

Yeni Nesil Havalimanı Tasarımı

Furkan POLAT^{1*}  Kübra AYDIN¹  Tufan Can AKTAŞ² 

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Havacılık Yönetimi, Konya, Türkiye

²Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Karabük, Türkiye

*furkan.polat0000@gmail.com (Corresponding Author/Sorumlu Yazar)

Makale Bilgileri

ÖZ

Makale Geçmişi

Geliş:

Kabul:

Yayın:

Anahtar Kelimeler:

Uçuş Mekanikliği,
Uçuş Performansı
Uçuş Planlama
Simulink,
MATLAB.

Geçmişten günümüze teknolojinin gelişmesiyle havacılık sektörüne olan güven artmıştır. Bu güven ise havacılık faaliyetlerine olan taleplerin yıldan yıla artmasına yol açmıştır. Böyle bir durumda, havacılık faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi için ihtiyaç duyulan havalimanları çok daha önemli bir hale gelmiştir. Havalimanlarının sahip olduğu kapasite problemi ve talebin yıldan yıla şiddetli artışından kaynaklı olarak amfibik, eğitim ve özel jet kategorisindeki uçakların havalimanında ihtiyaç duyduğu parklandırma talebi (yatıya kalma), yaz ayları gibi turizm faaliyetlerinin arttığı dönemlerde karşılanamamaktadır. Bu soruna yeni bir havalimanı inşası alternatif çözüm olarak düşünülse de, yüksek finansman ve arazi ihtiyacından dolayı bu alternatif çoğu zaman uygulanamamaktadır. Bu çalışma ise bu sorunun çözümü için daha az maliyet ve daha az arazi ihtiyacı duyan farklı bir tasarım sunmaktadır.

New Generation of Airport Design

Article Info

ABSTRACT

Article History

Received:

Accepted:

Published:

Keywords:

Flight Mechanics,
Flight Performance,
Flight Planning,
Simulink,
MATLAB.

With the development of technology from the past to the present, confidence in the aviation sector has increased. This confidence has led to rise in the demands on aviation activities year by year. In such a case, the airports needed for the applying of aviation activities have become much more important. Due to the capacity problem of airports and the significant increase in demand from year to year, the parking demand required by amphibious, training and private jet aircraft at the airport cannot be met during periods of increased tourism activities such as summer months. Although the construction of a new airport is considered as an alternative solution to this problem, this alternative is often not applicable due to the high need for financing and terrain. This study presents a different design that requires less cost and less terrain to solve this problem.

Atıf/Citation:



"This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) (CC BY-NC 4.0)"

GİRİŞ

Havacılık tarihine, Wright Kardeşlerin 17 Aralık 1903'te ilk havadan ağır motorlu uçuş denemelerinden günümüze kadar baktığımızda, havacılık sektörünün tahmin edilemez oranda geliştiğini görebiliriz. Başlarda tahtadan ve kanvas kumaştan üretilen uçaklar, günümüzde daha dayanıklı komponentlerle üretilmektedir. Havacılık sektöründeki bu gelişim, geçmişten günümüze teknoloji ile paralel bir şekilde gelmiştir ve hala paralel bir şekilde gelişmeye devam etmektedir. Havacılık alanının teknoloji ile gelişmesiyle insanların havacılığa olan ilgisi ve güveni artmıştır. Bu güven beraberinde talebi getirmiştir. Oluşan bu talep ise deniz taşımacılığı ve kara taşımacılığı gibi modların yanında yeni bir taşımacılık modu olan hava taşımacılığını getirmiştir. *“Hava taşımacılığı insanların, yükün (kargonun) ve postanın yer ve zaman faydası sağlayacak şekilde, bir hava aracı ile havadan yer değiştirmesi olarak tanımlanabilir. Başka bir ifade ile insanların ve/veya yükün bir hava aracı ile yer değiştirmesi faaliyeti hava taşımacılığı hizmeti sayesinde mümkün olur.”*(Gerede Ender,2002:9 SHGM Havayolu Taşımacılığı ve Ekonomik Düzenlemeler Teori ve Türkiye Uygulaması)

