

SÜRDÜRÜLEBİLİR BİR TOPLU TAŞIMA SİSTEMİ İÇİN SAKARYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİNE AİT BELEDİYE OTOBÜSLERİNİN PERFORMANS ANALİZİ

¹Hakan Aslan and ²Burak Karşlı

¹Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Sakarya Üniversitesi Sakarya - Türkiye

²Ulaşım Dairesi Başkanlığı, Sakarya Büyükşehir Belediyesi Sakarya - Türkiye

Özet

Günümüz dünyasının gelecek için öngördüğü sorunların başında gelen ulaşım konusu ülkemizde de en büyük problemlerden birisidir. Söz konusu ulaşım problemini çözebilmek adına bir çok somut adım ve vizyon proje geliştirilse de asıl çözüm, toplulukların hareketlilik taleplerinin ortak paydada giderebilmesinde yatmaktadır. Bu nedenle toplu taşıma sistemleri kentlerin ulaşım sistemlerinde yaşadıkları problemin en önemli ve etkili çözüm yollarıdır. Özel araç sayısındaki artış, çarpık kentleşme, kırsaldan kentlere plansız göçler, geleceğe miras bırakılacak olan çevre ve kısıtlı arazi imkânları sorunsuz ulaşım arterleri ve konforlu ulaşım için gerekli planlamaların yapılmasında ve stratejilerin geliştirilmesinde karşılaşılan en büyük engellerdir. Bu engellerin aşılabilmesi adına toplumların ortak alan ve ortak paydada buluşup sorunları birlikte çözebilmeleri ulaşım mühendisliği temelinde yapılacak bu tür bilimsel çalışmaların uyandıracağı fikirler ile mümkündür. Bu çalışmada Sakarya ili ölçeğinde toplu taşıma adına mevcut sistemin verilerinin toplanması, analizi ve elde edilen çıktılar perspektifinde öneriler yer almaktadır. Performans ölçümü için anket tekniğinden yararlanılmış ve çıkan sonuçlar üzerinden mevcut sistem analiz edilmiştir. Son olarak, sonuç ve öneriler kısmıyla Sakarya Büyükşehir Belediyesine ait otobüs işletmesine gerekli bilimsel destek verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toplu taşıma sistemleri, Performans analizi, Hareketlilik Talebi

Abstract

Transportation, one of the most important problems foreseen in today's world, is one of the biggest problems in our country, too. Although many concrete steps and vision projects have been developed in order to solve this problem, the real solution lies in the fact that the mobility demands of the communities can be solved on a common ground. For this reason, public transportation systems are the most important and effective solutions to the problems that cities experience in transportation systems. The increase in the number of private vehicles, irregular urbanization, and unplanned migrations from rural to urban areas, the environment and limited land opportunities inherited to the future are the major obstacles encountered in planning and developing strategies for smooth and comfortable transportation. In order to overcome these obstacles, it is possible for societies to meet and solve problems together in the common area and interest with the ideas of scientific studies on the basis of transportation engineering. In this study, suggestions are made in the perspective of the data collection, analysis and outputs obtained from the existing system in the name of public transportation on the city of Sakarya. The questionnaire technique was used for performance measurement to analyse the current system based on the results. Finally, necessary strategical suggestions were made for the bus operation system in Sakarya Metropolitan Municipality.

Keywords: Public transportation systems, Performance analysis, Trip demand,

*Sorumlu Yazarın Adresi: ²Ulaşım Dairesi Başkanlığı, Sakarya Büyükşehir Belediyesi Sakarya – Türkiye

E-mail address: burak.karsli1@ogr.sakarya.edu.tr, Phone: +905320546155

1. Giriş

Kentleşmenin getirdiği birçok kolaylıkla beraber zorluklar da karşımıza çıkmaktadır. Bu zorlukların başında ise kent içi ulaşım sorunları gelmektedir. Kentleşmeye yönelmenin ana faktörlerinden olan iş ihtiyacı ve sosyal ihtiyaçlar kuşkusuz ulaşımdan bağımsız değildir. Bu anlamda ulaşım sorunu tek başına çözülemeyeceği gibi, günümüz kentsel sorunlarının çözümü de ulaşımsız düşünülemez hale gelmiştir. Trafiğin planlanmasından ziyade, kentsel hareketliliğin planlanmasıyla çözümün merkezine alınan insan odaklı ulaşım sayesinde, sürdürülebilir ve uygulanabilir planlamalarla verimlilik artırılmış olur.

Tablo 1. Sürdürülebilir kentsel hareketlilik planının geliştirilmesi ve hazırlanması rehberi, EU 2013 [1]

Geleneksel ulaşım planlaması	Sürdürülebilir kentsel hareketliliğin planlanması
Trafiğe odaklanır	İnsana odaklanır
Temel hedefi; trafiğin akış kapasitesi ve hızıdır	Temel hedefi: Erişebilirlik ve yaşam kalitesi olduğu kadar sürdürülebilirlik, ekonomik yaşayabilirlik, sosyal eşitlik, sağlık ve çevresel kalitedir
Model odaklıdır	Tüm ulaşım modları arasındaki daha temiz ve sürdürülebilir bir dengeye odaklanır
Altyapı odaklıdır	Efektif bir maliyete erişmek için Entegre bir eylem setidir
Sektörel planlama dokümanıdır	Arazi kullanımı ve mekansal planlama, sosyal servisler, sağlık ve politikaları tanımlayan bütüncül bir dokümandır.
Kısa ve orta vadeli planlar önerir	Kısa ve orta vadeli planlar uzun dönemli bir vizyon ve stratejiye temellenir
Yönetmelik bir alanla ilgilidir	Fonksiyonel bir alanla ilgilidir
Ulaşım mühendisleri baskındır	Disiplinler arası bir planlama ekibi vardır
Uzmanlar tarafından planlanır	Çok ortaklı bir katılım süreciyle planlanır
Etkilerinin değerlendirilmesi sınırlıdır	Düzenli bir izleme ve değerlendirme vardır

Sürdürülebilirlik kavramı 90'lerden itibaren ulaşım dünyasında bahsedilir olsa da, kalite aranan her sektörde sürdürülebilirlik, doğal olarak ortaya çıkan bir olgu olmuştur. Geçmiş de lokal bazda çözümler üretilmiş olmakla beraber, zamana karşı bu çözümlerin etkinliklerini kaybetmeleri üzerine; oluşturulacak çözümlerinde sürdürülebilir ve zamanın getirdiği her yenilik ve sorunla entegre olabilmesi arzulanmıştır.

Tablo 1.Kentsel ulaşım tarihsel sürecine paralel gelişen “Ulaşım modelleme çalışmaları” [2]

1920'ler	İlk sistemli çalışma (ev anketleri ve taşıt sayımı) denizyolu ve demiryolu kararlarının bağımsız alınması – sorunlar
1950'ler	Kentsel ulaşım planları (ABD, Avustralya, İngiltere, Kanada ...) Arazi kullanım ve ulaşım yapısı arasındaki etkileşimin analizi 6 aşamalı (veri toplama, tahminler, hedef tanımlama, ağ önerisi, test edilmesi ve değerlendirme) – maliyet , seyahat süresi, güvenlik odaklı
1960'lar	Matematiksel modellerin kurulması (ulaşım mühendisleri), Bilgisayar kullanımına bağlı modelleme, Merkezi yönetim ve politika kararlarının kentleri etkilediğinin anlaşılması
1970'ler	Enerji krizine bağlı olarak enerjinin etkin kullanımının sağlanması – talep yönetimi kavramı – maliyet odaklı (ulaşım sisteminin yönetimi)
1990'lar	Sürdürülebilirlik kavramı (erişilebilirlik, makro-ekonomik etki, çevresel etki, sosyal eşitsizlik, arazi kullanım ve ulaşım sistemlerinin yönetimi odaklı), trafik yönetimi ve işletmenin önemi, Çok amaçlı, çok aktörlü ve çok ölçütlü karar verme süreçleri

Özellikle sanayi devriminden sonra küreselleşen dünyada ihtiyaçlara cevap verecek üretim kapasiteleri artınca, tüketim de artmaya başlamıştır. Bunun sonucunda özel araç sahipliği de hızla artma eğilimine girmiştir. Otomobiller ilk zamanlarda en konforlu ve hızlı ulaşım araçları iken, günümüzde bu özelliklerini yitirmeye başlamışlardır. Kent içi ulaşımında yoğun trafik, yetersiz yollar, hava ve gürültü kirliliği, ekonomi, fosil yakıt bağımlılığı ve güvenlik unsurları özel araçların verimliliğini düşüren başlıca faktörlerdir. Bu olumsuz koşullara verilebilecek en iyi cevap kentler içinde sürdürülebilir kentsel hareketlilik planlarıdır. Bu planların başında da toplu taşıma sistemleri gelmektedir. Toplu taşıma kendine özgü yapısı gereği, yüksek kapasite ile hızlı, verimli, temiz, güvenli ve ekonomik ulaşım olanaklarını sağlamaktadır.

