konusunda havalimanlarının yapabileceklerinin listelendiği Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Havacılık Yönetiminin içerisinde yer alan Havalimanı Müşterek Araştırma Programının (Airport Cooperative Research Program – ACRP) 18 nolu raporunda Martin, havayollarının kontrol edebileceği etkenleri, yerel nüfusun harekete geçirilmesi ile başlayacağını belirtmektedir (Martin, 2009).

Bu duruma ek olarak McKelvey, yayınlamış olduğu kitapta, (Planning and Design of Airports) havalimanı planlamasını ve projelendirmesini ele almış ayrıca havalimanının standart planlama çalışmalarının dışında çevresel ve finansal etkenler olarak iki önemli noktayı da incelemiştir (Horonieff, 2010). Bu çalışma sırasında havalimanı projelerinin finansal stratejisinin neler olabileceği, nasıl planlanacağı ve bu yatırımların nasıl gerçekleştirileceği ile ilgili bilgiler verilmektedir. Bununla birlikte, çevresel etkiler ekolojik ve sosyolojik etmenler etrafında incelenmiş işletme konuları ekonomik kazanımlar ile tariflenmiştir. Bütünsel bir anlamda bir bakış ile kullanıcılar ve yerel yönetimin kalkınması noktasına odaklanmıştır.

Havalimanı tasarımı ve mühendisliği hakkında yazılmış bir başka kitap (Airport Engineering), havalimanının tasarım kriterleri için trafik tahmini konusunu temel bir parametre olarak aktarılmaktadır (Ashford, 2011). Birçok tahmin ve bireysel yaklaşımın kullanılabilirliğini belirten kitap bu konuda havacılık organizasyonlarının büyüme rakamlarının ve yolcu, uçak hareketleri ve yolcu başına kat edilen kilometre gibi değerlerin detaylıca incelenmesi ve havalimanının

kurulması planlanan bölge için ekonomik koşulların değerlendirilmesini işaret etmektedir.

Trafik tahmini ile ilgili aktarılan geleneksel yöntemler aşağıdaki gibidir.

- Bilirkişi görüşü,
- Oranlar ve ulusal istatistikler,
- Trend analizleri,
- Pazar payı
- Ekonomik modeller

Bununla birlikte aşağıdaki yöntemler de tümleşik çözümlerdir.

- En yüksek sezon tahminleri,
- Rota seçimi modelleri,
- Şekilsel modeller ile yapılan tahminler

Bu açıdan bakıldığında, ICAO raporları (IATA Report, 2016) içerisinde elde edilecek bilgiler oldukça büyük önem taşır. Bu bilgilerin düzgün olarak değerlendirilmesi havalimanlarının kapasite planlamaları için can alıcı öneme sahiptir. Bu rapor içerisindeki bölgesel (Tablo 4, Sayfa 5) ve ülke içi (Tablo 5, Sayfa 6) verilerinin incelenmesi gelecek için en önemli tahminin yapılmasını sağlar. Bu tablolardaki veriler ve yatırım kararlarının tutarlı şekilde incelenmediği durumlarda havalimanı yatırımlarının geri ödemesinin tahmin edilen süreden sonra gerçekleştiği ya da hiç gerçekleşmediği görülür.

Benzer bir çalışma olan, (Kazda'nın 2007) yılında yayınlamış olduğu Havalimanı Tasarımı ve İşletmesi isimli kitapta ise havalimanı tasarımının yapılacağı trafik tahmini için birden fazla tahminin yapılmasının gerektiği vurgulanmıştır. Benzer yöntemlerin aktarılmasının yanısıra, ekonometrik modeller, seyahat tipinin de hesaplara katılması, dağıtılmış seçimlerin modellenmesi ve sunulacak hizmetin oluşturması beklenen ek trafiğin de hesaplanması gerektiğinin üzerinde durulmuştur. Bununla birlikte geçmiş uçuş kayıtlarının önemine değinilmiştir.

Havalimanı tasarımı açısından önemli olan bu verilerin yanında yeşil havalimanı yapılabilmesi için bir standart olan yeşil bina sertifikasyonunun kullanılması bir yöntem olarak kullanılmalıdır. Yeşil binaların yapılması konusunda bir standart olmuş LEED (Leadership in Energy and Environmental Design – Çevresel Tasarımda ve Enerjide Liderlik) havalimanlarının tasarımlarında da kullanılmaktadır (Leed, 2018). LEED, havalimanları açısından bir model olarak Sürdürülebilir Havalimanı Yönergesi (Andolino, 2013), Amerika Birleşik Devletleri,

Şikago, Havacılık Otoritesi tarafından yayımlanmış ve içerisinde çevresel etkilerin hem havalimanı planlaması hem havalimanı projesi ve de havalimanı işletmesinde hangi eylemlerle yapılması gerektiğini aktarmıştır. Bu kitap içerisinde proje ile yapılan faaliyetlerin işletme ile birlikte devamına ilişkin birçok yönerge bulunmaktadır.

Havalimanlarındaki enerji ihtiyacının nasıl karşılandığı ve havalimanlarının çevresel sürdürülebilirliği için ne çeşit bir etkiye sahip olduğu konusunda yapılan neredeyse sıfır ekserjili havalimanı incelemesinde birçok enerji yöntemi incelenmiş ve ekserji optimizasyonları ile düşük ısıtma sıcaklıklarında bu hedefe yaklaşmanın daha uygun olduğu aktarılmıştır (Kılıkış, 2016).

Havalimanlarının işletme şartları ve kullanım oranlarına göre sınıflandırılırlar. Bu anlamda az yolcuya hizmet veren küçük havalimanları ile ilgili yayınlanan, “Küçük Havalimanı Yönetimi için Rehber” isimli yayımlanmış olduğu ACRP 16 nolu raporda havalimanlarının finansal olarak bakışı, organizasyonu, işletmesel etkinlikleri, planlanması ve geliştirilmesi ile ilgili detaylar anlatılmaktadır (Grothaus, 2009). Bu genel bakış havalimanı konusunu bütünsel olarak kapsayan önemli bir belgedir. Ancak bu rapor sürdürülebilirlik konusunda bir yaklaşımda bulunmamıştır.

Sürdürülebilir Havalimanı Yönetimi konusunda Uluslararası Havalimanları Konseyi'nin (Airports Council International – ACI) 2005 yılında yayınladığı ve bütünsel yaklaşımını aktarmış olduğu yaklaşıma yönelik olarak EONS kısaltması ile tariflemiş olduğu yöntem (Economic viability, Operational efficiency, Natural resource conservation,, Social Responsibility – Ekonomik varlık, İşletme verimliliği, Doğal kaynakların korunması, Sosyal sorumluluk) havalimanlarının işletmesine yönelik bir yaklaşımdır (ACI, 2005). Bu belge ile havalimanının tasarımı LEED ile birlikte yapılması konusuna değinse de bu konuda planlama, yapım, işletmeye devir ve sonrasında da işletme açısından bir bakış açısı sağlamamaktadır.

Çalışanlar açısından ele alındığında ise havalimanları ve havacılık sektörünün çevresel etkenlerin nedenleri hakkında bilinçlenmesi ve çalışanlar dolayısıyla artabilecek çevresel etkenler bir girdi olarak kabul edilir. Bu anlamda Maleviti, yapmış olduğu çalışmasında havacılık personeli arasında yapmış olduğu bir tarama çalışmasında çevresel yönetim sistemlerinde sürekli gelişime dikkat çekmiş ve

havacılık sektöründe yapılan çalışmaların çalışanlar tarafından algılanmasını araştırmıştır (Maleviti, 2017).

Havalimanlarından salınan karbondioksit miktarını sadece terminal binası olarak değil havayollarının hareketleri de dahil olarak incelemiş olan Kılıkış, büyük havalimanlarının projelendirilmesi sonrasında oluşacak çevre etkilerinin sadece havalimanı terminali ile sınırlı kalamayacağını göstermiştir (Kılıkış, 2014). Bununla birlikte havalimanı yapımı boyunca kesilecek ve sonrasındaki CO₂ salınımı dolayısıyla oluşacak toplam etkininin tahmin edilenin çok üzerinde olabileceğini göstermiştir.

Havalimanlarının sürdürülebilirliğini Yaşam Ömrü Değerlendirilmesi tekniği (Life Cycle Assessment – LCA) ile ortaya koyduğu sonuçlarında, Zanetti havacılık için önemli bir açığın kapatıldığını belirtmiştir (Zanetti, 2016). Sürdürülebilir düşüncüyü anlamak konusunda daha etkili olan LCA hesaplamalarının gelecek proje adımlarının alt bölümlere ayrılarak daha da etkin olarak kullanılabilirliğini tespit etmiştir. Bu çalışma sürdürülebilirlik konusunda daha ileri bir bakış açısı getirmesi açısından önemlidir.

Sürdürülebilir havalimanlarının önemli bileşenlerinden birisi de atık yönetimidir. Özellikle havalimanlarının en büyük çevre kirleticisi olarak hatırlanması, atık yönetiminin verimli olarak yapılması gerekliliğini ortaya çıkarır. İngiliz Havacılık Otoritesinin atık yönetiminin nasıl yapıldığını inceleyen yazısında, yazarlar bu etkinlikleri sosyal sorumluluk ile birleştirmiş ve çevresel etkilerin azaltılması için atık miktarının azaltılması, tekrar kullanımın ve geri dönüşüm çizgisinde olduğunu aktarmıştır (Pitt, 2003).

Havalimanlarının belirli parametrelere göre değerlendirilmesinin yapılması havalimanları açısından bir ölçme sistemi sayesinde kendilerini anlamasını sağlar. Baltazar'ın geliştirmiş olduğu yöntem ile işletme, yönetim, yönetmelikler, havayolları ve yolcular açısından oluşturulan bir indikatör ile havalimanları performansı ve verimliliğini ölçmeyi hedeflemiştir (Emilia, 2018). Bu çalışma içerisinde çevresel değerler incelenmiş ve bu anlamda indeksi, karbon izi, atık geri dönüşümü ve yüzdesi, yenilenebilir enerji tüketimi, enerji tüketimi ve su tüketimi başlıkları altında incelemiştir.

Benzer bir ölçümleme çalışması havalimanları (Kılıkış, 2016) ve hem havalimanı hem de havayolu çiftleri için (Kılıkış, 2017) yapmış oldukları çalışmalarda

havalimanlarını sürdürülebilirlik parametreleri ile oluşturdukları indekslerle ölçmüşlerdir. Bu ölçüler bir havalimanlarının diğer havalimanlarına göre işletme göstergeleri ile sürdürülebilirlik durumunu incelemiştir. Bu anlamda sürdürülebilirlik anlamında havalimanının işletme performansını en geniş hali ile ele almış iki çalışmadır.

Havalimanlarının yönetimleri için performans kriterlerini ve ölçümlerini kendi yöntemi ile göstermiş olan Bezerra, işletmesel konulardaki güvenlik, ekonomik ve hizmet kalitelerini incelemiştir. Uzun süreli olarak havalimanlarının işletilmesi ile oluşacak sonuçları ortaya koymuş ve çalışması ile havalimanı sektöründeki geçmiş performans ölçümü kriterlerini geliştirmiştir (Bezerra, 2018).

Havalimanı paydaşları ile ilgili yapılan bir çalışmada Amaneshi birbiri ile çatışmakta olan ihtiyaçları pazar ve yönetmelikler açısından ele almış ve sorunun çözümünün tek bir boyutta olamayacağını vurgulamıştır. Havayollarının desteklenerek sürdürülebilir bir havalimanı yönetiminin sağlanacağını vurgulamış olan yayın pratik çözüm yollarını ortaya koymuştur (Amaeshi, 2005).

Havalimanlarını ekonomik olarak sürdürülebilir kılacak olan yeni varış noktalarının havalimanlarına eklenmesini paydaşlar ile yapılacak geliştirme süreçleri açısından incelemekte olan Stephenson, aşağıdaki kriterleri belirlemiştir (Stephenson, 2018).

- Şu anki pazarın büyüklüğü,
- Her iki havalimanındaki nüfus büyüklükleri,
- Bu havalimanını destekleyecek yolcu büyüklükleri,
- İki şehrin ne açıdan birleştirilebilir olduğu,
- Yolcu tiplerinin karışım oranları,
- Kargo potansiyeli,
- İşletme bakış açısı,
- Havalimanları arasındaki mesafe,
- Sezon bilgisi.

Yukarıdaki değişkenlerin detaylıca değerlendirilmesi sonrasında yeni uçuş rotasının eklenmesinin kârlılığı ve faydaları göstereceğini belirtmiştir.

Yukarıda aktarılmış olan tüm taramaların Sürdürülebilir Havalimanı Yönetimi” kavramının bir parçasını detayları ile aktardığı görülmektedir. Ancak Sürdürülebilir bir havalimanının bütün yönleri ile ele alan bir çalışmanın eksikliği hissedilmektedir. Bu makalede süreç en başından sonuna kadar geniş olarak birçok yönüyle incelenecek, okuyucuya aktarılacak ve havalimanı yönetiminin planlamadan başlayarak

işletme boyunca nasıl yapılması gerektiği gösterilecektir.

Bu makale ile aşağıdaki kavramlar üzerinde ayrıca durulmuştur.

