

## Covid-19 Aşılarının Lojistiğinde Havacılık Endüstrisinin Rolü

Gülaçtı ŞEN<sup>1\*</sup> 

<sup>1</sup> İstanbul Esenyurt Üniversitesi, İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi Havacılık Yönetimi Bölümü, İstanbul, Türkiye

### Özet

2020 yılında tüm dünyada pandemi ilan edilmesine sebep olan Covid-19 adlı virüs nerdeyse tüm dünyada uçuşların iptal edilmesine sebep olmuş, ancak bir taraftan da havacılık endüstrisinin önemini artırmıştır. Virüsün ortaya çıktığı ilk günden itibaren havacılık endüstrisinin durumu kötüye giderken, normalleşme sürecinde tüm dünyada aşılama çalışmalarının başlamasıyla, aşıların lojistiği tartışılmaya başlanmıştır. Aşıların taşınması ve dağıtımı için uygun koşulların sağlanması, soğuk zincir lojistiği ve havacılık endüstrisinin bu konudaki çalışmaları ön planda olmuştur. Bu çalışmada, Covid-19 aşılarının lojistik sürecinde havacılık endüstrisinin nasıl bir rol oynadığı araştırılmıştır. Ağırlıklı olarak ICAO, IATA ve EUROCONTROL'den elde edilen veriler ile havayolu ve hava kargo işletmelerinin aşıların lojistiği ile ilgili yaptığı çalışmalar incelenmiştir. Teknolojinin gelişimiyle birlikte havayolu taşımacılığında sıcaklık kontrollü konteynerler gibi özel ekipmanların kullanılması, önemli ölçüde bilgi ve uzmanlıkla işlerin yürütülmesi ve kalite yönetim sisteminin uygulanması vb. işlemler, Covid-19 aşılarının küresel dağıtımında havayolu endüstrisinin tercih edilmesinde etkili olmuştur. Buna ilaveten uluslararası havayolu ve hava kargo işletmelerinin pandeminin olumsuz etkilerinden kurtulmak amacıyla, aşı dağıtımında yer almak için ciddi çalışmalar yaptığı tespit edilmiştir. Çalışmada uluslararası kuruluşların ve havayolu şirketlerinin küresel aşı dağıtımına ilişkin çalışmaları ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Aşı Lojistiği, Havacılık Endüstrisi, Havacılıkta Lojistik, Soğuk Zincir, Covid-19 Aşıları

## Role of Aviation Industry in Logistics of Covid-19 Vaccines

### Abstract

The virus called Covid-19, which caused a pandemic to be declared all over the world in 2020, caused flights to be canceled almost all over the world, but on the other hand, it increased the importance of the aviation industry. While the situation of the aviation industry has deteriorated since the first day of the virus, with the start of vaccination studies all over the world in the normalization process, the logistics of vaccines started to be discussed. Providing suitable conditions for the transportation and distribution of vaccines, cold chain logistics and the work of the aviation industry on this issue have been at the forefront. In this study, the role of the aviation industry in the logistics process of Covid-19 vaccines was investigated. The data obtained mainly from ICAO, IATA and EUROCONTROL and the studies of airline and air cargo companies on the logistics of vaccines were examined. With the development of technology, the use of special equipment such as temperature-controlled containers in air transport, the execution of works with significant knowledge and expertise, and the implementation of the quality management system, etc. The transactions have been instrumental in

**Corresponding Author/Sorumlu Yazar:** Gülaçtı Şen [gulactisen@esenyurt.edu.tr](mailto:gulactisen@esenyurt.edu.tr)

**Citation/Alıntı:** Şen G. (2021). Covid-19 Aşılarının Lojistiğinde Havacılık Endüstrisinin Rolü J. Aviat. 5 (2), 127-141.

**ORCID:** <sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4168-0586>

**DOI:** <https://doi.org/10.30518/jav.983597>

**Gelis/Received:** 16 Ağustos 2021 **Kabul/Accepted:** 12 Ekim 2021 **Yayınlanma/Published (Online):** 20 Aralık 2021

**Copyright © 2021 Journal of Aviation** <https://javsci.com> - <http://dergipark.gov.tr/jav>



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International Licence

favoring the airline industry for the global distribution of Covid-19 vaccines. In addition, it has been determined that international airlines and air cargo companies are making serious efforts to take part in vaccine distribution in order to get rid of the negative effects of the pandemic. In the study, the studies of international organizations and airline companies on global vaccine distribution were revealed.

**Keywords:** Vaccine Logistics, Aviation Industry, Aviation Logistics, Cold Chain, Covid-19 Vaccines

## 1. Giriş

Havacılık endüstrisi, dünya genelinde turizm ve kargo talebindeki büyüme nedeniyle son on yılda istikrarlı bir büyümeye tanık olmaktadır. Sektörün değer zincirinde doğrudan ve dolaylı olarak milyonlarca vasıflı ve yarı vasıflı insan istihdam edilerek, sektör, sosyal kalkınmaya ve ekonomik büyümeye katkı sağlayan önemli bir kalkınma sektörü haline gelmiştir. 2019 yılının sonunda, ticari havayolu endüstrisinin katma değerli çıktısı 2,7 trilyon Amerikan Doları değerindeydi ve sektörün Covid-19 sebebiyle büyük zarara uğrayacağına dair işaret bulunmamaktaydı. Ancak salgın ortaya çıktığında havacılık endüstrisi hızlı ve sert bir şekilde düşüşe geçmiştir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından 11 Mart 2020'de pandemi ilanının ardından birçok havayolu işletmesi uçaklarını yere indirmek zorunda kalmıştır (Rimmer, 2020: 121). Pandeminin etkisiyle yolcu taşımacılığı durma noktasına gelirken, havacılık işletmelerinin krizin olası etkilerini azaltmak için faaliyetlerini minimum seviyede de olsa sürdürmeye çalıştıkları gözlemlenmiştir. Bu faaliyetlerin neticesinde hava kargo taşımacılığı artmıştır. Hava kargo taşımacılığı pandemiye karşı direnç göstermiştir. Yapılan araştırmalar, havacılık sektörünün pandemi krizinden kurtulması için orta vadeli bir çözüm olarak hava kargoya odaklanmaktadır. Sun vd. (2021) hava kargo taşımacılığının, sektör için yeni bir fırsat olarak görülebileceğini öngörmektedir. Özellikle pandemi sırasında artan online alışveriş teslimatlarının yapılması, yolcu uçaklarının kargo uçağına dönüştürülmesi, yolcu uçaklarında sosyal mesafe kuralı sebebiyle kabinde boş bazı bölümlerde ek kargo taşınabilmesi gibi durumlar, bir fırsat olarak değerlendirilmektedir. Gelecekte de sektörde bu tür karma operasyonların artacağı düşünülmektedir (Sun vd., 2021: 10).

Pandeminin sektörün olumsuz etkilemesiyle uluslararası seyahatler, Covid-19 testleri, bazı ülkelerdeki aşı zorunlulukları, aşuların hızlı ve güvenli dağıtımı konuları tartışılmakta ve bu

konular havacılık endüstrisini yakından ilgilendirmektedir. Covid-19 aşularının geliştirilmesi çalışmalarıyla birlikte aşuların lojistiğinin güvenli dağıtımı sektör genelinde gündemdedir. Daha aşular bulunmamışken, krizden etkilenen havacılık işletmeleri süreçte yer almak için çalışmalara başlamıştır. Aşuların lojistiğine ilişkin soğuk zincir, aşuların taşıma şekilleri, işin hacmi, mevcut ekipmanlar, işgücü gibi aşı lojistiğine ilişkin konular da ön plana çıkmıştır. Bununla birlikte, bu aşuların küresel dağıtımı, nakliye ve lojistik endüstrisinin şimdiye kadar karşılaştığı en büyük lojistik zorluklardan biri olarak görülmektedir. Aşuların taşınmasında uygun sıcaklıkların ayarlanması, tüm dünyaya eşit dağıtımının ve erişiminin sağlanması, güvenli dağıtımın gerçekleştirilmesi vb. sebeplerle sürecin kolay olmayacağı bilinmektedir. Bu çalışmada Covid-19 aşularının lojistiğinde havacılık endüstrisinin rolü araştırılmaktadır. Uluslararası havacılık kuruluşlarının başta olmak üzere uluslararası havayolu ve hava kargo işletmelerinin çalışmaları incelenmektedir.

## 2. Kavramsal Çerçeve

### 2.1. Aşı Lojistiği

Lojistiğin çok geniş bir uygulama sahası olduğu için kesin bir tanımı yapılamamaktadır. Genel olarak tedarik, malzeme yönetimi ve dağıtım bileşenleriyle formüle edilmektedir (Rushton vd. 2006: 4). Geçmişteki adı Lojistik Yönetim Konseyi (The Council of Logistics Management-CLM) olan Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri (Supply Chain Management Professionals-CSCMP), günümüzde kabul gören lojistik tanımını yapmışlardır. Buna göre lojistik; müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere ürünlerin üretildiği noktadan, son kullanımının bulunduğu tüketim noktasına kadar olan tedarik zinciri içindeki malzemelerin, servis hizmetlerinin ve bilgi akışının etkin ve verimli bir şekilde iki yöne doğru hareketinin ve depolanmasının, planlanması,

uygulanması ve kontrol edilmesidir (CSCMP, 2021). Malların, hizmetlerin ve ilgili bilgilerin çıkış noktası ile tüketim noktası arasında verimli, etkili ileri ve geri akışını ve depolanmasını planlayan, uygulayan ve kontrol eden tedarik zinciri yönetiminin bir parçası olarak lojistik sistemini yönetmek uzmanlık gerektirmektedir. Buna ilaveten gıda ve ilaç sektöründeki ürünlerin lojistiği ise ürünlerin yapısı gereği farklı uygulamalar gerektirmektedir. Belirli ürün gruplarında başta taşımacılık olmak üzere lojistik süreçlerin tümünde ısının gerekli olan düzeylerde tutulması şarttır ve bu kavram genelde soğuk zincir lojistiği olarak ifade edilmektedir (Aung ve Chang, 2014: 198).

