

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

OTOBÜS YOLU UYGULAMALARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ: ÜMRANIYE ÖRNEĞİ

Yüksek Lisans Tezi

KASIM ALTUNBEY

İSTANBUL,2014

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KENTSEL SİSTEMLER VE ULAŞTIRMA YÖNETİMİ**

**OTOBÜS YOLU UYGULAMALARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ: ÜMRANIYE ÖRNEĞİ**

Yüksek Lisans Tezi

KASIM ALTUNBEY

Tez Danışmanı: Öğr. Gör. Dr. NURBANU ÇALIŞKAN

İSTANBUL,2014

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KENTSEL SİSTEMLER VE ULAŞTIRMA YÖNETİMİ

Tezin Adı: Otobüs Yolu Uygulamalarının Değerlendirilmesi:Ümraniye Örneği

Öğrencinin Adı Soyadı: Kasım ALTUNBEY

Tez Savunma Tarihi : 16.01.2014

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Enstitümüz tarafından onaylanmıştır.

Doç. Dr. Tunç BOZBURA
Enstitü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa ILICALI
Program Koordinatörü

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmzalar

Tez Danışmanı:

Öğr. Gör. Dr. Nurbanu ÇALIŞKAN

Üye

Doç. Dr. Murat ERGÜN

Üye

Prof.Dr. Tuncer TOPRAK

ÖNSÖZ

Çalışmalarım boyunca değerli bilgi, görüş, destek ve önerilerini benden esirgemeyen, her talep ettiğimde sınırlı vaktini ayırıp tez görüşmelerimi kabul eden değerli danışman hocam Öğr. Gör. Dr. Nurbanu ÇALIŞKAN' a, renkli kişiliği ve değerli fikirleriyle bana destek olan Sayın Doç.Dr. Murat ERGÜN hocama, iş yerimdeki esnek çalışma saatlerimi kabul eden değerli Müdürüm Feyzullah AKYIL'a, Böylesine faydalı bir Yüksek Lisans Programını ülkemize kazandıran Prof. Dr. Mustafa ILICALI'ya ve Yard. Doç. Dr. Nilgün CAMKESEN'e; ayrıca bana Yüksek Lisans olanağını sunan Türkiye Belediyeler Birliği'ne ve Ümraniye Belediye Başkanım Sayın Hasan CAN'a teşekkürü bir borç bilir, varlık ve sevgisi ile bana güç veren, desteğini benden bir an olsun esirgemeyen eşim Fatma Eda ALTUNBEY'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İstanbul 2014

Kasım ALTUNBEY

ÖZET

OTOBÜS YOLU UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

ÜMRANIYE ÖRNEĞİ

Kasım Altunbey

Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi

Tez Danışmanı: Öğr. Gör. Dr. Nurbanu ÇALIŞKAN

Ocak 2014, 136 Sayfa

Kent içi ulaşım; hızlı kentleşme, sanayileşme ve nüfus artışı ile gün geçtikçe yoğunlaşmaya başlamıştır. Bu bağlamda ulaşım da çeşitli alanlarda gelişim beklenmektedir. Bu nedenle özellikle mega kentlerde toplu taşıma sistemleri ile trafik yoğunluğunun azaltılması amaçlanmaktadır. Toplu taşımada, raylı sistemler ve otobüs taşımacılığı en yaygın kullanılan yöntemlerdir. Plansız ve kaçak yapılaşmadan dolayı raylı sistemler, kentin her yerinde uygulanamamaktadır. Bu nedenlerden dolayı otobüs yolu uygulamaları alt yapı ve işletme maliyetleri de düşük olduğundan günümüzde en çok kullanılan sistemlerdir. Bu tez çalışmasında; Birinci bölümde otobüs yolu uygulamalarının genel bir anlatımı yapılmıştır. İkinci bölümde otobüs yollarının türleri ile dünyadan örnek verilmiştir. Üçüncü bölümde, Otobüs yollarının ve duraklarının tasarımı ile Türkiye’ de yapılmış Otobüs yolu uygulamaları hakkında detaylı olarak inceleme yapılmıştır. Dördüncü bölümde, Otobüs yolu uygulamalarının yapıldığı Ümraniye örneği incelenmiş olup çalışmanın hazırlık, uygulama ve işletme safhaları ayrı ayrı sunulmuştur. Beşinci bölümde ise uygulama ile ilgili sıkıntılara değinilmiş ve çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Otobüs Yolu, Trafik, Ulaşım, Ümraniye

ABSTRACT

APPLICATION EVALUATION OF BUS ROAD:

EXAMPLE ÜMRANIYE

Kasım Altunbey

Urban Systems and Transport Management

Thesis Supervisor: Educ. Check. Dr. Nurbanu ÇALIŞKAN

January 2014, 136 Pages

Urban transport, rapid urbanization, industrialization and population growth began to concentrate every day. In this context, it is expected that the development of transport in various fields. Therefore, especially in mega cities with public transport system is intended to reduce traffic congestion. In public transport, rail and bus transport systems are the most widely used method. Because without unplanned and illegal construction of rail systems, are applied all over the city . For these reasons, the bus route infrastructure and applications is also low operating costs are now the most widely used system. In this thesis, the first section is an overview of the bus route application is made. In the second part of the bus route from the world is an example of the type. In the third section, with the design of bus routes and stops in Turkey made on the implementation of bus routes has been evaluated in detail. In the fourth chapter, the bus route Ümraniye examples of applications that do not work examined the preparation, implementation and operational phases are presented separately. In the fifth chapter of troubles related applications are addressed and solutions are presented.

Keywords: Bus Highway, Traffic, Transportation, Ümraniye

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|----|
| TABLolar..... | ix |
| ŞEKİLLER..... | xi |
| KISALTMALAR..... | xv |
| 1.GİRİŞ..... | 1 |
| 2. OTOBÜS YOLU UYGULAMALARI..... | 5 |
| 2.1 TRAFİK AKIMI YÖNÜNDEKİ OTOBÜS ŞERİTLERİ..... | 5 |
| 2.2 TRAFİK AKIMINA TERS YÖNDEKİ OTOBÜS ŞERİTLERİ..... | 9 |
| 2.3 OTOBÜSLER İÇİN AYRILAN CADDELER..... | 11 |
| 2.3.1 Kanada Vancouver’da Granville Caddesi..... | 12 |
| 2.3.2 Londra’da Oxford Caddesi..... | 12 |
| 2.4 AYRILMIŞ OTOBÜS YOLLARI..... | 13 |
| 2.5 EKSPRES YOLLARDAKİ OTOBÜS ŞERİTLERİ..... | 14 |
| 2.6 OTOBÜSLERE TRAFİK IŞIKLARI İLE ÖNCELİK VERİLMESİ..... | 16 |
| 2.7 ÖNCELİKLİ DİĞER OTOBÜS YOLU UYGULAMALARI..... | 16 |
| 2.8 OTOBÜS YOLU UYGULAMA TECRÜBELERİNDEN ELDE EDİLEN BİLGİLER..... | 17 |
| 3. OTOBÜS YOLLARININ TASARIMI..... | 20 |
| 3.1 OTOBÜS YOLUNUN GEOMETRİSİ..... | 20 |
| 3.1.1 Yolun Yatay Güzergahı..... | 21 |
| 3.1.2 Yolun Düşey Güzergahı..... | 23 |
| 3.2 KAVŞAKLARIN TASARIMI..... | 25 |
| 3.2.1 Kavşakların Tasarımına Genel Bakış..... | 25 |
| 3.2.2 Kavşakların Tasarım Detayları..... | 26 |
| 3.2.2.1 Kavşakların boyutu..... | 26 |
| 3.2.2.2 Kavşaklarda sola dönüşler..... | 27 |
| 3.2.2.3 Kavşaklarda yaya geçitleri..... | 27 |
| 3.2.2.4 Kavşaklarda korumalı yaya boşluğu..... | 29 |
| 3.2.2.5 Kavşaklarda işaretlemeler..... | 30 |
| 3.2.2.6 Kavşaklarda şerit hizalama..... | 31 |
| 3.2.2.7 Kavşaklarda şerit dengesi..... | 31 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2.2.8 Kavşaklarda döngüler..... | 32 |
| 3.2.2.8.1 Kavşaklardan sonra uygulanan döngüler.. | 33 |
| 3.2.2.8.2 Kavşaklardan önce uygulanan döngüler.... | 33 |
| 3.2.2.9 Kavşaklarda döngü işaretleri..... | 34 |
| 3.2.2.10 Aynı yöndeki otobüs şeritleri için kavşak tasarımı..... | 35 |
| 3.3 DURAKLARIN TASARIMI..... | 40 |
| 3.3.1 Duraklar İçin Ölçüt ve Standartlar..... | 40 |
| 3.3.2 Durakların Yer Seçimi Ölçütleri..... | 40 |
| 3.3.3 Bölünmemiş Yollardaki Durakların Yerleri..... | 41 |
| 3.3.4 Kavşak Kollarındaki Duraklar..... | 41 |
| 3.3.4.1 Trafik ışığı kontrollü kavşaklardaki duraklar..... | 41 |
| 3.3.4.2 Kavşakların çıkış kolundaki duraklar..... | 41 |
| 3.3.4.3 Üç kollu kavşakların durak yerleri..... | 42 |
| 3.3.5 Seyir Hızı Yüksek Yollardaki Cepli Duraklar..... | 43 |
| 3.3.6 Yol Kenarı Durakları..... | 43 |
| 3.3.7 Durakların Görünürlüğü ve Trafikten Korunması..... | 43 |
| 3.3.8 TSE Kaldırım Ölçütleri..... | 44 |
| 3.3.8.1 Kaldırım boyutlandırma ve yapım kuralları..... | 44 |
| 3.3.8.2 Çevre yollarındaki kaldırımlar..... | 44 |
| 3.3.8.3 Bağlantı, toplayıcı ve servis yollarında yaya kaldırımı..... | 45 |
| 3.3.8.4 Bordür taşı üst kenarının taşıt yolundan yüksekliği..... | 45 |
| 3.3.8.5 Kaldırımların eğimi..... | 45 |
| 3.3.8.6 Yaya geçidi esasları..... | 45 |
| 3.3.8.7 Yaya geçidi yapım kuralları..... | 46 |
| 3.3.9 Aynı Yöndeki Otobüs Şeritleri İçin Durak Tasarımı..... | 46 |
| 3.4 TÜRKİYE’DE YAPILMIŞ OTOBÜS YOLU UYGULAMALARI.. | 48 |
| 3.4.1 Geçmiş Uygulamalara Genel Bakış..... | 48 |
| 3.4.2 İstanbul’da Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu..... | 49 |
| 3.4.2.1 Otobüs yolunun araştırılması..... | 49 |
| 3.4.2.2 Otobüs yolunun uygulama çalışması..... | 50 |
| 3.4.2.3 Millet caddesi uygulaması..... | 56 |

| | |
|---|------------|
| 4. OTOBÜS YOLU UYGULAMALARININ ÜMRANIYE ÖRNEĞİ | 59 |
| 4.1 ÜMRANIYE’NİN TARİHSEL GELİŞİMİ..... | 59 |
| 4.2 ÜMRANIYE’NİN KONUMU VE COĞRAFI YAPISI..... | 60 |
| 4.3 ÜMRANIYE’NİN DEMOĞRAFİK YAPISI..... | 61 |
| 4.4 ÜMRANIYE’DE OTOBÜS YOLU UYGULAMASI..... | 65 |
| 4.5 OTOBÜS YOLU UYGULAMASI ÖNCESİ SAYIM, ANALİZ | |
| AŞAMASI..... | 68 |
| 4.5.1 Sayımı Yapılan Kavşak Ayrıntıları..... | 70 |
| 4.6 OTOBÜS YOLU UYGULAMASI İÇİN KAVŞAK SAYIMLARININ | |
| AYRINTILARI..... | 74 |
| 4.6.1 Sayım Çalışması Sonucunda Kavşağa Giren Araçların | |
| Türlere Göre Dağılım Oranları..... | 75 |
| 4.6.2 Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara | |
| Göre Araçların Dağılımı ve Analizleri..... | 78 |
| 4.6.3 Sayımı Yapılan Kavşakların Mevcut ve Öneri Projeleri.... | 109 |
| 4.7 OTOBÜS YOLU UYGULAMASI ÇALIŞMASI..... | 116 |
| 4.7.1 Otobüs Yolu Uygulamasının Tasarım Bakımından | |
| İncelenmesi..... | 125 |
| 4.7.2 Otobüs Yolu Uygulamasının Güvenlik Bakımından | |
| İncelenmesi..... | 130 |
| 5.SONUÇ..... | 134 |
| KAYNAKÇA..... | 137 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 140 |

TABLULAR

| | |
|--|-----|
| Tablo 2. 1: 50 km/saat' lik bir hızla şeritte elde edilen en yüksek otobüs ticari Hızları..... | 6 |
| Tablo 2. 2: Trafik akımı ile aynı yöndeki otobüs şeritleri örnekleri..... | 8 |
| Tablo 2. 3: Trafik akımı ile ters yöndeki otobüs şeritleri örnekleri..... | 10 |
| Tablo 2. 4: ABD' de geçerlilikteki öncelikli yol örnekleri..... | 15 |
| Tablo 3. 1: Tasarım Hızları..... | 21 |
| Tablo 3. 2: Tasarım hızlarına göre duruş ve görüş mesafeleri..... | 21 |
| Tablo 3. 3: Tasarım hızlarına göre yatay kurba yarıçapları..... | 22 |
| Tablo 3. 4: Otobüs yolu tasarımı geometrik kriterleri..... | 24 |
| Tablo 3. 5: Araçların dönüş hızlarına göre yarıçapları..... | 26 |
| Tablo 3. 6: TSE standartlarında tasarım hızına göre durak cebi uzunlukları..... | 42 |
| Tablo 3. 7: Otobüs yolu uygulama öncesi taşıt ve yolcu değerleri..... | 51 |
| Tablo 3. 8: Günlük yolcu sayısı dağılımı..... | 56 |
| Tablo 4. 1: 24001 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (2 nolu yaklaşım kolu)..... | 78 |
| Tablo 4. 2: 24001 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (3 nolu yaklaşım kolu)..... | 79 |
| Tablo 4. 3: 24002 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (2 nolu yaklaşım kolu)..... | 81 |
| Tablo 4. 4: 24002 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (3 nolu yaklaşım kolu)..... | 82 |
| Tablo 4. 5: 24002 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (4 nolu yaklaşım kolu)..... | 83 |
| Tablo 4. 6: 24003 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (1 nolu yaklaşım kolu)..... | 85 |
| Tablo 4. 7: Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (3 nolu yaklaşım kolu)..... | 86 |
| Tablo 4. 8: 24004 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (2 nolu yaklaşım kolu)..... | 88 |
| Tablo 4. 9: 24004 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (3 nolu yaklaşım kolu)..... | 89 |
| Tablo 4.10: 24005 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (1 nolu yaklaşım kolu)..... | 91 |
| Tablo 4.11: 24005 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (3 nolu yaklaşım kolu)..... | 92 |
| Tablo 4.12: 24005 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (4 nolu yaklaşım kolu)..... | 93 |
| Tablo 4.13: 24006A Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (1nolu yaklaşım kolu).... | 95 |
| Tablo 4.14: 24006A Yaklaşım kollarına göre araç sayıları(4nolu yaklaşım kolu).... | 96 |
| Tablo 4.15: 24006B Yaklaşım kollarına göre araç sayıları(1nolu yaklaşım kolu).... | 98 |
| Tablo 4.16: 24006B Yaklaşım kollarına göre araç sayıları(3nolu yaklaşım kolu).... | 99 |
| Tablo 4.17: 24007 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (1 nolu yaklaşım kolu).... | 101 |
| Tablo 4.18: 24007 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (2 nolu yaklaşım kolu).... | 102 |

| | |
|---|-----|
| Tablo 4.19: 24007 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (3 nolu yaklaşım kolu).... | 103 |
| Tablo 4.20: 24007 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (4 nolu yaklaşım kolu).... | 104 |
| Tablo 4.21: Sütçü İmam - Mithatpaşa Caddesi Çakmak Yönü Durak İsim ve Mesafeleri..... | 126 |
| Tablo 4.22: Alemdağ Caddesi, Santral Yönü Durak İsim ve Mesafeleri..... | 127 |
| Tablo 4.23: Alemdağ – Sütçü İmam ve Mithatpaşa Caddelerinden Geçen Otobüs Hatları..... | 128 |

ŞEKİLLER

| | |
|--|----|
| Şekil 3. 1: Düşük dönüş çaplarının yaya yürüme mesafesine etkisi..... | 27 |
| Şekil 3. 2: Yaya geçidi mesafesi..... | 28 |
| Şekil 3. 3: Daraltılmış yaya geçidi mesafesi..... | 28 |
| Şekil 3. 4: Kaydırılmış yaya geçidi mesafesi..... | 29 |
| Şekil 3. 5: Kavşak işaretleri olmadan bir kavşak örneği..... | 30 |
| Şekil 3. 6: Kavşak işaretlemeleri ile bir kavşak örneği..... | 30 |
| Şekil 3. 7: Şerit dengesizliği..... | 32 |
| Şekil 3. 8: Şerit dengesizliğinin sadece dönüş içeren şeritler ile giderilmesi..... | 32 |
| Şekil 3. 9: Kavşaktan sonra uygulanan döngü örneği..... | 33 |
| Şekil 3. 10: Kavşaktan önce uygulanan döngü örneği..... | 34 |
| Şekil 3. 11: Döngü işareti örneği..... | 34 |
| Şekil 3. 12: Trafik akımı ile aynı yöndeki otobüs şeritlerine kavşak tasarım örneği..... | 35 |
| Şekil 3. 13: Otobüs şeridi boyunca kavşağa yaklaşım örneği..... | 36 |
| Şekil 3. 14: 200 metrenin altındaki bloklarda kavşak tasarım örneği..... | 37 |
| Şekil 3. 15: Guadalajara’ da yol güvenliği kaydının kıyaslanması..... | 39 |
| Şekil 3. 16: Guadalajara’da otobüs şeridinde kazalara karışan araçların dağılımı..... | 39 |
| Şekil 3. 17: TSE standartlarına göre durak cebi uzunlukları..... | 42 |
| Şekil 3. 18: TSE standartlarına göre durak cebi işaretlemeleri..... | 44 |
| Şekil 3. 19: Otobüs şeridinde durak tasarımı örneği..... | 46 |
| Şekil 3. 20: Otobüs şeridinde orta refüj detaylı durak tasarımı örneği..... | 47 |
| Şekil 3.21: İstanbul otobüs yolunun Şişli mevkinin fotoğrafı..... | 50 |
| Şekil 3.22: İstanbul otobüs yolunun Harbiye mevkiinin fotoğrafı..... | 50 |
| Şekil 3.23: İstanbul otobüs yolunu kullanan bir ambulans..... | 52 |
| Şekil 3.24: İstanbul otobüs yolu güzergahı..... | 53 |
| Şekil 3.25: İstanbul otobüs yolu Elmadağ durağı..... | 54 |
| Şekil 3.26: Millet Caddesi uygulaması..... | 57 |
| Şekil 3.27: Millet Caddesinin enkesiti..... | 57 |
| Şekil 4. 1: Ümraniye Örnek Parselasyon Alanı,1982..... | 62 |
| Şekil 4. 2: Ümraniye Örnek Parselasyon Alanı, 2005..... | 62 |
| Şekil 4. 3: Ümraniye Örnek Karayolu Alanı, 1982..... | 63 |
| Şekil 4. 4: Ümraniye Örnek Karayolu Alanı, 2005..... | 63 |
| Şekil 4. 5: Ümraniye hava fotoğrafı, 1982..... | 64 |

| | |
|--|----|
| Şekil 4. 6: Ümraniye hava fotoğrafı, 2005..... | 64 |
| Şekil 4. 7: Ümraniye Otobüs Yolu Güzergahı..... | 67 |
| Şekil 4. 8: Sayım ve Analiz Yapılan Kavşaklar..... | 68 |
| Şekil 4. 9: Hava Fotoğrafı-Sayım ve Analiz Yapılan Kavşaklar..... | 69 |
| Şekil 4. 10: 24001 Nolu Kavşak..... | 70 |
| Şekil 4. 11: 24002 Nolu Kavşak..... | 70 |
| Şekil 4. 12: 24003 Nolu Kavşak..... | 71 |
| Şekil 4. 13: 24004 Nolu Kavşak..... | 72 |
| Şekil 4. 14: 24005 Nolu Kavşak..... | 72 |
| Şekil 4. 15: 24006A Nolu Kavşak - 24006B Nolu Kavşak..... | 73 |
| Şekil 4. 16: 24007 Nolu Kavşak..... | 74 |
| Şekil 4. 17: 24001 Nolu Kavşağa giren araçların dağılımı..... | 75 |
| Şekil 4. 18: 24002 Nolu Kavşağa giren araçların dağılımı..... | 75 |
| Şekil 4. 19: 24003 Nolu Kavşağa giren araçların dağılımı..... | 76 |
| Şekil 4. 20: 24004 Nolu Kavşağa giren araçların dağılımı..... | 76 |
| Şekil 4. 21: 24005 Nolu Kavşağa giren araçların dağılımı..... | 76 |
| Şekil 4. 22: 24006A Nolu Kavşağa giren araçların dağılımı..... | 77 |
| Şekil 4. 23: 24006B Nolu Kavşağa giren araçların dağılımı..... | 77 |
| Şekil 4. 24: 24007 Nolu Kavşağa giren araçların dağılımı..... | 77 |
| Şekil 4. 25: 24001 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araç Dağılımı..... | 80 |
| Şekil 4. 26: 24001 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araç Dağılım Oranları..... | 80 |
| Şekil 4. 27: 24001 Nolu Kavşağı Kullanan Araçların Gün İçindeki Oranları..... | 81 |
| Şekil 4. 28: 24002 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araç Dağılımı..... | 84 |
| Şekil 4. 29: 24002 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araç Dağılım Oranları..... | 84 |
| Şekil 4. 30: 24002 Nolu Kavşağı Kullanan Araçların Gün İçindeki Oranları..... | 85 |
| Şekil 4. 31: 24003 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araç Dağılımı..... | 87 |
| Şekil 4. 32: 24003 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araç Dağılım Oranları..... | 87 |
| Şekil 4. 33: 24003 Nolu Kavşağı Kullanan Araçların Gün İçindeki Oranları..... | 88 |

| | |
|--|-----|
| Şekil 4. 34: 24004 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılımı..... | 90 |
| Şekil 4. 35: 24004 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılım Oranları..... | 90 |
| Şekil 4. 36: 24004 Nolu Kavşağı Kullanan Araçların Gün İçindeki Oranları..... | 91 |
| Şekil 4. 37: 24005 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılımı..... | 94 |
| Şekil 4. 38: 24005 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılım Oranları..... | 94 |
| Şekil 4. 39: 24005 Nolu Kavşağı Kullanan Araçların Gün İçindeki Oranları..... | 95 |
| Şekil 4. 40: 24006A Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılımı..... | 97 |
| Şekil 4. 41: 24006A Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılım Oranları..... | 97 |
| Şekil 4. 42: 24006A Nolu Kavşağı Kullanan Araçların Gün İçindeki Oranları..... | 98 |
| Şekil 4. 43: 24006B Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılımı..... | 100 |
| Şekil 4.44: 24006B Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılım Oranları..... | 100 |
| Şekil 4. 45: 24006B Nolu Kavşağı Kullanan Araçların Gün İçindeki Oranları..... | 101 |
| Şekil 4. 46: 24007 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılımı..... | 105 |
| Şekil 4. 47: 24007 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılım Oranları..... | 105 |
| Şekil 4. 48: 24007 Nolu Kavşağı Kullanan Araçların Gün İçindeki Oranları..... | 106 |
| Şekil 4. 49: Yaklaşım kolları üzerinde trafik hacimleri ve kavşak kapasite kullanım yüzdeleri (Sabah Zirve)..... | 107 |
| Şekil 4. 50: Yaklaşım kolları üzerinde trafik hacimleri ve kavşak kapasite kullanım yüzdeleri (Akşam Zirve)..... | 108 |
| Şekil 4. 51: Yaklaşım kolları üzerinde hacim/kapasite(v/c)oranları(Sabah Zirve)... | 108 |
| Şekil 4. 52: Yaklaşım kolları üzerinde hacim/kapasite(v/c)oranları(Akşam Zirve). | 109 |
| Şekil 4. 53: 24001 nolu kavşağın mevcut projesi..... | 110 |
| Şekil 4. 54: 24001 nolu kavşağın öneri projesi..... | 110 |
| Şekil 4. 55: 24002 nolu kavşağın mevcut projesi..... | 111 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 4. 56: 24002 nolu kavşağın öneri projesi..... | 111 |
| Şekil 4. 57: 24003 nolu kavşağın mevcut projesi..... | 112 |
| Şekil 4. 58: 24003 nolu kavşağın öneri projesi..... | 112 |
| Şekil 4. 59: 24004 nolu kavşağın mevcut projesi..... | 113 |
| Şekil 4. 60: 24004 nolu kavşağın öneri projesi..... | 113 |
| Şekil 4. 61: 24005 nolu kavşağın mevcut projesi..... | 114 |
| Şekil 4. 62: 24005 nolu kavşağın öneri projesi..... | 114 |
| Şekil 4. 63: 24006A nolu kavşağın mevcut projesi..... | 115 |
| Şekil 4. 64: 24006A nolu kavşağın öneri projesi..... | 115 |
| Şekil 4. 65: Ümraniye Otobüs Yolu Projesi (1. Kısım)..... | 116 |
| Şekil 4. 66: Ümraniye Otobüs Yolu Projesi (2. Kısım)..... | 117 |
| Şekil 4. 67: Ümraniye Otobüs Yolu Projesi (3. Kısım)..... | 118 |
| Şekil 4. 68: Ümraniye Otobüs Yolu Projesi (4. Kısım)..... | 119 |
| Şekil 4. 69: Ümraniye Otobüs Yolu Projesi (5. Kısım)..... | 120 |
| Şekil 4. 70: Ümraniye Otobüs Yolu Projesi (6. Kısım)..... | 121 |
| Şekil 4. 71: Otobüs Yolunun Sınırlandırıldığını Gösteren Tabela..... | 122 |
| Şekil 4. 72: Trafiğin Normal Saatlerde Seyri..... | 122 |
| Şekil 4. 73: Otobüs Şeridini Gösteren Yer Boyamaları..... | 123 |
| Şekil 4. 74: Otobüs Yoluna Uygulanan Otobüs Sembolü..... | 123 |
| Şekil 4. 75: Otobüs Yoluna Çizilen Ok ve EDS Sembolleri..... | 124 |
| Şekil 4. 76: Otobüs Yolunun EDS ile Takip Edildiğini Gösteren Sembol..... | 124 |
| Şekil 4. 77: Enkesit..... | 125 |
| Şekil 4. 78: Enkesit..... | 125 |
| Şekil 4. 79: Durak Cebini Kullanmayan Otobüs..... | 129 |
| Şekil 4. 80: Otobüs Yolunu Gösteren Yer Boyamaları..... | 130 |
| Şekil 4. 81: Otobüs Yolunu Denetleyen Elektronik Denetleme Sistemi (EDS)..... | 131 |
| Şekil 4. 82: Otobüs Yolunu Denetleyen Elektronik Denetleme Sistemi (EDS)..... | 131 |
| Şekil 4. 83: Otobüs Yolu Üzerindeki Yanlış Parklanma..... | 132 |
| Şekil 4. 84: İnşaat Sahası Tarafından İhlal Edilen Otobüs Şeridi..... | 133 |

KISALTMALAR

| | |
|-------|--------------------------------------|
| ABD | : Amerika Birleşik Devletleri |
| TSE | : Türk Standartları Enstitüsü |
| İBB | : İstanbul Büyükşehir Belediyesi |
| İETT | : İstanbul Elektrik Tramvay ve Tünel |
| UKOME | : Ulaşım Koordinasyon Merkezi |
| EDS | : Elektronik Denetleme Sistemi |
| KM | : Kilometre |
| M | : Metre |

1.GİRİŞ

Geçmişten günümüze insanoğlu, ihtiyaçları doğrultusunda Őekillendirdiđi ve kendine 6zgü iŐlevlere sahip b6lgelerden oluşan “kent”lerin yapılı çevrelerinde yaŐamaktadır. İnsanların bir arada yaŐamayı talep etmelerinden dolayı karŐılanması gereken bir çok ihtiyaç hasıl olmuştur. Bunların baŐında bir yerden başka bir yere ulaşım ihtiyaı gelmektedir.

Kent içi ulaşım; hızlı kentleşme, sanayileşme ve n6fus artışı ile g6n geçtikçe yoğunlaşmaya başlamıştır. Kentleşmenin artış g6stermesi ekonomik ve sosyal açıdan toplumun da geliŐmekte olduğunu g6stermektedir. Bu bağlamda ulaşımda da çeşitli alanlarda gelişim beklenmektedir. Bu nedenle 6zellikle mega kentlerde toplu taşımanın g6zden geçirilerek, toplu taşıma sistemlerinin verimini arttırıcı yeni ve yaratıcı y6ntemler bulmaya y6nelik araŐtırmalar yapılmaktadır. Toplu taşıma birçok 6lkede kent içi ulaşımı kolaylaştırmak ve trafik sıkıntısını 6zecek bir yol olarak uygulanmaktadır. Trafik problemi ancak otob6s, hafif raylı sistem ve metro gibi toplu taşıma t6rlerinin birbirleri ile uyum sağlaması ile 6z6lebilmektedir. Her bir insanın bir araç ile trafikte yer kaplaması trafiği olumsuz etkilemektedir. Toplu taşıma araçlarında birçok kişinin aynı araçta olması ile trafikte fazladan kaplanan yer açılmakta ve sıkıŐıklıklar giderilmektedir. Toplu taşımada, kesin 6z6m metrodur ancak başka 6z6mlere g6re yapımı oldukça maliyetli ve zordur. Otob6sler, toplu taşıma sisteminde en fazla tercih edilen ulaşım araçlarıdır. D6nya genelinde olduğu gibi 6lkemizde de toplu taşıma genellikle otob6sler ile sağlanmaktadır.

6lkemizin hatta d6nyanın en b6y6k ve en kalabalık kentlerinden birisi olan İstanbul, 1960’lı yılların baŐından itibaren kırsal kesimden aldığı g6le hızla b6y6mektedir. Bu n6fus artışı ve b6y6me birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Ulaşım ve trafik bu sorunların arasında ilk iki sırayı alacak 6neme sahiptir. İstanbul’da kent içi ulaşım ve bunu takip eden trafik sorununun 6z6m6ne iliŐkin birçok çalışma yapılmaktadır. Bu çalıŐmalardan birisi de 6zel otob6s yolu uygulamalarıdır. Otob6s 6ncelikli yollar, mevcut araç trafiğine girmeden yolu ekspres olarak kullanmaktadır. 6ncelikli yolları sadece tahsisli araçlar kullanabilmektedir. Bu araçlar; toplu taşıma araçları, emniyet ve sağlık araçları ile dolmuŐlardır. Bundan dolayı bir yerden bir yere ulaşım s6resi kısalmakta ve vatandaşların ilgisini çekmektedir.

Otobüs öncelikli yol uygulaması, işletim esnekliği ile kısa sürede ve ekonomik olarak gerçekleştirilebilmesinden dolayı yaygınlaşmasına sebep olmuştur. Bu sistemler birçok ülkede tasarım, işletim ve etkinlik açısından bazı farklılıklar gösterse de trafik problemlerinin çözümünde etkin olarak kullanılmaktadır. Otobüs öncelikli yol uygulaması, 1980'li yıllarda Ankara ve İstanbul'da uygulanmış fakat daha sonra uygulama kaldırılmıştır. 2007 yılında İstanbul'da metrobüs adı ile yeni bir uygulama başlatılmış ve bu uygulama, toplu taşıma ile ulaşım yapan insan sayısını oldukça arttırmıştır. Bir metropol olan İstanbul'da yoğun trafiğin azaltılması, vatandaşların toplu taşımaya daha çok özendirilmesi ve sistem kapasitesinin ve kalitesinin artırılması amacı ile çeşitli ilçelerde 2011 yılında otobüs öncelikli yol uygulamasına başlanmıştır. Ana arter ve ara arter vasfındaki caddelerde yatay ve düşey işaretlerle mevcut trafikten ayrılmış bu yollar toplu taşıma için cazibe haline gelmiştir. Bu tür uygulamalar yapılırken tasarım bölgenin ihtiyaçlarını karşılayacak nitelikte olmalıdır. Tasarım, öncelikle güvenlik risklerini minimuma indirecektir.

Genel trafik düzenlemeleri ve yolların geometrik tasarımı mutlaka tercihli yollarla koordineli bir şekilde yapılmalıdır ki tüm sokak ve caddelerin genel verimi artsın. Banketlerde park yasaklanması, dönüş şeritleri ilave edilmesi, sağa dönüşlerin yasaklanması, trafik ışıklarının zamanlamasının düzenlenmesi, otobüs kuyruklarını engelleyici genişlemelerin düzenlenmesi, genel trafik düzenlemeleri kapsamında yapılacak olan işlerdir (Mark A. Miller, 2009).