- Sürdürülebilirliğin projeler ve işletmeler için ne anlama geldiği,
- Sürdürülebilirlik uygulamalarının birbirlerine etkisi,
- Aktarılan yöntemlerin ve uygulamaların sonuçları,
- Sürdürülebilirliğin sonucunda ne hedeflendiği.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİR

HAVALİMANLARININ ÖN ŞARTLARI

Sürdürülebilirlik her kurum, şirket ve kişi için farklı tanımları olabilecek bir kavramdır. Her birimin kendine ait ölçütler ile bu durumu değerlendirmeyi düşünmesi anlaşılabilir. Bunun yanında, tanımların da herkes tarafından kabul edilebilir olması gerekir. ACI sürdürülebilirliği, "Havalimanlarının Ekonomik yaşama gücünü, İşletme verimliliğini, Doğal kaynakların korunmasını ve sosyal sorumlulukların tümleşik bir şekilde, bütüncül bir yaklaşımla yönetilmesi" olarak tanımlar (ACI, 2005). ACRP ise "Havalimanlarının yönetimini içeren çok çeşitli pratikleri kapsayan geniş bir anlatım" olarak tanımlar (Berry, 2008). Türkiye'nin önde gelen Havalimanı İşletmecilerinden TAV, raporunda, sürdürülebilirliği, "uzun vadeli fayda yaratmak üzere çevrenin korunması ve sosyal gelişime olan bağlılığını" vurgulayarak "üçlü yaklaşımı, ekonomik, çevresel ve sosyal etkilerin yönetimi, bütünsel bir çevrede ele almanın, faaliyetlerinin tümünde kurumsal yaratıcı gücü geliştireceğini" anlatmaktadır (Youseff, 2011).

Genel olarak tüm tanımlar bir özet olarak ele alındığında, aşağıdaki maddeler sürdürülebilirlik tanımı için geçerli olacaktır.

- Enerji tüketiminin azaltılması,
- Su ve hava kalitesine olan etkilerin azaltılması ve kirlenmenin düşürülmesi,
- Atıkların azaltılması,
- Kaynak kullanımının azaltılması,
- İnşaat ve proje tekniklerinin iyileştirilmesi,
- İnşaat, proje ve işletme güvenlik önlemlerinin geliştirilmesi,
- İnşaatlar sırasında havalimanı işletmesinin aksamasının engellenmesi,
- Havalimanı çevresine etkinin azaltılması,
- Bütün maliyetlerin aşağıya çekilmesi.

2.1. Sürdürülebilir Havalimanı Tasarımı ve Projelendirilmesi

Havalimanı Projelerinde Sürdürülebilirlik konusunda önemli bir kavram 'denetlemek'tir. Bir başka şekilde anlatımı ile 'kontrol' olarak da tanımlanabilir. 'Kontrol'ün sürdürülebilirlik etkisi tasarımın, planlamanın yapıldığı durumlardaki denetlemenin artırılması projenin sürdürülebilirliği ile ilgili becerileri de arttıracaktır. Örnek vermek gerekirse tasarım sırasında hangi malzemelerin kullanılacağı belirlenmesi sürdürülebilir bir proje ve sürdürülebilir bir havalimanı işletmesinin de temellerini atmış olur. Genel olarak inşaat taşeronları kendileri için en ekonomik olan yöntemleri seçmek isterlerse de, bununla birlikte çoğunlukla bilgi ve deneyimleri yeterli olamayabilir. Bahsedilen yetersizlik ve isteksizlik sonucunun işletmenin gelecek 20 ya da 50 yılını ne yönde etkileyeceğinden emin olunması gerekir. Bu sebeple proje planlaması ve tedariki ile tasarımı mutlaka denetlenmelidir, kontrol altında tutulmalıdır.

2.1.1. Sürdürülebilir Proje Pratikleri

Sürdürülebilir Projeler için pratiklerin bir veri tabanı altında toplanması faydalı proje ve işletme adına faydalıdır. Bilgi birikiminin artıyor olması bir sonraki projede veya işletmeye geçiş süreci sonrasında bitirilmiş ya da bitirilmemiş projelerin tanınması açısından bu veri tabanının tasarlanması ve ulaşılabilir durumda tutulması önemlidir. Bu faydalardan tasarım sırasında, inşaat işlerine başlamadan önce, inşaat işleri sırasında ya da işlerin teslimi ve testler sırasında erişilmesi bilgi sürdürülebilirliğini de sağlayacaktır. Bununla birlikte, projelerin temel ya da yardımcı işlevleri olan yöntemler, taşıma ve tedarik, malzeme seçimi, teçhizat seçimi, tekrar kullanım gibi konularda yardımı olabilir. Bu pratikler ACRP'nin yayınlamış olduğu Sürdürülebilir Havalimanları için İnşaat Pratikleri isimli ve 42 numaralı raporunda aşağıdaki gibi listelenmiştir (Greenberger, 2011).

- Kurallar ve Yönetmelikler,
- Yapım ve İnşa Yöntemleri,
- Lojistik,
- Teçhizat,
- Taşıma işleri,
- Malzemelerin Tekrar Kullanımı ve Geri Kazanımı,
- Sürdürülebilir Malzemeler.

Aynı rapor içerisinde yukarıdaki maddelere ek olarak ek filtrelenebilir kriterler de eklenmiştir. Bunlar aşağıdaki gibidir.

- Sürdürülebilirlik hedefleri,
- Planlama,
- Teklif isteme ve talep yönetimi yeterlilikleri,
- Eğitim ve insan kaynakları,
- Toplantılar,
- Pazarlama ve çevre iletişimi,
- İş ve işçi sağlığı,
- Yeterlilik ve performans yönetimi.

Bu başlıklar altında toplanabilecek pratiklerin öğretilmesi, takip edilmesi ve geliştirilmesi sürdürülebilir inşaat ve yapım süreçleri ve sonrasında kurulabilecek sürdürülebilir işletmeleri sağlayacağı kesindir.

Havalimanı tasarımı ve yapımı noktasında en önemli standart örgütü LEED olmaktadır. LEED İngilizce olarak Leadership in Energy and Environmental Design kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Enerji, Çevre Tasarımında Liderlik anlamına gelmektedir (Andolino, 2013). Sürdürülebilir havalimanlarının projelendirilmesi için öncelikle sürdürülebilir bir havalimanı planlanmalıdır.

2.1.2. Sürdürülebilir Havalimanlarının Planlanması

Sürdürülebilir havalimanlarının planlanması yönetsel bir süreçtir ve altı adımda tanımlanabilir. Sürdürülebilirliğin sağlanması için temel motivasyonu sağlayacak bu altı aşamanın izlenmesi ile ortak bir plan üzerinde tasarım ve yapım etkinlikleri uygulanabilir.

- Vizyon tanımının ortaya çıkarılması,
- Paydaşların belirlenmesi,
- Sürdürülebilirlik Temel Değerlendirmesi ve maliyet/kazanç analizleri,
- Sürdürülebilirlik Şemasının oluşturulması,
- Sürdürülebilirlik Şemasının sonuçlandırılması için yapılan proje toplantıları,
- Bir geri değerlendirme akışı oluşturulması.

Projenin vizyonu Proje Yürütücüsü tarafından yazılması ve proje tanımının içerisinde sürdürülebilirlik tanımı belirlenerek yayımlanması proje paydaşlarının sürdürülebilirlik anlayışı için gereklidir. Sürdürülebilir bir havalimanının bütün paydaşları aynı zamanda bu planlamanın en önemli yürütücüleridir. Hedeflerin belirlenmesi ve bu hedeflere ulaşılabilmesi için paydaşların dikkatlice belirlenmesi ve sürece katılmaları gerekir. Bu şekilde çalışma toplantılarında ortaya çıkabilecek çatışma ve belirsizlikler engellenebilir ve Vizyon Tanımı ile bu hedefler ortaya konuşmuş olur.

Bu aşamadan sonra sürdürülebilirlik fayda analizlerinin yapılması gerekmektedir. Bu durumun tam olarak oraya konulabilmesi için planlama aşamasındaki durumun net olarak kaydedilmesi ve oluşacak faydanın ne olacağının çeşitli bakış açılarından konuşulması, kayıt altına alınması gerekir. Proje boyunca yapılacak analizler ile, çevresel, sosyal ve finansal olarak fayda zarar konusunda ölçülebilir verilere ulaşılabilir. Fayda analizlerinin yapılması ile kurumların ve kişilerin bir arada nasıl çalışacaklarını belirleyen ve tanımlayan bir sürdürülebilirlik organizasyon şeması tanımlanmalıdır. Tüm proje planlama toplantıları boyunca eksik kalan noktalar göre sürdürülebilirlik şeması güncellenmeli ve bu doküman yaşayan bir doküman halinde tutulmalıdır.

Bahsi geçen şema ile belirlenmiş detayların gelişimi ile bir geri bildirim ve değerlendirme tanımı çalışır halde bulunmalıdır. Paydaşların ve projenin iletişimi için bu şemanın kullanımına devam edilmelidir.

2.1.3. Sürdürülebilir Havalimanlarının Tasarımı ve Yapılması

Sürdürülebilir havalimanlarının planlamanın onaylanması sonrasında tercih edilen projelendirme yöntemine göre öncesinde ya da projenin başlaması ile birlikte tasarım ve yapım etkinlikleri dört ana maddede incelenmesi odak noktalarında çalışacak paydaşların iletişimi için önemli olacaktır.

- Hava tarafı yapım işleri,
- Kara tarafı yapım işleri,
- Yolcu ve çalışanların bulunduğu binalar,
- Yapım işlerinin devam ettiği binalar.

LEED ve Sürdürülebilir Havalimanları bu dört bölge içerisindeki tasarım ve yapım etkinliklerine puanlar vererek projeleri ve havalimanlarını aşağıdaki başlıklar altında inceler (Andolino, 2013).

a. Yönetim Prosedürleri

Yönetim prosedürleri tasarım zamanında LEED sertifikasyonu bulunan bir danışman şirket ile birlikte, sürdürülebilir havalimanı ihtiyaçlarını anlayan ekiplerin oluşturulması sonrasındaki çalışmalar ile başlar. Bu süreçte tasarım, sözleşmeler ve tüm destekleyici şartnamelerin hazırlanması sağlanır.

Yapım evresinde ise hazırlanmış olan şartnameler, sözleşmeler ve tasarım detay ve kriterlerinin oluşturduğu çerçevede bu ihtiyaçları anlayan ve yapmaya motive olan bir taşeron seçilir. Bununla birlikte seçilen taşeronun alt taşeronlarının da bu konuda uygun çalışmaları yapması, tasarımın detaylarını, kriterlerini ve sürdürülebilir havalimanlarının ihtiyaçlarını anlaması beklenir. Yapım işlerinin de bu çerçevede ilerlemesinin sağlanması için önemli bir adımdır. Bu aşamalardan sonra elde edilen sonuçlar yeşil uçak puanları ile ödüllendirilir (SAGA Practices, 2015).

b. Sürdürülebilir saha yönetimi

Yapım etkinlikleri sırasında inşaat sahasının etrafı kirlenmeyecek önemleri alacak şekilde düzenlenmesi gerekir. Örneğin, uçaklara karşı toz oluşumunun azaltılması, toprak kaybının yani erozyonun azaltılması, su kirliliğinin önlenmesi ve genel olarak kirliliğin önlenmesi gerekir. Başka bir örnek ise inşaat aktiviteleri sonrasında kirlenme oluşmuş ve içerisine yabancı inşaat maddelerinin karıştığı yerlerin tekrar kullanılabilmesi için gerekli çalışmaların yapılması ya da bu kirlenmenin azaltılması yönünde olacaktır.

Bununla birlikte bir başka kriter de yönetim pratiklerine uyulup uyulmadığı olacaktır. Havalimanı otoritesi ile kiracılar ve birbirleri ile ilgili ilişkiler, proje paydaşlarının durumu ve istekleri bu anlamda değerlendirilir. İnşaat sahasına ulaşım konusunda da yeşil projeler için beklentiler bulunmaktadır. Otomobil kullanımı yerine toplu taşımanın teşvik edilmesi ya da bisiklet kullanımı, inşaat sahasına daha yakın sosyal alanlar seçilmesi etkili olacaktır. Ulaşım konusunda daha düşük gaz salınımı olan araçların tercihi önerilmektedir. Bununla birlikte çevreci ya da enerji açısından melez araçların kullanılması gerekir. Bu isterlerin yanı sıra çalışma sahasında yeterli park yerinin ayrılmış olması da daha az enerji tüketimini gerektirir ve bu sebeple yeşil bir proje için önemlidir.

Havalimanının tasarımının bugüne kadar gerçekleşmiş doğa olaylarına göre yapılması ve tercihlerin bu noktada yapılması önemli olacaktır. Örneğin sel suyunun tahliyesi ve binaların sel suyuna göre konumlandırılması bir örnek olarak verilebilir.

Tasarım sırasında binanın çevre düzenlemesi sırasında ısı odaklarının ortadan kaldıracak tasarımlara gidilmesi mikro klima etkisinin korunması ve az su tüketen çevre düzenlemesinin tercih edilmesi önemlidir. Aynı zamanda aşırıya kaçan ışık tüketiminden kaçılması ışıklandırmanın geceleri için görüşü normalleştirecek seviyede tutulması, iç ve dış aydınlatmaların çevredeki doğal hayatın devamını sağlayacak şekilde yapılması önemlidir (SAGA Practices, 2015).

c. Su Kullanımı Verimliliği

Şehir suyu kullanımının üzerindeki yükü azaltmak amacıyla su kullanımının azaltılması, kullanımın bir üst seviyede verimliliğe taşınması hedeflenmelidir. Atık su yönetimi yapılması ve içilebilir suyun havalimanı yolcularına sağlanması beklenen tasarım kriterlerindedir. Doğal kaynakların ve yer üstü sularının kullanılması ve sulama kontrolünün yapılması tasarım isterleri arasındadır.