#### *Aşı Lojistiğinde Soğuk Zincir*

Soğuk zincir, çok çeşitli gıda, farmasötik ve kimyasal ürünleri bozulmadan; sıcaklığa, neme veya ışığa uygun şekilde hazırlayan, bir diğer ifadeyle donmuş, soğutulmuş ve taze halde tutmak için koruyan bozulabilir maddelerden oluşan bir tedarik zinciridir (Chaudhuri vd., 2018: 840). Soğuk zincir; kimyasal ürünler, gıda, balık ve sıcaklığa duyarlı her türlü çabuk bozulan malların taşınmasını kapsamaktadır. Soğuk zincir, ısı takibi gerektiren tıbbi ürünler için de oldukça önemlidir. Çabuk bozulabilir ürün olarak kabul edilen ilaçların, sadece taşınma süreçlerinde değil eczane veya ilaç depolarında bekletilirken de ortam sıcaklığının belirli düzeylerde olması gerekmektedir. Ayrıca yapımı devam eden araştırma safhasındaki ilaçların laboratuvarlar arasındaki hareketleri ve taşıma süreçleri daha hassas olarak takip edilmektedir (İpekçi ve Tanyaş, 2021: 47).

Aşı lojistiğinde soğuk zincir uygulamalarının, Covid-19 salgınıyla birlikte tekrar ön plana çıktığı görülmektedir. Ancak son 30 yıldır aşı ürünlerinin ve malzemelerinin taşınmasını koruma ve yönetmede aşı tedarik zincirlerinin rolü büyük ölçüde kabul görmüştür (Zaffran vd., 2013: 77). Aşıların depolanması ve nakliyesi sırasında ne

şekilde sabit sıcaklıkta tutulabileceği yıllardır sorun olarak görülmektedir. Örneğin, aşıların soğuk zincir boyunca yüksek veya düşük sıcaklığa maruz kalmamaları için sıcaklığın sürekli izlenmesi gerekmektedir (Gültekin ve Karadağ, 2021: 23). Soğuk zincir, aşıların ulusal düzeyden yerel düzeye kadar sağlık hizmetlerine uygun şekilde saklanmasını ve dağıtımını sağlayan bir dizi kural ve prosedürü içermektedir. Soğuk zincir, aşıların güçlerini korumak için önerilen sıcaklıklarda saklanmasına izin veren soğutma ekipmanı ile birbirine bağlıdır. Tedarik zinciri ise, her sağlık tesisinin aşılarını ve girdilerini doğru zamanda, doğru miktarda, doğru koşullarda ve sıcaklıklarda almasını sağlamak için oluşturulmuş bir sevkiyat çizelgesini takip eden aşıların ve diğer bağışıklama programı girdilerinin dağıtımını ifade etmektedir (www.poho.org).

#### *Aşıların Lojistiğinde Karşılaşılabilecek Zorluklar*

Aşı lojistiğinde, aşıların kalitelerini yitirmeden işlevselliğini koruması için uygun koşullar altında taşınması ve depolanması şarttır. Bu sürece soğuk zincir faaliyetleri de dahil olduğunda hem maliyet hem de zaman açısından büyük zorluklar ortaya çıkmaktadır.

Lee ve Haidari (2017), aşı tedarik zinciri sorunlarının anlaşılmasının ve uygun şekilde ele alınmamasının, herhangi bir aşının etkisini büyük ölçüde azaltabileceğini ifade etmektedirler. Dolayısıyla bir aşı piyasaya çıkmadan çok önce tedarik zinciri sorunlarını dikkate almak gerektiğini vurgulamaktadırlar. Bununla ilgili tablo 1'de aktarıldığı gibi, aşı sürecinde tüm karar vericilerin (sağlık çalışanları, aşı paketi tasarımcıları, depolama ekipmanı üreticileri, bilgi sistem uzmanları, fon sağlayıcılar vb.) aşı tedarik zincirlerini daha iyi anlamasına ve ele almasına yardımcı olacak on öneri geliştirmişlerdir (Lee ve Haidari, 2017, 4475-4479).

**Tablo 1.** Aşı Tedarik Zinciri Önerileri

Öneriler	Olası Eylem Örnekleri
Tedarik zinciri sorunları hakkında farkındalığı artırın	- Bilimsel literatürde daha fazla aşı temini çalışması - Genel medyada tedarik zincirleri hakkında daha fazla haber (ör. haberler ve belgeseller) - Karar vericiler için tedarik zinciri sorunlarına ilişkin politika özetleri ve raporlar - Tedarik zinciri sorunlarına odaklanan sosyal medya çalışmaları

- 
- |  |  |
|--|--|
|  | - Daha fazla tedarik zinciri ‘düşünce liderleri ve sözcüleri’  |
| Tedarik zinciri ilkeleri ve uygulamaları konusunda çeşitli karar vericileri eğitin   | - Tedarik zinciri derslerini halk sağlığı, tıp ve kamu politikası lisans programları için müfredata dahil edin<br>- Tedarik zinciri alanında olmayanlar için tedarik zincirleri hakkında güncel ders kitapları ve diğer eğitim materyalleri edinin<br>- Tüm kariyer seviyelerindeki profesyoneller için yoğun kısa kurslar düzenleyin<br>- Hesaplamalı simülasyon modellemesi gibi sistem yöntemlerini derslere ve ders materyallerine dahil edin<br>- Atölye çalışmaları, çevrimiçi kurslar vb. gibi alternatif öğrenme yöntemleri ve yaklaşımları geliştirin |
| Tedarik zinciri uzmanlarını ve değerlendirmelerini tüm aşı karar verme süreçlerine dahil edin  | - Aşı geliştirme ve karar vermenin tüm aşamalarında tedarik zinciri uzmanlarını dahil edin (örn. komitelere ve düzenleyici kurumlara dahil olmak)<br>- Farklı aşı teknolojilerini, politikalarını ve stratejilerini değerlendirirken tedarik zincirleri üzerindeki etkiyi önemli bir sonuç ölçüsü olarak ele alın<br>- Tedarik zincirinin kararlar üzerindeki etkisini ve bunun tersini anlamak için hesaplamalı modellemeyi kullanın  |
| Aşı karar vericileri ve aşı tedarik zinciri uzmanları arasındaki iletişimi geliştirin  | - Tedarik zinciri uzmanlarının farklı komitelere, konferanslara, toplantılara vb. entegre edilmesini sağlayın<br>- Karar vericilerin ve tedarik zinciri uzmanlarının işbirliği yapabileceği online veri paylaşım siteleri ve iletişim portalları oluşturun<br>- Tedarik zinciri dünyası ile aşıyla ilgili diğer disiplinler arasındaki dili uyumlu hale getirin  |
| Tedarik zincirlerini değerlendirmeye ve farklı politikaları, müdahaleleri ve teknolojileri test etmeye yardımcı olmak için sanal laboratuvarlar olarak hizmet edin, küresel ve ülke düzeyinde tedarik zincirlerinin hesaplamalı simülasyon modellerini geliştirin                    | - Aşı geliştirme ve karar vermenin her aşamasında hesaplamalı modelleme çalışmaları için kaynak sağlayın<br>- Hesaplamalı modellemeyi aşı karar vermenin farklı türleri ve aşamalarında entegre edin<br>- Hesaplamalı modelleme araçlarını karar vericilerin kullanımına sunun   |
| Aşıyla ilgili büyük kararların (örneğin finansman, yeni politika değişikliği, yeni aşı tanıtımı, vb.) bir koşulu olarak ilgili tedarik zincirinin haritalanmasını ve modellenmesini; yeni politikanın, müdahalenin, teknolojinin etkisi ve değerinin, fonun oluşturulmasını sağlayın | - Teklif taleplerine, başvurulara veya diğer karar alma belgelerine gereksinimleri belirleyin<br>- Sonraki adımlar, gelecekteki karar verme sürecini yönlendirebilecek olan haritalama/modelleme sonuçlarına bağlı olmalıdır<br>- Bu tür harita ve modellerin periyodik olarak güncellenmesi için mekanizmalar oluşturun   |
| Yeni teknolojinin tasarımına ve geliştirilmesine rehberlik edecek hedef ürün profilleri (TPP'ler) oluşturmak için tedarik zinciri modellerini ve diğer analizleri kullanın   | - İstenilen ve yeni teknolojiler için TPP'lerin kurulmasını sağlayın<br>- Tedarik zinciri, bu TPP'lerin bir parçası olmalıdır<br>- TPP'ler yeni teknoloji geliştirme için planlar olarak hizmet etmelidir  |
| Bir aşı kararları veri tabanı geliştirin ve tedarik zinciri hususlarının ve  | - Veritabanı, her durumda büyük bir aşı ve tedarik zinciri ile ilgili değişiklik yapılmasını içermelidir   |
-

