

Metrobüs İşletmesi İle İlgili Olarak Meydana Gelen Kazaların ve Etkileşimlerin İrdelenmesi

Yük. Müh. Kubilay Akbulut, Arş. Gör. Aydın Kıcı

İstanbul Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü 34320, Avcılar/İSTANBUL
Tel: (0533) 051 8584

kubilayakbulut@outlook.com

Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü
Çünüt/Merkez/Isparta

Tel: (0246) 211 1222

Tel: (0554) 926 8731

aydinkici@gmail.com

Yrd. Doç. Dr. N. Özgür Bezzin

İstanbul Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü 34320, Avcılar/İSTANBUL
Tel: (0533) 663 9755

ozgur.bezzin@istanbul.edu.tr

Öz

Hızlı otobüs hatları, gelişen ve nüfusu hızla artan büyükşehirlerde işlevsel ve ekonomik bir ulaşırma sistemi olarak yerini almıştır. Ülkemizde, İstanbul’da Metrobüs ismi ile uygulanan hızlı otobüsler İngilizce’de “Bus Rapid Transit” olarak anılmaktadır. Hızlı otobüslerin performanslarının ve yararlarının irdelenmesi önemlidir, zira bu sistemin, ulaşım ihtiyacına uygunluğu irdelenebilir ve en uygun halde geliştirilebilir. Bu çalışmada hızlı otobüs hatları, İstanbul Metrobüs Hat’tı üzerinde yoğunlaşarak, irdelenmiştir. Bu irdeleme; Metrobüs hattının tanımı, dünya üzerindeki örneklerinin kıyaslanması ve nihayetinde İstanbul Metrobüs Hat’tında 2007 ve 2016 yılları arasında meydana gelen kazaların tür ve sayılarının tespitiyle tamamlanmıştır. Gerçekleşen olayların tespitinde 2007 ve 2016 yılları arasında etkin gazete arşivleri incelenmiş ve gerçekleşen olaylar türlerine göre sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma sonrası, gerçekleşen olayların yerleri, olaylar sonucu ortaya çıkan durumlar, ölü/yaralı sayısı gibi veriler elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler sonucunda İstanbul Metrobüs Hattı’nın performansı, aşırı yoğunluk ve karayolu ile olumsuz etkileşimler bağlamında irdelenmiştir.

Anahtar sözcükler: Metrobüs, İstanbul, Kaza, Hızlı Otobüs, Bariyer

Giriş

Metrobüs hatları, 2000’li yılların başından itibaren yaygın şekilde tercih edilmeye başlanmıştır. Nüfus artışına bağlı olarak ulaşım ihtiyacının artması sonucu Hızlı Otobüs Hat’ları pratik bir çözüm sunmaktadır. Bunun yanı sıra trafikteki araç sayısının artmasına bağlı olarak gaz salınımlarının yükselmesi sonucu Hızlı Otobüs Hat’ları yeşil ulaşım sistemleri olarak kendini göstermektedir. Araç sayısının artması, gaz

salınımlarının yanı sıra, trafik yoğunluğunu artırmaktadır. Hızlı Otobüs Hat'ları araç trafiğinden ayrı hareket ettiği için trafikten etkilenmemektedir. Bu koşullar Hızlı Otobüs Hat'larının çokça tercih sebebi olmasında etkilidir (LIU ve diğerleri, 2013). Bu yaygınlaşmanın sonucu olarak da hizmet performansları, güvenlik performansları, güvenilirlikleri ve konfor koşulları açısından incelenmeleri gerekmektedir. Bu çalışma İstanbul Metrobüs Hattı üzerinde meydana gelen kazalar üzerinde yoğunlaşmıştır.