Hava taşımacılığında rol alan kurum ve kuruluşlara genel olarak baktığımızda; havayolları, hava taksi, genel havacılık ve balon işletmeleri olarak ayırabiliriz. Bu kurum ve kuruluşlar kendi içlerinde de kâr amacı güden ve kâr amacı gütmeyen olarak ayrılmaktadır. Örneğin havayolları farklı filo yapılarıyla sundukları taşımacılık hizmetini kâr amacıyla yaparken, bazı kamu kuruluşları amfibik türünde olan yangın söndürme uçaklarıyla kâr amacı gütmeyen kamu hizmeti vermektedir. Bunların yanında uçuş akademilerinin eğitim amacıyla verdiği hizmetleri de söyleyebiliriz.

Havacılık sektöründe, verilen hizmetlerin ve ulaşılmak istenen amaçların (kâr amacı, eğitim, kamu vb.) birbirlerinden farklı olması, havacılık sektörünü bir yandan komplike bir hale getirmiştir bir yandan da sektöre duyulan talebi artmıştır. Farklı amaçlara ihtiyaç duyularak oluşan bu talep, bazı zamanlarda karşılanmakta bazı zamanlarda ise karşılanamamaktadır. Bunun en önemli nedenlerinden birisi havacılık faaliyetleri için ev sahipliği yapan havalimanlarıdır. Havalimanları; hava araçlarının iniş ve kalkış yapabilmesi, bakım ihtiyaçlarını giderebilmesi ve yolcu-yük alımları gibi faaliyetlerin gerçekleştirilmesi için gerekli altyapı tesisleridir. Bu tesisler bulunduğu bölge, donatıldığı teknoloji, sahip olduğu kapasite gibi faktörlerle ilişkili olarak birbirinden farklılık göstermektedir.

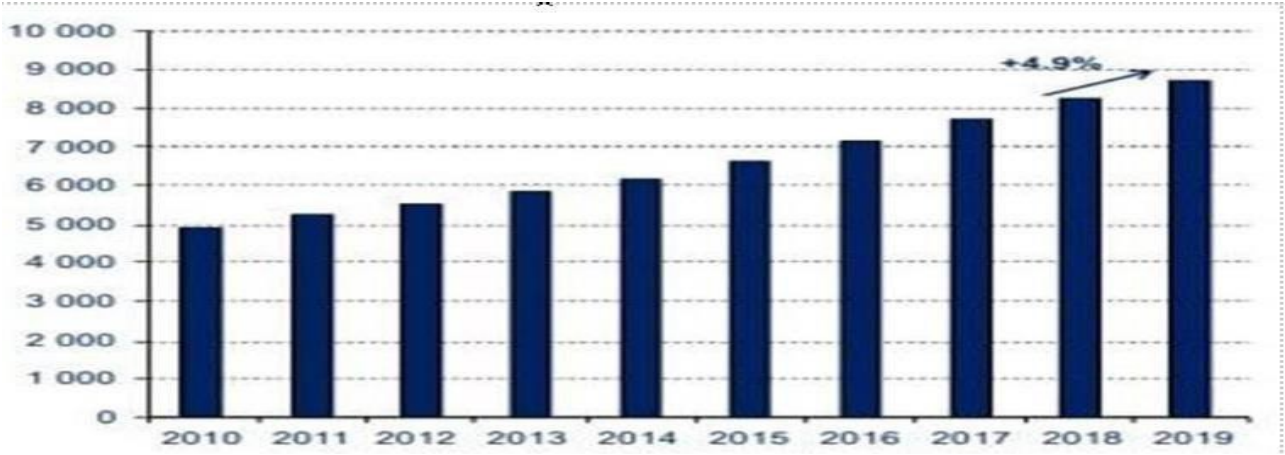
HAVALİMANI KAPASİTESİ

Havalimanlarının sunduğu altyapı ve hizmeti incelediğimizde, diğer işletmeler gibi belirli bir kapasiteye sahip olduğunu söyleyebiliriz. Basit bir şekilde, bir işletmenin sahip olduğu kapasitenin tanımını yapacak olursak; *“İşletmenin belirli bir süre içerisinde mevcut üretim faktörlerini rasyonel biçimde kullanarak meydana getirebileceği üretim miktarıdır.”* (Bulut Atıl Zeki,2004:80 İşletmeler Açısından Kapasite Planlaması ve Kapasite Planlamasına Etki Eden Faktörler) Havalimanları açısından kapasite, havalimanlarında verilen hizmetlerin belirli bir süre içerisinde sunulabileceği sınırdır diyebiliriz. Fakat havalimanlarında tek bir kapasiteden bahsetmek söz konusu olamaz. Örneğin; pist kapasitesi, terminal