Bununla birlikte atık su teknolojilerinde yenilikçi önlemler alınması ve tasarımların bu yenilikçi yöntemler ile yapılması yeşil havalimanı tasarımı ve inşaatı için önemli etkenlerdendir (SAGA Practices, 2015).

d. Enerji ve Atmosfer

Temel bina sistemlerinin devreye alınması gerekmektedir. Bütün yolcuların ve çalışanların bulunduğu binalardaki enerji tüketiminde bulunan cihazların gerektiği gibi kurulması, kalibrasyonları ve tasarımın gereklerine göre üretici ve yapım dokümanlarına göre bu çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Aşırı enerji kullanımı sonrasında oluşacak çevresel ve ekonomik etkilerin düşürülmesi için en düşük enerji seviyesine göre verimli tasarımlar yapılmalı ve en düşük enerji performansı belirlenmelidir. Beraberinde enerji performansı için optimizasyon yapılmalı, yüksek enerji tüketimleri engellenmelidir. Temel soğutucu yönetimi yapılmalı, ozon tabakasına zarar veren verebilecek malzemelerden kaçınılmalıdır. Havalimanı kampüsünde yenilenebilir enerji üretimi teşvik edilmelidir.

Tasarım sırasında, yapım işlerinin kabulü için gerekli çalışmalar başlatılması ve kabullerin daha verimli

geçmesi için ek maddeler konulmalıdır. Ölçüm ve düzenlemeler yaparak zaman içerisindeki enerji tüketimleri gözlenmeli ve enerji kullanımı konusunda geliştirmeler yapılması beklenmektedir. Sıfır karbon salınımını hedeflemek beklenmektedir. Bununla birlikte yenilenebilir enerji teknolojilerini desteklemek, kullanmak ve geliştirmek istenmektedir (SAGA Practices, 2015).

e. Malzeme ve Kaynaklar

Havalimanı inşaatı sırasında, geri dönüşüm malzemelerinin toplanması ve saklanması konusunda yapılan etkinlikler yeşil havalimanı inşaatı için oldukça büyük bir olanak sağlar. Binaların kazılacağı temelden dolayı oluşan toprakların kullanılacağı başka noktalara nakledilmesi, temel boşluklarının da daha önce yıkılmış olan binanın beton parçaları ile doldurulması buna bir örnek olarak verilebilir. Yapım etkinlikleri sonrasında ortaya çıkacak toprağın havalimanı içerisinde değerlendirilmesi yerel kaynakların kaybedilmemesi olarak karşımıza çıkartacağı ve yeşil bir projeyi destekleyeceği unutulmamalıdır. Bununla birlikte, halen kullanılmakta olan bina ve çevre altyapısının ömrünün uzatılması kaynakların korunması, kültürel kaynakların korunması böylelikle bütün her şeyin yıkılarak yeniden yapılması dolayısıyla ortaya çıkacak yeni çevresel atıkların önlenmesi önemlidir.

Bina yapımı sırasında ortaya çıkan yıkıntıların boş alanların doldurulması için kullanımı, bina yapımında kullanılacak malzemelerin tekrar kullanılacak durumda olanlarının yeniden bina yapımına yönlendirilmesi yeşil yapı yapımı için önemli bir ölçüttür. Bütün malzemelerin hiç kullanılmamış yeni üretimler olması yerine düzgün olarak sökülmüş yapılmış malzemelerin kullanılması havalimanı için önemlidir. Geri dönüşümün kullanımının özendirilmesi yeşil proje ve binalar için önemli kriterlerindedir. Malzeme kullanımında öne çıkan bir diğer madde ise proje bölgesine yakın yerlerde üretilen ve bulunan malzemelerin kullanımı olarak belirtilebilir.

Malzeme kullanımı sırasında dikkat edilmesi gereken bir başka ölçütü ise kullanım ömrü uzun olan malzemelerin kullanılması olacaktır. Özel olarak, ahşap işleri için kesim ve yetiştirme konusunda belgeleri olan endüstriyel ormanlardan bulunmuş ağaçların kullanılması özendirilmelidir. Bu belgeler sağlandığında yapılacak satın alma işlerinin

havalimanı projesinin ekolojik sisteme daha fazla destek olacağını anlamak önemlidir. Ağaç işleri için boyama işleme sırasında kullanılan kimyasalların bina içerisine salınım ve ortam hava kalitesini ters yönde etkilemeyecek şekilde olması önemlidir (SAGA Practices, 2015).

f. İç Ortam Kalitesi

Yeşil binaların projelendirilmesi ve proje yapımı sırasında da olmak üzere “en düşük hava kalitesi” normlarına göre hareket edilmesi ve bu belirlenen ölçütlere göre çalışma ortamının düzenlenmesi önemlidir. Bina içerisinde ya da binaya yakın bölgelerde, esinti yönüne bağlı olarak sigara dumanının proje içerisine, yapımı süren havalandırma kanallarına binmesinin engellenmesi gerekmektedir. Proje ve kullanım ömrü boyunca bu etkenlerin oluşumunun kontrol edilmesi bir yeşil bina şartıdır.

Havalandırmanın bina işletmesi sırasında önemini korumasının yanında, dış hava teminin düzgün ve ihtiyaca göre düzenlenmesinin sağlanması ile artırılmış hava dolaşımı sağlanarak iç hava kalitesinin en iyi hale getirilmesi gereklidir. Bu durumun yapım faaliyetleri sırasında da ortaya koyulması ile hava kalitesinin proje başından itibaren yüksek seviyede tutulması değerlidir. Bu etkinlikleri bir yönetim yöntemi olarak incelemek gerekir.

Projelendirme sırasında satın alma işlerinin boya, kaplama, yapıştırıcı, dolgu macunu, yer kaplaması gibi kalemler için kullanıcılar ve uygulayıcıların hava kalitesini ve ortamın olanaklarını kötü anlamda etkileyen, zararlı, tahriş edici malzeme ve gereçlerin alınmayacağı şekilde düzenlemek gerekir. Binanın kullanıcılarının olası kimyasal kirleticilerin korumasız etkisine bırakılması engellenmeli ya da risk değerlendirmeleri yapılarak en aza indirilmelidir.

İç ortam kalitesi için önemli konulardan birisi de ışıklandırma, ısı konfor tasarımları ve boşlukların birbirleri ile ilişkilendirmesi olarak belirtilebilir. Yapının tasarımının gün ışığının içeri girebileceği şekilde yapılması ayrıca, iç ortamların boşlukların birbirleri ile bu anlamda ilişkilendirilmesi gerekir. Mimari açısından bir çeşit sınav olan bu yöntem binanın yeşil olarak adlandırılabilmesi için gerekli ve önemlidir. Aynı zamanda bu boşlukların zaman içerisinde ısı konforun sağlanabilmesine de yardımcı olması gerekir.

Işıklandırma tasarımının gün içinde ışıklandırmaya ihtiyaç duyulmayacak şekilde ve aynı zamanda geceleri yeterli ışığın, ışık şiddetinin

derecelendirilerek verilebilecek şekilde uygulanıyor olması gerekir. Örnek olarak birbiri ile bağlantılı iki boşluktan birisinin bir dinlenme için kullanılan salon diğerinin ise belge işlerinin yoğun olarak yapıldığı bir yer olması durumunda bu iki boşluğun ışıklandırmasının nasıl yapılacağına çözümünü yapılmalıdır.

Bir diğer önemli unsur ise terminal binası ve çalışma alanları arasında, bir başka deyişle, yolcu hareketi dolayısıyla çalışan sayısının da yüksek olduğu genel alan ile ofislerin bulunduğu gürültü hassas alanların arasına gürültü taşınımı olmayacak şekilde bir tasarım yapılması gerekecektir (SAGA Practices, 2015).

g. Yapım Pratikleri

Tasarım etkinliklerinden sonra yapım etkinliklerinin de planlanmasının yeşil proje gereklerine göre belirlenmesi gerekir. Öncelikle temiz yakıt kullanan araçların tercihi yapım süresince oluşacak hava kalitesindeki etkileri azaltacak yönde olması gerekir. Temiz yakıt kullanımı ve sıfır emisyon mümkün olmayacak ise, düşük emisyonlu araçların kullanımı yapım süresince hava kalitesini olumlu yönde etkileyecektir.

Yapım alanına işçilerin ve diğer çalışanların nasıl ulaşacağı ve bu ulaşımın toplu taşıma araçları ile yapılması gerekir. Aynı şekilde yapım etkinliklerinden ötürü oluşacak olan salınımların en aza indirilmesi ve taşıma etkinliklerinin de en kısa yönlendirmeler ile oluşturulması gerekir. Yapım etkinlikleri boyunca oluşacak dış ortam gürültülerinin sınırlandırılması ve yaşam alanlarının ya da diğer gürültüye hassas olan bölgelerin kullanımın başka alanlara kaydırılması gerekir.

Bir başka önemli unsur ise geçici yapım malzemelerinin daha uzun kullanımının sağlanması adına kullanım tekniklerinin düzenlenmesi olacaktır. Örnek olarak çivi ve tahta kullanmak yerine kalıp ve sıkıştırıcı mekanizmaların kullanılması, inşaat kalıplarının uzun süreler boyunca kullanılması olacaktır (SAGA Practices, 2015).

h. Tasarım ve Yapım Hakkında Yenilik ile Buluşlar

Tasarım ve proje ekipleri oluşturularak daha önce belirtilmiş ihtiyaçların çarpıcı uygulamalar ile kullanılmasını sağlayacak bir sürdürülebilir yeşil pratikler bilgi birikimi sağlanmalıdır. Bu bilgi birikimi geliştirilmeli ve yeni teknikler ve buluşlar ile çevreci yapım etkinlikleri desteklenmelidir.

Bir başka önemli konu ise yapım teçhizatlarının iyileştirilerek uzun süreli kullanımının sağlanmasıdır. Eski yapım teknolojilerine göre daha az emisyon oluşturan yapım malzeme ve tekniklerinin kullanılması gerekir. Örnek olarak, güneş panelleri, jeotermal enerji kullanımı, rüzgâr enerjisi kullanımı, yağmur suyu hasadı, yağmur suyu geçirgen kaplamalar kullanılması ve sellerin engellenmeye çalışılması, yağmur ve güneş gibi dış imkanlardan faydalanan duvar tasarımlarının kullanılması, yeşil duvarlar yapımının özendirilmesi, soğuk asfalt gibi yenilikçi teknolojilere imkân tanınması verilebilir.

Ek olarak LEED sertifikalı çalışanların özendirilmesi çevre farkındalığı için önemlidir. Projelerin üretilmesi aşamasından başlanarak, çevresel olarak sürdürülebilir bir tasarım ile binanın yeşil olarak düzenlenmesi en başından mümkün kılınabilir (SAGA Practices, 2015).

i. Bölgesel Öncelikler

Coğrafi olarak önemli çevresel öncelikler dahilinde yeşil havalimanı kredileri kazanılmasını teşvik etmek gereklidir (SAGA Practices, 2015).

2.2. Sürdürülebilir Havalimanlarının İşletmeye Devredilmesi

Havalimanları ve havalimanı yapım projeleri içerisinde inşaat işleri olduğundan dolayı genel olarak FIDIC olarak adlandırılan ve orijinali Fransızca olan Fédération Internationale Des Ingénieurs-Conseils kısaltmasıdır. Anlamı ise Uluslararası Mühendislik Müşavirliği Firmaları Birliği anlamına gelmektedir. FIDIC tipinde işler sözleşmeler ile yapılır ve bu sözleşmelerin FIDIC tarafında tipleri aşağıdaki gibi listelenmektedir (FIDIC, 2007).

- Yeşil Kitap, Kısa tipte sözleşme,
- Kırmızı Kitap, İşveren tasarımının uygulandığı sözleşme,
- Sarı Kitap, Elektrik ya da mekanik işler için tasarım ve yapım sözleşmesi,
- Turuncu Kitap, Anahtar teslimi tasarım ve yapım sözleşmesi,
- Gümüş Kitap, Anahtar teslimi mühendislik, tedarik ve yapım sözleşmesi,
- TYİ Sözleşmesi, Tasarla, yap ve işlet tipi sözleşmesi (Yap İşlet Devret benzeri),

FIDIC sözleşmeleri havalimanlarının devredilmesi ile ilgili süreçleri kendi içlerinde bulunan “Testler ve Devreye Alma” bölümünde incelemektedirler. Sözleşmenin bu bölümünde tanımlı olan “Tamamlama Testleri” (TOC – Tests on Completion), ile havalimanının devri gerçekleşmiş sayılmaktadır.

Ancak pratik olarak tüm dokümantasyonun tamamlanması ve eğitimlerin de işletmeciye verilmesi gerekmektedir.

