



CHECK-IN COUNTERS QUEUE ANALYSIS AT ATATURK AIRPORT

DOI: 10.17261/Pressacademia.2015414465

Emircan Ozdemir¹, Ozlem Atalik²

¹Anadolu Üniversitesi. emircanozdemir@anadolu.edu.tr

²Anadolu Üniversitesi. oatalik@anadolu.edu.tr

Keywords

Discrete event simulation, airport, air transportation, check-in counter, queuing analysis

JEL Classification

C61, C63, L93

ABSTRACT

Passenger check-in process is the beginning of the journey along to flight just after entering the airport. Qualification of the service given in check-in counters doesn't differ from assignment type, but counter queue and other related parameters are affected by assignment type. During the check-in process that is generally provided by ground handling firms, parameters like average waiting time in queue, average time in the system, resource utilization are not taken into consideration. On the other hand airport administrations are becoming more aware of minimizing delays and using capacity effectively in the recent days. Considering entire parameters of the existing queue systems is providing us to determine delays and to increase efficiency on the way to optimizing entire system. In the study data is collected from the Ataturk Airport international departure check-in counters on peak hours. Check-in counter assignments are observed in two types as common use and flight based use. Collected data is used to develop a simulation model in ArenaTM. Via developed simulation model, delays in the counter queues are examined and reasons are explained. Besides different scenarios are analyzed in order to increase system efficiency.

ATATÜRK HAVALİMANI CHECK-IN KONTUARLARI KUYRUK ANALİZİ

Anahtar Kelimeler

Kesikli olay benzetimi, havaalanı, hava taşımacılığı, check-in kontuarı, kuyruk analizi

JEL Sınıflandırması

C61, C63, L93

ÖZET

Yolcuların havalimanına vardiktan sonra havayolu ile ilgili süreçlerinin ilk adımında check-in işlemleri yer almaktadır. Check-in kontuarlarında verilen hizmetin niteliği kontuarın atama türüne göre farklılık göstermemektedir, ancak kontuarda oluşan kuyruk ve ilgili parametreler atama türüne göre şekillenmektedir. Genelde yer hizmetleri işletmeleri tarafından hizmet sağlanan check-in süreçlerinde kuyrukta ortalama bekleme süresi, sistemde geçen ortalama süre, kaynak kullanım oranı gibi kaynağa ve kuyruğa dair parametreler üzerine yoğunlaşmamaktadır. Diğer bir yandan havaalanı yönetimlerinin yolcu terminallerinde meydana gelen gecikmelerin azaltılması ve kapasitenin daha etkin kullanılmasına yönelik farkındalığı her geçen gün artmaktadır. Mevcut kuyruk sistemlerindeki parametrelerin bütünleşik olarak ele alınması, sistemi iyileştirme yolunda gecikmeleri tespit etmemizi ve etkinliği arttırmamızı sağlamaktadır. Çalışmada Atatürk Havalimanı dış hatlar check-in kontuarlarından günün yoğun saatlerinde veri toplanmıştır. Kontuarların atamalarının uçuş bazlı ve ortak kullanım amaçlı olarak iki şekilde yapıldığı görülmüştür. Toplanan veriler ile ArenaTM paket programı kullanılarak benzetim modeli oluşturulmuştur. Oluşturulan benzetim modeli ile kontuar kuyruklarındaki gecikmeler incelenerek nedenleri ortaya çıkarılmaya çalışılmaktadır. Ayrıca, sistem etkinliğini arttırmak amacıyla senaryolar geliştirilerek incelenmektedir.

1. GİRİŞ

Yolcuların havalimanına girişleri sonrasında uçuş öncesinde dahil oldukları başlıca süreçler güvenlik araması, check-in işlemleri, pasaport kontrol ve boarding işlemleridir. Pasaport kontrol süreci yurtdışı uçuşlarda mevcut olmakla birlikte diğer süreçler hem yurtiçi hem de yurtdışı uçuşlar için ortaktır. Belirtilen süreçlerin her birinde yolcu her defasında hizmeti alabilmek için kuyrukta beklemektedir. Hatta sistemde meydana gelen gecikmelerden ötürü kuyruklarda tahmin edilenden fazla zaman harcayabilmektedir. Yolcular terminalde ne kadar az zaman harcarsa memnuniyetleri de o derece artmaktadır (Appelt vd., 2007). Yani yolcuların uçuş öncesi karşılaştıkları kuyruklardaki bekleyişin azaltılması yönünde iyileştirmelerin yapılması, yolcuların memnuniyetini arttırıcı bir rol oynamaktadır.