- değişikliklerin bu kararları nasıl etkilediğini öğrenin
- Veritabanı, karar vericilerin neyin başarılı olup neyin olmadığını ve ilgili zorlukları, engelleri ve faydaları anlamalarına yardımcı olmalı
  - Güncel veri tabanı, daha fazla vaka çalışması girildikçe gelişebilir olmalıdır
- Bir ülkenin tedarik zincirine aşı kararları verirken nasıl yaklaşılacağına ve iyileştirilebileceğine dair bir oyun kitabı geliştirin ve yayınlayın
- Bir aşı tedarik zincirinin nasıl değerlendirileceği ve iyileştirileceği konusunda adım adım kılavuz modelleri (örneğin, tedarik zincirini haritalayın ve modelleyin, darboğazları, kısıtlamaları ve veri boşluklarını belirleyin, gerekli verileri toplayın, ilk aşamada farklı değişiklikleri, politikaları ve müdahaleleri test edin) ve ardından pilot çalışmalarda, değişiklikleri uygulayın, izleyin ve öğrenin
  - Başka yerler için bir plan olarak hizmet etmek üzere bir dizi örnek ülkede oyun kitabını test edin ve gözden geçirin
  - Karar vericileri oyun kitabının kullanımı konusunda eğitmek için çalıştaylar, kurslar vb. düzenleyin
- Bu değişiklikleri ülkelerde sistematik olarak uygulamaya başlayın, etkilerini, değerini belgeleyin ve yayınlayın
- Değişikliklerin etkisini (ör. verimlilik ve hastalık etkileri) tahmin etmek ve süreçteki zorlukları ve potansiyel iyileştirmeleri belirlemek için gözlemsel çalışmalar, modelleme ve diğer yaklaşımları kullanın
  - Her yeniden tasarım sürecinin (paydaş katılımı, uygulama ve etki değerlendirmesi dahil) ayrıntılarını ve gelecekteki yeniden tasarım çabalarında karar vericilere rehberlik etmek için alınan dersleri içeren raporları ve bilimsel literatürü yayınlayın.

**Kaynak:** Lee, B.Y. ve Haidari, L.A. (2017). The Importance of Vaccine Supply Chains to Everyone in the Vaccine World. *Vaccine*. 16; 35(35 Pt A): 4475–4479.

Gültekin ve Karadağ (2021), Covid-19 salgını kapsamında aşı soğuk zinciri ile ilgili yaptıkları araştırma sonucunda, aşılardan taşınmasına ve saklanmasıyla ilişkin en önemli hususun en kısa sürede ve en az maliyet ile uygun sıcaklıklar altında soğuk zincir faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi olduğunu ifade etmişlerdir. Özellikle Covid-19 salgını gibi tüm insanlığın üzerinde olumsuz sonuçlara sahip olan pandemi dönemlerinin en kısa sürede ve en az maliyetle atlatılması için bunun sağlanması gerekmektedir. Bu sürecin başarısı için ülkelerin ortak hareket ederek salgının sona ermesinde çözüm olan aşılama programlarının başarılı şekilde gerçekleşmesi için aşı soğuk zincir faaliyetlerinin uygun ekipman ve araçlarla, donanımlı, nitelikli ve bilgili insan kaynağı ile etkili, güvenli ve sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilmesi gerektiği görülmektedir (Gültekin ve Karadağ, 2021: 38).

Duijzer vd. (2018) ortaya koydukları bir çalışmada, aşı tedarik zincirinde hem arzda hem de talepte yüksek belirsizlik olduğu ifade edilmiştir. Tedarikçiler arasında hedeflerin yanlış belirlenmesi ve merkezi olmayan karar verme, halk sağlığı organizasyonu ve son müşterinin; tahsise ilişkin karmaşık siyasi kararlar ve zamanında karar verme

ve eyleme geçme durumu süreci etkilemektedir. Bu doğrultuda aşı tedarik zincirinde dört bileşen ortaya koyulmaktadır. Bunlar (Duijzer vd., 2018: 175);

1. Ürün: Ne tür bir aşı kullanılmalıdır?
2. Üretim: Kaç doz ve ne zaman üretilmelidir?
3. Tahsis: Kimler aşı olmalıdır?
4. Dağıtım: Aşılardan nasıl dağıtılmalıdır?

Aşı lojistiğinde karşılaşılabilecek zorluklarda, ürün, üretim, tahsis ve dağıtım etkili olmaktadır. Ürünün yapısı, hangi türde bir aşı olduğu, üretiminin kaç doz olacağı ve üretimin yapıldığı andan itibaren kimlerin aşı olacağı ve bu kişilere aşılardan nasıl dağıtılacağı kritik sorulardır. Lojistik sürecinin başarısında bu soruların cevaplanması ve birbirleriyle bağlantılı olarak sürecin yönetilmesi gerekmektedir.

## 2.2. Covid-19 Aşılarının Lojistik Süreci

Covid-19 pandemisi tüm dünyada sosyal hayatı durma noktasına getirerek sosyal mesafe, izolasyon, karantina uygulamalarına sebep olmuştur. Pandemiye ortadan kaldırmak için tüm dünyada aşı çalışmalarına öncelik verilmiş ve pandemiden tamamen kurtulmanın yolunun her bireyin aşılardan geçtiği ifade edilmiştir. 2020 Şubat ayında Dünya Bankası aşının geliştirilmesi, gelişmekte olan ülkelerde de aşılardan satın

alınmasını ve ülkelere dağıtımını finanse etmek adına 20 milyar dolar fon ayırmıştır (www.worldbank.org). Virüsün ilk ortaya çıktığı andan itibaren virüse karşı etkili bir aşının bulunması çalışmaları sürerken, bulunan bir aşının nerdeyse 8 milyarlık dünya nüfusuna vaktinde ulaşımının sağlanmasının nasıl olacağı tartışma konusu olmuştur. Yapılan araştırmada (1) Düşük üretim kapasitesi (2) Yetersiz soğuk hava depoları (3) Aşılama süresi, yetersiz personel, aşıya direnç konuları aşının önündeki engeller olarak tespit edilmiştir (Tidey ve Ademoğlu, 2020). Daha aşı bulunmamışken, aşının başarılı olup olmayacağı bilinmezken, aşı üretiminin nasıl olacağı, tüm dünyaya dağıtımı, lojistiği, depolanması vb. gibi konular gündemde olmuştur.

Tüm dünyada virüse karşı etkili aşı bulma çalışmaları sürdürülürken, hükümetler, uluslararası kuruluşlar, medya aracılığıyla üretimden, dağıtımın hızından ve küresel olarak dünyanın her bölgesine erişimden söz etmeye başlanmıştır. Bu süreçte aşı çalışmalarında üç önemli zorunluluk ortaya konulmuştur: (1) hız (2) üretim ve geniş ölçekte dağıtım (3) küresel erişim (Yamey vd, 2020: 1405). Pandemi devam ederken, etkili aşının mümkün olduğunca erken bulunmasının, dünyadaki tüm hükümetler, sektörler, işletmeler ve bireyler açısından önemli olduğu ifade edilmiştir. Ekonominin, sağlık sisteminin, eğitimin ve sosyal hayatın iyileşmesi açısından etkili aşının hızlı bulunması şart olmuştur. Diğer bir zorunluluk ise kabul edilen aşılarda üretimi ve üretilen aşılarda dağıtılması sürecidir. Bir diğer ifadeyle aşılarda lojistik sürecinin nasıl olacağını belirlemesidir. Mart 2021 yılında Kashte vd. (2021) tarafından yapılan araştırmada 172 klinik öncesi gelişimde ve 60 klinik gelişim aşamasında olan 232 aşının mevcut olduğu ve sadece 9 aşının ise farklı ülkeler tarafından acil kullanım izniyle onayladığı ifade edilmiştir. Bu ülkelere Birleşik Krallık (İngiltere), Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Kanada, Rusya, Çin ve Hindistan dahildir (Kashte vd., 2021: 711). Dünyada kullanılmaya başlanan ve kısa sürede küresel dağıtımı başlanan aşılarda tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Covid-19 Aşı Markaları

Aşı – Marka Adı	Üreten Ülke / Firma
Sinovac – Coronavac Aşısı	Çin
Pfizer – Biontech Aşısı	Almanya
Sputnik V Aşısı	Rusya
Sinopharm Aşısı	Çin
Johnson&Johnson Aşısı – Amerika Birleşik Devletleri	Amerika Birleşik Devletleri
Moderna Aşısı	Amerika Birleşik Devletleri
Astrazeneca Aşısı	Astrazeneca Şirketi ve Oxford Üniversitesi

**Kaynak:** <https://www.medicalpark.com.tr/covid-19/hg-2536>

Modern aşılarda gelişimine rağmen, Batı dünyasında aşıya karşı fikir hareketleri gelişmiştir. Aşıya açıkça karşı çıkan hareketlere ek olarak, bazı anketler, Batı ülkelerindeki insanların önemli bir yüzdesinin, bir Covid-19 aşısını onaylandıktan sonra bile aşıyı almakta tereddütlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ankete katılanların başlıca endişesi, aşı onay sürecinin, güvenlik ve etkililiği düzgün bir şekilde oluşturmak için zaman ayırmadan çok hızlı ilerlemesi olarak ifade edilmiştir. Aşılarda etkinliğinin ne derece etkili olduğu bilinmeden, ülke hükümetlerinin yaptığı aşı çağrılarının ise bu güvenin artmasına yardımcı olmadığı yönündedir (Forni vd., 2021: 636). Virüsün ortaya çıktığı andan itibaren hükümetler aşı konusundaki çalışmalarını hızlandırılması desteklemiştir. Ama virüse karşı etkili bir aşı bulunsa bile, aşılarda uygun taşıma koşullarında tüm dünyaya erişiminin sağlanması kolay değildir. Aşılarda dağıtımının zaman alacağı ve bu süreci hızlandırmak adına çalışmaların başlatılması gerektiği belirtilmiştir.