Karşımıza çıkan sorunun çözümü için; problemin asıl öğeleri olan ulaşım, ulaştırma ve toplu taşıma kavramlarının net bir şekilde ifade edilmesi gerekmektedir. Sözlüklerde bir noktadan diğer bir noktaya gidiş-geliş olarak basitçe anlatılsa da ulaşım aslında, dünyanın geleceğinde ki en önemli problemlerden birisidir. Ulaşım insani değerlerin analizi ve değerlendirilmesinde, ayrıca sınıfların ve tercihlerin oluşmasında etkili olan bir olgudur. Ulaşım kavramı genel olarak insan, mal, hizmet ve sermayenin bir yerden diğer bir yere aktarılmasını ifade ederken, ulaşımın türü, işleticilerin işletim biçimleri, yasal ve idari özellikleriyle yapının bütününe ise ulaşım sistemi denilmektedir [3].

Ulaştırma, canlı veya cansız herhangi bir kütlenin bir yerden başka bir yere taşınma işleminin, zaman ve konum faktörlerine bağlı olarak gerçekleştirilmesi anlamına gelmektedir [4]. Ulaştırma; dışsal etkilerinin karmaşıklığından kaynaklanan boyut, disiplin ve amaç olarak çok yönlülük göstermektedir. Özet olarak ulaştırma, üretim ile tüketim arasındaki en kuvvetli bağ olarak, ekonomiyle birlikte kültürel ve sosyal hareketliliğin olmazsa olmazıdır. Hayatın her alanında olan ulaştırma, bu hizmetten faydalanmayan üçüncü şahıslara dokunan dışsal etkilere sahiptir. Ekonominin yön değiştirmesinden, hava ve gürültü kirliliğine, ölümden doğuma tüm değerleri etkileyebilme yetisine sahip olması ulaştırmayı; toplumun ekonomik, sosyal ve kültürel etkinliklerinin türevi olarak ihtiyaç duyulan bir ara hizmet konumuna koymaktadır. Bir diğer ifade ile, ulaşım talebi kendiliğinden değil, sosyo-ekonomik örgütlenmenin ve etkinliklerin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. İhtiyaç duyulduğu zamanda ve yerde, ihtiyaç duyulduğu kadar üretilmesi gerekir [5].

Toplu taşıma, EN 13816 standart raporunda şöyle ifade edilmiştir: “*Taşıma türüne, araç ve altyapı sahipliğine, yolculuğun uzunluğuna, ödeme şekline ve servis sağlayıcıların yasal statülerine bağlı kalmaksızın herkese açık, kamuya ilan edilen sabit zamanları veya sıklıkları ve işletim periyotları olan, sabit rotaları ve durakları veya başlangıç ve bitiş noktaları olan veya tanımlanmış bir alanda işletilen, sürekliliği olan ve kamuya yayınlanmış bir ücreti olan hizmetlerdir*” [6].

TDK’ye göre toplu taşıma, “*Bir kent halkının ulaşım gereksinimlerinin özel taşıt, dolmuş yâda kısa sürede insan taşımaya elverişli büyük taşıma araçları ile karşılanmasını içeren ulaşım dizgesidir*”. Toplu taşıma, uluslararası Toplu Taşımacılar Birliği (UITP) tarafından insanların ulaşım gereksinimlerini kendilerine ait araçları kullanmadan karşılayabildikleri tüm ulaşım sistemlerini kapsayan çatıya verilen ad olarak ifade edilmektedir.

Bu çalışmada Türkiye’nin lokomotif bölgesi olan Marmara Bölgesinin sanayi ve ulaşım lokasyonlarının birleştiği kentlerinden biri olan Sakarya’nın toplu taşıma yapısı incelenmiş, mevcut yapısının verileri toplanmış, toplanan bu veriler bilimsel yöntemlerle analiz edilerek sürdürülebilir kentsel hareketlilik adına; ortaya yapıcı ve çözüm odaklı stratejik görüş ve öneriler koyulmuştur.

2. Materyaller ve Method

Sakarya, Türkiye’nin sosyo-ekonomik açıdan en gelişmiş yöresi olan Marmara Bölgesinin kuzeydoğusunda, Anadolu’yu diğer bölgelere bağlayan ana ulaşım bağlantısı üzerinde yer almaktadır. İstanbul-Ankara Otoyolunun Sakarya’dan geçmesi ulaşım kolaylığı sağlamıştır. Yüzölçümü; 5.015 km² gerçek alan, 4.821 km² iz düşüm alanı olup rakımı 31 metredir. 29°57' ve 30°53' doğu boylamları ile 40°17' ve 41°13' kuzey enlemleri arasında kalan Sakarya ili; doğuda Düzce, güneydoğuda Bolu, güneyde Bilecik, batıda Kocaeli ve kuzeyde ise Karadeniz ile çevrilidir. Sakarya’nın 16 ilçesi bulunmaktadır. Bunlar; Adapazarı, Akyazı, Arifiye, Erenler, Ferizli, Geyve, Hendek, Karapürçek, Karasu, Kaynarca, Kocaali, Pamukova, Sapanca, Serdivan, Söğüt ve Taraklı’dır [7].

Hızlı sanayileşme ve işgücü ihtiyacı, zengin ve verimli toprakları, gelişmeye müsait coğrafi yapısı, iklim ve bitki örtüsünün elverişliliği, büyük şehirlere yakınlığı, yatırım ve teşviklerin fazlalığı gibi pek çok sebeplerle ilin nüfusu hızlı bir şekilde artma eğilimi içindedir. Sakarya nüfusu 2018 yılı verilerine göre 1.010.700’dir. Bu nüfus, 505.645 erkek ve 505.055 kadından oluşmaktadır. Yüzde olarak ise: % 50,03 erkek, % 49,97 kadındır [8].

Sakarya konum olarak tüm önemli kara ve demiryollarının kavşak noktasında bulunmaktadır. Ulusal ve uluslararası taşımacılıkta önemli yeri olan ve ili doğu-yönünde boydan boya geçen D-100 (E-5) karayolu ile TEM Otoyolu ile Bilecik istikametindeki D-650 karayolu, ilin ulusal ölçekteki ana ulaşım eksenleri durumundadır. Edirne’den başlayan Kınalı-İstanbul-Sakarya-Ankara otoyolu uluslararası bir öneme sahiptir.

2.1. Sakarya İli Toplu Taşıma Sistemi

Sakarya tüm önemli kara ve demiryollarının buluştuğu merkez konumundadır. Kuzey bölgelerin güneyle birleştiği TEM otoyolu ile D-100 Karayolunun yoğunlaştığı bir bölgede yer alan Sakarya, demiryolu ağının kesiştiği ülkenin en önemli aktarma merkezlerinden biridir. Şehirler arası durum böyle iken şehrin sanayi ve eğitimde birçok insan için uğrak noktası olması ve kentin sürekli

sirkülasyon yaşayan ve göç alıp veren bir yapısının da olması kent içi trafiği her daim hareketli kılmaktadır. Turistik mekânları, İstanbul ve Ankara gibi şehirlere yakın olması şehrin diğer çekici taraflarıdır.

