

FARKLI YOLCU TİPLERİNE GÖRE OTOBÜS İÇERİSİNDEKİ YOLCU HAREKETLERİNİN VE BEKLENTİLERİNİN İNCELENMESİ

Ahmet Gümüş* , Doç. Dr. Muammer Özkan**

*HEXAGON STUDIO, KOCAELİ

**Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, İSTANBUL

ÖZET

Trafik sıkışıklığı ve çevre sorunları nedeniyle, yerel yönetimler otobüs sistemleri de dâhil olmak üzere, toplu taşıma sistemlerini geliştirmek için farklı çalışmalara yatırım yapmaktadır. Temel amaç, toplu taşıma sistemlerinin çekiciliğini ve verimliliğini arttırmaktır. Bu kapsamda, toplu taşımadaki yolcu davranışlarının incelenmesi ve analizi ile ilgili çalışmalar yürütülmektedir. Bu çalışmalar sayesinde sistemin işleyişi ve kullanıcı ihtiyacı ile ilgili önemli geri bildirimler sağlanmaktadır. Şehir içi toplu taşıma araçlarının en önemlilerinden bir tanesi olan yolcu otobüslerinin iç alanlarının doğru şekilde tasarlanması, hem yolcuların memnuniyetini, hem de yolculuk kalitesini etkileyen çok önemli bir tasarım adımıdır. Tasarımın doğru yapılabilmesi için kullanıcı eklentilerinin doğru şekilde tespit edilmesi gerekmektedir. Söz konusu beklentilerin karşılanması tasarım için önemli bir girdi teşkil etmektedir. Araç içi yerleşim planlarının farklı insan profillerinin kullanacağı uygun bir şekilde tasarlanması gerekmektedir. Daha fazla kullanıcının memnun olabileceği iç mekân tasarımları yapmak tüm toplu taşıma araç üreticilerinin ve yerel yönetimlerin ortak hedefi haline gelmeye başlamıştır. Bu projede toplu taşıma araçlarında koltuk yerleşimine bağlı olarak yolcuların kullanmayı tercih ettikleri ve etmedikleri alanların belirlenmesi ve elde edilecek çıktılar doğrultusunda araç içi koltuk yerleşiminin ve ayakta durma alanlarının düzenlenmesi için gerekli bilgi birikiminin elde edilmesi planlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Ergonomi, Koltuk Yerleşimi, Otobüs, Toplu Taşıma, Yolcu Analiz

ACCORDING TO DIFFERENT PASSENGER TYPES, INVESTIGATION OF PASSENGER MOVEMENT AND EXPECTATIONS IN BUSES

ABSTRACT

Due to the traffic congestion and environmental problems, local governments, including their bus systems, is to invest in different activities to improve their public transport systems. The main purpose is to increase the efficiency and attractiveness of public transport systems. In this respect, studies have been conducted on the analysis of the behavior of public transportation passengers. Through these studies important feedbacks have been provided on operation of the system and the user needs. One of the most important means of public transport within the city is passenger buses. Designing the interior of the passenger buses in the right way is an important step affecting the passengers ' satisfaction, as well as the quality of the journey. In order to pass this step by all means, user expectations should be identified correctly. To be able to meet these expectations is an important input to the design. These designs should be optimal for the usage of different human profiles. It has started to become common goal for all public transport manufacturers and local governments to satisfy more passengers with improved interior designs. The goal of this project is identifying the areas that the passengers prefer or do not prefer in public transport vehicles in relation to the seating layout and by using this data arranging the layout of the seating and standing areas inside the vehicle. In this project; the identification of areas in public transport that passengers prefer and not prefer depending on the layout and according to these outputs it is planned to obtain necessary knowledge for in-vehicle seat layout and standing areas.

Keywords: Ergonomics, Seating Layout, Bus, Public Transport, Passenger Analysis

1. GİRİŞ

Günümüzde şehir içi trafik yoğunluğunu azaltmak için yolcuların toplu taşımayı tercih etmesi istenmektedir. Bu nedenle belediyeler, yolculara toplu taşıma ile rahat ve güvenilir bir yolculuk geçirecekleri bir ortam sağlamaya çalışmaktadırlar. Ülkemizde ulaşımaya yönelik yatırımların değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalar yürütülmektedir[1].