Metrobüs Tanımı ve Örnekleri

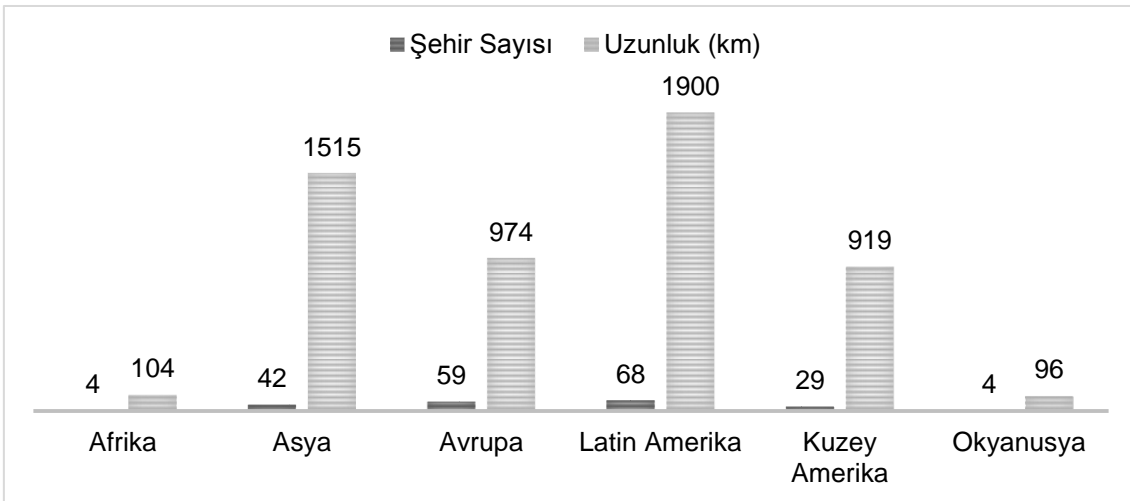
Metrobüs karayolu trafiğinden ayrılmış yol üzerinde hareket eden, hat genelinde kontrollü giriş-çıkış ile oluşan duraklarla hizmet veren ve hat boyunca anlık bilgi akışına müsaade eden, lastik tekerlekli akıllı ulaşım sistemidir (Carrigan, 2013).

Metrobüs hatları ilk yatırım maliyeti olarak raylı sistemlere göre daha düşüktür. Hızlı Metrobüs Hat'ları ortalama 6,36 milyon \$/km'ye (1990 yılı Amerikan doları) inşa edilmektedir. Bu değer Hafif Raylı Sistem'in (16,40 milyon \$/km) yarısından daha az ve Ağır Raylı Sistem'lerinin (79,66 milyon \$/km) onda birine denk gelmektedir. (Zhang,2009)

Metrobüs hatlarının en büyük yararı yolculuk sürelerinin kısılmasıdır. Johannesburg (Güney Afrika) Metrobüs Hat'tı hizmet vermeye başladıktan sonra yolculuk süreleri 13 dakika (%10), Guangzhou'da ise yolculuk süresi %29 kısalmıştır (Carrigan, 2013). Bu durum İstanbul Metrobüs hattında 52 dakika ile kendini göstermektedir (Söyler, 2013). Ayrı karayolu şeridi üzerinden, Metrobüs araçlarının ortalama hızları, karma trafik taşıyan komşu şeritlerden yüksek olabilmektedir. Metrobüs hattı üzerinde ortalama hareket hızı 40 km/saat mertebesinde olup, 80 km/saat mertebesine çıkabilmektedir.

Dünyadaki Metrobüs Örnekleri

Hızlı Otobüs Hatları, ülkemizde 2007 yılında kullanıma açılmıştır. Dünya genelinde metrobüs hatlarda toplamda 206 şehirde hizmet vermekte ve günde ortalama 34 milyon kişi taşımaktadır. Dünya genelinde toplamda 5.508 km uzunluğunda metrobüs hattı bulunmaktadır.