Aşılarda hangi ülkeler tarafından üretildiği ve küresel olarak hangi ülkeler tarafından kullanıldığı göz önüne alındığında, pandeminin ilk gününden itibaren konuşulmaya başlanan aşı lojistik sürecinin önemi ortadadır. Covid-19 aşılarda lojistikinde aşılarda dağıtım kolaylığını etkileyen en önemli faktör soğuk zincirin sıcaklığıdır. Aşılarda, -20°C’de (örneğin, Moderna’dan mRNA 1273, Rus Sputnik V aşısının ilk yinelemesi) veya 2°C ile 8°C arasında (çoğu AstraZeneca–Oxford Üniversitesi AZD1222 adenovirüs dahil) saklanmakta ve taşınmaktadır. Bunlara Johnson & Johnson’dan JNJ-78436735 dahildir (James, 2021: 211). Buna ilaveten aşılarda

lojistiğinde, uzaktaki üretim alanlarından, kullanılan ulaşım modu depolarına (karayolu, havayolu, denizyolu vb.) ve son depolama noktalarından tıp ekiplerine götürülmesine kadar her aşaması, riskli bir lojistik eylem gerektirmektedir. Daha virüsün etkilerinin ne olduğu tam olarak tespit edilememiş, aşı bulunamamışken, aşılarda tüm dünyaya erişimi ve lojistiği, havacılık endüstrisinin dikkat çektiği konulardan biri olmuştur. Covid-19 sebebiyle ciddi zarar gören havacılık endüstrisi, krizden çıkış stratejilerini ararken, uluslararası havacılık kuruluşları tarafından aşılarda küresel dağıtımına ilişkin çağrılar başlamıştır. Bu süreç, aşılarda bulunmasıyla hız kazanmış ve havacılık işletmeleri, aşılarda lojistiği için çalışmalarına başlamıştır.

### 3. Yöntem

Bu makalede nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yöntemi uygulanmıştır. Literatür taraması yapılarak aşı lojistiği ve soğuk zincir süreci açıklanmış, bu lojistik süreçte karşılaşılan zorluklar sıralanmıştır. Covid-19 sürecinde aşı sürecinin nasıl olduğu, bulunan aşılarda ve bunların küresel dağıtımını araştırılmıştır. Covid-19 aşılarda lojistiğinde havacılık endüstrisinde nasıl bir yol izlediğini ortaya koymak amacıyla uluslararası havacılık kuruluşlarından ICAO, IATA, EUROCONTROL, FAA ve ACI tarafından aşılarda lojistiği için tüm paydaşlara (ülke hükümetlerine, havayolu operatörlerine vb.) sunulan öneriler incelenmiştir. Aşı lojistiğinde sektör için hangi zorlukların olduğu, neler yapılması gerektiği aktarılmıştır. Buna ilaveten tüm dünyada havayolu ve hava kargo işletmelerinin, aşı lojistiği için yaptıkları çalışmalar ortaya konulmuş ve havacılık endüstrisinin aşı lojistiğindeki rolü değerlendirilmiştir.

### 4. Covid-19 Aşılarda Lojistiğinde Havacılık Endüstrisinin Rolü

Hava taşımacılığının, karayolu, denizyolu, demiryolu gibi diğer ulaşım modları arasındaki önemi hızla artmaktadır. Hızlı teslimat, teknolojiyle birlikte geliştirilen uçaklar ve ekipmanlar, uçuş

sayılarının artması vb. olanaklar havacılık endüstrisinin cazibesini taşımacılık alanında arttırmaktadır. Covid-19 sürecinde ise havacılık sektörü sektöre uğrasa da, havacılık işletmeleri faaliyetlerini sürdürmek adına bir taraftan uçuş faaliyetlerine devam etmiş, bir taraftan da salgınla ilişkili düzenlemelere uyum sağlamıştır. Uluslararası havacılık kuruluşları, havayolu ve hava kargo şirketleri, Covid-19 salgınının yarattığı krizin çıkış stratejilerinden biri olarak, küresel aşı çalışmalarının başlamasıyla aşılarda dağıtımını için ciddi çalışmalar başlatmıştır.

#### 4.1. Uluslararası Havacılık Kuruluşlarının Rolü

Hava taşımacılığı, zamana ve sıcaklığa duyarlı dağıtım sistemleri aracılığıyla aşılarda normal zamanlarda dağıtımında kilit bir rol oynamaktadır. Sektörün, Covid-19 aşılarda hızlı ve verimli bir şekilde taşınması ve dağıtımını için çok önemli olduğu ön görülmektedir. Ancak işlerin başarılı yürütülmesinde hükümetlerin ve endüstri paydaşlarının desteği gerekmektedir. Dolayısıyla aşılarda lojistiğinde uluslararası hava kuruluşlarının çalışmaları dikkat çekmektedir.

#### ICAO (International Civil Aviation Organisation)

Covid-19 aşılarda yüksek değerli gönderiler olarak kabul edilmektedir ve aşılarda lojistiğinde tehlikeli madde düzenlemeleri esas alınmaktadır. Aşılarda soğutucu olarak kuru buzla gönderildiği veya veri kaydedicilerin ve kargo takip cihazlarının paketlere dahil edildiği veya paketlere eklendiği durumlarda, aşılarda taşınması Teknik Talimatların ayrıntılı hükümlerine uygun olmasını gerektirmektedir. ICAO, *Tehlikeli Maddelerin Hava Yoluyla Güvenli Taşınmasına İlişkin Teknik Talimatlara* (Doc 9284, Teknik Talimatlar) uygun olarak hazırlandığı sürece, aşılarda operatörler tarafından taşınabileceğini ifade etmiştir. ICAO tarafından aşılarda lojistiğinde paketleme konusu dikkat çekmektedir. Aşılarda paketlemesinde ilgili öğeleri ve bunların operatörler tarafından hangi tehlikeyi içerdiği tablo 3'de gösterilmektedir (www.icao.int).

**Tablo 3.** Aşı Paketlerinin Lojistiğinde İlgili Öğeler ve Tehlikeleri

Aşı Paketlerine İlişkin Öğeler	Tehlike Açıklaması
Aşı bileşeninin kendisi	
Lityum pillerle çalışan ve uçak sistemlerine müdahale etme potansiyeline sahip elektromanyetik radyasyon yayan veri kaydediciler ve kargo takip cihazları	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operatör paketin içeriğini bilmeyebilir – çoğu aşı paketi, bu şekilde işaretlenmemiş olsa bile bir veri kaydedici içerir.</li> <li>- Covid-19 farmasötik ambalajlarının kullanım veya yeniden kullanım için taşınması için, operatörle, bu şekilde işaretlenmemiş olsalar bile, lityum pille çalışan cihazların yapısını ve miktarını içermesi gereken önceden düzenlemeler gereklidir.</li> </ul>
Aşının taşınmasının izlenmesinde kullanılan dataloggerlar ve kargo takip cihazları	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operatör paketin içeriğini bilmeyebilir.</li> <li>- Operatör tarafından bilinmeyen kabul edilebilir aktarımlarla ilgili özel ayrıntılar.</li> <li>- Bu tür cihazlardan kaynaklanan elektromanyetik radyasyonun uçak sistemlerine müdahale etme potansiyeli</li> </ul>
Kuru Buz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuru buzun süblimleşmesi, uçaklarda önemli konsantrasyonlarda gaz halinde CO<sub>2</sub> ile sonuçlanabilir.</li> <li>- Gaz halindeki CO<sub>2</sub>, uçak kompartımanlarındaki oksijenin yerini alacak ve yolcuların solunum yeteneklerini etkileyebilir.</li> <li>- Yüksek CO<sub>2</sub> konsantrasyonları, bilişsel işleyişin tanınmayan bozulmasına ve boğulmaya neden olabilir. Havadaki oksijen miktarını değiştirerek ve seyrelterek boğulmaya neden olur, hipoksiye (oksijen eksikliği) yol açar ve beyin işleyişi için toksiktir.</li> </ul>

**Kaynak:** <https://www.icao.int/safety/OPS/OPS-Normal/Pages/Vaccines-Transport.aspx>

Aşıların lojistiğinde ilgili diğer öğelerin doğru ve uygun koşullarda taşınması önemlidir. Dolayısıyla ICAO tarafından açıklanan tehlikelerin incelenmesi ve operatörler tarafından uygulanması gerekmektedir. Buna ilaveten her bir öğenin güvenli taşınması için aşı gibi gönderilerin havacılıkla ilgisi olmayan güvenlikle ilgili tehditlerden (yani cezai tehditlerden) korumaya yönelik tedbirlerin uygulanması da gerekmektedir. Sivil havacılığı yasadışı müdahale eylemlerine karşı korumak için uygulanan havacılık güvenlik önlemlerinden ödün verilmemelidir. Bu nedenle, hükümetlerin ve paydaşların birbirleriyle koordineli olarak farklı riskleri ele alması tavsiye edilmektedir. Uygun olduğu takdirde, bu koordinasyon Devletin Ulusal Sivil Havacılık Güvenlik/Kolaylaştırma Komiteleri tarafından üstlenilebilir. Etkilenen tüm varlıklar arasında sağlam bir iletişim sürecinin iyi olması da önemlidir ([www.icao.int](http://www.icao.int)).

