

Araştırma Makalesi

**Covid-19 (Sars-Cov-2) Salgının Toplu Ulaşım Olan Etkisinin Değerlendirilmesi:
Ankara ve Mersin İllerinin Analizi**

*Assessing the Impact of Covid-19(Sars-Cov-2) Pandemic on Public Transportation: Analysis
Based on Ankara and Mersin Provinces*

Toygun ATASOY Arş. Gör., Ankara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü atasoy@ankara.edu.tr https://orcid.org/0000-0002-7399-0215	Sevilay BOSTANCI Doktora Öğrenci, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı svlybstnc@gmail.com https://orcid.org/0000-0001-6930-4430	Yeşim ALİEFENDİOĞLU TANRIVERMİŞ Doç. Dr., Ankara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü aliefendioglu@ankara.edu.tr https://orcid.org/0000-0002-0859-7150
Makale Gönderme Tarihi 01.09.2021	Revizyon Tarihi 23.09.2021	Kabul Tarihi 09.10.2021

Öz

Bu çalışmada toplu ulaşımın COVID-19 salgınından nasıl etkilendiğini ölçmek için Ankara İli ve Mersin İli'nde gerçekleşen 2018, 2019 ve 2020 yıllarına ait aylık biniş sayıları ve yolcu gelirleri ile COVID-19 nedeniyle hasta olan kişi sayıları verileri kullanılarak bir araştırma ve analiz yapılmıştır. Çalışmada, biniş sayılarında ve yolcu gelirlerindeki değişim oranları verilmiş olup, toplu taşıma kullanımının salgın öncesi ile kıyaslandığında daha az tercih edildiği tespit edilmiştir. Ayrıca Ankara İli ve Mersin İli'ne ait 2020 yılı Nisan ile 2021 yılı Şubat döneminde günlük toplu taşıma kullanım sayısı ile Türkiye geneli günlük hasta sayısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Söz konusu veriler için eşbütünleşme analizi yapılmış olup, her iki il için de verilerin uzun dönemde dengede olduğu belirlenmiştir. Yine aynı dönem içerisinde veriler arasında Granger Nedensellik analizi yapılmış olup, Ankara İli için hasta sayısının toplu taşıma kullanımının bir Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: COVID-19, Toplu Ulaşım, Gayrimenkul Değerleme

Abstract

To measure how public transportation is being affected by the COVID-19 pandemic, research study and analysis were carried out basing on monthly data of boarding passengers, revenue collected from passengers using public transport, and the number of people who are sick due to COVID-19 for 2018, 2019 and 2020 in Ankara and Mersin provinces. In the study, the change rates in the number of passengers boarding and collected revenue were given, and it was determined that the use of public transportation was less preferred when compared to the pre-pandemic period. In addition, the relationship between the number of daily use of public transportation in Ankara and Mersin provinces in April 2020 and February 2021, and the daily number of patients in Turkey were examined. Co-integration analysis has been made for the aforementioned data and it was determined that the data for both provinces were in a long-term equilibrium relationship. Again in the same period, Granger Causality analysis was conducted among the data and it was determined that the number of patients for Ankara Province was a Granger reason for the use of public transportation.

Keywords: COVID-19, Public Transport, Real Estate Valuation

Önerilen Atıf /Suggested Citation

Atasoy, T., Bostancı, S., Aliefendioğlu Tanrıvermiş, Y. 2021, Covid-19 (Sars-Cov-2) Salgının Toplu Ulaşım Olan Etkisinin Değerlendirilmesi: Ankara ve Mersin İllerinin Analizi, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 56(4), 2379-2400.

1. Giriş

Çin'in Wuhan şehrinde 9 Aralık 2019'da ilk virüs vakası meydana gelmiş ve daha sonra virüs dünyanın geri kalanına hızla yayılmıştır. Çoğunlukla ABD ve Avrupa'nın diğer büyük şehirlerine uluslararası hava yolculuğu vasıtasıyla bulaşmış olan (Huang vd., 2020; Zhang vd., 2020) salgın daha sonra hızla Asya'dan ABD'ye (New York) ve Avrupa'ya (İtalya, İspanya, İngiltere vb.) geçerek yayılmıştır. Salgının ilk zamanlarında iki kullanılabilir seçenek geliştirilmiştir: Birinci seçenek; COVID-19'a karşı, özellikle yaşlı nüfusu tehlikeye atan yüksek ölüm oranına sahip olan (örn. krizin başında ABD ve İngiltere politikaları, sonrasında İsveç ve Brezilya) bir "sürü bağışıklığı" geliştirmektir. İkincisi; yüz yüze etkileşimi yasaklayarak sosyal mesafe önlemlerinin uygulanması, gerekli görülmeyen hizmetlerin kapatılması ve yasakları ihlal edenlere para cezası uygulanmasıdır. Kısıtlamaların zamanlaması ve katılığı arasında farklılıklar olmasına rağmen, dünyadaki çoğu ülke (Güney Kore ve İsveç gibi birkaç ülke hariç) sosyal ve ekonomik olarak faaliyetleri kontrol altına almış olup, bunlarla sınırlı olmamak üzere; sosyal temasların yasaklanması ve okulların, spor salonlarının kapatılması, yeme-içme gibi lokanta hizmetlerinin, sosyal ve kültürel hizmetlerin durdurulması, zorunlu olmayan perakende mağazalarının kapatılması, çeşitli hizmetlerin düzenlenmesi gibi faaliyetler bulunmaktadır (Oum ve Wang, 2020).

Wuhan, 23 Ocak 2020 tarihinde tamamen karantina işlemini uygulamıştır. On milyondan fazla kişi evlerde karantinaya alınmış ve sosyal aktiviteler için seyahatler yasaklanmıştır. Sıkı karantina politikalarının bir sonucu olarak, enfeksiyon ve ölüm oranları sabit kalmıştır. İsveç gibi bazı Avrupa ülkelerinde birtakım katı karantina ve seyahat kısıtlamaları gibi önlemleri uygulamayan ülkeler de olmuştur. İnsanlar gönüllü olarak devlet müdahalesi olmadan dış mekanlarda gezmeyi salgın şartlarına göre ayarlamışlardır (Born vd., 2020). Benzer şekilde ABD'de virüsün bulaşmasının erken aşamalarında etkili bir genel kısıtlama veya seyahat kısıtlaması olmadığından, söz konusu tarihlerde ABD en fazla doğrulanmış COVID-19 vaka ve ölüm sayısına sahip ülke olmuştur (Oum ve Wang, 2020). ABD'de salgına yönelik kısıtlama 16 Mart 2020 tarihinde başlamış, her eyalet bağımsız olarak kısıtlama süresinin ne zaman başlayacağına ve sonlandırılacağına kendi karar vermiştir. Örneğin, Georgia Eyaleti 3 Nisan 2020'de kısıtlamalara başlamış ve kısıtlamaya başlayan son eyaletlerden biri olmuştur. ABD'de geç alınan kısıtlama kararları virüse bağlı ölüm sayılarının artmasına neden olup böylece ABD içinde ve küresel anlamda COVID-19 ile mücadelede karantina ve sosyal mesafe kuralları virüsün yayılmasını azaltabilmenin en etkili yolu gibi görünmektedir (Chinazzi vd., 2020; Lau vd., 2020; Zhang vd., 2020; Oum ve Wang, 2020).

COVID-19 salgın sürecinde, vakaların görüldüğü ülkelerde ciddi ekonomik daralmalar yaşanmış olup, söz konusu durumun bir ekonomik krize dönüşmemesi için devletler tarafından çeşitli önlemler alınmıştır (Yılmaz ve Mutlu, 2020). Türkiye'de COVID-19'un ekonomiye olan olumsuz etkisi büyüme, işsizlik oranı ve güven endeksleri yoluyla görmek mümkündür. Salgın döneminde, çalışma hayatındaki bireylerin işten çıkarılması yasaklanmış ve hükümet tarafından kısa çalışma ödeneği kapsamında çalışanlara destek verilmeye başlanmıştır. Pandemi krizinin varlığı ile Türkiye'de sabit sermaye ve yabancı yatırımlarda önemli düşüş gözlenmiştir. 2010 sonrası dönemde gayrimenkul doğrudan yabancı yatırım (DYY) girişleri 2 milyar dolardan 5-6 milyar dolara çıkmakta, gayrimenkul bazlı yatırımların toplam dış yatırımlar içindeki payı önemli ölçüde artmıştır. Mart ve Nisan ayının etkisiyle birçok sektörde daralma ve tüm endekslerde düşüş yaşanmıştır. Göstergeler arasında ekonominin güven endeksleri özel bir yere sahip olup, COVID-19'un etkileri açıkça gözlenmektedir. Mayıs ayındaki iyimserlik ve Haziran'daki yükseliş, seçilen endekslerin pozitif gelişimin devam ettiğinin bir göstergesidir. Küresel ekonomi ve Türkiye'deki gelişmeler iyimser bir tablo çizmeyi zorlaştırmaktadır. Özellikle mevcut ekonomik ve sosyal istikrarsızlık durumunda Türkiye ekonomisinin olumsuz yönde etkilenmesi ve bu etkinin ne kadar süreceğini tahmin etmekte zorluk yaşanmaktadır (Tanrıvermiş, 2020, Aliefendioğlu vd., 2021).

Türkiye'de ilk vaka 11 Mart 2020 tarihinde ortaya çıkmış (Sağlık Bakanlığı, 2020) ve yine bu tarihte Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından COVID-19 salgını olarak duyurulmuştur (DSÖ, 2020). Salgının yayılım hızını yavaşlatabilmek için ülkelerde evden çalışmanın desteklenmesi, toplu ulaşımın, şehirler arası ve şehir içi ulaşımın kısıtlanması veya hizmetlerinin durdurulması, eğitimin durdurulması gibi tedbirler alınmıştır (Hale vd., 2020). COVID-19 salgının ilk olarak meydana geldiği Wuhan şehrinde,

ulaşımla ilgili kısıtlamalarla ilgili yapılan çalışmada, virüsün yayılmasının hızını, yapılan kısıtlamaların düşürdüğü sonucuna varılmıştır (Chinazzi vd., 2020).

2. Literatür Özeti

Nguyen-Phuoc vd. (2018) toplu taşıma hizmetlerinin kesintiye uğraması durumunda toplu taşıma kullanıcılarının seyahat davranışlarını nasıl ayarlayacakları ile ilgili çalışmada, toplu taşıma araçlarından özel araca geçişte karayolundaki araç sayısında bir artış olacağı ve trafik akışında bir tıkanıklık oluşacağı belirtilmiştir. Toplu taşıma hizmetinin kesintisi durumunda, toplu ulaşımdan özel araç kullanımına doğru bir talep kaymasının oluşması ve bunu etkileyen faktörleri ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Avustralya Melbourne’de toplu ulaşım kullanıcıları ile yapılan görüşmeler sonucunda söz konusu hizmetin kısa süreli durdurulması halinde, özel araç kullanımını etkileyen faktörler sınıflandırılmış olup, bu faktörler bireysel faktörler, spesifik faktörler ve yolculuğa özgü faktörler olarak üç ana kategoriye ayrılmıştır. Analizde uzun vadede, sadece spesifik faktörlerin talep kayması üzerinde etkisi olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Araştırma bulgularında, toplu taşıma hizmetlerinin kısa vadede kesintiye uğraması durumunda araç erişiminin, seyahat zamanı, seyahat maliyeti, seyahat önemi, merkezi olmayan iş bölgesine ulaşım, hava durumu, toplu taşıma istasyonlarının erişilebilirliği gibi faktörlerin araba kullanımını etkileyen en önemli faktörler olduğu sonucu çıkmıştır. Bununla birlikte, uzun vadede, toplu taşımanın kaldırılmasının arazi kullanımı, bireylerin konut ve işyeri konumlarını değiştirmelerine neden olması gibi bir etkisinin olması beklenmektedir.

Erbaş (2020) COVID-19 döneminde kent içi toplu ulaşım kullanıcı davranışları; İstanbul örneği konulu çalışmada COVID-19 salgını Türkiye’de her sektörü etkilediği gibi kent içi ulaşımı da etkilemiştir. Çalışmada virüsün yayılmasından en fazla etkilenen şehirlerden biri olan İstanbul İlinde kent içi ulaşımın alınan önlemler ve değişim geçiren şahsi ulaşım hareketlerinin 11 Mart - 30 Haziran 2020 döneminde ne şekilde etkilendiği incelenmiştir. Çalışmada, toplum sağlığında tehdit unsuru olan virüsle mücadelede devlet tarafından verilen tavsiyeler, alınan tedbirler ve kişisel tedbirler ile toplu ulaşımı kullananların davranışlarının geçirdiği değişim ve bu değişimin toplu ulaşım kullanımına etkilerini ortaya konulmuştur. Anket çalışmasına göre COVID-19 salgını boyunca ulaşım araçlarının dezenfekte edilmesi, maske kullanımı, sosyal mesafe gibi önlemler alınmış olmasına rağmen toplu ulaşımın salgın öncesiyle kıyaslandığında daha az tercih edildiğini saptamıştır.