Banketlerde araç park edilmesi, tercihli yolların kullanıldığı saatlerde ya da trafiğin en yoğun olduğu saatlerde engellenmelidir. Bu engellemeler, engellenmemiş bir güzergâh boyunca tercihli yolun çalışmasını, otobüslerin duraklara en kısa sürelerde ulaşımını sağlar ve doğabilecek her türlü aksaklık ve güvenlik risklerini ortadan kaldırır (Mark A. Miller, 2009).

Tercihli yol güzergâhlarının, daha verimli kullanımı, daha fazla güvenlik önlemi alınması veya trafik sıkışıklığının giderilmesi gibi nedenlere bağlıdır (Mark A. Miller 2009). Saatte 40 otobüsün geçtiği otobüs duraklarının bulunduğu tercihli yol güzergâhlarının düzenlenmesi hatta ayrı bir güzergâhta mevcut yoldan ayrı bir biçimde çalıştırılması daha uygun olacaktır. Az yoğunluktaki servislerle, otobüs yolundaki sıkışmalar ve yaya rahatsızlıkları yaratmadan yerel otobüslerle takviyeler yapılabilir (Mark A. Miller, 2009).

Tercihli otobüs yollarında düzenlemeler yapılırken öncelikli olarak seyahat sürelerinin değişkenliğini ve ortalamasını azaltmak göz önünde bulundurulmalıdır. Seyahat sürelerinin yüzde 10 veya yüzde 15 azaltılması genel kural olarak düşünülebilir (Mark A. Miller, 2009).

Tercihli yollarda seyahat sürelerini en optimum seviyeye çekmek, en iyi servis kalitesini sağlamak, güvenilirliği sağlamak ve yolcu sayısını arttırmak için güzergah uzunluğu arttırılmalıdır. Bir kilometrelik bir mesafede bir dakika zaman tasarrufu hat boyunca düşünüldüğü zaman 5-6 dakikaları bulmaktadır. Hat uzunluğu 5 kilometreyi geçtiği durumlarda bu tasarrufun daha da artacağı görülmektedir (Mark A. Miller, 2009).

Acil durum araçlarının tercihli yolları kullanması önerilmektedir. Çünkü, ambulans, itfaiye aracı, polis ve zabita araçları sürekli olarak trafiği kullanmamakta fakat zamanla yarışmaktadır. Bu araçların tercihli yolu kullanması otobüs yolunun sıkışıklığını arttırmayacağı gibi, acil durumlarda gidecekleri yere zamanında varmasını sağlar (Mark A. Miller, 2009).

Tercihli yolların tasarlanma ve uygulanma süreçleri komşu arazi kullanımları ile bağlantılı olarak tasarlanmalıdır. Örneğin; güzergâh boyunca bankette yapılabilecek dur kalklar yasaklanmalı, bu işlemin sokağın karşı tarafında veya komşu bir sokakta yapılabilmesi sağlanmalıdır (Mark A. Miller, 2009).

Taksiler ve taksi durakları güzergâh dışına çekilmelidir. Örneğin; Sokağın karşı tarafında taksi durakları için uygun yerler düşünülebilir (Mark A. Miller, 2009).

Yayaların duraklara ve istasyonlara olan ulaşımı güvenli ve seri olmalıdır. Banketteki cepler yayalara kolaylık sağlayacak şekilde elverişli boşluklar halinde olmalıdır. Orta şeritteki bir tercihli yola yaya geçişi sinyalizasyonla trafik işaretleri vasıtasıyla olacak ve hatalı geçişleri engelleyecek şekilde tasarlanmalıdır (Mark A. Miller, 2009).

İyi bir tercihli yol tasarımı uygun sokak genişlikleri ve trafik gereksinimlerine göre uygun olmalıdır. Tercihli yol dışında kalan şeritleri daraltmadan ve hat dışındaki trafiği sıkıştırmadan, gerekirse araç park yasağı veya şerit genişletme yapılarak, sola dönüş yasaklama gibi uygulamalarla sağlanabilir (Mark A. Miller, 2009).

Tercihli yolların gün boyu hizmet etmesi trafiğe en çok katkı verecek uygulama olarak düşünülebilir. Hat dışındaki trafiğin sıkışması nedeniyle uygulama belirli saatlerde de yapılabilir. Bu belli saatler trafiğin en çok sıkıştığı zirve saatlerdir. Bu saatlerin dışında güzergâh boyunca çok fazla trafik sıkışıklığı yoksa zirve saat uygulaması tercih edilir (Mark A. Miller, 2009).

Tercihli yollarda hattın kullanıcılar için belli edilmesi, dikkat çekmesi gereklidir. Bu alçak bordürler vasıtasıyla veya hat boyunca kabartma boya yapılarak sağlanır. Bordürler kullanıldığı takdirde, hatta dışarıdan giriş tamamen kapatılmış olur. Kabartma boya kullanıldığı takdirde ise dışarıdan girişler trafik güvenliğini riske atacak bir vaziyet alır. Bu gibi durumlarda kabartma boya yapılmış sahanın bakım onarımı takip edilmeli ve profesyonel bir ekip tarafından yapılmalıdır. Kabartma boya hattı kullanan şoförler için belirgin, yayalar için uyarıcı hat dışındaki şoförler için de caydırıcı olmalıdır (Mark A. Miller, 2009).

Güvenliği sağlamada cezaların büyük rolü vardır. Trafik cezaları, tercihli yolu kullanmaması gereken araçları, yolculuk yapan kişileri ve kavşak alanlarında geçiş yapan yayaları caydırıcı en önemli etkidir. Kişilerin alışkanlıklarını yenmesi için bu cezalar önemlidir. Özellikle uygulamanın başlatıldığı ilk günlerde kişilerin ve araçların aşırı derecede cezaya maruz kaldığı birçok uygulamadaki örnekte görülmektedir (Mark A. Miller, 2009).

Yüksek hızlar ve mükemmel servis güvenilirliği, otobüslerin kendine ait yolları ve tesisleri olduğunda ulaşılabilir. İstasyon koşulları iyileştiği, ücretler araç dışında toplandığı, güzergâhların daha sade olduğu, anlık işletme bilgi sistemi halk tarafından kullanılabilindiğinde otobüs sistemleri, hem de raylı sistemlere göre oldukça düşük maliyetlerle raylı sistemlerle aynı etkiyi sağlayabileceklerdir (T. RESEARCH BOARD, 2007).

Bu çalışmada, öncelikle otobüs yolu uygulamalarının genel olarak incelenmesi daha sonra İstanbul İli, Ümraniye İlçesi özelinde yapımı tamamlanmış olan ancak kısmi işletmeye başlanmış olan otobüs yolu (bus lane) üzerine araştırma yapılması amaçlanmaktadır.

2. OTOBÜS YOLU UYGULAMALARI

Aşağıda Dünya şehirlerinde otobüsler için uygulanan sistem uygulamalarının en yaygın olanları incelenecektir.

2.1 TRAFİK AKIMI YÖNÜNDEKİ OTOBÜS ŞERİTLERİ

Bunun gibi şeritler en fazla kullanılan tip olup, otobüsler özel şeritlerinde normal trafik akımı ile aynı yönde hareket ederler. Otobüs öncelikli şeritler kent merkezlerinin yoğun trafikli yollarının kaldırım kenarındaki şeritte yer alırlar. Trafik akımı ile aynı yöndeki otobüs uygulanması için en az 60 otobüs/saat/şerit olması gereklidir. Otobüs şeridini kullanan otobüsler eğer duraklarda durup yolcu indirip bindiriyorsa bu tip şeridin kapasitesi 120 otobüs/saat/şerittir. Eğer otobüs durakları öncelikli şeridin dış tarafına alınır bu yolların kapasitesi 120 otobüs/saat/şerite kadar çıkartılabilir. Trafik akımı ile aynı yöndeki otobüs şeritleri trafik tıkanıklığında sıkışan otobüslerin kuyruk-atlama yöntemi olmaktadır. Özel şerit boyunca otobüsler diğer trafik akımından etkilenmeden serbestçe yol alırlar. Bunun sonucu diğer öncelikli sistemlerde olduğu gibi otobüslerin hizmet seviyelerinde artış olur (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Bu tip şeritleri kullanmada dikkat edilecek hususlar :

- a. Şeritlerin uygulaması otobüslere avantaj sağlamalıdır
- b. Toplam trafik kapasitesini ciddi ölçüde azaltmalı veya ek kuyruklar yaratarak ikinci bir tıkanıklık yaratmamalıdır.
- c. Toplama net fayda sağlamalıdır.
- d. Uygulaması zorunlu olmalıdır.
- e. Yayalara, dükkanlara ve çevreye en az zararı olmalıdır.
- f. Otobüslerin duraklarda bekleme süresi uzun olmamalıdır.
- g. Kazalar artmamalıdır.
- h. Yolu kullanan otobüslerin frekansı yüksek olmalıdır (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Öncelikli şeridin kaldırım kenarında oluşunun bazı sakıncaları olmaktadır. Otobüsler haricindeki diğer araçların yolu kullanmasını ve bu araçların kaldırım kenarına park etmelerini önlemek için sürekli kontrol gereklidir. Ticari araçların kaldırım kenarındaki mağazalara gelişleri zor olduğundan, zirve dışı saatlerde bu araçlara geçiş hakkı verilebilir. Öncelikli yolun orta şeritte yer alması durumunda ise yolcular her iki yönde de otobüse ulaşmak için karma trafikli yolları geçmek zorunda kalacaklardır. Bu durum ilk uygulamada kazalara neden olabilmekte ancak yolcuların özel şeride alışması ile bu azalmaktadır (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).Trafik yönü ile aynı yöndeki otobüs şeritleri kavşak girişine 50-80 metre önce kesilerek diğer trafiğin de bu şeridi kullanması öngörülmektedir. Böylece kavşakda meydana gelebilecek tıkanıklıklar önlenmektedir (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Bazen özel otobüs şeridinin kullanımı zirve saatlerde otobüslere ayrılır, zirve dışı saatlerde ise karma trafiğinde yolu kullanmasına olanak verilir. Bu uygulama yolu kullanan otobüslerin hacmiyle ilgilidir (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Otobüs şeritlerinin uygulanması otobüslerin ticari hızlarında önemli artışlar sağlar. Ancak sağlanan yarar otobüslerin duraklarda durup yolcu indirme bindirme işlevleri nedeni ile sınırlıdır ve maksimum yolculuk hızına ulaşamaz. 50 km/saat hız limiti olan bir şeritte elde edilen en yüksek otobüs ticari hızları tablo 2. 1' de gösterilmektedir (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Tablo 2. 1: 50 km/saat' lik bir hızla şeritte elde edilen en yüksek otobüs ticari hızları

| Trafik Sinyali / km Otobüs Durağı / km | 1 | 2 | 3 |
|---|----|----|----|
| 1 | 32 | 28 | 25 |
| 2 | 27 | 24 | 22 |
| 3 | 23 | 20 | 18 |

Kaynak: NATO Comitee on The Challenges of Modern Society, CCMS Report No 45 (1976). Bus Priority Systems, TRRL

Kent merkezindeki karma trafikli yollarda otobüs hızlarının zirve saatlerde 10-12 km/saat, zirve dışı saatlerde ise 15 km/saat olduğu düşünülürse; trafik akımı ile aynı yönde olan otobüs şeritlerinde gerçekleştirilen hızlar oldukça iyi sonuçlar olarak kabul edilmektedir (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Otobüs yolundan sağlanan yararın derecesi şeridin uzunluğuna, mevcut trafik tıkanıklığının fazlalığına, uygulamadaki kontrole, trafik işaret ve sinyallerine bağlıdır. İyi uygulanmış tipteki bir otobüs şeridinin maliyeti 10000 dolar olurken; yılda sağlanan kar 10000 dolar ile 20000 dolar arasındadır, bu yolculuk süresindeki ve işletme giderlerindeki azalmalar sonucudur. Londra’ da uygulanan ilk 13 otobüs yolunda yılda 12000 dolar ortalama kazanç sağlanmıştır. Kanada’ da bu tip yolların gerçekleştirilmesi ile otobüs hızlarına yüzde 20’ ye kadar artış getirmiştir. Fransa’ da ise hızlar yüzde 60 oranında artarken, zirve saatlerdeki otobüs seferlerinde 6 dakika / seferlik kazanç sağlamıştır (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Diğer yönden trafik akımı ile aynı yönü kullanan otobüs şeritleri dışındaki diğer şeritleri kullanan araçların hızlarında da iyileşmeler gözlenmiştir. Örneğin Londra’ da diğer araçların sefer süreleri 0,3 dakika / sefer, Toronto’ da ise 1,5 dakika / sefer oranında azalmıştır (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Bu tür otobüs şeritlerinin uygulaması sonucunda tespit edilen bazı karakteristikler ise;

- a. Otobüs ticari hızları: 0 km/saat ile 5 km/saat artmıştır.
- b. Uygulama şeridinde otobüsle yolculuk süresi 0 ile yüzde 25 oranında azalmaktadır.
- c. Otobüs kullanımı 0 ile yüzde 10 oranında artmaktadır.
- d. Otobüs servisi güvenilirliğinde gelişmeler tespit edilmiştir.
- e. Önceliği olmayan trafik için yolculuk süreleri, 0 ile yüzde 25 oranında artmıştır.
- f. Emniyet açısından, kazalarda azalma tespit edilmiştir.
- g. Uygulama zorluğu açısından, yüzde 5 ile 15 oranında ihlal tespit edilmiştir.
- h. Maliyeti metre başına 4 dolar ile 30 dolar arasında değişmektedir (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989). Çeşitli uygulamaların özellikleri ve etkileri tablo 2. 2’ de gösterilmektedir.

Tablo 2. 2: Trafik akımı ile aynı yöndeki otobüs şeritleri örnekleri

| Yerleşim | Uzunluk (metre) | Otobüs Hacmi (otobüs/saat) | Otobüslere Etkisi | Diğer Yol Kullanıcılarına Etkisi |
|---|-----------------|----------------------------|---|--|
| Kanada Ottawa Albert/Slater | 2400 | 120 | Seyahat süresinde %0-15 azalma (0-70 saniye) | Hızlarda %0-10 azalma |
| Ottawa Rideau St. | 3050 | 170 | Seyahat süresinde %5-25 azalma (15-80 saniye) | Hızlarda %30 artışa oranla % 15 azalma |
| Toronto Eglington St. | 5150 | 80 | Seyahat süresinde % 7 azalma (30 saniye) | Seyahat süresinde 110 saniye azalma |
| Fransa Rue Beaubourg Rue du Renard | 885 | 35 | Hızlardaki artışlar Zirve: 3,4 km/saat Zirvedışı : 0,8 km/saat | |
| Boulevard des Invalides | 450 | 34 | Zirve: 7,4 km/saat Zirvedışı : 1,6 km/saat | |
| Ave de Wagram Rue Beaujon to Place des Ternes | 225 | 30 | Zirve: 4,6 km/saat Zirvedışı : 4,6 km/saat | |
| Ave de Wagram Rue Cardinet to Rue Courcelles | 50 | 18 | Zirve: 1,0 km/saat Zirvedışı : 0,3 km/saat | |
| İngiltere Londra Brixton Road | 320 | 100 | Kesişen caddelerde otobüslere 2 dakika kazanç, 0,5 dakika kayıp | 0,5 dakika kazanç |
| Vauxhall Bridge | 675 | 60 | 7 dakika kazanç | 1-2 dakika kazanç |
| Park Lane | 165 | 140 | 0,5 dakika kazanç | 1-2 dakika kazanç |
| Westminster Bridge Road | 130 | 60 | 0,75 dakika kazanç | |
| ABD New York First Avenue | 3060 | 110 | Otobüs seyahat süresinde % 27 azalma | |
| Newark, N.J. Market St. | 550 | 100 | 7 dakika zaman kazancı | |
| Birmingham, Ala. Third Ave | 1290 | 44 | Otobüs seyahat süresinde % 27 azalma | Otomobil seyahat süresinde % 29 |

Kaynak: NATO Comitee on The Challenges of Modern Society, CCMS Report No 45 (1976). Bus Priority Systems, TRRL

2.2 TRAFİK AKIMINA TERS YÖNDEKİ OTOBÜS ŞERİTLERİ

Bu şeritlerin de uygulama oranları yüksektir. Trafik akımına ters yöndeki otobüs şeritleri genellikle tek yönlü yolları kullanırlar ve otobüsler normal trafik akımına ters yönde hareket ederler. Uygulamanın bir amacı otobüs güzergâhlarını kısaltmak ve otobüslere geçiş vermektir, böylece işletme giderlerinde ve ticari hızlarda kazançlar olur. Otobüsler daha direkt bir güzergâh kullanırken, sefer süreleri azalır bu da zaman ve maliyet açısından tasarruf sağlar (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Akıma ters yönde otobüs önceliği uygulamasının diğer önemli yararı da yolculardır. Otobüsler yolcuları en uygun noktalarda toplayıp, bırakırlar ve yayaların yürüme zamanlarından tasarruf sağlanarak yaya aktivitesinin yoğun olan bölgelerde otobüs kullanımını arttırılır (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Trafik akımına ters yöndeki otobüs şeritleri, tek yönlü yol sisteminin kavşaklarını komplike hale getirirler. Bu nedenle kapasite problemlerini önlemek için kavşaklarda sinyal sistemine önem verilmelidir. Aksi takdirde diğer araçlar otobüs şeridinin uygulanması ile kavşaklarda fazladan gecikmelere uğrarlar. Bu tip şeritlerin diğer bir sakıncası da yayaların trafiğe ters yöndeki otobüs yolunun yönünü ilk anda algılayamamalarıdır. Bu durum kazalara yol açabileceği için yayalar için özel önlemler alınmalıdır. Yayaların yolu trafik sinyallerinin yerleştirildiği kesitlerden geçmesi sağlanabilir ve yayaların otobüs şeridine diğer yerlerden girmeleri yükseltmiş kaldırımlarla veya engellerle önlenebilir (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989). Akıma ters yöndeki trafik şeritlerinde ticari araçların çevredeki dükkânlara yük getirip götürmeleri problemlidir. Bu tür işlemlerin yan sokaklar kullanılarak yapılması veya genel trafik şeridine bu araçların park etmesine izin verilmesi yönlerine gidilebilir (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Bu tip otobüs şeritlerine diğer araçlar tarafından daha çok uyulur ve yol ihlalleri pek görülmez. Akıma ters yöndeki şeritler günün 24 saatinde kullanılmaktadır.

Trafik akımına ters yöndeki otobüs şeritlerinin faydaları hat uzunluğunun ve yolcu yürüme mesafesinin kısılması olurken zararı ise yolun mevcudiyeti nedeni ile diğer araçların kavşaklarda uğradığı gecikmeler olmaktadır. Araçlar ve yolcular için uygulanan sinyalizasyonlar, trafik işaret ve bariyerleri yolun maliyetini arttırmaktadır. Yapım maliyeti ortalama 10000 dolar ile 20000 dolar arasındadır. Yolun uygulanması sonucunda zaman kazancı her otobüs seferi için 5 dakika kabul

edilmektedir. Zirve saat otobüs işletiminde kazanılan otobüs saati 8 olmaktadır. Zaman kazanç değeri verilerinden gidilerek bu tip uygulamanın getirdiği kazanç yılda 150000 dolar ile 600000 dolar olarak hesaplanmıştır. Trafik akımına ters yöndeki otobüs şeritleri örnekleri tablo 2. 3' de verilmektedir (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Tablo 2. 3: Trafik akımı ile ters yöndeki otobüs şeritleri örnekleri

| Yerleşim | Uzunluk (metre) | Zirve Saatteki Otobüs Hacmi (otobüs/saat) | Seyahat Hızında Düzeltme Yüzdesi | Zaman Kazancı / Otobüs (saniye) |
|--|-----------------|---|----------------------------------|---------------------------------|
| İngiltere Reading King's Road Londra Tottenham High Road | 920 | 50 | 50 | 206 |
| İspanya, Madrid Delicias | 230 | 100 | 26 | - |
| İtalya, Bologna Via Saragozza | 2250 | 18 | 20 | - |
| Fransa, Paris Avenue Montaigne | 660 | 33 | 56 | 315 |
| Boulevard, St- Michel | 630 | 68 | 30 | 90 |
| Toulouse, Ave'd'alsace Lorraine | 800 | 135 | 10 | - |
| Lille, Rue Faidherbe | 240 | 63 | 250 | 155 |
| Marseille, Ave de Rome | 700 | 70 | 200 | 336 |
| Marseille, Ave de Toulon | 700 | 20 | 180 | 252 |
| Marseille, Rue de Paradis | 1000 | 23 | 230 | 420 |

Kaynak: NATO Comitee on The Challenges of Modern Society, CCMS Report No 45 (1976). Bus Priority Systems, TRRL

2.3 OTOBÜSLER İÇİN AYRILAN CADDELER

Otobüs caddeleri, yayaların ve kamu ulaşım araçlarının kullanımına ayrılmıştır. Bu caddeleri geçiş üstünlüğüne haiz araçlar ve bazı sınırlı uygulamalarda bisikletler, taksiler, ticari araçlar da çevredeki dükkânlara ulaşmak için kullanılabilirler (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Otobüs caddeleri kentin merkezi alanlarındaki caddelerin diğer araçlardan arındırılması veya yaya bölgelerindeki yollara otobüs giriş izni verilerek uygulanır (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Bu tür uygulamanın yapılacağı durumlar ise; trafik akımında diğer araçların otobüs servislerini geciktirmeleri, yaya bölgelerinin yoğun olduğu alanlarda otobüs ulaşım yetersizliği olması, yayaların yolu geçişteki uzun beklemeleri, trafiğin çevreyi kirletmesi, çevredeki yerleşim merkezlerini yoğun trafikten arındırmaktır (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Otobüse cadde ayrılmasının amaçları :

- a. Caddenin diğer araç trafiğinden arındırılarak otobüslerin hızını arttırmaktır,
- b. Terminal şartlarını iyileştirerek otobüs servisleri arasında değişimi sağlamak,
- c. Otobüs güvenilirliğini arttırmak ve yolcuların gecikmelerini azaltmak,
- d. Yolcuların alışveriş merkezleri gibi kent merkezindeki bölgelere olan hareketliliklerini arttırmak,
- e. Yolcuları kent merkezindeki noktalara 200 metreden az yürüme mesafesi ile ulaştırmak,
- f. Yayaların caddeyi kolay ve emniyetle geçmelerini sağlamak,
- g. Çevreyi yoğun trafiğin gürültüsünden, dumanından arındırarak iyileştirmek,
- h. Kent merkezlerindeki ticari alanları korumak ve geliştirmek (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Otobüs caddelerinin tasarım aşamasında dikkat edilmesi gereken hususlar vardır. Uygulamanın yapılacağı bölgedeki trafik ağı bir bütün olarak düşünülmelidir. Caddeye girmesi önlenen diğer araçların gelecekteki artış yüzdeleri hesaplanarak diğer yan yollara yüklemeleri yapılmalıdır ve bu araçların otobüs caddesine parkları önlenmelidir. Bölge çevresindeki dükkânlara ticari araçların gidiş-gelişleri düzenlenmelidir. Yayaların kaza oranını azaltmak için geniş kaldırımlar

oluşturulmalı ve otobüslerin hızları sınırlandırılmalıdır. Çevrenin düzenlenmesi için ağaçlandırma, yaya oturma yerleri gibi uygulamalar getirilmelidir. Diğer araçların otobüs caddesini kullanımını önlemek için trafik işaretleri ve sıkı bir kontrol sistemi gerçekleştirilmelidir. Bu uygulamaya iki örnek verilmektedir (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

2.3.1 Kanada Vancouver' da Granville Caddesi

Granville caddesi Vancouver kentinin iş ve eğlence merkeziyken, yaya bölgesine dönüştürülmüştür. Caddede elektrikli trolleybüsler kamu taşımacılığı yapmakta ve sessiz, kokusuz, yayalara uyumlu bir hizmet sunmaktadır. Ticari araçlar 9 ile 11 saatleri arasında yola girmektedir. Yolun kaldırım kenarında olması durumunda otobüs caddesi yayalara hareket serbestliği, çevreye düzenlilik, otobüs servislerine güvenlilik ve kamu ulaşım araçlarına öncelik vermiştir. Otobüslerin hızları yaya emniyeti açısından arttırılmamıştır. Caddenin yeni uygulaması Vancouver kentinde kamu ulaşım hizmetlerini yüzde 30 oranında iyileştirmiştir (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

2.3.2 Londra' da Oxford Caddesi

Oxford caddesi Londra' nın en işlek alışveriş merkezidir. Önceleri dört şerit olan cadde, iki şerit haline getirilerek otobüs ve taksilerin geçişine izin verilmiştir. Geçiş üstünlüğüne sahip araçlar caddeyi kullanabilmektedirler.

Yolun maliyeti 1972 fiyat endeksine göre 200000 dolar olmuştur. Yapılan etüdler, yolun otobüs işletimine ve yolculara sağladığı yararı senede 250000 dolar olarak saptamıştır. Ancak otobüs servislerinde artan düzenlilik ve bekleme sürelerindeki azalmalarla bu senede 350000 dolarlık bir ek fayda daha sağlamaktadır. Otobüs caddesi uygulamasından sonra otobüs seyahat süresinde yüzde 50' lik bir azalma gerçekleşmiştir.

İki şeritli caddeden saatte 300 otobüs ve 1000 taksi geçmektedir. Ölümlü kazalarda büyük düşüşler olmuş ve senede bu sayı 106' dan 69' a düşmüştür. Otobüs caddesinin uygulanması ile önceden mevcut olan trafik kargaşası giderilmiş ve yayalar için düzenli bir çevre gerçekleştirilmiştir (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

2.4 AYRILMIŞ OTOBÜS YOLLARI

Bu tip yollar kent içi alanlarında tümü ile otobüse ayrılmış yolları kapsarlar. Otobüs yolları öncelikli sistemlerin en üst düzeyi olup mevcut kentlerde uygulamaları zordur. Bir kentin oluşumundan sonra istenilen uygun bölgede otobüslerin kesintisiz gidebilecekleri bir güzergâh bulmak oldukça zordur. Yeni yapılan kentlerde ise tümüyle otobüse ayrılmış bir yol inşa etmenin maliyeti yüksektir.

Yeni bir kent oluşurken, otobüs yolunun güzergâhı evlere, dükkânlara ve iş yerlerine mümkün olduğu kadar yakın geçecek biçimde planlanabilir ve böylece kamu araçları otomobillerin gidebileceği yere kadar bu bölgelere girebilirler. Diğer trafiğin geçtiği yollarda tıkanıklık artarken otobüs yolunda böyle bir durum olmayacağı için kamu ulaşımının kullanımı özendirilir. Otobüs yollarında gerçekleştirilen hızlı, sık otobüs servisleri diğer ulaşım araçları ile rekabet edebilir (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989). İngiltere' nin yeni gelişen 50000 nüfuslu Runcorn kentinde 19 km' lik bir otobüs yolu inşa edilmiş ve kent bu yolun çevresinde geliştirilmiştir. Güzergâh boyunca kent merkezinde kavşaklar yükseltilmiş olup kent dışındakilerde ise sinyalizasyon uygulanarak kavşağa gelen otobüse hemen geçiş verilmektedir. Çevredeki evlerin yüzde 90' nından otobüs durağına ulaşmak 5 dakikada mümkün olmaktadır.

Otobüs yolunda hızlar 30 km/saate kadar çıkmaktadır. Yolun yoğun kullanılan bölgesinde beş otobüs 6 dakikada bir servis verirken, diğer bölgelerde 30 dakikalık servis mevcuttur. Zirve saatlerde iş ev yolculukları için ek servisler konulmaktadır (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Otobüs yolunun maliyeti 1973 fiyat endeksine göre 12.000.000 dolar olup yüzde 40' ı yükseltilmiş kavşak inşaatına harcanmıştır. Yolun sağladığı faydalar ise yolculara sunulan rahat ve hızlı bir otobüs hizmeti ile otobüs işletmesinin işletme masraflarındaki azalmalardır (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Yeni inşa edilen bir kentte otobüs yolunun uygulanmasının amacı diğer uygulamalarda olduğu gibi kamu ulaşımının özel otomobil ile rekabetini sağlamak ve kent içinde otobüs kullanımını arttırmaktadır (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

2.5 EKSPRES YOLLARDAKİ OTOBÜS ŞERİTLERİ

Ekspres yollarda otobüs servislerine ayrılan özel şeritler özellikle A.B.D.' de uygulanmaktadır. Bu tip şeritlerde kent içi yollarda otobüsle taşınan yolcu sayısı arttırılmaktadır (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Ekspres yolların zirve saatlerde tıkanmaya başlamaları bu yollarda otobüs öncelikli şerit uygulamasına gidilmesini zorunlu hale getirmiştir. Birçok kent, ekspres yollarda otobüsler için özel şeritler ayırmakta ve böylece hızlı, düzenli bir otobüs hizmeti gerçekleştirmektedirler (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Otobüse ayrılmış şeritler ekspres yolun orta şeridinde veya yan şeridinde yer alır. Bu şeritler sabah zirvede kent merkezine, akşam ise kent merkezi dışına giden otobüslere ayrılır veya yeterli şerit varsa iki yöndeki hizmet için de kullanılır. Ekspres şeritler kent içi caddelerdeki otobüs şeritleri ile birlikte planlanmakta ve sonuçta otobüsler başlangıçtan bitiş bölgesine kadar engellenmemiş hizmet vermektedir. Aksi halde eğer otobüsler kent içi yollarda trafik tıkanıklığına girerlerse, ekspres yolda uygulanan önceliğin bir yararı olmaz. Ayrıca kent içinde oluşturulan terminal noktaları yolcuların otobüs kullanımını arttırır. Otobüs öncelik sistemi ile birlikte otopark sistemleri de geliştirilir. Yolcular otobüs durağına otomobilleri ile gelirler, araçlarını çevredeki otoparka bırakıp otobüsle kent merkezindeki işyerlerine giderler (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Ekspres yollarda otobüs şeritlerinin kullanımıyla otobüslerin ulaşım sürelerinde 10 ile 20 dakikalık kazanç sağlanır. Bu ise otobüs kullanımını arttırarak, özel otomobilden otobüse yolcu transferi sağlar. Otobüslerin yolculuk sürelerindeki azalma, iyileşen işletim şartları ve otomobilden otobüse olan yolculuk modunun değişimi sonucunda sağlanan kâr, uygulama maliyetinin çok üstündedir (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Ekspres yolda ayrılan tek bir ekspres şeritte özel otomobille saatte 2000 ile 3000 yolcu taşınır, eğer bu şeritte dolu otomobiller de geçirilirse bu 5000 yolcu / saat' e kadar çıkar. Aynı şeritten otobüsler geçirilirse ve duraklar şerit dışına alınırsa taşınan yolcu sayısı 30000' e ulaşır. Ancak otobüsler şeritteki duraklarda durup yolcu indirme bindirme yaparlarsa, şerit kapasitesi saatte 6000 yolcuya düşer (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Trafiğin yoğun olmadığı hallerde ekspres yollarda otobüslere özel şeride ihtiyaç olmaz. Ancak ekspres yoldan çıkış rampalarında uzun kuyruklar meydana gelebilir. Bu durumlarda rampada otobüslere özel hat ayrılır. Böylece otobüsler trafik sıkışıklığına girmeden ekspres yoldan ayrılarak güzergâhlarına kent içi yollarda devam ederler. Bu uygulama sonucunda da önemli zaman kazanç değerleri saptanır. Ekspres yollardaki öncelikler örnekleri tablo 2. 4’ de verilmektedir (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Tablo 2. 4: ABD’ de geçerlilikteki öncelikli yol örnekleri

| Proje | Tip | Uzunluk | Zirve Süresi Kullanımı (Tek Yön) | Zaman Kazancı | Giderler | Kârın Hesaplanmış Değeri |
|--|--|-----------------|----------------------------------|-------------------------------|--|--|
| New Jersey I-495 | Sabah zirvesi Akıma ters yönlü otobüs şeridi | 4 km | 1000 otobüsde 40000 yolcu | 10-15 dakika | 630000\$ inşaat 180000\$ işletim | Kazanılan zaman değeri olarak yılda 3,7 – 5,5 milyon dolar |
| New York Long Island Ekspres Yolu | Sabah zirvesi Akıma ters yönlü otobüs şeridi | 3 km | 200 otobüsde 9500 yolcu | 15 dakika | 50000-70000\$ inşaat 125000\$ işletim | Yolcu zaman kazanç değeri olarak yılda 1,7 milyon dolar |
| San Fransisco Golden Gate Köprüsü | Akşam zirvesi Akıma ters yönlü otobüs şeridi | 8 km | 170 otobüsde 5000 yolcu | 3-20 dakika Ortalama 5 dakika | 200000\$ inşaat | Yolcu zaman kazancı yılda 200-300 bin dolar |
| Washington D.C. Shirley Otobanı | Otobüs yolu Sabah ve akşam zirvesinde | 18 km (2 şerit) | 300 otobüsde 16000 yolcu | 10-25 dakika | 50000000\$ inşaat 35000\$ işletim | Yılda 3,4 milyon yolcu kazanç değeri |
| Los Angeles San Bernardino Otobüs yolu | Otobüs yolu 2 yönlü tüm gün | 18 km (2 şerit) | 5600 yolcu | 20 dakika | 60000000\$ inşaat | Yolcu zaman kazanç değeri olarak yılda 1 milyon dolar |

Kaynak: Mimar Ural Aba (1983) Öncelikli Yol Sistemleri ve İstanbul İçin Bir Öneri

2.6 OTOBÜSLERE TRAFİK IŞIKLARI İLE ÖNCELİK VERİLMESİ

Otobüs akımının kesintisiz olarak sağlanamadığı hallerde kavşaklarda otobüslerin gecikmelerini önlemek veya azaltmak amacıyla sinyal zamanı ayarlanarak otobüslere öncelik verilebilir. Bu sinyal kontrolü ile her otobüsün erişme zamanının ayarlanması veya otobüsün beklenen erişme zamanına göre belirlenmiş ayarlı sinyalizasyon sisteminin tesis edilmesiyle sağlanır (Mimar Ural A. 1983).