Devletler, nakliye sırasında Covid-19 aşılarının genel güvenliğine uygulanabilecek hükümlere ilişkin diğer uluslararası kuruluşlar ve endüstri kuruluşları tarafından yayınlanan yönergeleri dikkate almak isteyebilirler. Devletler, Covid-19 aşılarının havalimanlarında hareketini kolaylaştırmak için çeşitli operasyonel paydaşlarla yakın işbirliği içinde olmalı ve beklenmedik durumlara (örneğin, Covid-19 aşıları taşıyan uçakların yönünü değiştirme) uyum sağlama planlarını dikkate almalıdır.

*IATA (International Air Transport Association)*

Normal zamanlarda, büyük miktarda mal taşımak için mevcut hava bağlantıları ve lojistik ağlar kullanılmaktadır. Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği'ne (IATA) göre, havayolları tipik olarak dünyadaki kargonun yaklaşık yarısını ve tüm e-ticaretin yaklaşık yüzde 80'ini hava yoluyla taşımaktadır. Covid-19 pandemisini ise normal bir zaman olarak ifade etmek mümkün



değildir. Havayolu sektörü pandemi sebebiyle en çok etkilenen sektörler arasında yer almıştır. Nerdeyse bir gecede hava bağlantısı durma noktasına gelmiştir (SATAIR, 2021). IATA, pandemi devam ederken ve daha Covid-19 aşısı bulunmamışken, aşılardan tüm dünyaya teslimatının en uygun koşullarda sağlanması için hazırlıkların başlaması gerektiğini ve aşılardan onaylanıp dağıtımına hazır hale geldiğinde teslimatın boyutunun muazzam büyüklükte olacağına dikkat çekmiştir. Sadece 7,8 milyar kişiye tek bir doz vermek, 8.000 adet 747 kargo uçağının dolacağı anlamına gelmektedir. Kara taşımacılığının, özellikle yerel düzeyde üretim kapasitesine sahip gelişmiş ekonomilerde yardımcı olabileceği ve önemli miktarda hava kargosu kullanmadan aşılardan küresel olarak teslim edilmesinin mümkün olmadığı konusuna dikkat çekilmiştir (www.kargohaber.com). Dolayısıyla aşılardan hava yoluyla taşınmasında potansiyel olarak ciddi kapasite kısıtlamaları ile karşılaşmamak adına, endüstri paydaşlarıyla ve hükümetlerle birlikte planlamanın çok dikkatli bir şekilde yapılması söz konusu olmuştur. Özellikle lojistik zinciri genelinde işbirliğinin son derece önemli olduğu ve tesislerde, güvenlik düzenlemelerine ve ülke sınır süreçlerine yönelik düzenlemelerde hazırlıkların yapılması önem kazanmıştır. Bu hazırlıklara ilişkin IATA tarafından öneriler aşağıdaki gibi açıklanmıştır (www.iata.org);

**Tesisler:** Ürünün kalitesini sağlamak için aşılardan, kontrollü sıcaklıklarda ve gecikmeden uluslararası düzenleyici gerekliliklere uygun olarak ele alınmalı ve taşınmalıdır. Hala pek çok bilinmeyen durum (doz sayısı, sıcaklık hassasiyetleri, üretim yerleri vb.) olsa da, faaliyet ölçeğinin çok geniş olacağı, soğuk zincir tesislerine ihtiyaç duyulacağı ve küresel teslimatın yapılacağı ortadadır. Bu dağıtım için tesislerin hazırlanmasına yönelik öncelikler şunları içermektedir:

- Sıcaklık kontrollü tesislerin ve ekipmanların mevcudiyeti - mevcut altyapının kullanımını veya yeniden amaçlanmasını en üst düzeye çıkarmak ve geçici yapıları en aza indirmek
- Zamana ve sıcaklığa duyarlı aşılardan işlemek için eğitilmiş personelin mevcudiyeti
- Aşılardan bütünlüğünün korunmasını sağlamak için güçlü izleme yetenekleri

**Güvenlik:** Aşılardan çok değerli ürünler olacaktır. Gönderilerin kullanım dışı hale gelmesi

veya çalınmasının engellenmesi için düzenlemeler yapılmalıdır. Kargo gönderilerini güvende tutmak için süreçler mevcuttur, ancak aşı gönderilerinin potansiyel hacminin ölçeklenebilir olmalarını sağlamak için erken planlamaya ihtiyaç duyulmaktadır.

**Sınır Süreçleri:** Sağlık ve gümrük makamlarıyla etkin bir şekilde çalışmak; zamanında düzenleyici onaylar, yeterli güvenlik önlemleri, uygun işleme ve gümrükten geçme olanakları için gereklidir. Covid-19 önlemlerinin bir parçası olarak birçok hükümetin işlem sürelerini artıran önlemler aldığı göz önünde bulundurulduğunda, bu özel bir zorluk olabilir. Sınır süreçleri için öncelikler şunları içermektedir;

- Covid-19 aşısını taşıyan operasyonlar için üstten uçuş ve iniş izinleri için hızlı takip prosedürlerinin tanıtılması
- Kargo tedarik zincirlerinin korunmasını sağlamak için uçuş ekibi üyelerini karantina gerekliliklerinden muaf tutmak
- Kısıtlamaların geçerli olabileceği Covid-19 aşılardan taşıyan operasyonlar için geçici trafik haklarının desteklenmesi
- En esnek küresel ağ operasyonlarını kolaylaştırmak ve aşı taşıyan personeller için çalışma saatlerinde sokağa çıkma yasaklarının kaldırılması
- Gecikmeler nedeniyle olası sıcaklık sapmalarını önlemek için bu hayati gönderilerin varışına öncelik verilmesi
- Aşılardan hareketini kolaylaştırmak için tarife indiriminin dikkate alınması

IATA "Guidance for Vaccine and Pharmaceutical Logistics and Distribution" adlı yayınladığı rehberde, aşılardan, farmasötiklerin, yaşam bilimlerinin ve tıbbi ürünlerin büyük ölçekli elleçlenmesi, taşınması ve dağıtımına ilişkin açıklamaları yayınlamış ve operatörler tarafından dikkate alınmasını önermiştir (www.iata.org).

**EUROCONTROL** (*European Passenger Air Traffic*)

EUROCONTROL, Avrupa havacılığını desteklemeye adanmış bir pan-Avrupa, sivil-askeri organizasyondur. Üye devletleri ve paydaşlarını (hava seyrüsefer hizmeti sağlayıcıları, sivil ve askeri hava sahası kullanıcıları, havaalanları ve uçak/ekipman üreticileri vb.) Avrupa'da havacılığı daha

güvenli, daha verimli, daha uygun maliyetli ve minimum maliyetle yapmak için ortak bir çaba içinde desteklemektedir. Covid-19 pandemisiyle birlikte kuruluş, Avrupa'daki hava trafik durumuna ilişkin düzenli ve kapsamlı değerlendirmelerini yayınlamış ve havacılık operatörleri için önerilerini yapmıştır (www.eurocontrol.int).

2021 Ocak ayında EUROCONTROL, Covid-19 aşılarının hava yoluyla güvenli ve verimli bir şekilde taşınmasına yönelik uyumlu bir yaklaşımı koordine etmeye ve aşuların hızlı dağıtımını sağlamaya destek vereceklerini duyurmuştur. Özellikle kritik aşı uçuşları için hava trafik akış yönetimini (ATFM) kolaylaştırmak önemlidir. Bununla ilgili Avrupa hava navigasyon hizmeti sağlayıcıları (ANSP'ler), havayolları, havaalanları ve Federal Havacılık İdaresi ile yakın işbirliğine girmiştir. Bazı aşular için teslimat gecikmesinden kaçınmak çok önemlidir ve 2021'den itibaren uçuş operatörlerinin, uçuş planlarında kritik aşı uçuşları için özel bir kod ("STS/ATFMX RMK/VACCINE") kullanması planlanmıştır. Avrupa ağına veya transatlantik rotalara erişim planlarını dosyalayan temel aşı taşımaları olarak bu şekilde işaretlenen uçuşlar, EUROCONTROL Network Manager (NM) sistemleri tarafından otomatik olarak tanınmaktadır ve uçuşlarda mümkün olduğunca öncelik verilmektedir (Brennan, 2021).

#### *FAA (Federal Aviation Administration)*

Türkçe adıyla Federal Havacılık İdaresi Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Ulaştırma Bakanlığı'na bağlı, ABD hava sahası içinde, geniş anlamda havacılıkla ilgili her türlü uçak, uçuş, üretim, müdahale, etkinlik ve geçerli güvenlik mevzuatların takibini ve uygulanmasını kontrol eden, hava güvenliğini sağlayan kuruluştur (O'Neil ve Krane, 2011: 98-99).

Covid-19'un halk sağlığı için tehdit olmasından itibaren FAA, kritik tıbbi malzemelerin ve personelin hava yoluyla güvenli ve verimli bir şekilde taşınmasını sağlamak için paydaşlarıyla iş birliği içerisinde çalışmalar yürütmüştür. Aşuların güvenli ve verimli ulaşımı sağlamak için 2020 yılının Ekim ayında Covid-19 Aşı Ekibi'ni oluşturmuştur. Aşı Ekibi, FAA planlamasını koordine etmek ve Covid-19 aşularını taşıyan uçuşlara hazırlıklı olmak için çok disiplinli, entegre

bir yaklaşımı benimsemektedir. Kurulan ekip; fikirleri, başarıları ve zorlukları paylaşmak ve dünya çapında geliştirilmekte olan Covid-19 aşularının hava yoluyla taşınmasını sağlamak için bilgi toplamakta ve dış paydaşlarla bağlantı kurmaktadır. Potansiyel sorunlar ortaya çıktıkça da, özellikle risk yönetimi, uçuşa elverişlilik, uçuş operasyonları, aeromedikal, hava trafik kontrolü/hava sahası yönetimi, havalimanı işletmeciliği, tehlikeli madde taşımacılığı ve iletişim alanlarında, olası sorunları ve sonuçları araştırmak ve ele almak için mevcut FAA politikalarını ve prosedürlerini kullanmaktadır.