Guan vd. (2020) Fransa’da COVID-19 salgınının toplu taşımaya olan etkisi ile ilgili çalışmada karantina sırasında klasik salgın yayılma modeli olan SIRD modelini gerçek zamanlı tespit edilen verilere uyarlamışlardır. Bölgesel genişletilmiş modelin temelinde, Fransa’daki bölgeler arasında salgındaki ulaşım için tüm dönemler bir araya getirilerek, bir ağ modeli sunulmuş ve karantinadan sonra COVID-19 salgınının toplu taşımaya etkisini ortaya çıkarmak için simüle edilmiştir. Ayrıca, bir integral-diferansiyel denklemi üzerinden her dönemin ağ pandemik modeli için yeni bir model sunulmuştur.

Haas vd. (2020) yapmış oldukları çalışmada, COVID-19 salgın döneminde Hollanda hükümetinin bilinçli karantina uygulamasının insanların faaliyetleri ve seyahat davranışları üzerindeki gelecek zamanda yaşanması potansiyel etkileri ve konu ile ilgili güncel bilgileri belirtmişlerdir. Araştırma bulgularında, insanların yaklaşık % 80’inin açık hava etkinliklerini azalttığı, çalışanların % 44’ünün ise uzaktan çalıştığı ve bu durumun olumlu olduğu sonuçları ortaya çıkmıştır. Ancak öğrenciler, eğitimlerini evden takip etmekten zorunda olduğu ve bu durumdan memnun olmadıkları anlaşılmıştır. Ayrıca süreç içinde, 2019 yılının sonbaharına göre seyahat sayılarında % 55 oranında, seyahat edilen mesafenin ise % 68 oranında düştüğü belirtilmiştir. Yürüyüş veya bisiklet ile ulaşım popülerlik kazanmış olup, insanlar salgın döneminde özel araçla ulaşım karşı daha olumlu ve toplu taşıma araçlarına karşı çok daha olumsuz tavır sergilemektedir.

Oum ve Wang (2020), COVID-19 dahil olmak üzere bulaşıcı virüslerle mücadele etmek için sosyal açıdan en uygun karantina ve seyahat kısıtlamaları adlı çalışmada, COVID-19 modelinden elde edilen temel sonuçlarını dört ana başlıkta sıralamıştır: 1. Bireyler seyahat etme gibi sosyal etkinlik kararlarında; başkalarına ve sağlık sistemine uyguladıkları enfeksiyon risklerinin dış maliyetini benimsememektedir. Bireysel seyahat edenleri bu dış maliyeti benimsemeye teşvik etmek için, karantina, para cezası veya seyahat kısıtlamaları gibi hükümet eylemleri gereklidir. 2. Dış maliyetin varlığı, sosyal olarak en uygun karantina süresinin uzunluğunun her zaman daha uzun olduğunu ima etmektedir. 3. Seyahat kısıtlamasının sertliği, yüksek nüfus yoğunluğuna sahip bölgelerde ve daha büyük şehirlerde ihlal cezası

miktarı daha yüksek olmalıdır çünkü virüsün bir yolcu tarafından yayılmasının dış maliyeti daha yüksek olacaktır. Bu modelde para cezası şehrin nüfusu, insan yoğunluğu ve nüfusu ile birlikte artması gereken klasik Pigouvian vergisini andırmaktadır. 4. Bir hükümet COVID-19 hastalarının tıbbi masraflarını sübvans e ettiğinde veya tamamen karşıladığında, daha ağır cezalarla daha sıkı seyahat kısıtlamaları alması gerekmektedir.

Shen vd. (2020) Çin’de toplu taşımada COVID-19’un önlenmesi ve kontrolünü incelemişlerdir. Çalışmada, COVID-19’un dünya çapında sürekli yayılması nedeniyle, toplu taşıma işletmeleri için kontrol önlemleri ve uzun vadeli etkili önleme çalışmaları incelenmiştir. COVID-19 sürecinde personel yönetiminin güçlendirilmesi, kişisel korunma, çevre de dahil olmak üzere temizlik ve dezenfeksiyon ve sağlık eğitimi gibi konularda toplu taşımada salgını önleme ve kontrole yönelik kapsamlı önlemler belirlenmiş ve Çin’de toplu taşıma için salgını önleme ve kontrol önlemlerinin deneyimi araştırılmıştır.

Tirachini ve Cats (2020) COVID-19 salgınının toplu taşıma ile ilişkisinde mevcut değerlendirme, beklentiler ve araştırma ihtiyaçları üzerine bir çalışma yapmışlardır. COVID-19 salgını sürecinde dünya çapında hükümetler ve toplu taşıma işletmeleri tarafından farklı uygulamalar yapıldığı için, toplu taşıma araçlarında bulaşma riskini en aza indiren konularla ilgili araştırma ihtiyaçları oluştuğu vurgulanmıştır. COVID-19 salgınının, toplu taşımada ekonomik ve sosyal etkileri, finansal uygulanabilirlik, sosyal eşitlik ve sürdürülebilir hareketlilik, hizmet performansı ve sağlık riskleri gibi konularda etkileri bulunmaktadır. Çalışmada özellikle toplu taşıma araçlarında kalabalığı azaltmaya yönelik önlemler ve salgının halk sağlığına etkileri için bir araştırma gündemi özetlenmekte ve ayrıca alternatif stratejiler ile senaryolar için araştırma ihtiyaçları tanımlanmaktadır. Çalışma ulaşım politika yapıcılar, planlamacılar ve araştırmacılar için durum haritasını çıkarmakta ve salgının toplu taşıma üzerindeki etkileri ile ilgili araştırma ihtiyaçlarını tanımlamaktadır.

Wilbur vd. (2020) Amerika’da bulunan Nashville ve Chattanooga bölgelerinde COVID-19’un toplu taşımaya erişilebilirliğini ve yolculuk üzerindeki etkisi konulu çalışmalarında, COVID-19 ile ilgili sosyal kısıtlamaların kentsel alanlarda yolcu davranışını kökten değiştirdiğini ve düşük gelirli grupları daha çok etkilediğini vurgulamışlardır. Bu gruplar ekonomik değişimlere karşı hassas, ancak aynı zamanda da toplu taşımaya en çok bağımlı olan kesimdir. Çalışmada, yolcu sayısının zamansal değişiklikleri tespit edilmiş olup, daha sonra sosyo-ekonomik gruplar arasındaki farklılıkları belirlemek için yolcu sayısındaki düşüşün mekansal dağılımları yerel ekonomik verilerle birleştirilerek analiz edilmiştir. Toplu taşımada kullanımındaki düşüşün en fazla sabah ve akşam işe gidiş geliş zamanlarında yaşandığı, söz konusu azalışın yüksek gelire sahip olanlarda % 77, düşük gelire sahip olanlarda ise % 58 oranında ortaya çıktığı belirlenmiş olup iki grup arasında anlamlı bir fark olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Chang vd. (2021) COVID-19’un, Tayvan Taipei’de metro kullanımını etkileyip etkilemediği ile ilgili çalışmada, Tayvan’da Taipei metro sisteminde COVID-19’un gerçek zamanlı verileri kullanılarak metro kullanımı üzerindeki nedensel etkisinin kanıtını sunmuştur. Diğer şehirlerden veya ülkelerden farklı olarak Tayvan, COVID-19 ile mücadelede karantina veya zorunlu evde kalma gibi sıkı bir sosyal politika uygulamamıştır. Metro kullanımındaki düşüşler, Taipei Metro sisteminin gelirini düşürse de, bu çalışmanın sonuçlarında, toplu taşıma sistemlerinin artan finansal yükleri ile COVID-19 ile ilişkili harcamaların artması arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Kartal vd. (2021), mobilitenin COVID-19 ile ilişkisini Türkiye örneği ile açıklamışlardır. Çalışmalarında Google ve Apple’ın mobilite verileri kullanılarak, COVID-19 pandemi süresindeki etkisini Engle-Granger eşbütünleşme ve Toda-Yamamoto nedensellik testleri ile analiz etmişlerdir. Veriler arasında eşbütünleşme olduğu ve mobilite göstergeleri ile pandemi göstergeleri arasında ekonometrik bir nedensellik bulunduğu belirtilmiştir.

Özata Canlı ve Özdemir (2021) COVID-19 salgınının finansal etkilerini Türkiye’deki havayolu sektörü üzerinde incelemişlerdir. Söz konusu çalışmada, salgının yayılmasında büyük rolü olan havacılık sektöründe ciddi kısıtlamaların olduğu ve bu durumun şirketleri etkilediği belirtilmiştir. BİST 100 endeksinde işlem gören ve hava taşımacılığı sektöründe yer alan işletmelerin 2019-2020 dönemindeki finansal raporlara göre finansal performansları ve sektörün bazı göstergeleri karşılaştırılmış ve içerik analizi yöntemi kullanılarak finansal tablo dipnotları incelenerek şirketler tarafından salgına yönelik yapılan bilgilendirme düzeyleri belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarında, salgının Türkiye havacılık

sektörünü olumsuz etkilediği, söz konusu etkinin ikinci ve üçüncü çeyrek dönemlerinde daha çok görüldüğü ve salgına yönelik yapılan bilgilendirmelerin şirketler arası farklılık gösterdiği ifade edilmiştir.

Tian vd. (2021) COVID-19 salgınının kentsel ulaşım ve Kanada’da hava kalitesi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi ile ilgili çalışmada küresel salgın olan COVID-19’un yayılması, kentsel alanların çevresi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ve çalışmada salgından etkilenen Kanada’daki şehirlerin temsilcilerine kentsel ulaşım ve hava kirletici emisyonu hakkında yeni bir fikir vermek amaçlanmıştır. Kentsel ulaşımındaki yakıt tüketimi analiz edilmiş ve ilgili CO₂ emisyonları değerlendirilmiştir. Salgının başlangıcından öncesi ve sonrası için kentsel trafik hacmi ve hava kirletici konsantrasyonlarındaki değişiklikler araştırılmıştır. Salgından sonra karantina nedeniyle COVID-19’un iç motor benzin tüketimi ve kentsel araçlardan tahmini CO₂ emisyonları Kanada’da Nisan 2020’de en düşük seviye ile sürekli olarak azalmış ve Mayıs 2020’de toparlanmıştır. Hava Kalitesi Sağlık Endeksi (AQHI), kentsel tıkanıklık seviyesi ve konsantrasyon seviyesi NO₂ ve CO, COVID-19 dönemi ile güçlü bir ilişkiye sahipken, SO₂ önemli bir ilişki göstermemiştir.

3. COVID-19 Salgını İle Toplu Ulaşım ve Salgının Toplu Taşımaya Ekonomik ve Sosyal Etkileri

Dünya çapında bir salgın haline gelen COVID-19 virüsünün hızla yayılması, mevcut yaşam tarzının hareketliliğine, küreselleşmeye ve erişilebilirliğe etki etmiştir (Musselwhit vd., 2020). COVID-19 salgını hızla yaşam tarzı ve dünya çapında seyahat üzerinde derin etkileri olan bir duruma dönüşmüş, hava yolculuğunda düşüş ve uzaktan çalışmada benzeri görülmemiş bir artış yaşanmış olup, etkilerin devlet kaynaklı kararlar sonucu oluştuğuna (ekonomideki tüm sektörlerin seyahat kısıtlamaları ve kapanmalarının yanı sıra bireysel seçimler diğer insanlarla sosyal mesafeyi korumak ve bulaşma riskini azaltmak için seyahat etmekten kaçınmak gibi) dikkat çekmektedir (Tirachini ve Cats, 2020).

Dünyada, tüm ulaşım sistemlerinde aynı olmamakla birlikte hemen hemen her ülkede kent içi ulaşımın azaldığı görülmektedir. Anket tabanlı verilerdeki sonuçlara göre etkilenen alanlardan biri de toplu ulaşım olup (Molloy vd., 2020; Astroza vd., 2020) azalmış hizmet arzı ile birlikte toplu taşımada insanlarla daha yakın temas olması nedeniyle ve özel veya kişisel ulaşım araçlarından daha riskli olduğu gerekçesiyle toplu taşıma araçlarında yolcu sayısının azalması kaçınılmaz olmuştur (Tirachini ve Cats, 2020).

COVID-19 ile enfekte bir kişinin herhangi bir semptom göstermeden önce bulaşıcı olduğu gerçeği (Javid vd. 2020) virüse maruz kalma durumu halka açık yerlerde endişe vericidir. COVID-19’un bulaşmasında toplu taşıma istasyonları ve araç ortamlarının yüksek risk içermesinde, araçlar ve istasyonların sınırlı alana sahip olmaları, yolcu doluluk düzeyi ile bulaşma riskini artırmaktadır. COVID-19 salgını, potansiyel olarak ölümcül bir virüs tarafından enfekte olma riskinin eklenmesi nedeniyle kalabalık otobüs veya trenlerde seyahat etmekten kaynaklı olarak hasta sayısı artabilir. Hasta olabilecek yolcuları belirlemek için düzgün kontroller yapılamayabilir. Koltuklar, tırabzanlar, kapılar ve bilet makineleri gibi virüsleri aktarılabilen, birden çok kişinin kullanımında olan yüzeyler etkili olabileceği gibi faktörlerin etken olduğu görülmektedir (UITP, 2020). Bununla birlikte, tüm bu faktörlerle ilişkili riskleri azaltmanın veya ortadan kaldırmanın birtakım yolları olup, yolculuk sırasında COVID-19 bulaşma riski bulunmaktadır.