Check-in işlemi yolcuların havaalanına girdikten sonra izledikleri sürecin başında yer almakta olup, bagajlarını teslim ederek, uçağa biniş (boarding) kartlarını aldıkları işlemidir (Lee ve Longton, 1959). Check-in dendiğinde akla ilk gelen ise kuyrukta geçirilecek zaman olmaktadır. Ayrıca check-in kontuarları sistem kapasitesini etkin ve verimli kullanma açısından sınırlı konumdadırlar (Joustra ve Van Dijk, 2001). Bu nedenle check-in kuyruk sistemleri parametrelerinin ele alınarak gecikmelere neden olan darboğazların belirlenmesi, sınırlı kaynaklarının daha verimli bir şekilde kullanımı açısından önem taşımaktadır. Çalışmada Atatürk Havalimanı dış hatlar terminalinde yer alan check-in kontuarları incelenmiştir. Dış hatlardaki mevcut sistemin ele alınması sonrasında ortak check-in yapılan kontuarlar için benzetim modeli oluşturularak daha detaylı analizlere yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Check-in işlemi süreçlerine bakıldığında üç farklı check-in türü olduğunu görürüz. Aslında check-in işleminin yapıldığı yere göre isimlendirilmektedirler. Bunlar kontuar, kiosk ve online check-in olarak gruplandırılmaktadırlar (Lu vd., 2011). Araştırmada başlıca odaklandığımız süreç kontuar check-in olup, yolcuların havalimanlarında bagaj teslim işlemlerini sorumlu yolcu hizmetleri görevlisinden hizmet olarak yapmasıdır.

Kontuar check-in sistemleri de atama türlerine göre kendi içerisinde üçe ayrılmaktadır. Bunlar uçuş bazlı check-in, ortak check-in ve karma check-in olarak adlandırılmaktadırlar (Lee ve Longton, 1959). Her bir atama türüne göre sistemin işleyişinde farklılıklar meydana gelmektedir. Uçuş bazlı check-in sadece belirli bir uçuş için check-in işlemlerinin yapılması amacıyla kontuarların atanmasıdır. Ortak check-in, belirli bir alanda hizmet veren kontuarların herhangi bir uçuş için sıradaki yolcuya hizmet vermesi prensibine dayanır. Yani kontuarlarda uçuş farkı gözetmeksizin check-in işlemleri yapılır. Ortak check-in sürecinde genellikle havayolları belirli bir alanda sadece kendi yolcularına hizmet sunar. Ancak havayolu farkının gözetilmediği ortak check-in uygulamaları da mevcuttur.

Takakuwa ve Oyama'ya (2003) göre yolcuların check-in için kuyrukta bekleyerek harcadıkları zaman, sistem içerisinde harcadıkları toplam kuyrukta bekleme zamanının %80'inden fazlasını oluşturmaktadır. Burada sistem olarak kastedilen yolcunun havalimanına girişinden uçağa binişine kadar olan tüm süreçleri kapsamaktadır. Diğer bir yandan bir benzetim modelinin durağanlık, homojenlik ve bağımsız gelişler özelliklerini

taşıması gerekmektedir. Belirtilen nedenler göz önünde bulundurulduğunda kontuar tipi check-in altında yer alan ortak check-in sürecine odaklanılmıştır.

Ortak check-in işlemlerinde kuyrukta ortalama bekleme süresi, sistemde geçen ortalama süre, kaynak kullanım oranı gibi kaynağa ve kuyruğa dair parametreleri hem klasik kuyruk teorisi hesaplamalarını kullanarak hem de benzetim modeli oluşturularak elde edebiliriz. Ancak benzetim modelinin farklı senaryolar oluşturma açısından kolaylıkları ve parametre tahminleri konusunda daha başarılı olduğu söylenebilir (Joustra ve Van Dijk, 2001).