kapasitesi, apron park kapasitesi vb. Bu kapasiteler yaz ayları gibi turizm faaliyetlerinin arttığı dönemlerde havacılık faaliyetlerine duyulan talepleri tam anlamıyla karşılayamamaktadır. Böylesi bir durumda, havacılık sektöründe rol alan kurum ve kuruluşlar sahip olduğu uçak sayılarını daha da arttırarak bu talebe karşılık vermek isteseler de durumun havalimanı kapasitesinden kaynaklı olmasından dolayı talepler karşılıksız kalarak havacılık faaliyetleri daha da sıkışık bir hale gelmiştir. Talebin ve uçak sayısının böyle katlanarak arttığı ve kapasitenin yetişemediği durumlarda, ilk akla gelen yeni bir havalimanı ihtiyacı olsa da havalimanlarının yüksek finansman ve yer ihtiyacı dolayısıyla bu sorun çoğu zaman çözülemeyip göz ardı edilmektedir.

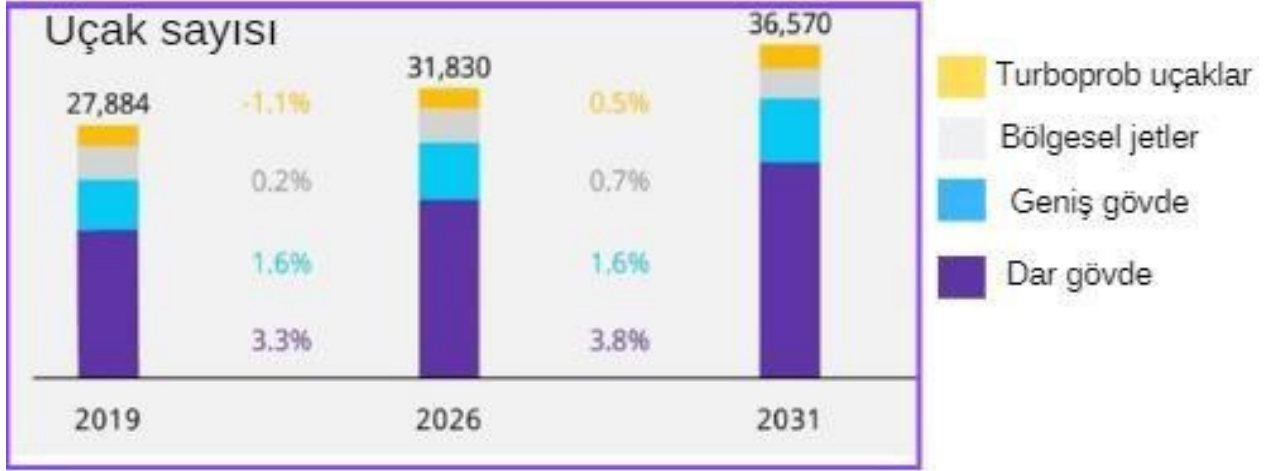
BULGULAR

Bahsedilen duruma ilişkin olarak yıllara göre yolcu trafik grafiği, sınıflarına göre küresel uçak sayısı tahmini ve bölgelere göre ortalama havalimanı proje maliyetleri incelenmiştir ve sırasıyla Şekil 1,2 ve 3'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Yıllara Göre Yolcu Trafik Grafiği

Kaynak: The World of Air Transport Report in 2019 ICAO



Şekil 2. Sınıflarına Göre Küresel Uçak Sayısı Tahmini
Kaynak: Oliver Wyman Analizi