COVID-19 salgını ile ilgili toplu taşıma kullanımına ilişkin yetkililerin tavsiyeleri, dünya çapında oldukça farklılık göstermektedir. Örnek olarak Birleşik Krallık, toplu taşıma araçlarını mümkün olduğunca kullanmaktan kaçınmayı, alternatif ulaşım türlerinin dikkate alınmasını tavsiye etmiştir (DfT, 2020). Benzer şekilde Hollanda ulusal hükümeti, yalnızca gerçekten gerekliyse ve başka ulaşım aracı yoksa mümkün olduğunca yoğun saatler dışında toplu ulaşımın kullanılabileceği tavsiyesinde bulunmuştur (Rijksoverheid, 2020). ABD’de işverenlerin çalışanlara toplu taşıma dışında başkalarıyla yakın teması en aza indiren ulaşım türleri olan yürüme, bisiklet, tek başına veya hane halkı üyeleriyle araba kullanma gibi ulaşım biçimlerini kullanmaları önerilmiştir (CDC, 2020). Avustralya’da bazı otobüs ve tren vagon kapasitelerinin azaltılması gibi önlemler alınmıştır (Terrill, 2020). Aynı şekilde Çin’in bazı şehirlerinde de toplu taşıma araçlarında koltuk sayıları % 50’ye düşürülmüştür (Wong, 2020).

COVID-19'un mevcut yayılmasındaki farklılıklar, ülkelere göre toplu taşıma ile ilgili tavsiye ve düzenlemelerdeki farklılıklar ile açıklanabilir. Her bir ülkede koruma önlemleri, salgın süreci ilerledikçe ülkeler tarafından yeniden değerlendirilecek olup, farklı ülkelerde benimsenen toplu taşımaya yönelik çeşitli yaklaşımları anlamaya yönelik öngörü sağlanmaktadır. COVID-19 krizinin dünya çapında hızla gelişen bir olay olduğu dikkate alındığında virüsle ilgili temel konularda şimdiye kadar hızla artan ancak sınırlı ve kesin olmayan bilimsel kanıtlarla bulaşma yolları ve önleme tedbirlerinin etkinliği dünyada çeşitli yollarla araştırılmaktadır. Tartışılan konulardan bazıları, COVID-19 krizine veya kısıtlama dönemine atıfta bulunmakta; bazı ülkelerde virüsün yayılmasını kontrol altına almak için büyük ölçekli önlemler federal, eyalet ve yerel düzeydeki yönetimler tarafından alınmıştır. Salgının en yaygın olduğu zamandan sonraki dönem olarak tanımlanan kısıtlamanın sona erdiği aşamada; COVID-19 nedeniyle duraklatılan etkinliklerin devam etmesi durumunda, nüfusta yaygın bir bağışıklık olmadığı sürece salgının daha uzun sürmesi muhtemel görülmekte, dahası yeni yaygın enfeksiyon dalgalarının ortaya çıkması öngörülmektedir (Tirachini ve Cats, 2020).

Ulaşım ve yapıları çevre birbiri ile yakından ilişkili olup, Türkiye'de toplu taşımada virüsün yayılımında birçok ağ tanımlanmış olduğu görülmüştür. Örneğin Ankara Büyükşehir Belediyesi toplu taşımada % 50 oranında yolcu kapasitesini azaltmış olmakla birlikte, teleferik hizmetini kaldırmıştır. Yaşlı insanların hayati risk taşımaları nedeniyle, 65 yaş üstü ve 20 yaş altı insanlara, toplu taşıma kartlarının kullanımında kısıtlama getirilmiş, ceza sistemi ortaya konulmuş ve ülke genelinde sokağa çıkma yasağı ilan edilmiştir. Bu tür stratejiler COVID-19'un yayılmasını ve bulaşmasını azaltmıştır (Ahsan, 2020).

COVID-19 salgınının ekonomi ve ulaşım gibi alanlarda da olumsuz etkileri bulunmakla birlikte, bu durumdan hem dünya ekonomisi hem de Türkiye ekonomisi etkilenmiştir. Bu çalışmada COVID-19 salgının toplu taşımaya olan etkisi incelenmiştir.

COVID-19 salgını toplu taşıma sektörü için büyük bir ekonomik kriz oluşturmuştur. COVID-19 nedeniyle toplu taşıma talebinde ciddi düşüş yaşanmış, yeni hijyen ve temizlik standartlarının getirilmesiyle de maliyetlerde artışlar meydana gelmiş ve ABD'de bazı kamu ulaşım kuruluşları finansal olarak zorlanmıştır. New York'un en büyük ulaşım kuruluşu olan New York Metropolitan Ulaştırma Kuruluşu COVID-19 salgınıyla mücadele için 4 milyar dolarlık bir yardım istemiştir (Goldbaum, 2020). Şili'nin başkenti Santiago'da toplu taşımada % 80'e kadar talep kaybı yaşandığı için otobüs işletmecilerinin kaybını hükümet telafi etmiş (DfT, 2020), Hollanda Hükümeti, Hollanda Demiryolları ile Amsterdam, Lahey ve Rotterdam'da bulunan üç kent içi toplu taşıma işletmesinin zararını telafi etmek için 1,5 milyar Euro tahsis etmiştir (NOS, 2020). İsveç hükümeti ise, bilet satışlarından ülke çapında gelir kayıplarını karşılamak için 3 milyar İsveç Kronu aktarmıştır (Sverigesradio, 2020).

COVID-19 salgını öncesinde bazı ülkeler toplu taşıma işletmelerini desteklemek için birtakım imkanlara sahip iken, bu imkanlara sahip olmayan düşük gelirli ve gelişmekte olan ülkelerde ise toplu taşıma genellikle uygun standartlar ve hijyen olmadan düzenlenmiş ya da sürücü gelirinin doğrudan taşınan yolcu sayısına bağlı olduğu ve kamu sübvansiyonlarının bulunmadığı dikkati çekmiştir (Tirachini, 2019; Gwilliam, 1999). COVID-19 salgını, kamu fonlarının kullanılabilirliğini olumsuz yönde etkilemiş ve bu süreçte işsizlik fonları, küçük işletmeler ve hastaneler gibi kurumların finansal bakımdan desteklenmesi daha önemli görüldüğünden toplu taşıma işletmelerine kaynak aktarılamamış ve bu durum söz konusu işletmeler açısından sorun oluşturmuştur (Tirachini ve Cats, 2020). Amerika Birleşik Devletleri dahil olmak üzere Kanada ve Şili gibi ülkelerde COVID-19 salgını sırasında uzaktan çalışmanın çoğunlukla daha yüksek gelir ile çalışan kesim için bir ayrıcalık olduğu belirtilmiştir (Valentino-DeVries vd., 2020; Tanguay ve Lachapelle, 2020; Astroza vd., 2020; Tirachini ve Cats, 2020). Adams-Prassl vd. (2020) Almanya, Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık 20.000 katılımcı ile anket çalışması düzenlemiştir. Söz konusu çalışmanın sonuçlarına göre daha az eğitilmiş işçilerin ve kadınların, salgının işgücü piyasasındaki sonuçlarından daha çok olumsuz etkilendikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Yeni sosyal mesafe kuralları ve COVID-19'un bulaşıcılığından korku nedeniyle toplu taşıma talebinde keskin düşüşler yaşanması, şehirlerde ulaşımın gelecekteki sürdürülebilirliği için birkaç soruyu ortaya çıkarmaktadır. Toplu taşımayı, salgının uzun sürmesi muhtemel olan bir süre için salgın sonrasında da toplu taşıma işletmeleri, işçiler ve kullanıcılar için güvenli hale getirmeyi planlamak yeni virüse karşı yaygın bir bağışıklık olmadığından bunun için politika yapımcıların çeşitli koordineli eylemler yapmasını gerektirmektedir. Amaç toplu taşıma araçlarını mümkün olduğu kadar güvenli kılmak ve alternatif

sistemlerden uygun olmayanlara göre daha fazla insanı taşıyabilmek veya çekebilmektir (Tirachini ve Cats, 2020).

4. Araştırmanın Kapsam ve Yöntemi

Bu çalışmada, COVID-19 salgın süreci devam etmekte iken, toplu ulaşımın salgından nasıl etkilendiğinin hem merkezi hükümet tarafından alınan tedbir ve tavsiyeler hem de alınan kişisel tedbirler ile geçirdiği değişim ve etkilenme derecesi ile ilgili bir analiz yapılmıştır. COVID-19 salgınından toplu ulaşımın nasıl etkilendiğinin analizi için Ankara ve Mersin İlleri'nde gerçekleşen 2018, 2019 ve 2020 yıllarındaki toplu taşıma araçlarına binış sayıları ve yolcu gelirleri baz alınarak karşılaştırma yapılmıştır. Ayrıca 2020 yılının Nisan ayı ile 2021 yılının Şubat ayı arasındaki dönemde Ankara İli ve Mersin İli günlük toplu taşıma kullanım sayısı ile hasta sayısı arasındaki ilişki analiz edilmiştir.

Çalışmada, Ankara Büyükşehir Belediyesi ve Mersin Büyükşehir Belediyesi'nden 2018, 2019 ve 2020 yılı toplu taşıma binış sayıları ve gelir verileri elde edilerek yıllara göre karşılaştırmalar yapılmıştır. Ayrıca, COVID-19 sürecinin Türkiye'de başlama zamanı olan 2020 yılının Mart ayından sonraki dönem için Sağlık Bakanlığı'ndan hasta sayıları alınarak 2020 Nisan-2021 Şubat dönemindeki verilere göre toplu taşıma kullanım sayısı ile hasta sayısı arasındaki ilişki Engle-Granger Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik Testleri ile incelenmiştir. Eşbütünleşme (kointegrasyon), durağan olmayan zaman serilerinin aralarında uzun dönem bir ilişki olup olmadığını test eden bir analizdir. Eğer aynı dereceden durağan seriler mevcutsa, iki seri arasında bir eşbütünleşme olabilir. Granger nedensellik testi ise aralarında ilişki olduğu bilinen değişkenlerin ilişkinin nedenselliğinin yönünü belirlemede kullanılır.

5. Bulgular

Kamu görevlilerinin esnek çalışma saatlerine geçmesi ve eğitime ara verilmesi büyükşehirlerle ilgili kısıtlamalar, yaş özelinde alınan tedbirler, resmî tatillerde ve hafta sonu alınan sokağa çıkma yasakları ile ilgili tedbirler değişik yaş gruplarındaki insanların kent içi hareketliliğini ve toplu ulaşım kullanımını azaltmıştır (Erbaş, 2020). Hale vd. (2020)'in değişik ülkelerdeki alınmış olan tedbirlere yönelik araştırmasında vurguladığı; uzaktan çalışmanın desteklenmesi, toplu ulaşım ara verilmesi, şehirlerarası ve şehir içi ulaşımın durdurulması veya kısıtlanması, eğitime ara verilmesi gibi tedbirler ile Türkiye'de alınmış olan tedbirlerin benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır. 2020 yılında Türkiye'de COVID-19'un yayılmasını engellemek için bazı tedbirler alınmıştır. 11 Mart tarihinde ilk vakanın yaşanması, üniversitelerin ve okulların eğitime ara vermesi ve uzaktan eğitim yapılması, kronik hastalığı olanlar ve 65 yaş üstü ve 20 yaş altı vatandaşların sokağa çıkma yasağı, kamuda çalışanların esnek çalışmaya başlaması, şehir içi toplu taşıma araçlarında % 50 kapasite ile yolcu taşınması kararı alınması, milli ve dini bayramlarda, belirli saatlerde hafta içi ve hafta sonu sokağa çıkma yasağı, anaokullarının faaliyetinin durdurulması gibi kararlar alınmıştır. Çalışmada, Ankara'da 2018, 2019 ve 2020 yıllarına ait aylık yolcu sayıları verilmiştir. EGO otobüsleri, Ankaray, metro, teleferik, TCDD Taşımacılık, Özel Toplu Taşıma Araçları (ÖTA), Özel Halk Otobüsleri (ÖHO) yolcu sayıları aylık olarak verilmiş olup, söz konusu verilerin bir önceki yıla göre karşılaştırması yapılmıştır. TCDD taşımacılık 2018 yılının ilk üç ayında hizmet vermediği, teleferiğin 2020 yılının Nisan ayı itibarıyla sadece bazı personellere yönelik çalıştığı, Ankara'nın merkez ilçeleri dışına yapılan seferlerin adlandırıldığı özel halk otobüsleri ise 2019 yılının Ağustos ayında hizmete girdiği vurgulanmalıdır (Tablo 1).