1990’lı yıllardan itibaren Türkiye ve bulunduğumuz coğrafyada yapılmakta olan “Yap İşlet Devret” tipindeki projeler öncelik kazanmaya başlamıştır. Geniş anlamda Yap-İşlet-Devret modeli, bir kamu alt yapı yatırım veya hizmetinin finansmanı özel bir şirket tarafından karşılanarak gerçekleştirilmesi ve Kamu tarafından belirlenen bir süre için işletilmesi ve yine bu süre içinde ürettiği mal veya hizmeti, tarafların karşılıklı saptadıkları bir tarife uyarınca Kamu kuruluşlarına satması ve sürenin sonunda işletmekte olduğu tesisleri bakımı yapılmış, eksiksiz ve işler durumda ilgili Kamu kuruluşuna devretmesi diye tanımlanabilir (İmre, 2001). Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi Devlet’in hem kiralyan hem de denetleyen bir modele oturtulduğu bu modelde geçici bir kabul yapılarak havalimanı terminallerinin işletmeye alınması mümkün olabilmektedir. İşletici şirket yeterlilikleri ile ihaleyi almış ve işletmeye yeterlidir.

Yap İşlet Devret modeli bir projeden daha çok bir program niteliğinde ve bürokrasisi azaltılmış işlerliği artırılmıştır. Her ne kadar ister FIDIC ister YİD modelinde yapılan proje olsa da projelerin işletmeye alınmasında önemli bir aşama bulunmaktadır. İnsan Faktörü ve hiç çalıştırılmamış bir binanın bir adımda çalışmaya başlaması beklenemez. Bu anlamda çalışacak personelin ve uzmanların havalimanının fonksiyonlarını nasıl kullanılacağını öğrendikleri devir testleri yapılır. Bu testlere ORAT adı verilir. ORAT, İngilizce olan, “Operational Readiness and Airport Transfer” kelimelerinin kısaltmasıdır. ORAT bazı danışmanlık şirketleri tarafından da “Operational Readiness, Activation and Transition” olarak da isimlendirilir. Ancak temel olarak ORAT işlevleri aşağıdaki işler için kullanılmaktadır (ARUP, 2016).

- İşin sahiplenilmesinin proje ekibinden işletmeye verilmesi,
- Yönetimin bir arada çalışması,
- Süreçlerin aktive edilmesi,
- İnsan kaynağının hazırlanması

ORAT süreçleri dört parçaya tanımlanabilir (Fraport, ORAT, 2018).

- Yolcu süreçleri,
- Bagaj süreçleri,
- Hava sahası Süreçleri,
- İletişim Süreçleri.

Havalimanında ORAT testleri yapılırken ve bu testler sonucunda havalimanı işletmeye alınırken havalimanı içerisindeki kavramlar, işletme prosedürleri, eğitimler ve tanıtımlar, işletmeye alma denemeleri ile havalimanının taşınması işleri planlanır ve yapılır. Bu süreç tamamı ile binalar, sistemler, prosedürler ve çalışanlara odaklanır. İşlevlerin tam olarak yapıldığından emin olmaya çalışır. ORAT'ın ayrı bir proje olarak görülmesi ve bu projenin işletmeye projeden eksik kalan işlerin bir listesini teslim ediyor olması da ayrı bir çıktı olarak değerlendirilir.

Başarılı bir devir teslim ve işletmeye alma süreci için havalimanında ne olmasının beklendiğinin çok iyi tanımlanması gerekmektedir. Havalimanlarında işletmenin nasıl yapılması istendiği biliniyor ise ORAT sırasında ne yapılacağına iyi tanımlandığı görülür. Ancak sürdürülebilir bir havalimanı için işletmenin de ihtiyaçlarının neler olduğu tanımlı ve kriterlerini tespit etmek önemlidir. Bu kriterler

3. SÜRDÜRÜLEBİLİR HAVALİMANI KAVRAMI

Sürdürülebilir Havalimanları kendi başlarına ekonomik, çevresel etkiler, insan kaynağı ve doğal kaynak kullanımı açısından yeterli olan ve ömürlerini sürdürebilen havalimanlarını tanımlar (Karakoç, 2017). Sürdürülebilir Havalimanlarının işletilmesi ise zamanda günlük süreçlerin ve faaliyetlerin havalimanı kuralları çerçevesinde yürütülmeye başladığı zaman olarak tanımlanabilir; bir başka deyişle lastiğin yol ile buluştuğu zaman olarak örneklenebilir. Yapım sırasında ortaya koyulmuş tüm hedeflere ulaşıp ulaşılamadığının anlaşılacağı zamanlardır ve sonuçlar değerlendirilebilecektir.

İşletmelerde bakım süreçlerinden havalimanının kullanılacağı süre boyunca oluşacak maliyetlere odaklanılır. Uzun süreli düşünülme ve yatırımları, güncellemeleri buna göre yapmak gerekecektir. İşletme süreçlerinde büyük resme odaklanmak onu anlamak ve aramak gerekir.

Sürdürülebilir Havalimanı, gelişim, dönüşüm ve gelişerek büyüme anlamlarını da içinde barındırır. Havalimanının kendisi ile sonuca ulaşılır. Aşağıda listelenen maddelerin her birisi için havalimanı uygulama başarıları üzerinden yeşil havalimanı olarak değerlendirilerek bir sürdürülebilirlik puanı kazanır. Bu havalimanları yeşil uçak simgesi kazanırlar. %50 oranında uygulama başarıları ve puanların %50'sini toplayarak 4 yeşil uçak ödülü kazanılır. Puanların %80'i toplandığında en çok beş yeşil uçak ödülü kazanılabilir (Andolino, 2013).

- Su Kullanımı Verimliliği
- Enerji ve Atmosfer
- Malzeme ve Kaynaklar
- İç Ortam Kalitesi
- İşletme ve Bakımda Yenilikçilik
- Eğitim ve Öğretim
- Ölçme ve Değerlendirme

Sürdürülebilir sahaların durumunu ölçmek için bakım faaliyetlerinin çevreye verdiği etkileri takip etmek önemlidir. Bunlara birkaç örnek, teçhizatların yıkanması, kimyasal ve yakıt cihazlarının etkileri, pil toplama prosedürleri, teçhizat ve bakım faaliyetlerinden kaynaklanan atık yönetimi ve bunların nasıl işlendiğinin kontrolü ve teçhizatların fırtına ve sel yağmurlarına karşı önlemleri sayılabilir. Başka bir ölçüm yöntemi ise işletme sırasında yapılacak projelerin LEED tarafından sertifika alıp almadığının kontrolü olabilir. Dış binaların, tali binaların yönetimi ve onların da yeşil havalimanı prosedürlerine dahil edilip edilmediğinin sorgulanması yeşil havalimanı için bir puan kazanılmasını sağlayacaktır.

Kış aylarında pistin buzunun çözülmesi için kullanılacak olan kimyasalların daha az zararlı olanlarının kullanılmaya başlaması yeşil havalimanı için önemli bir göstergeler olacaktır. Bununla birlikte elektrikli cihazların kullanılması ya da daha az gürültülü cihazların seçilmesi de önemlidir. Havalimanı çevresinde vahşi yaşamın korunması ve küçük hayvanların yaşamlarını sürdürmelerinin sağlanması da önemli bir puanlama sağlar. Bununla birlikte zararlı hayvanların da terminal binası içerisinde bulunmalarının engellenmesinin sağlanması gerekir. Bu iki etkinliğin birbiri ile tümleşik olarak devam ettirilmesi gerekir.

Havalimanı ve çevresindeki yapılaşmanın, işletme etkinliklerinin toprak aşınmasına sebep vermemesi ve olanlarının projeler ile iyileştirilmesi gerekmektedir. Ek olarak düşük iş gücü ve bakım işçiliği gerektirecek şekilde tasarlanacak çevre düzenlemelerinin raporlanması havalimanının yeşil bir havalimanı olarak puan kazanmasını sağlayacaktır. Fırtına sonrasında oluşabilecek sel felaketleri için alınacak önlemler de havalimanının çevreye etkisini sınırlandıracağından dolayı bir puanlama getirisi sağlar. Sel suyunun hava tarafında kontrol altına alınması ve bu pratiklerin kimyasal atık bölgeleri dışına yönlendirilmeleri önemlidir.

Havalimanı çalışanlarının işe gelmek için alternatif yöntemleri kullanmaya başlamaları da puanlar kazanılmasını sağlayabilir. Bu durumda bisiklet park alanlarının yapılması, elektrikli araçların şarj istasyonlarının yapılması karbon salınım oranını aşağıya çekeceğinden önemlidir.

Bir başka sorun ise, büyük beton ya da çatı alanları enerji yoğunlaşmaları oluşturduğundan burada sıcaklık yükselecek ve çevresel etkiler artacaktır. Bunun gibi ısı odaklarının azaltılması ya da kontrol edilmesi bir işletme puanı kazanılmasına sebep olur. Sıcaklık ile birlikte geceleri karanlığın yeterince sağlanması havalimanı çevresinde kaliteli uyku uyunamaması ile sonuçlanır. Bu sebeple aşırı aydınlatmadan kaçınılması önemlidir.

a. Su Kullanımı verimliliği

Sürdürülebilir bir havalimanı oluşturmak ve yeşil havalimanı olarak etiketlenebilmek için öncelikle tüketilen suyun miktarının belirlenmesi bir temel kullanım talebinin belirlenmesi gerekmektedir. Su kullanımının daha verimli hale getirilmesi amacıyla, gri su kullanımı, daha az su harcanacak önlemlerin alınması, tesisat bakım periyotlarının belirlenmesi be bunun belirlenmiş tüm envantere göre yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Su verimliliği iç ve dış su verimliliği için ayrıca düşünülmelidir. Dış ortam su verimliliği ve çevre düzenlemeleri için suya en az ihtiyaç duyan bitkilerin seçilmesi, sulama sistemlerinin en az su tüketecek şekilde düzenlenmesi, yağmur suyu hasadının başlanması gibi kademeler puan kazanılması için önemlidir. İçilebilir su ile yapılacak uçak, teçhizat yıkamaları ve soğutma kulesi su ihtiyaçlarının başka kaynaklar ile karşılanması önemli bir etkidir.

Atık su için yenilikçi çözümler geliştirilmesi özel tesisatlar kullanılması yeşil havalimanı hedeflerinden birisidir.

b. Enerji ve Atmosfer

Soğutucuların yönetimi ve atmosfere karışacak gazların ozon etkisinden arındırılmış olması en önemli hedeflerden birisidir. Küçük soğutucuların gazlarının en düşük şekilde kullanılması bir yeşil havalimanı değerlendirmesi sağlamaktadır. Tüm enerji kullanan noktaların ölçümlerinin alınarak kaydedilmesi ve bunların zaman içerisinde değerlendirmelerinin sağlanması önemlidir.

Geçmiş kapsayacak veriler ile yapılacak olan enerji optimizasyonu, iyileştirmeler, geliştirmeler ve enerji verimliliği konusunda yapılacak olan her türlü artı

adım yeşil havalimanı değerlendirmesi için önemlidir. Öncelikle bir envanter çıkarılmalı ve bu envanter üzerinden en çok verimlilik artışı sağlanacak sistemler ya da enerji odaklarından başlanarak ilerlenmelidir. Cihazların boşa iken durmaları, yavaş kalkış kullanmaları uyum sağlayan (adaptive) aydınlatma sağlanması havalimanları için hedefler listesindedir.

Aydınlatma önemli bir enerji odağıdır ve dış ortam ve iç ortam için ayrıca düşünülmelidir. Aydınlatma ile ilgili detaylı analizler yapılarak gerektiğinde LED aydınlatmalara geçilmelidir. Aydınlatma için temel değerlerden düşülen her %5 değer havalimanı için bir puan daha kazanılması anlamına gelecektir. Otomatik olarak açılarak kapanan ve aydınlık ayarlamalı olarak yanan ışıklar, havalimanının enerjisi verimli kullanmasını sağlayacaktır.

Soğutma ve havalandırma oldukça yüksek enerji tüketen bir merkezdir. Enerjinin harcanmasının dışında, enerjinin boşa harcanmasının azaltılması ve önlemlerin bu yönde alınması havalimanlarının daha yeşil olarak etiketlenmesini sağlayacaktır.

Bilgisayar ve bağlı olduğu cihazların “Energy Star” sertifikasına sahip olması, kullanılmakta olan tüm elektronik cihazların az enerji tüketen cihazlar olarak seçilmesi havalimanının yeşil olarak duruşunu güçlendirecektir. Bununla birlikte bina içerisinde denetlemeler gerçekleştirerek enerji yoğun noktaların belirlenmesi, bu denetlemelerde enerji analizi çalışmaları yapılması önemlidir. Bu çalışmalar sonucunda çıkan sonuçlara göre havalimanının yeniden değerlendirilmesi yapılmalıdır. Bu çalışmalar bina otomasyonu ile birlikte değerlendirilmeli ve gerekli değişikliklerin yapılması sağlanmalıdır.

Havalimanı içerisinde ve dışarısında yenilenebilir enerji kullanımı havalimanının yeşil duruşunu güçlendirecektir. Yenilenebilir enerji kullanımının artırılması ve çevresel etkilerin azaltılması yeşil havalimanı için önemlidir. Raporlamalarda düştüğü hesaplanmış ve ölçülmüş bütün emisyon değerleri havalimanının yeşil etiketini güçlendirecektir. Uluslararası Havacılık Taşımacılığı Birliği (IATA) havacılık sektörü için büyük bir hedef belirlemiş ve 2050 yılında üretilen yakılan karbon miktarının 2005 yılında ölçülen ile karşılaştırıldığında %50 düşüş sağlanması hedeflemiştir (IATA, Fuel Strategy, 2008).