Öğrenci ve çalışanların yolculuk talepleri kent içi toplu taşıma sistemi ile rahatlıkla karşılanabilmektedir. Bunun sebebi taksi, taksi dolmuş, minibüs, özel halk otobüsü ve belediye otobüsü gibi birçok toplu taşıma sisteminin kent içinde hizmet sunuyor olmasıdır. Birçok toplu taşıma sisteminin bir arada olması kent trafiğini karmaşık bir hale getirirken, sürekli hareket halinde olan ve aynı bölgede hizmet veren araçlardan ötürü de trafik yükü artmaktadır. Aynı güzergâhta 4 farklı toplu taşıma aracının benzer hizmeti vermesi, hizmet tekerrürüne sebep olmakta, bu durum da sürdürülebilir bir ulaşım sisteminin tesisini zorlaştırmaktadır. Aşağıdaki bölüm, Sakarya ilindeki mevcut toplu taşıma sistemleri hakkında bilgi vermektedir.

2.1.1. Taksi

Ticari olarak çalışan bu araçlar Sakarya ili içerisinde çok tercih edilmese de, kent içinde zaruri durumlarda insanların öncelikli tercihleri taksiler olabilmektedir. Ticari kaydı bulunan 647 adet taksi il genelinde hizmet sunmaktadır.

2.1.2. Taksi dolmuş

Sürücü dahil en fazla 9 oturma yeri olan ve insan taşımak için imal edilmiş motorlu taşıt olarak tanımlanan bu araçlar esasında geçmişte T plaka sahibi taksi olup, ilgili komisyon kararı kapsamında duraklardan indi bindi hakkı almış ve dolmuş haline gelmiştir. Bu araçların sabit kalkış saatleri olmamasına rağmen çok kısa zaman aralıklarında çalıştıkları için vatandaşlar tarafından fazlasıyla tercih edilmektedir. Adetlerinin ve sefer sayılarının fazla olması sebebiyle sürekli trafik yoğunluğu oluşturan bu araçların düşük kapasiteli olması ve belli bir disiplin altında çalışmamları kent trafiğinde oluşturdıkları başlıca sorunlardır.

2.1.3. Minibüs

Sürücü dahil oturma yeri on yediyi aşmayan bu araçlar Sakarya da birçok güzergahta vatandaşlara hizmet vermektedir. Zirve saatlerde hızlı ulaşımı tercih eden vatandaşlar, genellikle minibüsleri kullanmaktadır. Durak ve çalışma disiplinin istenilen seviyede olmaması ve otobüslerle çoğu güzergâhta ortak çalışmaları, sürdürülebilir bir hizmetten uzak kalmalarına, bundan ötürü de kazanç kayıplarıyla yüzleşmelerine neden olmaktadır.

2.1.4. Özel halk otobüsleri

“J” plakalı ve engelli seyahatine uygun 17 koltuk ve üstü kapasitesi olan bu araçlar, belediyenin servis yapmadığı bölgelerde hizmet vermektedir. Validatör takılı olan ve kurumsal indirimlerin geçtiği bu araçlar özellikle ilçe merkezleri ile Sakarya kent merkezi arasındaki ulaşımı sağlamaktadırlar. İhale karşılığı belirli bir süre sınırı ile çalışmakta olan 657 adet Özel Halk Otobüsü (ÖHO), kentte ulaşım sisteminin bir parçası olarak faaliyet göstermektedir. Güzergâhları ve hareket saatleri belirlenip önceden duyurusu yapılan bu otobüsler duraklarda indi bindi yapabilmektedirler.

2.1.5. Belediye otobüsleri

Mülkiyeti ve işletimi belediye tarafından yürütülen otobüslere belediye otobüsü adı verilmektedir. Kamu eliyle işletilen bu araçların önceliği ticari kazançtan ziyade, ulaşım hizmetlerini belediye sınırları içerisinde sağlıklı bir şekilde yürütmektir.

Sakarya Büyükşehir Belediyesine ait otobüslerin yönetimi Genel Sekreter altında teknik işlerden sorumlu Genel Sekreter Yardımcısına bağlı olan Ulaşım Dairesi Başkanlığı bünyesinde üç farklı şube müdürlüğünden biri olan Toplu Taşıma Şube Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. Bahsi geçen şube müdürlüğü, Sakarya Büyükşehir Belediyesi (SBB) Toplu Taşıma Yönetmeliği çerçevesinde; Servis araçları, Taksiler, Taksi Dolmuşlar, Minibüsler, Özel Halk Otobüsleri ve Belediye Otobüsleri ile ilgili konuların toplandığı idari merkezdir. Dolayısı ile müdürlük, genel anlamda Sakarya ilindeki tüm toplu taşıma unsurlarının bir arada toplandığı birim olarak değerlendirilebilir.

3. Sakarya Büyükşehir Belediyesine Ait Otobüslerin Performans Analizi ve Değerlendirilmesi

Bu bölümde, aşağıda yöntemi belirtien analiz süreci ile, Sakarya Büyükşehir Belediyesi uktesinde işletilen belediye otobüsü toplu taşıma sistemi ile ilgili bulgular elde edilmiş ve değerlendirmeler yapılmıştır.

3.1. Yöntem

Sakarya Büyükşehir Belediyesi otobüslerinin sunduğu ulaşım hizmetlerinin performans analizini yapmak ve değerlendirmek için veri toplama yöntemi olarak anket metodu tercih edilmiştir. Yapılan anketlerin analizi için ise SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 22.0 programından faydalanılmıştır. Yapılan bilimsel analiz yöntemi, iki alt başlık altında düzenlenmiştir.

3.2. Veri Toplama Aracı

Toplu taşıma sistemi, her şehrin kendine özgü yapısını barındıran ve geleneklerini taşıyan sosyo-ekonomik olgulardan birisidir. Toplu taşıma sistemleri insan faktörü merkezli olduğu için, birçok bilinmeyenle karşı karşıya kalınmasına neden olmaktadır. Dolayısı ile ulaşım mühendisliği bağlamında toplu taşıma sistemleri ile ilgili yapılacak bilimsel çalışmalar ve analizlerde, sistem kullanıcılarının algıları ve değerlendirmeleri mutlaka ele alınmalı ve analiz sürecine katılmalıdır. Bu anlamda, çalışma kapsamı çerçevesinde ilgili verilerin elde edilmesi için üç bölümden oluşan anketler yapılmış ve istatistiki veriler temin edilmiştir.

Anketin ilk bölümünde anket muhatabının yani yolcunun yapacağı veya yapmak istediği yolculuğun genel karakteri ortaya çıkarılmak istenmiştir. Bu bölümde verilen cevaplar tek tip veya verili şık seç imi içerikli olmadığı için gelen cevaplar eğitimden geçirilmiş anketörün katkısı ve bilgilendirmesi ile minimize edilerek ankete işlenmiştir. Anketörün cevapları minimize etmesi, elde edilecek sonuçların en doğru şekilde oluşmasına imkan sağlamaktadır. Bu bölüm soruları evet

(1), hayır (2) şeklinde kodlanırken, mesafeler ve süreler ile ilgili değerlendirmeler ise rakamsal bazda sisteme girilmiştir.

İkinci bölümde, genel itibariyle yolculuk sırasında edinilen deneyimler belirlenmeye çalışılmıştır. Net ve kolay anlaşılır sorular 5'li likert ölçeği yardımı ile veriye dönüştürülmüştür. Kesinlikle katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4), Kesinlikle katılıyorum (5) olarak sunulan seçenekler ile nitel içerikli verilere nicel özellikler kazandırılmıştır. Bu bölümün sonunda otobüs sisteminin tercih edilmesinde önemli olan sekiz temel unsur katılımcıya sorulmuş ve 0-10 arasında puan verilmesi istenmiştir.