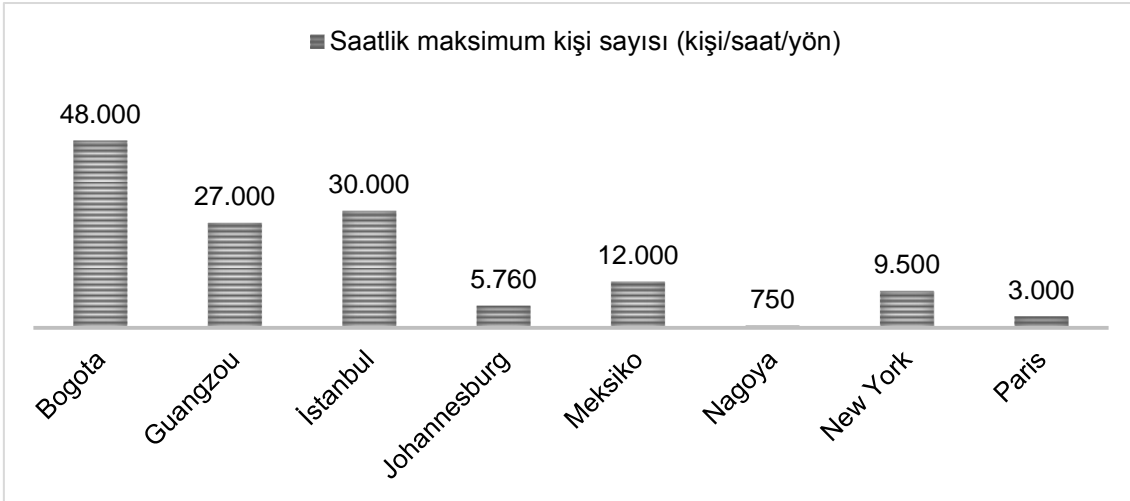


Şekil 1: Toplam uzunluk ve metrobüs hattı bulunan şehir sayılarının kıtalara göre değişimi.

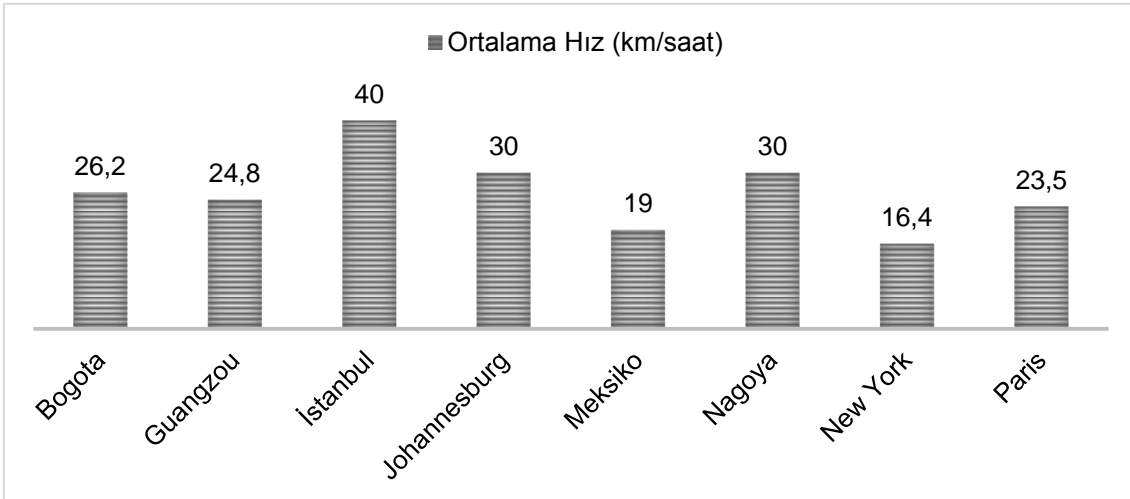
Bu çalışmada İstanbul Metrobüs Hattının yanı sıra Bogota (Kolombiya), Guangzou (Çin), İstanbul (Türkiye), Johannesburg (Güney Afrika Cumhuriyeti), Meksiko (Meksika), Nagoya (Japonya), New York (Amerika Birleşik Devletleri, Brooklyn) ve Paris (Fransa) örnekleri incelenmiştir.



Şekil 2: Günlük ortalama kişi sayısından örnek metrobüs hatlarının kıyaslanması.



Şekil 3: En yoğun saatlerde taşınan kişi sayısının kıyaslanması.



Şekil 4: Ortalama seyahat hızı açısından örneklerin kıyaslanması

Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4’da işletme özellikleri açısından yukarıdaki örnekler kıyaslanmaktadır.