Havalimanlarında oluşan etkiler genel olarak iki kısımda incelenebilir. Bunlar direk olarak taşıma faaliyetlerinden meydana gelen çevresel etkiler ve

taşıma faaliyetlerine dolaylı olarak etki eden binaların faaliyetleri sonrasında ortaya çıkan etkilerdir. Bu iki faktör enerji tüketimi sonrasında ortaya çıkmaktadır. Bunun dışında dışarıda üretilmiş bir enerjinin kullanım alanı olduğundan dolayı havalimanında çevresel etki oluşturduğu düşünülebilir ve havalimanının etki ölçeğine yazılabilir ancak bu havalimanı çevresinde herhangi ek bir etki bırakmaz. Bu sebeple genel etkinin binaların ısıtılması ve soğutulması ya da varsa havalimanı içerisinde elektrik üretimi çevrim santrallerinin kullanılması ile oluşacak sıvı/katı yakıt tüketimi ve uçak hareketleri olacaktır (Edwards, 2005).

Dünyadaki gelişimin hızı dolayısıyla taşıma sektöründeki talep aynı şekilde havacılık sektörünü de etkilemektedir. Bu durum insan sağlığı üzerinde çevresel etkiler dolayısıyla büyük bir baskı oluşturmaktadır. Havacılık sektörünün tamamı incelendiğinde insan çeşitliliğinde oldukça geniş bir yelpazeye temas etmektedir; yolcular, uçuş ekipleri, havalimanı çalışanları ve havalimanı çevresinde yaşamakta olan insanlar bu yelpaze içerisinde yer bulurlar. Havayolları ile seyahat eden yolcularda uçuş süresi ve sıklığına bağlı olarak düşük hava basıncı, yetersiz hava sirkülasyonu, dolayısıyla oksijensizlik, düşük nem dolayısıyla susuzluk (dehidrasyon) gibi etkiler oluşur (Karakoç, 2005). Bununla birlikte uçak kabininde yakın ve uzun süre boyunca aynı ortamda kalmak yolcuların birbirlerine virüsler yoluyla hastalıkları ya da enfeksiyonları bulaştırmalarında büyük bir rol oynamaktadır (Ellison, 2018). Kabin ekiplerinin bahsi geçen yolculara nazaran yüksek kozmik radyasyon altında kaldığına dair araştırmalar da bulunmaktadır (Bagshaw, 2008).

Bununla birlikte, havalimanlarında bulunan çalışanlar ve havalimanı etrafındaki yaşam alanları etki altında kalmaktadırlar. Uçakların egzoz gazları dolayısıyla oluşan kirlilik uçağa en yakın mesafede çalışanlardan başlayarak rüzgâr yönleri dikkate alınarak havalimanı çevresinde yaşayanlara doğru etkilerde bulunur. En önde gelen problem uçaklar dolayısıyla ortaya çıkan karbon monoksit (CO) ve Azot Oksit (NOx) gazlarının çevreye yayılmasıdır (Hume, 2003). Havalimanlarından dolayı oluşan etkiler Hava Kalitesi ve Hava Kirliliği bölümünde aktarıldığı üzere hava araçları ve kampüs içerisinde yakılmakta olan sıvı/katı yakıtlar dolayısıyla gerçekleşmektedir. Uçakların en çok kalkış rotasında yüksek düzeyde NOx ve CO salınımı yaptığı ortadadır.

Bununla birlikte insan sağlığına olan etkiler içerisinde gürültü etkisi de bulunmaktadır. Bu çeşit gürültünün

insan sağlığı açısından stres ve sonrasında da kardiyak dolaşım sorunlarına yol açtığı yönünde çalışmalar bulunmaktadır (Carter, 1995).

c. *Malzeme ve Kaynaklar*

Atık yönetimi havalimanı için en önemli malzeme kullanımı puanlarından birisidir. Bina ve binaların oluşturduğu zehirli atıklar ve diğer atıkların nasıl yok edildiğini ya da yönetildiğinin belirtilmesi ve takip edilmesi gerekmektedir. Bununla birlikte atık miktarının azaltılması, yeşil havalimanı gereklerindedir.

Havalimanı işletmesi boyunca yerel ve bölgesel üretimlerin kullanılması, ithal malzemelerin kullanılmaması havalimanı işletmesinin yeşil bir işletme olduğunu gösterecektir. Bu çeşit satın almaların yapılması, tedarik zincirinin bu şekilde düzenlenmesi ve artan yerel malzeme kullanımı yeşil havalimanı göstergeleridir.

d. *İç Ortam Kalitesi*

Havalimanı binalarının ve özellikle terminalin içerisinde kullanılan dış hava miktarı ve havanın kalitesi sağlık ile yolcu ve çalışanların kendilerini iyi hissetmeleri açısından önemlidir. Havalandırmanın iyileştirilmesi için temiz dış havanın ASHRAE (Amerikan Isıtma, Soğutma ve Havalandırma Birliği – American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning) standartlarına göre sağlanması gerekir. Eğer işletmenin havalandırma imkanları bu çeşit bir standardı karşılama konusunda sorun yaşamakta ise normal şartlarda kişi başı saatlik 17 m³/saat koşulunda havanın sağlanması sürdürülebilir insan sağlığı için önemlidir.

Dış ortamdan kaynaklanan sigara dumanı ya da benzeri zararlı maddelerin havalandırma sistemleri içerisine girmesini ve bina içerisine yerleşiminin engellenmesi de ayrıca önemlidir. Binanın içerisinde sigara içilmesinin engellenmesi de bu anlamda önemlidir.

Binalarda yüksek performanslı ve biyolojik, kimyasal, havaya partikül salan bakım ürünlerinin kullanılması ile insan sağlığı ve çevreye yoğun zarar verilebilir. Bu tarz malzemeler kullanımı yerine sürdürülebilir temizlik malzemelerinin kullanımı, yüzey tiplerine göre temizlik malzemelerinin çeşitlendirilmesi, kişisel hijyenin özendirilmesi, bahsi geçen temizlik malzemelerinin depodan çıkışının sarf malzeme yerine ölçekli olarak verilmesi, temizlik çalışanlarının bilinçlendirilmesi gibi yollara gidilmesi gerekmektedir.

Bu şekilde etkili ve verimli temizlik mümkün hale gelir ve sürdürülebilir bir bakım programının parçası oluşturulmuş olur.

Bir iç ortam hava kalitesi planı oluşturulması sürdürülebilir bir havalimanı için önerilmektedir. Bu şekilde sürdürülebilir bir yeşil havalimanı becerisi artmış olacaktır. Bunun dışında iç hava kalitesinin sürekli olarak ölçülüp değerlendirildiği bir sistemin kurulması sayesinde hava içerisinde bulunan partikül sayısı tespit edilerek daha kaliteli bir hava kalitesi elde edilebilir. Filtrelemenin önem taşıdığı bu yöntem ile hava partiküllerinin azalması hem yolcular hem de çalışanlar için daha yaşanabilir bir ortam sağlayacaktır.

Bir iç ortam kalitesi değerlendirmesi de aydınlatmanın kontrol edilebilmesi olacaktır. Değişik ortamlar için farklı aydınlatma kontrollerinin sağlanması ve bunların sayısının artırılması önemlidir. Aydınlatma gibi insanların iyi hissetmeleri ve çalışanların daha performanslı çalışabilmeleri amacıyla iç ortamda ısı kontrolünün olması önemli bir olanak sağlar. Binanın ısıtma ve soğutma anlamında en az 15 dakikada bir denetlenerek düzeltmelerin yapılması önemlidir.

İç ortam kalitesinin desteklenmesi amacıyla binalara giriş noktalarının yürüyüş yolu boyunca pasif temizlik teçhizatları ile donatılması iç hava kalitesinin korunmasına yardımcı olduğu bilinmektedir. Bu şekildeki pasif önlemler binaları daha yaşanabilir kılmaktadır.

e. İşletme ve Bakımda Yenilikçilik

Bina operasyonları, akım ve yenileme çalışmaları için, basit ama ölçülebilir sistemler geliştirilmesi, stratejiler uygulanması önemlidir. Bina ve binaların verimliliğini yükseltecek çalışmalar yapılması, çevreye verilen zararları sıfıra indirecek çalışmaların uygulanması ve bunların daha da geliştirilmesi yeşil havalimanı çalışmaları için önemli olacaktır.

f. Eğitim ve Öğretim

Sürdürülebilir havalimanı kavramının farkındalığının artırılması ve başka birimlerin şirketlerin bu konuyu algılamaları önemlidir. Bunun için, posterler, basın açıklamaları, kiosklar, çalışma toplantıları, konferanslar, web sayfaları yapılabilir. Ancak en önemli nokta çalışanların bu konuyu kavrayıp olmalarıdır. Şirketin sürdürülebilir havalimanı programının çalışanlara dağıtılması ve bu programın farkında olmalarının sağlanması önemlidir. Bununla birlikte çalışanlar için bir eğitim programının oluşturulup çalışanlara bu konuda bilgilendirmeler yapılması ve görevlerin, kuralların, fırsatların, gelişim

imkanlarının, faydaların, prosedürlerin aktarılması gerekmektedir.

İşletme içerisinde bir çalışanın LEED sertifikasyonu alması yeşil havalimanı sertifikasının alınabilmesi için önemli bir şarttır.

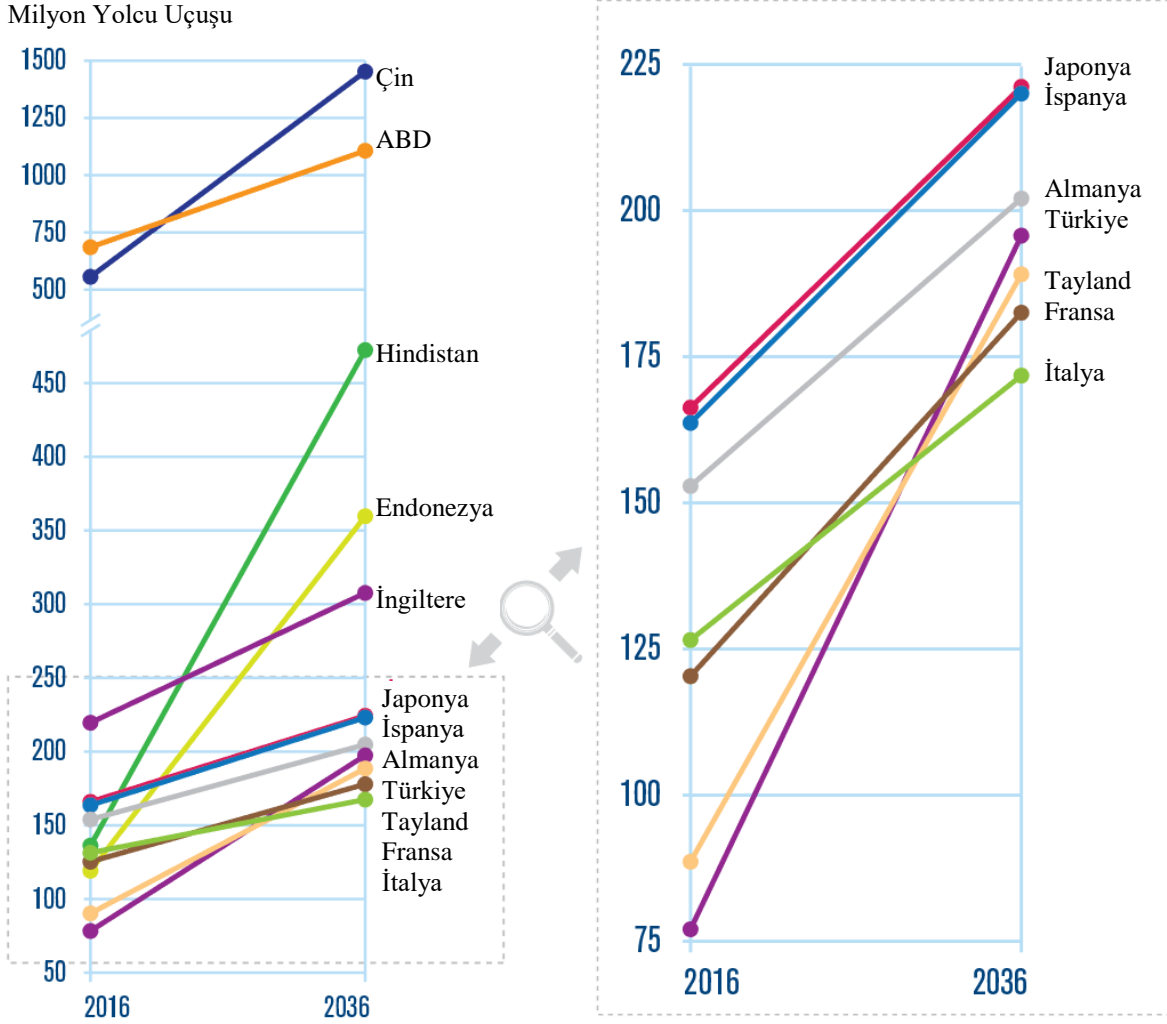
g. Ölçme ve Değerlendirme

Tüm belge ve raporların taranması ve yeşil havalimanı gereklerine göre düzenlenmesi önemlidir. Sürdürülebilirlik için takip ve yeniden değerlendirmenin yapılabilmesi için bir çalışanın görevlendirilmesi buna göre bir takip çizelgesi ile değişimin takip edilmesi önemlidir. İşletme maliyetlerinin sürdürülebilir yöntemlerin kullanılmaya başlamasından itibaren ilerleme olup olmadığı yönünde takip edilmesi gerekir. Bu maliyetlerin içerisinde en azından su, elektrik, atık yönetimi verisinin süregelen şekilde takip edilmesi esastır.

