

TOPLU TAŞIMA ARAÇLARI İÇİN DURACAK İKAZ DÜĞMESİ TASARIMI

A STOP BUTTON DESIGN FOR THE PUBLIC TRANSPORT VEHICLES

Kasım Serbest, kserbest@sakarya.edu.tr

Özet

Şehir içi toplu taşımanın en büyük yükünü karayolu taşımacılığının üstlendiği ülkemizde, toplu taşımanın en önemli unsuru otobüslerdir. Her gün yüz binlerce kişi, şehir içi ulaşımda otobüslerden faydalanmaktadır. 2000'li yıllar ile birlikte şehir içi ulaşımda kullanılan otobüslerin birçok bileşeninde iyileşme kaydedilmiştir. Bu bileşenlerden biri de duracak ikaz düğmeleridir. Günümüz otobüslerinde, eskilere kıyasla çok daha rahat ulaşılabilen ve çok sayıda ikaz düğmesi bulunmaktadır. Ancak bu durum, ikaz düğmesine yanlışlıkla ve istemsiz olarak basılmalara sebep olmaktadır. Bundan dolayı otobüs, duraklarda gereksiz yere durup kalkmaktadır. Durup kalkmaların sayısı arttıkça yolcular gerilmekte ve bazen şiddetli tartışmalar yaşanmaktadır. Bu çalışma, bahsedilen soruna çözüm olabilecek yeni bir ikaz düğmesi tasarımına yöneliktir. Çalışma kapsamında, Pahl ve Beitz tarafından ortaya atılan kavramsal tasarım süreçlerinden de faydalanılarak yeni bir ikaz düğmesi tasarımı yapılmıştır. Ortaya çıkan yeni çözüm, ülkemizdeki otobüslerde yaygın olarak kullanılan diğer ikaz düğmeleri ile karşılaştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: İkaz düğmesi, Toplu taşıma, Mühendislik tasarımı.

Abstract

The most important element of public transport is buses in our country where the greatest difficulty of city public transport undertaken by the road. Hundreds of thousands people benefit from buses on city transport everyday. Many components of buses using city transport have been improved in the 2000s. One of these components is stop buttons. There are a lot of stop buttons at today's buses and it is easier to reach them but this situation could cause to press stop button by mistake. Therefore, the bus stops at the station unnecessarily. Passengers will be nervous and it will be violent discussion increasing the number of stop. This study contains a new stop button design that will be the solution to the problem. A new stop button has been designed using Conceptual Design Approach that has been suggested by Pahl and Beitz in this study. The new solution of stop button has been compared with other stop buttons using on buses extensively in our country.

Keywords: Stop button, Public transport, Engineering design.

1. Giriş

Şehir içi ulaşımda toplu taşıma araçlarının yeri büyüktür. Özellikle büyük şehirlerde yaşayanlar için toplu taşıma araçları vazgeçilmez bir ulaşım unsurudur. Şehir içi toplu taşımayı çeşitlendirmek amacıyla hafif raylı sistemler [1] üzerine yatırımlar gerçekleştirilmektedir. Ancak ülke geneline bakıldığında, şehir içi toplu taşımanın en büyük yükünü karayolu taşımacılığı üstlenmektedir [2] Karayolu taşımacılığının da en önemli unsuru toplu taşıma otobüsleridir.

Sadece İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa ve Adana Büyükşehir Belediyelerinin otobüs filolarındaki araç sayısı yaklaşık 7000 adettir [3-7]. Buradan anlaşılıyor ki her gün yüz binlerce kişi otobüslerde yolculuk etmektedir. Ayrıca ülkemizde BMC, MAN, Mercedes – Benz, Otocar ve Temsa gibi lider otomotiv şirketlerine ait köklü otobüs üretim tesisleri bulunmaktadır. Ülkemiz, otobüslerin yolcu taşımacılığında büyük öneme sahip olduğu bir yer oluşunun yanı sıra otobüs üretimi ve Ar-Ge faaliyetleri açısından da önemli bir konumdadır. Otomotiv Sanayii Derneği (OSD) verilerine göre 2013 Ocak-Haziran döneminde bir önceki yıla göre otobüs üretimi yaklaşık %64, otobüs ihracatı ise yaklaşık %28 artmıştır [8].