Tablo 1. Ankara İli 2018, 2019 ve 2020 Yılları Toplu Taşıma Biniş Sayıları

YIL	AY	EGO	ANKARAY	METRO	TELEFERİK	TCDD	ÖTA	ÖHO	TOPLAM
2018	Ocak	17.613.010	3.089.352	8.393.486	263.365	-	1.844.956	-	31.204.169
	Şubat	17.753.871	3.035.857	8.233.078	265.044	-	1.764.704	-	31.052.554
	Mart	20.565.924	3.496.316	9.154.969	34.228	-	1.969.738	-	35.221.175
	Nisan	19.157.731	3.256.434	8.658.155	238.767	212.831	1.865.045	-	33.388.963
	Mayıs	18.783.852	3.184.431	8.622.772	270.062	915.252	1.733.354	-	33.509.723
	Haziran	14.626.207	2.548.172	7.302.887	255.169	848.338	1.524.318	-	27.105.091
	Temmuz	15.338.642	2.613.707	7.588.228	267.653	941.093	1.620.891	-	28.370.214
	Ağustos	12.674.125	2.258.436	6.677.539	188.774	856.014	1.350.505	-	24.005.393
	Eylül	17.081.668	2.873.477	8.242.339	282.297	1.057.610	1.618.734	-	31.156.125
	Ekim	21.156.175	3.603.513	9.794.901	326.027	1.285.134	1.769.528	-	37.935.278
	Kasım	20.952.601	3.425.761	9.570.842	312.303	1.287.255	1.698.418	-	37.247.180
	Aralık	20.170.341	3.405.721	9.342.057	287.537	1.091.761	1.617.273	-	35.914.690
2019	Ocak	18.899.064	3.066.610	8.741.461	261.210	1.087.359	1.450.856	-	33.506.560
	Şubat	18.741.326	2.884.823	8.382.321	270.103	1.102.751	1.775.799	-	33.157.123
	Mart	21.346.906	3.360.275	9.598.787	311.048	1.296.658	2.098.577	-	38.012.251
	Nisan	20.042.013	3.266.059	9.249.055	270.121	1.269.277	2.466.814	-	36.563.339
	Mayıs	19.498.138	3.031.934	8.905.164	289.328	1.214.592	2.518.988	-	35.458.144
	Haziran	14.353.163	2.547.852	7.282.331	250.355	1.013.243	2.065.594	-	27.512.538
	Temmuz	16.296.962	2.606.785	7.893.355	172.724	1.089.745	2.351.656	-	30.411.227
	Ağustos	13.163.578	2.008.413	6.317.485	208.798	958.033	2.014.601	23	24.670.931
	Eylül	17.539.638	2.891.895	8.527.201	83.063	1.166.813	2.863.736	5.388.878	38.461.224
	Ekim	19.825.698	3.417.575	9.802.214	160.147	1.378.895	3.228.376	6.573.760	44.386.665
	Kasım	19.599.101	3.524.702	9.910.970	173.354	1.323.839	3.107.850	6.311.238	43.951.054
	Aralık	20.123.515	3.603.293	10.071.951	177.899	1.297.630	3.201.387	6.500.477	44.976.152
2020	Ocak	18.033.546	3.094.957	9.220.154	175.517	1.190.362	3.158.457	6.268.875	41.141.868
	Şubat	18.410.742	3.057.986	8.977.168	169.921	1.160.783	3.147.248	6.194.005	41.117.853
	Mart	12.491.575	1.881.239	5.732.938	113.121	818.719	2.127.896	4.057.810	27.223.298
	Nisan	2.812.310	164.983	921.451	-	161.961	367.254	665.411	5.093.370
	Mayıs	2.981.820	204.128	967.105	5	170.508	355.667	712.197	5.391.430
	Haziran	7.647.621	864.410	3.234.294	21	541.236	1.331.745	2.565.600	16.184.927
	Temmuz	8.891.444	1.124.472	3.853.871	-	669.918	1.481.945	3.241.454	19.263.104
	Ağustos	8.151.874	1.039.312	3.646.440	6	632.752	1.315.641	3.139.370	17.925.395
	Eylül	8.666.956	1.053.141	3.755.702	1	640.278	1.345.949	3.145.023	18.607.050
	Ekim	9.826.746	1.187.097	4.201.854	1	720.191	1.455.005	3.586.035	20.976.929
	Kasım	9.110.228	1.057.605	3.863.495	6	650.055	1.349.560	3.243.060	19.274.009
	Aralık	6.587.903	679.740	2.622.051	92	484.144	932.797	2.164.462	13.471.189
TOPLAM		548.916.014	88.410.463	257.260.071	6.078.067	30.535.030	67.890.862	63.757.678	1.062.848.185

Kaynak: (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2021)

2020 yılının Nisan ayında başlayan kısıtlamalar ile toplu taşıma sayılarında belirgin bir düşüş başlamıştır. EGO otobüslerinde biniş sayısı henüz salgın ile ilgili bir kısıtlama olmadan önce 12.491.575 iken Nisan ayında biniş sayılarının 2.812.310 olduğu görülmüştür. Genel olarak Ekim ayına kadar biniş sayılarında artış görülmüş ardından tekrar azalmaya başlamıştır. Söz konusu durum Ankaray, Metro, TCDD taşımacılık, ÖTA ve ÖHO yolcu taşıma sayılarında da ortaya çıkmıştır. Teleferik taşımacılığında ise 2020 yılının Nisan ayı itibarıyla 2021 yılı Şubat ayına kadar bazı aylarda hiç yolcu taşınmadığı ya da yolcu sayısının çok düşük sayılarda gerçekleştiği belirlenmiştir (Grafik 1).

**Grafik 1. Ankara İli Toplu Taşıma Biniş Sayıları****Kaynak:** (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2021)

Ankara’da EGO Genel Müdürlüğü otobüsleri 2019 ve 2020 yılları yolcu sayıları karşılaştırıldığında, Ocak ayında % 4,58, Şubat ayında % 1,76, Mart ayı % 41,48, Nisan ayı % 85,97, Mayıs ayı % 84,71, Haziran ayı % 46,72, Temmuz ayı % 45,44, Ağustos ayı % 38,07, Eylül ayı % 50,59, Ekim ayı % 50,43, Kasım ayı % 53,52, Aralık ayı % 67,26 oranlarında 2019 yılına kıyasla 2020 yılında yolcu sayılarında düşüş yaşanmıştır. Ankaray 2019 ve 2020 yılları yolcu sayıları karşılaştırıldığında ise, Ocak ayında % 0,92, Şubat ayında % 6,00 artış gözlemlenirken, Mart ayı % 44,02 Nisan ayı % 94,95 Mayıs ayı % 93,27, Haziran ayı % 66,07 Temmuz ayı % 56,82, Ağustos ayı % 48,25 Eylül ayı % 63,58 Ekim ayı % 65,26 Kasım ayı % 69,99 Aralık ayı % 81,14 oranlarında 2019 yılına kıyasla 2020 yılında yolcu sayılarında düşüş yaşanmıştır. Metro 2019 ve 2020 yılları yolcu sayıları karşılaştırıldığında, Ocak ayında % 5,48, Şubat ayında % 7,10 oranında artış gerçekleşmişken, Mart ayı % 40,27 Nisan ayı % 90,04 Mayıs ayı % 89,14 Haziran ayı % 55,59 Temmuz ayı % 51,18 Ağustos ayı % 42,28 Eylül ayı % 55,96 Ekim ayı %

57,13 Kasım ayı % 61,02 Aralık ayı % 73,97 oranlarında 2019 yılına kıyasla 2020 yılında yolcu sayılarında düşüş yaşanmıştır. TCDD taşımacılık 2019 ve 2020 yılları yolcu sayıları karşılaştırıldığında Nisan ayı % 87,24, Mayıs ayı % 85,96 oranlarında yolcu sayısında düşüş gözlenmektedir. ÖTA 2019 ve 2020 yılları yolcu sayıları karşılaştırıldığında Nisan ayı % 85,11, Mayıs ayı % 85,88 oranında yolcu sayılarında düşüş görülmektedir (Tablo 2).

Tablo 2. Ankara İli 2018, 2019 ve 2020 Yılları Arası Aylık Biniş Sayısı Karşılaştırması

Yıl	Ay	EGO	Ankaray	Metro	Teleferik	TCDD	ÖTA	ÖHO	Toplam
2018-2019	Ocak	7,30	-0,74	4,15	-0,82	0,00	-21,36	-	7,38
	Şubat	5,56	-4,98	1,81	1,91	0,00	0,63	-	6,78
	Mart	3,80	-3,89	4,85	808,75	0,00	6,54	-	7,92
	Nisan	4,62	0,30	6,82	13,13	496,38	32,27	-	9,51
	Mayıs	3,80	-4,79	3,27	7,13	32,71	45,32	-	5,81
	Haziran	-1,87	-0,01	-0,28	-1,89	19,44	35,51	-	1,50
	Temmuz	6,25	-0,26	4,02	-35,47	15,80	45,08	-	7,19
	Ağustos	3,86	-11,07	-5,39	10,61	11,92	49,17	-	2,77
	Eylül	2,68	0,64	3,46	-70,58	10,33	76,91	-	23,45
	Ekim	-6,29	-5,16	0,07	-50,88	7,30	82,44	-	17,01
	Kasım	-6,46	2,89	3,55	-44,49	2,84	82,98	-	18,00
	Aralık	-0,23	5,80	7,81	-38,13	18,86	97,95	-	25,23
2019-2020	Ocak	-4,58	0,92	5,48	-32,81	9,47	117,70	-	22,79
	Şubat	-1,76	6,00	7,10	-37,09	5,26	77,23	-	24,01
	Mart	-41,48	-44,02	-40,27	-63,63	-36,86	1,40	-	-28,38
	Nisan	-85,97	-94,95	-90,04	-	-87,24	-85,11	-	-86,07
	Mayıs	-84,71	-93,27	-89,14	-	-85,96	-85,88	-	-84,79
	Haziran	-46,72	-66,07	-55,59	-	-46,58	-35,53	-	-41,17
	Temmuz	-45,44	-56,86	-51,18	-	-38,53	-36,98	-	-36,66
	Ağustos	-38,07	-48,25	-42,28	-	-33,95	-34,69	-	-27,34
	Eylül	-50,59	-63,58	-55,96	-	-45,13	-53,00	-41,64	-51,62
	Ekim	-50,43	-65,26	-57,13	-	-47,77	-54,93	-45,45	-52,74
	Kasım	-53,52	-69,99	-61,02	-	-50,90	-56,58	-48,61	-56,15
	Aralık	-67,26	-81,14	-73,97	-	-62,69	-70,86	-66,70	-70,05

Kaynak: (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2021)

Ankara’da EGO Genel Müdürlüğü’ne ait toplu taşıma aylık biniş tutarlarına ilişkin 2018, 2019 ve 2020 yılları cari gelirleri verilmiştir. EGO otobüs, Ankaray, Metro, Teleferik, TCDD taşımacılık, ÖTA ve ÖHO olmak üzere toplam tutarlar gösterilmiştir. TCDD taşımacılık 2018 yılının Nisan ayı ile etkin bir hale getirildiği, ÖHO 2019 yılının Ağustos ayı hizmete girdiği ve teleferik taşımacılığında ise 2020 yılının Nisan ayı itibarıyla bazı personele hizmet verdiği bu nedenle bir gelir yansımadığı belirtilmelidir.

Toplu taşımada aylık biniş tutarları, biniş sayıları ile paralellik göstermekle birlikte, 2018-2020 döneminde cari fiyatlarla en yüksek gelir 2019 yılının Ekim ayında gerçekleştiği tespit edilmiştir. 2019 yılının Eylül ayında özel halk otobüslerinin hizmete girmesi ile birlikte toplu taşıma biniş sayılarında bir önceki aya göre % 55,90 oranında bir artış meydana gelmiştir. Söz konusu aydan itibaren ayrıca bilet fiyatlarına yapılan artışın da etkisiyle birlikte toplam biniş tutarında yaklaşık % 94,71 oranında artış görülmüştür.