Önceki şekli ise bir radyo vericisinin otobüse yerleştirilmesi, bir alıcının ise sinyalde veya sinyalizasyon merkezinde bulunmasıdır. Otobüsün geldiği algılandığı zaman otobüs geçene kadar yeşil yanar veya otobüsün geçeceği istikamete kırmızı yanıyor ise mümkün olan en kısa ve uygun zamanda tekrar yeşile dönüşür. Bu uygulamanın gerçekleştirildiği yerlerde otobüs seyahat süresinin kısılmasının yanı sıra otobüs seferlerinin gecikmelerinin ortadan kalkmasıyla daha düzenli bir hale geldiği de gözlenmiştir (Mimar Ural A. 1983).

Trafik sinyallerinin kullanıldığı başka bir uygulama da kapılamadır. Bu metodun altında yatan fikir, belli bir yere girecek araçların sayısını sınırlamak dolayısıyla içerideki araçların daha kolaylıkla hareket etmelerini sağlamaktır. Bu yol bir şehirlerarası yol olabilir, çok amaçlı bir yolun parçası olabilir veya bir kentin tamamı olabilir. Araçları kapıların arkasında bekleterek otobüsleri kuyruk beklemekten kapıların içerisine sokmak şeklinde uygulanır (Mimar Ural A. 1983).

2.7 ÖNCELİKLİ DİĞER OTOBÜS YOLU UYGULAMALARI

Otobüslere öncelik taşıyan ana metotlar buraya kadar özetlendi. Bunlardan başka metotlar da vardır (Mimar Ural A. 1983).

Sola dönüşler (İngiltere’ de sağa) daima trafiği aksatırlar. Bu nedenle genellikle yasaklanırlar. Böyle bir yasaklamanın olduğu yerde otobüslere sola dönüş hakkı vermek hem seyahat süresini kısaltır hem de yolcuları gidecekleri güzergâhtan ayırmamış olur (Mimar Ural A. 1983).

Diğer bir metot ise otobüsleri duraklarda durduktan sonra mümkün olan en kısa sürede tekrar trafik akımının içerisine sokmak ve manevralarında öncelik vermektir (Mimar Ural A. 1983).

Diğer bir metot ise cadde üzerinde diğer araçların durmalarını ve park etmelerini yasaklayarak otobüslerin durduktan sonra trafik akımına kolayca girmelerini sağlamaktır (Mimar Ural A. 1983).

2.8 OTOBÜS YOLU UYGULAMA TECRÜBELERİNDEN ELDE EDİLEN BİLGİLER

Otomobil sahiplerinin artması, aktivitelerin dağılımı, uzmanlar ve olanakları kullananlar açısından kitlesel ulaşım araçlarını olumsuz açıdan etkilemekte, daha iyi sonuç sağlamak için otobüslere öncelikli davranmak ise yarar sağlamaktadır.

Otobüslerin geçiş hakkı otobüs yolcularına yardımcı olmasına karşın diğer sürücülerini olumsuz açıdan etkilemektedir (Mimar Ural A. 1983).

Tek yönlü hatlarda araçların oluşturduğu kuyruklarda otobüslere öncelikle geçiş hakkı verilmelidir. Büyük karmaşalarda hattı durdurmak kavşakların durumunu incelemek, başarılı sonuçlar verebilir (Mimar Ural A. 1983).

Otobüs yolcularının ve otobüs hatlarının artırılması ile birçok yarar elde edilecektir. Otobüslerin tipik zaman kazanması 2-3 dakika civarındadır. Bu tür hatların kullanımı yüzde 90 olduğunda serbest bırakılır (Mimar Ural A. 1983).

Tek yönlü hatlar yoğun saatler dışında ekonomik yarar sağlamaz. İrdelediğimizde genel ekonomik yararları ve zararları dengededir. Otobüs akımının az olduğu konumlarda diğer araçlara geçiş hakkı açısından öncelikli davranmak faydalı bir çalışma olacaktır (Mimar Ural A. 1983).

Kaza raporları, tek yönlü ve çift yönlü hatlarda kazaların artma olasılığını açıklar. Fakat bu yol sistemi kurulduktan bir süre sonra eskiye kıyasla kaza oranı oldukça düşüş göstermektedir (Mimar Ural A. 1983).

Çift yönlü hatlar genellikle otobüslerin eski tek yol sisteminde, bu sisteme geçişi ve otobüs rotasının yenilenmesi olarak kabul edilmektedir. Otobüs yolcuları sel gibi akarken özellikle kavşaklarda diğer araçların zaman kaybına neden olmaktadır. Kesin bir sistemle çift yönlü hatlarda işleyen otobüslerin zaman kazanım süresinin 4-5 dakika arasında olduğu görülmektedir (Mimar Ural A. 1983).

Çift yönlü hatlar tek yönlü hatlara kıyasla 24 saat boyunca çalışma artısına sahiptir. Aynı zamanda çift yönlü hattın yapımı için harcanan para tek yönlüye harcanandan daha fazladır. Yüklü veya yüksüz araçlar çift yönlü hatta daha büyük sorunlar

yaratmaktadır. Fakat yerel bilgiler ışığında, titiz bir çizim ile tüm bu sorunların üstesinden gelinebilir (Mimar Ural A. 1983).

Açık yollar yoğun saatlerde düzenli olarak işliyorsa uzun otobüs yolculuklarında 30 dakikaya varan bir süre kazanılabilir. Bu olanak açık yollardan ayırıp özel yollar oluşturarak da sağlanabilir. Bu ayırma sistemi daha çok trafiğin yoğun olduğu saatlerde yapılırsa daha verimli olmaktadır (Mimar Ural A. 1983).

Açık yolların kalabalık olmadığı durumlarda giriş eğimleri otobüs yolcularına ve özel araçlara yararlı olmaktadır. Tam geçiş hakkı veren giriş eğimleri ve ayrılmış yollar sonucu ulaşım hızlanmaktadır. Ücret bölgelerinde de aynı amaçlar doğrultusunda ayrılmış yollar sistemi kullanılabilir ücret ortalamanın üstündedir ve tatmin edici bir gelir elde edilebilir (Mimar Ural A. 1983).

Tercihli otobüs hatları gittikçe fazla kullanılan bir sistem haline gelmektedir. Bu sistem otobüs yolcularına olduğu kadar diğer kişilere de faydalı olmaktadır. Normal ölçülerdeki bir sokakta bile uygulanabileceğinden yayalara güvenliği sağlamış olur (Mimar Ural A. 1983).

Çevresel olarak tamamen yaya dolu bir caddede yararlı olmaz. Yayalar güvenlikleri için daha kısıtlı hareket etmek zorundadırlar. Fakat otobüs yolcuları çeşitli alışveriş, iş ve kültür merkezlerinin bulunduğu bölgelerde otobüsten yararlanarak avantajlı duruma gelirler (Mimar Ural A. 1983).

Otobüs yolları pahalı ve kentte uygun yer bulunması zor bir sistemdir. Fakat bu sistemin kurulduğu bölgelerde güzergâh diğerlerine oranla daha kısa ve otobüslerin gidiş hızı daha fazladır. Aynı amaçla kısa bir otobüs yolu kurup küçük yollarla onu desteklemek ve uzatmak daha maliyetsiz bir seçenektir (Mimar Ural A. 1983).

Eğer şartlar uygun değilse trafik lambaları ile özel donanmış otobüsler iletişim kurabilir ve kırmızı ve yeşili daha önceden haber alabilirler. Diğer yol ise geniş trafik kontrolü altında bulunan veya ıssız kavşaklarda sinyal sesleri kurmaktır. Bu görüş açısı ile hareket edildiğinde çok yolcu taşıyan otobüslerde yolcuların gecikme sorunu azalacaktır. Bu her iki proje için de yararlar sağlayacaktır (Mimar Ural A. 1983).

“Gating” olarak bilinen sistemde ise caddeye belirli bir limitte araç sokulur ve hattın daha kesintisizce hareketi sağlanır. Bu sistemde oluşabilecek kuyruklardan öncelikle otobüsler geçebilir. Bu teknik, birçok güzergâhta uygulanabilir (Mimar Ural A. 1983). Otobüsler otobüs duraklarını terkedip diğer trafikten daha öncelikli geçiş hakkı verildiğinde tatmin edici sonuçlar alınmaktadır. Bu sistem Belçika ve Fransa’da uygulanmaktadır (Mimar Ural A. 1983).

Otobüslere öncelikle geçiş hakkı verilmesi gittikçe daha sık kullanılan bir metottur. Şehir planlamaları bu metot doğrultusunda tüm şehri veya kasabayı içine alarak yapılmaktadır. Bu sistemle şehir merkezi genellikle birkaç parçaya bölünür ve özel araçların bu parçalardan diğerlerine direkt olarak geçmesi engellenir. Belirli bölüm araç “gating” metoduyla bölümler arası geçiş yapılabilir. Ayrıca bu bölümlerde yayalara ait geniş kısımlar kurulabilir. Otobüsler, otobüslere ayrılmış yollarda seyahat ederken güzergâhlarına direkt olarak ulaşmak için rampalardan hareket etmeleri gerekir (Mimar Ural A. 1983).

Otobüslere geçiş hakkı veren araçların kullanılmasıyla otobüs yolcularının zamandan tasarruf etmesi ana yararlarından biridir. Fakat bu durum diğer ulaşım araçlarına dezavantajlar getirmektedir. Özel ulaşım araçlarının kullanımı daha fazla olduğundan otobüslere verilen bu haklar her yerde kullanılmaktadır. Fakat kullanıldığı yerlerde de büyük katkılar sağlamaktadır (Mimar Ural A. 1983).

3. OTOBÜS YOLLARININ TASARIMI

3.1 OTOBÜS YOLUNUN GEOMETRİSİ

Geometri, ulaşımda yolculuk kalitesini özellikle de ayakta seyahat eden yolcuların konforunun sağlanmasına cevap vermelidir. Tasarımcı, tutarlı ve makul bir maliyet düşünerek; dere ve tepe kurbaları azaltmalı, yön ile ilgili değişiklikleri en aza indirmelidir (City of Winnipeg T. D. 2004).

Yolcuların konforunu sağlama istenilen en düşük standartlar, ekonomik ve geometrik şartlarla sınırlanmıştır, bahsedilen tüm bilgiler standartların içinde kalan en düşük değerlerdir (City of Winnipeg T. D. 2004).

Otobüs Yolu Güzergâhını Oluştururken:

- a. Güvenlik,
- b. Görüş mesafesi ve görüş açısı,
- c. Yolcu rahatlığı,
- d. Operatör yeteneği,
- e. Tasarlanan çalışma,
- f. Araç performansı,
- g. Altyapı imkanları,
- h. Yatay ve düşey alan açıklığı,
- i. Güzergah standartları,
- j. Genel görünüm,
- k. Hemzemin geçişlerin etkileri,
- l. Komşu karayolları ve demiryolları,
- m. Komşu dış etkenler,
- n. Ekonomi,
- o. Yapım çeşidi, esas alınır (City of Winnipeg T. D. 2004).

Otobüs yollarında tasarım için uygulanacak tasarım hızları tablo 3. 1' de gösterilmiştir. Uygulamalardan elde edilen tecrübelerle göre bu tasarım hızlarından daha yüksek hızlara gereksinim duyulmamaktadır (City of Winnipeg T. D. 2004).

Tablo 3. 1: Tasarım Hızları

| Konum | Tasarım Hızı (km/saat) |
|---|------------------------|
| Ana Otobüs Yolu | 90 |
| Sokak Üzerinde Çalışan Otobüs Yolu | 60 |
| İstasyon Alanları | 60 |
| Mutlak En Az | 50 |
| Otobüs Yolu Rampaları ve Ulaşım Yolları | 40 |

Kaynak: City of Winnipeg Transit Department (2004) Busway Planning and Design Manual

Kabul edilen otobüs yolu uygulama hızları; hemzemin kavşakların yaya geçişlerinde 40 km/saat, farklı kotlardaki durak alanlarında 50 km/saat, diğer alanlarda ise 80 km/saat' tir (City of Winnipeg T. D. 2004).

3.1.1 Yolun Yatay Güzergâhı

Sürücünün önünü görebilmesi için esas önemli olan güvenli ve verimli uygulamadır. Tasarımcı, şoförlerin yol üzerinde bir engele çarpmasını engellemek için görüş mesafesini tutabildiği kadar uzun tutmalıdır. Otobüs şoförünün göz elipsoidi yüzeyden 2,1 metre yukarıda olana kadar otobüslerin bir duraktan başka bir durağa gitme izni yoktur. Ayrıca sürücüler de ortalama sürücülerden daha hızlı tepki zamanına sahip olana kadar otoyollarda eğitilmelidirler.

En az durma mesafesi uzunluğu; otobüse, rampalara, ulaşım yollarına ve kavşak alanlarına göre değişmektedir. Otobüs yolları için 1,75 saniye uygun bir tepki zamanıdır. Bu zaman normal trafik için 2,5 saniyedir. Ayaktaki yolcuların dengesini kaybetmemesi için gerekli kabul edilebilir oran $1,5 \text{ metre/saniye}^2$ dir (City of Winnipeg T. D. 2004). Bu azalma oranı kabul edildiğinde ortaya çıkan duruş görüş mesafesi tablo 3. 2' de gösterilmektedir.

Tablo 3. 2: Tasarım hızlarına göre duruş ve görüş mesafeleri

| Tasarım Hızı (km/saat) | Duruş Görüş Mesafesi (metre) |
|------------------------|------------------------------|
| 50 | 60 |
| 60 | 122 |
| 80 | 170 |
| 90 | 236 |

Kaynak: City of Winnipeg Transit Department (2004) Busway Planning and Design Manual

330 metrelik bir kurba yarıçapı, 70 km/saat hızla tasarlanmış bir hafif raylı sistem için bile uygun bir yarıçaptır. Hafif raylı sistemlerde istenen en düşük hız olan 80 km/saat hızı yakalamak için 400 metre kurba yarıçapı seçilmelidir. Otobüs yolu hatları için istenen en düşük kurba yarıçapı 330 metre olmalıdır. Kurba yarıçapının, düşey güzergâh, topoğrafya gibi dış etkenlerin müsaade ettiği kadar arttırılmalıdır. Yalnızca durak yakınlarında, topoğrafyanın sıkıntı yarattığı yerlerde kurba yarıçapı 330 metrenin altına düşürülebilir. Şartların en sıkıntılı yerlerde uygulanacak en küçük kurba yarıçapı 80 metreyi geçmeyecektir (City of Winnipeg T. D. 2004).

Kurba yarıçapının 870 metre veya 870 metrenin altında olduğu durumlarda otobüs yollarında, geçiş eğrili kurba uygulanmalıdır. Ayrıca tüm kurbadan kurbaya geçişlerde yine geçiş eğrileri kullanılmalıdır. Unutulmamalıdır ki geçişler yolcuların konforu için çok önemlidir (City of Winnipeg T. D. 2004). Tasarım hızlarına göre yatay kurba yarıçapları tablo 3. 3' de gösterilmektedir.

Tablo 3. 3: Tasarım hızlarına göre yatay kurba yarıçapları

| Tasarım Hızı (km/saat) | En Küçük Yarıçap (metre) |
|--------------------------------|--------------------------|
| 90 (Ana Otobüs Yolu) | 330 |
| 60 (Durak Çevresi) | 120 |
| 50 (Mutlak En Az) | 80 |
| 40 (Rampalar ve Ulaşım Ağları) | 45 |

Kaynak: City of Winnipeg Transit Department (2004) Busway Planning and Design Manual

Otobüs yollarında, rampalarda, erişim yollarında tüm kesitlerde uygulanacak en uygun enine eğim 50 km/saat hız için yüzde 3 ile yüzde 4 arasındadır. Enine eğim durak yerlerinde yüzde 2' yi geçmemelidir (City of Winnipeg T. D. 2004).

Ters kurbalar geçiş eğrileri dışında otobüs yolu tasarımında kullanılmamalıdır. Bileşik kurbalar, 2 veya daha fazla kurbayı birbirine bağlarken kullanılmalıdır. Ayrıca geçiş eğrilerinde en küçük kurba yarıçapı 90 metre olmalıdır. Otobüs yolları tasarlanırken, bir aracın diğer aracı geçmesi yasak olduğu durumlarda sollama işlemi geçiş şeritleri ile sağlanmaktadır (City of Winnipeg T. D. 2004).

3.1.2 Yolun Düşey Güzergahı

Otobüs yolları tasarımında istenilen en büyük boyuna eğim yüzde 3 olmalıdır. Tasarım aşamasında sınır yüzde 5 olarak sınırlandırılmıştır. Boyuna eğim, güzergâhın sonradan hafif raylı sisteme dönüştürülmesi düşünülerek tasarlanmalıdır. Otobüsler yüzde 10 boyuna eğime uyum sağlayabilirken, hafif raylı sistemler ise yüzde 6 eğime uyum sağlayabilir (City of Winnipeg T. D. 2004).

Hafif raylı sistemlerde ve otobüs yollarının duraklarında en büyük boyuna eğim yüzde 0,5 olmalıdır. Ayrıca eğer mümkün ise düşey kurbanın başlangıcından önce en az 14 metre platformun gerisinden başlamalıdır. Duraklarda en büyük eğimler otobüs yollarında yüzde 2, hafif raylı sistemlerde yüzde 0,8 olmalıdır. Uygulanabilir ise durak bölgeleri düşey kurbaların tepe noktalarında tasarlanmalıdır. Bu; durmayı kolaylaştırdığı gibi, hızlanmayı da daha seri hale getiren bir uygulamadır. Durak konumlandırırken düşük noktalardan kaçınılmalıdır (City of Winnipeg T. D. 2004).

Rampalar ve ulaşım yolları için en büyük boyuna eğim yüzde 10 olmalıdır, önerilen eğim ise yüzde 6' dır (City of Winnipeg T. D. 2004).

En düşük boyuna eğim; otobüs yolları, rampalar ve ulaşım yollarında şehir içi kesitler için yüzde 0,5 olmalıdır. Kurba olmayan ve açık drenaj sistemi olan yüzde 0 boyuna eğim ile tasarım yapılabilir. İstasyon alanlarında ise en düşük boyuna eğim yüzde 0,5 olarak tasarlanmalıdır (City of Winnipeg T. D. 2004).

Boyuna eğimdeki bütün değişiklikler parabolik düşey kurbalar ile sağlanmalıdır. 90 km/ saat proje hızlı otobüs yollarının düşey kurbaları hafif raylı sistemler ile de uyumludur. Tepe kurbalar tasarlanırken; sürücü göz yüksekliği 2,1 metre, duruş görüş nesne yüksekliği 0,2 metre ve en yüksek yavaşlama ivmesi 1,5 m/saniye olarak hesaplanır. Dere kurbalarda tasarlanırken ise; far kontrol yüksekliği 0,6 metre ve far düzlemi ile araç yüzeyi arasında ki açı da 1 derece olarak hesaplanır. Tepe ve dere kurbalar için K değerleri aşağıdaki gibidir (City of Winnipeg T. D. 2004).

a. 90 km/saat tasarım hızı ile:

Tepe kurbalar: $K = 65$ (en düşük)

Dere kurbalar: $K = 59$ (en düşük)

b. 60 km/saat tasarım hızı ile:

Tepe kurbalar: $K = 17$ (en düşük)

Dere kurbalar: $K = 17$ (en düşük)

Tablo 3. 4' de otobüs yolu tasarımı geometrik kriterleri gösterilmektedir.

Tablo 3. 4: Otobüs yolu tasarımı geometrik kriterleri

| KRİTER | ÖNERİ |
|---|------------|
| Tasarım Hızı (Anahat ve otoyol rampaları) | 90 km/saat |
| Tasarım Hızı (Duraklar) | 60 km/saat |
| Tasarım Hızı (En Düşük) | 50 km/saat |
| Tasarım Hızı (Anahat rampaları ve erişim yolları) | 40 km/saat |
| Duruş Görüş Mesafesi (90 km/saat tasarım hızı için) | 236 metre |
| Duruş Görüş Mesafesi (60 km/saat tasarım hızı için) | 84 metre |
| En Düşük Yatay Kurba Yarıçapı (Anahat için) | 330 metre |
| En Düşük Yatay Kurba Yarıçapı (Duraklar için) | 120 metre |
| En Düşük Yatay Kurba Yarıçapı | 80 metre |
| En Düşük Yatay Kurba Yarıçapı (Rampalar ve erişim yolları için) | 45 metre |
| Duraklarda En Düşük Dönüş Yarıçapı (İstenen) | 23 metre |
| Duraklarda En Düşük Dönüş Yarıçapı | 15 metre |
| En yüksek enine eğim (İstenen) | % 3 |
| En yüksek enine eğim (Duraklarda) | % -2 |
| En yüksek boyuna eğim (İstenen) | % 3 |
| En yüksek boyuna eğim | % 5 |
| En düşük boyuna eğim (Kentsel kesitlerde) | % 0 |
| En düşük boyuna eğim (Kırsal kesitlerde) | % 0.5 |
| En yüksek boyuna eğim (Duraklarda) | % 0.5 |
| En yüksek boyuna eğim | % 2 |
| En yüksek boyuna eğim (Erişim yolu ve rampalarda) | %6 - % 10 |
| Tepe kurbalarda en düşük K değeri (Anahatlarda) | K = 65 |
| Tepe kurbalarda en düşük K değeri (Duraklarda) | K = 17 |
| Dere kurbalarda en düşük K değeri (Anahatlarda) | K = 59 |
| Dere kurbalarda en düşük K değeri (Duraklarda) | K = 17 |
| En düşük kavşak açısı | 70° |

Kaynak: City of Winnipeg Transit Department (2004) Busway Planning and Design Manual

3.2 KAVŞAKLARIN TASARIMI

3.2.1 Kavşakların Tasarımına Genel Bakış

Beş çeşit otobüs yolu kavşağı vardır:

- a. Farklı düzlemde olan otobüs yolu geçişleri,
- b. Otobüs yolu erişim rampaları,
- c. Aynı düzlemde otobüs yolu geçişli kavşaklar,
- d. Aynı düzlemde sokak kavşağıyla kesişen kavşaklar,
- e. Aynı düzlemde servis yolu ya da ufak ulaşım yolu ile kesişen kavşaklar.

Hemzemin kavşaklarda kavşak açısının 90 dereceye yakın olması beklenir, en kötü koşullarda 70 dereceden küçük olmamalıdır (City of Winnipeg T. D. 2004).

Otobüs yolları içerisinde ve dışarısında iki yönlü erişim yolları ve rampaları otobüs hareketleri için gereklidir. İşletim esnekliğini sağlamak için tüm manevraların otobüs yolu kavşaklarından ve rampalarından yapılması sağlanmalıdır. Ufak dönüş hacimli ve duraklara yakın olan uygulamalar için başlangıç olarak kavşak düzenlemeleri ele alınmalıdır. Yardımcı ve dönüş şeritlerinin ihtiyaçları kavşaktaki otobüs hacmine göre hesaplanmalıdır. Kavşak yaklaşımlarındaki yavaşlama durumunun, yalnızca yavaşlama şeritlerinden meydana gelmediği bilinmelidir. Eğer mümkünse otobüs yolu erişim rampaları durak alanlarında tasarlanmalıdır. Bu sayede yardım ve dönüş şeridi görevleri de karşılanmış olacaktır. Ayrılmış otobüs yolları için erişim rampalı kavşaklar, gerekli yardımcı ve dönüş şeritli ayrılmamış otobüs yollarını kapsamalıdır (City of Winnipeg T. D. 2004).

Duraklar, çoğu zaman hemzemin sinyalizasyon kavşaklar ile otobüs yollarına konumlandırılır. Duraklar tasarlanırken, durak etrafındaki araç ve yaya hareketleri ile etkileşim halinde olmalıdır. Durak platformları, yeşil ışık ile otobüs önceliğini sağlamak ve sola dönüş şeridini kapatmamak için kavşağa uzak kenarda tasarlanmalıdır. Tüm kavşak yaklaşımlarında otobüs önceliği ilkesi ele alınmalıdır (City of Winnipeg T. D. 2004).

En düşük kurba yarıçapı, işletme hızlarının ve yolcu hacimlerinin düşük, emlak bedellerinin yüksek olduğu durumlarda uygulanmalıdır. Tablo 3. 5' de 14,5 metre uzunluğundaki otobüsler için istenen kavşak kurba yarıçapları gösterilmektedir. Bu uzunluk önerilen bir uzunluk değildir ama tecrübelerine göre bu uzunlukta araçların

otobüs yollarını kullandığı görülmektedir. Bu nedenle bu uzunluğa göre yarıçap hesaplanmıştır (City of Winnipeg T. D. 2004).

Tablo 3. 5: Araçların dönüş hızlarına göre yarıçapları

| DÖNÜŞ HIZI (km/saat) | YARIÇAP (metre) |
|------------------------------|------------------------|
| 0-15 | 15 (en az) |
| 15-25 | 20 (en az) |
| 25-35 | 23 (istenen) |

Kaynak: City of Winnipeg Transit Department (2004) Busway Planning and Design Manual

3.2.2 Kavşakların Tasarım Detayları

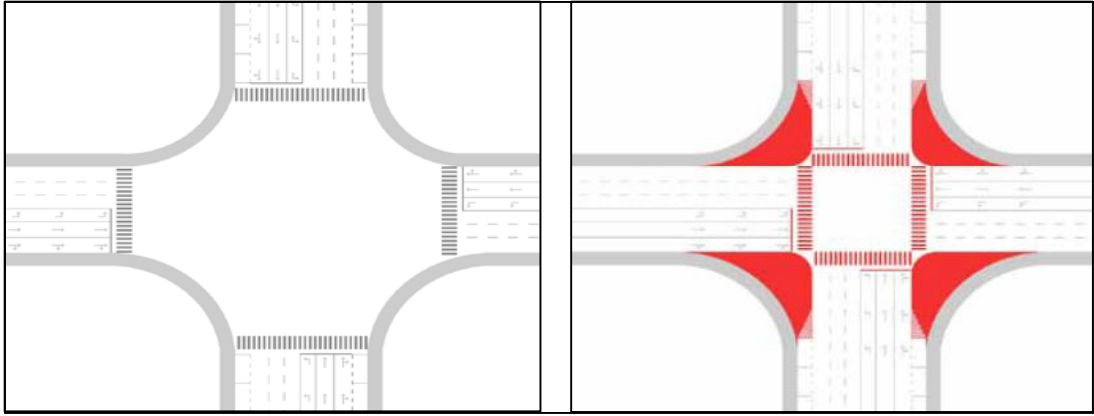
Kavşaklarda güvenliği arttırmanın anahtarı, basit, dar kavşaklar tasarlamaktır. Kavşakların boyutu ve karışıklığı, sürekli olarak veri tabanında yer alan otobüs koridorları boyunca daha yüksek kaza frekansları ile bağlantılıdır (N. Duduta, C. Adriazola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

3.2.2.1 Kavşakların boyutu

Bir kavşağın alanı, sağa dönüş yarıçaplarının uzunluğundan ve her bir yaklaşımın genişliğinden etkilenir. Kaza frekans modeli, kavşağa giren her bir ilave şeridin kazaları yüzde 10 oranına kadar arttırabildiğini göstermektedir (N. Duduta, C. Adriazola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

Kavşakları olabildiğince dar tutmak için, sağa dönüş yarıçapını azaltmak yani sadece sağa dönüş yapmak için gerekli olan en düşük genişliğin sağlanması gerekmektedir. İlave olarak, park şeritleri üzerinde bordür uzantıları kullanmak ve otobüs koridoru üzerindeki toplam şerit sayısını düşük tutmak gerekmektedir. Daha düşük dönüş yarıçapı ve kırmızı renkteki bordür uzantılarının bir kavşağın alanını daraltmak için nasıl kullanılabileceği Şekil 3. 1' de gösterilmektedir (N. Duduta, C. Adriazola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

Şekil 3. 1: Düşük dönüş çaplarının yaya yürüme mesafesine etkisi



Kaynak: Nicolae Duduta, Claudia Adriazola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) "Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes"

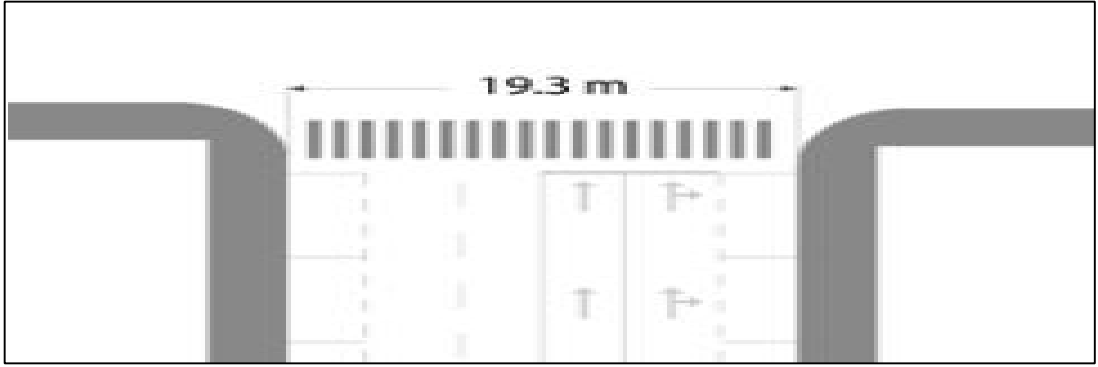
3.2.2.2 Kavşaklarda sola dönüşler

Bir kavşakta izin verilen her bir sola dönüş hareketinin kazaları yüzde 30' dan fazla arttırdığı hesaplanmıştır. Sola dönüşler genellikle herhangi bir sokak düzeninde yol güvenlik riski olarak değerlendirilirken orta şerit otobüs koridorlarında özellikle tehlikelidirler. Orta şerit koridorlarındaki otobüsleri içeren en yaygın kaza türü, arabalar koridorda otobüs şeritleri boyunca yasa dışı sola dönüşler yaptıkları ve arkadan yaklaşan transit bir araç ile çarpıştıkları zamandır. Pek çok orta şerit otobüs koridorlarında, sola dönüşler yasaklanmıştır ve pek çok kavşakta döngüler ile yer değiştirmişlerdir. Bu, basit bir şekilde riski otobüs koridorundan yakındaki bir sokağa kaydırmak için döngünün dikkatli bir şekilde tasarlanmasını gerektirmektedir. Aynı zamanda hem sola dönüş yasağını hem de yerini alan döngüyü gösterilen işaretler kullanmak gereklidir. Alternatif olarak, sola dönüşlere tahsisli bir sola dönüş fazı ile belirli konumlarda izin verilebilir (N. Duduta, C. Adriazola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

3.2.2.3 Kavşaklarda yaya geçitleri

Yaya geçidinde her bir ilave metrenin yaya kazalarının sayısında yüzde 3 ile yüzde 5 arasında bir artış getirdiği hesaplanmıştır. Trafik şeritlerini mevcut tutarak bir kavşakta yaya geçidi uzaklığını azaltmak için iki tasarım örneği gösterilecektir. Şekil 3. 2' de gösterildiği gibi geçit uzaklığı 19,3 metredir.