Bölge	Her Proje İçin Ortalama Maliyet (USD)
Asya Pasifik	808.7
Avrupa	685.7
Kuzey Amerika	750.0
Güney Amerika	446.4
Orta Doğu	338.9
Afrika	666.7
Toplam	Ortalama 616.1

Şekil 3. Bölgelere Göre Ortalama Havalimanı Proje Maliyetleri

Kaynak: CAPA Airport Construction Database

KÜÇÜK GÖVDE KATEGORİSİNDEKİ UÇAKLAR İÇİN OLUŞAN APRON PARKI SORUNU

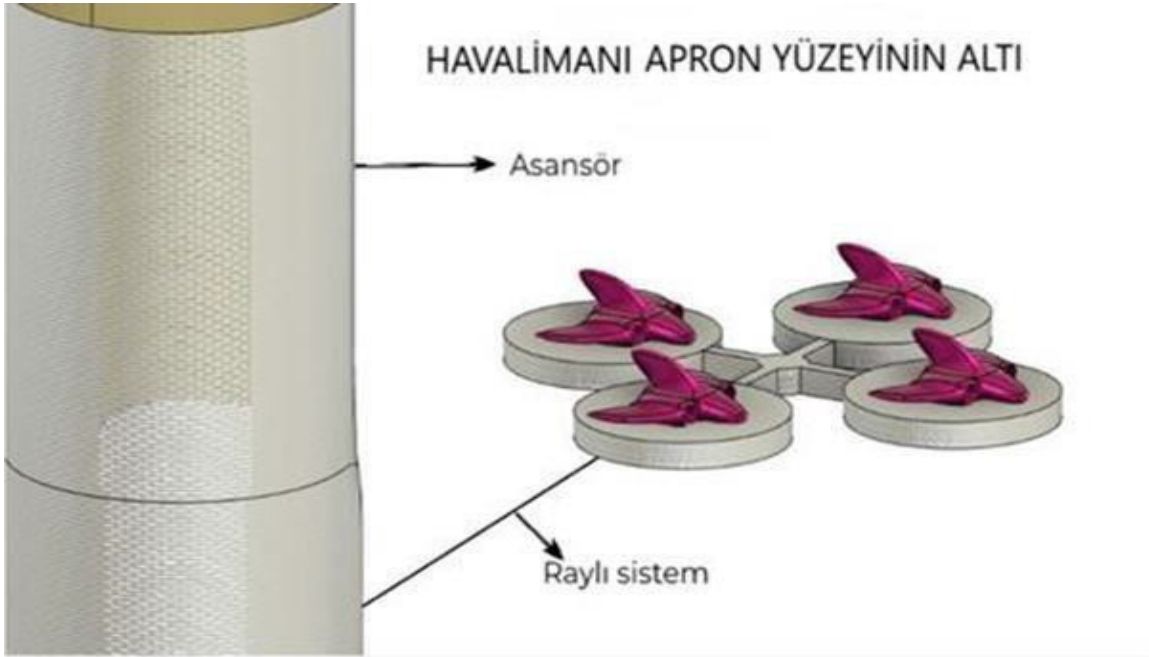
Havalimanı kapasitesinin büyük bir kısmını çoğu zaman havayolları kullanmaktadır. Bu durum, havayollarının yüksek çeşitlilik içeren filo yapısından dolayı kaynaklanmaktadır ve amfibik, eğitim ve özel uçaklar gibi daha küçük gövdeli uçaklarla yapılan faaliyetlere çoğu zaman yer bırakmamaktadır. Böylece havayollarının gerçekleştirdiği faaliyetlerin dışındaki havacılık faaliyetleri nispeten kısıtlanmış hale gelmektedir. Bu kısıtlamalardan biri ise amfibik, eğitim ve özel jet kategorisindeki uçaklar için apron parkı sorunudur. Örneğin turizm amaçlı gelip, havalimanında belirli bir süre yatıya kalacak küçük gövdeli bir özel jetin talepte bulunmak istediği havalimanının park apronunda yer bulamaması ve daha uzakta bulunan başka bir havalimanına yönlendirilmesini söyleyebiliriz. Benzer bir durum yangın söndürme, arama kurtarma gibi faaliyetler için kullanılan amfibik uçakların ve uçuş okullarında eğitim amaçlı kullanılan küçük gövdeli uçaklar içinde geçerlidir. Bahsedilen bu sorunun havacılık faaliyetlerine olan etkilerine baktığımızda; küçük gövdeli olan özel jet, amfibik veya eğitim türündeki uçaklarının talep ettiği destinasyonunun haricinde başka bir havalimanına yönlendirilmesi fazladan yakıt tüketimine neden olacak ve bu durumda talep sahibi için maliyetleri arttıracaktır. Ayrıca park talebi edilen havalimanında pist, apron gibi altyapı kullanımından gelir elde eden kuruluşun ve uçak temizliği, uçak mühürleme, yolcu indirme-bindirme, bagaj yükleme-boşaltma gibi hizmetleri sunan yer hizmeti kuruluşların da gelir kaybetmesine yol açacaktır.