Salgın dönemine girilen 2020 yılı Mart ayı sonrası Nisan ve Mayıs aylarında kısıtlamalar nedeniyle hem toplu taşıma biniş sayılarında hem de aylık biniş tutarlarında azalmalar yaşanmıştır. 2018-2020

döneminde toplu taşımada en düşük gelirin olduğu ay 2020 yılının Nisan ayı olduğu tespit edilmiştir. 2020 yılının Haziran ayından itibaren hem biniş sayıları hem de biniş tutarları salgın öncesi döneme ulaşamamış ancak geçmiş iki aya göre yaklaşık üç katı artmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Ankara İli Toplu Taşıma Aylık Biniş Tutarları (Cari Fiyatlar, TL)

Yıl	Ay	Ego	Ankaray	Metro	Teleferik	TCDD Taşımacılık	ÖTA	ÖHO	Toplam
2018	Ocak	25.183.542,18	5.607.738,25	13.870.689,00	168.541,00	-	4.065.617,43	-	48.896.127,86
	Şubat	25.016.656,10	5.380.021,25	13.333.492,00	169.947,00	-	3.830.874,77	-	47.730.991,12
	Mart	28.820.354,75	6.131.182,50	14.666.335,75	21.671,00	-	4.260.705,01	-	53.900.249,01
	Nisan	26.842.318,30	5.790.204,00	13.991.586,00	155.413,00	416.080,50	4.015.792,50	-	51.211.394,30
	Mayıs	26.290.226,80	5.626.087,00	13.935.443,50	174.741,00	1.774.044,50	3.716.692,50	-	51.517.235,30
	Haziran	20.688.402,45	4.637.043,00	12.304.328,75	167.278,00	1.689.490,00	3.313.663,25	-	42.800.205,45
	Temmuz	22.131.689,50	4.873.218,50	12.961.534,75	178.835,00	1.875.268,25	3.551.395,50	-	45.571.941,50
	Ağustos	18.266.310,30	4.306.639,50	11.598.333,75	129.456,00	1.716.039,75	2.949.723,00	-	38.966.502,30
	Eylül	24.812.578,30	5.310.921,50	13.921.159,00	187.657,00	2.074.255,00	3.507.980,75	-	49.814.551,55
	Ekim	30.178.622,10	6.357.320,50	15.792.231,50	215.032,00	2.436.241,50	3.765.558,50	-	58.745.006,10
	Kasım	30.052.392,30	6.040.869,50	15.456.834,25	200.730,00	2.446.096,50	3.663.391,25	-	57.860.313,80
	Aralık	29.272.360,15	6.043.048,50	15.258.196,00	179.720,00	2.078.404,00	3.508.517,25	-	56.340.245,90
2019	Ocak	27.595.690,50	5.496.511,50	14.380.251,00	165.193,00	2.097.794,25	3.109.495,25	-	52.844.935,50
	Şubat	26.823.013,40	5.111.333,75	13.732.326,31	169.366,00	2.077.808,50	3.228.894,25	-	51.142.742,21
	Mart	30.130.431,95	5.903.645,75	15.439.613,25	195.651,00	2.419.234,75	3.730.434,50	-	57.819.011,20
	Nisan	28.441.863,85	5.788.529,25	14.935.277,50	169.904,00	2.376.142,50	4.182.462,50	-	55.894.179,60
	Mayıs	27.575.548,65	5.309.036,00	14.323.015,50	181.481,00	2.259.009,50	4.247.307,00	-	53.895.397,65
	Haziran	20.870.711,30	4.492.277,75	11.643.588,00	156.917,00	1.958.442,00	3.582.446,50	-	42.704.382,55
	Temmuz	23.882.511,89	4.834.614,75	13.286.906,50	106.817,00	2.103.421,00	4.070.092,00	-	48.284.363,14
	Ağustos	19.306.924,85	3.745.182,75	10.666.089,00	135.645,00	1.869.606,75	3.474.594,75	27,5	39.198.070,60
	Eylül	32.248.320,60	6.399.318,05	17.585.515,25	157.463,80	2.733.877,45	6.011.874,00	11.185.967,15	76.322.336,30
	Ekim	35.175.805,85	7.098.159,20	19.315.976,95	283.733,55	3.107.795,30	6.637.789,80	13.365.785,15	84.985.045,80
	Kasım	32.540.534,14	6.766.476,80	18.423.206,10	280.649,40	3.045.050,95	6.537.860,20	13.038.196,35	80.631.973,94
	Aralık	32.284.802,20	6.650.631,25	18.094.588,55	258.853,85	2.950.690,15	6.756.774,05	13.286.079,75	80.282.419,80
2020	Ocak	30.401.633,95	6.141.024,20	17.362.029,05	279.489,10	2.775.262,95	6.690.584,60	12.779.986,40	76.430.010,25
	Şubat	29.737.663,55	5.718.328,35	16.287.239,50	252.572,95	2.629.507,40	6.547.625,80	12.448.888,95	73.621.826,50
	Mart	20.699.560,92	3.426.570,85	10.315.035,65	169.075,20	1.893.095,35	4.470.224,50	8.272.994,65	49.246.557,12
	Nisan	6.311.108,15	391.417,60	2.032.412,90	-	435.513,30	905.358,25	1.592.391,15	11.668.201,35
	Mayıs	6.791.002,30	505.067,40	2.198.977,10	-	461.351,50	882.239,40	1.725.821,75	12.564.459,45
	Haziran	15.977.827,70	2.041.921,10	7.038.471,15	-	1.368.445,70	3.086.356,20	5.791.386,50	35.304.408,35
	Temmuz	17.686.545,75	2.583.179,00	8.182.695,90	-	1.647.326,10	3.309.013,10	7.013.719,30	40.422.479,15
	Ağustos	16.282.370,75	2.392.441,45	7.728.419,60	-	1.549.383,35	2.947.405,00	6.786.803,55	37.686.823,70
	Eylül	17.287.496,25	2.381.939,60	7.844.439,35	-	1.553.814,10	2.977.631,25	6.765.491,00	38.810.811,55
	Ekim	19.185.347,80	2.637.213,70	8.628.341,05	-	1.724.785,05	3.158.211,75	7.557.897,80	42.891.797,15
	Kasım	18.349.746,15	2.380.595,15	8.117.048,45	-	1.600.275,50	2.991.865,70	6.998.386,15	40.437.917,10
	Aralık	14.961.031,55	1.641.594,00	5.937.619,95	-	1.289.653,30	2.271.620,80	5.158.031,55	31.259.551,15
TOPLAM		496.128.790,10	89.229.163,95	255.386.506,25	2.628.252,85	43.751.683,95	89.469.771,65	133.767.854,65	1.110.362.023,40

Kaynak: (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2021)

Ankara İli'nde bir önceki yılın aynı ayına göre toplu taşımada yolcu gelirleri karşılaştırılmıştır. Bu bağlamda, 2018 yılında elde edilen gelirler, 2018-2019 yılı TÜFE oranları ile 2019 yılında ortaya çıkan gelirler ise 2019-2020 yılı TÜFE oranları ile aynı zaman dilimine getirilerek karşılaştırılmıştır. Toplu taşımada yolcu gelirinde toplam olarak; 2019 yılında Ağustos ayına kadar bir azalış meydana geldiği,

Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında ise artışın olduğu gözlemlenmiştir. Eylül ayında gerçekleşen artışın, EGO Genel Müdürlüğü tarafından yapılan bilet fiyatlarının artırılmasından dolayı ortaya çıktığı belirlenmiş olup, 2019 yılının Eylül ayından itibaren bilet fiyatlarına herhangi bir zam yapılmamıştır. 2019 yılında meydana gelen en fazla azalış Haziran ayında gerçekleşmiş olup, % 15,98'dir. 2020 yılının Ocak ve Şubat ayları hariç tüm aylarında bir önceki yıla göre düşüş meydana geldiği, kısıtlamaların başladığı Nisan ayında yaklaşık % 430 oranında, Mayıs ayında yaklaşık % 377 oranında gerçekleştiği belirlenmiştir. Düşüşlerin Eylül ayı ile Aralık ayları arasında ise % 100 üzerinde gerçekleştiği dikkati çekmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Ankara İli 2018, 2019 ve 2020 Yıllarında Aylık Yolcu Gelirleri Karşılaştırması

Yıl	Ay	EGO (%)	Ankaray (%)	Metro (%)	Teleferik (%)	TCDD (%)	ÖTA (%)	ÖHO (%)	Toplam (%)
2018-2019	Ocak	-9,83	-22,79	-16,09	-22,79	-	-57,36	-	-11,36
	Şubat	-11,61	-25,96	-16,20	-20,08	-	-41,98	-	-11,69
	Mart	-14,51	-24,33	-13,72	86,74	-	-36,73	-	-11,60
	Nisan	-12,78	-19,54	-11,95	-9,31	79,07	-14,74	-	-9,49
	Mayıs	-13,18	-25,80	-15,50	-14,30	6,77	-3,88	-	-13,47
	Haziran	-14,71	-19,45	-22,29	-23,36	0,17	-7,04	-	-15,98
	Temmuz	-8,10	-17,58	-13,79	-95,29	-3,99	-1,78	-	-10,09
	Ağustos	-8,81	-32,25	-25,06	-9,76	-5,56	2,36	-	-14,33
	Eylül	15,93	9,32	13,51	-30,21	17,10	36,24	-	28,69
	Ekim	6,87	2,78	11,25	17,73	14,90	38,42	-	24,96
	Kasım	-2,11	1,29	7,24	20,92	11,19	38,05	-	20,66
	Aralık	-1,40	-1,62	5,69	22,35	21,23	41,93	-	21,52
2019-2020	Ocak	-1,80	-0,38	7,11	33,71	15,22	47,88	-	22,46
	Şubat	-1,35	-0,44	5,26	24,65	11,21	44,59	-	21,94
	Mart	-62,82	-92,72	-67,43	-29,44	-42,95	6,65	-	-31,33
	Nisan	-399,95	-1.540,60	-715,22	-	-505,27	-412,49	-	-431,42
	Mayıs	-352,31	-1.070,88	-625,54	-	-445,42	-436,26	-	-377,81
	Haziran	-47,11	-147,77	-86,31	-	-61,18	-30,72	-	-36,23
	Temmuz	-50,92	-109,18	-81,48	-	-42,71	-37,47	-	-33,50
	Ağustos	-32,53	-74,97	-54,26	-	-34,87	-31,76	-	-16,25
	Eylül	-108,46	-200,22	-150,52	-	-96,62	-125,62	-84,76	-119,76
	Ekim	-105,15	-201,16	-150,48	-	-101,61	-135,16	-97,87	-121,70
	Kasım	-102,21	-224,10	-158,80	-	-116,97	-149,17	-112,43	-127,36
	Aralık	-147,30	-364,28	-249,24	-	-162,20	-240,87	-195,19	-194,32

Kaynak: (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2021)

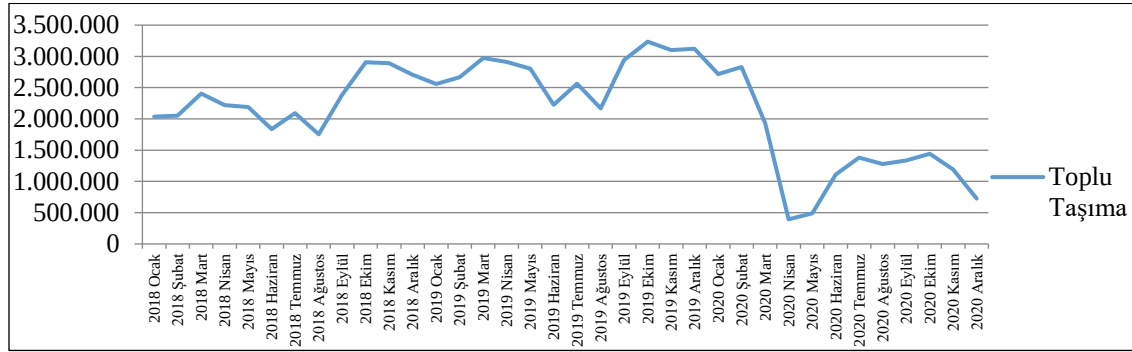
Mersin İli'nde 2018, 2019 ve 2020 yıllarına ait aylık binış sayıları verilmiştir. 2018 yılı binış sayısı ortalaması 2.289.377, 2019 yılı ortalama binış sayısı 2.772.192 ve 2020 yılı ortalaması ise 1.401.746 olarak gerçekleşmiştir. Söz konusu dönem içinde 2019 yılının Ekim ayında 3.235.271 binış sayısı ile en yüksek seviye görülmüştür. Salgın başlangıcından önceki dönemde en düşük binış sayısı 2018 yılının Ağustos ayında 1.755.987 ile ortaya çıkmıştır. Salgın başlangıcından sonra özellikle 2020 yılının Nisan ve Mayıs aylarında en alt seviyede olduğu tespit edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Mersin İli 2018, 2019 ve 2020 Yılları Biniş Sayıları

Yıl	Ay	Biniş Sayısı	Yıl	Ay	Biniş Sayısı	Yıl	Ay	Biniş Sayısı
2018	Ocak	2.033.402	2019	Ocak	2.560.087	2020	Ocak	2.719.066
	Şubat	2.053.052		Şubat	2.665.182		Şubat	2.830.031
	Mart	2.403.606		Mart	2.970.508		Mart	1.928.604
	Nisan	2.220.581		Nisan	2.910.389		Nisan	393.631
	Mayıs	2.191.671		Mayıs	2.805.665		Mayıs	491.204
	Haziran	1.835.833		Haziran	2.226.957		Haziran	1.111.458
	Temmuz	2.091.132		Temmuz	2.561.958		Temmuz	1.379.937
	Ağustos	1.755.987		Ağustos	2.168.861		Ağustos	1.276.215
	Eylül	2.382.788		Eylül	2.939.831		Eylül	1.332.667
	Ekim	2.905.270		Ekim	3.235.271		Ekim	1.444.069
	Kasım	2.891.095		Kasım	3.102.689		Kasım	1.189.131
	Aralık	2.708.111		Aralık	3.118.963		Aralık	724.943

Kaynak: (Mersin Büyükşehir Belediyesi, 2021)

Mersin İli toplu taşıma sayılarında 2020 yılının Nisan ayında Ankara İli'nde olduğu gibi bir düşüş meydana gelmiştir. Söz konusu azalış, Nisan ayında başlayan kısıtlamalar sonucunda oluşmuştur. 2020 yılının Mayıs ayından itibaren yükselmeye geçen toplu taşıma sayısı 2020 yılının Ekim ayından sonra tekrar kısıtlamaların gelmesi ile birlikte düşmüştür (Grafik 2).