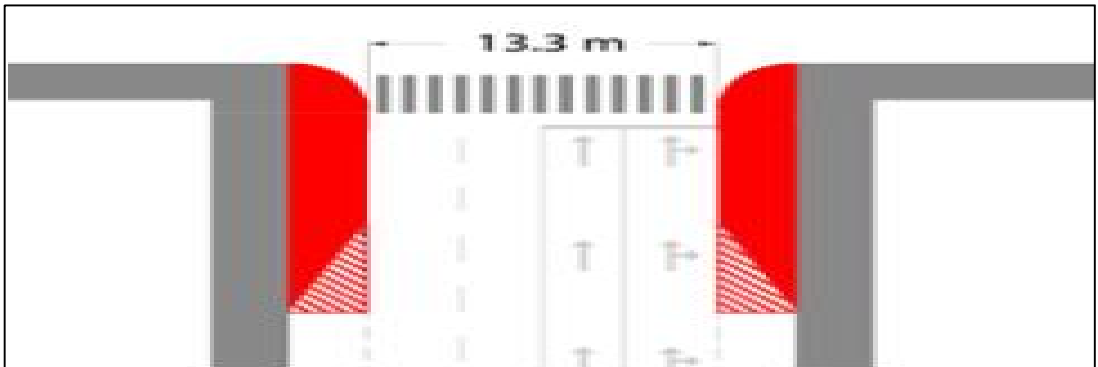
Şekil 3. 2: Yaya geçidi mesafesi



Kaynak: Nicolae Duduta, Claudia Adriazola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) "Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes"

Bordür uzantıları veya bordür çizgileri kullanarak, kavşağa yaklaşımda iki park şeridi üzerinde kaldırım genişletilmiştir. Bu işlem, geçit uzaklığının 6 metre kısalmasına yani 13,3 metreye indirilmesine yardımcı olmaktadır. Bu uygulama Şekil 3. 3' de gösterilmektedir. Aynı zamanda da, hem sürücüler hem de yayalar için görüş açısını arttırmaktadır. Yaya geçidine kadar olan genişletilmiş alanda arka arkaya park etmiş arabaların bulunması halinde yayaların park etmiş bu arabaların arkasında beklenilmeyen bir şekilde ortaya çıkmaları olasılığı bulunmaktadır. Bu durum, yaya kazalarına neden olan yaygın bir faktördür. Kavşağın önünde park etme alanlarını kaldırarak sürücüler ve yayalar birbirlerini daha kolay görebilirler ve bu şekilde kazaların önlenmesine yardımcı olabilir (N. Duduta, C. Adriazola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

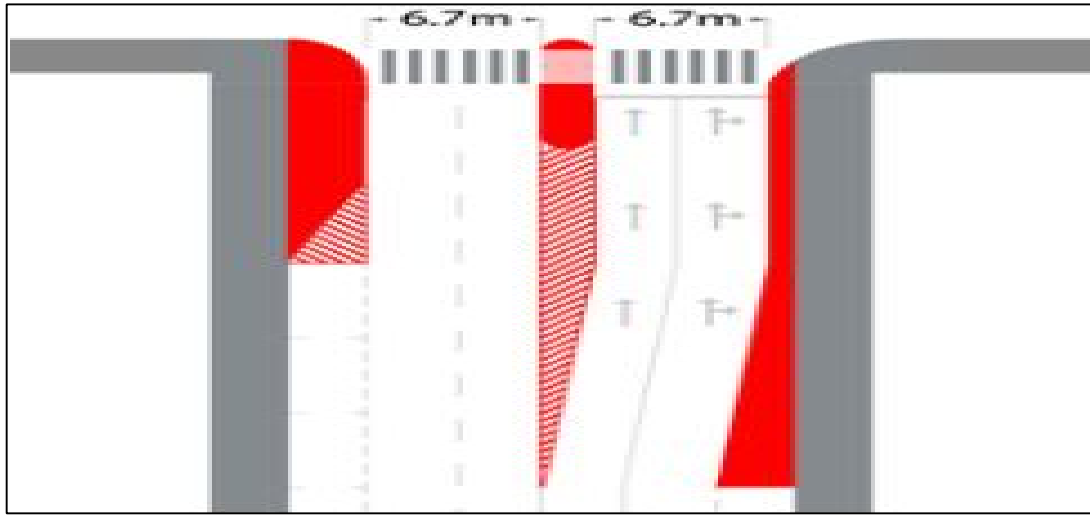
Şekil 3. 3: Daraltılmış yaya geçidi mesafesi



Kaynak: Nicolae Duduta, Claudia Adriazola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) "Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes"

Diğer bir çözüm, kavşağa yaklaşımda park şeridini kaldırıp, kaldırımın yakınında olan dört şeritten ikisini kaydırmak ve yaya geçidinin merkezinde bir yaya refüj adası oluşturmak için son boşluğu kullanmaktır. Bu uygulama, yayaların bir seferde sadece iki şerit geçmelerini sağlayacağı için yaya güvenliğini daha da arttırmaktadır. Bu uygulama Şekil 3. 4’ de gösterilmektedir. Nasıl tasarlandığına bağlı olarak, kavşağa yaklaşımda şerit kaydırmak aynı zamanda bir hız azaltma ölçümü olarak da kullanılmakta ve yayalar için güvenlik sağlamaktadır.

Şekil 3. 4: Kaydırılmış yaya geçidi mesafesi



Kaynak: Nicolae Duduta, Claudia Adriaola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) “Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes”

3.2.2.4 Kavşaklarda korumalı yaya boşluğu

Mexico City’ de 2011 yılında, metrobüs hattında ilerleyen bir otobüs açık bir şekilde dönüşü kaçırıp yaya bekleme alanına çıkıp, bir grup insanın üzerinden geçerek üç kişinin ölümüne ve birçok kişinin yaralanmasına sebep olmuştur. Sokağın ortasında yerleşik olan yaya bekleme alanının olduğu yerlerde, yayalar için güvenlik önlemlerini sağlamak önem taşımaktadır. Bu güvenlik önlemleri, trafik ikaz konileri veya yükseltilmiş bordürler yerleştirilerek alınmaktadır. Bu şekilde, bir sürücü aracın kontrolünü kaybederse veya bir dönüşü kaçırırsa aracın yayalara zarar vermesi yerine bir trafik ikaz konisi veya bir bordüre çarparak istenmeyen kazalar önlenmektedir (N. Duduta, C. Adriaola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

3.2.2.5 Kavşaklarda işaretlemeler

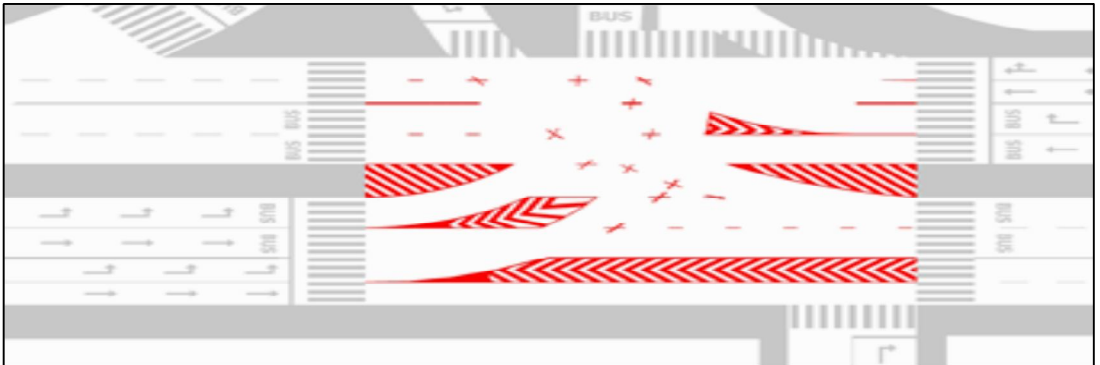
Daha büyük kavşaklar için ise kavşak alanı boyunca hareketleri yönlendirmeye yardımcı olan özel kaldırım işaretlemeleri kullanılmaktadır. Şerit işaretlemelerinin uzatılması ve hayalet adalar olmak üzere iki çeşit temel kavşak işaretleme türü vardır. Kaldırım işaretlemelerinin şekli ve boyutu, ülkeden ülkeye değişmektedir. Her bölge için doğru işaretleme türünü bulmak adına uygulanabilir standartların kontrol edilmesi gerekmektedir. Şekil 3. 5 ve Şekil 3. 6’ da işaretsiz bir kavşak ve Danimarka’ da yaygın bir şekilde kullanılan kavşak işaretleme türü gösterilmektedir (N. Duduta, C. Adriazola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

Şekil 3. 5: Kavşak işaretleri olmadan bir kavşak örneği



Kaynak: Nicolae Duduta, Claudia Adriazola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) “Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes”

Şekil 3. 6: Kavşak işaretlemeleri ile bir kavşak örneği



Kaynak: Nicolae Duduta, Claudia Adriazola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) “Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes”

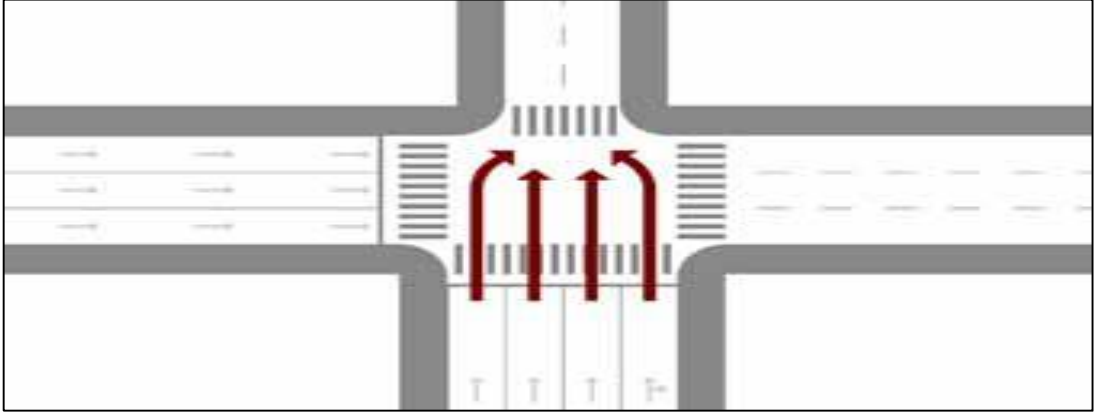
3.2.2.6 Kavşaklarda şerit hizalama

Kavşak boyunca devam eden şeritler, her zaman kavşağın her iki tarafında da uygun bir şekilde hizalanmış olmalıdır. Şerit hizalamada hafif bir hata olması, sürücülerin kafasını karıştıracak bir durum oluşturmakta ve kavşaktan çıkarken yanlış şeride geçme veya doğru şeritte kalmak için ani hareketlere neden olarak kaza ile sonuçlanmaktadır. Küçük bir hatalı hizalama, sürücülerin şeritlerinde kalmalarına yardımcı olmak için kavşak işaretlemeleri kullanılarak ele alınabilir. Araçları ters şeritlere gönderecek kadar büyük bir hatalı hizalamaya izin vermemelidir. Zayıf şerit hizalaması olan küçük çapraz yollar için onları kapatmak ve sadece sağa dönüşlere izin vermek düşünülmelidir (N. Duduta, C. Adriaola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

3.2.2.7 Kavşaklarda şerit dengesi

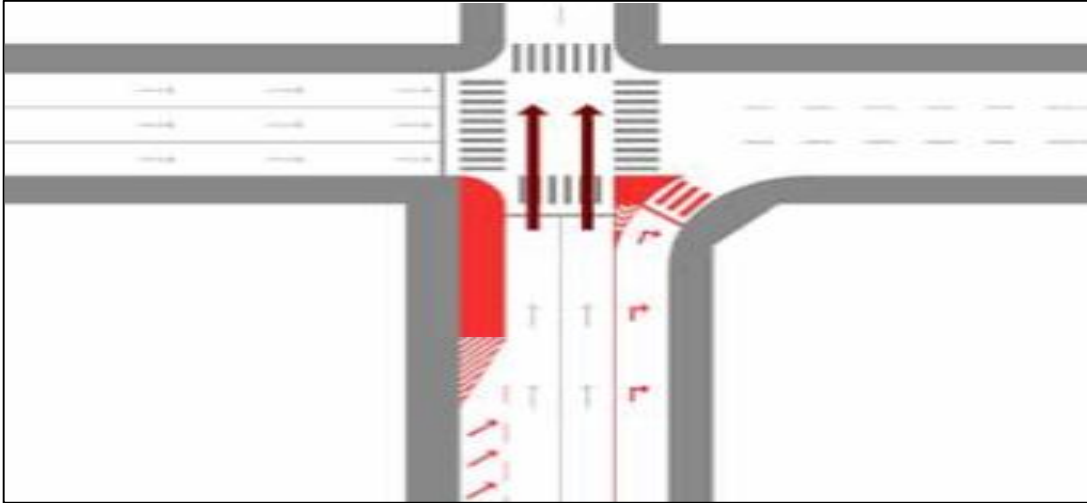
Şekil 3. 7' de gösterildiği gibi, herhangi belirli yaklaşım veya dönüş hareketi boyunca kavşağa giren şerit sayısı aynı hareket boyunca kavşaktan çıkan şerit sayısından fazla ise bu şerit dengesizliği olarak tanımlanır. Bu önemli bir sorundur, çünkü araçların daha az şerit üzerinde birleşmeleri, bazı sürücülerin şeritlerinde ani değişiklik yaparak kazaya sebep olabilecek tepki vermelerine sebep olmaktadır. Bazı durumlarda bu sorun, bazı şeritlerin sadece dönüş şeridi olarak tasarlanması ile çözülebilir. Şekil 3. 8' de gösterilen örnekteki gibi, bir sokak bir kavşağa giren dört şeride ve kavşaktan sonra üç şeride sahipse, kavşak bağlantısındaki şeritlerden biri sadece sağ dönüş diğeri ise sola dönüş olarak belirlenebilir. Bu çözüm, etkin bir şekilde sadece üç düz şerit bırakarak şerit dengesini sağlamaktadır. Diğer bir seçenek, sürücülere önceden uyarıda bulunarak bir şeridi bir önceki kavşakta veya orta blokta çıkarmaktır (N. Duduta, C. Adriaola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

Şekil 3. 7: Şerit dengesizliği



Kaynak: Nicolae Duduta, Claudia Adriazola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) "Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes"

Şekil 3. 8: Şerit dengesizliğinin sadece dönüş içeren şeritler ile giderilmesi



Kaynak: Nicolae Duduta, Claudia Adriazola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) "Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes"

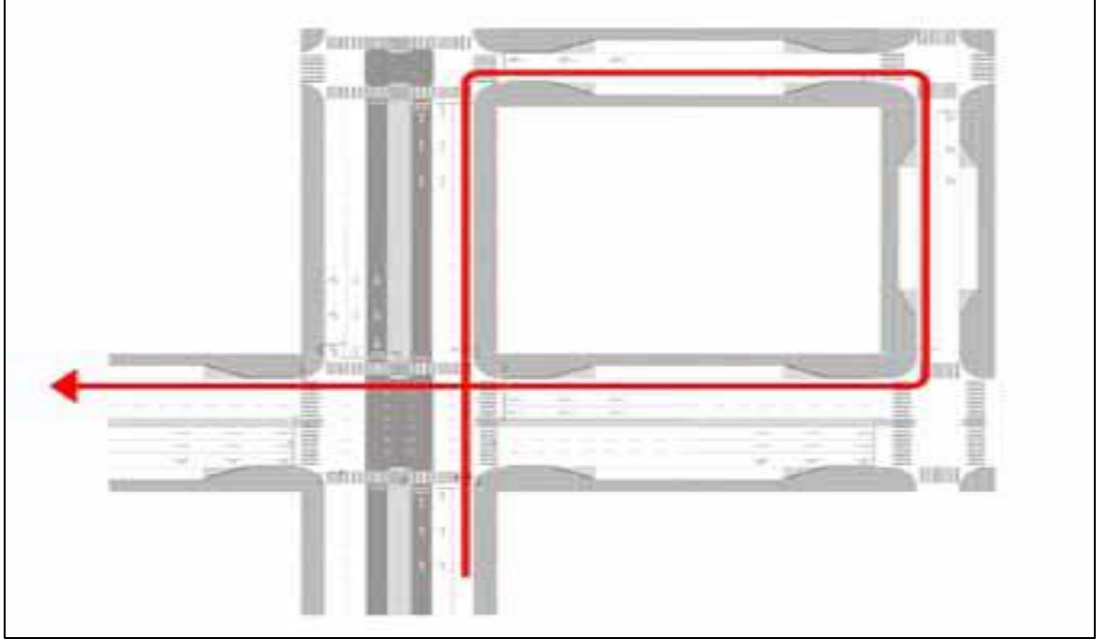
3.2.2.8 Kavşaklarda döngüler

Orta şerit otobüs koridorlarında sol dönüşleri engellemek yaygın bir kullanımdır. Bu kullanım, otobüsler ve genel trafik arasındaki en önemli tartışmalardan birini ortadan kaldırarak, güvenliğin geliştirilmesine yardımcı olmaktadır. Bu çözüm aynı zamanda bir sinyal fazını eleyerek ve otobüsler için daha yüksek yeşil zaman sinyal döngüsüne izin vererek, otobüs koridorundaki kapasiteyi geliştirmeye yardımcı olur (N. Duduta, C. Adriazola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

3.2.2.8.1 Kavşaklardan sonra uygulanan döngüler

Şekil 3. 9’ de gösterildiği gibi, güvenlik sebebiyle tercih edilen çözümdür, çünkü bir sola dönüşün yerini üç sağa dönüş almaktadır.

Şekil 3. 9: Kavşaktan sonra uygulanan döngü örneği



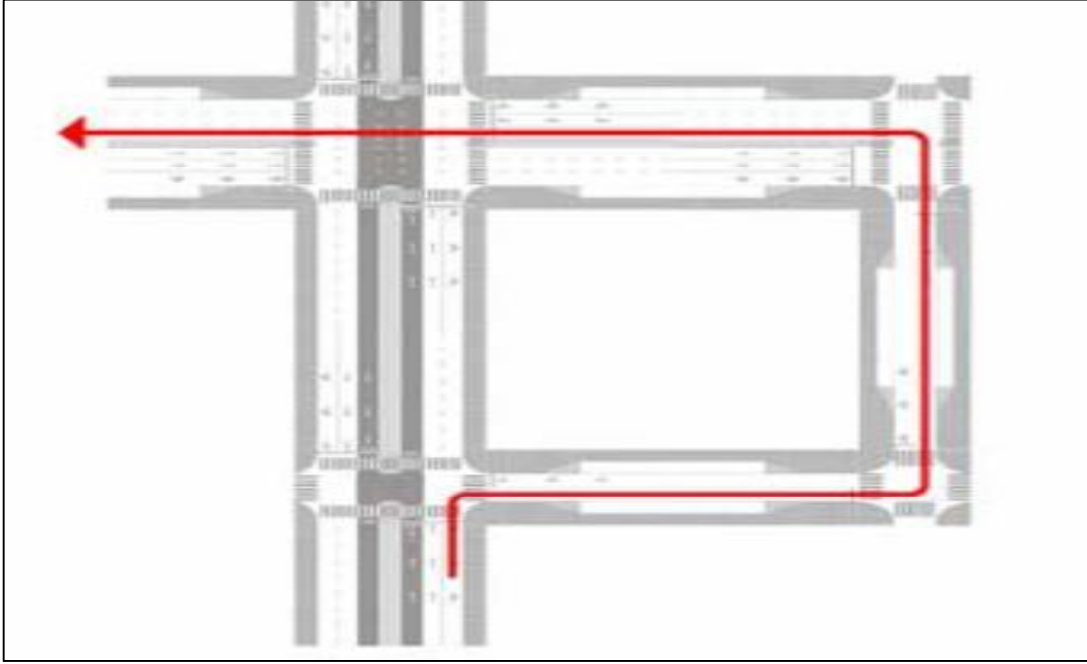
Kaynak: Nicolae Duduta, Claudia Adriaola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) “Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes”

Döngü boyunca sokaklar, herhangi güvenlik problemleri veya sıkışıklık oluşturmadan ilave trafik hacmini karşılayabilir ise veya kavşağa komşu bloklar 150 – 200 metreden daha uzun ise döngü tarafından servis yolu çok uzun olabilir ve sürücü onu kullanmayabilir ise bu şekil döngü tasarlanmaktadır.

3.2.2.8.2 Kavşaklardan önce uygulanan döngüler

Şekil 3. 10’ da gösterilen bu seçenek, sadece önceki olasılığın uygun olmadığı durumlarda kullanılmaktadır. Bu döngü türünde bir sola dönüş bir sağa dönüş ve paralel bir sokak üzerinde iki sola dönüş ile yer değiştirmiştir ve sadece otobüs koridorundan diğer bir sokağa riski kaydırabilme olasılığı vardır. Sokaklar fazladan gelecek trafiği karşılayabilir olmalı ve döngü fazlasıyla uzun olmamalıdır (N. Duduta, C. Adriaola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

Şekil 3. 10: Kavşaktan önce uygulanan döngü örneği



Kaynak: Nicolae Duduta, Claudia Adriazola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) “Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes”

3.2.2.9 Kavşaklarda döngü işaretleri

Döngünün kavşaktan önce ya da sonra başlamasına bakılmaksızın, döngüyü belirten işaretler kavşağa gelmeden hemen önce yerleştirilmelidir. İşaretlerin tasarımı ve düzeni, yerel ve ulusal uygulanabilir tasarım standartlarına uygun olmalıdır. Mexico City’ den bir örnek Şekil 3. 11’ de gösterilmektedir (N. Duduta, C. Adriazola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

Şekil 3. 11: Döngü işareti örneği



Kaynak: Nicolae Duduta, Claudia Adriazola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) “Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes”

Döngü işaretlerini yerleştirmek için aşağıdaki prensipler önerilmektedir.

- Döngüyü haber veren işaretler, her zaman, döngünün kavşaktan önce ya da sonra olmasına bakılmaksızın sola dönüşlerin yasaklı olduğu kavşaktan önce yerleştirilmelidir.
- Geniş yollarda, döngü işaretini kaldırım yerine şeritler üzerine yerleştirilmeli veya onu iyi görülebilirlik sağlamak için hem kaldırım hem de refüje yerleştirilmelidir.
- İşaretleme, sadece döngünün düzenini anlamak için gerekli en az bilgi miktarını içerecek şekilde, olabildiğince basit olmalıdır.
- En yüksek hız limiti ile geçen bir sürücü tarafından kolaylıkla fark edilecek ve okunabilecek kadar büyük olmalıdır.
- İşaret üzerinde sokak isimleri işaretlenmemelidir. Döngünün hangi sokak için olduğunu belirtmek için sadece dönüşlerin yasaklı olduğu çapraz sokağın ismi işaretlenmelidir (N. Duduta, C. Adriazola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

3.2.2.10 Aynı yöndeki otobüs şeritleri için kavşak tasarımı

Günümüzde hızla yaygınlaşmakta olan trafik akımı ile aynı yöndeki otobüs şeritleri için tasarlanmış kavşak önerisi Şekil 3. 12' de gösterilmektedir.

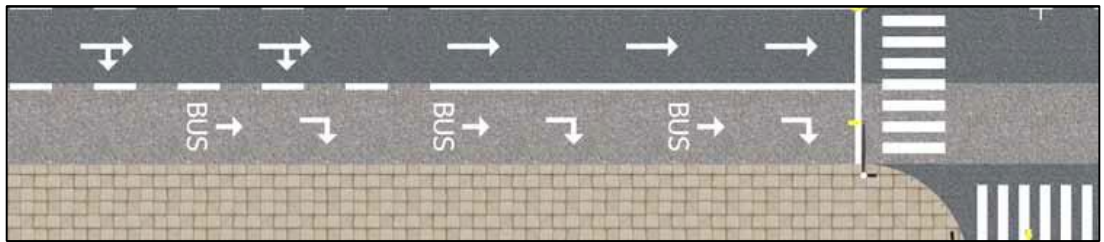
Şekil 3. 12: Trafik akımı ile aynı yöndeki otobüs şeritlerine kavşak tasarım örneği



Kaynak: Nicolae Duduta, Claudia Adriazola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) "Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes"

Şekil 3. 12' de 1 numara ile gösterilen kesimde; kaldırım kenarındaki şerit işaretlemeleri, açıkça araçların şeritten sadece sağa dönebileceklerini, fakat otobüslerin bu kuraldan muaf tutulduklarını belirtmelidir. Bu durumda kullanmak için doğru işaretlemeleri veya işaretleri bulmak için uygulanabilir standartlar incelenmelidir (N. Duduta, C. Adriaola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011). Şekil 3. 12' de 2 numara ile gösterilen kesimde; dönüş yarıçapı, araçların çapraz sokaktan otobüs şeridine doğru kazara sağa dönmelerini engellemek için çok küçüktür. Buna rağmen, karma trafik şeritlerinden birine doğru güvenle sağa dönmek için yeterli boşluk vardır. Bazı araçların otobüs şeridine doğru sağa dönmeleri için bir ihtiyaç olması durumunda kullanılmamaktadır. Şekil 3. 12' de 3 numara ile gösterilen kesimde; uzun bloklu bölümler için, kavşaktan sonra otobüs şeridi ile diğer şeritler arasında bariyer kullanmak uygundur. Bu bariyerler bir sonraki kavşağa yaklaşıldığında çıkartılmalıdır. Ayrıca bu uygulama kullanıldığında güzergâh üzerindeki dolmuş ve taksilerin, otobüs şeridinin duraklarını kullanması engellenmektedir. Bu nedenle bu tip uygulamalarda dolmuş ve taksiler için ayrı yolcu indirme ve bindirme cepleri yapılmalıdır. Otobüs koridoru boyunca kavşağa bir yaklaşımın plan görüntüsü Şekil 3. 13' de gösterilmektedir. Sağa dönen araçlar, kavşaktan önce kaldırım kenarı otobüs şeridine dahil olabilirler ve daha sonra otobüs şeridinden sağa dönebilirler. Otobüs şeridine birleşmek için olan boşluk, en az 50 metre uzunluğunda olmalıdır (N. Duduta, C. Adriaola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

Şekil 3. 13: Otobüs şeridi boyunca kavşağa yaklaşım örneği



Kaynak: Nicolae Duduta, Claudia Adriaola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) "Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes"

Kaldırım kenarı otobüs şeritleri olan kavşaklardaki temel güvenlik konularından birisi de sağa dönüşlerdir. Otobüs şeridini paylaşan sağa dönüş trafiği, güvenlik açısından önerilen bir seçenektir. Otobüs şeridi ve karışık trafik şeritleri arasındaki fiziki engeller, kavşaktan önce kaldırılmalı ve sağa dönüş trafiğinin otobüs şeridine dahil olmasına izin verilmelidir. Araçlar otobüs şeridine dahil olurken potansiyel çatışma vardır fakat bu risk daha uzun bir birleşme alanı yaratılarak hafifletilir. Bir diğer seçenek de kaldırım kenarı otobüs şeridi boyunca direk sağa dönüşlerdir. Eğer sağa dönüşler ve düz hareketler, aynı yeşil ışık fazını paylaşıyorsa, dönen araçlar ve otobüsler arasında ciddi bir çarpışma riski vardır. Eğer sağa dönüşler farklı bir yeşil faza sahipse ve eğer bir otobüs durma hattında kırmızı ışıkta bekliyorsa, sağa dönen araçlar sağlarındaki yaya geçidinde zayıf bir görüş açısına sahiptirler. Benzer şekilde, yayalar otobüslerin arkasından ortaya çıkan sağa dönen araçları görmeyeceklerdir ve beklemeyeceklerdir, bu durum kazalara yol açabilecektir. Kaldırım kenarı otobüs sistemleri nadiren 5000 pphpd üzerindeki kapasitelere erişebilirler. Otobüs şeridinden sağa dönen araçlar ile yayaların sağa dönen araçlar nedeniyle yaşanan gecikme için değerlendirme yaparken bile, bu kavşağın kapasitesi koridorun tipik olarak taşıyabileceğinin 4 katından fazladır. Blok uzunlukları 200 metreden aşağı olduğu zaman kaldırım kenarı şeritler ve karışık trafik şeritleri arasında Şekil 3. 14’ de gösterildiği gibi herhangi türde fiziksel bariyer kullanılmamalıdır. Bariyerler, sağa dönen araçlar için güvenli bir birleşme alanı oluşturmak için yeterli yer bırakmamaktadır(N. Duduta, C. Adriazola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau,2011).

Şekil 3. 14: 200 metrenin altındaki bloklarda kavşak tasarım örneği



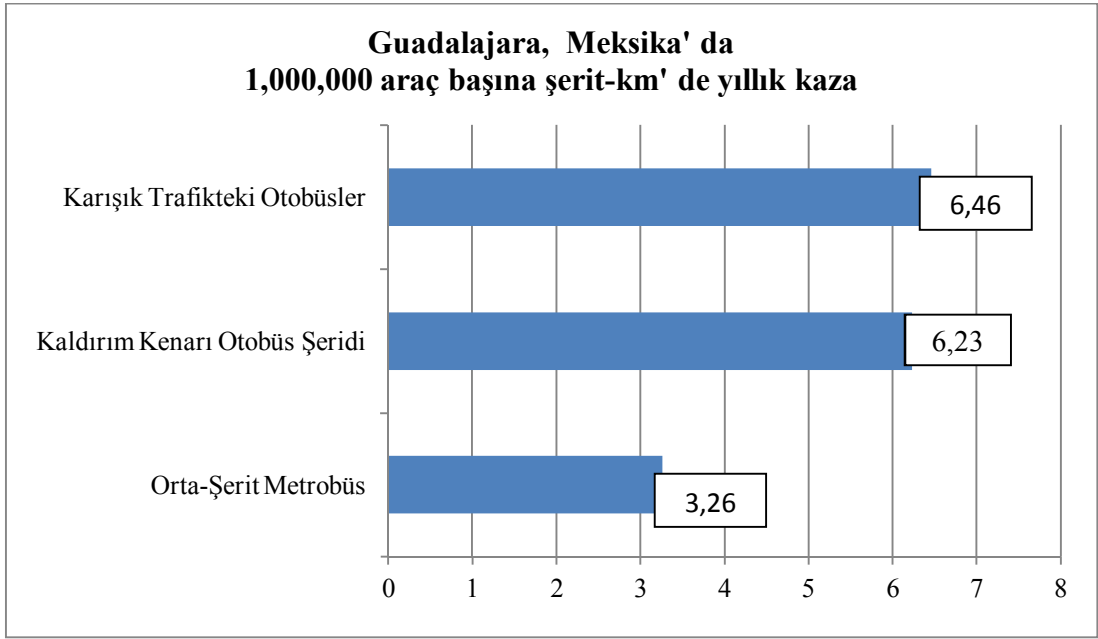
Kaynak: Nicolae Duduta, Claudia Adriazola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) “Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes”

Bu durumlarda, kaldırım kenarı otobüs koridoru, daha çok karışık trafikte alışlagelmiş otobüs sistemi gibi çalışmaktadır. Sıkı yaptırım yolu dışında yetkisiz araçları otobüs şeridinden uzak tutmak mümkün olmamaktadır. Dönen araçlar ile yüksek sayıda olası çatışmalar nedeniyle, otobüslerin daha düşük hızlarda çalışmaları olasıdır. Aynı zamanda, otobüs şeridinin yoğun bir şekilde sıkışık olması da mümkün olmaktadır (N. Duduta, C. Adriazola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

Hem araçlar hem de yayalar için sıkışık kaldırım kenarı şeridinin varlığı hem araçlar hem de yayalar için daha yüksek kaza oranları ile doğru orantılıdır. Fakat araç çarpışmalarının büyük çoğunluğu, küçük ve sadece maddi hasar ile sonuçlanmaktadır (N. Duduta, C. Adriazola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

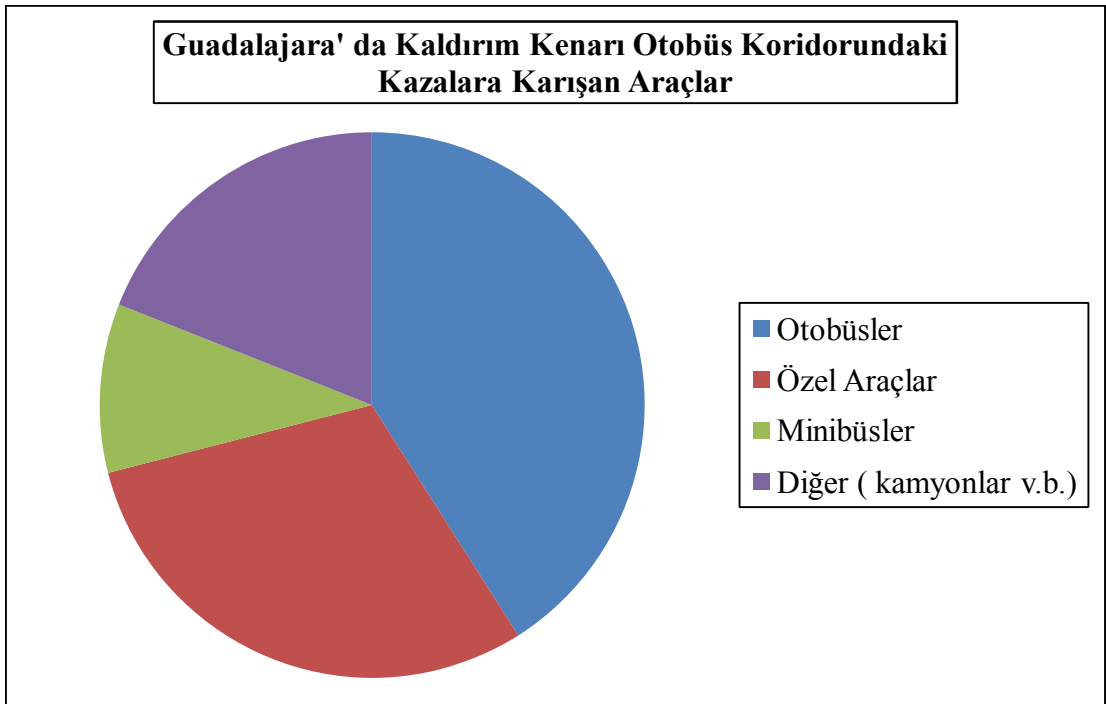
Kaldırım kenarı şeritlerin orta şerit sistemlerinden daha fazla güvenlik hususu ortaya koymaktadır. Bu nedenle kaldırım kenarı otobüs şeritlerini tasarlarken güvenliği arttırmak için kavşakları daraltmak, yaya geçitlerini kısaltmak, şerit dengesini ve hizalamasını sağlamak gibi tüm diğer bilinen risk faktörlerini azaltmak önemlidir. Meksika' nın Guadalajara şehrindeki örnekler baz alınarak otobüs koridor tiplerinin güvenlik açısından analizi Şekil 3. 15 ve Şekil 3. 16' da gösterilmektedir. Otobüs şeritleri ile trafik şeritleri arasında fiziksel bir ayrım olmadığı zaman, yüksek bir frekans ve yüksek kapasite otobüs servisi elde etmek biraz daha zor olmaktadır. Otobüs koridoru, karışık trafikte aşağı yarı alışlagelmiş otobüs servisi gibi çalışacağından ve otobüs şeridine park etmiş yetkisiz araçlardan dolayı otobüs hızları daha da düşmektedir (N. Duduta, C. Adriazola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

Şekil 3. 15: Guadalajara' da yol güvenliği kaydının kıyaslanması



Kaynak: Nicolae Duduta, Claudia Adriaola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) "Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes"

Şekil 3. 16: Guadalajara' da otobüs şeridinde kazalara karışan araçların dağılımı



Kaynak: Nicolae Duduta, Claudia Adriaola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) "Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes"

3.3 DURAKLARIN TASARIMI

3.3.1 Duraklar İçin Ölçüt ve Standartlar

Bir otobüs sisteminin yolcu kapasitesi, genellikle, kavşaklardan veya orta blok kesitlerinden ziyade durak düzeni tarafından kısıtlanır.