Üçüncü bölümde, yolcunun demografik bilgileri ile ilgili verilere ulşılmaya çalışılmıştır. Cinsiyet, yaş, medeni hal, eğitim durumu, hane halkı kişi sayısı, hane toplam geliri ve araç sayısı gibi bilgiler ile çalışmanın muhatap olduğu kişilerin ulaşım kimliği ve yolculuk yapıları ile ilgili veriler tespit edilmiştir. Bu veriler gelecekte yapılması muhtemel bir toplu taşıma ana planı için ön provizyon ve bir data bankası olarak da fayda sağlayacaktır.

Anket şehrin 5 majör durağında 6 anketör tarafından yapılmıştır. Kampüs, Kent Meydanı, Orta Garaj, Mavi Durak ve Terminal olarak belirlenen bu 5 durak, yolculukların çeşitlendiği ve hedeflenen veriye ulaşmakta en sağlıklı çalışmaların yapılabileceği merkezlerdir.

Anketler doldurulduktan sonra veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 22.0 programı için Excel formatında hazırlanarak elektronik ortama girilmiş ve yapılan analizlerle elde edilen sonuçlar, bulgular kısmında açıklanmıştır.

3.3. Verilerin İstatistiksel Analizi

Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel parametreler olarak sayı, yüzde, ortalama ve standart sapma kullanılmıştır.

Ölçek boyutlarının aldığı puanlar 1 ile 5 arasında değerlendirilmektedir. Dağılım aralığının hesaplanması amacıyla, Dağılım aralığı = (En büyük değer - En küçük değer) / Derece sayısı bağıntısı kullanılmıştır. Elde edilen bu aralık; 1.00 - 1.79 arası "çok düşük", 1.80 - 2.59 arası "düşük", 2.60 - 3.39 arası "orta", 3.40 - 4.19 arası "yüksek", 4.20 - 5.00 arası "çok yüksek" olarak beş eşit genişliğe bölünerek sınır değerleri belirlenmiş ve bulgular yorumlanmıştır [9].

İki bağımsız grup arasında niceliksel sürekli verilerin karşılaştırılmasında t-testi kullanılırken, iki'den fazla bağımsız grup arasında niceliksel sürekli verilerin karşılaştırılmasında tek yönlü (Oneway) Anova testi kullanılmıştır. Anova testi sonrasında farklılıkları belirlemek üzere tamamlayıcı post-hoc analizi olarak Scheffe testi kullanılmıştır.

4. Bulgular ve Değerlendirme

Bu bölümde, hazırlanan çalışma bünyesinde yapılan anketlerin sunduğu veriler ışığında elde edilen bulgular yer almaktadır. Elde edilen bulgulara dayalı olarak analitik irdelemeler yapılmış, irdelemeler sonucunda aşağıdaki değerlendirme sonuçları elde edilmiştir.

Tablo 3. Tanımlayıcı Özellikler

Gruplar	Frekans(n)	Yüzde (%)
Cinsiyet		
Erkek	142	62,0
Kadın	87	38,0
Yaş		
25 ve altı	46	20,1
26-40	106	46,3
41-59	62	27,1
60 ve üzeri	15	6,6
Medeni Durum		
Evli	129	56,3
Bekâr	75	32,8
Ayrı – Boşanmış - Dul	25	10,9
Eğitim Durumu		
İlkokul	18	7,9
Ortaokul	30	13,1
Lise	66	28,8
Ön lisans	39	17,0
Lisans	60	26,2
Lisansüstü	16	7,0
Evdeki Kişi Sayısı		
1-2	53	23,1
3-4	123	53,7
5 ve üzeri	53	23,1
Gelir Sahibi Kişi Sayısı		
1	93	40,6
2	112	48,9
3 ve üzeri	24	10,5
Hane Toplam Geliri		
2500 ve altı	40	17,5
2501-3000	51	22,3
3001-5000	59	25,8
5001 ve üzeri	79	34,5
Hane Özel Araç Sayısı		
1	111	48,5
2 ve üzeri	118	51,5

Kişisel özellikleri yukarıda açıklanan katılımcıların yaptıkları yolculuklarla ilgili temel yapıların belirlenmesi amacıyla ankete dâhil edilen bölüm üzerinden elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur.

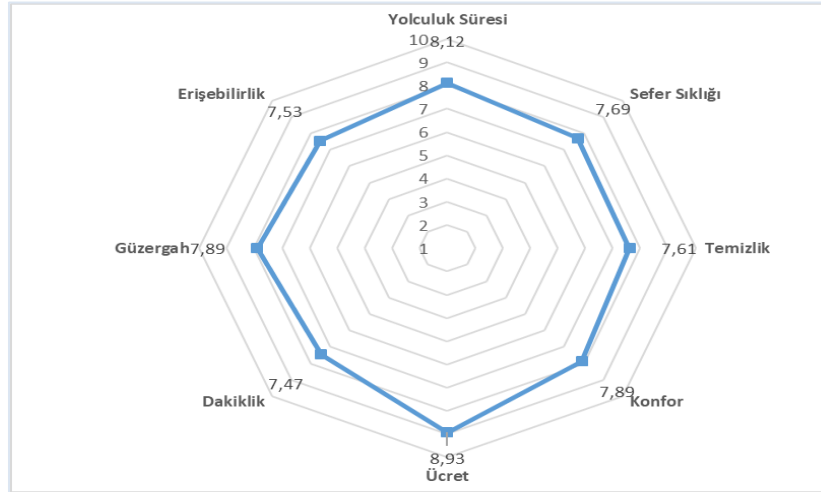
Tablo 4. Yolculuk Karakterleri

Gruplar	Frekans(n)	Yüzde (%)
İlk Yola Çıkılan Yerden Varış Yerine Otobüs Olma Durumu		
Var	171	74,7
Yok	41	17,9
Aktarmalı Var	17	7,4
Otobüsün Geliş Saatini Bilme Durumu		
Evet	190	83,0
Hayır	39	17,0
Sefer Arahklarını Bilme Durumu		
Evet	176	76,9
Hayır	53	23,1
Otobüsün Geç Kalma Durumu		
Geç Kaldı	135	59,0
Geç Kalmadı	94	41,0
Otobüsün Gelmemesi Durumu		
Hep Geldi	38	16,6
Gelmemezlik Yaptı	191	83,4
Oturma Durumu		
Tek Oturma	16	7,0
Oturma	77	33,6
Ayakta Rahat	58	25,3
Ayakta Kalabalık	41	17,9
Sıkışık	37	16,2
	Ort.(Ortalama)	Ss.(Standart Sapma)
Gidilecek Yerin Özel Araçla Süre Farkı (Dk)	14,260	8,437
Durak Erişimi İçin Yürünen Mesafe (m.)	217,940	267,607
İndikten Sonra Yürünen Mesafe (m.)	227,550	370,746
Otobüs Kullanma Sıklığı.(Ayda/gün)	16,900	14,013
Eve En Yakın Durak Uzaklığı. (m.)	174,370	234,780

Tablo 5. Belediye Otobüslerini Tercih Etme Maddelerine Atfedilen Önem Puan Ortalamaları (N: Anket Sayısı)

	N	Ort	Ss	Min.	Max.
Yolculuk Süresi.	229	8,120	1,864	2,000	10,000
Sefer Sıklığı.	229	7,690	2,265	0,000	10,000
Temizlik	229	7,610	2,132	0,000	10,000
Konfor	229	7,890	2,103	0,000	10,000
Ücret	229	8,930	1,557	2,000	10,000
Dakiklik	229	7,470	2,316	0,000	10,000
Güzergâh	229	7,890	1,778	1,000	10,000
Erişebilirlik	229	7,530	2,074	1,000	10,000

Yolcuların, bir diğer ifade ile katılımcıların, otobüs yolculuğunu tercih etmelerine etki eden unsurlara göre yaptıkları derecelendirmeye göre; “*yolculuk süresi*” ortalaması; $8,120 \pm 1,864$ (min=2; maks=10), “*sefer sıklığı*” ortalaması; $7,690 \pm 2,265$ (min=0; maks=10), “*temizlik*” ortalaması; $7,610 \pm 2,132$ (min=0; maks=10), “*konfor*” ortalaması; $7,890 \pm 2,103$ (min=0; maks=10), “*ücret*” ortalaması; $8,930 \pm 1,557$ (min=2; maks=10), “*dakiklik*” ortalaması; $7,470 \pm 2,316$ (min=0; maks=10), “*güzergâh*” ortalaması; $7,890 \pm 1,778$ (min=1; maks=10), “*erişebilirlik*” ortalaması; $7,530 \pm 2,074$ (min=1; maks=10), olarak elde edilerek, aşağıdaki Şekilde ifade edilmiştir.