Aşuların lojistiğinde sürekli düşük sıcaklıklara ihtiyaç vardır ve bu ihtiyaç, hava taşımacılığında tehlikeli madde olarak algılanan kuru buz ihtiyacını doğurmaktadır. FAA, büyük miktarlarda kuru buzun hava kargoda güvenli bir şekilde taşınması için mevcut düzenleyici gerekliliklerin uygulanması konusunda rehberlik sağlamak üzere üreticiler, hava taşıyıcıları ve diğer havacılık paydaşlarıyla birlikte çalışmaktadır. Aşuların hava yoluyla taşınmasıyla ilgili güvenlik tehlikelerinin azaltılmasına ek olarak, hava seyrüsefer hizmetleri desteğine yönelik ek ihtiyaçları belirlemek için uğraşmaktadır. Buna ilaveten Covid-19 aşularını taşıyan uçuşlara öncelik verilmesinin yanı sıra hava kargosunun sorunsuz bir şekilde hareket etmesini sağlamak için 24 saat hava trafik hizmetleri sunmak ve gerekli personeli sağlamak için çalışılmaktadır (www.faa.gov).

#### *ACI (Airports Council International)*

Covid-19 sürecinde aşı ve ekipmanların sevkiyatlarında havalimanları önemli bir merkezi rol oynamaktadır. Dolayısıyla havalimanı işletmecileri, tesislerinde gerçekleşen lojistik süreçle ilgili faaliyetleri kolaylaştırma ve koordine etmede etkilidir. Havalimanı işletmecileri küresel aşı dağıtım sürecinin ortaya çıkaracağı bazı zorlukların üstesinden gelmek zorundadır. Bu doğrultuda havalimanı işletmecileri tarafından planlama sürecinde gözden geçirilmesi ve analiz edilmesi gereken operasyonel, emniyet ve güvenlik konularına ilişkin tavsiyeler verilmiştir. Bunlar aşağıdaki gibidir (www.aci.aero);

#### **Operasyonel konular**

- Aşuların büyük çoğunluğunun, ürünleri üreten bölgelerden hava kargo ile dağıtılması muhtemeldir. Bu durum, üretim tesislerine yakın havalimanları veya ana dağıtım merkezi

olarak belirlenecek havalimanları için uçak trafik akışlarında ani artışlara neden olabilir. Üretim tesislerine yakın veya merkez olarak belirlenmiş havaalanları tarafından, kritik tedariklerdeki olası gecikmelerin en aza indirilmesi amacıyla, uçak hareketlerindeki artışların veya önemli değişikliklerin etkileri dikkate alınmalıdır.

- Havalimanlarının üretim tesislerine yakınlık veya dağıtım merkezi olarak belirlenmiş olmaları nedeniyle uçak hareketlerinde artış beklediği durumlarda, havalimanı işletmecileri, geçici slotların tahsisini kolaylaştırmak için slot koordinatörü ile koordinasyonu sağlamalı ve herhangi bir etkiyi (gece uçuşlarındaki artışlar ve yerel topluluklar üzerindeki potansiyel etkiler vb.) dikkate almalıdır.
- Büyük hacimli farmasötik dereceli soğuk veya ultra-soğuk malzemeleri depolamak ve yönetmek için donatılmış havaalanı kargo tesislerine, aşı dağıtım için giriş noktaları olarak ihtiyaç duyulacak ve bu merkezlerden daha sonra bir merkezde dağıtılabilecek ve bu merkezlerden konuşlandırılacaktır. Nihai varış noktasına olan yakınlığa bağlı olarak, bölgesel aşı dağıtım yöntemi, ek hava kargo uçuşları veya karayolu taşımacılığıyla yapılabilir. Bu nedenle, ürünün hareketindeki gecikmeleri en aza indirmeye odaklanarak, bu dağıtım merkezlerinin içindeki ve dışındaki uçak hareketleri veya karayolu yük trafiğinin hacmindeki artışlar dikkate alınmalıdır.
- Merkezlerden yapılan uçuşların varış havalimanlarının bazıları her zaman soğuk zinciri korumak için tam donanımlı olmayabilir. Bunun bireysel havaalanları için yaratabileceği operasyonel ve tesis ihtiyaçları ile bu ihtiyaçları karşılamak için yerel olarak kurulabilecek ortaklıklar veya işbirlikleri dikkate alınmalıdır.

#### **Emniyet Konuları**

- Bazı aşılarda her zaman -70 santigrat dereceye kadar düşük sıcaklıklarda saklanması gerekeceğinden, nakliye süreçleri boyunca ultra soğuk zincirin korunması esas olacaktır. Bu düşük sıcaklıkları sürdürmek için büyük hacimlerde kuru buz kullanılması

gerekir ve kargo lojistiği sürecinde yeterince elleçlenmediği takdirde risk oluşturabilir.

- ICAO teknik kılavuzuna (Doc 9284) göre kuru buz "tehlikeli bir mal" olarak kabul edilir ve bu nedenle uçakta taşınması, özellikle izin verilen hacimlere göre düzenlenir. Bununla birlikte, gerekli olacak hacimlerle bağlantılı bazı aşılarda ultra-soğuk gereksinimleri göz önüne alındığında, katı protokollere uyulması koşuluyla tek bir uçakta taşınabilecek kuru buz hacmini artırmak için ICAO'da tartışmalar devam etmektedir. Önemli miktarda kuru buz taşıyan bir uçağın karıştığı bir olay veya kaza durumunda, Havaalanı Kurtarma ve Yangınla Mücadele (ARFF) müdahalesinin uyarlanması gerekebilir.
- Ana merkezlerden kalkan uçuşların alıcı ucundaki havalimanlarına büyük miktarlarda aşı ve ekipmanın gönderilmesi, uçuş operasyonlarının normalde havaalanında işletilenlerden daha büyük uçaklar tarafından gerçekleştirildiğini görebilir. Bu, güvenlik riskleri oluşturabilir ve normal havalimanı operasyonlarını bozabilir. Normalde havalimanında faaliyet gösteren uçaklardan daha büyük uçakları barındırmak için operasyonel ve güvenlik yönlerine özel önem verilmelidir.
- Standart işletim prosedürlerinde değişikliklere uğrayacak olan aşı dağıtım operasyonlarından etkilenen havalimanları, tehlikeleri belirlemek ve hafifletme önlemleri uygulamak için genel değişiklikler ve etkilerin bir emniyet riski değerlendirmesini yapmalıdır.

#### **Güvenlik Konuları**

- Aşılar olabilecek yüksek düzeyde talep ve başlangıçtaki arz açığı, kötü niyetli kişi veya gruplar tarafından bir miktar dikkat çekme potansiyeline sahiptir. Bu malların ve/veya onları barındıracak tesislerin daha fazla korunmasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Çoğu durumda bu, yerel güvenlik yetkilileriyle koordinasyonu ihtiyacını doğurmaktadır.
- Bazı bölgelerde kendilerini görünür kılan "aşı karşıtı" gruplar vardır. Bu gruplar, aşılarda hava kargo tesisleri içinde veya çevresinde taşınması ve depolanması için eşit derecede tehdit oluşturabilir.

- Aşı dağıtım operasyonlarından etkilenecek havalimanları, ilgili kuruluşlarla bir risk ve tehdit değerlendirmesi yapmalı ve yeterli etki azaltıcı önlemlerin uygulanmasını sağlamalıdır.

#### 4.2. Havayolu Şirketlerinin Rolü

Özellikle havayolu sektörünün Covid-19 öncesi dönemde istikrarlı bir şekilde büyüdüğü bilinmektedir. Covid-19 pandemisinde endüstri, yolcu talebindeki düşüşten olumsuz etkilenmiştir. Covid-19 pandemi sürecinde ise havayollarının gelirleri ağırlıklı olarak kargo taşımacılığında elde edilmiştir (Choi, 2021: 4). Covid-19 için aşı çalışmalarının başlamasıyla uluslararası havacılık işletmeleri, havayolu ve hava kargo operatörleri için tavsiyelerini vermiştir. Dolayısıyla yolcu taşımacılığında çok kargo taşımacılığında elde edilen gelir, aşılarda tüm dünyaya taşınmasında havacılık işletmelerini harekete geçirmiştir.

Uluslararası havayolu şirketleri, ilk dağıtılacak olan Pfizer ve Moderna ilaç firmaları tarafından geliştirilen Covid-19 aşılarda taşımak için ultra soğuk nakliye ve depolama tesisleri kurulması için girişimde bulunmuştur. Hava Kargo Birliği'nin son araştırmasına göre hava kargo işletmeleri, ilaç taşıma sektörünün sadece yüzde 15'inin Pfizer tarafından geliştirilen ve eksi 70 derece soğuk ortamda taşınması gereken Covid-19 aşılarda nakil işlemlerini üstlenebileceğini ortaya koymuştur. Yine aynı araştırmaya göre, Moderna ilaç şirketinin geliştirdiği ve eksi 20 derece soğuk ortam gerektiren aşığı taşıyabilecek ulaşım şirketlerinin oranı ise yüzde 60 olduğu ifade edilmiştir (EURONEWS, 2021).