Duraklar, bir otobüs koridoru üzerindeki diğer pek çok bölümden daha fazla yaya hacmine sahiptir, çünkü normal yaya trafiğine ilaveten durağa gelen ve giden trafik de vardır. Buradaki yaya kazaları riski daha yüksektir ve sadece artan maruz kalma nedeniyle meydana gelmemektedir. Aynı zamanda risk yaratan tehlikeli davranış ile özellikle durağa ve duraktan kırmızı ışıkta geçme girişimleri yüzünden meydana gelebilmektedir (N. Duduta, C. Adriazola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011). Durakların tasarımı ve düzeni, tehlikeli yaya hareketlerinin frekansını etkileyebilir. Yaya trafiğini sinyalizasyon ile yaya geçitlerine yönlendiren kontrollü erişim noktaları olan kapalı durakları kullanmak, en güvenli çözümdür. Düşük platformlu açık duraklar genellikle kırmızı ışıkta geçmeye daha fazla müsait iken yüksek platformlu kapalı istasyonlar bu tehlikeli hareketlerin oluşumunu azaltabilir. Tasarımdaki temel konu istasyon türünden bağımsız olarak; yaya hareketlerini kontrol etmek ve kırmızı ışıkta geçmeyi teşvik etmemek üzerinedir (N. Duduta, C. Adriazola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

Ulaşım sisteminde uluslararası standartlara erişebilmek amacıyla TSE çalışmalar yapmış ve standartlar tanımlamıştır. Aşağıda TSE'nin belirlediği ölçüt ve standartlar ele alınmaktadır. Türk Standartları Enstitüsü, Standart No: TS 11783: Şehir içi yollar - Otobüs durakları yer seçimi kuralları ve Standart No: TS 12174: Şehir içi yolları - yaya yolu ve yaya bölgeleri tasarım kuralları standartlarına göre çalışma alanı incelenmiştir (Şehir Plancı Ö. Yılmaz, 2007).

3.3.2 Durakların Yer Seçimi Ölçütleri

- a. Otobüs güzergahı ile çakışan yaya arterlerine yakın yerlerde durak yeri seçilerek yolcunun erişme kolaylığı sağlanmalıdır.
- b. Duraklar trafik şartları sebebi ile kavşaklara yakın yerleştirilmeli; bu mümkün olmadığında iki kavşak arasındaki yaya geçidine en yakın ve emniyetli mesafede durak yeri seçilmelidir.

- c. Kavşağa yaklaşmadan 30–50 metre mesafede durak yeri seçilmeli; kavşakta bekleme yapan araçların durak yerindeki yol kesimine sarkmaları önlenmelidir.
- d. Kavşaklardan önceki ve sonraki duraklar kavşak kollarından gelen trafiğin birbirini emniyetli şekilde görüp durmalarını engellemelidir.

Diğer trafiğin işletme hızının azalmaması için iki durak arası, 400–500 metre olmalıdır. Birinci derecedeki yollarda ise bu mesafe, 600–700 metre olmalıdır. Yolcu yoğunluğunun çok olduğu yol kesimlerinde bu mesafeler 100'er metre azaltılabilir (Şehir Plancı Ö. Yılmaz, 2007).

3.3.3 Bölünmemiş Yollardaki Durakların Yerleri

Bölünmemiş yollarda (orta refüjü olmayan) yol kenarı duraklar yapılması durumunda aynı yöndeki diğer trafiğe en az bir şerit bırakılmalıdır. Bunun sağlanabilmesi için durak yapılacak yolun kaplama genişliği 9–10 metre olmalıdır. Yolun kaplama genişliği 6-7 metre ise ve oradan otobüs hattı geçiyorsa ve durak mecburiyeti var ise bu takdirde yol, tek yön yapılmalıdır. Bölünmemiş yollarda iki ayrı yöndeki duraklar diğer trafiği aksatmamak için karşı karşıya bulunmamalı; duraklar arası mesafe en az 80 metre olmalıdır (Şehir Plancı Ö. Yılmaz, 2007).

3.3.4 Kavşak Kollarındaki Duraklar

3.3.4.1 Trafik ışığı kontrollü kavşaklardaki duraklar

Işık kontrollü (sinyalize) kavşaklarda otobüs, öncelikli sinyalizasyon yoksa durağın sola dönüş yapacak otobüslere kolaylık sağlayabilmesi için kavşaktan 50 metre, 60 metre önce olması gereklidir. Kavşaktan sağa dönüş yapacak otobüslere ait duraklar, kavşaktan en az 30 metre önce olmalıdır. Kavşaktan hem sağa hem de sola dönüş yapacak otobüslerin olması halinde, kavşak giriş kolundaki durak kavşağa en az 35 metre mesafede olmalıdır (Şehir Plancı Ö. Yılmaz, 2007).

3.3.4.2 Kavşakların çıkış kolundaki duraklar

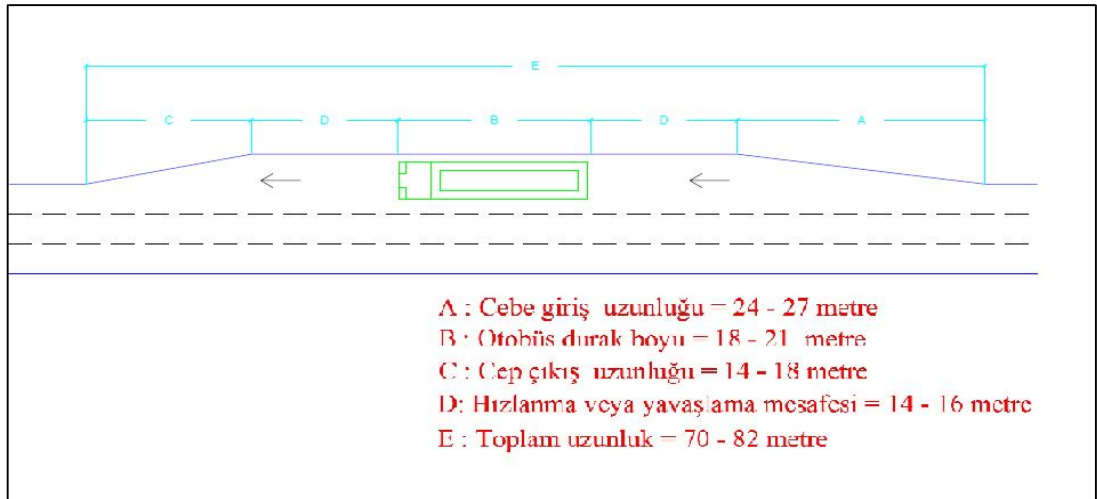
Sola dönüş yapan otobüsler için, kavşakta öncelikli sinyalizasyon sistemi yoksa ve sola dönüş yapıldıktan sonra kavşak çıkış kolundaki trafik yoğunluğu az ise, durak

burada yapılabilir. Karşıdan karşıya geçen yolcuların otobüslerin arkasından geçmelerinin sağlanması için, bu tip duraklar, kavşak çıkışından en az 48 metre, 50 metre ileride yapılmalıdır (Şehir Plancı Ö. Yılmaz, 2007).

3.3.4.3 Üç Kollu kavşakların durak yerleri

Üç kollu kavşaklardaki durak yerleri, kesinlikle kavşaktan sonra, kavşak çıkış kolunda yer almalıdır. Durağa yanaşma mesafesinde diğer araçların duruş ve park etmeleri yasaklanmalı veya mümkünse otobüsler için cepli duraklar yapılmalıdır. Şekil 3.17’ de TSE standartlarına göre durak cebi uzunlukları gösterilmektedir. Tablo 3. 6’ da ise durak cebi uzunlukları farklı tasarım hızlarına göre gösterilmiştir.

Şekil 3. 17: TSE standartlarına göre durak cebi uzunlukları.



Tablo 3. 6: TSE standartlarında tasarım hızına göre durak cebi uzunlukları

| Hız (km/saat) | Cep Genişliği (metre) | Cep Giriş Boyu (metre) | Cep Çıkış Boyu (metre) | Bir Otobüs İçin Cep Boyu (metre) |
|---------------|-----------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 50 | 2,5 | 18 | 12 | 18 |
| | 2,7 | 19 | 13 | |
| | 3,0 | 20 | 14 | |
| 70 | 3,0 | 24 | 18 | 18 |

Kaynak: Şehir Plancı Övünç Yılmaz (2007) İzmit Kent Merkezi Otobüs Durak Standartlarının İrdelenmesi

3.3.5 Seyir Hızı Yüksek Yollardaki Cepli Duraklar

Cepten çıkacak otobüsün durak içerisinde ivmelenerek diğer trafiğin seyir hızına erişmesinin sağlanabilmesi için, trafik seyir hızının fazla olduğu yollarda otobüs durak cebinin giriş ve çıkış boyları ölçülere uygun olmalıdır (Şehir Plancı Ö. Yılmaz, 2007).

Otobüs durak cebi tasarım kuralları;

- a. Otobüslerin lastik ve aks süspansiyonlarındaki yıpranmayı azaltmaya,
- b. Durak cebinden çıkışta otobüslerin ikinci şeride taşmalarını önlemeye,
- c. Körüklü otobüslerin işleyişini kolaylaştırmak için, şeridi içeri çekme genişliği ve dönüş yarıçapı hesaplanarak otobüslerin ceplere yumuşak giriş ve çıkışlarını sağlamaya yönelik olmalıdır (Şehir Plancı Ö. Yılmaz, 2007).

3.3.6 Yol Kenarı Durakları

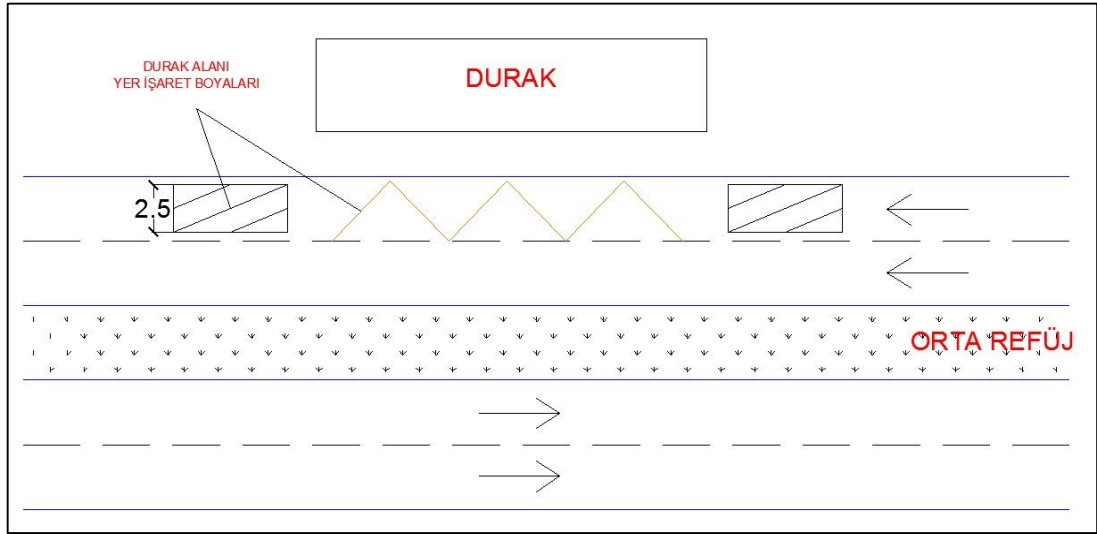
Trafik seyir hızının az olduğu ve kaldırımların dar olması durumunda cep veya durak yapılamayan yollarda “yol kenarı otobüs durağı” yapılabilir. Ancak bu durumda; durak boyu hesabında durağın giriş ve çıkışındaki park eden araç genişlikleri dikkate alınmalıdır. Sadece bir otobüsün yanaşacağı yol kenarı otobüs durağının boyu 42 metre, 51 metre arasında olmalıdır (Şehir Plancı Ö. Yılmaz, 2007).

3.3.7 Durakların Görünürlüğü ve Trafikten Korunması

Durak alanlarının belirtilmesi ve görünürlüğünün sağlanması için, durak alanlarından önce ve sonra 10m, 20 m mesafede ikaz levhaları konulmalıdır. Durak boyunca otobüsün durak yerindeki alanı, yolun üçgen kırık çizgiler ile boyanarak belirlenmeli veya durağın baş ve son kısımlarında yine yola içi dolu boyalı kare şekillerle durak alanı belirtilmelidir (Şehir Plancı Ö. Yılmaz, 2007).

Duraktaki bordürler 50 cm aralıklar ile siyah – beyaz boyanarak durak alanı belirtilmelidir. Diğer taşıtların durak alanlarına park etmeleri ve durmaları önlenmelidir. Bu önlem duraklara giriş ve çıkışlarda en az 15 m’den itibaren geçerli olmalıdır. Otobüs sürücüleri ve yolcular tarafından durağın uzak mesafeden görünmesi için, durak işaret levhaları ile açıkça belirtilmelidir. Şekil 3. 18’ de TSE standartlarına göre durak cebi işaretlemeleri gösterilmektedir.

Şekil 3. 18: TSE standartlarına göre durak cebi işaretlemeleri



Şekil 3. 18’deki gibi durak alanının başı ve sonundaki alanda yolun boyanması yerine bu alanın bordürle çevrilerek cep durak yaratılması ile diğer araçların durak alanı yakınlarında park etmeleri ve durmaları önlenmelidir (Şehir Plancı Ö. Yılmaz, 2007).

3.3.8 TSE Kaldırım Ölçütleri

3.3.8.1 Kaldırım boyutlandırma ve yapım kuralları

Yaya kaldırımı, taşıt yolu kenarı ile gerçek veya tüzel kişilere ait mülkler arasında kalan ve bordür taşıyla yoldan ayrılmış platformun yayaların kullanımına tahsis edilmiş kısmıdır (Şehir Plancı Ö. Yılmaz, 2007).

3.3.8.2 Çevre yollarındaki kaldırımlar

Hemzemin kesişmesi olmayan, tam erişme kontrollü, bölünmüş ve her yönde iki veya daha fazla şeritli, üzerinde en düşük hız sınırı uygulaması ve park yasağı olan, sadece motorlu taşıt trafiğine hizmet eden çevre yollarında yaya kaldırımı yerine, yol çizgisiyle taşıt yolundan ayrılmış 0,75 metre, 2,00 metre genişliğinde yaya emniyetini sağlamak üzere banket bırakılabilir. Kısmen hemzemin kesişmeli, yarı erişme kontrollü çevre yollarında yaya kaldırımı genişliği en az 1,50 metre olmalıdır (Şehir Plancı Ö. Yılmaz, 2007).

3.3.8.3 Bağlantı, toplayıcı ve servis yollarında yaya kaldırımı

Bölge bağlantı, bölge içi toplayıcı ve servis yollarında, taşıt yolunun her iki tarafında en az 2,00 metre genişlikte yaya kaldırımı yapılmalıdır. Ön bahçesiz yapı düzeninin bulunduğu yollardaki yaya kaldırımı genişliği en az 2,50 metre, yaya trafiğinin yoğun olduğu ticaret, büro, resmi dairelerin yer aldığı merkezi iş bölgelerinde ise yaya kaldırımı genişliği en az 5,00 metre olmalıdır. Yol genişliğinin imkân vermediği zorunlu hallerde 3,00 metreye kadar genişlik inebilir. Meskûn alanlardaki yollarda yapılacak yeni düzenlemelerde yaya kaldırımı genişliği 1,00 metreden az olamaz. Bu halde yaya kaldırımı üzerinde yayanın emniyetle yürümesini engelleyecek aydınlatma direği, trafik işaret direği, ilan levhaları gibi elemanlar bulunmamalıdır (Şehir Plancı Ö. Yılmaz, 2007).

3.3.8.4 Bordür taşı üst kenarının taşıt yolundan yüksekliği

Yaya kaldırımında bordür taşı üst seviyesi taşıt yolu üst kaplamasından en fazla 0,15 metre yükseklikte olmalıdır (Şehir Plancı Ö. Yılmaz, 2007).

3.3.8.5 Kaldırımların eğimi

Yaya kaldırımının eğimi yüzey sularının akıtılması için taşıt yoluna doğru yüzde 2 - yüzde 3 olmalıdır (Şehir Plancı Ö. Yılmaz, 2007).

3.3.8.6 Yaya geçidi esasları

Işıklı trafik işareti ile geçişlerin kontrol edilmediği hemzemin yaya geçidi, yolu geçmek isteyen yaya olmadığında, araçlara kesintisiz trafik akımı sağlayabilmektedir (Şehir Plancı Ö. Yılmaz, 2007).

Yaya geçidinde yaya kaldırımından taşıt yoluna adımını atan veya kenar taşı (bordür) yakınında yolu geçmek üzere duran yayanın geçiş üstünlüğü olup, yaya ayırıcısındaki veya karşıdaki yaya kaldırımına varıp geçişini tamamlayana kadar araçların durma çizgisinde beklemeleri gerektiğinden, geçit yeri taşıt yolu yüzeyine çizilen kalın beyaz boyalı bantlarla ve yolun her iki tarafındaki yaya kaldırımında, varsa ayırıcı üzerinde yanıp sönen sarı uyarı lambalarıyla belirtilmelidir (Şehir Plancı Ö. Yılmaz, 2007).

3.3.8.7 Yaya geçidi yapım kuralları

Yaya geçitleri birbirlerinden veya ışıklı trafik işaretinden en az 135 metre uzaklıkta olmalıdır. Yaya geçidi tali yolun ana yola bağlandığı köşelerden en az 20 metre uzakta olmak üzere ana yol üzerinde teşkil edilmeli ve mümkünse, dönen araçlardan yayayı korumak üzere trafik adası yapılmalıdır. Alt veya üst yaya geçidinin 100 metre yakınına yaya geçidi yapılmamalıdır. Kavşak kollarında yaya geçitleri kavşak çıkış noktasından itibaren en az 4 metre uzaklıkta olmalıdır. Geçit genişliğinde uygun ölçü 2,40 metre' dir. Yoğun yaya trafiğinde geçit genişliği arttırılabilir ancak genişlik 5,00 metre' yi geçmemelidir (Şehir Plancı Ö. Yılmaz, 2007).

3.3.9 Aynı Yöndeki Otobüs Şeritleri İçin Durak Tasarımı

Günümüzde hızla yaygınlaşmakta olan trafik akımı ile aynı yöndeki otobüs şeritlerinde durağın tasarımıdaki yeri Şekil 3. 19' de gösterilmektedir.

Şekil 3. 19: Otobüs şeridinde durak tasarımı örneği



Kaynak: Nicolae Duduta, Claudia Adriaola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) "Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes"

Bir durağı kavşaktan önce konumlandırmak yerine kavşaktan sonra konumlandırmak otobüsler ve sağa dönen araçlar arasındaki bazı kesişimlerin elimine edilmesine yardımcı olmaktadır. Özellikle, kırmızı ışıkta bekleyen bir aracın otobüs için durağı

bloke edecek olma ihtimalini azaltmaktadır (N. Duduta, C. Adriazola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

Kavşağı bloke etmeden durakta sıraya giren otobüs sayısını ele almak için durak ve kavşak arasında yeterli mesafe bırakılmaktadır.

Yayalar, özellikle sefer aralıklarının göreceli olarak uzun olduğu durumlarda yaklaşmakta olan bir otobüs görürlerse, durağa erişmek için blok ortasından karşıdan karşıya geçme girişiminde bulunmaktadır. Bu risk, durak boyunca bir bariyer veya korkuluk yerleştirilerek ve onu durak platformunun sonundan en az 10 veya 12 metre öteye uzatarak hafifletilmektedir. Bu işlem, kırmızı ışıkta geçmenin azaltılmasına ve yayaları kavşakta sinyalize geçide yönlendirmesine yardımcı olmaktadır. Otobüs öncelikli şeritlerde veya alışlagelmiş otobüs güzergâhlarında yaya kazaları riski, gelişmiş güvenlik özelliklerinin olmadığı durumlarda yüksektir. Bu durumlarda, Şekil 3.20’ de gösterildiği gibi kırmızı ışıkta geçmeyi teşvik etmemek için korkulukları olan bir refüj kullanılması ve caddenin ortasında yaya refüj adaları tesis edilmesi tasarlanmaktadır (N. Duduta, C. Adriazola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

Şekil 3. 20: Otobüs şeridinde orta refüj detaylı durak tasarımı örneği



Kaynak: Nicolae Duduta, Claudia Adriazola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) "Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes"

Otobüs öncelikli şeritler veya alışlagelmiş otobüs servisi durumunda, güvenliği geliştirmek, durağın kendisinden çok genel sokak ve kavşak tasarımını kapsamaktadır (N. Duduta, C. Adriaola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011). Amaç, diğer duraklarda olduğu gibi, durağa gelirken ve duraktan giderken karşılaşılan kırmızı ışıkta geçmeyi önlemek ve yayaları sinyalize kavşaklara doğru yönlendirmektir. Bu işlem, refüjde bir korkuluk yerleştirilerek ve bu durak olan tüm blok uzunluğu boyunca yapılmaktadır. Ayrıca tüm güvenlik hususları kırmızı ışıkta geçme üzerine özel odaklanarak ele alınmalıdır (N. Duduta, C. Adriaola, C. Wass, D. Hidalgo, L. A. Lindau, 2011).

3.4 TÜRKİYE’DE YAPILMIŞ OTOBÜS YOLU UYGULAMALARI

3.4.1 Geçmiş Uygulamalara Genel Bakış

Kentlerde toplu taşımaya öncelik tanıma dünya kentlerinde hızla uygulamaya konan öneridir. Bu çerçevede içinde şuanda karışık trafik koşulları içinde kendilerine bir yer bulmaya çalışan otobüsler bütünüyle kendileri için ayrılmış izlerde serbestçe hareket edebilmektedir. Aynı yöntem dünya üstünde çeşitli kentlerde yüzeyde çalışan tramvay için de geçerlidir. Bu yollar şehir içinde ileride başka bir yolun kullanımına olanak veren ağ oluşturmaktadır. Diğer araç trafiği ile kesişimi en aza indirilmeye çalışılmaktadır (Mimar Ural A. 1983).

Ülkemizde’ de 1975 yılından itibaren uygulamalar büyük kentlerimizde görülmeye başlamıştır. İzmit’ de 1977 senesinde, 1980-81 senesi için gerçekleştirilecek bir proje çalışması yapılmıştır. Fakat daha sonra uygulamadan vazgeçilmiştir. Ankara’ da 1976, İstanbul’ da 1979 uygulamaları ilk önerilerden biri diyebiliriz (Mimar Ural A. 1983).

Büyük kentlerimizin ve özellikle tarihi çekirdeğe sahip İstanbul’ un trafik tıkanıklıkları için uygulamanın iyi bir aşama olduğunu söylemek yerinde olur (Mimar Ural A. 1983).

Uygulamaya geçilecek toplu taşıma yollarının faydalarını şöyle belirtebiliriz:

- a. Genel akımın durması ile bile otobüsler yollarına devam edebilir. Çevre koşullarından bağımsız bir işletme örneğidir.

- b. Yüksek ticari hız, şehirde 6-10 km/saat' e düşen hızı 16-17 hatta durak araları 500 metrenin üstünde ise 20 km/saat' e çıkarabilir.
- c. İşletmedeki belirsizlik ortadan kalkar ve düzenli ve dakik bir işletme gerçekleşir.
- d. Eski uygulamaya göre aynı sürede daha fazla hız yapılacağından otobüs gereksinimi azalır.
- e. Personel verimliliği artar, personel giderleri düşer.
- f. Yolcu açısından ele alırsak, yukarıda saydıklarımızın faydaları göz önünde tutulmaktadır(Mimar Ural A. 1983).

Otobüs özel yolları için yapım şartları ITE tarafından şöyle sıralanıyor:

- a. Kaldırım kenarı parkı ve durmaların kontrol edilmesi halinde sağ şerit otobüs yolu sadece zirve saatlerde pratik bir çözüm yoludur.
- b. Özel yolu saatte en az 60 otobüs kullanmalıdır.
- c. Yol genişliği özel otobüs yolu dışında ve aynı yönde en az daha iki şeride izin verecek şekilde olmalıdır.
- d. Toplu taşıma aracını zirve saatlerde kullanımlar aynı sürede diğer araçlarla taşınan yolcu ve sürücü sayısının toplamının 1,5 katına eşit veya daha fazla olmalıdır (Mimar Ural A. 1983).

3.4.2 İstanbul'da Taksim – Zincirlikuyu Otobüs Yolu

3.4.2.1 Otobüs yolunun araştırılması

İstanbul kentindeki ana arterlerde yapılan gözlemler ve sayımlar sonucunda, bazı arterlerde otobüs yollarının gerçekleştirilebileceği tespit edilmiştir. Uzun süreden beri özellikle sabah ve akşam zirve saatlerinde karma trafikli bu ana arterlerde otobüslerin dizi halinde ve çok düşük hızla yol aldıkları izlenmektedir. Bu arada, Taksim' den Şişli' ye uzanan İstiklal Caddesi, çevresinde oluşan alışveriş, eğlence, iş faaliyetlerinin zamanla Taksim' den Şişli' ye ve Levent' e uzamaya başlamasıyla İstanbul'un oluşmakta olan yeni yerleşim merkezlerine ulaşılmasında ana yol olma niteliği kazanmıştır. Bir yandan merkezsel faaliyetler diğer yandan yeni yerleşmelerdeki nüfus yoğunlukları Taksim-Levent arterindeki ulaşım yoğunluğunun giderek artmasına neden olmuştur (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989). Şekil 3. 21 ve Şekil 3. 22' de uygulamadan fotoğraflar gösterilmektedir.

Şekil 3. 21: İstanbul otobüs yolunun Şişli mevkinin fotoğrafı



Kaynak: <http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=24166>, 15.09.2013

Şekil 3. 22: İstanbul otobüs yolu' nun Harbiye mevkinin fotoğrafı



Kaynak: <http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=24166>, 15.09.2013

3.4.2.2 Otobüs yolunun uygulama çalışması

Yoğun ulaşım talebi olan Taksim-Levent arterinde 1969 ve 1977 yıllarında iki sayım gerçekleştirilmiştir. Osmanbey' de yapılan bu sayımlar, geçen yolcu sayısının azaldığını göstermiştir. Yapılan sayımlarda Halaskargazi Caddesi' nden geçen araç sayısı sekiz yıl için yüzde 17 artmış, ancak taşınan yolcu sayısı yüzde 13 azalmıştır (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989). Tablo 3. 7 ' deki veriler sayım sonuçlarını saatte tek yönde geçen taşıt ve yolcu sayısı olarak özetlemiştir.

Tablo 3. 7 Otobüs yolu uygulama öncesi taşıt ve yolcu değerleri

| | 1969 | | 1977 | |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| | Taşıt | Yolcu | Taşıt | Yolcu |
| Otobüs | 100 | 5000 | 80 | 4000 |
| Dolmuş | 1000 | 4000 | 600 | 2400 |
| Özel Oto | 600 | 1000 | 1300 | 2300 |
| Toplam | 1700 | 10000 | 1980 | 8700 |

Kaynak: Y. Müh. Berrin Kıbrıslı (1989) Kent İçi Ulaşımında otobüs Öncelikli Sistemler ve İstanbul' da Taksim – Zincirlikuyu Otobüs Yoluna Model Uygulaması

Yolcu sayısında görülen bu azalışın en önemli nedeni olarak toplu taşıma sisteminin arterdeki etkinliğinin giderek azaldığı gösterilebilir. Özel taşıma araçlarının sayısındaki artış ise trafik sıkışıklığının artmasına, bekleme süresinin uzamasına neden olmuştur. Bunun sonucu olarak otobüsler Taksim' den Mecidiyeköy' e ortalama 34 dakikada ulaşabilmiş ve hızı zirve saatte 6 km/saat' e kadar düşmüştür. Diğer araçların ulaşım süresi ise ortalama 28 dakikadır. Taksim' den Levent' e ise ulaşım süresi 50 dakikaya varmıştır (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Taksim-Mecidiyeköy arasında yapılan bir diğer çalışma da hız etüdü olmuştur. Bu etüt ile arterde günün değişik saatlerinde otobüs ve otomobil ile yolculuk süreleri incelenmiştir. Ayrıca otobüs yolu uygulamasından sonra otobüslerin ortalama yolculuk süreleri tahmini de yapılmıştır. Yapılan çalışmada, yolculuk sürelerini etkileyen hususlar, duraklar arası mesafe, kavşaklarda bekleme süresi, duraklarda indirme-bindirme süresidir. Tüm bu değerlerin eklenmesi sonucunda uygulamadan sonra kesimde ortalama ticari hızın makul ölçüler içinde 20 km/saat dolaylarında olacağı tahmin edilmiştir (ALPÖGE A. 1978).

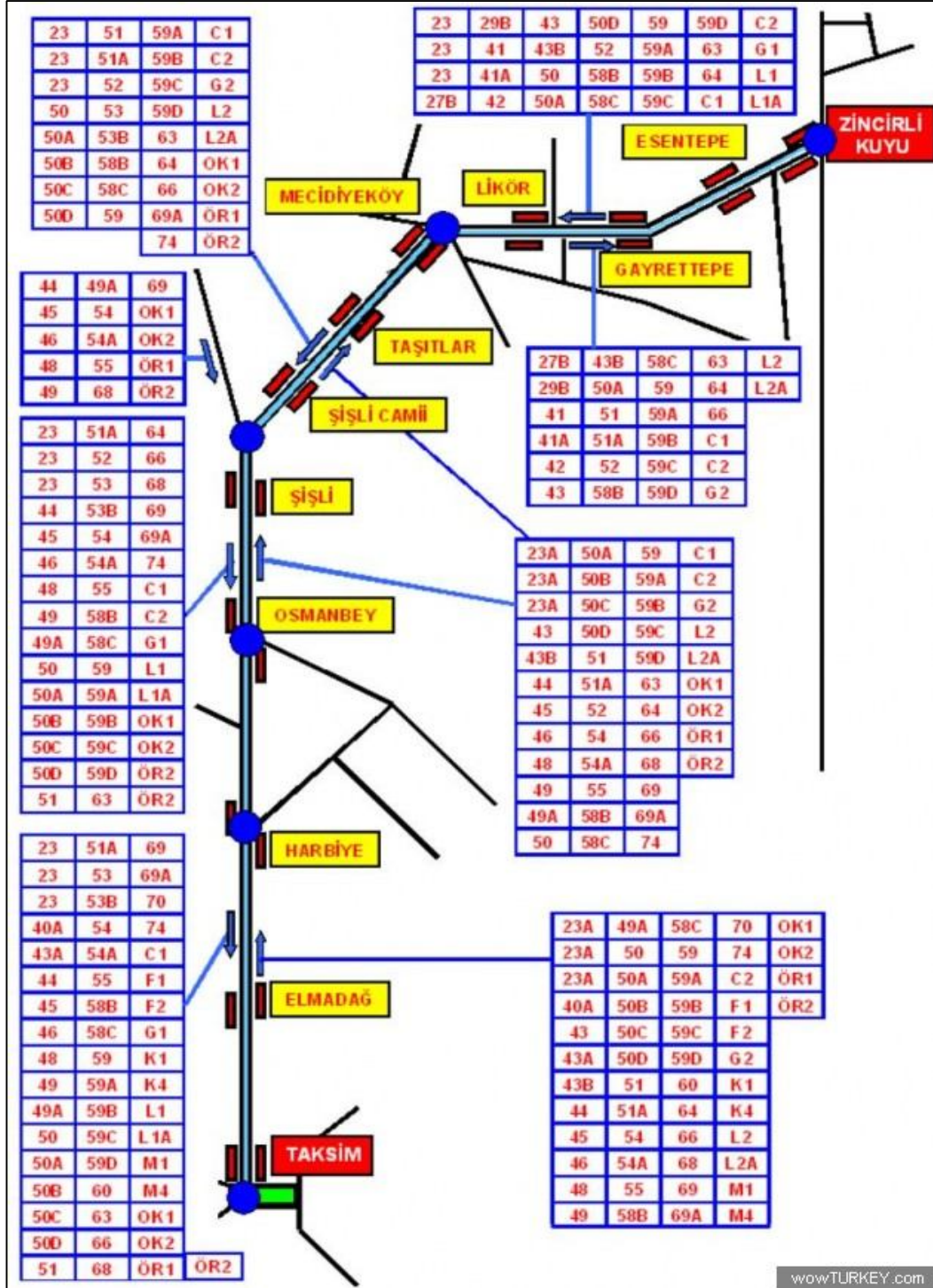
Taksim-Levent arterinde yapılan çeşitli çalışmaların sonuçları, İstanbul' da ki 150' yi aşkın otobüs hatlarından üçte birinin bu güzergahı ortak kullanması, otobüslerin 10-12 araçlık diziler halinde yol alması, akşam zirve saatinde arterde oluşan tıkanıklıkların 16:30' da başlayıp, 20:30' a kadar devam etmesinin gözlemlenmesi nedenleriyle otobüs yolu uygulamasının öncelikle Taksim-Levent güzergahında gerçekleştirilmesi uygun bulunmuş ancak uygulaması Taksim-Zincirlikuyu arasında gerçekleştirilmiştir (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989). Şekil 3. 23' de uygulamayı kullanan toplu taşıma ve sağlık araçları gösterilmektedir. Şekil 3. 24' da ise güzergâh ve güzergâhı kullanan otobüs hatları gösterilmektedir.