Bu proje ile mevcut şehir içi toplu taşıma araçları içerisinde yolcu davranışı incelenerek yolcuların beklentilerine uygun şekilde araçların iç alanlarının tasarlanması amaçlanmıştır. Bu duruma bağlı olarak yolcu memnuniyetinin artırılması hedeflenmiştir. Yapılan araştırmalarda İstanbul'da günde yaklaşık 5.000.000 yolcunun toplu taşıma araçlarını kullandığı görülmüştür[2]. Bu nedenle proje için pilot bölge olarak İstanbul seçilmiş olup İETT Genel Müdürlüğü'nden destek alınmıştır. Projede toplu taşıma araçlarında koltuk yerleşimine bağlı olarak yolcuların kullanmayı tercih ettikleri ve etmedikleri alanların belirlenmesi ve elde edilecek çıktılar doğrultusunda araç içi koltuk yerleşiminin ve ayakta durma alanlarının düzenlenmesi için gerekli bilgi birikiminin elde edilmesine çalışılmıştır.

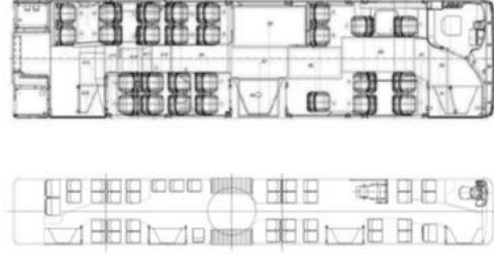
2.YÖNTEM

Projede yolcu taşımacılığına yönelik üretilmiş 12 ve 18 metre uzunluğunda iki adet şehir içi otobüsü içerisine yolcu hareketlerini kayıt edecek şekilde görüntü alma cihazları yerleştirilmiştir. Kayıt edilen görüntülerin veri tabanına işlenmesi için bir yazılım sistemi geliştirilmiştir. Yazılım geliştirme aşamasında farklı kaynaklardan yararlanılmıştır[3]. Farklı yolcu tiplerinin ve değişiminin olduğu güzergâhlar belirlenerek ve yolcuların yoğun olduğu zaman dilimleri dikkate alınarak yolcu hareketlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmalar sayesinde sistemin işleyişi ve kullanıcı ihtiyacı ile ilgili önemli geri bildirimler sağlanmıştır.

- Yolcu otobüslerinin en doğru şekilde tasarlanması için;
- Araç içinde kullanılmayan kör alanların belirlenmesi,
- Farklı özelliklerdeki yolcuların ilk ve ikinci tercih ettikleri koltuk tipleri ve yerleri,
- Yolcuların inmek istedikleri kapılara ulaşabilme durumu,
- Kapı sayısı ve ölçülerinin yolcu sirkülasyonu açısından yeterlilik seviyesi
- Otobüslerin duraklarda bekleme süreleri ve trafiğe etkileri incelenmiştir.

Projede kullanılan 12m ve 18m otobüslerin oturma düzeni, koltuk bölgeleri, kapı bölgeleri havuz bölgeleri detaylı şekilde incelenmiştir (**Error! Reference source not found.**). Yolcuların araç içi hareketlerinin tamamının görüntülenebilmesi için alternatif kamera konumları belirlenmiştir. Böylelikle araç içinde tekerlek

üstü gibi yolcu tarafından tercih edilmeyen bölgelerin belirlenmesi amaçlanmıştır.



Şekil 1. 12m ve 18m Otobüs Yerleşim Düzeni

Kaydedilen görüntüler belirli zaman aralıkları ile otobüs üzerinden proje kapsamında geliştirilen yazılım sistemine kayıt işlemi için aktarılmıştır. Görüntüler ekran başında izlenerek yolcu hareketleri ve özellikleri yazılım veri tabanına kaydedilmiştir(**Error! Reference source not found.**).