Sonuç olarak her açıdan maliyete sahip olan havacılık faaliyetlerinin daha fazla maliyete yol açması ve bazı kuruluşlarında gelir elde edememesi her açıdan istenilmeyen bir durumdur. Bunlara ek olarak, uçağın rotasının uzamasıyla tüketilen yakıt miktarına paralel olarak atmosfere salınan karbon emisyonunun da arttığını söyleyebiliriz. Bu durum çevreye verilen zararın etkisini daha da arttıracaktır. Söz edilen havalimanları yaz ayları gibi turizm faaliyetlerinin arttığı dönemlerde kapasite sınırına yaklaşan, genişlemesi daha fazla mümkün olmayan ve bulunduğu konum dolayısıyla çok talep gören havalimanlarıdır.

APRON PARKI SORUNU İÇİN ÖNERİLEN ÇALIŞMA

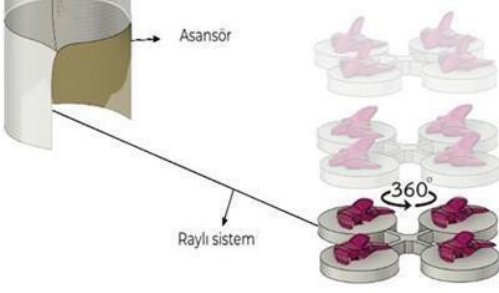
Çalışmanın adı, Yeni Nesil Havalimanı Tasarımı'dır. Bu çalışmanın sunulma gerekçesi hava taşımacılığına karşı oluşan; eğitim, kamu ve kişisel amaçlı talebin katlanarak artmasıyla amfibik, eğitim ve özel jetlerin yaz dönemi gibi turizm amaçlı faaliyetlerin artmış olduğu yoğun zamanlarda, havalimanlarında park yeri bulamamasıdır. Tasarım şu şekildedir: Park halinde veya hangarda yatıya kalan uçağın bulunduğu zeminin, bir çeşit asansör (platform) sistemi aracılığıyla zeminin altına inşa edilecek olan bir alana indirilmesidir. Bu alan üzerinde birden fazla uçak park halinde olacaktır. Kullanılmak istenen uçak alanın 360 derecelik hareketiyle platformun hizasına denk getirilip, bir bütün olan alandan ayrılacaktır ve raylı sistemle asansörün içine girecektir. Daha sonra asansör aracılığıyla yüzeye çıkarılması sağlanacaktır. Böylelikle havalimanı yüzeyinde sadece bir uçağın kaplayacağı alanın altına birden fazla uçak sığdırılmış olacaktır. Bu tasarımdaki amaç havalimanında oluşan park yeri sorununu azaltmak için apron parkı kapasitesinin artırımını sağlamaktır.

A. Tasarımın Taslak Çizimi

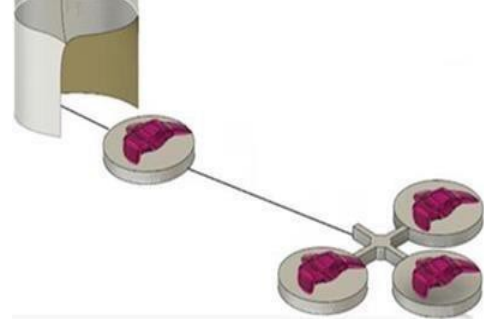


Şekil 4. Tasarımın Genel Görünümü

Şekil 4'de çalışmanın tanıtımında yer alan, zeminin altına inşa edilecek alanın sol-üst bakış açısıyla gösterimi yer verilmiştir. Çizimin sol kenarında kalan metalik cisim, uçağın yüzeye çıkartılmasını sağlayacak olan asansörü temsil etmektedir. Uçakların altındaki dairesel alan ise 360 derece hareket edebilen bir platformdur.