Şekil 3. 23: İstanbul otobüs yolunu kullanan bir ambulans



Kaynak: <http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=24166>, 15.09.2013

Şekil 3. 24: İstanbul otobüs yolu güzergahı



Kaynak: <http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=24166>, 15.09.2013

İstanbul kentindeki ilk otobüs yolu projesi çalışmaları, Ekim 1976' da, İ.B.B.' ye bağlı olan Ulaşım Danışma Kurulu tarafından yapılmıştır. Proje çalışmalarının gerçekleştirilmesine Belediye' nin ilgili Müdürlükleri ve İETT Genel Müdürlüğü katkıda bulunmuşlardır (ALPÖGE A. 1978). Uygulama çalışmaları Ağustos 1978' de başlamış, ve Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolu 11 Mart 1979' da hizmete açılmıştır (Y.Müh. Berrin Kıbrıslı 1989). Açılış yapıldıktan bir süre sonra Elmadağ durağından fotoğraf Şekil 3. 25' de gösterilmektedir.

Şekil 3. 25: İstanbul otobüs yolu Elmadağ durağı



Kaynak: <http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=24166>, 15.09.2013

Projenin gerçekleşen Taksim-Zincirlikuyu arası 5 kilometredir. Otobüs yolunun başlangıcı Taksim olmaktadır. Taksim-Harbiye arasında Elmadağ' a kadar gidiş yolu diğer trafiğe kapanmakta, otobüsler yolu iki yönlü kullanmaktadır. Genel ulaşım Mete Caddesi ile Elmadağ' a ulaşmaktadır. Elmadağ ile Harbiye arasında yol genişletilerek iki şeritli ve bordürle korunmuş otobüs yolu oluşturulmuştur. Diğer araçlara yine 3 şeritli ulaşım sağlanmaktadır (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Harbiye-Osmanbey kesiminde ise gidiş yolu, iki şeritli olarak otobüs gidiş ve gelişine ayrılmaktadır. Diğer araçlar ise tek yöne dönüştürülen Vali Konağı ve Rumeli Caddelerini izleyerek Osmanbey' e gelmektedir. Buradan da Pangaltı yönüne ya da Şişli yönüne dönebilmektedir(Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Osmanbey-Mecidiyeköy kesiminde geliş yönü çift şeritli otobüs yolu olarak ayrılmaktadır. Otobüs yolu sağdan sola kaymaktadır. Diğer araçlar Mecidiyeköy' e

kadar mevcut güzergâhlarını üç şerit olarak kullanmaktadırlar. Ancak geliş yönünde ise Çevreyolu' nun yanındaki Kuştepe yolunu takip ederek Abide-i Hürriyet Caddesi üç şerit halinde Rumeli Caddesi' ne kadar tek şerit çalışmaktadır. Araçlar Rumeli Caddesi' nden Halaskargazi Caddesi' ne, Osmanbey kavşağına erişmektedir. Bu noktadan sonra araçlar mevcut yolu izlemektedir (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Mecidiyeköy-Zincirlikuyu arası otobüs yolu için mevcut güzergâhın ortasında bordürle iki şeritli yol temin edilmektedir. Diğer trafik mevcut güzergâhlarında devam etmektedir. Zincirlikuyu üst geçitinde otobüsler diğer araçların trafiğine katılmaktadır (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Projenin uygulanmasındaki ortalama ticari hız, 20 km/saat olarak saptanmıştır. Bu hızı etkileyen hususlar ise; duraklar arası mesafeler, otobüslerin hız kazanma ve kesme süreleri, kavşaklarda bekleme süresi, durakta inme ve binme süreleri olmaktadır. Otobüslerin kavşakta bekleme süresi 20-40 saniye olarak, durakta indirme ve bindirme süresi ise 20-35-45 saniye olarak kabul edilmiştir (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Taksim-Levent arasında planlanan otobüs yolu Taksim-Zincirlikuyu arasında gerçekleştirilmiştir. Otobüs yolu ulaşım hizmetine rahatlatıcı bir boyut getirmiştir.

Uygulama öncesinde yolda meydana gelen tıkanmalar nedeniyle, zirve saatlerinde yaya yolculuk yapanlar tekrar otobüs yolculuğuna başlamışlardır. Otobüslerin hızlarının artması sonucunda, yapılan sefer sayılarındaki artış yolculara gerek otobüs içinde gerekse durakta bekleme sürelerinde bir zaman kazancı getirmiştir. Otobüs yolunun işletimindeki başarı nedeniyle dolmuş ve özel otomobillerin yolcuları da otobüse kaymıştır. Ayrıca, otobüs yolu uygulaması diğer araçlara da bir zaman kaybı getirmemiş aksine otobüslerin arterlerinin ayrılması ile onlar da kendi izlerinde sürekli hareket etme olanağı bulmuşlardır (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Her iki yönde de uygulama öncesi saatte geçen otobüs sayısı 35 civarında iken, uygulama sonrası bu sayı yaklaşık yüzde 90 üzerinde bir artış ile saatte 64 otobüse ulaşmıştır (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

Otobüs yolu uygulama öncesi saatte 4000 yolcu taşınabilirken uygulama sonrası taşınan yolcu sayısı 6000' e çıkmıştır. Otobüslerin 50 dakikada, dolmuşların 20 dakikada, otomobillerin 18 dakikada aldıkları bu güzergâhta uygulama sonrası otobüslerce 20 dakikada, dolmuşlarca 15 dakikada, otomobiller tarafından 13 dakikaya inmiştir (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989). Tablo 3. 8' de günlük yolcu sayısının dağılımı gösterilmektedir.

Tablo 3. 8 Günlük yolcu sayısı dağılımı

| | Otobüs | Dolmuş | Otomobil |
|-------------------------|---------------|---------------|-----------------|
| Uygulama Öncesi | 100000 | 80000 | 80000 |
| Uygulama Sonrası | 170000 | 50000 | 60000 |

Kaynak: Y. Müh. Berrin Kıbrıslı (1989) Kent İçi Ulaşımında otobüs Öncelikli Sistemler ve İstanbul' da Taksim – Zincirlikuyu Otobüs Yoluna Model Uygulaması

Otobüs yolunun hizmete girmesi ile dolmuş ve otomobil yolcularında yüzde 25' e kadar bir azalma olurken, otobüs yolcusunda yüzde 70' lik bir artış olmuştur. Otobüs yolundan önce bir günde toplam 260000 kişinin yolculuk ettiği bu kesimde, uygulama sonrasında 280000 kişi yolculuk etmiştir. Dolmuş ve otomobillerden otobüse çekilen 50000 yolcudan başka bir günde 20000 kişilik yeni otobüs yolcusu artışı tespit edilmiştir (ORHON O. 1980).

Bu uygulamanın sonucunda :

- a. Uygulanan proje toplu taşımanın üstünlüğünü belirtmiştir. Çok tıkanık olan kesimde otobüs işletmeciliği otobüs yolunun açılması ile rahatlamıştır.
- b. Yolculara zaman kazancı sağlamıştır.
- c. Daha çok yolcu taşınmış, yürüyenler, otomobil sahipleri otobüsü tercih etmişlerdir.
- d. Az yatırımla gerçekleşmiştir.
- e. Otobüs yolu diğer araçlara zorluk çıkarmamıştır.
- f. Taksim' deki yığılmalar kısmen Mecidiyeköy' e kaymıştır.
- g. Otobüslerin ticari hızı artmış, saatte geçen otobüs sayısı artmıştır.
- h. Yakıt tasarrufu sağlanmıştır.
- i. Gelir artışı olmuştur (Y. Müh. Berrin Kıbrıslı 1989).

3.4.2.3 Millet caddesi uygulaması

Projenin uygulamaya girmesiyle, 07:00 ile 20:00 saatleri arasında, Millet Caddesi' nde yaklaşık taşıt hacmi 50000, Atatürk Bulvarı' nda yaklaşık taşıt hacmi 90000 ve Tarlabası Bulvarı' nda yaklaşık taşıt hacmi 70000 rakamlarına ulaşacağı, Otobüs şeridi uygulaması sonucu özel araç yerine toplu taşıma sistemine günlük bazda yaklaşık 5000 kişinin geçeceği öngörülmüştür.¹

¹ Ulaşım Kordinasyon Merkezi Kararı, <http://ulasim.ibb.gov.tr/KararArsivi/UKOME/2010/UKOME-2010-6.pdf> [22.09.2013]

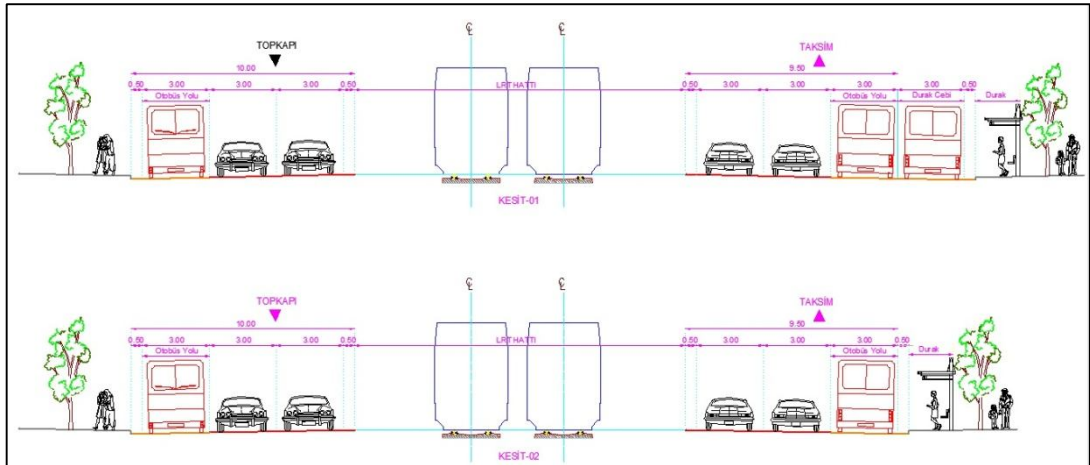
Millet Caddesi'nin orta şeridi tamamen hafif raylı sisteme ayrılmıştır. Aksaray ve Topkapı yönlerinde üç şeritli yolun birer şeridi otobüs yolu şeridi olarak uygulanmıştır. Şekil 3. 26'da Millet Caddesindeki uygulama gösterilmektedir.

Şekil 3. 26: Millet Caddesi uygulaması



Aksaray-Topkapı yönünde İ.Ü. Çapa Fakültesi önünde genel olarak taksi beklemelerinin yol açtığı trafik problemleri de otobüs şeridi uygulaması çerçevesinde çözüme ulaştırılarak, Millet Caddesi üzerindeki olumsuzlukların giderilmesi amaçlanmıştır (İBB Ulaşım Koordinasyon Merkezi). Millet Caddesi'nin enkesiti şekil 3. 27' de gösterilmektedir.

Şekil 3.27: Millet Caddesi' nin enkesiti



Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı Ulaşım Koordinasyon Merkezi

Projenin uygulandığı Millet Caddesi tasarım açısından iyi projelendirilmiştir. Caddenin İstanbul' un en eski ve en kalabalık bölgesinde olması, iş yoğunluğunun fazla olması, araç ve yaya sirkülasyonunun yoğun olmasına neden olmaktadır. Otobüs yolu uygulaması ile toplu taşıma trafiği mevcut trafikten ayrılmıştır. İnsanların toplu taşımayı kullanmalarını özendirilmiştir.

4. OTOBÜS YOLU UYGULAMALARININ ÜMRANIYE ÖRNEĞİ

4.1 ÜMRANIYE’NİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Ümraniye’nin tarihi gelişim sürecine başlamadan önce, Ümraniye kelimesinin kökenine bakmakta fayda vardır: Ümran sözcüğü Arapçadır. Topluluklarda mutluluk, saadet, refah anlamına gelir. Esas anlamı kalkınmış, gelişmiş, bayındırlaşmış, yaşayış koşullarının uygunlaştırılması için üzerinde çalışılmış olan yer. Ümraniye ilçe topraklarına ne zaman yerleşildiğine dair kesin bilgi ve belgeye rastlanılamamıştır. Bununla beraber Ümraniye’ye ilk yerleşenlerin Frigyalılar olduğu ifade edilmektedir. Çam ağacını kutsal kabul eden Frigyalılar Küçük ve Büyük Çamlıca’dan başlayarak Alemdağ ve Kayış Dağı’na kadar bütün araziye çam ormanlarıyla donatmışlardı (A. Koçyiğit K. Altunbey 2011).

İlçenin ilk adının "Yalnız Selvi" olduğu söylenmektedir. Ümraniye’ye ilk ad olarak “Yalnız Selvi” denmesinin sebebi, birkaç mezar ve birkaç selvi ağacının ve orman arasında birkaç evin bulunmasıdır. Ümraniye, 17. yüzyıl başlarında o devrin padişahı 1. Ahmet tarafından Şeyh Aziz Mahmut Hüdai’ ye vakfedilmiştir. Ümraniye, Cumhuriyet dönemine kadar Bulgurlu’ ya kadar olan kısmıyla bu vakfın malı olarak, Üsküdar’a bağlı kasaba olarak kalmıştır. Ümraniye’ye ilk yerleşenler Balkan Savaşları’ ndan sonra, önce Batum’ dan, ardından da Yugoslavya ve Bulgaristan’dan göç ederek gelenler olmuştur. Bundan dolayı Ümraniye, bir süre de "Muhacir Köy" olarak anılmıştır (A. Koçyiğit K. Altunbey 2011).

Ümraniye Belediyesi 1963 yılında kurulmuştur. Ancak; Ümraniye ve çevresinde yeni yerleşim alanları olması 1970’ ten sonradır. 1980’ de Üsküdar İlçesi’ ne bağlı köy statüsünde bir yerleşim merkezi olan Ümraniye; Boğaziçi Köprüsü ve çevre yolu aracılığı ile kentin diğer semtlerine kolayca ulaşılması, ilçemizin tercih edilen bir semt haline gelmesini sağlamıştır. Gelişimin devam etmesi yönetsel açıdan bazı sıkıntılara yol açınca, yapılan bir düzenleme ile Ümraniye merkez olmak üzere bu çevredeki yerleşim alanları ve bazı köyler Üsküdar’ dan ayrılarak yeni bir ilçe kurulmuştur. İstanbul Metropoliten alan sınırları içerisinde doğu yakasında bulunan Ümraniye 1970’ li yıllarda sanayi faaliyetlerinin yoğunlaşmaya başlamasıyla hızlı bir gelişim göstermiştir. İlçe ve belediye statüsü kazanmadan önce Üsküdar İlçesi’ ne

bağımlı gelişen Ümraniye yerleşim süreci içinde; sanayi, hizmet ve ticaret sektörlerindeki gelişimi ile çevre yerleşmelere hizmet verir konuma gelmiştir (A. Koçyiğit K. Altunbey 2011).

Ümraniye; doğu yakasının yüzde 11.5' lik kısmını, İstanbul genelinin yüzde 3' ünü oluşturmaktadır. Ümraniye İlçesi' nde 1970 yılı itibariyle; tarımda çalışan 912 kişi, sanayide çalışan 33.017, hizmet sektöründe çalışan 38.793 kişidir. İlçede yüzde 53.4 ile hizmet sektörü birinci sırayı alırken yüzde 1.2 ile tarım sektörü en son sırada yer almaktadır. 1940' ta Üsküdar' a bağlı bir konumda olan Ümraniye nüfusunun 501 olduğu bilinmektedir. 1955 yılında da köy konumundadır ve nüfusu 1.781 dir. 1963 yılında Belde Belediyesi olan Ümraniye' miz, 1980 yılında askeri yönetim tarafından "mülga" edilmiş ve Üsküdar Belediyesi' ne bağlanmıştır. 1989 yılında ise Ümraniye' miz tekrar ilçe belediyesi statüsüne kavuştuğu gibi, kimlik değiştirerek, ilçe merkezi konumuna gelmiştir (A. Koçyiğit K. Altunbey 2011).

4.2 ÜMRANIYE'NİN KONUMU VE COĞRAFİ YAPISI

İstanbul metropolünün 4894 hektarlık alanında konumlanmış bir ilçe olan Ümraniye, doğuda; Çekmeköy, Kartal, güneyde; Maltepe, Kadıköy, batıda; Üsküdar, kuzeybatıda Beykoz ilçeleriyle sınırlıdır. Hem Boğaz Köprüsü hem de Fatih Sultan Mehmet Köprüsü yol güzergâhı üzerinde olması hasebiyle, önemli bir kavşak niteliğinde bulunmaktadır (A. Koçyiğit K. Altunbey 2011).

Coğrafi açıdan, kuzeydoğusunda Alemdağ, doğusunda Çataldağ ve Kalebayırı tepesi bulunmaktadır. Alemdağ'ın denizden yüksekliği 442 m., Çataldağı ve Kalebayırı Tepesi 365 m.dir. Bu tepeler ve civarları ormanlarla kaplıdır. Ümraniye'nin doğusunda bulunan Ömerli Barajı İstanbul'un su ihtiyacını büyük ölçekte karşılamaktadır. Ümraniye ile Beykoz arasında ve Alemdağ civarlarında bulunan ormanlarda çam, meşe, kestane, yabancı yemiş ağaçları bulunmaktadır. Diğer yeşil alanlar ise maki ve fundalıktan ibarettir (A. Koçyiğit K. Altunbey 2011).

4.3 ÜMRANIYE’NİN DEMOĞRAFİK YAPISI

Ümraniye, 2007 yılı itibariyle 14 mahalle, 6 belde ve 4 köyden ibaret ve 605.855 (Belediye Nüfusu 450.000) nüfusuyla (2000 Nüfus sayımına göre) büyük bir yerleşim alanıdır. 2008 yılında yapılan uygulama ile Ümraniye’ye bağlı yerlerde büyük oranda bir değişiklik yapılmış, mahalle sayısı 35’e çıkarılmış ve bu bölgede bulunan beldeler kaldırılarak yeni ilçelerin oluşumu sağlanmıştır. Ümraniye 2007 itibariyle 22 bin hektarlık bir yerleşim alanına sahiptir. 153 km kare yüzölçümüne sahip ve nüfus yoğunluğu 3.959/km²’dir (A. Koçyiğit K. Altunbey 2011).

Toplu göçlerin başlangıç noktası sayılabilecek 1940’lı yıllardan sonra Ümraniye, Üsküdar’a bağlı bir köy konumunda iken, 1970 yılında yapılan nüfus sayımında ilçenin nüfusu 28.000, 1980 yılında yapılan sayımda 105.000’e; 1990’da yapılan sayımda 303.000’e ve 2012 yılında yapılan sayımda da 645.238’e ulaşmıştır.

Savaş yıllarının yokluğunun ardından, türlü tavizler karşılığında ülke ye giren paranın dağılması ile göreceli bir bolluk dönemi yaşayan Beşiktaş’ın aksine, madalyonun diğer yüzünde, Ümraniye’de ilk gecekondu kurulumaya başlamıştır.

Tamamen yokluk içinde pek bir birikimi olmadan gelen ilk kesim, tamamen kırsal karakterde bir konut dokusu oluşturmuş ve kırsal ilişkilerini, yaşam biçimlerini olduğu gibi Ümraniye’ye taşımışlardır. Bu dönemde, inceleme alanı içinde kalan Atatürk, Hekimbaşı ve İnkılap Mahallelerinde ilk dokular çoğunlukla vadilerin eğimli yamaçlarında oluşmaktadır (A. Koçyiğit K. Altunbey 2011).

Şekil 4. 1 ve 4. 2’ ye bakıldığında, greyder ile yere çizilen yol izlerinin içinde kalan alanların yapılaşmasıyla kentleşmenin gerçekleştiği görülmektedir.

Şekil 4. 1: Ümraniye Örnek Parselasyon Alanı,1982



Kaynak: <http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=97852>, 15.09.2013

Şekil 4. 2: Ümraniye Örnek Parselasyon Alanı, 2005



Kaynak: <http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=97852>, 15.09.2013

Ümraniye'nin gecekonu alanından daha yoğun bir varoş alanına dönüşmesi ve alışveriş merkezleri ve sanayi siteleri gibi donatıların gelmesi ise otoyolların bu alandan geçmesi ile gerçekleşmiştir. Şekil 4. 3, 4. 4, 4. 5 ve 4. 6'da görülmektedir.

Şekil 4. 3: Ümraniye Örnek Karayolu Alanı, 1982



Kaynak: <http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=97852>, 15.09.2013

Şekil 4. 4: Ümraniye Örnek Karayolu Alanı, 2005



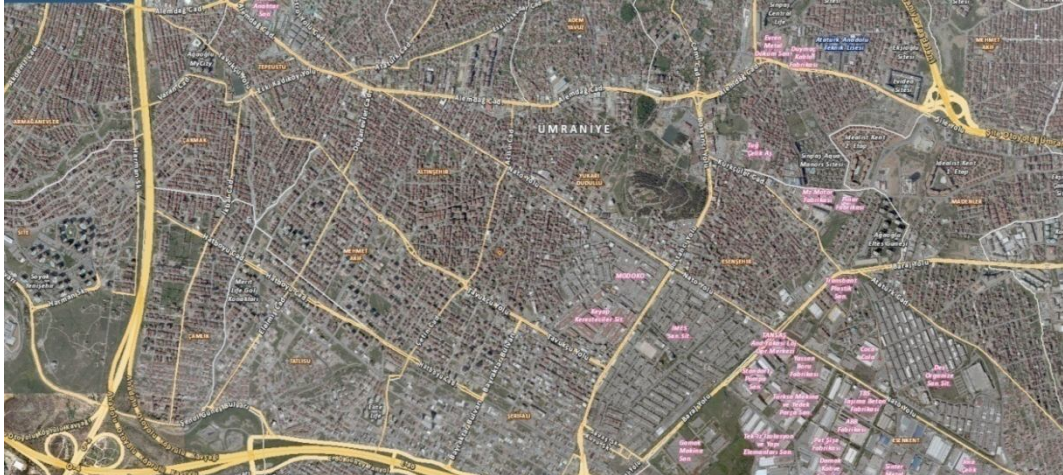
Kaynak: <http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=97852>, 15.09.2013

Şekil 4. 5: Ümraniye hava fotoğrafı, 1982



Kaynak: <http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=97852>, 15.09.2013

Şekil 4. 6: Ümraniye hava fotoğrafı, 2005



Kaynak: <http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=97852>, 15.09.2013

Ümraniye, hem Boğaz Köprüsü hem de Fatih Sultan Mehmet Köprüsü yol güzergâhı üzerinde olması hasebiyle, önemli bir kavşak niteliğinde bulunmaktadır. Bu özel durumu sebebiyle yatırımcılar bölgeyi tercih etmişlerdir. Yine alışveriş merkezlerinin ve banka genel müdürlüklerinin bölgeyi tercihinde bu durum hiç şüphesiz en büyük etkenlerden biridir.

Son 5-6 senede İstanbul'un yükselen değeri olan ilçe bu durum karşısındaki artan yoğunluğu ve ilgiyi kentin içinde trafiği rahatlatmak üzere düzenlemeler ile daha bir anlamlı kılmıştır (A. Koçyiğit K. Altunbey 2011).

4.4 ÜMRANIYE'DE OTOBÜS YOLU UYGULAMASI

Otobüsler, toplu taşıma sisteminde en fazla tercih edilen ulaşım araçlarıdır. Dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de toplu taşıma genellikle otobüsler ile sağlanmaktadır. Bu tez çalışmasında, trafik yoğunluğuna çözüm olması adına dünyanın gelişmiş pek çok ülkesinde uygulanan otobüs yolu uygulaması İstanbul İli, Ümraniye İlçesi özelinde incelenmektedir.

Ümraniye İlçe merkezinde, trafiğin çok yoğun olduğu Alemdağ Caddesi, Sütçü İmam Caddesi ve Mithatpaşa Caddesi üzerindeki sorunları çözmek adına otobüs yolu uygulaması çalışması yapılmaktadır.

Otobüs yolu uygulamasının yapılabilmesi için öncelikle İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Koordinasyon Müdürlüğü Ulaşım Koordinasyon Merkezi tarafından UKOME kararı alınmıştır. Bu kurulun 26.08.2010 tarih ve 2010/6-1 sayılı kararı ile İstanbul genelinde ana yollar üzerinde otobüs yolları oluşturma teklifi kabul edilerek ilk etapta Millet Caddesi-Taksim, Kızıltoprak-Bostancı-Tuzla, Beşiktaş-Maslak, Yenikapı-Başakşehir, Şirinevler-Mahmutbey güzergahları belirlenmiş ve bunlar arasında 7.5 km uzunluğundaki Millet Caddesi-Taksim güzergahı pilot bölge olarak seçilmiştir.

Fatih İlçesi Millet Caddesi, Bahçelievler İlçesi Mahmutbey Caddesi ve Ahmet Yesevi Caddelerinde 03.09.2012 tarihinde başlatılan uygulama sonucunda ilgili kurumlarca yapılan incelemede uygulamanın başarılı olduğu gözlenmiştir. Bu sebeple Ulaşım Koordinasyon Merkezi 26.08.2010 tarih ve 2010/6-1 sayılı kararında belirtilen güzergâhlara ek olarak 13.09.2012 tarih ve 2012/8-7 sayılı yeni UKOME kararı alınmıştır. Bu karar ile içinde Ümraniye İlçesi'nin de yer aldığı yeni güzergâhlar belirleyerek otobüs yolunun bu bölgelerde de faydalı olacağı görüşüne varmıştır. Bu karara göre uygulama;

- a. Ümraniye İlçesi için Alemdağ, Sütçü İmam, Mithatpaşa Caddelerinin belli kısımlarını kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. Bu caddelerin uygulama yapılacak bölümlerinde otobüs şeritleri, yatay ve düşey trafik işaretleri ile ayrılacaktır.

- b. Ayrılan şeritler trafiğin yoğun olduğu sabah 07.00-10.00 saatleri, akşam 16.00-20.00 saatleri arasında toplu ulaşım yolu olarak kullanılacaktır. Bunun dışındaki zaman dilimlerinde ise diğer araçların da kullanımına açılacaktır. Belirlenen bu saatler, trafiğin yoğunluğuna, mesai saatlerine ve mevsim değişikliği gibi etkenlere bağlı olarak Emniyet Müdürlüğünün görüşü alınarak İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından değiştirilebilecektir.
- c. Uygulama, kontrol ve denetim İstanbul Büyükşehir Belediyesi ile Emniyet Müdürlüğü tarafından yapılacaktır. Kontrol ve denetimi sağlamak amacı ile belirli yerlere EDS kameraları yerleştirilecektir. Otobüs şeritlerinin ihlali gibi durumlarda, ihlali yapan araca Karayolları Trafik Kanununca ceza yazılacaktır.

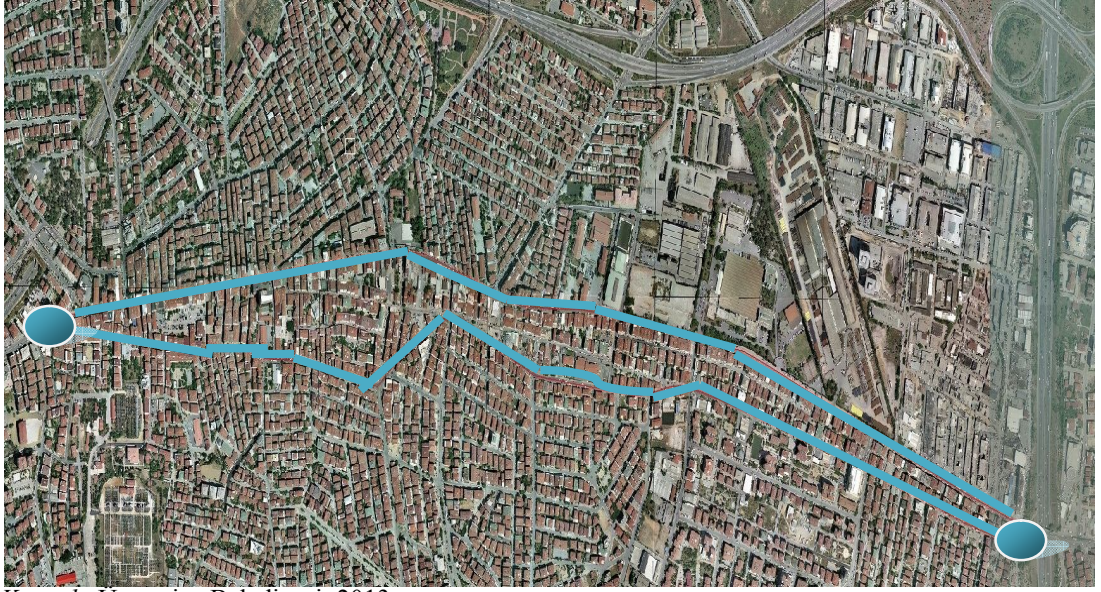
İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Koordinasyon Müdürlüğü Ulaşım Koordinasyon Merkezi tarafından alınan UKOME kararına uygun olarak Ümraniye İlçesinde otobüs yolunun oluşturulması için çalışmalara başlanmıştır. Bu çalışma kapsamında Alemdağ Caddesinin 3.0km'lik kısmı ile Sütçü İmam ve Mithatpaşa Caddelerinin toplamda 3.0 km'lik kısmında çalışmalar yapılmıştır. Otobüs yolu düzenlemesi için öncelikle çift komponentli boya ile normal araç trafiği ile otobüs yolu ayrılmış, daha sonra ok, EDS ve otobüs sembolleri yerleştirilmiştir. Bu çalışmaların ayrıntıları Otobüs Yolu Uygulaması Çalışması başlığı altında verilmektedir.

Otobüs yolu uygulamasındaki önemli aşama belirlenen bölgelerde yapılan kavşak trafik sayım ve analiz çalışmalarıdır. Bu çalışmalar, hayata geçirilmesi planlanan projenin sayısal veriler bölümünü oluştururken uygulamaya da ışık tutmaktadır.

Bu tez çalışmasında yararlanılan kaynak; İstanbul Genelinde Ulaşım Ağının Geliştirilmesine Yönelik Trafik Sayımı Ve Geometrik Düzenleme İşi kapsamında "Kavşak Trafik Sayımı Ve Analizleri"dir. Bu analizler İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılarak rapor halinde sunulmuştur. Bu çalışma, kavşaklarda yaşanan trafik problemlerinin tespit edilmesi ve bu problemlere yönelik çözümlerin üretilebilmesi amacıyla yapılan trafik sayımı çalışmaları ile başlayarak, bölgedeki gözlem ve incelemeler ile devam etmiştir. Daha sonra elde edilen tüm veriler, dünyanın birçok ülkesinde de tercih edilen SYNCHRO programından yararlanılarak analiz edilmişlerdir. Bu analiz programı ile kavşakların kapasite kullanım oranları,

taşıt başına düşen gecikme miktarları, hizmet seviyeleri, durma sayıları, ortalama hız, toplam seyahat süreleri ve yaklaşım kolları üzerindeki hacim/kapasite (v/c) oranları vs. irdelenerek belirlenen kavşağa dair problemler ortaya konulabilmektedir. Bu konunun ayrıntıları, Otobüs Yolu Uygulaması Öncesi Sayım, Analiz Aşaması başlığı altında verilmiştir.