3.2. Havalimanı İşletmelerinin Ekonomik Açından Dengelenmesi ve Sürdürülebilirliği

Uluslararası Hava Taşımacılığı Örgütü (International Air Transport Association – IATA) toplam hava trafiğinin %83'ünü oluşturan 275 havayolu ile birlikte yapmış olduğu araştırmalar sonucunda 2036 yılındaki yolcuların sayısının 7,8 milyar kişiye çıkabileceğini öngörmektedir (IATA 2036 Forecast, 2017). Aynı çalışmada Şekil 1'de görülebileceği gibi Türkiye'nin gelecekte havacılık adına birçok Avrupa ülkesinin ilerisine geçeceği anlaşılmaktadır. Ancak Çin ve Hindistan havacılık sektörünün gelişim hızı dikkat çekicidir. Gelecek yıllarda havacılığın uygulamalarının bu ülkelerin ihtiyaçlarına göre belirlenmesi olasıdır.

Aynı rapor içerisinde Şekil 2'de görülebileceği üzere küresel olarak yolcu sayısının 2019 yılında güncel veriler ile 4,5 milyar civarında olacağı gösterilmektedir. Bununla birlikte gelecek 20 yıl içerisinde hava yolculuğunun ana talep noktasının Asya ve Pasifik bölgesi olan bölgede olacağı anlaşılmaktadır. Bununla birlikte Humphreys'in 2003 yılında yayınlamış olduğu makalesinde 2019 yılındaki yolcu sayısının 8 trilyon yolcu-kilometre olarak tahmin edildiği görülmektedir. Şekil 3'te ICAO 2000 verileri ile oluşturulmuş bu grafikten görülebileceği üzere bu 2015 yılı için bu tahminlerin 7 trilyon yolcu-kilometre yakınsamasında olduğu anlaşılmaktadır (Humphreys, 2003). Bununla birlikte ICAO'nun sürdürülebilirlik raporlarının bulunduğu adreslerden 2015 yılı için bu sayının 6,6 Trilyon yolcu-kilometre olduğu anlaşılmaktadır (IATA Report, 2016).



Şekil.1: 20 yıllık Ulusal Havacılık Sektörü Şekillenmeleri

Havacılık sektöründe konuşulmakta olan bu uçuş büyüklükleri ve yolcuların talepleri ile ilgili bilgiler ilgi çekicidir. Bu büyüklükler ve havacılık dünyasının büyüklüğü aşağıdaki şekilde ölçülmektedir.

- Yolculuk uzaklığı (km, NM),
- Yük miktarı (Ton),
- Yolcu-uzaklık (passenger-kilometer, pkm),
- Yük-uzaklık (ton-kilometre, kmt),
- Koltuk-kilometre uygunluğu (Available seat kilometres – ASM)
- Yolcu doluluğu oranı,
- İşletme Geliri,
- İşletme masrafları,

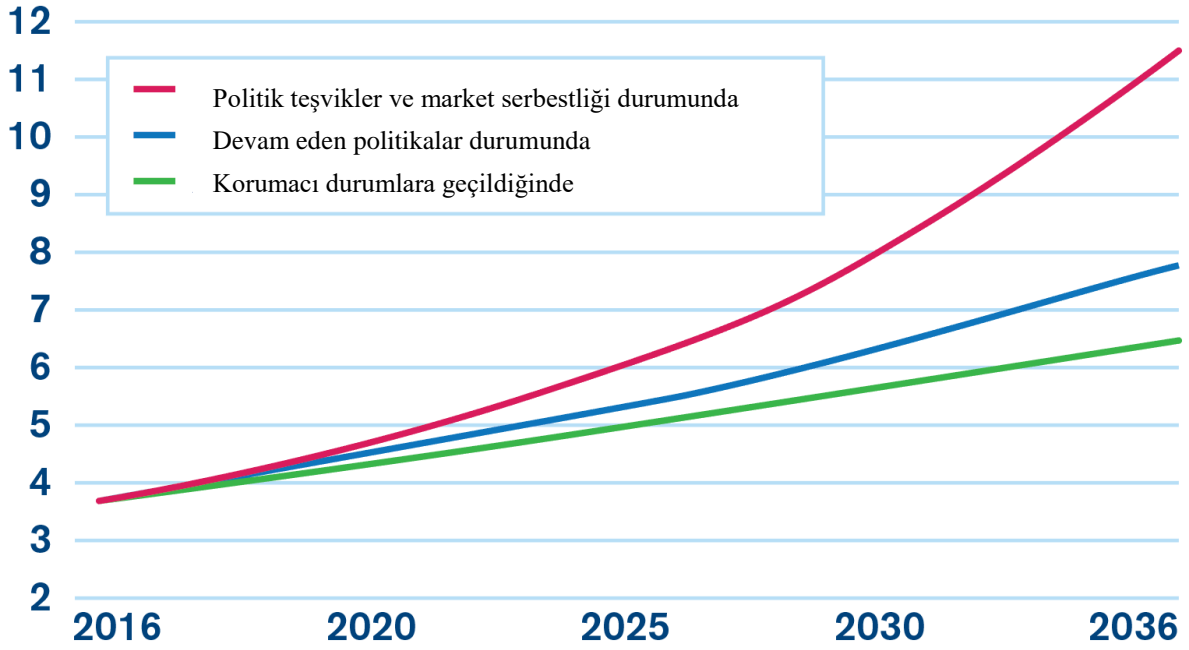
Bahsedilmiş olan bu veriler ve kayıtlar değişik uçak tiplerine ve değişik uzaklıklara göre taşınan yolcu ve yük miktarının bir karşılaştırma birimi üzerinden

değerlendirilmesi için ihtiyaç duyulmaktadır. Örneğin, bir geniş gövdeli uçak ile dar gövdeli uçağın birlikte değerlendirilebilmesi için koltuk – kilometre olarak uygunluk verisinin değerlendirilmesi gerekir.

Ancak havalimanlarında bu konu biraz farklı olarak incelenebilir. Havalimanlarının uygunluğu farklı kaynaklar ile ölçülebilir. Bunlar,

- Pist doluluk (slot) oranı,
- Havalimanı park yeri sayısı ve doluluğu,
- Havalimanı check-in masası doluluğu,
- Kira getirileri,
- Satış getirileri,

Gibi ölçülerin toplam giderler ile dengelenmesi ve bu giderlerin azaltılarak gelirlerin artırılması çözümüne odaklanmak gerekir.



Şekil.2: Global Yolcu Sayısı (Milyar Yolcu / Yıl)

Bu sebeple havalimanı yönetimleri gelirleri artırıcı çalışmalar yapma yoluna gitmektedirler. Havalimanı yönetimleri uzun yolcu kuyrukları yerine yolcuları rahat ettirebildikleri alışveriş merkezlerine yönlendirerek gelir paylaşımli kiralama anlaşmaları dolayısıyla ek gelirler elde edebilirler. Bununla birlikte, yolcunun havalimanında kalma süresi gelir kaybı için bir dezavantaj oluşturabilir. Yolcunun havalimanında para harcaması mümkün olsa dahi gecikmelerden dolayı yolcu o havalimanını tercih edilmemesi sürdürülebilir büyüme için bir engel olacaktır.

Havayolu taşımacılığı ve dolayısıyla yeni ve büyük havalimanları yapılması olarak şekillenen büyük baskının ve artan talebin bir yarışa dönüştüğü görülmektedir. Çözüm, içerisinde çok karışık yeni sorunlar oluşturan dev yapılar yapmak yerine yeni teknolojilerin üretilerek havalimanı dışında faaliyetler oluşturmak olabilir. Havalimanlarının vermekte oldukları hizmetleri çeşitlendirmeleri havalimanının tercihi için bir sebep olabilir. Özellikle Avrupa'da olan havalimanlarının birbirlerine yakın oldukları, hava trafiğinin yer trafiği ile özellikle raylı ulaşımın tümleşik hale gelmiş hizmetlerin bulunduğu ortamlarda rekabetin bu hizmetler üzerinden düşünülebilir.

Paliska ve grubunun yapmış oldukları araştırmalarda havalimanı tercih sebebinin özellikle turistik seyahatlerde %70'in altına indiği görülmektedir. Bu sebeple havalimanı tercih sebebinin uçuş süreleri, kolay erişim, hizmetlerin sıklığı ve park hizmetlerine doğru kayma sağladığı görülmektedir (Paliska, 2016). Havalimanlarının rekabetinin aralarındaki mesafenin uzun olması ile ters orantılı olduğu söylenebilir. Bununla birlikte eski çalışmalarda en önemli ölçüt olarak havalimanına ulaşım süresi gösterilmekteydi. Son yapılan çalışmalar ile havalimanlarının tercih sebebinin sadece mesafe olmaktan çıktığını belirtmek yanlış olmayacaktır. Ancak havalimanlarının düşük bütçeli havayollarının tercih ediyor olması o havalimanının tercih sebebinin arttığını belirtmek gerekir.

Bu zamana kadar havalimanları üzerinde oluşan talebin sürdürülebilir olması ve hava taşımacılığı sektörünün sürdürülebilir büyümesi aşağıdaki etmenlere göre değişimler gösterecektir;

- Verilen hizmetler,
- Seyahat gecikmeleri,
- Yolcuların tercihleri,
- Yeni ulaşım teknolojilerinin kullanılması

3.2.1. Havalimanı Hizmetleri

Havalimanı içerisinde bulunan hizmetler aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- Ulaşım hizmetleri,
- Yiyecek hizmetleri,
- Konaklama hizmetleri,
- Turizm hizmetleri,
- Lüks hizmetler,
- Güvenlik hizmetleri

Hava ulaşımı ile ilgili hizmetlerin ve bir yolcunun havalimanına ve dolayısıyla uçağına ulaşması kadar geçen hizmetlerin tümünü kapsar. Bunun içerisinde evinden uçağına kadar giden lüks hizmetler ve toplu taşıma araçları ile yapılan ulaşım hizmetleri olduğu gibi bireysel olanlar da bu hizmetin içerisinde sayılır. Dolayısıyla bir havalimanı için ulaşım hizmetlerinin çokluğu o havalimanının sürdürülebilir olması ile ilgili en önemli kriterlerden birisi olacaktır.

Havalimanı içerisinde ihtiyaç duyulan bir başka hizmet ise yolcunun havalimanında bulunduğu süre boyunca yemek ve içme olarak adlandırılan hizmetlerin çokluğu ve kalitesi olacaktır. Her yolcunun ihtiyaçları birbirinden ayrı olduğundan dolayı bu ihtiyaçların bir araya getirilmesi ve yolcu ihtiyaçlarına göre en uygun kâr oranında sunulması gerekir. Yolcuların çok pahalı bulunduğu servislerin oluşturacağı ve gelecek için sürdürülemez kötü bir ün havalimanı için en istenmeyen konu olacaktır.

Havalimanında kısa süreli ya da uzun süreli bulunma ihtiyaçları ile havalimanındaki hizmetlerin bir şekli olan turizm hizmetleri, bagajların emanete bırakılması, havalimanı içerisinde konaklama hizmeti verilmesi (otel), araç kiralama hizmeti alınması, turistik hizmetlerdir. Aynı zamanda havalimanlarının entegre tur ve seyahatleri düzenlemesi ya da imkân tanınması da turistik hizmetlerdir.

Havalimanı içerisinde lüks hizmetlerin sınırının pek olamayacağı bilinmelidir. Dünya üzerinde sunulmakta olan tüm lüks hizmetler havalimanlarında da sunulabilir. Bu havalimanı yolcu kitlesinin ihtiyaçlarına göre şekillenmektedir.

Havalimanlarında sunulmakta olan güvenlik hizmetleri havalimanındaki yolcuların güvenliğinden daha çok havayolu güvenliği için konulmuştur. Ancak, ülkemizde havalimanlarında iç içe güvenlik halkaları olarak adlandırılan güvenlik sistemi, güvenli alanın git gide sıkılaştırılması ve uygulanmakta olan başarılı risk yönetimi sayesinde oldukça yüksek güvenliğe sahiptir.

Teknolojinin ilerlemesi sayesinde daha yüksek çözünürlüklü ve sayısal teknolojilerin kabiliyetlerinin artması ile yüz tanıma sistemleri ile havalimanları daha güvenli yerler haline getirilmiştir.

3.2.2. Yolcu Tercihleri

Havayollarının ve havalimanlarının aktiviteleri ile yolcular arasında bir ilişki bulunup bulunmadığı merak edilmiştir. Havalimanları havayollarına ve havayolları da yolcu ya da malzeme taşımaya ihtiyaç duyarlar. Böylece havalimanları da dolaylı da olsa yolculara kendi varlıklarını sürdürebilmeleri için yolculara ihtiyaç duyacaklardır. Sonunda yolcu olan bu ikili ilişki,

- Kara Tarafı Sürdürülebilir Sınıflandırması
- Hava Tarafı Sürdürülebilir Sınıflandırması

olmak üzere iki alanda incelenmiştir (Kılıkış, 2017). Bu sınıflandırmalar içerisinde ekonomik anlamda etkili olan parçaları incelediğimizde D1 boyutları ihtiyaç duyulan bilgileri vermektedir. Kara tarafı, havalimanı hizmetleri ve kalitesi aşağıdaki bileşenler ile sıralanabilir.