İstanbul Metrobüs Hattı

İstanbul Metrobüs Hattı, Edirne-İstanbul-Ankara hattını birbirine bağlayan D-100 karayolu üzerinde, ortadaki iki şeridin bariyerler ile ayrılmasıyla oluşturulmuş 52 km uzunluğunda bir hattır. Hat, normal koşullarda 6 şerit (3 gidiş, 3 geliş) olan D-100 karayolunun emniyet şeritlerinin daraltılması ve araç şeritlerinin daraltılması ile 2 şerit oluşturulmuştur. Bu durum güvenlik zafiyetleri doğurmakta ve sonraki bölümlerde incelenmektedir. Hat uçtan uca Beylikdüzü - Söğütlüçeşme durakları arasındadır ve 15 Temmuz Şehitler Köprüsü (Boğaziçi Köprüsü) üzerinden geçmektedir. Köprü geçişinde ayrı bir şeride sahip olmayan metrobüs hattı, diğer araçlarla karışarak, en sağ şeridi kullanmak koşuluyla, köprü geçişini tamamlamaktadır. Hat toplamda 4 faz olarak faaliyete geçirilmiştir. (Yurdagül,2012)

Hat üzerinde hareket sağ şerit yerine sol şeritten ilerlemektedir. Bu durum araçların farkında olarak/olmayarak metrobüslerle yarışa girmelerini engellemektedir. Bunun yanı sıra araçların metrobüs hareket hızından görece olarak etkilenmesini engellemektedir. Örneğin yoğun saatlerde araç trafiği 20 km/saat hızda akarken, metrobüsler daha yüksek hızlarda hareket etmektedir. Metrobüs hareketi araç trafiğine paralel (sağdan) ilerlediği takdirde, araç sürücüleri hızlarını istem dışı olarak metrobüslere göre ayarlayabilirler. Bu durum gerçekleşirse, ölümcül olmasa dahi, araç trafiğini aksatacak kazalara sebebiyet verebilir. Metrobüs hattı, günlük 750.000 kişi taşımaktadır. İş çıkışı ve sabah saatleri gibi yoğun saatlerde 25 saniyede bir otobüs gelmekte ve bu sayede yoğun saatlerde bir yönde 30.000 kişiye hizmet vermektedir. (İlcalı, 2013)

İstanbul Metrobüs Hattında Meydana Gelen Kazalar ve Olaylar

Bu çalışmada metrobüs hattının hizmet vermeye başlamasından sonra metrobüs hattında meydana gelen veya araç/yaya trafiği sonucu metrobüs hattını etkileyen kazalar dikkate alınmıştır.

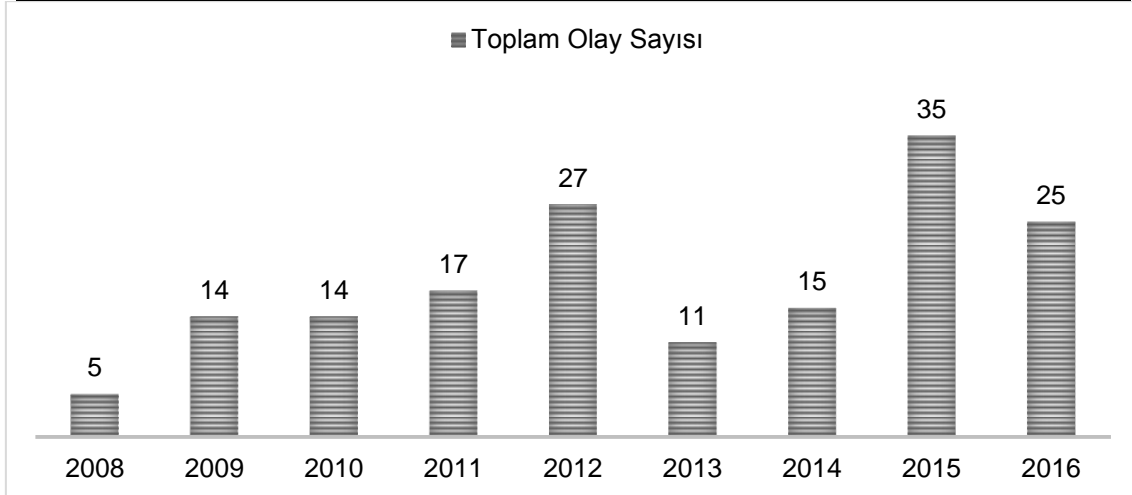
Kentlerimizde kaza haberlerini düzenli bir şekilde toplayan ve özellikle toplu taşıma unsurlarının performanslarını yakından takip etmeye yönelik habercilik yapana ana akım gazetelerinin internet arşivlerinde yapılan araştırmalar sonucu 2008 yılından 2016 yılsonuna kadar toplamda 164 adet münferit kaza/aksaklık gerçekleştiği tespit edilmiştir. Bu olaylarda toplamda 142 olay sonrası seferlerde aksama olmuş, toplamda 208 kişi yaralanmış ve 22 kişi hayatını kaybetmiştir. Tablo 1’de tespit edilen kaza türleri ve sayıları kümelendirilmiştir.