Kesikli olay benzetimi stokastik sistemlerin altındaki dinamik sistem ayrımında yer almaktadır (Rosetti M. D., 2010). Ele alınan ortak check-in süreçlerini sistem bakış açısıyla ele aldığımızda kesikli, dinamik ve stokastik sistem olduğunu görürüz. Diğer bir yandan havalimanlarındaki kompleks yolcu süreçlerinin modellenmesinde dahi benzetim uygulamalarının başarılı olduğunu görmekteyiz (Verbraeck ve Valentin, 2002).

3. METODOLOJİ

Araştırma kapsamında Mart 2015 ayı içerisinde Atatürk Havalimanı dış hatlar terminali check-in kontuarları bölgesinden veri toplanmıştır. Başlıca toplanan veriler yolcuların gelişlerarası süreler, check-in hizmeti süresi, yolcu grubunda bulunan kişi sayısı, yolcu grubunda bulunan bagaj sayısıdır. Ölçümlerin tümü dış hatlar A ve B adalarından toplanmıştır ve bu kontuarlarda ortak check-in yapılmaktadır. Ölçüm sayısının belirlenmesi için aşağıda verilen gözlem yeterlilik testi formülü kullanılmıştır. Yolcuların gelişlerarası süreleri için 265 adet ölçüm yapılmış, check-in hizmet süreleri için ise 178 adet gözlem yapılmıştır.

$$N' = \left[\frac{40 * \sqrt{N * \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2$$

N': Yapılması gereken gözlem sayısı (%95 güven düzeyi ve %5 hata payı için)

N: yapılmış gözlem sayısı

Xi: i. gözleme ait süre

Yapılan ölçümler esnasında check-in hizmet süreleri ile birlikte grupta bulunan yolcu sayısı ve grupta bulunan bagaj sayısı değişkenleri de tutulmuştur.

Dış hatlar alanında bulunan kontuar rakamlarına bakıldığında ise toplamda 7 ada içerisinde 224 adet kontuarın mevcut olduğunu görmekteyiz. Bu kontuarların 126 adedinde (%56,25'i) ortak check-in yapılmaktadır. Diğer 98 adedi ise (%43,75'i) her zaman uçuş bazlı olarak kullanılmaktadır. Toplanan veriler günün yoğun saatlerinde toplanmıştır. 10:00 ile 14:00 arasında kontuarlardaki yolcu sayısı gün içerisinde ulaşılan en yüksek seviyelerde olduğundan ötürü bu saat dilimindeki veriler dikkate alınarak sistem incelenmiştir. Bu sayede sistem performansının daha gerçekçi rakamlarla ortaya konması ve asıl darboğazların tespit edilebilmesi amaçlanmıştır.

Toplanan verilerin ilgili dağılım uygunluk testleri ve veriler arası ilişkileri açıklayan varyans analizleri sonrasında mevcut durum modellenmiştir. Benzetim modelinin oluşturulması süreci Arena™ benzetim programı yardımıyla yapılmıştır. Kesikli olay benzetimi olarak mevcut durum ele alınmıştır ve ilk gelene hizmetin ilk olarak verilmesi (FIFO) ilkesi

geçerlidir. Mevcut durumdaki kuyruk sistemine ait parametreler sunulmuştur. Son olarak da mevcut sistem parametrelerini daha verimli hale taşıyabilecek bir senaryo üzerinde durulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Yolcuların gelişlerarası süreleri için toplanan süreler ve yolcuların check-in hizmet süreleri olmak üzere iki ana veri mevcuttur. Bu veriler ışığında hem sisteme rastgele gelişleri, hem kaynağın hizmet sürelerini, hem de kuyruğa dair parametreleri (bekleyen sayısı, bekleme süresi vb.) elde edeceğimiz dağılımlar doğrultusunda modelleyebilmekteyiz. Ancak yolcuların check-in süreleri verimiz ile birlikte topladığımız ve hizmetin süresine etki etmesi muhtemel olan yolcu ve bagaj sayısı verilerimiz de bulunmaktadır. Öncelikli olarak bu verilerin arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Check-in süresi, yolcu sayısı ve bagaj sayısı verileri arasındaki ilişkiyi açıklayabilmek amacıyla check-in süresi bağımlı değişken ve diğer iki değişken bağımsız değişkenler olmak üzere bağımsız gruplar için iki faktörlü ANOVA yapılmıştır. Yolcu sayısı değişkeninin 5 düzeyi (1, 2, 3, 4, 5), bagaj sayısı değişkeninin 7 düzeyi (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6) bulunmaktadır. Örneğin sadece el bagajları olan bir çift için yolcu sayısı 2, bagaj sayısı 0'dır. Değişkenler arası varyanslar incelendiğinde Levene katsayısı 3,574 olarak bulunmuştur ve p değeri 0'dır. Yani değişkenlerin varyanslarının eşleşmediğini görmekteyiz. Bu durumda ANOVA için Tamhane's T2 post-hoc testi seçilmiştir (Akbulut, 2010). İlgili değişkenlere ait ANOVA çıktısı Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1: Check-in süresi, yolcu sayısı ve bagaj sayısı ANOVA