Şekil 4. 7: Ümraniye Otobüs Yolu Güzergahı



Kaynak: Ümraniye Belediyesi, 2013

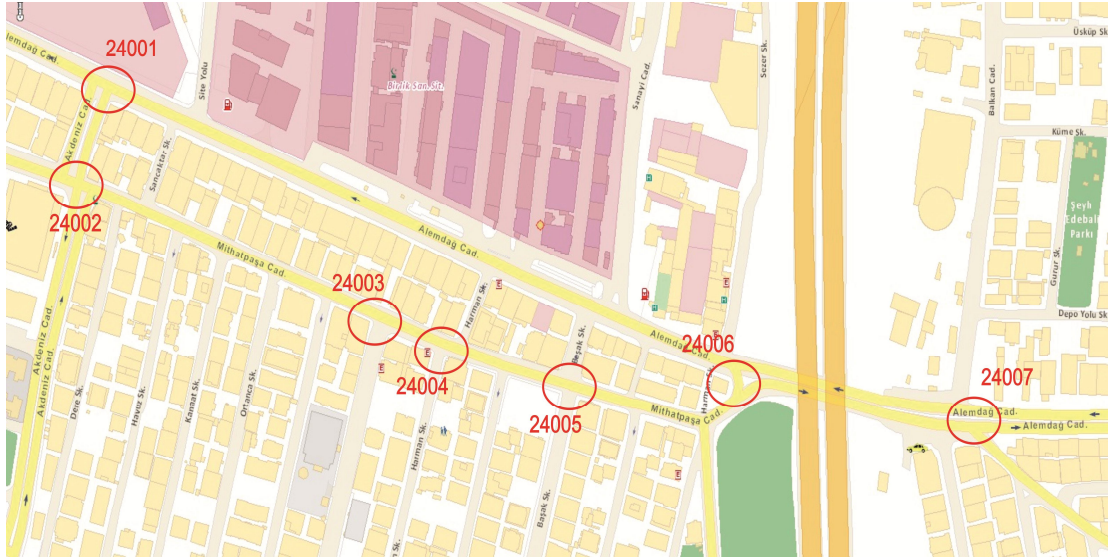
4.5 OTOBÜS YOLU UYGULAMASI ÖNCESİ SAYIM, ANALİZ AŞAMASI

İstanbul Genelinde Ulaşım Ağının Geliştirilmesine Yönelik Trafik Sayımı Ve Geometrik Düzenleme İşi kapsamında “Kavşak Trafik Sayımı Ve Analizleri”. Bu rapor hazırlanırken, İstanbul Ümraniye ilçesinde, Alemdağ Caddesi ve Mithatpaşa Caddesi üzerinde bulunan yedi kavşağa dair trafik sayımları ve kavşak analizleri ele alınmıştır (İBB Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri).

Mevcut kavşakların kapasitesini belirlemek için hafta içi sabah ve akşam zirve saatlerde ve zirve dışı saatte kamera vasıtasıyla sayım yapılarak trafik hacim değerleri elde edilmiştir (İBB Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri).

Trafik hacimleri elde edildikten sonra her bir kavşağın mevcut durumu SYNCHRO programında analiz edilmiştir. Analiz edilen kavşakların mevcut durumdaki problemleri ortaya konulmuştur. Analizi yapılan her bir kavşağın detaylı bilgisi raporda belirtilmiştir (İBB Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri).

Şekil 4. 8: Sayım ve Analiz Yapılan Kavşaklar



Alemdağ Caddesi üzerinde sayım ve analizi yapılan kavşaklar ; 24001 nolu Alemdağ Caddesi – Akdeniz Caddesi ve 24007 nolu Alemdağ Caddesi – Tavukçuyolu Caddesi – Balkan Caddesidir (İBB Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri).

Mithatpaşa Caddesi üzerinde sayım ve analizi yapılan kavşaklar: 24002 nolu Mithatpaşa Caddesi– Akdeniz Caddesi, 24003 nolu Mithatpaşa Caddesi – 23 Nisan Caddesi, 24004 nolu Mithatpaşa Caddesi– Harman Sokak, 24005 nolu Mithatpaşa Caddesi– Başak Sokaktır.

Ayrıca son olarak hem Mithatpaşa Caddesini hem de Alemdağ Caddesini içine alan 24006 nolu Mithatpaşa Caddesi–Alemdağ Caddesi– Samanyolu Caddesi - Sezer Sokakta sayım ve analiz çalışması yapılmıştır.

Şekil 4. 9: Hava Fotoğrafi-Sayım ve Analiz Yapılan Kavşaklar



Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

4.5.1 Sayımı Yapılan Kavşak Ayrıntıları

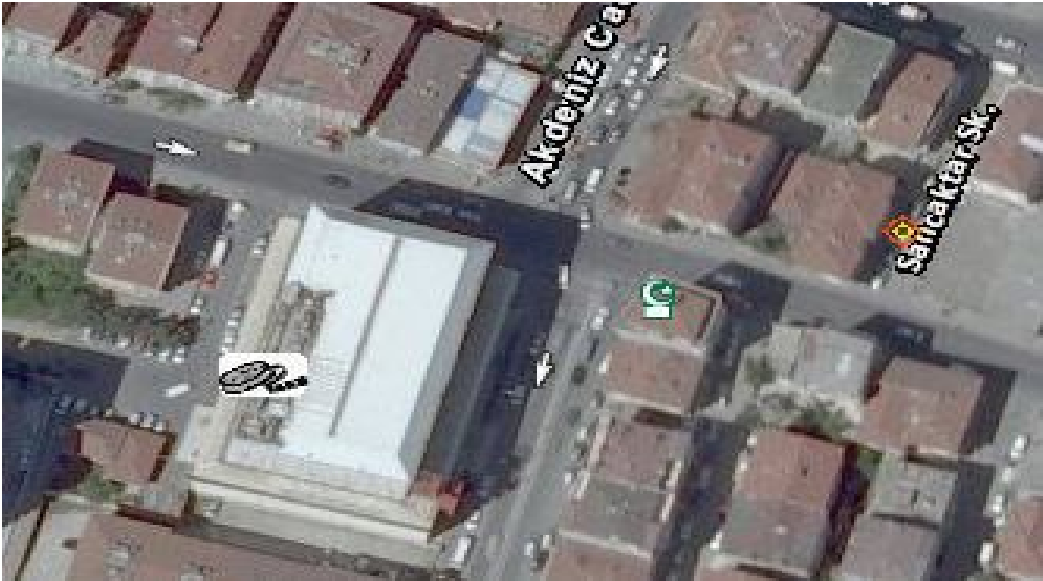
Şekil 4. 10: 24001 Nolu Kavşak



Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

O-2 Karayolunun batısında Alemdağ Caddesi ve Akdeniz Caddesinin kesiştiği noktada bulunmaktadır. Kavşak T-kavşak şeklinde olup, özellikle sabah ve akşam zirve saatlerde arter boyunca yol kapasitesinin yeterli olmasına rağmen kuraldışı parklanma ve düzensiz otobüs minibüs hareketliliği kavşak noktasında birtakım problemlere sebep olmaktadır.

Şekil 4. 11: 24002 Nolu Kavşak



Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

O-2 Karayolunun batısında Mithatpaşa Caddesi ve Akdeniz Caddesinin kesiştiği noktada bulunmaktadır. Kavşak sinyalize kavşak olup bulunduğu Mithatpaşa Caddesi arteri Üsküdar yönünden gelen ana arter olduğundan yol kullanım kapasitesinin oldukça yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Kavşağın özellikle Akdeniz Caddesi üzerinde düzensiz parklanmalar gözlenmiştir. Özellikle sabah ve akşam zirve saatlerde düzensiz minibüs hareketleri kavşak noktasında yoğunluğa sebep olmaktadır.

Şekil 4. 12: 24003 Nolu Kavşak



Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

O-2 Karayolunun batısında Mithatpaşa Caddesi ve 23 Nisan Caddesinin kesiştiği noktada bulunmaktadır. Kavşak T-kavşak şeklinde olup, 23 Nisan caddesi üzerinde yolun sağ ve sol tarafında düzensiz yola paralel ve yola dik parklanmalar görülmektedir. Özellikle sabah ve akşam zirve saatlerde arter boyunca yol kapasitesinin yeterli olmasına rağmen kuraldışı parklanma ve düzensiz otobüs minübüs hareketliliği kavşak noktasında birtakım problemlere sebep olmaktadır.

Şekil 4. 13: 24004 Nolu Kavşak



Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

O-2 Karayolunun batısında Mithatpaşa Caddesi ve Harman Sokak kesişim noktasında bulunmaktadır. Kavşak sinyalizasyonlu kavşak olup Alemdağ Caddesi ile Mithatpaşa Caddesini bağlayan harman sokaktan sinyal beklenmeksizin araç katılımı olduğu gözlenmiştir. Mithatpaşa Caddesi arteri yol kullanım kapasitesinin oldukça yüksek olduğu ve düzensiz minibüs hareketlerinin gözlemlendiği özellikle sabah ve akşam zirve saatlerde kavşak noktasında da yoğunluğa sebep olmaktadır.

Şekil 4. 14: 24005 Nolu Kavşak



Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

O-2 Karayolunun batısında Mithatpaşa Caddesi ve Başak Sokak kesişim noktasında bulunmaktadır. Başak sokak üzerindeki parklanma yolu daraltmakta ve geçişleri zorlaştırıp kavşakta yoğunluk oluşturmaktadır.

Şekil 4. 15: 24006A Nolu Kavşak - 24006B Nolu Kavşak



Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

O-2 Karayolunun batısında Mithatpaşa Caddesi ve Samanyolu Caddesinin kesiştiği noktada bulunmaktadır. Kavşağın bulunduğu Mithatpaşa Caddesi arteri ana arter olduğundan yol kullanım kapasitesinin oldukça yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Özellikle sabah ve akşam zirve saatlerde düzensiz minibüs hareketleri kavşak noktasında da yoğunluğa sebep olmaktadır.

O-2 Karayolunun batısında Mithatpaşa Caddesi ve Alemdağ Caddesinin kesiştiği noktada bulunmaktadır. Her iki arter ana arter olduğundan yol kullanım kapasitesinin oldukça yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Özellikle sabah ve akşam zirve saatlerde kavşak noktasında da yoğunluk vardır.

Şekil 4. 16: 24007 Nolu Kavşak



Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

O-2 Karayolunun doğusunda Alemdağ Caddesi, Tavukçu Yolu, Baraj Sokak ve Balkan Caddesinin kesiştiği noktada bulunmaktadır. Geometrik düzenleme hala devam etmektedir. Kavşağın flaşta çalıştığı gözlemlenmiş ve daha sonrada buradaki sinyalin kaldırılacağı bilgisi alınmıştır. Kavşağın bulunduğu Alemdağ Caddesi arteri yol kullanım kapasitesinin oldukça yüksek olduğu ve düzensiz minibüs hareketlerinin özellikle sabah ve akşam zirve saatlerde kavşakta yoğunluğa sebep olduğu gözlemlenmiştir.

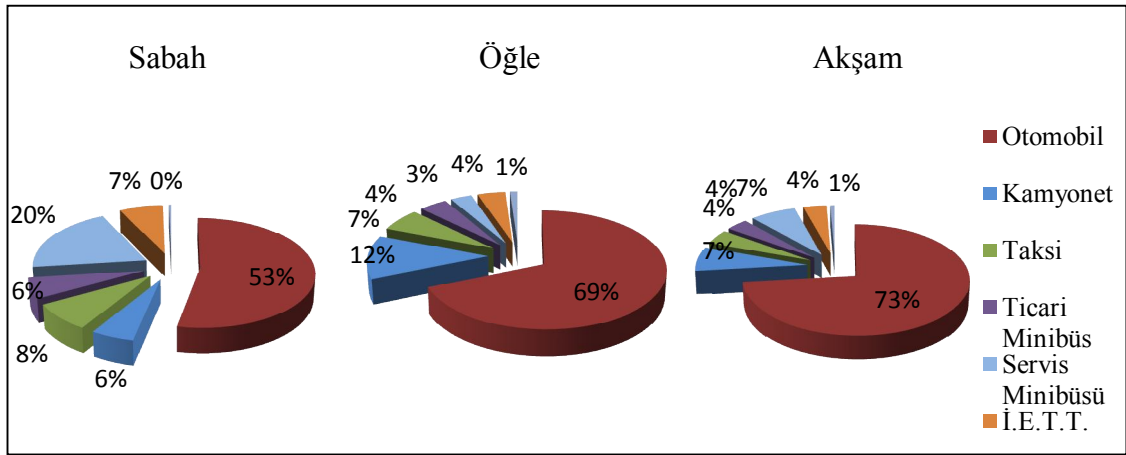
4.6 OTOBÜS YOLU UYGULAMASI İÇİN KAVŞAK SAYIMLARININ AYRINTILARI

Uygulama kapsamında belirlenen kavşak noktalarında 13.11.2012 tarihinde sabah ve akşam zirve saatlerinde 2 saatlik, bu saatler dışında ise 1 saatlik sayımlar birbirini takip eden 15 dakikalık periyotlar şeklinde el kamerası kullanılarak yapılmıştır.

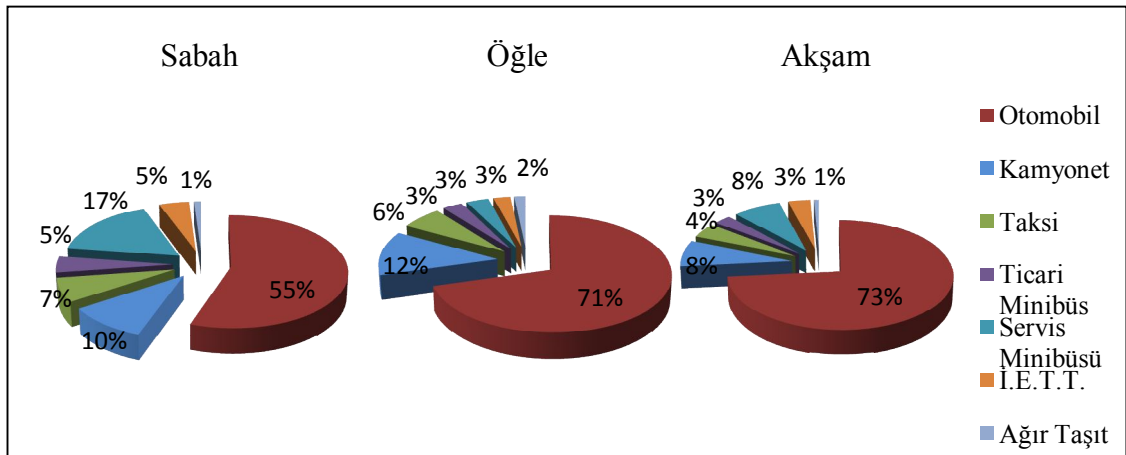
4.6.1 Sayım Çalışması Sonucunda Kavşağa Giren Araçların Türlerine Göre Dağılım Oranları

Aşağıdaki grafiklerde ayrıntılı olarak verilmiştir. Bu oranlar incelendiğinde otomobilin diğer taşıt türlerine göre trafikte daha fazla yer aldığı görülmektedir. Bu grafiklerden elde edilen diğer bir sonuç ise; sabah ve akşam zirve saatlerinde servis minibüsü kullanım oranı artarken, öğle zirve saatlerinde ise kamyonet kullanım oranının artış göstermesidir.

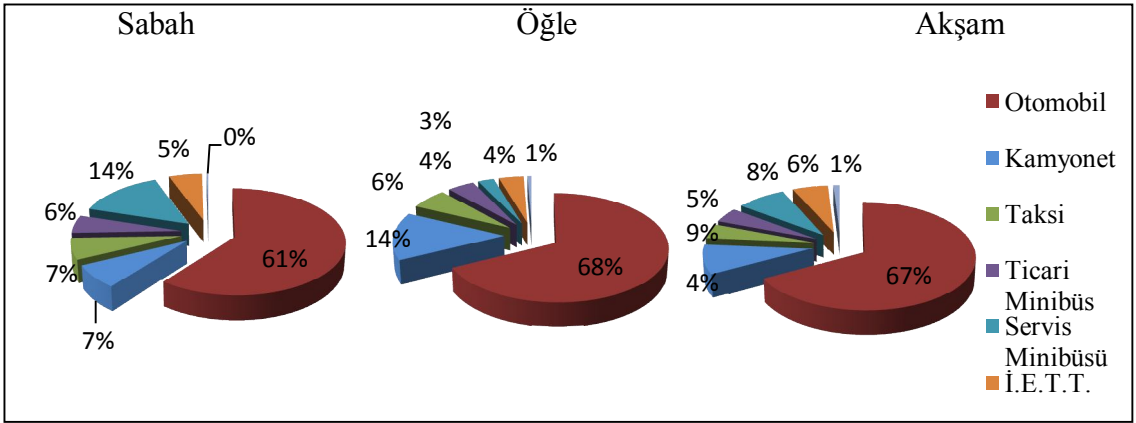
Şekil 4. 17: 24001 Nolu Kavşağa giren araçların dağılımı



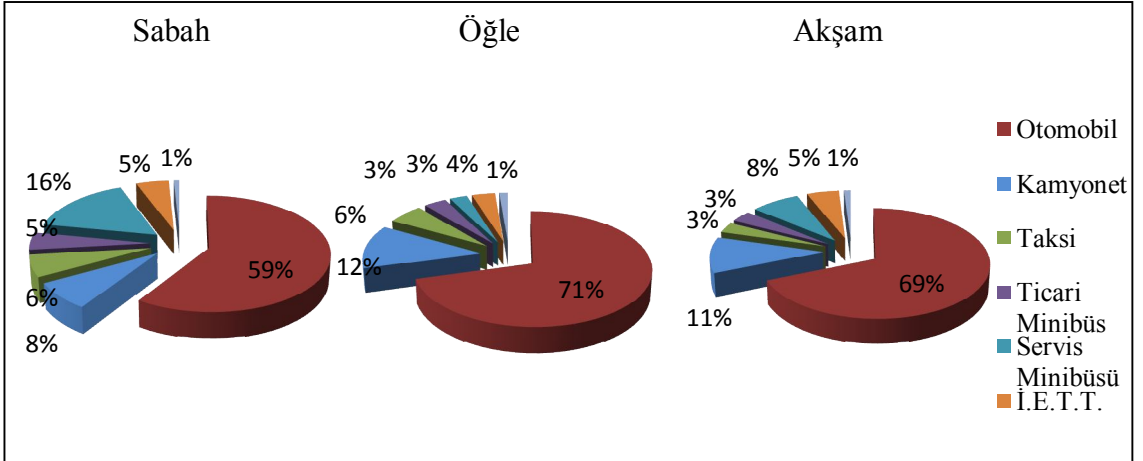
Şekil 4. 18: 24002 Nolu Kavşağa giren araçların dağılımı



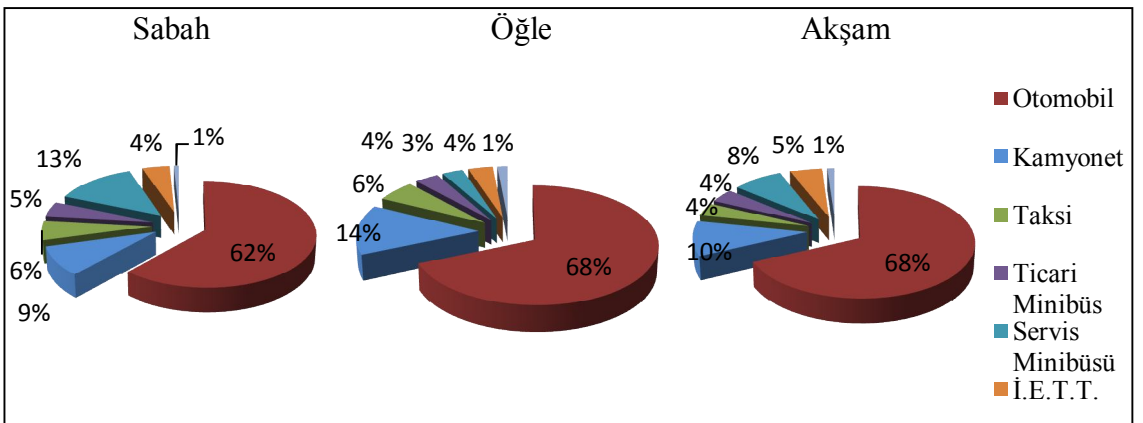
Şekil 4. 19: 24003 Nolu Kavşağa giren araçların dağılımı



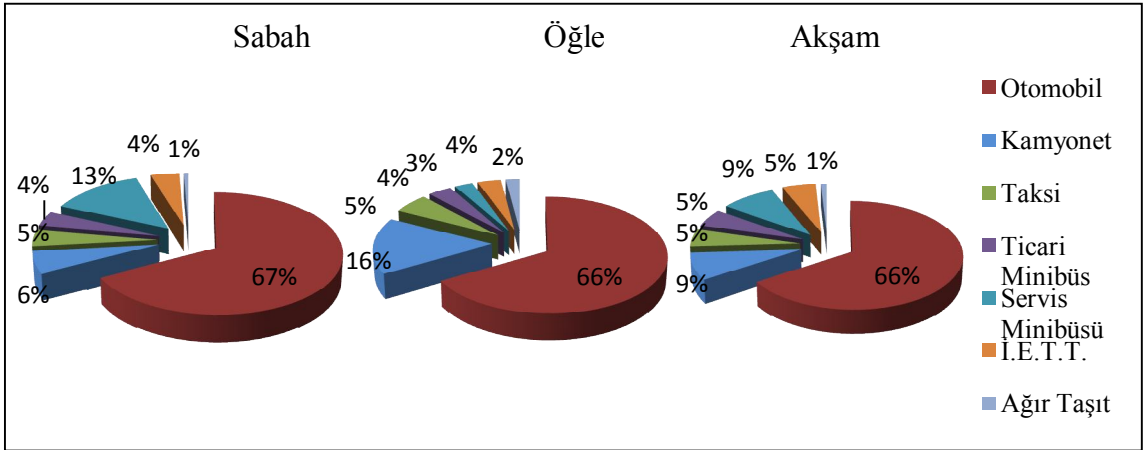
Şekil 4. 20: 24004 Nolu Kavşağa giren araçların dağılımı



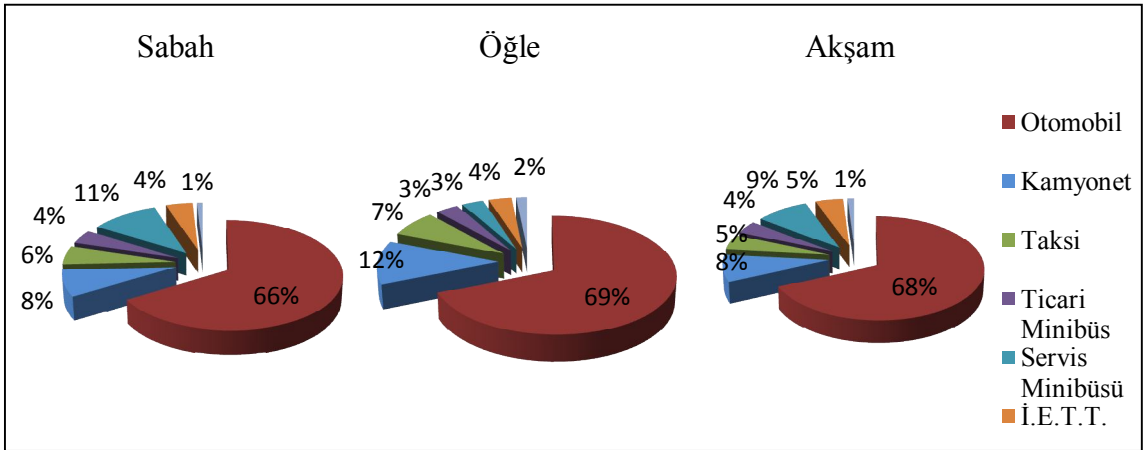
Şekil 4. 21: 24005 Nolu Kavşağa giren araçların dağılımı



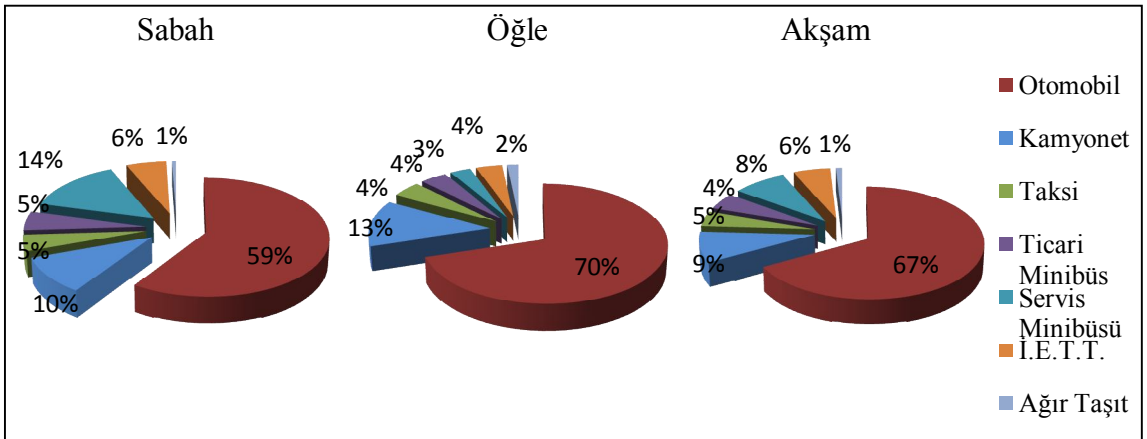
Şekil 4. 22: 24006A Nolu Kavşağa giren araçların dağılımı



Şekil 4. 23: 24006B Nolu Kavşağa giren araçların dağılımı



Şekil 4. 24: 24007 Nolu Kavşağa giren araçların dağılımı



4.6.2 Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılımı ve Analizleri

Tablo 4. 1: 24001 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (2 nolu yaklaşım kolu)

| ÇEKİM SAATI | OTOMOBİL | | KAMYONET | | TAKSİ | | T.MİNİBÜS | | SERVİS MİN. | | İETT-HALK | | AĞIR TAŞIT | | TOPLAM | | GENEL TOPLAM | |
|---------------|----------|-------------|----------|------------|----------|------------|-----------|------------|-------------|------------|-----------|----------|------------|----------|----------|-------------|--------------|----------|
| | 2-3 | 2-4 | 2-3 | 2-4 | 2-3 | 2-4 | 2-3 | 2-4 | 2-3 | 2-4 | 2-3 | 2-4 | 2-3 | 2-4 | 2-3 | 2-4 | | |
| | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | | |
| 07:00-07:15 | 35 | 120 | 6 | 19 | 7 | 12 | 3 | 27 | 35 | 64 | 2 | 28 | | | 0 | 88 | 270 | 0 |
| 07:15-07:30 | 36 | 133 | 6 | 8 | 6 | 18 | 4 | 18 | 39 | 67 | | 30 | 2 | | 0 | 113 | 276 | 0 |
| 07:30-07:45 | 55 | 110 | 11 | 10 | 14 | 18 | 2 | 21 | 45 | 62 | | 25 | 1 | | 0 | 137 | 248 | 0 |
| 07:45-08:00 | 71 | 129 | 8 | 11 | 12 | 21 | 1 | 27 | 40 | 51 | | 27 | 1 | | 0 | 143 | 266 | 0 |
| 08:00-08:15 | 55 | 138 | 4 | 16 | 15 | 21 | 1 | 24 | 31 | 29 | | 24 | 1 | | 0 | 106 | 254 | 0 |
| 08:15-08:30 | 60 | 178 | 9 | 17 | 17 | 19 | 1 | 18 | 30 | 20 | | 27 | 3 | | 0 | 120 | 280 | 0 |
| 08:30-08:45 | 76 | 176 | 4 | 11 | 19 | 15 | 2 | 20 | 38 | 32 | | 25 | 1 | | 0 | 139 | 280 | 0 |
| 08:45-09:00 | 88 | 160 | 3 | 17 | 14 | 17 | 1 | 25 | 11 | 20 | | 32 | 1 | | 0 | 138 | 280 | 0 |
| TOPLAM | 0 | 1346 | 0 | 111 | 0 | 112 | 0 | 138 | 0 | 354 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 986 | 3154 | 0 |
| 13:00-13:15 | 92 | 166 | 18 | 25 | 9 | 16 | 2 | 19 | 9 | 7 | | 21 | 4 | 2 | 0 | 144 | 256 | 0 |
| 13:15-13:30 | 118 | 207 | 27 | 19 | 10 | 22 | 2 | 19 | 5 | 9 | | 13 | 1 | 1 | 0 | 163 | 290 | 0 |
| 13:30-13:45 | 112 | 196 | 17 | 23 | 6 | 17 | 1 | 18 | 5 | 5 | | 22 | 7 | | 0 | 158 | 281 | 0 |
| 13:45-14:00 | 111 | 176 | 34 | 26 | 9 | 22 | 2 | 12 | 7 | 8 | | 18 | 4 | 1 | 0 | 167 | 263 | 0 |
| TOPLAM | 0 | 433 | 0 | 116 | 0 | 117 | 0 | 65 | 0 | 29 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 632 | 1076 | 0 |
| 17:00-17:15 | 159 | 167 | 13 | 31 | 9 | 12 | 1 | 12 | 15 | 17 | | 24 | 3 | 2 | 0 | 220 | 266 | 0 |
| 17:15-17:30 | 197 | 201 | 16 | 18 | 9 | 14 | 1 | 21 | 10 | 17 | | 1 | 4 | | 0 | 244 | 296 | 0 |
| 17:30-17:45 | 197 | 191 | 32 | 24 | 8 | 18 | 1 | 19 | 10 | 20 | | 19 | 3 | | 0 | 241 | 292 | 0 |
| 17:45-18:00 | 199 | 202 | 14 | 21 | 7 | 17 | 1 | 19 | 10 | 19 | | 21 | 1 | 2 | 0 | 252 | 302 | 0 |
| 18:00-18:15 | 203 | 176 | 17 | 21 | 9 | 13 | 2 | 11 | 16 | 24 | | 9 | 4 | 3 | 0 | 253 | 258 | 0 |
| 18:15-18:30 | 186 | 197 | 10 | 21 | 14 | 8 | 2 | 19 | 12 | 15 | | 21 | | | 0 | 244 | 281 | 0 |
| 18:30-18:45 | 173 | 165 | 5 | 11 | 5 | 7 | 1 | 12 | 14 | 17 | | 17 | 2 | | 0 | 200 | 231 | 0 |
| 18:45-19:00 | 171 | 223 | 14 | 23 | 7 | 16 | 3 | 25 | 19 | 15 | | 25 | 2 | 2 | 0 | 217 | 329 | 0 |
| TOPLAM | 0 | 1324 | 0 | 117 | 0 | 105 | 0 | 138 | 0 | 144 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1874 | 2273 | 0 |

Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Tablo 4. 2: 24001 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (3 nolu yaklaşım kolu)

| ÇEKİM SAATİ | OTOMOBİL | | | | KAMYONET | | | | TAKSİ | | | | TMINİDÜS | | | | SERVİS MİN. | | | | İETT HALK | | | | AĞIR TAŞIT | | | | TOPLAM | | | | GENEL TOPLAM | | | | | | | |
|---------------|----------|----|----|----|----------|----|----|----|-------|----|----|----|----------|----|----|----|-------------|----|----|----|-----------|----|----|----|------------|----|----|----|--------|----|----|----|--------------|---|----|----|----|---|---|---|
| | U | 21 | 24 | 32 | U | 21 | 24 | 32 | U | 21 | 24 | 32 | U | 21 | 24 | 32 | U | 21 | 24 | 32 | U | 21 | 24 | 32 | U | 21 | 24 | 32 | U | 21 | 24 | 32 | | U | 21 | 24 | 32 | | | |
| 07:00 | | | | | 1 | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | | | | | | | |
| 07:15 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 1 | | | | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 | | | | | | | |
| 07:30 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | 0 | 11 | 0 | 0 | 11 | | | | | | | |
| 07:45 (18:00) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 6 | 0 | 0 | 6 | | | | | | | |
| 08:00 (18:15) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 6 | 0 | 0 | 6 | | | | | | | |
| 08:15 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 7 | 0 | 0 | 7 | | | | | | | |
| 08:30 | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 0 | 12 | 0 | 0 | 12 | | | | | | | |
| 08:45 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 0 | 11 | 0 | 0 | 11 | | | | | | | |
| 09:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 11 | 0 | 0 | 11 | | | | | | | |
| TOPLAM | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:00 | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | 12 | 0 | 0 | 13 | | | | | | | |
| 13:15 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 0 | 16 | 0 | 0 | 16 | | | | | | | |
| 13:30 | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 | | | | | | | |
| 13:45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 12 | 0 | 0 | 13 | | | | | | | |
| TOPLAM | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 11 | 0 | 0 | 13 | | | | | | | |
| 17:15 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 | | | | | | | |
| 17:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 | | | | | | | |
| 17:45 (18:00) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 6 | 0 | 0 | 6 | | | | | | | |
| 18:00 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 0 | 13 | 0 | 0 | 13 | | | | | | | |
| 18:15 | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 17 | 0 | 0 | 18 | | | | | | | |
| 18:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 | | | | | | | |
| 18:45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 9 | 0 | 0 | 9 | | | | | | | |
| 19:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 9 | 0 | 0 | 9 | | | | | | | |
| TOPLAM | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