Şekil 5’de ise tespit edilen olayların yıllara göre değişimi irdelenmektedir.

Tablo 1: Olayların Sınıflandırılması.

Olay Tipi	Olay Kodu	Açıklama
Aşırı Yoğunluk	1	Duraklarda yaşanan aşırı yoğunluklardan dolayı gazetelerde yer alan haberler

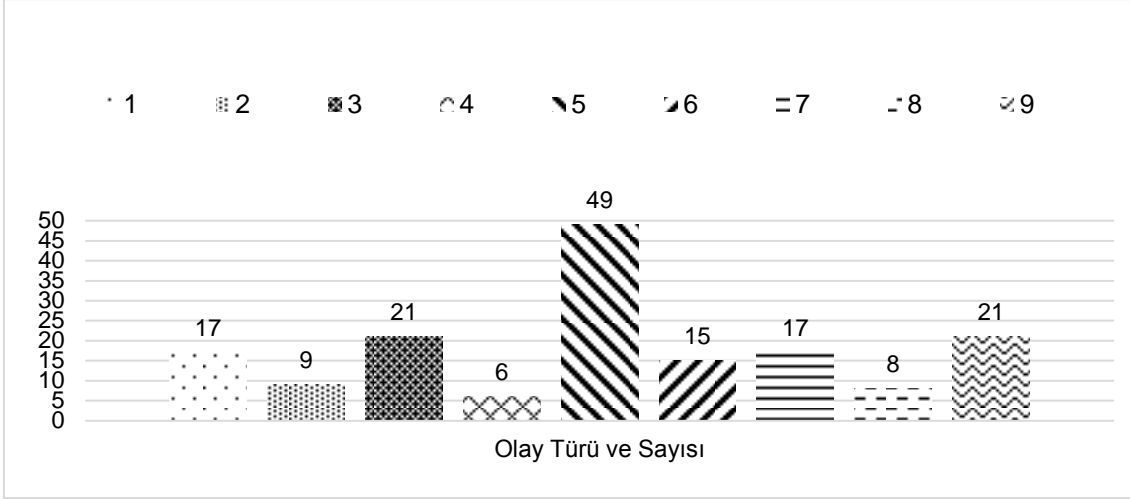
İş Kazası ve Dış etmenler	2	İş Kazaları ve yürüyüş yollarında ki aksaklıklar ve hatta insan dışı canlıların girmesi
Teknik Arıza	3	Teknik arıza yaşayan metrobüslerin yolda kalması
Lastik-Teker Arızası	4	Lastik arızası yaşayan metrobüslerin yolda kalması
Metrobüs Yoluna Giren Araç	5	D-100 Karayolunda metrobüs hattına giren araçların oluşturduğu kazalar
Metrobüsün Yolcuya Çarpması	6	Yolcu hatalarından dolayı (Karşıdan karşıya geçme gibi) gerçekleşen kazalar
Metrobüslerin Çarpışması ve Kazası	7	Metrobüslerin şoför hatası vb. etkenlerle yaptığı birbirlerine çarparak veya münferit kazaları
Hava Şartları Aksama- Kaza (Kar)	8	Hava şartlarından dolayı gerçekleşen sıkıntıların yarattığı beklemler
Taciz-Güvenlik Eksiği-Kavga	9	Hatta yaşanan kavga, taciz, cinayet gibi güvenlik eksigi kaynaklı olaylar



Şekil 5: Tespit edilen olayların yıllara göre dağılımı.