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı (KT)	Sd (df)	Kareler Ortalaması (KO)	F	p<
Yolcu Sayısı	254865.593	4	63716.398	39.257	.001*
Bagaj Sayısı	386612.479	6	64435.413	39.700	.001*
Yolcu x Bagaj	82783.196	6	13797.199	8.501	.001*
Error	261311.722	161	1623.054		

*Bağımlı değişkene anlamlı bir etkide bulunmaktadırlar.

Not: ANOVA'da bağımlı değişken check-in hizmet süreleridir.

Yolcu sayısı ve bagaj sayısı değişkenlerinin check-in süresi üzerinde etkili olduğunu görmekteyiz. Diğer bir yandan da yolcu sayısı ve bagaj sayısı değişkenlerinin etkileşimi de check-in süresi üzerinde etkili olmaktadır. Yolcu sayısı ve bagaj sayısı değişkenlerinin her ikisinin de benzetim modeline dahil etmek yerine bu iki bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi incelemenin daha yararlı olacağı düşünülmüştür. Bu iki değişken arasındaki korelasyon analizi çıktısı Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2: Yolcu Sayısı ve Bagaj Sayısı Değişkenleri Korelasyon Analizi

n=178	Yolcu Sayısı	Bagaj Sayısı
Yolcu Sayısı	---	0,662*
Bagaj Sayısı	0,662*	---

*Korelasyon 0,001 düzeyinde anlamlıdır. ($p=0,000$)

Yolcu sayısı ve bagaj sayısı değişkenleri arasındaki bağıntı katsayısı ve p değerine baktığımızda bu iki değişkenin birbirini yordadığını görmekteyiz. Bu nedenle oluşturulan benzetim modeli için hizmet süreleri değişimi üzerinde sadece yolcu sayısı dikkate alınmıştır.

Toplanan verilerin dağılım uygunluklarının test edilmesi aşamasında Arena Input Analyzer kullanılmıştır. Elde edilen dağılımların tümünde birim süre saniye olarak kabul edilmiştir. Tüm dağılıma uygunluk testlerinde Kolmogorov-Smirnov testi değerleri $p>0,15$ olarak sağlanmıştır. Yani elimizdeki veriler 0,05 anlamlılık seviyesinde elde edilen ilgili dağılımlara uymaktadırlar. Yolcuların gelişleri arası süre için elde ettiğimiz dağılım ortalaması 32,3 saniye olan üstel dağılımdır. Dakikada ortalama 1,86 kişinin (2 kişi) hizmet almak amacıyla kuyruğa dahil olması anlamında gelmektedir. Yolcu sayısına göre elde edilen check-in hizmet sürelerinin dağılımları ise Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3: Yolcu Sayısına Göre Check-in Hizmet Süreleri Dağılımları