Şekil 1. Belediye Otobüslerini Tercih Etme Kriterlerine Atfedilen Önem Puan Ortalamaları

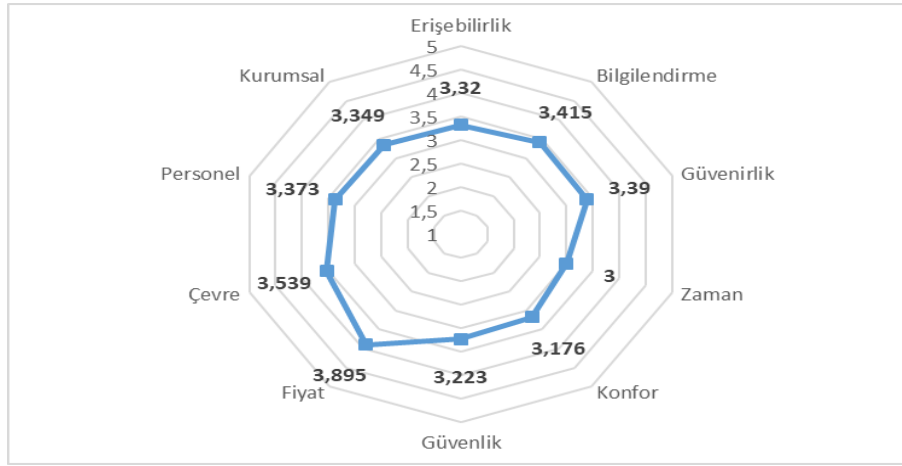
Tablodan da görülebileceği üzere, ücret ve yolculuk süresinin ana ve dominant tercih sebebi kriterleri olduğu değerlendirme unsurlarında, diğer maddelerin de ihmal edilemez ölçekte ve birbirlerini tamamlayıcı yapıda oldukları görülmektedir.

Tablo 6. Otobüs Hizmetleri Performans Değerlendirme Sonuçları

	N	Ort	Ss	Min.	Max.
Erişebilirlik	229	3,320	0,769	1,000	5,000
Bilgilendirme	229	3,415	0,918	1,000	5,000
Güvenirlilik	229	3,390	1,077	1,000	5,000
Zaman	229	3,000	0,948	1,000	5,000
Konfor	229	3,176	0,680	1,250	4,670
Güvenlik	229	3,223	1,066	1,000	5,000
Ücret	229	3,895	0,930	1,000	5,000
Çevre	229	3,539	0,713	1,000	5,000
Personel	229	3,373	0,876	1,000	5,000
Kurumsal	229	3,349	0,926	1,000	5,000

Yolcuların Sakarya Büyükşehir otobüs işletmesi performans değerlendirmesi adına sahip oldukları “*erişebilirlik*” ortalaması; orta $3,320 \pm 0,769$ (min=1; maks=5), “*bilgilendirme*” ortalaması; yüksek $3,415 \pm 0,918$ (min=1; maks=5), “*güvenirlilik*” ortalaması; orta $3,390 \pm 1,077$ (min=1; maks=5),

“*zaman*” ortalaması”; orta $3,000 \pm 0,948$ (min=1; maks=5), “*konfor*” ortalaması; orta $3,176 \pm 0,680$ (min=1.25; maks=4.67), “*güvenlik*” ortalaması; orta $3,223 \pm 1,066$ (min=1; maks=5), “*fiyat*” ortalaması; yüksek $3,895 \pm 0,930$ (min=1; maks=5), “*çevre*” ortalaması; yüksek $3,539 \pm 0,713$ (min=1; maks=5), “*personel*” ortalaması; orta $3,373 \pm 0,876$ (min=1; maks=5), “*kurumsal*” ortalaması; orta $3,349 \pm 0,926$ (min=1; maks=5) olarak belirlenmiştir. Şekil 2 bu bulguları grafik olarak sunmaktadır.



Şekil 2. Ulaşım Hizmetleri Performansı Puan Ortalamaları

Bu çalışmadaki majör amaç, Sakarya Büyükşehir otobüs toplu taşıma işletim sistemi hakkında anket katılımcılarının değerlendirmesini, katılımcılarının isteklerini ve önemsedikleri hususları belirleyerek tespit etmektir. Anket sorularında önemsenen ölçütler ile değerlendirilen ölçütlerin birebir aynı olmamasının amacı, anket sonuçlarının güvenilirliğini arttırmaktır. Aynı ölçütler, farklı sorular için benzer cevapların gelmesine neden olabileceğinden, her iki ankette ölçütler tıpatıp aynı olarak değil benzerleri şeklinde kullanılmıştır. Böylelikle bağımsız ve tutarlı cevaplar elde edilebilmiştir. Bu araştırmada kullanılan anket ve ölçek güvenirliliğinin Cronbach's Alpha=0,949 olarak yüksek bir değerde bulunması da bu yargıyı kanıtlar niteliktedir.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmada Sakarya Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisindeki belediye otobüsleri özelinde toplu taşıma sistemine ait veriler toplanarak, elde edilen veriler SPSS analiz programı yardımıyla işlenmiş ve çıkan sonuçlar doğrultusunda belediye otobüslerinin sunduğu hizmete ait performans ölçütleri değerlendirilmiştir.

Cronbach's Alpha=0,949 olarak elde edilen anket ve ölçek değeri, çalışmanın yüksek güvenilirlik içerikli olduğunu göstermektedir. . Bu değer, anket sorularıyla alınan cevapların tutarlılığının anlamlı olduğunu ve analiz sonuçlarının amaca dönük kullanışlı bir alan açtığını ifade etmektedir. Dolayısı ile sorulan sorular her muhatabı tarafından aynı içerik ve amaca uygunluk çerçevesinde anlaşılmış olduğu için, çalışma güvenli bilimsel temeller üzerine oturmuştur.

Daha çok yolculuk karakterlerini belirlemek amacı ile düzenlenen anketin ilk bölümüne ait sorulara ait cevaplar incelenmiş ve değerlendirmeler ortaya konulmuştur.

“İlk yola çıktığınız yerden varış yerinize doğrudan Belediye Otobüsü var mı?” sorusuna verilen cevapların %75’e yakın olması mevcut belediye otobüs sistemi hakkında kent halkının detayda bilgi sahibi olduğunu ve belediye otobüslerini kullanarak hareketlilik ihtiyaçlarını giderebildiğini göstermektedir. Bununla beraber, % 25’lik dilimin de ihmal edilemeyecek kadar önemli bir kitleye tekabül ettiği göz önüne alınmalıdır. Belediye otobüs güzergâhlarının, mevcut yapıya ek olarak, kentin tüm bölgelerine daha homojen dağılımla hizmet vermesi ile ulaşamayan bu kitleye de ulaşılması mümkün olabilecektir. Sakarya kentinin merkez mahallelerinden biri olan Hızırtepe mahallesinde otobüs hattının olmaması bu görüşü kanıtlar niteliktedir.