Tablo 1’de gösterilen olay gruplarına göre gerçekleşen olaylar gruplandırıldığında, en çok olay “Metrobüs Yoluna Araç Girmesi” grubunda meydana gelmiştir (49 olay). Bunu takiben “Teknik Arıza” ve “Taciz-Güvenlik Eksiği-Kavga” gruplarında 21 olay tespit edilmiştir (Şekil 6).

Tablo 2’de görüldüğü üzere, “Aşırı Yoğunluk” grubunda en çok olay Şirinevler’de yaşanmıştır. “Teknik Arıza” grubunda en çok olayın Çağlayan bölgesinde yaşanması eğimle ilişkilendirilebilir. “Taciz-Güvenlik Eksiği-Kavga” grubunda ise en çok olayın Zincirlikuyu durağında yaşanması yine yoğunlukla ilişkilidir.



Şekil 6: İstanbul Metrobüs Hat'tında tespit edilen olayların gruplandırılması.

Tablo 2: Olay gruplamalarının en sık yaşandığı duraklar.

Olay Kodu	Olay Tipi	Durak
1	Aşırı Yoğunluk	Şirinevler
2	İş Kazası ve Dış etmenler	Avcılar
3	Teknik Arıza	Çağlayan
4	Lastik-Teker Arızası	Genel
5	Metrobüs Yoluna Giren Araç	Merter
6	Metrobüsün Yolcuya Çarpması	Cevizlibağ
7	Metrobüslerin Çarpışması ve Kazası	Edirnekapı
8	Hava Şartları Aksama- Kaza (Kar)	Hat
9	Taciz-Güvenlik Eksikliği-Kavga	Zincirlikuyu

Aşırı Yoğunluk grubunda olaylar hem durak içi hem de metrobüs içi durumu kapsamaktadır. Hat'taki durakların hatta paralel şekilde uzun yerleşmesi, durak içi yaya sirkülasyonunu etkilemektedir. Zira hem metrobüse binmek için bekleyen yolcuların olması hem de duraktan çıkmak veya durağa girmek için yolcuların hareketi sonucu hareketi engelleyecek direnç meydana gelmektedir. Durakların ortalama genişliğinin 3,5 metre mertebesinde olduğu düşünüldüğünde durakların yetersiz kalacağı aşikârdır. Yoğunluk, Taciz-Güvenlik Eksikliği- Kavga grubunu da direk olarak etkilemektedir.

İş Kazası ve Dış Etmenler, Hava Şartları ve Aksama ve Metrobüslerin Yayaya Çarpması gruplarındaki olaylar, hattın dış etmenlerden çok çabuk şekilde etkilendiğini göstermektedir. Hattın günde ortalama 750.000 kişi taşıdığı düşünüldüğü takdirde, aksamalar önem arz etmektedir. Teknik Arıza grubunda meydana gelen olaylar, özellikle hat ilk hizmet vermeye başladığı zaman kendini göstermiştir. Bu durum süreç içerisinde deneyim (Deneme-Yanıma) odaklı olarak azaltılmıştır.

Metrobüs Yoluna Giren Araç grubundaki olaylar, güvenliği en çok tehdit eden unsurlardır. Zira araçların dâhil olduğu kazalarda ölü/yaralı olması, diğer gruplara göre, daha yüksek ihtimaldir. Bir önceki bölümde de bahsedildiği gibi, hat hizmete açılırken emniyet şeritleri ve araç şeritleri daraltılmıştır. Bu durum olası araç kazalarında araçların direk olarak metrobüs yoluna/bariyerlerine çarpmasına sebebiyet vermektedir.

Metrobüslerin Çarpışması ve Kazası, araçların insan (şöfor) sayesinde kılavuzlanması ile ilişkilendirilebilir. Buna karşın olarak raylı sistemler kılavuzlanma raylar vasıtası ile olduğu için, insan hatası ihtimali indirgenmektedir.

Sonuçlar

İstanbul Metrobüs Hat'tı günlük ortalama 750.000 kişi taşınması ve saatlik maksimum kişi sayısının 30.000 kişi olması kapasitesinin sınırında olduğunu göstermektedir (Söyler,2013). TÜBİTAK tarafından 2013 yılında yapılan çalışmada da bu durum dile getirilmiştir.