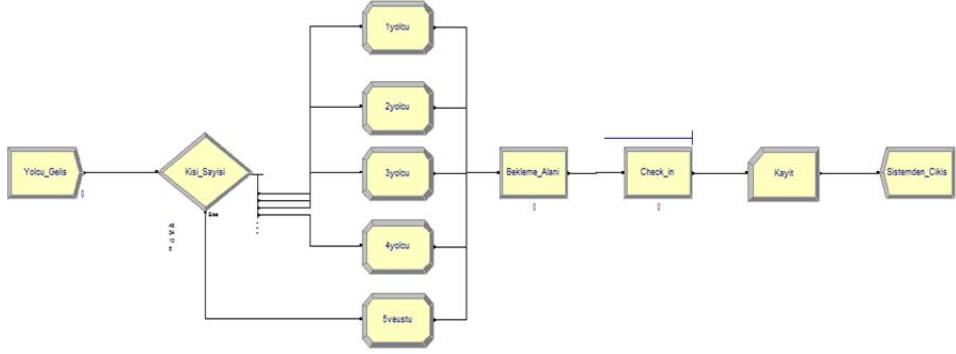
Yolcu Sayısı	Check-in Hizmet Süresi Dağılımı*
1 yolcu	26 + WEIB(69.3, 1.49)
2 yolcu	28 + WEIB(69.3, 1.49)
3 yolcu	116 + WEIB(69.3, 1.49)
4 yolcu	164 + WEIB(69.3, 1.49)
5 yolcu ve üzeri	TRIANGULAR(455, 483, 502)

*Tüm dağılımlarda Kolmogorov-Smirnov testinde $p>0,15$ sağlanmıştır.

Tablo 3'te yer alan dağılımlar benzetim programında kullanılan kısaltmalarıdır. WEIB(b, a) şeklinde kısaltılan dağılım weibull dağılımı olup b beta ve a alpha parametreleridir. TRIANGULAR(a, b, c) ise en düşük değeri a, en büyük değeri c ve modu b olan üçgensel dağılımdır. Görüldüğü gibi toplanan veriler ışığında 5 yolcu ve üzerinde yolcu sayısı olduğunda check-in hizmet süresi dağılımı aynı kalmaktadır. Ancak bu durumun başlıca nedeni toplanan verilerin içerisinde 5 ve üstünde grup halinde check-in işlemleri için gelen yolcuların diğer verilere göre çok daha az olmasıdır. Yolcu sayısı arttıkça elbette ki hizmet süresi de artacaktır, ancak araştırma kapsamında toplanan verilerde en fazla 7 kişiye

rastlanmıştır ve bu gibi istisnai durumlar 5 ve üzeri grubuna dahil edilmiştir. Elde edilen dağılımlar doğrultusunda Şekil 1’de gösterilen benzetim modeli kurulmuştur.

Şekil 1: Mevcut Durum Benzetim Modeli Şeması



Kurulan benzetim modelinde gelen yolcular kişi sayılarına göre farklı check-in hizmet sürelerine sahip olmaktadır. Ayrıca check-in hizmetinin sunulduğu desklerin öncesinde yolcuların kuyruktan deske gidene kadar bu bölgede 1,5-2 dakikaya varan kayıpların olduğu bir alanın olduğu görülmüştür. Check-in kontuarlarında toplamda 10 adet görevli tanımlanmıştır ve diğer girdiler de buna göre şekillendirilmiştir. Her ne kadar kuyruktaki yolcular ilk boş durumdaki kontuara yönelseler dahi gerek kuyruk kontuar arasındaki yürüme mesafesi, gerek kontuar görevlisinin yeni yolcuyu geç çağırması gibi nedenlerden ötürü belirtilen gecikmeler de modele dahil edilmiştir. Oluşturulan mevcut durum modeli sonucunda elde ettiğimiz parametrelere bakınca kuyrukta bekleme süresi dahil check-in işlemleri için ortalama 40,62 dakika harcanmaktadır. Herhangi bir anda kuyrukta bekleyen yolcu sayısı ise 64 kişidir. Elbette ki bu rakamlar günün en yoğun saatlerindeki yolcu gelişine göre hesaplanmıştır.