Önceleri en büyük amacı, insanları bir yerden başka bir yere nakletmek olan şehir içi ulaşım otobüsleri günümüzde çok daha konforlu araçlar haline gelmiştir. 2000’li yıllar ile birlikte şehir içi ulaşımında kullanılan otobüslerin ısıtma ve soğutma sistemleri, otomatik kapı mekanizmaları, yolcu koltukları ve şoför kabini başta olmak üzere birçok bileşeninde önemli derecede iyileşme kaydedilmiştir. Bu bileşenlerden biri de duracak ikaz düğmeleridir. Geleneksel tasarımlarda duracak ikaz düğmeleri, otobüs kapılarının hemen üzerine ve otobüs tavanına yerleştirilmekteydi ve sayıları birkaç adedi geçmemekteydi. İnsan boyunun üzerinde bir yükseklikte konumlandırılmaları ve araç içinde sınırlı sayıda olmaları duracak ikaz düğmelerinin fonksiyonelliğini olumsuz etkilemekteydi. Günümüzdeki otobüslerde duracak ikaz düğmeleri, yolcu koltuklarının yan taraflarına, otobüs kapılarının hemen önündeki tutamaklara ve koridorlardaki tutamakların üzerine yerleştirilmektedir. Yetişkin bir insanın yaklaşık olarak bel hizası ile omuz hizası seviyesine yerleştirilen ikaz düğmelerinin sayısı, bazı otobüs modellerinde 15’in üzerine çıkmaktadır. Bu haliyle tüm yolcular (çocuk, yaşlı, engelli ve yetişkin) ikaz düğmelerine çok rahat bir şekilde ulaşabilmektedir. Ancak bu durumun önemli bir dezavantajı vardır. Özellikle yolcu sayısının fazla olduğu sabah ve akşam saatlerinde kalabalık olan otobüsler içinde hareket alanı giderek daralmakta ve yolcular yanlışlıkla ikaz düğmelerine basmaktadırlar. Bu yanlışlıklar genellikle, hareket alanı daralan yolcuların sırtlarıyla, çantalarıyla veya elindeki torba ve poşetlerle ikaz düğmelerine temas etmeleri şeklinde oluşur. Başka bir istemsiz temas durumu da yaşlı yolcuların hareket halindeki otobüs içinde dengelerini sağlayabilmek için en yakındaki tutamağa tutunmak isterken ikaz düğmesine basmalarıdır. İstmeden de olsa ikaz düğmesine basılması, otobüsün o durakta durmasına neden olur. Bu durum zaman kaybına sebep olmaktadır. Çok kalabalık otobüslerde ikaz düğmesine yanlışlıkla basılması sonucu otobüsün durakta gereksiz yere durması birkaç kez tekrarlanır. Gereksiz yere durup kalkmalar sonucunda yolcular arasında şiddetli tartışmalar yaşanabilmektedir. Bu olumsuzluklar toplu taşıma hizmeti veren kuruluşların da dikkatini çekmektedir. Şekil 1, böyle bir olumsuzluğa meydan vermemek için geliştirilen bir çözümü göstermektedir.



Şekil 1. Üzerine koruma aparatı monte edilmiş duracak düğmesi

Şekil 1’de görülen çözümde, ikaz düğmesine göre bükülmüş bir metal levha ve levhayı tutamağa sabitleyen bir aparat yer almaktadır. Bu çözüm, yolcuların ikaz düğmesine yanlışlıkla temas etmesini engelleyecek niteliktedir; ancak estetikten yoksundur ve fazladan harcama gerektirmektedir. Yukarıda bahsedilen soruna kalıcı bir çözüm getirebilmek amacıyla yeni bir ikaz düğmesinin tasarlanması daha faydalı olacaktır.