- Yıllık yolcu miktarı,
- Yıllık yolcu büyüme bilgisi,
- Yıllık kargo büyüklüğü,
- Yıllık işletme geliri,
- Toplam çalışan sayısı

Bununla birlikte, hava tarafı yani, havayolu hizmetleri ve kalitesi için aşağıdaki bileşenler önemli olacaktır.

- Kilometre yolcu başına gelir miktarı,
- Kilometre ton başına gelir miktarı,
- Yolcu taşıma oranı,
- Havayolu ödül ve başarı oranı,
- Gelirlerdeki değişim miktarı

Bu verilere göre havayolu ve havalimanı birleşimleri açısından aşağıdaki gibi görüntülenmiştir (Şİ 3.[Ş01]).

Yukarıda bahsedilmiş olan ekonomik indeksin geliştirilebilmesi ya da korunabilmesi havayollarının yeni varış noktalarını uçuş rotaları içerisine eklemeleri ile sağlanabilir. Bununla birlikte havalimanlarının ve havayollarının yolcu isteklerini ya da taşıma hizmetleri ile bağlantılı diğer hizmetleri de içine alacak şekilde istekleri karşılayabilecek esnekliğe sahip olup olmadıkları ile ilgili olacaktır.

Havayollarının yeni varış noktalarını eklemeleri konusunu havalimanları açısından ele almakta olan Halpern, yapmış olduğu çalışmada dünya çapında değerlendirdiği 124 havalimanı verisi içerisinde önemli bir havalimanı çoğunluğunun yeni rota eklenmesi konusu ile çok yakından ilgilendiğini göstermiştir (Halpern, 2015). Bu konu ile yeterince uğraşmayan havalimanlarının gelişimlerinin beklenmediği görülmektedir.

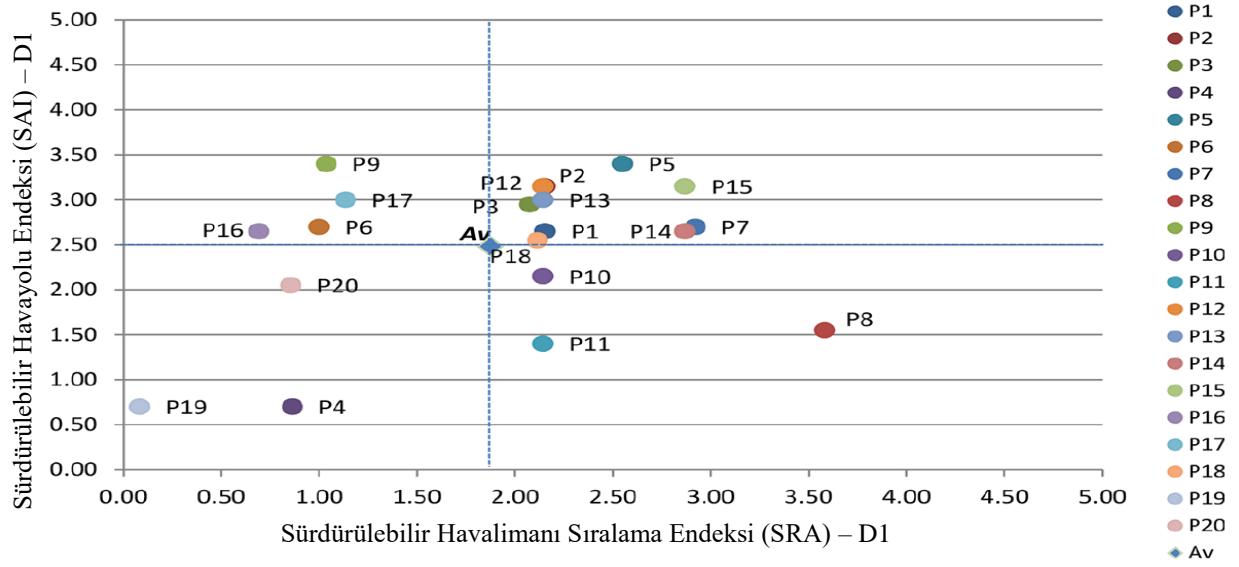
Yeni rotaların eklenmesi havayolları ile toplantılar, paydaşlar ile birlikte yapılan geniş katımlı konferanslar ve gelişim raporlarının yayınlanması ile mümkün olabilmektedir. Bu aktiviteler arasında çekici, başlatıcı ya da ateşleyici eylemlerin ve ardından gelişime açık alanların ortaya konulmasıyla mümkündür (İsona, 2011). Yıllık yolcu miktarını ve yolcu büyüme miktarını dolayısıyla işletme gelirini arttıracak bu çabaların kendi içerisindeki harcama ve gider büyüme miktarları ile eşleştğinde sürdürülebilirlik sağlanmış olacaktır.

Ancak ihtiyaçların ne yönde değiştiğinin anlaşılabilmesi için havalimanı bünyesinde paydaşların ve müşterilerin devamlılıkla yoklanması önemlidir. Kamuoyu algıları ve isteklerinin algılanması ve bunlara çözümler geliştirilmesi yenilikçi hizmetlerin içerisine entegre edilmesi sonrasında ekonomik sürdürülebilirliği mümkün kılacaktır. Bu konu ile ilgili bir başka örnek ise Graham [06] verilmiştir. Yapılan çalışma sonrasında ortaya çıkan sonuçlar havalimanlarındaki gelişimin en büyük destekçisinin düşük bütçeli havayollarının gelişimi olduğu ortaya çıkmıştır. Hava trafiğinin temelde ulaşılabilir olması havayolları ve havalimanları için de bir gelişim imkânı sağlayacaktır.

Aynı çalışma içerisinde düşük bütçeli havayollarından dolayı oluşan havayolu yolcusu artışının gelirler üzerine etkisi incelendiğinde havacılık gelirleri gibi diğer ticari gelirlerin de paralel olarak arttığı görülmektedir. Bu basit olarak ucuz havayolu trafiğini tercih eden yolcular havalimanı içerisinde para harcamaz algısını da yıkmaktadır. Özellikle uzun mesafe uçacak olan yolcuların havalimanı içerisinde oldukça fazla harcama yaptıkları görülmektedir. Havalimanlarının ekonomik olarak sürdürülebilirliği yolcuların ucuz havayolu isteklerine karşı koymak değil, bu isteklerin yerine nasıl getirileceği konusuna odaklanmak olmalıdır.

3.3. Sürdürülebilirlik İçin Gelişim ve İnovasyon (Yenilikçilik)

Havalimanları 1970'li yıllardan bu yana oldukça hızlı geliştiler. Havalimanlarındaki yolcu işleme kapasiteleri endüstriyel yaklaşımlar ile oldukça arttı. Yolcu işlemenin yanında yolculara sunulan hizmetler, ulaşım, yiyecek, içecek, lüks servisler ve bagajların taşınması gibi hizmetlerin yanısıra güvenlik ile ilgili düzenlemeler gelişerek yolculuk için bazı kısıtlar oluşturdu. 2050 yılında havacılık sektörünün ne kadar yolcu işleyebileceğini ve bunu şu anki altyapı ve teknolojiler ile yapıp yapamayacağını hayal etmek gerekmektedir. Ancak şu anki teknolojiler ile devasa havalimanları ile ilerlemek yolcuların çok tercih ettiği, verimliliği düşürdüğü, gereksiz yatırımları desteklemesi ve kaynak israfı dolayısıyla çok olası değildir.



Şekil.3: Havayolu ve Havalimanı ekonomik sürdürülebilirlik indeksleri

2050 yılındaki havalimanı yeniliklerini tahmin edebilmek, ihtiyaçları öngörmek, endüstriyel yenilikleri havacılık ihtiyaçları ile yeniden şekillendirerek ilerlemek, dolayısıyla yenilikçi yaklaşımlar gerekecektir. Yenilikçilik, tam olarak bulunmuş teknolojiler ile süreci hızlandıracak ihtiyaçların birbirleri ile harmanlanarak fayda sağlayacak yönde ilerlemek olarak düşünüldüğünde yukarıda anlatılmış sorunu çözmek için dünyanın ihtiyacı olan ilerleme yöntemidir.

Örneğin;

- Aerodinamik gelişmeler,
- Sürdürülebilir aktarma havalimanları,
- Uçuş planlamasında iklim şartlarının kullanılması,
- Davranışsal güvenlik stratejileri

ileride üzerinde sıklıkla konuşulacak konulardır.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Havacılık içerisinde en belirgin olarak yapılacak iki ayırım havayolları ve özelleştirmeler sonrasında havalimanları olarak görülmektedir. Havalimanlarının bilinmeyen etkisi, ticari olarak ele alındığında farkındalık yaratmıştır. Bütün dünya üzerinde etkisini göstermiş olan havalimanı özelleştirmeleri, yerel ekonomiyi geliştirici anlamda etkilere sahiptir. Yakın çevre üzerinden yapılan satın alma ve teknik destek anlaşmaları, bünyesinde çalıştırılan işgücü ve bilgi anlamında sektör ile üniversite iş birlikleri ele

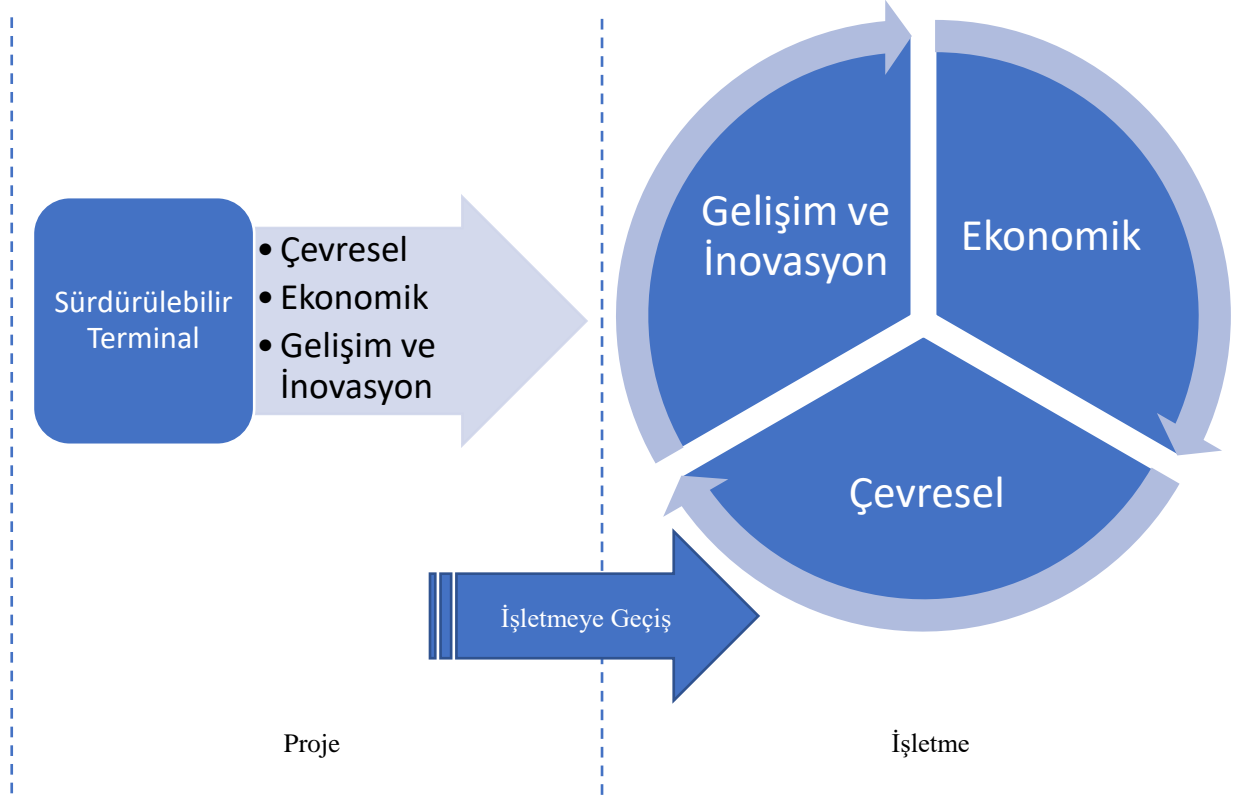
alındığında havalimanları hayatımıza çok hızlı olarak girmiştir.

Havalimanlarının bütünsel olarak ele alındığında iki ayrı konu dikkat çekicidir.

- Havalimanlarının planlanması, tasarımı ve yapımı
- Havalimanlarının işletilmesi

Havalimanlarının kapladığı alan ve içerisinde yapılmakta olan etkinlikler dikkate alındığında ise havalimanlarının çok büyük bir enerji tüketim merkezi ve bu sebeple de kararlı bir ekonomik denge gerektiren yapılar olduğu ortaya çıkmaktadır. Her bir uçak ve bu uçaklara gerektiği bakım hizmetlerini veren yer hizmetleri şirketlerinden, yerel otoritelere, havalimanını işletmekte olan şirket ve bu şirket ile ticari olarak bağlantılı olduğu kiracılarına kadar her birim enerji, kaynak tüketimi yapar.