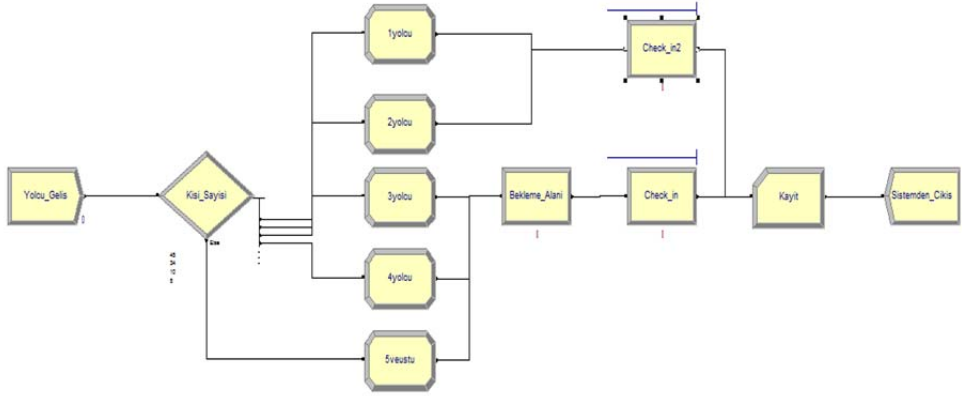
Daha önce yaptığımız ANOVA sonrasında değişken düzeyleri arasındaki ilişkilere daha detaylı bakılmıştır. Bagaj sayısı 0, 1, 2 olan yolcular dikkate alındığında check-in hizmetinin tamamlanma süreleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$). Diğer bir yandan bagaj sayısı değişkeni yolcu sayısını yordamaktadır. İlgili bagaj sayısı düzeyleri yolcu sayısı 1 ve 2 olan gruplara tekabül etmektedir. Bu gruptaki yolculara odaklanarak yeni bir senaryo geliştirmemizin altında nedenler ise şunlardır:

- Bagaj sayısı 3'ün altında olan yolcuların check-in hizmeti süresi diğer yolculara göre ortalama %63 daha kısa sürmektedir.
- Kuyruğa katılan neredeyse her 2 yolcudan biri belirtilen gruptaki özelliklere sahip yolculardandır. Yani sistem içerisindeki payı oldukça fazladır.

Belirtilen nedenler doğrultusunda mevcut sistemde kuyruk sisteminde ve kaynaklarda bazı değişiklikler yapılarak yeni bir senaryo üzerinde durulmuştur. Oluşturulan yeni modelde ortak check-in yapılmaya devam edilmektedir. Ancak 2 farklı kuyruk mevcuttur. Aynı şekilde kaynakların yarısı da diğer kuyruğa tahsis edilmiştir. Bu durumda amaçlanan, hızlı

hizmet sunulabilecek yolcular için ayrı bir akış oluşturularak kuyrukta bekleyen yolcu sayısını ve sistemde geçen ortalama süreyi azaltmaktır. Check-in için daha az zaman harcayacak olan yolcunun memnuniyeti de artacaktır. Oluşturulan senaryo modelinin şeması Şekil 2'de yer almaktadır.

Şekil 2: Oluşturulan Senaryo Benzetim Modeli Şeması



Oluşturulan senaryo modelindeki parametrelere bakıldığında ortak check-in sistemindeki parametrelerin sistemin verimliliği açısından geliştiğini görmekteyiz. Yeni kurulan modelde check-in işlemleri dahil yolcuların ortalama kuyrukta bekleme süreleri 37,19 dakikaya düşmüştür. Herhangi bir anda ortalama kuyrukta bekleyen yolcu sayısı ise 49 kişiye gerilemiştir. Her iki model de aynı günün en yoğun saatlerinde hizmet sunulacak şekilde aynı koşullar altında modellenmiştir. Yapılması mümkün olan değişiklik neticesinde yolcuların sistemde geçirecekleri sürenin %8,4 daha az olması ve herhangi bir anda kuyrukta bekleyen yolcu sayısının %23 oranında azalması sağlanabilir. Ayrıca önerilen senaryodaki iyileştirmeler ek maliyet gerektirmeden sadece mevcut kaynakların daha etkin düzenlenerek verimliliğin arttırılabileceğini göstermektedir. Son olarak birim zamanda hizmet sunulan yolcu sayısının da arttırılması sağlanacağından sistemin mevcut kapasitesi de arttırılmış olacaktır.