Avrupa'nın önde gelen havayolları, koronavirüs pandemisine yanıt olarak dünya çapında Covid-19 aşılarda, temel ilaçlar ve tıbbi cihazlar sağlama konusundaki tarihi görevinde UNICEF'e yardım edenler arasında yer almıştır. European Havayolları, Covid-19 aşılarda dünya çapında taşımak için UNICEF ile güçlerini birleştirmiştir. Brüksel Havayolları, Lufthansa Cargo, Air France, KLM Martinair Cargo ve Cargolux, 100'den fazla ülkeye kritik tedarik sağlayacak İnsani Hava Kargo Girişimi'ne katılan havayolu işletmeleri arasında yer almaktadır (www.un.org).

DHL (Dalsey, Hillblom ve Lynn) ve McKinsey, tüm dünyada aşılarda ulaşımı için 15.000'e kadar uçuş gerekeceği tahmininde bulunarak çalışmalara

başlamış ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki havayolları, UPS, FedEx, DHL gibi büyük lojistik şirketleri tedarik zincirinin önemli bir parçası olmak için işbirliği yürütmeye başlamışlardır (Black, 2021).

Covid-19 aşılarda lojistiğinde, taşınması gereken büyük hacimler, soğuk zincir gereklilikleri, beklenen teslimat sayısı ve rota çeşitliliği göz önüne alındığında, havayolu ve hava kargo işletmelerinin bu süreçte önemi büyüktür. Buna ilaveten teknolojinin gelişimiyle birlikte havayolu taşımacılığında sıcaklık kontrollü konteynerler gibi özel ekipmanların kullanılması, önemli ölçüde bilgi ve uzmanlıkla işlerin yürütülmesi ve kalite yönetim sisteminin uygulanması vb. işlemler, Covid-19 aşılarda küresel dağıtımında havayolu endüstrisinin tercih edilmesinde etkili olmuştur.

Havacılık endüstrisinin aşılarda lojistiğinde kilit rol oynadığı söylenebilir. Hem havayolu ve hava kargo işletmelerinin hem de havalimanlarının bu konuda çalışmalar yürütmesi desteklenmiştir. Cool Chain Association (CCA), Türkçe adıyla Soğuk Zincir Derneği, havalimanlarının Covid-19 aşılarda dağıtımına hazırlanması değişiklik yönetimi matrisi hazırlamıştır. Bu matrise göre, bir aşılarda bir havaalanındaki yolculuğunun, farklı aşamalarında sıcaklık gereksinimlerine, paketlemeye, tahmine, miktara ve zaman çerçevesine bağlılığına dikkat edilmektedir. Buna ilaveten tedarik zincirinin olası kilit noktalara, eğitim gereksinimlerine, emniyet ve güvenliğin yanı sıra tedarikçi risk yönetimine ve kaliteye odaklanmasına yardımcı olacak bilgileri bir araya getirilmesini sağlamaktadır (www.globalcoldchainnews.com).

Covid-19 aşılarda lojistiğinde her türlü olası risklerin azaltılması gerekmektedir. Havacılık endüstrisinde aşılarda lojistiğine ilişkin karşılaşılabilecek olası riskleri azaltmak için aşağıda sıralanan konulara odaklanmak gerekmektedir (www.airlines.iata.org);

- Operasyonel zorluklar
- Uyulması gereken standartlar ve gereksinimler
- Eğitimli ve bilgili personele sahip olma gerekliliği
- Altyapının yanı sıra özel ekipmana sahip olma gerekliliği
- Sağlam risk değerlendirmelerini gözden geçirmenin ve gerekirse ayarlamaların sağlanması

Havayolu ve hava kargo işletmeleri, süreçle ilişkin her türlü riskleri azaltmak ve büyük hacimlerde aşı taşımak için çabalamaktadır. Çünkü bu süreçle katılmak, pandeminin oluşturduğu krizden kurtulmak için bir fırsat olarak değerlendirilmektedir. Nitekim havacılık sektöründe bir kazan-kazan durumu söz konusudur. IATA'ya göre, yaklaşık 46.400 özel kargo uçuşu, pandeminin ilk dalgası sırasında başta tıbbi ekipman olmak üzere 1,5 milyon ton kargo taşımıştır. Yolcu trafiğinin 2020'de yüzde 67 oranında düşmesiyle, havayolları yolcu uçaklarını kargo uçmak için kullanmışlar ve özellikle maske, önlük, diğer kişisel malzemeler gibi tıbbi malzemeleri taşımışlardır (www.blog.satair.com).

Türkiye'nin bayrak taşıyıcı havayolu işletmesi Türk Hava Yolları yöneticileri tarafından, aşının ihtiyaç duyacağı tüm saklama ve taşıma koşullarını sağlayacak donanıma sahip olduğu ve dünyanın neresinde olursa olsun, aşılardan ulaştırılmasına hazır oldukları ifade edilmiştir (www.trthaber.com).

Türkiye'de küresel hava kargo operasyonları düzenleyen ve dünyanın 127 ülkesine hizmet veren Turkish Cargo, Covid-19 aşısı sürecinde ciddi başarılar imza atmıştır. Bombay, Brüksel, İstanbul, Singapur, Brezilya, Dubai, Basel, Londra ve Amsterdam gibi önemli ve sertifikalı destinasyonlara ilaç taşıyan Turkish Cargo, 400'den fazla destinasyon arasında global bir ilaç koridoru oluşturmuştur. Turkish Cargo, aşısı, ilaç ve sıcaklık kontrollü kargo taşımacılığında artan talebi karşılamak için ilave 1200 metrekare alana sahip sıcaklık kontrollü akıllı depoları devreye sokmuştur. Ayrıca sektördeki en büyük aktif konteyner tedarikçileri ile çalışarak soğuk zincir taşıma kapasitesini yüzde 30 artırmış ve ilave 150 uçağa hizmet verebilme kapasitesi ile soğuk zincir sevkiyat ölçüğünü aylık 25 bin tona yükseltmeyi başarmıştır (www.turkishcargo.com.tr).

## 5. Sonuçlar

2020 yılında tüm dünyada pandemi ilan edilmesine sebep olan Covid-19 adlı virüs küresel havacılığa ciddi zarar vermiştir. Pandemiden kurtulmak amacıyla aşılardan geliştirilmesi ve tüm dünyaya dağıtımı, ciddi bir lojistik sürecini gündeme getirmiştir. Konuya ilişkin uluslararası havacılık kuruluşları, aşılardan tüm dünyaya dağıtımında hava kargo ve havayolu şirketlerine hazırlık çağrılarında bulunmuştur. Havacılık

endüstrisinde aşılardan üretildiği noktadan, son kullanımının bulunduğu tüketim noktasına kadar olan tedarik zinciri içindeki malzemelerin, servis hizmetlerinin ve bilgi akışının etkin ve verimli bir şekilde iki yöne doğru hareketinin ve depolanmasının, planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesi için çalışmalar başlatılmıştır. Aşılardan hava yoluyla taşınmasında operasyonel olarak (1) Planlama ve Tedarik, (2) Depolama ve Dağıtım, (3) Soğuk Zincir, İzleme ve Değerlendirme, (4) Aşısı Güvenliği ve Kalite Yönetimi çalışmalarına odaklanılmıştır. Pandeminin oluşturduğu krizden çıkış stratejisi olarak değerlendirilen aşılardan lojistik sürecinde havacılık endüstrisi ciddi rol oynamıştır. IATA'ya göre, yaklaşık 46.400 özel kargo uçuşu, pandeminin ilk dalgası sırasında başta tıbbi ekipman olmak üzere 1,5 milyon ton kargo taşımıştır. Havacılık sektöründe, özel sıcaklık kontrollü depolar, ilaç bakım ekipleri, aktif konteynerler ve termal taşıyıcılar gibi endüstriyel çözümler üretilmiş, tedarik zinciri ve soğuk zincir sürdürülebilirliği sağlanmıştır.

Küresel dağıtım zincirinde yer alan çok sayıda paydaşın yanı sıra havacılık endüstrisi, aşısı kampanyaları için gerekli olan şırıngalar ve diğer tıbbi ekipman dahil olmak üzere bu aşılardan büyük dozlarının hızlı ve güvenli bir şekilde teslimini kolaylaştırmada kilit bir role sahip olmuştur. 2020 yılını büyük krizlerle atlatan havacılık işletmeleri, aşılardan lojistiği için küresel ilaç endüstrisinin Covid-19 aşılardan hızla geliştirmesiyle ve taşımacılığa başlamasıyla, 2021 yılını biraz normal geçirdiği söylenebilir. Ancak Covid-19 virüsüne, yapılan aşılardan koruyucu etkisine karşı belirsizliğin devam etmesi ve virüsün tam olarak ortadan kalkmamış olması, endüstrinin hem operasyonel hem de ekonomik anlamda toparlanmasının henüz mümkün olmadığını göstermektedir.

## Etik Kurul Onayı

Gerekli değil.

## Kaynaklar

- [1] Rimmer, P.J. "Aviation and Covid-19 Pandemic: Towards Ards the 'Next Normal'" Journal of International Trade, Logistics and Law, Vol. 6, Num. 2, 2020, 119-136, 2020.