Şekil 2. Otobüs İçi Kayıt Görüntüsü

Kamera görüntülerinin veri haline dönüştürülmesinde kullanılacak yazılımın algoritması oluşturulmuştur. Yolcular, cinsiyet, yaş, fiziksel durumuna ve yük taşıma durumlarına göre sınıflandırılmıştır(**Error! Reference source not found.**). Tanımlaması yapılan yolcuların araç içi konumlarına bağlı olarak yolcu hareketlerini araç içi yerleşim planları üzerinde belirlenmesini sağlayan yazılım algoritması oluşturulmuştur.



Şekil 3. Yazılıma Yolcu Girişinin Yapılması

Kaydedilen görüntüler izlenerek, yolculara ait tüm özellikler ile birlikte seyahat esnasındaki tüm hareketleri

programa girilerek yolcu tercihlerinden oluşan veri dosyaları oluşturulmuştur(**Error! Reference source not found.**).

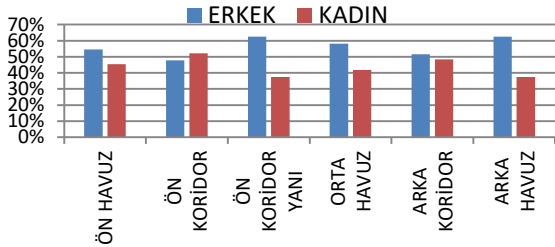


Şekil 4. Yazılım Programında Otobüs İçi Yolcu Yerleşimi

Tüm seferlerde yolcu hareketleri ve karakteristiklerinin %80'inin işlenebilir seviyede kaydedilmesi hedeflenmiş ve gerçekleştirilmiştir.

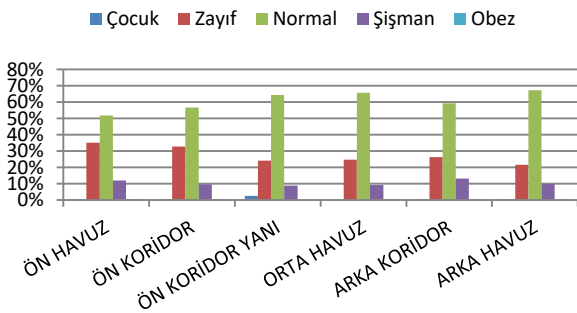
3.SONUÇLAR

Sanayi Bakanlığının desteği ile SANTEZ olarak gerçekleştirilen bu çalışmada görüntülerin sisteme kaydedilmesi ile elde edilen veriler analiz edilerek yolcunun cinsiyetine, yaşına ve fiziksel durumuna göre otobüs içerisindeki tercihleri incelenmiştir. Veriler sonucunda erkeklerin daha çok ön koridor yanı ile arka havuz bölgesini tercih ettiği, kadınların ise ön ile arka koridorları tercih ettiği bilgisi elde edilmiştir(**Error! Reference source not found.**).



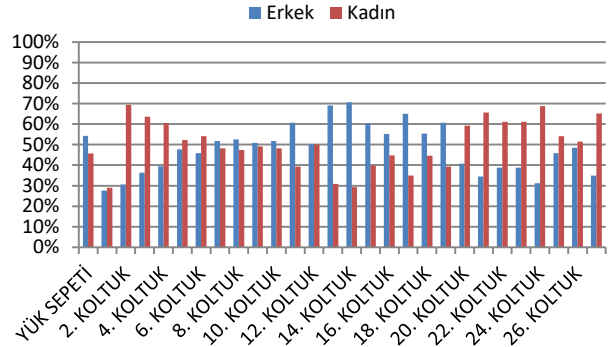
Şekil 5. Yolcu Cinsiyetine Göre Yolcunun Koridor ve Havuz Bölge Tercihi

Yolcunun fiziksel durumuna göre veriler incelendiğinde zayıf olan yolcuların daha çok otobüsün ön tarafını tercih ettiği belirlenmiştir(**Error! Reference source not found.**).