5. SONUÇ

Yolcular uçuşları öncesinde havalimanlarında güvenlik taraması, check-in, pasaport kontrol, boarding gibi işlemlerini tümünü veya birkaçını tamamlamak durumundadırlar. Tamamlamak durumunda oldukları bu işlemlerde de kuyrukta beklemeleri gerekmektedir. Diğer bir yandan yolcuların havalimanında kuyrukta bekleyerek geçirdikleri süreler onların memnuniyetsiz olmalarına neden olabilmektedir. Özellikle havayollarından beklenen hizmet için zaman faydası daha fazla önem taşımaktadır. Yani yolcuların algıladığı hizmet kalitesi ile yolcunun gecikmesine neden olacak beklemeler arasında ters yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Yolcunun uçuş öncesinde havalimanı terminali içerisinde almış olduğu hizmetlerin birçoğunu her ne kadar havayolunun kendisi sunmasa da yolcular bu hizmetler ile ilgili şikayetlerini havayollarına iletmektedirler. Süreçte yaşanacak herhangi bir

aksaklığın sorumlusu yolcunun gözünde çoğu zaman doğrudan havayolu olmaktadır. Bu nedenle havayollarının uçuş öncesi ve sonrasındaki süreçlerdeki gecikmeleri ve beklemleri olabildiğince en aza indirmeleri gerekmektedir.

Check-in işlemi ise uçuş öncesi yolcunun zaman ayırmak durumunda olduğu ve havayolu ile ilk temasa geçtiği süreçtir. Her ne kadar fiziksel olarak uçuş başlamamış olsa da havayolunun sorumlulukları bu noktadan itibaren başlamaktadır. Araştırmada ortak check-in kontuarlarında gecikmelerin azaltılıp azaltılamayacağı sorusu üzerinde durulmuştur. Görüldüğü üzere kuyruk analizi yaklaşımıyla süreç ele alındığında mevcut kaynaklar daha etkin kullanılabilir. Check-in kontuarlarının sayısının sınırlı olması ve buna bağlı olarak kapasitenin kısıtlı olması nedeniyle verimlilik konusu daha da fazla önem kazanmaktadır.

Araştırmamızda ele aldığımız Atatürk Havalimanı'ndaki ortak check-in kontuarlarında yolcuların check-in için harcadıkları toplam sürenin azalmasını sağlayacak yeni bir öneri geliştirilmiştir. Destekleyici başka çalışmalarla yolcuların check-in kuyruklarındaki deneyimlerinin hizmet kalitesi algılarına, memnuniyet düzeylerine ya da havayoluna karşı tutum ve davranışlarına ne gibi etkilerinin olabileceği gibi konular bütünleşik olarak ele alınabilir. Diğer bir yandan mevcut çalışmaya havalimanlarındaki diğer kuyruk sistemleri de eklenerek ve aynı zamanda havalimanı içerisindeki yolcu akışları da göz önünde bulundurularak daha kapsamlı benzetim modelleri oluşturulabilir. Oluşturulacak benzetim modelleri sayesinde tahminlemelerin yapılması ve hava taşımacılığı sektörü oyuncularının önündeki belirsizliklerin azaltılması mümkün kılınabilir.

KAYNAKÇA

- Akbulut, Y. (2010). Sosyal Bilimlerde SPSS Uygulamaları. İstanbul: İdeal.
- Appelt, S., Batta, R., Lin, L., & Drury, C. (2007). Simulation of passenger check-in at a medium-sized US airport. Proceedings of the Winter Simulation Conference 2007, pp. 1252-1260.
- Joustra, P. E., & Van Dijk, N. M. (2001). Simulation of check-in at airports. Proceedings of the Winter Simulation Conference 2001, Vol. 2, pp. 1023-1028.
- Lee A. M., Longton P.A. (1959), Queueing Processes Associated with Airline Passenger Check-In. Operational Research Quarterly, 10(1), pp. 56-71.
- Lu J., Choi J., Tseng W. (2011). Determinants of Passengers' Choice of Airline Check-in Services: A Case Study of American, Australian, Korean, and Taiwanese Passengers. Journal of Air Transport Management, 17, 249-252.
- Rosetti, M. D. (2010). Simulation Modeling. Simulation Modeling and Arena. USA: Wiley.
- Takakuwa, S., Oyama, T. (2003). Simulation Analysis of International-Departure Passenger Flows in an Airport Terminal. Proceedings of the 2003 Winter Simulation Conference, pp. 1627-1634.
- Verbraeck, A., & Valentin, E. (2002). Transportation applications of simulation: simulation building blocks for airport terminal modeling. Proceedings of the 34th Winter Simulation Conference on, pp. 1199-1206.