Otobüslerin geç kalma durumunun sorulduğu soruya % 59 oranında “*evet geç kalıyor*” yanıtının alınması, güvenilirlik ve dakiklik konusunda belediye otobüslerinin iyileştirilmeye ihtiyaç duyduğunu göstermektedir. Mevcut hatların çoğunun çok uzun olması, birçok hattın ring güzergâhına sahip olması ve en önemlisi de seferlerin elektronik ortamda sürekli denetime tabi tutulamaması, bu algının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Sürücü inisiyatifine bırakılan ve sadece şikâyet üzerine denetim ve kontrol mekanizmasının işletilmesi, otobüs sistemine olan kullanıcı güvenilirliliğinin % 59 düzeyinde olumsuz görüntü vermesinde ki diğer temel sebepler olarak belirtilebilir.

Anket cevaplarının % 66’sına yakını, sistem kullanıcı seyahatlerinin rahat bir ortamda yapılabildiğini ortaya koymaktadır. Bu durum müşteri memnuniyeti yönünden olumlu gibi gözükse de, işleticinin taşıdığı yolcu rakamlarına bakıldığında zirve saatlerinde bile ayakta rahat yolculuk yapılabilmemesine olanak sağlayan düşük talep probleminin sistemin önemli bir özelliği olabileceğine de işaret etmektedir. Bu sonuç işleticinin istemediği bir durumdur. Belediye otobüslerinin ayakta yolcu taşımak için tasarlanmış araç olmalarından ötürü, ayakta yolcu yoğunluğunun çok olması zirve saatler için normal ve beklenen bir durumdur. Bununla beraber kapasite kullanım oranı açısından Sakarya Büyükşehir belediye otobüs sisteminin verimli bir işletmeye sahip olmadığı görülmektedir.

Özel araç ve belediye otobüsü seyahat süresi arasındaki farkın belirlendiği soruya verilen cevaplar incelendiğinde, aradaki farkın ortalama 14 dakika gibi bir değerde olduğu belirlenmiştir. Bu değer kabul edilebilir sınırlar içerisinde olmasına rağmen, uygun hatların ve sefer sıklıklarının iş ve okul giriş çıkış saatleri yeterince dikkate alınmadan planlanmış olması, belediye otobüslerinin tercih edilmemesi ile yakından ilişkilidir.

Otobüs ile yapılan yolculuklarda, başlangıç ve bitiş noktaları olan duraklara erişim mesafeleri ile ilgili sorulara verilen cevaplar göz önüne alındığında, hem binerken hem de inerken sırası ile ortalama olarak 217 ile 227 m arasında yürüme mesafesinin olduğu görülmektedir. Durak mesafelerinin standartlarda belirtilen 300 ile 600m arasında olduğu göz önünde bulundurulduğunda, göreceli olarak durak mesafelerinin yakın olduğu, bunun da araçların çok sık dur-kalk yaparak birim zamanda kat edilecek olan yolu azaltıp seyahat süresini artırdığı ayrıca yakıt sarfiyatı ile amortisman payını yükselttiği belirtilmelidir.

Kullanıcı anketinin ikinci bölümü olan, sıralı puan verilip kullanıcı değerlendirmelerinin alındığı soruların cevapları incelendiğinde önemli bulgular elde edilmiştir. Anketin ikinci bölümünde katılımcılardan, talep ettikleri veya kendileri için önemli olan ölçütlerin puanlanması bununla beraber mevcut sistemin de değerlendirilmesi istenmiştir. Bu değerlendirme puanlarının analizi ve karşılaştırılması yapılarak, belediye otobüslerinden istenen veya beklenen hizmet ile mevcut durumda sunulan hizmetlerin performansı analiz edilmeye çalışılmıştır.

Otobüs kullanımını ve tercih edilme oranını arttıracak en etkili 8 faktörün puanlanması talep edildiğinde sıralamada; en yüksek puandan başlamak üzere; ücret, yolculuk süresi, güzergâh ve konforun öne çıktığı görülmektedir. Sakarya için en önemsiz unsurların ise, en düşük puandan başlamak üzere dakiklik ve erişilebilirlik olduğu belirlenmiştir. Belediye otobüs işletme performansı açısından en yüksek memnuniyetin olduğu faktörlerin ise ücretlendirme ve çevre ile ilgili stratejiler olduğu görülmektedir. Memnuniyetin en düşük olduğu parametreler ise zaman, konfor ve güvenlidir. Bu çıktılar açısından, *ücret*'in çok etkili bir parametre olarak SBB' ye ait otobüs işletim stratejilerinde karşılık bulduğu ifade edilebilir. Konfor, talep edilen bir parametre olmakla beraber, işletim sisteminin sağladığı memnuniyet düzeyi bu hususta istenen düzeyde değildir.

En yüksek katılımcı puanına sahip alt maddeler;

- 1-Elektrikli otobüslerin ulaşım filosuna katılması (4.160)
- 2-Aktarmanın ücretsiz olması (4.150)
- 3-Kişiselleştirilmiş kart hizmetinden duyulan memnuniyet (İndirimli kartlar ve serbest kartlar) (3.890)
- 4-SAKUS uygulaması (3.820)
- 5-Ücret tarifesinden duyulan memnuniyet (3.800)

olarak belirlenmiştir.

Ülke genelinde tüm büyükşehirlerin tarifeleri göz önüne alındığında en düşük 3. ücret tarifesini kullanıcılarına sunan SBB Belediye otobüs işletmesinin bu uygulamasının doğurması beklenen memnuniyet düzeyi, anket sonuçlarında da kendisini göstermiştir.

Anket analizlerine göre en düşük puana sahip performans ölçütleri,

- 1-Kart54 satış ve dolum noktalarının sayısının yetersizliği (2.450)
- 2-Belediye Otobüslerinin sefer aralıklarının yetersizliği (2.710)
- 3-Duraklardaki hatlarla alakalı asılan harita ve hareket saatlerinin yetersizliği (2.740)
- 4-Durakların hava şartları ve bekleme konusunda istenilen konforu sağlamaması (3.000)
- 5-Belediye otobüslerinin başlangıç ve bitiş çalışma saatlerinin yetersizliği (3.040)

olarak öne çıkmışlardır.

Anket sonuçlarında ortaya çıkan genel memnuniyetsizliğin başında Kart54'e erişememe sorunu gelmektedir. Sakarya ili bünyesinde toplu taşıma hizmetleri veren tüm araç gruplarında nakit paranın geçmediği tek grubun Belediye otobüsleri olmasının, bu sonucun oluşmasında ki en büyük

etken olduğu görülmüştür. Bu durum, bir taraftan hem işletmenin yolcu kaybetmesine yol açarken diğer taraftan da Kart54'de yaşanan temin etme ve dolum sorunlarının belediye otobüslerini kullanan yolcularda oluşan memnuniyetsizliği arttırdığı görülmüştür. Belediye otobüslerinin sefer aralıkları ve çalışma saatlerinden kaynaklanan sorunlar ise doğru planlama ile çözülebilecek sorunlar olarak gözükmemektedir. Mevcut durak konumlarının ve sahip olunan eski tarz korumasız fiziki koşulların, beklentileri karşılamaktan uzak olduğu belirtilmelidir.

Çalışmaya konu anket bünyesinde sorulan sorularda, bir yandan mevcut durum değerlendirilirken diğer yandan beklentiler ve isteklerde tespit edilmek istenmiştir. Anket sorularında bu bölümlerin sırayla sorulmaması, sorulara verilen cevaplar ve cevapların tutarlılığının yüksek düzeyde güvenilir çıkmasına yardımcı olmuştur. Katılımcı cevapları incelendiğinde sonuç olarak iki puan tablosu ortaya çıkmaktadır. İlk tablo, anketin sorulduğu yolcuların toplu ulaşımdan beklentilerinin ve isteklerinin sıralandığı tablodur. İkinci tablo ise mevcut durumda verilen hizmetin puanlandığı tablodur. Bu iki tablo arasındaki benzer ölçütlerin aldığı puanlamalar, değerlendirmelerin alt yapısını oluşturmaktadır. Anket sorularının ikinci bölümünün sonunda sorulan ve yolcuların toplu taşıma sisteminden beklentilerinin ve taleplerinin ne olduğunu öğrenme amacı taşıyan bölüme verilen cevaplarda ilk sıraları, Tablo 7'de verilen ölçütler yer almaktadır.