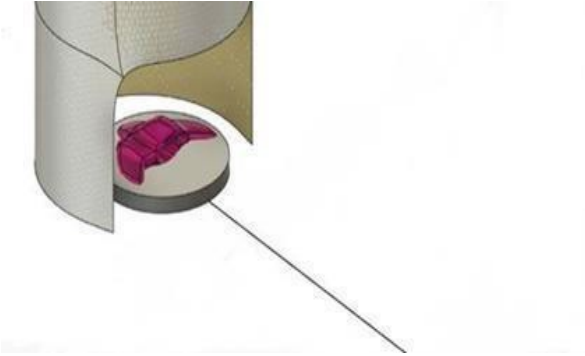


Şekil 5. Tasarımdaki Unsurlar



Şekil 6. Uçağın Raylı Sistemle Taşınması

Şekil 5. ve 6. sağ-üst bakış açısıyla asansörün giriş kısmını ve uçakların üstünde bulunduğu 360 derece dönme hareketine sahip olan zemini göstermektedir. Ray sistemi ise yukarı çıkartılmak istenen uçağı, asansörün iç kısmına taşınmasını sağlamaktadır.



Şekil 7. Uçağın Asansöre Taşınmış Hali

Şekil 7’de yukarı çıkartılmak istenen uçağın asansöre taşınmış hali gösterilmektedir.



Şekil 8. Tasarımdaki Sürecin Sonu

Şekil 8’de asansörün yukarı doğru hareketi ile yüzeye çıkartılmak istenen uçağın havalimanı yüzeyine ulaşmış hali gösterilmektedir. Şekillerde kırmızı renkte gösterilen uçak tipi eğitim, amfibik ve özel jet kategorisinde olan bütün küçük gövdeli uçakları kapsamaktadır.

B. Tasarımın Faydaları

Bu tasarım sayesinde elde edilmesi ön görülen faydalar şu şekildedir:

1. Havalimanı park kapasitesi arttırılabilir.
2. Park halindeki bir uçağı kötü hava koşullarından muhafaza ederek çürüme ve paslanması azaltılabilir.
3. Park talep sahibinin başka bir havalimanına yönlendirilmesinden kaynaklı olarak artan yakıt tüketimini engelleyerek çevreye salınan karbon emisyonunu azaltabilir.
4. Havalimanında faaliyet gösteren kuruluşların diğer havalimanında faaliyet gösteren kuruluşlara elde edeceği talebi kaptırmasını engelleyebilir.
5. Talep sahiplerinin memnuniyetsizliğini engelleyebilir.
6. Yeni istihdam olanakları açabilir.

SONUÇ

Bu tasarım nihai amaç olan eğitim, amfibik ve özel jet kategorisindeki küçük gövdeli uçaklar için havalimanlarındaki park kapasitesini arttırmış olacaktır. Bu amaç doğrultusunda, yeni bir havalimanı yatırım maliyetinden çok daha az bir maliyetle bu çıktı elde edilmiş olacaktır. Bu tasarım havacılık sektöründeki inovasyonu arttırmak ve sektörün gelişiminde katkıda bulunmak için hazırlanmıştır

KAYNAKÇA

Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı, The World of Air Transport Report in 2019 ICAO

Gerede Ender,2002:9 SHGM Havayolu Taşımacılığı ve Ekonomik Düzenlemeler Teori ve Türkiye

Uygulaması Bulut Atıl Zeki,2004:80 İşletmeler Açısından Kapasite Planlaması ve Kapasite Planlamasına

Etki Eden Faktörler CAPA Airport Construction Database

Oliver Wyman Analysis (<https://www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2021/jan/global-fleet-and-mro-market-forecast-2021-2031.html>)