**Grafik 2. Mersin İli Toplu Taşıma Yolcu Sayıları**

Kaynak: (Mersin Büyükşehir Belediyesi, 2021)

Mersin İli toplu taşıma yolcu sayıları 2018-2019 ve 2019-2020 döneminde karşılaştırılmıştır. 2019 yılında 2018 yılına göre tüm aylarda bir artış meydana geldiği, 2020 yılında ise sadece Ocak ve Şubat aylarında yükseliş olduğu belirlenmiştir. 2020 yılının Mart ayı itibarıyla toplu taşıma sayısındaki düşüş, 2020 yılının sonuna kadar devam etmiştir. 2020 yılının Nisan ayında bir önceki yıla göre en fazla düşüş yaşanan ay olup, bu düşüş kısıtlamaların başladığı ay olarak dikkati çekmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. 2018, 2019 Yılları Yolcu Sayısı Karşılaştırması (%) (Mersin)

Yıl	Ay	Toplam	Yıl	Ay	Toplam
2018-2019	Ocak	25,90	2019-2020	Ocak	6,21
	Şubat	29,82		Şubat	6,19
	Mart	23,59		Mart	-35,07
	Nisan	31,06		Nisan	-86,47
	Mayıs	28,01		Mayıs	-82,49
	Haziran	21,30		Haziran	-50,09
	Temmuz	22,52		Temmuz	-46,14
	Ağustos	23,51		Ağustos	-41,16
	Eylül	23,38		Eylül	-54,67
	Ekim	11,36		Ekim	-55,36
	Kasım	7,32		Kasım	-61,67
	Aralık	15,17		Aralık	-76,76

Kaynak: (Mersin Büyükşehir Belediyesi, 2021)

Mersin İli toplu taşıma aylık biniş tutarlarına ilişkin 2018, 2019 ve 2020 yılları cari gelirleri verilmiştir. Veriler, söz konusu yıllar için aylık düzeyde ayrı ayrı düzenlenmiştir. Cari olarak 2020 yılının Nisan ve Mayıs aylarında son üç yılın en az geliri olduğu belirlenmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Mersin İli Toplu Taşıma Aylık Biniş Tutarları (Cari fiyatlar, TL)

Ay	2018	2019	2020
Ocak	2.443.856,23	3.176.199,00	3.555.133,80
Şubat	2.452.989,23	3.277.734,00	3.675.783,35
Mart	2.821.357,25	3.608.906,00	2.683.037,75
Nisan	2.614.574,25	3.527.511,25	799.277,60
Mayıs	2.609.240,75	3.319.902,00	987.399,80
Haziran	2.263.877,75	2.718.921,00	1.906.504,90
Temmuz	2.721.515,75	3.222.905,75	2.212.428,85
Ağustos	2.282.613,75	2.727.526,75	2.030.469,80
Eylül	3.030.107,75	3.542.985,75	2.071.846,55
Ekim	3.579.263,25	3.725.847,25	2.230.881,30
Kasım	3.534.919,25	3.557.193,75	1.726.132,65
Aralık	3.332.186,25	3.570.986,25	1.175.540,95

Kaynak: (Mersin Büyükşehir Belediyesi, 2021)

Mersin İli'nde bir önceki yılın aynı ayına göre toplu taşımada yolcu gelirleri karşılaştırılmıştır. Bu bağlamda, 2018 yılında ortaya çıkan gelirler, 2019 yılı TÜFE oranları ile 2019 yılında ortaya çıkan gelirler ise 2020 yılı TÜFE oranları ile aynı zaman dilimine getirilerek karşılaştırılmıştır. Toplu taşımada yolcu gelirinde toplam olarak; 2019 yılında Eylül ayına kadar bir artış meydana geldiği, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında azalışın gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Bu durum, bilet fiyatlarının değişmemesinden kaynaklanmıştır. 2019 yılında meydana gelen en fazla artış Nisan ayında gerçekleşmiş olup, % 11,43, en fazla düşüş ise Kasım ayında % 9,87 oranında olmuştur. 2020 yılının tüm aylarında bir önceki yıla düşüş meydana geldiği, kısıtlamaların başladığı Nisan ayında % 389,61 oranında, Mayıs ayında % 274,52 oranında azalış gerçekleştiği belirlenmiştir. Düşüşlerin Eylül ayı ile Aralık ayları arasında ise % 85 üzerinde gerçekleştiği dikkati çekmiştir (Tablo 8).

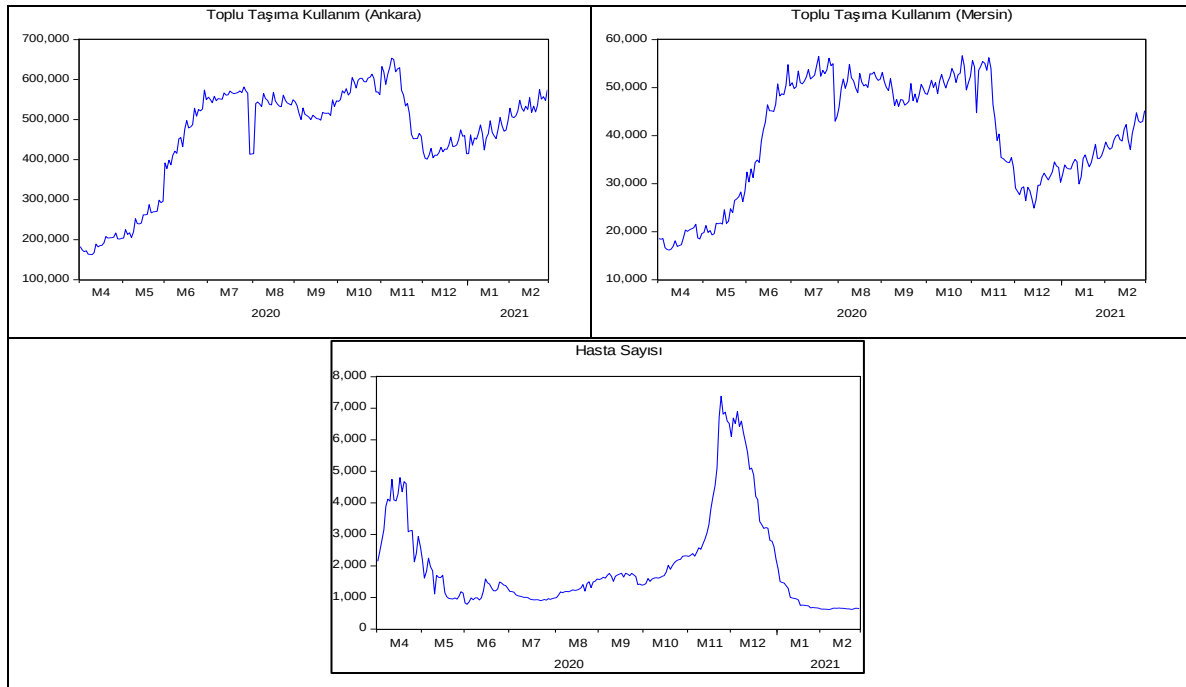
Tablo 8. 2018, 2019 Yılları Yolcu Gelirleri Karşılaştırması (%) (Mersin)

Yıl	Ay	Toplam	Yıl	Ay	Toplam
2018-2019	Ocak	7,40	2019-2020	Ocak	-0,20
	Şubat	10,44		Şubat	-0,20
	Mart	6,41		Mart	-50,46
	Nisan	11,43		Nisan	-389,61
	Mayıs	6,70		Mayıs	-274,52
	Haziran	3,65		Haziran	-60,61
	Temmuz	1,50		Temmuz	-62,81
	Ağustos	3,75		Ağustos	-50,14
	Eylül	6,55		Eylül	-91,10
	Ekim	-4,28		Ekim	-86,87
	Kasım	-9,87		Kasım	-134,98
	Aralık	-4,36		Aralık	-248,12

Kaynak: (Mersin Büyükşehir Belediyesi, 2021)

Verilere İlişkin Engle-Granger Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik Testleri

Engle-Granger Eşbütünleşme Testi ile 2020 Nisan-2021 Şubat döneminde Ankara ve Mersin İlleri'nde günlük toplu taşıma kullanım sayısı ile Türkiye geneli hasta sayısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Toplu taşıma kullanım sayıları Ankara İli için Ankara Büyükşehir Belediyesi'nin otobüs (EGO), Ankaray, Metro ve teleferik ile TCDD'nin şehir içi taşımacılık sayılarının toplamı olarak, Mersin İli için Mersin Büyükşehir Belediyesi'nin şehir içi taşımacılık sayılarının toplamı olarak ifade edilmiştir. Hasta sayısı ise Sağlık Bakanlığı tarafından açıklanan verilerden elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler, hafta içi beş günü kapsayacak şekilde düzenlenmiş ve analizler bu duruma göre yapılmıştır. Hafta sonu yapılan kısıtlamalardan dolayı hafta sonu verileri analize dahil edilmemiştir (Grafik 3).

**Grafik 3. Çalışmada Kullanılan Verilerin Grafikleri**

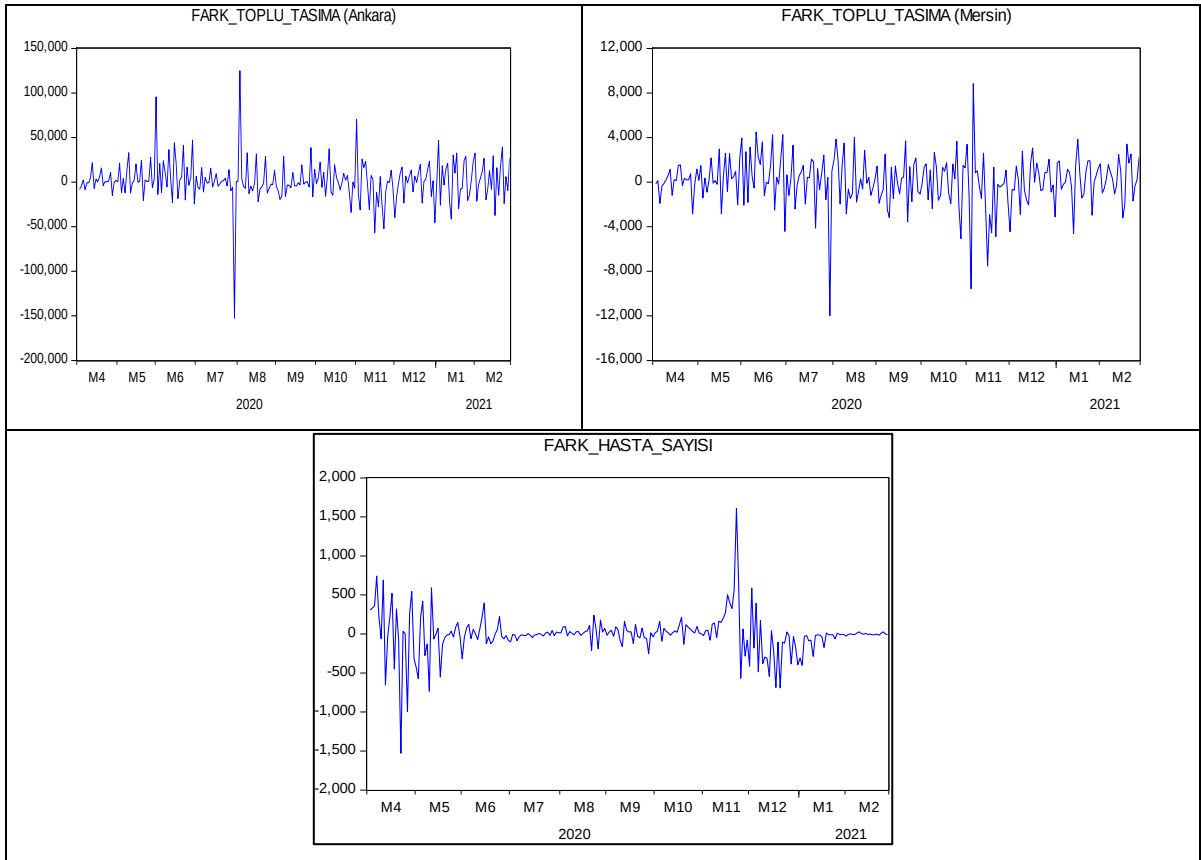
Çalışmada, Ankara İli toplu taşıma kullanımı ile Türkiye geneli hasta sayısı ve Mersin İli toplu taşıma kullanımı ile Türkiye geneli hasta sayısı arasındaki ilişki ayrı ayrı incelenmiş olup, elde edilen verilerin durağanlığı Genişletilmiş (Augmented) Dickey Fuller Testi (ADF) kullanılarak test edilmiştir. Söz konusu serilerin gecikme sayıları Schwarz Bilgi Kriteri (Schwarz Info Criterion (SIC))'ne göre belirlenmiştir. ADF test sonuçlarına göre hem Ankara İli toplu taşıma kullanım sayısı, hem Mersin İli

toplu taşıma kullanım sayısı hem de hasta sayısının birinci fark durağan (I(1)) oldukları tespit edilmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Verilere İlişkin Augmented Dickey-Fuller Test Sonuçları

Toplu Taşıma Kullanım (Ankara)						
Birim Kök Düzeyi	Sadece Sabit İçeren		Sabit ve Trend İçeren		Sabit ve Trend İçermeyen	
	Test İstatistiği	Olasılık	Test İstatistiği	Olasılık	Test İstatistiği	Olasılık
Düzeyde	-2.378355	0.1490	-2.075395	0.5563	0.669296	0.8598
1. Fark	-6.049117	0.0000	-6.161762	0.0000	-5.894626	0.0000
Toplu Taşıma Kullanım (Mersin)						
Birim Kök Düzeyi	Sadece Sabit İçeren		Sabit ve Trend İçeren		Sabit ve Trend İçermeyen	
	Test İstatistiği	Olasılık	Test İstatistiği	Olasılık	Test İstatistiği	Olasılık
Düzeyde	-2.190280	0.2105	-2.016143	0.5890	0.236465	0.7540
1. Fark	-5.348301	0.0000	-5.447099	0.0000	-5.279218	0.0000
Hasta Sayısı						
Birim Kök Düzeyi	Sadece Sabit İçeren		Sabit ve Trend İçeren		Sabit ve Trend İçermeyen	
	Test İstatistiği	Olasılık	Test İstatistiği	Olasılık	Test İstatistiği	Olasılık
Düzeyde	-1.389012	0.5875	-1.370104	0.8673	-1.151198	0.2273
1. Fark	-13.45299	0.0000	-13.43164	0.0000	-13.47180	0.0000

Ankara ve Mersin İleri toplu taşıma kullanım sayısı ve hasta sayısı verilerinin birinci farkları alınmış olup, birinci fark durağan verilerin grafikleri aşağıda gösterilmiştir (Grafik 4).