Tablo 7. Yolcuların Belediye Otobüslerinden Beklentisinin Puan Sıralaması

Performans Ölçütü	Önem derecesi Ort. Puan (0-5)
Ücret	4.465
Yolculuk Süresi (Zaman)	4.060
Konfor	3.945
Güzergâh (Erişilebilirlik)	3.945
Sefer Sıklığı (Erişilebilirlik)	3.845
Temizlik	3.805
Erişilebilirlik	3.765
Dakiklik	3.735

Mevcut durumun puanlanması ve değerlendirilmesinin amaçlandığı anket genelinde ortaya çıkan ölçüt ve puanlar aşağıdaki tablo'da görülmektedir.

Tablo 8. Yolcuların Mevcut Belediye Otobüsü Sistemini Değerlendirdiği Puan Sıralaması

Performans Ölçütü	Değerlendirmede verilen Ort. Puan
Fiyat	3.895
Çevre	3.539
Bilgilendirme	3.415
Güvenirlilik	3.390
Personel	3.373
Kurumsal	3.349
Erişilebilirlik	3.320
Güvenlik	3.223
Konfor	3.176
Zaman	3.000

Her iki tabloda görüldüğü üzere benzer ölçütlerin sıralamaları farklılaşmakta veya puan durumları değişmektedir. Ücret (fiyat) ölçütü, talep edilen ve mevcut sistemin değerlendirilmesinde en yüksek puan alan performans ölçütüdür. Bu durum talep edilen ücret tarifeleri ve karşılığında alınan hizmetin tatmin edici ve memnuniyet verici olduğu anlamını taşımaktadır.

Yolcuların toplu taşıma sisteminden beklentilerinin sıralandığı ilk tabloda fiyat ölçütünden sonra yolculuk süresinin, bir diğer ifade ile zaman kavramının öne çıktığı görülmektedir. Bu kavramın mevcut sistemin değerlendirilmesi amacıyla yapılan tabloda ki sıralaması ise, en sonda yer almaktadır. Bu durum, zaman konusunda oluşan yüksek talebin karşılanamadığı, buna bağlı olarak ta memnuniyetsizliğin oluştuğunu göstermektedir. Yolculuk süreleri ve zaman konusunda yapılacak iyileştirmelerin, mevcut sistem performansını iyileştireceği ifade edilmelidir.

Beklentilerin ve taleplerin sıralandığı tabloda üçüncü sırayı alan ölçüt ise konfordur. Mevcut sistemin değerlendirilmesi sonucu belirlenen tabloda, konforun yeri sondan ikinci sıradadır. Bu durum, verilen hizmette yeterli memnuniyet düzeyine ulaşamadığını, bu parametre özelinde de olumlu iyileştirmelerin yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Talep edilenler arasında en çok puan alan maddelerin bir diğeri güzergâh ile ilgili olan ölçüttür. Mevcut sistemin güzergâh ölçütü değerlendirmesi, tabloyu oluşturan anket sorularının erişilebilirlik konusu başlığı altında sorulduğu için, bu ölçütün değerlendirmesinin, erişilebilirlik başlığının aldığı puanla beraber yapılmasının uygun olduğu görülmüştür. Anket sonucu oluşan puanlara göre sıralamaya bakıldığında, bu parametre açısından da sistemin beklentilere karşılık veremediği görülmektedir.

Genel olarak her iki tablo karşılaştırıldığında ve anket sorularının alt maddelerinin en çok puan alan maddeleri incelendiğinde, memnuniyet üreten konu başlığının sadece ücret tarifesi olduğu görülecektir. Diğer konu başlıklarında ve alt başlıklarında yeteri kadar memnuniyet sağlanamadığı ve iyileştirmelere ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

6. Öneriler

Sürdürülebilir toplu ulaşım için mevcut durumun irdelenmesi ve kent içi hareketliliği yönetebilmek adına da mevcut verilerin işlenmesi gerekmektedir. Mevcut veriler işlendikten sonra sistemin performansı ölçülüp hizmet düzeyinin belirlenmesi gerekir. Bu çalışma, yukarıda bahsedilen yaklaşım dâhilinde yapılmış olup mevcut sistem verileri işlenmiş ve belediye otobüslerinin sunduğu hizmetin performansı değerlendirilmiştir.

Hatların hizmet düzeyleri hesaplanırken belediye otobüs hatlarının sefer sıklıkları, sefer aralıkları, sefer süreleri, kullanılan otobüsler ve özellikleri, ilgili güzergâhlar ve güzergâhlardaki erişim mesafeleri, güzergâh üzerindeki kritik noktalar, yolculuk sayımları, yolculuk yapıları, kent içi yollar, ulaşım hizmeti veren şoför bilgileri, elektronik veriler, kamu kurumları ve yapıları, çevre illerdeki toplu taşıma sistemleri, şehrin sosyolojik ve kültürel yapısı ile ilgili veriler gibi birçok veri toplanmış ve sayısallaştırılarak dokümanlaştırılmıştır. Bu dokümanlar, çalışmanın temel alt yapısını oluşturmuş ve verilerin doğru işlenmesine olanak sağlamıştır.

Mevcut veriler analiz edilip, belediye otobüslerinin sunduğu hizmet değerlendirildiğinde, Sakarya Büyükşehir Belediyesi bünyesinde hizmet veren belediye otobüslerinin sunduğu hizmetin yukarıda belirtilen bazı performans ölçütlerine göre yeteri kadar memnuniyet oluşturamadığı tespit edilmiştir. İstenilen düzeyde hizmet sunulamaması, doğrudan veya dolaylı yoldan sistem performansının belli oranda düşük ve verimsiz olduğunu göstermektedir. Kamu kaynakları kullanılarak verilen bu hizmetin daha verimli ve etkin hale getirilmesi kapsamında yapılan bu çalışmanın verileri ışığında bazı çözüm önerileri sunulmuştur. Bu çözüm önerileri tamamıyla teknik anlamda ve sürdürülebilir kent içi hareketliliği arttırabilmek adına etkin ve net sonuçlar sunma amacı taşımaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar kapsamında sunulan çözüm önerileri şunlardır:

Sakarya ölçeğinde toplu taşıma sistemi birçok farklı tür ile hizmet vermektedir. Bazı türler hizmet tekerrürü yapmakta ve verimliliği düşürmektedir. Örneğin Adnan Menderes Bulvarı üzerinde Taksi Dolmuş, Minibüs, Özel Halk Otobüsü ve Belediye otobüsleri beraber çalışmaktadırlar. Yolculuklar paratransit sistemlerde yoğunlaşmakta ve teşvik edilmesi gereken transit sistemler, etkisiz kalmaktadır. Paratransit sistemlerden olan dolmuşlar ve minibüsler sayısal yapıları ve çalışma sistemlerinin doğal sonucu olarak kent içi trafik sorunlarını arttırmaktadır. Bu tür örnekler göz önüne alındığında, Sakarya Büyükşehir Belediyesinin 2013 yılında yayınladığı Sakarya Ulaşım Ana Planının (SUAP) revize edilmesi ve toplu taşıma ana planının hazırlanması önerilmektedir. Sakarya Büyükşehir Belediyesi kurumsal yapısı incelendiğinde toplu taşıma şube müdürlüğünün görev ve sorumluluklarının ağır olduğu saptanmış, bu durumun getirdiği yoğun iş yükünün sürdürülebilir kentsel hareketlilik için gereken araştırma geliştirme çalışmalarının aksamasına yol açtığı görülmüştür. Kurumsal yapıda önemli yüklerden biri olan otobüs işletmesinin diğer büyükşehirlerde olduğu gibi kamu şirketi başlığı altında hizmetine devam etmesinde fayda görülmektedir. Bu durum çalışanların ve mevcut otobüs filosunun daha etkin hizmet vermesine imkân sağlamakla beraber, sektör ağır bürokrasiden kurtulacağı için hızlı işlemlerin yapılabilmesi ve kurulacak kamu teşebbüsü, hizmet performansının artmasına olanak sağlayacaktır. Yeni oluşacak bu yapılanmanın faydasını hem kamu kurumları hem de kamunun kendisinin göreceği aşîkârdır. Kazan – kazan olarak adlandırılabilir bu çözüm, hantal yapıdan daha efektif bir yapıya geçiş için oldukça önemli bir adım olacaktır