2. Tasarım Aşaması

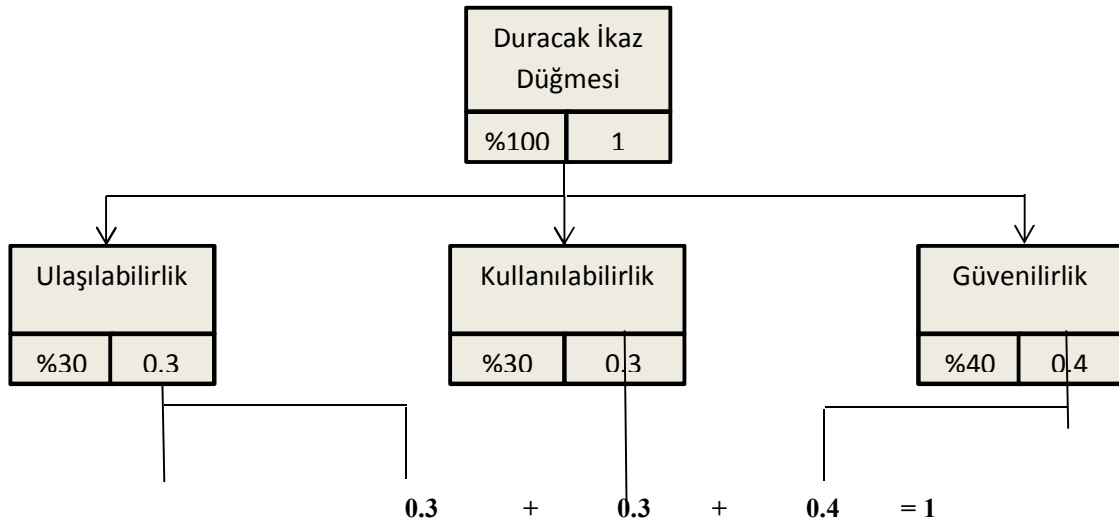
Yeni bir ikaz düğmesi tasarımı gerçekleştirebilmek için Pahl ve Beitz [9] tarafından önerilen ve öğrencileri Feldhusen ve Grote [10] tarafından daha da geliştirilen sistematik yaklaşımdan faydalanılmıştır. Bu yaklaşım, soyuttan somuta doğru ilerleyen ve gittikçe ayrıntılı hale gelen tasarım sürecini sadece sezgiye ve yaratıcılığa bağlı olmaktan çıkarıp sistematik tekniklere dayandırmaktadır [11]. Sistematik tasarım; amacın netleştirilmesi, kavramsal tasarım, şekillendirme tasarımı ve ayrıntılı tasarım aşamalarından oluşmaktadır. Amacın netleştirilmesi ve kavramsal tasarım aşaması, tasarım işleminin önemli bir kısmının oluşturmaktadır. Kavramsal tasarım, ürün geliştirme süreçlerinde faydalı araçlar sunmaktadır [10, 12, 13]. Bu çalışmada kavramsal tasarım aşamalarından olan değerlerin ölçülmesi yönteminden faydalanılmıştır.

2.1. Değerlendirme ölçütlerinin belirlenmesi

Tasarım işlemi sonucunda ortaya çıkacak ürünün, istenilen fonksiyonları ne derecede karşılayabildiğini tespit edebilmek için bir takım ölçütlerin belirlenmesi gerekir. Duracak ikaz düğmesinin yerine getirmesi beklenen üç özellik aşağıda belirtilmiştir.

- **Ulaşılabilirlik:** İkaz düğmesinin herkes tarafından ulaşılacak bir konumda ve yeterli sayıda oluşunun ölçütüdür.
- **Kullanılabilirlik:** Yolcuların ikaz düğmesine kolaylıkla uyum sağlayabilmelerinin ve ikaz düğmesini zorlanmadan kullanabilmelerinin ölçütüdür.
- **Güvenilirlik:** İkaz düğmesinin, yanlışlıkla basılmaya meydan vermeyecek bir tasarıma sahip oluşunun ölçütüdür.

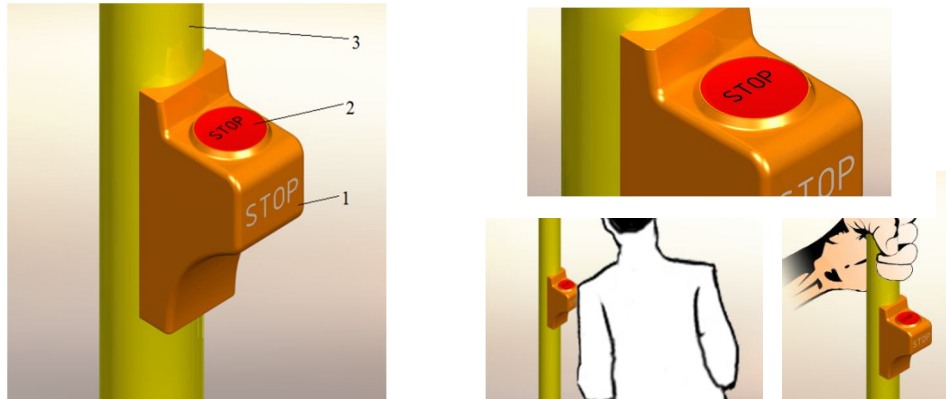
Endüstriyel ürün tasarımı açısından bakıldığında kullanılabilirlik, ulaşılabilirliği de kapsayan genel bir kavramdır. Ancak bu çalışmada kullanılabilirlik ölçütü daha ziyade mekanik işlevselliği belirtmektedir. Ulaşılabilirlik, bir ikaz düğmesi için öncelik arz eden bir özellik olarak görüldüğünden kullanılabilirlikten ayrı olarak ele alınmıştır. Yukarıda belirlenen ölçütlerin her biri eşit ağırlığa sahip olabileceği gibi önem durumuna göre farklı ağırlıklara da sahip olabilirler. Duracak ikaz düğmesinde güvenilirlik ölçütü, diğer ölçütlere nazaran daha önemlidir; çünkü yanlışlıkla basılmaları engelleyebilecek niteliktedir. Değerlendirme ölçütleri ve ölçütlerin ağırlıkları Şekil 2'deki amaçlar ağacında görülmektedir.