Grafik 4. Birinci Fark Durağan Verilerin Grafikleri

Toplu taşıma kullanım sayısı ve hasta sayısı değişkenlerine ilişkin oluşturulan regresyon denklemlerinin hata terimleri incelenmiş olup, hata terimlerine ADF Testi uygulanmıştır. ADF testine göre hata terimlerinin düzeyde durağan olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre söz konusu regresyon denklemlerinin hata terimlerinin düzeyde durağan olduğu ortaya çıkmış olup, Ankara İli toplu taşıma kullanım sayısı ve hasta sayısı ile Mersin İli toplu taşıma kullanım sayısı ve hasta sayısı değişkenleri arasında bir eşbütünlük olduğu diğer bir ifade ile değişkenlerin uzun dönemde dengede olduğu tespit edilmiştir (Tablo 10).

Tablo 10. Toplu Taşıma Kullanım Sayısı ve Hasta Sayısı Değişkenlerine İlişkin Oluşturulan Modelin Hata Terimlerine Ait Adf Test Sonuçları

Hata Terimleri (Ankara İli toplu taşıma kullanım sayısı ve hasta sayısı)						
Birim Kök Düzeyi	Sadece Sabit İçeren		Sabit ve Trend İçeren		Sabit ve Trend İçermeyen	
	Test İstatistiği	Olasılık	Test İstatistiği	Olasılık	Test İstatistiği	Olasılık
Düzeyde	-6.456744	0,0000	-6.576809	0,0000	-6.471127	0,0000
Hata Terimleri (Mersin İli toplu taşıma kullanım sayısı ve hasta sayısı)						
Birim Kök Düzeyi	Sadece Sabit İçeren		Sabit ve Trend İçeren		Sabit ve Trend İçermeyen	
	Test İstatistiği	Olasılık	Test İstatistiği	Olasılık	Test İstatistiği	Olasılık
Düzeyde	-5.626841	0,0000	-5.731002	0,0000	-5.639787	0,0000

Toplu taşıma kullanım sayısı (Ankara) = f(hasta sayısı) ve *Toplu taşıma kullanım sayısı (Mersin) = f(hasta sayısı)* doğrusal modelleri EKK yöntemi ile tahmin edilmiş olup, veriler arasında ters yönlü ilişki olduğu belirlenmiştir. Hasta sayısı arttıkça toplu taşıma kullanma sayısında bir azalma olduğu görülmüştür. Hem Ankara İli için hem de Mersin İli için yapılan analiz sonuçlarının paralel olduğu tespit edilmiştir. Erbaş (2020) yaptığı çalışmada, COVID-19 döneminde toplu ulaşım kullanımının tercih edilmediğini ve yolcu sayısı azaldığını belirtmiş olup, çalışma sonuçlarının uyumlu olduğu görülmüştür. Bu durum, hasta sayısı arttığında kişilerin daha sıkı önlemler aldığını, toplu taşıma ile bulaşma riskinden kaçınmak için toplu taşımayı tercih etmedikleri şeklinde yorumlanabilir.

Ankara İli toplu taşıma sayısı ve Mersin İli toplu taşıma sayısı ile hasta sayısı arasında Granger Nedensellik analizi yapılmış olup, her iki analiz için uygun gecikme sayısı 4 olarak tespit edilmiştir. Granger Nedensellik analizi sonuçlarına göre aşağıda verilen hipotezin reddedilmesinin gerekli olduğu anlaşılmıştır:

H_0 : Hasta sayısı, Ankara İli toplu taşıma kullanımının Granger Nedeni Değildir

Granger Nedensellik analizi sonucuna göre hasta sayısı, Ankara İli toplu taşıma kullanım sayısının bir Granger nedeni olduğu belirlenmiştir (Tablo 11). Mersin İli toplu taşıma kullanım sayısı ile hasta sayısı arasında bir Granger Nedensellik bulunmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 11. Değişkenlere İlişkin Granger Nedensellik Analiz Sonuçları

Boş Hipotezler (H_0)	F-İstatistik Değeri	Olasılık Değeri (Prob.)
Hasta sayısı, Ankara İli toplu taşıma kullanımının Granger Nedenselliği Değildir	11.13839	0,0251

6. Sonuç

COVID-19 salgını, tüm dünya çapında çağdaş toplu taşıma için büyük bir zorluk teşkil etmektedir. Toplu taşımada talep ve gelirden benzeri görülmemiş bir düşüş yaşanmaktadır. Haziran 2020'nin başlarında, toplu taşıma ve COVID-19 salgınıyla ilgili sözde kısıtlama sonrası aşama hakkında önemli gelişmeler ve toplu taşıma araçlarında bulaşma riskini en aza indiren kritik konularla ilgili araştırma ihtiyacı dünyadaki hükümetler ve toplu taşıma kuruluşları tarafından benimsenen farklı yöntemler araştırılmıştır. Son araştırmalar göstermektedir ki, fiziksel mesafe kuralına bağlı kalmaya çalışırken, kapalı toplu taşıma araçları gibi ortamlarda, yüz maskelerinin doğru kullanımı, bulaşma olasılığı riskinden korunmada önemli bir adım olabilir. COVID-19 salgınının toplu taşımadaki ekonomik ve

sosyal etkileri hizmet performansı ve sağlık risklerinin ötesine geçerek finansal uygulanabilirlik, sosyal eşitlik ve sürdürülebilir ulaşım kadar uzanmaktadır. Toplu taşıma sektörünün pandemi sürecinde toplu taşımanın sağlıklı görülmemesinin artması ve sürdürülebilir olmasının azalacağı yönünde görüşler bulunmaktadır. Bu çalışma ile COVID-19 salgının toplu taşıma üzerindeki etkileri için bir araştırma ana hatlarıyla belirtilmekte ve araştırmacılar, planlayıcılar vb. kişiler için COVID-19 salgının toplu taşıma üzerindeki etkileri ile ilgili araştırma ihtiyaçlarına genel bir bakış ve görünüm sağlanmaktadır.

Önceki yapılmış olan çalışmalarda, toplu ulaşımı kullananların rutin davranışlarını devam ettirdikleri sonuçları çıkmıştır. Bu çalışmada belirtildiği üzere, önceden öngörülemeyen dışsal etki olan COVID-19 pandemisi ile toplu ulaşım kullanımında azalma yaşanmaktadır. Bu çalışmada, istatistiksel veriler kapsamında COVID-19 salgını öncesi ve sonrasında toplu ulaşımı kullanan yolcu sayıları ve yolcu gelirleri değerlendirilmiştir ve karşılaştırmalar yapılmıştır.

Kişisel tedbirler ve hükümet tarafından alınmış olan tedbirlerle beraber vaka sayısının en fazla olduğu 2020 yılı Nisan ve Mayıs aylarında, hem Ankara İli hem de Mersin İli'nde görüldüğü üzere günlük yolcu sayısı, toplu ulaşım araçlarında yaklaşık olarak % 90 azalmıştır. Aynı zamanda yolcu sayısına paralel olarak yolcu gelirlerinde de bu dönemde düşüşler yaşanmıştır. % 90 oranında bu aylarda yolcu gelirlerinde düşüş yaşanmıştır.

Daha önceden toplu taşıma araçlarını kullanan özel araç sahipleri, COVID-19 salgın sürecinde toplu taşıma kullanmaktansa özel araç kullanmayı tercih etmektedirler. Bu durumun sebebi, virüsten korunmak için kişilerin kendilerini daha güvende hissetmeleridir. Fakat özel araç sahibi olmayan ve diğer ulaşım sistemlerini kullanamamaları sebebiyle, tamamen dolu bir araçta yolculuk yapmak mecburiyetinde olan toplu ulaşımı kullanan kişilerin sosyal mesafeyi koruyamamaları sebebiyle virüse maruz kalma olasılığı daha yüksektir.

Çalışmada kullanılan verilerin durağanlığı Genişletilmiş (Augmented) Dickey Fuller Testi (ADF) kullanılarak test edilmiş olup, öncesinde söz konusu serilerin gecikme sayıları Schwarz Bilgi Kriteri (Schwarz Info Criterion (SIC))'ne göre belirlenmiştir. ADF test sonuçlarına göre hem toplu taşıma kullanım sayısı hem de hasta sayısının birinci fark durağan (I(1)) oldukları tespit edilmiştir. Toplu taşıma kullanım sayısı ve hasta sayısı değişkenlerine ilişkin oluşturulan regresyon denkleminin hata terimleri incelenmiş olup, hata terimlerine ADF Testi uygulanmıştır. ADF testine göre hata terimlerinin düzeyde durağan olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre söz konusu regresyon denkleminin hata terimlerinin düzeyde durağan olduğu ortaya çıkmış olup, toplu taşıma kullanım sayısı ve hasta sayısı değişkenleri arasında bir eşbütünleşme olduğu diğer bir ifade ile değişkenlerin uzun dönemde dengede olduğu tespit edilmiştir.

Kaynakça

- Adams-Prassl, A., Boneva, T., Golin, M. & Rauh, C. (2020). "Inequality in the Impact of the Coronavirus Shock: Evidence from Real Time Surveys". *Cambridge-INET Working Paper WP2018*.
- Ahsan, M.M. (2020). Strategic decisions on urban built environment to pandemics in Turkey: Lessons from COVID-19. *Journal of Urban Management*, 9(3), 281-285.
- Aliefendioğlu, Y., Tanrıvermiş, H. & Salami, M.A. (2021). House price index (HPI) and Covid-19 pandemic shocks: evidence from Turkey and Kazakhstan.
- Ankara Büyükşehir Belediyesi (2021). EGO Genel Müdürlüğü Şehir İçi Ulaşım Verileri.
- Astroza, S., Tirachini, A., Hurtubia, R., Carrasco, J.A., Guevara, A., Munizaga, M., Figueroa, M. & Torres, V. (2020). "Mobility Changes, Teleworking, and Remote Communication during the COVID-19 Pandemic in Chile". *Transport Findings*, July. <https://doi.org/10.32866/001c.13489>. Erişim Tarihi: 01.03.2021.
- Born, B., Dietrich, A.M. & Müller, G.J. (2020). Do Lockdowns Work? A Counterfactual for Sweden. *CEPR Discussion Paper No. DP14744*.
- CDC, (2020). "Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): COVID-19 Employer Information for Office Buildings". Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Last Updated July 9, 2020.