Şekil 4'te bir sürdürülebilir olarak planlanmış havalimanı projesinin, sürdürülebilir bir havalimanı işletmesine dönmesi için bir görsel bulunmaktadır. Bu görselde bir program olarak düşünülen, bir bitiş tarihi verilmemiş olan işletme sürecinin, bir başlangıcı ve sonu olan projeden geçişi gösterilmektedir. Projeler sonuçları işletmeye devir olan işler ve görevler bütünüdür.



Şekil.4: Sürdürülebilir Havalimanları Projelendirilmesi ve İşletilmesi

Bu birimlerin her birisi düşünüldüğünde havalimanlarını yukarıda yapılmış ayırım ile sınıflandırmak mümkündür;

- Proje
- İşletme

Havalimanlarının sürdürülebilir olarak planlanması, yapımı ardından işletmeye devri ve sürdürülebilir olarak işletilmesi açısından yukarıdaki başlıklarda verilmiş olan anlatımların ver referansların aşağıdaki şekilde düşünülmesi ve işletme boyunca gelişim ve yenilikçiliğe açık olarak devam ettirilmesi gerekir. İşletme döngüsü bir projenin ardından bir gelişim programı olarak ele alınmalı ve bu programın vizyon ilkeleri sürdürülebilir bir havalimanının tüm etmenlerini içerisine alacak şekilde değerlendirilmelidir.

Şekil 4'te gösterildiği üzere havalimanları işletme yaşam döngüsüne devredilen bir proje olarak başlamaktadır. Sürdürülebilir bir havalimanının şartı planlama noktasından başlayarak işletmenin nasıl şekilleneceği ve geliştirileceğinin prensiplerinin ortaya konulduğu planların yapılması ile başlar. Bu planların işletme şartlarına göre planlanması havalimanlarının sürdürülebilir olduğunu belirler.

Havalimanlarının ekonomik olarak dengelendiği her durumdan sonra sürdürülebilirlik için çevresel sürdürülebilirlik incelenmeli, bu değerlendirmelere göre gelişim planları ile yenilikçi yaklaşımlar ile çözümler üretilmeli ve havalimanının ekonomik sürdürülebilirliğine en çok destek veren çözümler ile döngü bir ileri aşamaya ötelenmelidir.

Havalimanı bu döngü içerisinde en önemli kaynağının bilgiyi işleme ve konulara yaklaşım şekli olduğunun farkında olmalıdır. En büyük yatırımını da bu sebeple insana yapıyor olmalıdır. İnsana yapılan yatırım ile havalimanlarının ekonomik sürdürülebilirliği en güçlü şekilde temel atılmış olacaktır. Hedefleri belirli ve ikinci ve üçüncü bölümde anlatılan etmenler göz önünde bulundurularak yapılmış olan eylemler ile havalimanları sürdürülebilir kılınacaktır.

Bununla birlikte havalimanlarının çevresel olarak sürdürülebilirliği ve sıfır sera gazı çıkışı gelecek açısından oldukça büyük sorumluluk yükleyen bir hedefdir. Bu aşamaya gelmiş uluslararası havalimanları kendi marka değerlerini oluşturmaya başladığından dolayı uluslararası konferans ve sempozyumlarda en çok adı anılan kurumlar olarak gündeme gelmeye başlamaktadırlar. Bu çeşit bir

reklam ile rota geliştirmesi konusunda da kendiliğinden birçok gelişme oluşmaktadır.

Havalimanlarının, gerçekçi olarak planlanması ve çevresel etkileri sıfırlayacak şekilde yenilikçi gelişmelere açık şekilde bir strateji uygulaması havalimanının sürdürülebilir olması için en temel şarttır. Bu şekilde bir havalimanının yönetimi bu prensip ve şartları uygulamaktan geçer.

KAYNAKÇA

- 'Airport Sustainability, A Holistic Approach to Effective Airport Management', 2005, <https://www.aci-na.org/static/entransit/Sustainability%20White%20Paper.pdf>, Erişim Tarihi: 09/09/2018
- Anthony Zanetti, Roberto Sabatini, Alessandro Gard, 'Introducing green life cycle management in the civil aviation industry: the state-of-the-art and the future', 2016, International Journal of Sustainable Aviation, Vol. 2, No. 4
- Antonın Kazda, Robert E. Caves, 'AIRPORT DESIGN AND OPERATION', 2007, Elsevier, Pages 21 - 41
- APPENDIX 1. TABLES RELATING TO THE WORLD OF AIR TRANSPORT IN 2015', 2016, https://www.icao.int/annual-report-2015/Documents/Appendix_1_en.pdf, Pages 20-35
- Birol Kılık, Şiir Kılık, 'New exergy metrics for energy, environment, and economy nexus and optimum design model for nearly-zero exergy airport (nZEXAP) systems', 2016, Energy, Vol 140, Pages 1329-1349
- Birol Kılık, 'Energy consumption and CO2emission responsibilities of terminalbuildings: A case study for the future Istanbul International Airport', 2014, Energy and Buildings, Vol 76, Pages 109–118
- Brian Edwards, 'The Modern Airport Terminal', 2005, Spon Press,
- Caitlin Stephenson, Gui Lohmann, Bojana Spasojevic, 'Stakeholder engagement in the development of international air services: A case study on Adelaide Airport', 2018, Journal of Air Transport Management, Vol 71, Pages 45–54
- Dejan Paliska, Samo Drobne, Giuseppe Borruso, Massimo Gardina, Dasa Fabjan, 'Passengers'

airport choice and airports' catchment area analysis in cross-border Upper Adriatic multi-airport region', 2016, Journal of Air Transport Management, Volume 57, Pages 143 - 154

- George C.L. Bezerra, Carlos F. Gomes, 'Performance measurement practices in airports: Multidimensionality and utilization patterns', 2018, Journal of Air Transport Management, Vol 70, Pages 113–125
- Erol İmre, 'Türkiye'de Yap-İşlet-Devret Modeli, Yasal Çatısı, Uygulaması', Ocak 2001, <http://archive.is/V8av1>, Erişim Tarihi: 10/09/2018
- Eva Maleviti, Evan Stamoulis, 'Environmental management in aviation and aerospace industries: a baseline analysis on employees' perspectives', 2017, International Journal of Sustainable Aviation, Vol. 3, No. 2 Pages 155
- Fiona Berry, Sarah Gillhespy, Jean Rogers, 'ACRP Synthesis 10: Airport Sustainability Practices', 2008, <https://crp.trb.org/acrp0267/acrp-synthesis-10-airport-sustainability-practices/>, Erişim Tarihi: 09/09/2018
- Hikmet Karakoç, Alper Dalkıran, 'Sürdürülebilir Havalimanları Sunum Notları - Sürdürülebilir Havacılık Araştırmaları Çalıştayı', Şubat 2017, <http://www.gtu.edu.tr/icerik/8/5337/display.aspx?languageId=1>, Erişim Tarihi: 11/09/2018
- Hikmet Karakoç, Burhan Işıklı, Ferhat Atmaca, Serkan Toka, Şenol Kaba, 'Uçaklarda İç Hava Kalitesi ve Neden Olabileceği Problemler', 2005, 7. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi/TESKON,
- Ian Humphreys, 'Organizational and growth trends in air transport', 2003, Towards Sustainable Aviation, Earthscan Publications, Pages 20-35
- IATA Sustainable Alternative Jet Fuels Strategy', 2008, https://www.iata.org/whatwedo/environment/Documents/sustainable_alternative_jet_fuels_strategy.pdf, Erişim Tarihi: 08/09/2018
- James H. Grothaus, Thomas J. Helms, Shaun Germolus, Dave Beaver, Kevin Carlson, Tim Callister, 'Guidebook for Managing Small Airports', 2009, Transportation Research Board, Pages 8-89

- Kenneth M. Amaeshi, Andrew Crane, 'Stakeholder Engagement: A Mechanism for Sustainable Aviation', 2005, Corporate Social
- Ken Hume, Adrian Watson, 'The human health impacts of aviation', 2003, Towards Sustainable Aviation, Earthscan Publications, Pages 48-76
- 'LEED is green building', 2018, <https://new.usgbc.org/leed>, Erişim Tarihi: 26/09/2018
- Marci Greenberger, 'Sustainable Airport Construction Practices', 2011, Transportation Research Board, Pages 3-4
- Maria Emilia Baltazara, Tiago Rosaa, Jorge Silvaa, 'Global decision support for airport performance and efficiency assessment', 2018, Journal of Air Transport Management, Vol 71, Pages 220-242
- Michael Pitt, Andrew Smith, 'Waste management efficiency at UKairports', 2003, Journal of Air Transport Management, Vol 9, Pages 103-111
- Michael Bagshaw, 'Cosmic Radiation in Commercial Aviation', Mayıs 2008, Travel Medicine and Infectious Disease, Volume 6, Issue 3, Pages 125-127
- Nigel Halpern, Anne Graham, 'Airport route development: A survey of current practice', 2015, Tourism Management, Vol 46, 213-221
- Norman L. Carter, 'Transportation noise, sleep, and possible after-effects', Mart 1995, Environment International, Volume 22, Issue 1, 1996, Pages 105-116
- Norman J. Ashford, Saleh Mumayiz, Paul H. Wright, 'Airport Engineering', 2011, Joh Wiley, Pages 22 - 70
- 'ORAT', , https://www.arup.com/-/media/arup/files/publications/o/orat_cap_stat_07022016.pdf, Erişim Tarihi: 10/09/2018
- 'Operational Readiness and Airport Transfer - ORAT', https://www.fraport.com/content/fraport/en/misc/binaer/fraport-group/fraport/fraport-worldwide1/products/orat/jcr:content.file/prod/uktdatenblatt-orat_online.pdf, Erişim Tarihi: 10/09/2018
- Richard T. Ellison, 'Airborne Influenza Transmission', Şubat 2018
- Robert Horonjeff, Francis X. McKelvey, William J. Sproule, Seth B. Young, 'Planning and Design of Airports', 2010, Mc Graw Hill, Pages 543, 573
- Rosemarie Andolino, Sam Mehta, Ken Westlake, Doug Widener, 'Sustainable Airport Manual', 2013, CDA - Chicago Department of Aviation, Page PL2-PL24, DC3-DC189
- 'SAGA - Sustainable Practices', 2015, <http://www.airportsustainability.org/practice/>, Practice, 28, 443, 444, 446, 448, 449, 455, 461, 478, 485, 498, 511, 513, 521, 552, 834
- 'SAGA - Sustainable Practices', 2015, <http://www.airportsustainability.org/practice/>, Practice, 35, 261, 640, 641, 643, 349, 359, 364, 269, 454, 239, 389, 393, 2911, 407, 432, 433
- 'SAGA - Sustainable Practices', 2015, <http://www.airportsustainability.org/practice/>, Practice, 456, 696
- 'SAGA - Sustainable Practices', 2015, <http://www.airportsustainability.org/practice/>, Practice, 28, 443, 444, 446, 448, 449, 455, 461, 478, 485, 498, 511, 513, 521, 552, 834
- 'SAGA - Sustainable Practices', 2015, <http://www.airportsustainability.org/practice/>, Practice, 59, 384, 385, 696, 705, 727, 799, 800, 819, 822, 823, 828, 829, 831, 834, 835, 841, 842, 848, 850, 854, 2876
- 'SAGA - Sustainable Practices', 2015, <http://www.airportsustainability.org/practice/>, Practice, 597, 478, 570, 49, 586, 552, 547, 539, 546, 901, 900, 898
- 'SAGA - Sustainable Practices', 2015, <http://www.airportsustainability.org/practice/>, Practice, 395, 831, 878, 877, 875, 900, 898, 706, 799, 848, 443, 449, 270, 511, 869, 359, 374, 369
- 'SAGA - Sustainable Practices', 2015, <http://www.airportsustainability.org/practice/>, Practice, 130, 2824
- 'SAGA - Sustainable Practices', 2015, <http://www.airportsustainability.org/practice/>, Practice, 1, 217

- Stephen Ison, Graham Francisa, Ian Humphreys, Richard Page, 'UK regional airport commercialisation and privatisation: 25 years on', Kasım 2011, Journal of Transport Geography, Pages 1341-1349
- Steven C. Martin, 'Passenger Air Service Development Techniques', 2009, https://www.aci-na.org/static/en/transition/acrp_passenger_air_service_development.pdf, Pages 22-30
- Şan Kılış, Şiir Kılış, 'Benchmarking airports based on a sustainability ranking index', 2016, Journal of Cleaner Production, Vol 130, Pages 248-259
- Şan Kılış, Şiir Kılış, 'A sustainable aviation sector index to benchmark the landside and airside based on airport-airline pairs', 2017, International Journal of Sustainable Aviation, Vol. 3, No. 3
- Responsibility and Environmental Management, Vol 13, Pages 245–260
- 'The FIDIC Suite of Contracts', 2007, http://fidic.org/sites/default/files/FIDIC_Suite_of_Contracts_0.pdf, Erişim Tarihi: 10/09/2018
- Waleed Youssef, 'TAV Havalimanları Sürdürülebilirlik Raporu', 2011, <http://www.esenbogaairport.com/en-EN/Documents/Surdur10.pdf>, Erişim Tarihi: 09/09/2018, Sayfa 22
- '2036 Forecast Reveals Air Passengers Will Nearly Double to 7.8 Billion', Ekim 2017, <https://www.iata.org/pressroom/pr/Pages/2017-10-24-01.aspx>, Erişim Tarihi: 08/09/2018