Şekil 2. Amaçlar ağacı

2.2. Duracak ikaz düğmesinin tasarımı





Bölüm 2.1'de bahsedilen amaçları karşılayabilecek yeni bir ikaz düğmesinin tasarımı Şekil 3'de görülmektedir. Tasarım işlemi bir CAD (Computer Aided Design – Bilgisayar Destekli Tasarım) yazılımında gerçekleştirilmiştir. İkaz düğmesi, gövdenin üst kısmına yerleştirilmiş ve bir miktar gövdenin içine gömülmüştür. Bu sayede, düğmeye istem dışı basmanın önüne geçilmesi amaçlanmıştır.



Şekil 3. Duracak ikaz düğmesi. 1- gövde, 2- düğme, 3- tutamak.

Bu yeni tasarımın, amaçlar ağacında belirtilen ölçütleri ne derece karşıladığını görmek ve kullanılan diğer ikaz düğmeleri ile karşılaştırmak için değerlendirme işlemi uygulanmıştır. Ülkemizdeki toplu taşıma otobüslerinde yaygın olarak kullanılan diğer duracak ikaz düğmeleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Ülkemizdeki otobüslerde kullanılan ikaz düğmeleri

	Tasarım A	
	Tasarım B	
	Tasarım C	
Geleneksel tasarım	Tasarım D	Eski model otobüslerdeki duracak ikaz düğmesi
	Tasarım E	Yeni tasarım

Ülkemizdeki otobüslerde kullanılan ikaz düğmeleri (Tasarım A, B, C), geleneksel ikaz düğmeleri (Tasarım D) ve bu çalışma kapsamında tasarlanan yeni ikaz düğmesinin (Tasarım E) Değerlendirmesi için hazırlanan değerlendirme diyagramı [10] Tablo 2’de görülmektedir. Her bir tasarımın değerlendirme ölçütlerini karşılama durumu 0 – 4 arasında aldıkları puanlarla ölçülmüştür. Bu puanların Alman Mühendisler Birliği (VDI) [10] tarafından hazırlanan VDI 2225 rehberindeki karşılıklarına aşağıda yer verilmiştir [14].

- 0: Yetersiz çözüm
- 1: Orta düzey çözüm
- 2: Uygun çözüm
- 3: İyi çözüm
- 4: Çok iyi çözüm

Burada, yetersiz çözüm kullanıcıya hiç faydası olmayan veya çok az faydası olan ve yapısal eksikliği bulunan durumu ifade eder. Orta düzey çözüm, kullanıcıya faydası olan ancak buna rağmen yapısal eksikliği bulunan durumu; uygun çözüm ise bir takım eksiklikleri olmasına rağmen gerekli yapısal

duruma sahip ve faydalı bir çözümü ifade eder. İyi çözüm, yapısal açıdan sorunsuz ve kullanıcı için elverişli bir çözümdür. Çok iyi çözüm, üstün seviyede ve neredeyse ideal bir çözümü ifade eder [15].

Tablo 2. Değerlendirme diyagramı. w: ağırlık

Değer Analizi		Tasarım A		Tasarım B		Tasarım C		Tasarım D		Tasarım E	
Ölçüt	Oran	Değer	w	Değer	w	Değer	w	Değer	w	Değer	w
Ulaşılabilirlik	0.3	4	1.2	4	1.2	4	1.2	0	0	4	1.2
Kullanılabilirlik	0.3	3	0.9	3	0.9	3	0.9	2	0.6	3	0.9
Güvenilirlik	0.4	2	0.8	1	0.4	1	0.4	4	1.6	3	1.2
	$\Sigma=1$	$\Sigma w=2.9$		$\Sigma w=2.5$		$\Sigma w=2.5$		$\Sigma w=2.2$		$\Sigma w=3.3$	

Tasarımların ölçüt ağırlıkları (w), ölçütün amaçlar ağacında belirlenen yüzdelik ağırlığı (oran) ile değer analizi puanı (değer) çarpılarak hesaplanmıştır. Daha sonra her bir ölçüt için hesaplanan ağırlıklar toplanarak tasarımın toplam ağırlık değeri (Σw) bulunmuştur. Diyagramda da görüldüğü gibi en yüksek toplam puanı Tasarım E (yeni tasarım) almıştır ve bir ikaz düğmesinden beklenen üç özelliği optimum şekilde karşılamaktadır. Bu yönüyle, en iyi çözüm olarak değerlendirilebilir. Tasarım D (geleneksel tasarım) güvenilirlik ölçütü bakımından en yüksek yeterlikteki tasarım olarak görülmektedir; ancak tüm ölçütler göz önüne alındığında en uygunsuz çözüm olduğu görülmektedir. Toplam puanlara bakıldığında Tasarım A en iyi ikinci çözüm konumundadır.