- [2] Sun, X., Waldelt, S., Zheng, C ve Zhang, A. "COVID-19 Pandemic and Air Transportation: Successfully Navigating the Paper Hurricane" *Journal of Air Transport Management*, Vol 94, 1-13, 2021.
- [3] Rushton, A., Croucher, P. & Baker, P. (2006). *The Handbook of Logistics and Distribution Management*, London: Kogan Page.
- [4] CSCMP (Supply Chain Management Professionals) "Tedarik Zinciri Yönetimi Tanımları ve Sözlüğü" [https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms.aspx](https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx) (Erişim Tarihi: 18.07.2021).
- [5] Aung, M. and Chang, Y. "Temperature Management for the Quality Assurance of a Perishable Food Supply Chain" *Food Control*, 40, 198-207, 2014.
- [6] Chaudhuri, A., Popovska, I.D., Subramanian, N., Chan, H.K. & Bai, R. Decision-making in Cold Chain Logistics Using Data Analytics: A Literature Review. *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 29 No. 3, pp. 839-861, 2018.
- [7] İpekçi, E. & Tanyaş, M. "Soğuk Zincir Lojistiği Uygulamaları ve Türkiye’de Soğuk Zincir Lojistiğinin Swot Analizi" *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Issue 26: 46-64, 2021.
- [8] Zaffran, M., Vandelaer, J., Kristensen, D., Melgaard, B., Yadav, P., Agyei, K. ve Lasher, H. The Imperative for Stronger Vaccine Supply and Logistics Systems. *Vaccine*, Volume 31, 2: 73-80, 2013.
- [9] Gültekin, Y. & Karadağ, M. (2021). Aşı Soğuk Zinciri: Covid-19 Salgını Kapsamında Türkiye’nin Aşı Lojistiği Alt Yapısının İncelenmesi. *Parion Academic Review Journal (PARJ) Cilt/Volume 1, Sayı/No 1, ss.pp.: 19-42*.
- [10] POHO (Palm American Health Organization). (2021). <https://www.paho.org/en/immunization/coldchain?topic=All&d%5Bmin%5D=&d%5Bmax%5D=&page=1> (Erişim Tarihi: 02.08.2021).
- [11] Lee, B.Y. ve Haidari, L.A. (2017). The Importance of Vaccine Supply Chains to Everyone in the Vaccine World. *Vaccine*. 16; 35(35 Pt A): 4475–4479.
- [12] Dujizer, L.E., Jaarsveld, W. & Dekker, R. (2018). Literature Review: The Vaccine Supply Chain. *European Journal of Operational Research* 268, no. 1: 174-192.
- [13] WORLD BANK "How the World Bank Group is Helping Countries Address Covid-19" (2020) <https://www.worldbank.org/en/news/factsheet/2020/02/11/how-the-world-bank-group-is-helping-countries-with-covid-19-coronavirus> (Erişim Tarihi: 16.07.2021).
- [14] Tidey, A. ve Ademoğlu, Y. "Covid-19 Aşuları Dünyaya Nasıl Dağıtılacak? Aşının Önündeki Engeller Neler?" (2020). <https://tr.euronews.com/2020/12/01/covid-19-as-lar-dunyaya-nas-l-dag-t-lacak-as-n-onundeki-engeller-neler> (Erişim Tarihi: 16.07.2021).
- [15] Yamey, G., Schäferhoff, M., Hatchett, R., Pate, M. Zhao, F., Kennedy, K. (2020). Ensuring Global Access to Covid-19 Vaccines. Vol 395, Issue 10234.
- [16] Kashte, S., Gulbake, A., El-Amin S.F. & Gupta, A. "Covid-19 Vaccines: Rapid Development, Implications, Challenges and Future Prospects" *Human Cell*, 34:711–733, 2021.
- [17] MEDICAL PARK. "Covid-19 Aşuları ve Yan Etkileri." <https://www.medicalpark.com.tr/covid-19-hg-2536> (Erişim Tarihi: 16.07.2021).
- [18] Forni, G. & Mantovani, A. "Covid-19 Vaccines: Where We Stand and Challenges Ahead" *Cell Death & Differentiation*, Vol 28:626–639, 2021.
- [19] James, E.R. (2021). Disrupting vaccine logistics. *International Health* 2021;13: 211–214, 2021.
- [20] ICAO "Safe Transport of Covid-19 Vaccines on Commercial Aircraft" <https://www.icao.int/safety/OPS/OPS-Normal/Pages/Vaccines-Transport.aspx> (Erişim Tarihi: 11.08.2021).
- [21] ICAO "The Distribution of Covid-19 Vaccines and Air Cargo Security" <https://www.icao.int/Security/aircargo/Pages/The-Distribution-of-COVID-19-Vaccines-and-Air-Cargo-Security.aspx> (Erişim Tarihi: 11.08.2021).
- [22] SATAIR (2021). "How Airlines are Aiding in Covid-19 Vaccine Distribution?" <https://blog.satair.com/how-airlines-are-aiding-in-covid-vaccine-distribution> (Erişim Tarihi: 11.08.2021).
- [23] Kargo Haber "Hava Kargo Covid-19 Aşısı Bulduğunda En Büyük Yükü Üstlenecek" <https://www.kargohaber.com/hava-kargo-covid-19-asisi-bulundugunda-en-buyuk-yuku-ustlenecek-5817h.htm> (Erişim Tarihi: 02.08.2021).

- [24] IATA “The Time to Prepare for Covid-19 Vaccine Transport is Now” <https://www.iata.org/en/pressroom/pr/2020-09-09-01/> (Erişim Tarihi: 04.08.2021).
- [25] IATA “Transportation of Covid-19 Vaccine” <https://www.iata.org/en/programs/cargo/pharma/vaccine-transport/> (Erişim Tarihi: 30.07.2021).
- [26] EUROCONTROL “Covid-19 Impact on the European Air Traffic Network” <https://www.eurocontrol.int/covid19> (Erişim Tarihi: 12.08.2021).
- [27] Brennan, E. “Playing a Key Role in Global Covid-19 Vaccine Distribution: EUROCONTROL and Partners Agree to Prioritise Critical Vaccine Flights” <https://www.eurocontrol.int/news/playing-key-role-global-covid-19-vaccine-distribution> (Erişim Tarihi: 11.08.2021).
- [28] O’Neil, D.P. ve Krane, D. “Policy and Organizational Change in the Federal Aviation Administration: The Ontogenesis of a High-Reliability Organization” *Public Administration Review*, Vol. 72, Iss. 1, pp. 98–111, 2011.
- [29] FAA (Federal Aviation Administration) “Vaccine Transport” [https://www.faa.gov/coronavirus/vaccine\\_transport/](https://www.faa.gov/coronavirus/vaccine_transport/) (Erişim Tarihi: 11.08.2021).
- [30] ACI (Airports Council International) (2020). <https://aci.aero/news/2020/12/03/covid-19-vaccine-distribution-and-challenges-for-airport-operators/> (Erişim Tarihi: 11.08.2021).
- [31] Choi, T.S. (2021). Risk Analysis in Logistics Systems: A Research Agenda During and After the COVID-19 Pandemic. *Transportation Research Part E*, Vol 145, 1-8.
- [32] EURONEWS “Havayolu Şirketleri, Soğuk Ortamda Korunması Gereken Covid-19 Aşılarını Taşımak İçin Seferber Oldu” <https://tr.euronews.com/2020/11/18/havayolu-sirketleri-soguk-ortamda-korunmas-gereken-covid-19-as-lar-n-tas-mak-icin-seferber> (Erişim Tarihi: 11.08.2021).
- [33] UN (United Nations) “EU Airlines Join Forces With UNICEF to Transport Covid-19 Vaccines Around World” <https://www.un.org/en/coronavirus/eu-airlines-join-forces-unicef-transport-covid-19-vaccines-around-world> (Erişim Tarihi: 11.08.2021).
- [34] Black, E. “How Airlines Are Transforming to Deliver the Covid-19 Vaccine and Why it is Especially Challenging Now” <https://www.cnbc.com/2021/01/02/how-airlines-transport-covid-19-vaccines.html> (Erişim Tarihi: 13.08.2021).
- [35] GCCN (Global Cold Chain News) “Cool Chain Association Scheme to Help Airports Prepare For Covid-19 Vaccine” <https://www.globalcoldchainnews.com/cool-chain-association-scheme-to-help-airports-prepare-for-covid-19-vaccine/> (Erişim Tarihi: 02.08.2021).
- [36] AIRLINES IATA “Hava Yoluyla Aşıların Taşınması” [https://www.airlines.iata.org/analysis/transporting-vaccines-by-air?\\_ga=2.185408556.467697946.162764507.1537391777.1585218046&\\_gac=1.12132678.1625144137.CjwKCAjwz\\_WGBhA1EiwAU\\_AxIcZJnFrQq\\_yogIXpPhQ5Fz7LRLbti7ONGGZi6-T0LE1JeaVLalBoCLA4QAvD\\_BwE](https://www.airlines.iata.org/analysis/transporting-vaccines-by-air?_ga=2.185408556.467697946.162764507.1537391777.1585218046&_gac=1.12132678.1625144137.CjwKCAjwz_WGBhA1EiwAU_AxIcZJnFrQq_yogIXpPhQ5Fz7LRLbti7ONGGZi6-T0LE1JeaVLalBoCLA4QAvD_BwE) (Erişim Tarihi: 13.08.2021).
- [37] TRT HABER “THY Coronavirus Aşısının Dağıtımında Küresel Yarışa Hazır” <https://www.trthaber.com/haber/ekonomi/thy-koronavirus-asisinin-dagitiminda-kuresel-yarisa-hazir-534169.html> (Erişim Tarihi: 13.08.2021).
- [38] TURKISH CARGO “Turkish Cargo Carries Covid-19 Vaccines Via Its Cross-Continental Air Bridge” <https://www.turkishcargo.com.tr/en/news/turkish-cargo-carries-covid-19-vaccines-via-its-cross-continental-air-bridge> (Erişim Tarihi: 13.08.2021).