Hızlı Otobüs Hat'larının önemi kent büyüklüğüne göre değişmelidir. Orta ölçek nüfus yoğunluğuna sahip illerde toplu taşıma büyük rol oynaması gerekir. Buna karşın yüksek nüfuslu şehirlerde ise metro hattının bir alternatifi olarak ele alınmalıdır (Liu ve diğerleri, 2013). Aşırı yoğunluk nedeniyle, tespit edilen 30 adet olayda 1 kişi hayatını kaybetmiştir. Aşırı yoğunluğa çözüm olarak her ne kadar sefer sayılarının artırılması çözüm olarak görünse de, mevcut duruma uygun değildir. Zira halihazırda yoğun saatlerde 25 saniyede bir metrobüs gelmektedir. Daha sık metrobüs seferi yapılması, hem işletme prensipleri (yolcuların inme-binme süreleri) hem de güvenlik açısından (hat içinde metrobüslerin birbirine yakın seyretmesi) uygun değildir. Bu nedenle, asıl önlem metrobüs hattının İstanbul ana ulaşım hattından ayrılarak, raylı sistemlere yardımcı bir hat konumuna getirilmelidir.

Kazalar bölümünde irdelendiği gibi metrobüs yoluna araç girmesi olay grubunda tespit edilen 49 olayda, 9 kişi hayatını kaybetmiş ve 32 kişi yaralanmıştır. Özellikle araçların metrobüs hattına girmesi olaylarının sıklıkla yaşandığı bölgelerde (Sefaköy Durağı ve Merter durağı çevresi) esnek halatlı bariyerler yerine beton bariyerler kullanılabilir. Ancak beton bariyerlerin kesit ölçüleri yüksek olduğundan (taban genişliği 60 ile 75 cm), boyut açısından daha avantajlı 3 Kirişli Çelik Bariyer Sistemlerinin veya Kutu Kiriş Çelik Bariyer Sistemlerinin kullanılması araçların bariyerleri aşmasını engelleyecektir (Sheikh,2009)

Kaynaklar

Carrigan, A. ve diğerleri (2013), Metrobüs Sistemlerinin Sosyal, Çevresel ve Ekonomik Etkileri,Embarq, İstanbul.

Söyler, H. ve Tamgacı E.S. (2013), Toplu Taşıma Sistemleri ve Yeni Nesil Trambüs, 6. Ulaşım Sempozyumu ve Fuarı,TRANSİST 6. Ulaşım Sempozyumu ve Fuarı - ICC 2013 Bildiri Kitabı, s. 75-88, 25-26 Aralık, İstanbul.

Ilıcalı, M., ve diğerleri (2013), İstanbul Ulaştırma Sisteminde Modlar Arası Entegrasyon ve Dengeli Modal Dağılımı, 6. Ulaşım Sempozyumu ve Fuarı,TRANSİST 6. Ulaşım Sempozyumu ve Fuarı - ICC 2013 Bildiri Kitabı, s. 140-146, 25-26 Aralık, İstanbul.

Yurdağül, E., (2012), İstanbul Avcılar-Söğütluçeşme Metrobüs Sisteminin Bileşenlerinin Değerlendirilmesi ve Dünyadaki Metrobüs Sistemleri İle

Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Liu , Z. C., ve diğerleri, (2013), Lessons of Bus Rapid Transit From Nine Cities in China, Transportation Research Board 2013 Annual Meeting, Washington, Amerika Birleşik Devletleri, 2013

Zhang, M., (2009), Meta-Analysis of Cost Characteristics, Carrying Capacities, and Land Use Impacts, Transportation Research Board, Washington, Amerika Birleşik Devletleri, 2009

Sheikh, N., M., ve diğerleri, (2009), Analysis of Roadside Safety Devices for Use on Very High Speed Roadways, Texas Department of Transportation Research and Technology Implementation Office, P.O. Box 5080, Austin, Texas 78763-5080

<http://www.brtdata.org>, Cities, İstanbul, 2016

<http://metrobus.iett.istanbul/tr/metrobus/pages/metrobus-tarihce/222>, Tarihçe,2016