Çalışan personel yapısı incelendiğinde, verilmesi düşünülen ulaşım hizmeti için gerekli yeterlilik sayısının yakalanamadığı görülmektedir. Toplu ulaşım sürekli değişen ve gelişen bir yapıya sahip olduğu için bu değişimi ve gelişimi izleyerek sayısallaştıracak ve oluşturulan verileri analiz edebilecek teknik ve idari personele ihtiyaç duyulmaktadır.

Her geçen gün gelişen teknolojiye paralel olarak hizmet vermek durumunda olan ulaşım sektöründeki yenilikler takip edilememektedir. Sistem etkinliğinin artırılıp sürdürülebilmesi için kullanılması gereken bilgi teknolojileri ve ekipmanlardan gerektiği kadar faydalanılmadığı görülmektedir. Araç takip sistemi ve kamera sistemlerinin yanında personel ve arşiv yönetim sistemlerinin elektronik ortamlarda yapılması, geriye dönük tüm çalışmaların izlenebilme olanağını sağlayacaktır. Bu durum, bir yandan elde edilen veri ve bilginin kaybolmamasını sağlarken diğer yandan da ileriye dönük planlamalar yapılırken mevcut veri ve bilgi havuzuna erişim kolaylığını sağlayacaktır.

Sistem mekanizması sadece personelle değil elektronik ortamla da denetlenmelidir. Mevcut sistemde çalışan araçlar ihbar veya şikâyet sonrasında kontrol edilmekte ve izlenmektedir. Araçlar çalıştıkları süre zarfında sürekli izlenmeli ve değerlendirilmelidir. Bu durum, iç disiplini güçlendirdiği gibi toplam kaliteyi de arttıracaktır.

Araç filosunun tamamının dizel yakıt kullanması dışı olan bağımlılığı arttırmakta, çevre sağlığını olumsuz yönde etkilemekte ve sistem giderlerini arttırmaktadır. Yeni dünya düzeni çevreci yakıtlar olan LPG, CNG ve elektrikli araçlara yönelmeyi gerektirmekte, fosil yakıtlarına bağlı araçların ise terk edilmesini tavsiye etmektedir. Diğer büyükşehirler ve bünyelerindeki ulaşım şirketleri incelendiğinde, doğalgazlı ve elektrikli araçların tercih edildikleri, mevcut araçların da dönüşümlerinin yapılmaya başlandıkları görülmektedir. Sakarya Büyükşehir Belediyesi otobüs filosunun araç yaş ortalamasının 4,5 olması bir avantaj olmakla beraber, genç sayılabilecek bu filonun CNG'li araçlara dönüşümü yapılmalıdır. Özellikle çevresel unsurlar ve işletme giderleri dikkate alındığında filoya katılacak yeni araçların CNG'li veya elektrikli olması kamu yararına olacaktır.

Yolculuk sayıları incelendiğinde, 30 adet hattın çok azının verimli olduğu ve kapasite altında yolcu taşındığı görülmektedir. Yolculuk sayılarını artırabilmek adına yukarıda değerlendirmesi yapıp göreceli performans analiz sonuçlarına göre önemleri ortaya konulan göstergeler çerçevesinde gerekli adımlar atılmalı ve planlamalar çerçevesinde uygulamalara devam edilmelidir. Belediye otobüslerinin sadece Kart54 ile hizmet vermesi kartı olmayan kullanıcıları paratransit sistemlere yönlendirmektedir. Kart54 için gerekli yaygın ağ kurulmalı ve teşvik edici kampanyalar düzenlenmelidir.

Sakarya Ulaşım Ana Planı (SUAP) sonuçlarına göre dolmuş ve minibüsler için dönüşüm projeleri hazırlanmalı, bu projelerin finans ve işletme modelleri; mevcut esnaf odaları, sivil toplum kuruluşları, teknik danışmanlar ve yerel yöneticilerin ortak değerlendirmeleri sonucunda mutabık kalınarak belirlenmelidir. Bu şekilde ulaşım sektörünün tüm unsurlarının sisteme dâhil edilmiş onaylarına bağlı olarak, ilgili tüm paydaşların genel memnuniyeti temin edilmiş olacağından, uygulanan dönüşümün başarı ile sonuçlanmasına büyük katkı sağlanacaktır.

Toplu taşımayı özendirmek ve teşvik etmek için küçük yaşta olan çocuklardan başlanarak eğitim programları, aktiviteler ve şölenler düzenlenmelidir. Bu çalışmalar kamuoyunda gerekli farkındalığın ortaya çıkmasında fayda sağlayacaktır.

Otobüsleri daha verimli kullanmak adına bakım ve kontrollerin titizlikle yapılmasına önem verilmelidir. Hizmet dışı garajda bekleyen otobüslerin bakım ve kontrolleri mutlaka yapılmalıdır. Bu yüzden diğer büyükşehir belediyelerinde olduğu gibi Ulaşım Dairesi Başkanlığına veya kurulacak bir ulaşım kamu iştirakine ait makine ikmal bölümü oluşturulmalı, sadece ustalıkları ve uzmanlıkları otobüsler olan personellerle çalışılmalıdır. Araç bakım, kontrol ve akaryakıt gider verilerinin tek elde tutulması da planlamalara ve raporlamalara büyük fayda sağlayacaktır.

Şoförler sürekli eğitim görmelidirler. Eğitimler, çalışma ortamına motive olabilmek adına uzman eğitimcilerin sunacağı terapi şeklindeki eğitim metotlarını da içermelidir. Eğitimler zaruri olmaktan çıkıp istenen ve talep edilen etkinliklere dönüşmelidir.

7. Kaynakça

- [1] Ayataç, H., 2015 Yaşanabilir Şehirlerde Kentsel Ulaşımın Planlanması, MMG Dergi Sayı 82.
- [2] Hamacıoğlu, C. 2012 Kentsel Ulaşım Planlaması Karar Alma Mekanizmaları ve Süreçleri, Ders Notu.
- [3] Kırmızı, Z., Kolağasıoğlu, M. Ş., Tunalı ve Fehime, Ç., 2012, Kent içi ulaşım terimleri sözlüğü, İstanbul: Cinius Yayınları.
- [4] Adıyaman İçin Bir Monoray Çalışması Yüksek Lisans Tezi Günay Tümen İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Ulaştırma Mühendisliği Programı Ocak 2017.
- [5] Evren, G., 1995. Ulaştırma Planlamasında Gelişmekte Olan Ülkelere Özgü Sorunlar, 3. Ulaştırma Kongresi Bildiriler Kitabı, 11-24 s.
- [6] European Committee For Standardization, (2002). EN 13816 – Transportation – Logistics and Services – Public Passenger Transport – Service Quality Definition, Targeting and Measurement. Brussels.
- [7] <https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/son-sakarya-2017-cevre-durumu-raporu-20180806140843.pdf>. Erişim Tarihi: 07.04.2019.
- [8] T.C. Sakarya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü 2013. 2012 Sakarya İl Çevre Durum Raporu. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sakarya.
- [9] Sümbüloğlu, K. (1993). Biyoistatistik, Özdemir Yayıncılık, Ankara.