3. Sonuç

Bu çalışma ile toplu taşıma otobüslerinde karşılaşılan ve gerginliklere sebep olan bir sorunun ortadan kaldırılması amacıyla yeni bir duracak ikaz düğmesi tasarlanmıştır. Bu tasarımın, var olan diğer tasarımlara göre daha iyi bir çözüm olduğu görülmüştür. Bu tarz ince ayrıntıları da göz önüne alarak yapılan tasarımlar kullanıcıya olduğu kadar tüketiciye de fayda sağlayacaktır. Yolcularının memnuniyetini her şeyin üzerinde tutan Belediyeler ve toplu taşıma hizmeti veren diğer kuruluşlar, daha iyi çözümler ve yüksek konfor sunan araçları, her geçen gün filolarına katmaktadırlar. Bu yönüyle bakıldığında çözüme yönelik daha iyi seçenekler sunan üreticiler, yüksek rekabetin yaşandığı günümüz koşullarında farklılık yaratacaklardır.

Hiç şüphe yok ki çözüme yönelik daha faydalı alternatifler sunmak her zaman mümkündür. İkaz düğmelerine dikkatsizlik sonucu ve istem dışı basılmanın önüne geçilebilir; ancak yolcular ineceği durağı karıştırdığında veya ikaz düğmesine çok erken bastığında otobüs bir şekilde durmak zorunda kalacaktır. Yanlış bastığının farkına varan yolcu şoförü uyarabilir ve şoför, kabinde bulunan bir düğme (veya başka bir unsur) yardımıyla ikaz uyarısını sonlandırabilir.

Referanslar

- [1] Öğüt, K.S. ve Evren, G. “Türkiye’de kentsel raylı sistemlerin gerekliliği ve uygulamada dikkat edilecek konular”, Uluslararası Demiryolu Sempozyumu, Türkiye, 1-10, 2006.
- [2] Kaya, S. “Türkiye’de ulaştırma sektörünün genel görünümü ve sorunları”, İzmir Ticaret Odası AR&GE Bülten, 31-38, 2008.
- [3] İETT İşletmeleri Genel Müdürlüğü Performans Programı, 2012.
- [4] Erişim yeri: www.ego.gov.tr [Erişim tarihi: Nisan 2013].
- [5] Erişim yeri: www.eshot.gov.tr [Erişim tarihi: Nisan 2013].
- [6] Erişim yeri: www.bursa.bel.tr [Erişim tarihi: Nisan 2013].
- [7] Erişim yeri: www.adana-bld.gov.tr [Erişim tarihi: Nisan 2013].
- [8] Erişim yeri: www.osd.org.tr/raporlar/ [Erişim tarihi: Mart 2014].
- [9] Pahl, G. ve Beitz, W. “Engineering Design”, London: Springer – Verlag, 1988.
- [10] Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J. ve Grote, K.H. “Engineering Design – A Systematic Approach”, London: Springer – Verlag, 2007.
- [11] Mayda, M. ve Börklü, H.R. “Yeni bir kavramsal tasarım işlem modeli”, TUBAV Bilim Dergisi, 1, 1, 13-25, 2008.
- [12] Hashemian, M. ve Gu, P. “A function representation scheme for conceptual mechanical design”, Proceedings of International Conference on Engineering Design 97, Tampere, 211-214, 1997.
- [13] Strawbridge, Z., McAdams, D. ve Stone, R. “A computational approach to conceptual design”, Proceedings of ASME Design Engineering Technical Conference. Montreal, 15-25, 2002.
- [14] Borille, A., Gomes, J., Meyer, R. ve Grote, K. “Applying decision methods to select rapid prototyping technologies”, Rapid Prototyping Journal, 16, 1, 50-62, 2010.
- [15] Birch, A., Hon, K.K.B. ve Short, T. “Structure and output mechanism in Design for Environment (DfE) tools”, Journal of Cleaner Production 35, 50-58, 2012.