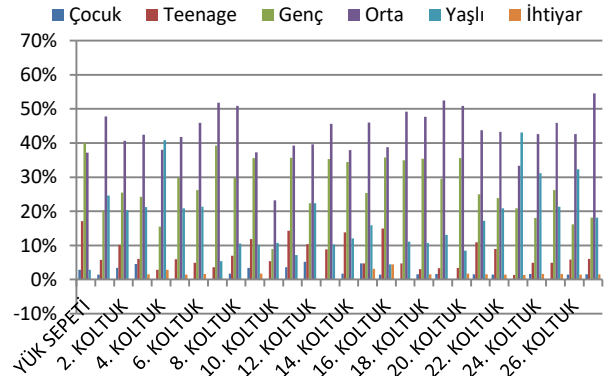
Şekil 6. Yolcunun Fiziksel Durumuna Göre Yolcunun Koridor ve Havuz Bölge Tercihi

Yolcunun cinsiyetine göre veriler incelendiğinde erkek yolcuların otobüsün orta bölümünde bulunan koltukları, kadın yolcuların ise ön ve arka bölümde bulunan koltukları tercih ettiği belirlenmiştir(**Error! Reference source not found.**). Ayrıca otobüslerde bulunan yükleme alanına da yolcuların oturduğu gözlenmiştir.



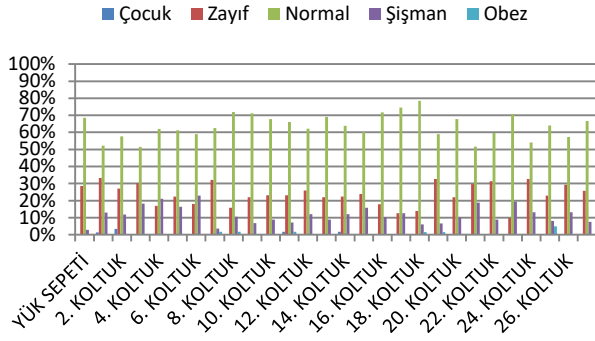
Şekil 7. Yolcu Cinsiyetine Göre Yolcunun Koltuk Tercihi

Yolcuların yaşına göre veriler değerlendirildiğinde orta yaşlıların gençlere göre otobüsün ön bölgesinde bulunan koltukları tercih ettiği fark edilmiştir(**Error! Reference source not found.**).



Şekil 8. Yolcu Yaşına göre Yolcunun Koltuk Tercihi

Yolcuların fiziksel durumuna göre veriler değerlendirildiğinde zayıf kişilerin daha çok otobüsün ön ve arka bölümündeki koltukları tercih ettiği fark edilmiştir(**Error! Reference source not found.**).



Şekil 9. Yolcuların Fiziksel Durumuna göre Koltuk Tercih

18 metre uzunluğundaki otobüsten alınan verilere bakıldığında inişlerin çoğunluğunun orta kapıdan gerçekleştiği görülmüştür(**Error! Reference source not found.**).



Şekil 10. Yolcuların Kapılara göre İniş-Biniş Oranları

Proje sonunda elde edilen veriler ile yolcu özelliklerine göre otobüs içerisinde yolcu davranışları incelenmiştir. Toplu taşımayı kullanan genel yolcu özellikleri belirlenerek uygun yerleşim planı için gerekli veriler elde edilmiştir. Geliştirilen metodoloji toplu taşıma araçları tasarım sürecine dahil edilmiş olup araç içi yerleşim düzeni hazırlanırken ilgili standart ve regülasyonlar ile beraber bu çalışmadan elde edilen bilgi birikimi dikkate alınacaktır.

Projede bir sonraki adım olarak yolcuların araca biniş ve inişleri gözlemlenerek araç içi yoğunluk haritası çıkartılabileceği düşünülmektedir. Bu durumun otobüsün duraklarda bekleme süresine ve buna bağlı olarak trafığe olan etkisinin elde edilebileceği öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Bilgiç, Ş., Evren, G.(2002), “Türkiye’de Ulaştırma Yatırımlarının Değerlendirilmesi İçin Bir Çok Ölçütlü Yöntem Önerisi”, Doktora Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü
2. <http://www.iett.gov.tr/tr/main/pages/istanbulda-toplu-tasima/95>
3. Banks, J., Carson II, J. S. and Nelson, B. L.(1996). “Discrete-Event System Simulation”, Prentice Hall, New Jersey.