- <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/office-buildings.html>. Erişim Tarihi: 01.03.2021.
- Chang, H.H., Lee, B., Yang, F.A. & Liou, Y.Y. (2021). Does COVID-19 affect metro use in Taipei? *Journal of transport geography*, 91, 102954.
- Chinazzi, M., Davis, J.T., Ajelli, M., Gioannini, C., Litvinova, M., Merler, S., Piontti, A.P., Mu, K., Rossi, L. & Sun, K. (2020). The effect of travel restrictions on the spread of the 2019 novel coronavirus (COVID-19) outbreak. *Science* 368 (6489), 395–400. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2565>. Erişim Tarihi: 03.03.2021.
- DfT, (2020). “Coronavirus (COVID-19): safer travel guidance for passengers” Department for Transport, United Kingdom. Last updated July 25, 2020. <https://www.gov.uk/guidance/coronavirus-covid-19-safer-travel-guidance-for-passengers>. Erişim Tarihi: 01.03.2021.
- DSÖ, (2020). WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19-11 March 2020. 01.07.2020. <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>. Erişim Tarihi: 06.03.2021.
- EGO Genel Müdürlüğü, (2020). COVID-19 salgını sürecinde alınan tedbirler ve yapılan iletişim çalışmaları. <https://www.ego.gov.tr/tr/haber/5521/ego-genel-mudurlugu-olarak-covid19-salginisurecinde-alinan-tedbirler-ve-yapilaniletisim-calismalari/>.
- Erbaş, O., (2020). COVID-19 Döneminde Hareketlilik: İstanbul Kent içi Toplu Ulaşım. *Kent Akademisi*, 13(3), 431-442.
- Goldbaum, C. (2020). “MTA, Citing Huge Drop in Riders, Seeks \$4 Billion Virus Bailout”. New York Times. March 17, 2020. <https://www.nytimes.com/2020/03/17/nyregion/coronavirus-nyc-subway-federal-aid-.html>. Erişim Tarihi: 10.03.2021.
- Guan, L., Prieur, C., Zhang, L., Prieur, C., Georges, D. & Bellemain, P. (2020). Transport effect of COVID-19 pandemic in France. *Annual reviews in control*.
- Gwilliam, K. (1999). “Public Transport in the Developing World – Quo Vadis?” International Conference Series on Competition and Ownership in Land Passenger Transport-1999. Cape Town, South Africa - Thredbo 6.
- Haas, M., Faber, R. & Hamersma, M. (2020). How COVID-19 and the Dutch ‘intelligent lockdown’ change activities, work and travel behaviour: Evidence from longitudinal data in the Netherlands. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 6, 100150.
- Hale, T., Angrist, N., Kira, B., Petherick, A., Phillips, T. & Webster, S. (2020) “Variation in Government Responses to COVID-19” Version 6.0. *Blavatnik School of Government Working Paper*. www.bsg.ox.ac.uk/covidtracker.
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Zhang, L., Fan, G., Xu, J., Gu, X. & Cheng, Z. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 395 (10223), 497–506.
- Javid, B., Weekes, M.P. & Matheson, N.J. (2020). “Covid-19: should the public wear face masks?” *BMJ* (2020) 369: m1442. doi:10.1136/bmj.m1442.
- Kartal, M. T., Depren, Ö. & Kılıç Depren, S. (2021). The relationship between mobility and COVID-19 pandemic: Daily evidence from an emerging country by causality analysis. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 10(2021) 100366.
- Lau, H., Khosrawipour, V., Kocbach, P., Mikolajczyk, A., Schubert, J., Bania, J. & Khosrawipour, T. (2020). The positive impact of lockdown in Wuhan on containing the COVID-19 outbreak in China. *J. Trav. Med.* 27 (3), taaa037.
- Mersin Büyükşehir Belediyesi, (2021). Ulaşım Dairesi Başkanlığı, Şehir İçi Ulaşım Verileri.

- Molloy, J., Schatzmann, T., Schoeman, B., Tchervenkov, C., Hintermann, B. & Axhausen, K.W. (2020). “Observed impacts of COVID-19 on travel behaviour in Switzerland based on a large GPS panel”. *Working paper*. IVT, ETH Zurich.
- Musselwhite, C., Avineri, E. & Susilo, Y. (2020). “Editorial JTH 16–The Coronavirus Disease COVID-19 and implications for transport and health”. *Journal of Transport & Health* 16 (April 2020): 100853. doi:10.1016/j.jth.2020.100853.
- Nguyen-Phuoc, D.Q., Currie, G., De Gruyter, C. & Young, W. (2018). How do public transport users adjust their travel behaviour if public transport ceases? A qualitative study. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 54, 1-14.
- NOS, (2020). “1.5 billion euros in corona compensation for public transport companies”. Accessed June 9, 2020. <https://nos.nl/artikel/2336334-1-5-miljard-euro-coronacompensatie-voor-ov-bedrijven.html>.
- Oum, T.H. & Wang, K. (2020). Socially optimal lockdown and travel restrictions for fighting communicable virus including COVID-19. *Transport Policy*, 96, 94-100.
- Özata Canlı, S. N. & Özdemir, M. (2021). Covid-19 Pandemisinin Finansal Etkilerinin Belirlenmesi: Türkiye Havayolu Sektörü Üzerine Bir Uygulama, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 56(2): 657-681.
- Rijksoverheid, N.D. (2020). “Frequently asked questions about the corona virus and public transport”. Accessed June 3, 2020. <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/coronavirus-covid-19/verkeer-openbaar-vervoer-grensstreek/openbaar-vervoer>.
- Sağlık Bakanlığı, (2020). Koronavirüs, Alacağımız Tedbirlerden Güçlü Değildir. <https://www.saglik.gov.tr/TR,64383/koronavirus-alacagimiz-tedbirlerden-guclu-degildir.html>. Erişim Tarihi: 11.03.2021.
- Shen, J., Duan, H., Zhang, B., Wang, J., Ji, J. S., Wang, J. & Shi, X. (2020). Prevention and control of COVID-19 in public transportation: experience from China. *Environmental pollution*, 115291.
- Sverigesradio, (2020). “The government provides money so that public transport can run as usual”. May 11, 2020. https://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?prog_ramid=4916&artikel=7470922. Erişim Tarihi: 10.03.2021.
- Tanguay, G.A. & Lachapelle, U. (2020). “Remote work worsens inequality by mostly helping high-income earners”. *The Conversation*. May 10, 2020. <https://theconversation.com/remote-work-worsens-inequality-by-mostly-helping-high-income-earners-136160>.
- Tanrıvermiş, H. (2020). Possible impacts of COVID-19 outbreak on real estate sector and possible changes to adopt: A situation analysis and general assessment on Turkish perspective. *Journal of Urban Management*, 9(3), 263-269.
- Terrill, M. (2020). “Shame about the cars, but Premier is right to be cautious about public transport”. *Sydney Morning Herald*, May 19, 2020. <https://www.smh.com.au/politics/nsw/shame-about-the-cars-but-premier-is-right-to-be-cautious-about-public-transport-20200518-p54txr.html>.
- Tian, X., An, C., Chen, Z. & Tian, Z. (2021). Assessing the impact of COVID-19 pandemic on urban transportation and air quality in Canada. *Science of the Total Environment*, 765, 144270.
- Tirachini, A. (2019). “South America: The challenge of transition”. In *A Research Agenda for Transport Policy*, edited by J. Stanley and D. Hensher, 118–25. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781788970204.00023>.
- Tirachini, A. & Cats, O. (2020). COVID-19 and public transportation: Current assessment, prospects, and research needs. *Journal of Public Transportation*, 22(1), 1.
- UITP, (2020). “Management of COVID-19: Guidelines for Public Transport Operators”. Factsheet, March 2020. International Association of Public Transport (UITP). Accessed May 4, 2020. <https://www.uitp.org/management-covid-19-guidelines-public-transport-operators>.

- Valentino-Devries, J., Lu, D. & Dance, G.J.X. (2020). “Location Data Says It All: Staying at Home During Coronavirus is a Luxury”. New York Times. April 3, 2020. <https://www.nytimes.com/interactive/2020/04/03/us/coronavirus-stay-home-rich-poor.html>.
- Wilbur, M., Ayman, A., Ouyang, A., Poon, V., Kabir, R., Vadali, A. & Dubey, A. (2020). Impact of COVID-19 on Public Transit Accessibility and Ridership. arXiv preprint arXiv:2008.02413.
- Wong, Y. (2020). “To limit coronavirus risks on public transport, here’s what we can learn from efforts overseas”. The Conversation. March 16, 2020. <https://theconversation.com/to-limit-coronavirus-risks-on-public-transport-heres-what-we-can-learn-from-efforts-overseas-133764>.
- Yılmaz, A.Y. & Mutlu, İ.S. (2020). Salgın Sonrası Dünyada, Küreselleşme ve Ulus Devlet Tartışmaları, Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi, 55(3): 1965-1976.
- Zhang, Y., Zhang, A. & Wang, J. (2020). Exploring the roles of high-speed train, air and coach services in the spread of COVID-19 in China. Transport Pol. 94, 34–42.

Research Article**Covid-19 (Sars-Cov-2) Salgının Toplu Ulaşım Olan Etkisinin Değerlendirilmesi:
Ankara ve Mersin İllerinin Analizi***Assessing the Impact of Covid-19(Sars-Cov-2) Pandemic on Public Transportation: Analysis
Based on Ankara and Mersin Provinces*

Toygun ATASOY Arş. Gör., Ankara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü atasoy@ankara.edu.tr https://orcid.org/0000-0002-7399-0215	Sevilay BOSTANCI Doktora Öğrenci, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı svlybstnc@gmail.com https://orcid.org/0000-0001-6930-4430	Yeşim ALİEFENDİOĞLU TANRIVERMİŞ Doç. Dr., Ankara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü aliefendioğlu@ankara.edu.tr https://orcid.org/0000-0002-0859-7150
--	---	---

Extensive Summary

Following the serious impact of the COVID-19 pandemic around the work, many countries have decided to take strict measures such as the quarantine process, the inception of national and international travel restrictions, and the closure of some workplaces and educational institutions. The COVID-19 pandemic had negatively impacted the economy of Turkey through its growth, the surge of the unemployment rate, and confidence indices. During the period when lockdowns and curfews were implemented, individuals were supported by short time working allowances by the state, contraction in many sectors was widespread during March and April of 2020, and economic indices decreased significantly. With the COVID-19 pandemic, the measures are taken in Turkey also have implications for public transportation.

In the literature, many studies show the social and economic impacts experienced due to the COVID-19 pandemic, and its effect also reflects on public transportation. For example, Oum and Wang (2020), have demonstrated the most socially appropriate quarantine and travel restrictions during the COVID-19, Tian et al. (2021) revealed the impact on urban transport and air quality in Canada with the COVID-19 pandemic. Allam and Jones (2020) have studied the present and future of planning and design in quarantined cities. Erbas (2020) determined the urban public transportation user behaviors with the example of Istanbul during covid-19 and revealed the changes in the behavior of those who use public transportation and the effects of this change on public transportation use with the recommendations, measures, and personal measures provided by the state in the fight against the virus, which is a threat to public health. Although measures such as decontamination in public vehicles, use of masks, and social distance were taken during the high time of the pandemic, it was determined that public transportation was less preferred compared to the time before the pandemic outbreak. Chang et al. (2021) presented the causal effect on subway use using real-time data of COVID-19 in the Taipei metro system in Taiwan in its study on whether COVID-19 affects subway use in Taipei, Taiwan. Haas et al. (2020) conducted a study on how the deliberate quarantine activities of COVID-19 changed work and travel behaviors in the Netherlands. Wilbur et al. (2020) in their study on the accessibility of public transport and its impact on travel, emphasized that social restrictions related to COVID-19 radically change passenger behavior in urban areas and that the COVID-19 pandemic affects low-income groups more. Tanrıvermiş (2020)

stated that the impact of COVID-19 on the economy in Turkey is seen in the growth, unemployment rate, and confidence indices.

In the study, public transportation data were examined in Ankara and Mersin Provinces and the impact of the covid-19 outbreak on public transportation was investigated. Data were obtained based on the number of boarding and using public vehicles during 2018, 2019, and 2020 in Ankara and Mersin Provinces. In addition, the relationship between the number of daily public transportation usage in Ankara and Mersin provinces and the number of people who are sick due to Covid-19 between April 2020 and February 2021 was obtained and the cointegration and Granger Causality analysis were determined. The cointegration is used to describe the long-term relationship between non-stationary time series, while the Granger causality test provides information about the causality aspect of the relationships of variables known to be related. Ankara province data is obtained from Ankara Metropolitan Municipality's bus (EGO), Ankaray, Metro and cable car and TCDD's urban transportation while for the case of Mersin province data is obtained from Mersin Metropolitan Municipality's urban transportation and the number of patients is obtained from release data of Ministry of Health.

Until March 2020, when the pandemic period started in Turkey, the average number of public transport boarding in Ankara was around 35.000.000, while after March, this number decreased to around 16.000.000 on average. When the changes compared to the same month of the previous year are analyzed, there were decreases of 86.07% and 84.79% in April and May of 2020 compared to 2019, respectively. In the same period, monthly passenger revenues were compared with the CPI rates by bringing them to the same time frame, and it was determined that they were decreased by 431.42% and 377.81%, respectively. In Mersin Province, the average number of public transportations, which was approximately 2.500.000 until March 2020, decreased to an average of 1.100.000 after the period. Passenger numbers were 86.47% and 82.49%, respectively, in April and May of 2020 compared to 2019; accordingly, revenues for public transportation were decreased by 389.61% in April and 274.52% in May.

In the cointegration analysis, data were arranged to cover five days on weekdays, and the results were reported accordingly. Weekend data were not included in the analysis due to the pandemic restrictions imposed during weekends. The cointegration analysis between the variables of the number of public transport use and the number of patients in Ankara Province and the number of public transport usage and the number of patients in Mersin province were examined separately. First, the stationarity of the data was determined by using the Augmented Dickey-Fuller Test (ADF), and it was determined that both the number of public transport use in Ankara, the number of public transports in Mersin, and the number of patients were stationary at first degree (I (1)). It has been determined that the error terms of the regression equations created for the variables of the number of public transport use and the number of patients were stationary at the level, and it has been determined that the variables are in equilibrium in the long run. The linear models of the number of public transportation use (Ankara) = f (the number of patients) and the number of public transportation use (Mersin) = f (the number of patients) was estimated by the OLS method, and an inverse relationship was determined between the data. As the number of patients increased, it was observed that there was a decrease in the number of public transport use. It has been determined that the results of the analysis for both Ankara and Mersin are parallel. This situation can be interpreted as that when the number of patient increases, people take stricter measures and do not prefer public transportation to avoid the risk of contamination by public transportation. Granger causality analysis was conducted between the number of public transportations in Ankara and the number of public transportations in Mersin and the number of patients, and it was determined that the number of patients and the number of public transportation use in Ankara were a Granger cause. It has been determined that there is no Granger Causality between the number of public transport use and the number of patients in Mersin.