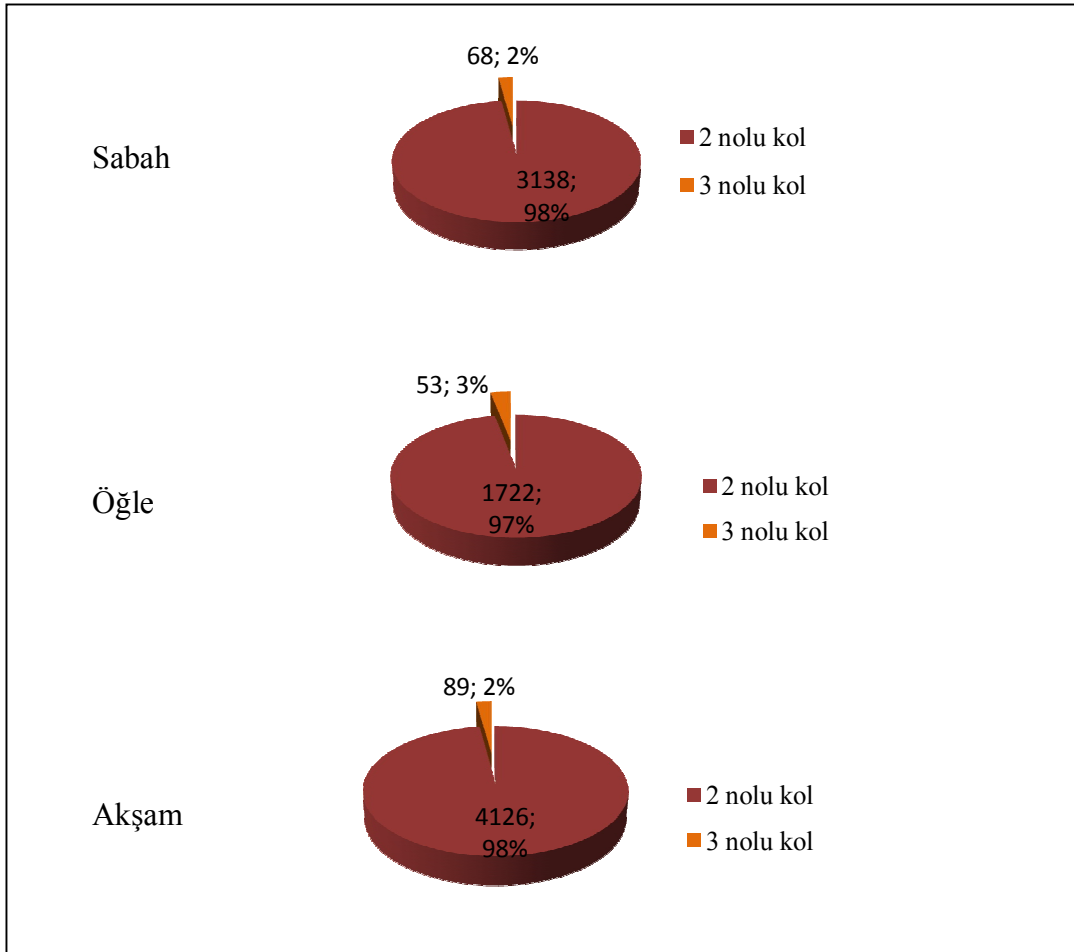
Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Şekil 4. 25: 24001 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araç Dağılımı

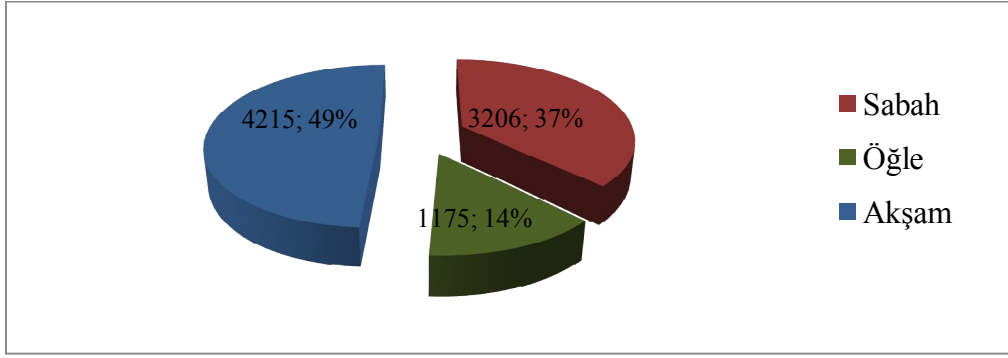


Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Şekil 4. 26: 24001 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araç Dağılım Oranları



Şekil 4. 27: 24001 Nolu Kavşağı Kullanan Araçların Gün İçindeki Oranları



Tablo 4. 3: 24002 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (2 nolu yaklaşım kolu)

| GİRİŞ SAATİ | OTOMOBİL | | KAMYONET | | TAKSİ | | TAMİRBÜS | | SERVİSİN. | | İETT-BALIK | | AĞIR TAŞIT | | TOPLAM | | SEVİL ZORLAK | | | |
|---------------|-----------|-------------|------------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|--------------|------------|-------------|-----|
| | U | T | U | T | U | T | U | T | U | T | U | T | U | T | U | T | | | | |
| SABAH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07:00-07:15 | | 95 | 12 | 1 | 31 | 3 | 2 | 14 | 3 | 1 | 74 | 9 | 19 | 1 | 6 | 0 | 5 | 263 | 33 | |
| 07:15-07:30 | 4 | 113 | 20 | | 30 | 2 | 12 | 4 | 2 | 83 | 3 | 28 | 2 | 9 | 0 | 8 | 300 | 31 | 330 | |
| 07:30-07:45 | 5 | 179 | 24 | 1 | 41 | 2 | 15 | 2 | 3 | 50 | 3 | 20 | | 2 | 0 | 10 | 340 | 31 | 380 | |
| 07:45-08:00 | 5 | 163 | 17 | 1 | 46 | 4 | 21 | 4 | 26 | 39 | 4 | 21 | | 3 | 0 | 6 | 320 | 29 | 350 | |
| 08:00-08:15 | 4 | 187 | 22 | | 37 | 4 | 12 | 3 | 23 | 27 | 6 | 17 | | 2 | 0 | 4 | 305 | 37 | 343 | |
| 08:15-08:30 | 5 | 147 | 24 | 1 | 20 | 4 | 14 | 2 | 20 | 33 | 9 | 28 | | 3 | 0 | 7 | 250 | 42 | 292 | |
| 08:30-08:45 | 9 | 161 | 25 | 1 | 16 | 5 | 13 | 1 | 19 | 22 | 5 | 20 | 1 | 1 | 0 | 11 | 251 | 39 | 300 | |
| 08:45-09:00 | 3 | 169 | 22 | 1 | 32 | 5 | 20 | 1 | 18 | 1 | 8 | 3 | | | 0 | 10 | 277 | 31 | 310 | |
| TOPLAM | 46 | 3215 | 266 | 3 | 253 | 29 | 57 | 20 | 29 | 326 | 42 | 67 | 6 | 13 | 0 | 63 | 2305 | 78 | 2678 | |
| ÖĞLEN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12:00-12:15 | 3 | 194 | 36 | | 28 | 6 | 12 | 5 | 11 | 2 | 15 | 4 | 21 | | 1 | 0 | 10 | 281 | 51 | 333 |
| 12:15-12:30 | 12 | 204 | 37 | 1 | 27 | 5 | 2 | 13 | 1 | 9 | 1 | 17 | | 4 | 0 | 16 | 299 | 44 | 343 | |
| 12:30-12:45 | 10 | 222 | 25 | 1 | 28 | 12 | 27 | 4 | 16 | 9 | | 18 | | 3 | 0 | 11 | 321 | 45 | 377 | |
| 12:45-13:00 | 15 | 210 | 27 | | 35 | 6 | 25 | 3 | 16 | 1 | 5 | 5 | | 2 | 0 | 16 | 302 | 37 | 339 | |
| TOPLAM | 40 | 386 | 125 | 2 | 127 | 29 | 71 | 22 | 50 | 21 | 20 | 61 | 7 | 10 | 0 | 43 | 1204 | 177 | 1381 | |
| AKŞAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17:00-17:15 | 9 | 183 | 51 | | 30 | 3 | 1 | 13 | 3 | 10 | | 22 | 3 | 1 | 0 | 10 | 297 | 70 | 377 | |
| 17:15-17:30 | 3 | 168 | 51 | | 26 | 4 | 2 | 13 | 3 | 15 | 1 | 3 | 13 | 2 | 0 | 8 | 265 | 61 | 326 | |
| 17:30-17:45 | 11 | 164 | 42 | | 27 | 5 | 10 | 4 | 17 | | 24 | 2 | 21 | | 1 | 0 | 11 | 266 | 54 | 320 |
| 17:45-18:00 | 3 | 175 | 49 | 1 | 30 | 3 | 13 | 2 | 18 | 21 | 3 | 19 | | 2 | 0 | 9 | 283 | 57 | 340 | |
| 18:00-18:15 | 9 | 200 | 44 | 1 | 28 | 2 | 14 | 4 | 14 | 2 | 25 | 2 | 19 | | 0 | 12 | 300 | 52 | 352 | |
| 18:15-18:30 | 5 | 155 | 51 | 1 | 25 | 7 | 10 | 4 | 25 | 22 | 5 | 20 | | 4 | 0 | 7 | 261 | 67 | 328 | |
| 18:30-18:45 | 7 | 122 | 64 | | 14 | 9 | 8 | 3 | 9 | 1 | 27 | 3 | 16 | | 0 | 7 | 191 | 85 | 289 | |
| 18:45-19:00 | 9 | 147 | 59 | | 14 | 3 | 5 | 5 | 15 | 2 | 1 | 23 | 7 | 4 | 0 | 10 | 235 | 77 | 312 | |
| TOPLAM | 46 | 3376 | 413 | 2 | 194 | 36 | 53 | 36 | 39 | 123 | 37 | 66 | 26 | 27 | 0 | 63 | 1995 | 23 | 2618 | |

Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Tablo 4. 4: 24002 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (3 nolu yaklaşım kolu)

| ÇEKİM SAATI | OTOMOBİL | | | KAMYONET | | | TAKSİ | | | T.MİNİBÜS | | | SERVİS MİN. | | | İETT-HALK | | | AĞIR TAŞIT | | | TOPLAM | | | GENEL TOPLAM | | | | |
|---------------|----------|------------|------------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-------------|----------|-----------|------------|----------|----------|------------|----------|----------|-----------|----------|----------|--------------|------------|-------------|----------|-------------|
| | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U |
| 07:00 | 6 | 19 | | | 4 | 2 | | | 2 | | | | | 6 | 26 | | | | | | 1 | | | | 0 | 23 | 54 | 0 | 77 |
| 07:15 | 13 | 38 | | | 4 | 3 | | | 2 | | | | | 9 | 33 | | | | | | 1 | | | | 0 | 31 | 77 | 0 | 108 |
| 07:30 | 11 | 46 | | | 2 | 12 | | | 2 | | | | | 13 | 28 | | | | | | 1 | | | | 0 | 33 | 96 | 0 | 139 |
| 07:45 | 19 | 37 | | | 6 | 14 | | | 3 | | | | | 18 | 19 | | | | | | 1 | | | | 0 | 54 | 83 | 0 | 137 |
| 08:00 | 21 | 42 | | | 1 | 7 | | | 1 | | | | | 3 | 19 | | | | | | | | | | 0 | 32 | 75 | 0 | 107 |
| 08:15 | 15 | 39 | | | 4 | 7 | | | 2 | | | | | 9 | 20 | | | | | | 1 | | | | 0 | 34 | 79 | 0 | 113 |
| 08:30 | 15 | 55 | | | 4 | 5 | | | 1 | | | | | 10 | 28 | | | | | | | | | | 0 | 38 | 97 | 0 | 135 |
| 08:45 | 25 | 54 | | | 5 | 8 | | | 1 | | | | | 7 | 14 | | | | | | 1 | | | | 0 | 41 | 84 | 0 | 125 |
| TOPLAM | 0 | 125 | 330 | 0 | 0 | 30 | 61 | 0 | 0 | 39 | 63 | 0 | 0 | 0 | 53 | 18 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 396 | 645 | 0 | 917 |
| 13:00 | 53 | 57 | | | 11 | 9 | | | 1 | | | | | 2 | 8 | | | | | | | | | | 0 | 74 | 83 | 0 | 157 |
| 13:15 | 50 | 64 | | | 8 | 16 | | | 2 | | | | | 3 | 2 | | | | | | 1 | | | | 0 | 68 | 87 | 0 | 155 |
| 13:30 | 62 | 52 | | | 11 | 11 | | | 1 | | | | | | 3 | | | | | | 1 | 9 | | | 0 | 77 | 80 | 0 | 157 |
| 13:45 | 49 | 53 | | | 17 | 12 | | | 2 | | | | | 2 | 5 | | | | | | 2 | 4 | | | 0 | 77 | 76 | 0 | 153 |
| TOPLAM | 0 | 214 | 226 | 0 | 0 | 47 | 48 | 0 | 0 | 19 | 14 | 0 | 0 | 0 | 7 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 20 | 0 | 0 | 0 | 296 | 336 | 0 | 632 |
| 17:00 | 43 | 125 | | | 7 | 10 | | | 2 | | | | | 3 | 16 | | | | | | 1 | 1 | | | 0 | 57 | 158 | 0 | 215 |
| 17:15 | 46 | 151 | | | 8 | 4 | | | 1 | | | | | 3 | 24 | | | | | | | | | | 0 | 59 | 188 | 0 | 247 |
| 17:30 | 60 | 143 | | | 3 | 10 | | | 1 | | | | | 2 | 7 | | | | | | 1 | 2 | | | 0 | 68 | 168 | 0 | 236 |
| 17:45 | 53 | 147 | | | 5 | 6 | | | | | | | | 2 | 12 | | | | | | 2 | | | | 0 | 65 | 169 | 0 | 234 |
| 18:00 | 69 | 146 | | | 6 | 7 | | | 2 | | | | | 4 | 9 | | | | | | 1 | 2 | | | 0 | 84 | 168 | 0 | 252 |
| 18:15 | 61 | 141 | | | 8 | 8 | | | 1 | | | | | | 9 | | | | | | 1 | | | | 0 | 72 | 164 | 0 | 236 |
| 18:30 | 54 | 114 | | | 3 | 1 | | | | | | | | 13 | 13 | | | | | | | | | | 0 | 58 | 132 | 0 | 190 |
| 18:45 | 45 | 120 | | | 7 | 11 | | | 2 | | | | | 1 | 13 | | | | | | 2 | | | | 0 | 57 | 152 | 0 | 209 |
| TOPLAM | 0 | 432 | 108 | 0 | 0 | 47 | 53 | 0 | 0 | 11 | 47 | 0 | 0 | 0 | 15 | 193 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6 | 7 | 0 | 0 | 520 | 1200 | 0 | 1819 |

Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Tablo 4. 5: 24002 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (4 nolu yaklaşım kolu)

| ÇEKİM SAATİ | OTOMOBİL | | KAMYONET | | TAKSİ | | TAMİNİBÜS | | SERVİS MİN. | | İETT-HALK | | AĞIR TAŞIT | | TOPLAM | | GENEL TOPLAM |
|---------------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|-------------|----------|-----------|----------|------------|----------|----------|----------|--------------|
| | U | 4-2 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-3 | 4-1 | |
| | 4-3 | 4-1 | 4-3 | 4-1 | 4-3 | 4-1 | 4-3 | 4-1 | 4-3 | 4-1 | 4-3 | 4-1 | 4-3 | 4-1 | 4-3 | 4-1 | |
| 07:00 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | 41 |
| 07:15 | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | 55 |
| 07:30 | | | | 8 | | | | | | | | | | | | | 81 |
| 07:45 | | | | 7 | | | | | | | | | | | | | 107 |
| 08:00 | | | | 7 | | | | | | | | | | | | | 82 |
| 08:15 | 1 | | | 5 | | | | | | | | | | | | | 71 |
| 08:30 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | 59 |
| 08:45 | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | 58 |
| TOPLAM | 0 | 0 | 0 | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 353 |
| 13:00 | | | | 12 | | | | | | | | | | | | | 79 |
| 13:15 | | | | 11 | | | | | | | | | | | | | 65 |
| 13:30 | | | | 6 | | | | | | | | | | | | | 39 |
| 13:45 | | | | 6 | | | | | | | | | | | | | 48 |
| TOPLAM | 0 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 339 |
| 17:00 | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | 35 |
| 17:15 | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | 39 |
| 17:30 | | | | 6 | | | | | | | | | | | | | 41 |
| 17:45 | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | 27 |
| 18:00 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 36 |
| 18:15 | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | 31 |
| 18:30 | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | 49 |
| 18:45 | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | 38 |
| TOPLAM | 0 | 0 | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 396 |

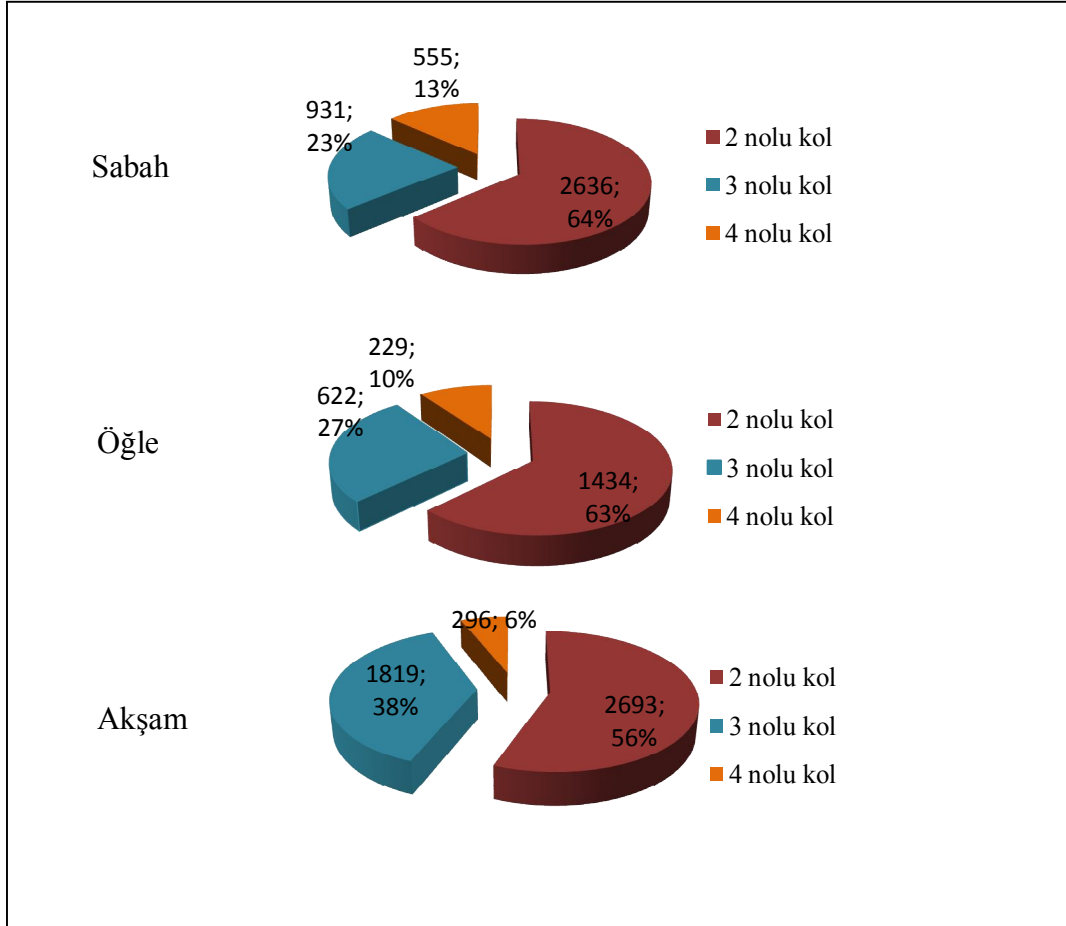
Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Şekil 4. 28: 24002 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araç Dağılımı

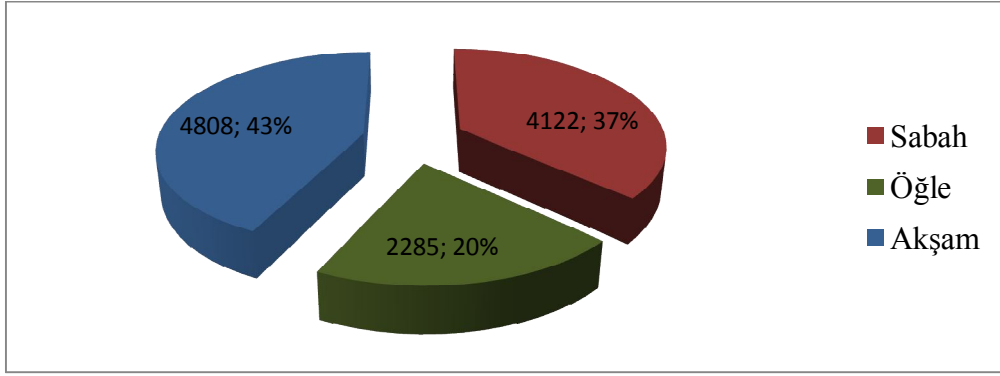


Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Şekil 4. 29: 24002 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araç Dağılım Oranları



Şekil 4. 30: 24002 Nolu Kavşağı Kullanan Araçların Gün İçindeki Oranları



Tablo 4. 6: 24003 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (1 nolu yaklaşım kolu)

| TAKVİM SAATİ | OTOMOBİL | | KARİYOT | | TAKSİ | | TAMİRİS | | SERVİS/MK. | | İHTİHALK | | AĞIR TAŞIT | | TOPLAM | | GENEL TOPLAM | |
|----------------|----------|----------|-------------|------------|----------|-------------|-----------|----------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-------------|--------------|-------------|
| | U | 14 | 14 | 14 | U | 14 | U | 14 | U | 14 | U | 14 | U | 14 | U | 14 | | |
| 0700-0715 | 14 | 4 | 33 | 3 | 50 | 4 | 25 | | 90 | 2 | 25 | | 1 | 0 | 0 | 131 | 14 | 345 |
| 0715-0730 | 164 | 10 | 31 | 6 | 14 | 5 | 25 | | 106 | 7 | 24 | 2 | 1 | 0 | 0 | 182 | 30 | 392 |
| 0730-0745 | 236 | 11 | 39 | | 32 | 2 | 20 | | 71 | 3 | 21 | | | 0 | 0 | 418 | 30 | 438 |
| 0745-0800 | 290 | 19 | 31 | 4 | 31 | 2 | 27 | | 58 | 9 | 19 | | | 0 | 0 | 394 | 34 | 438 |
| 0800-0815 | 251 | 16 | 32 | 6 | 26 | 3 | 20 | | 31 | 3 | 21 | 1 | 2 | 1 | 0 | 393 | 30 | 433 |
| 0815-0830 | 216 | 11 | 23 | 4 | 21 | 2 | 25 | | 30 | 5 | 25 | 1 | 2 | 0 | 0 | 329 | 25 | 354 |
| 0830-0845 | 211 | 19 | 14 | | 20 | 4 | 21 | | 27 | 6 | 21 | | 1 | 0 | 0 | 322 | 29 | 351 |
| 0845-0900 | 224 | 18 | 33 | | 27 | 2 | 25 | | 19 | 3 | 20 | | 1 | 0 | 0 | 350 | 23 | 373 |
| KOPLAM: | 0 | 5 | 2563 | 157 | 0 | 2766 | 33 | 1 | 5 | 0 | 430 | 47 | 4 | 15 | 0 | 2799 | 307 | 3106 |
| 1300-1315 | 347 | 19 | 56 | 3 | 23 | 1 | 20 | | 13 | 1 | 21 | | 1 | 0 | 0 | 381 | 27 | 408 |
| 1315-1330 | 272 | 18 | 51 | 3 | 21 | 2 | 22 | | 8 | | 15 | 1 | 2 | 0 | 0 | 302 | 24 | 326 |
| 1330-1345 | 276 | 18 | 49 | 1 | 27 | 1 | 18 | | 16 | | 17 | | 3 | 0 | 0 | 406 | 30 | 436 |
| 1345-1400 | 230 | 26 | 63 | 12 | 24 | 6 | 20 | | 7 | | 19 | | 4 | 1 | 0 | 307 | 45 | 352 |
| KOPLAM: | 0 | 5 | 1224 | 52 | 0 | 1388 | 31 | 5 | 0 | 34 | 66 | 3 | 15 | 0 | 10 | 736 | 76 | 812 |
| 1700-1715 | 188 | 29 | 22 | 7 | 10 | 2 | 16 | | 18 | 2 | 27 | | 4 | 0 | 0 | 296 | 41 | 337 |
| 1715-1730 | 215 | 19 | 32 | 4 | 14 | 2 | 18 | | 18 | 2 | 25 | | 4 | 0 | 0 | 314 | 27 | 341 |
| 1730-1745 | 211 | 19 | 27 | 3 | 12 | 2 | 20 | | 29 | 2 | 22 | | 4 | 0 | 0 | 326 | 28 | 354 |
| 1745-1800 | 287 | 22 | 33 | 4 | 15 | 3 | 19 | | 25 | 6 | 21 | | 4 | 1 | 0 | 384 | 47 | 431 |
| 1800-1815 | 294 | 41 | 27 | 4 | 17 | 3 | 17 | | 22 | 5 | 17 | | 1 | 0 | 0 | 355 | 34 | 389 |
| 1815-1830 | 171 | 28 | 34 | 5 | 11 | 2 | 12 | | 21 | 4 | 16 | | 2 | 0 | 0 | 207 | 40 | 247 |
| 1830-1845 | 158 | 21 | 15 | | 11 | 3 | 10 | | 27 | 3 | 14 | | 1 | 1 | 0 | 236 | 38 | 274 |
| 1845-1900 | 154 | 21 | 20 | 3 | 3 | 2 | 14 | | 29 | 1 | 22 | | 4 | 1 | 0 | 246 | 30 | 276 |
| KOPLAM: | 0 | 5 | 1506 | 127 | 0 | 1766 | 55 | 3 | 0 | 199 | 66 | 2 | 15 | 0 | 14 | 2326 | 307 | 2633 |

Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Tablo 4. 7: 24003 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (3 nolu yaklaşım kolu)

| ÇEKİM SAATI | OTOMOBİL | | | KAMYONET | | | TAKSİ | | | T.MİNİBÜS | | | SERVİS MİN. | | | İETT+HALK | | | AĞIR TAŞIT | | | TOPLAM | | | GENEL TOPLAM | |
|---------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-------------|----------|----------|-----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|------------|
| | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3-1 |
| 07:00 | 1 | | | 37 | 1 | | | 2 | | | | | | | | 8 | | | | | | 1 | 0 | 0 | 50 | 51 |
| 07:15 | 1 | | | 69 | 2 | | | 9 | | | | | | | | 10 | | | | | | 1 | 0 | 0 | 90 | 91 |
| 07:30 | | | | 44 | 10 | | | 2 | | | | | | | | 9 | | | | | | 1 | 0 | 0 | 67 | 67 |
| 07:45 | | | | 55 | | | | 2 | | | | | | | | 6 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 64 | 64 |
| 08:00 | | | | 52 | 7 | | | 3 | | | | | | | | 1 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 63 | 64 |
| 08:15 | | | | 45 | | | | 1 | | | | | | | | 4 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 51 | 51 |
| 08:30 | | | | 29 | 4 | | | 3 | | | | | | | | 5 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 41 | 41 |
| 08:45 | | | | 43 | 5 | | | 1 | | | | | | | | 2 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 52 | 52 |
| TOPLAM | 0 | 0 | 0 | 334 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 473 | 499 |
| 13:00 | | | | 28 | 3 | | | 1 | | | | | | | | 2 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 35 | 35 |
| 13:15 | | | | 56 | 15 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 52 | 52 |
| 13:30 | | | | 37 | 2 | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 42 | 42 |
| 13:45 | | | | 33 | 5 | | | 3 | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | 0 | 0 | 43 | 43 |
| TOPLAM | 0 | 0 | 0 | 134 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 173 | 173 |
| 17:00 | 1 | | | 23 | 9 | | | 2 | | | | | | | | 5 | | | | | | 1 | 0 | 0 | 41 | 43 |
| 17:15 | | | | 27 | 11 | | | 1 | | | | | | | | 3 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 43 | 43 |
| 17:30 | 1 | | | 18 | 4 | | | 3 | | | | | | | | 2 | | | | | | 1 | 0 | 0 | 27 | 28 |
| 17:45 | | | | 19 | 7 | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | | | 1 | 0 | 0 | 31 | 31 |
| 18:00 | | | | 14 | 4 | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 19 | 19 |
| 18:15 | 1 | | | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 0 | 0 | 30 | 31 |
| 18:30 | | | | 11 | 4 | | | 1 | | | | | | | | 2 | | | | | | 2 | 1 | 0 | 20 | 21 |
| 18:45 | | | | 13 | 1 | | | 3 | | | | | | | | 1 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 18 | 18 |
| TOPLAM | 3 | 0 | 0 | 155 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 329 | 332 |

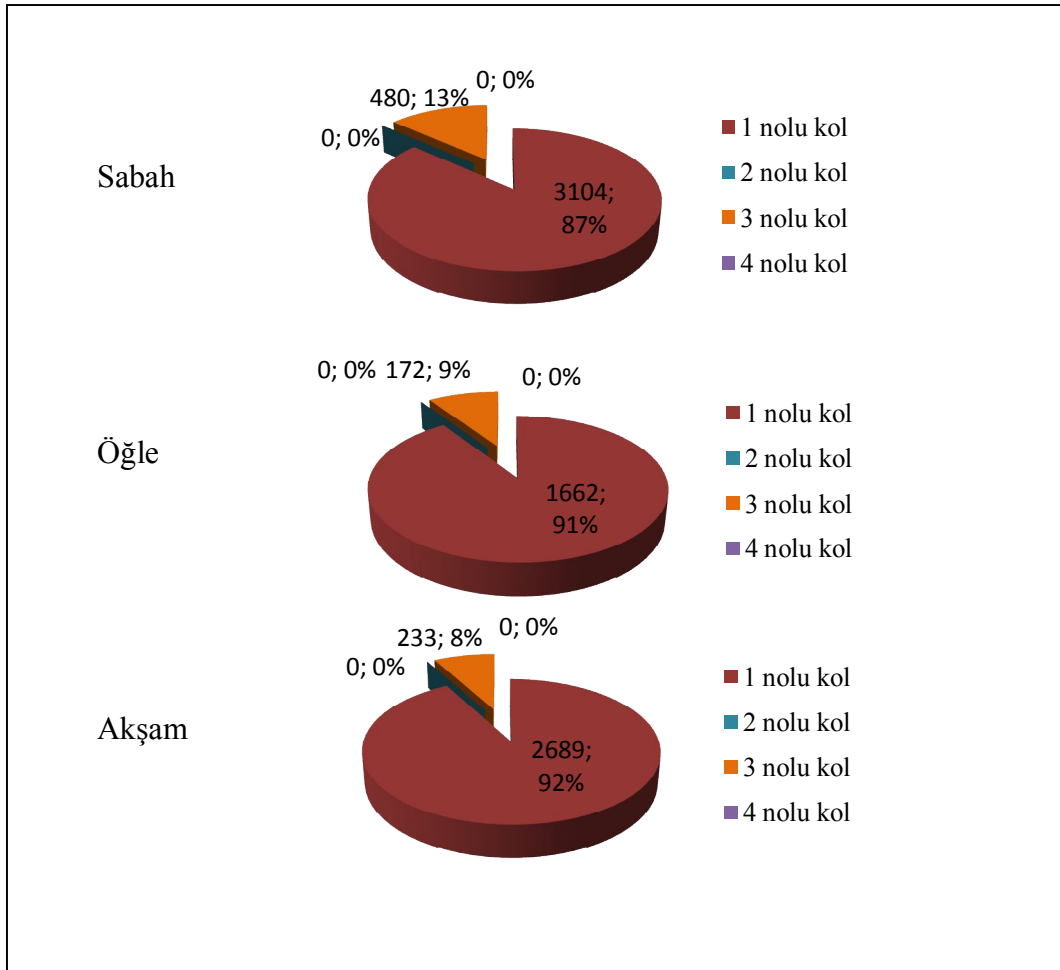
Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Şekil 4. 31: 24003 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araç Dağılımı

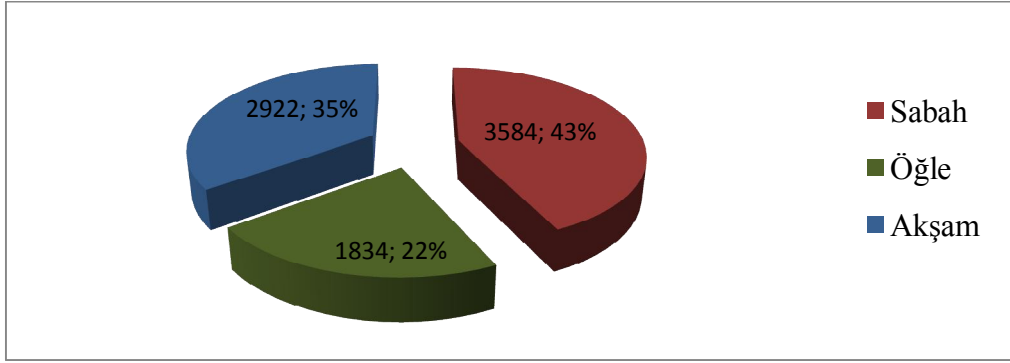


Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Şekil 4. 32: 24003 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araç Dağılım Oranları



Şekil 4. 33: 24003 Nolu Kavşağı Kullanan Araçların Gün İçindeki Oranları



Tablo 4. 8: 24004 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (2 nolu yaklaşım kolu)

| ÇEKİM SAATI | OTOMOBİL | | | | KAMİYON | | | | TAKSİ | | | | TAMİNER | | | | SERVİSİN | | | | İTTİFAK | | | | ACIRTAST | | | | TOPLAM | | | | GÜNLÜK ORAN | | | | |
|-------------|----------|----|----|----|---------|----|----|----|-------|----|----|----|---------|----|----|----|----------|----|----|----|---------|----|----|----|----------|----|----|----|--------|----|----|----|-------------|--|--|--|--|
| | U | 23 | 31 | 34 | U | 23 | 31 | 34 | U | 23 | 31 | 34 | U | 23 | 31 | 34 | U | 23 | 31 | 34 | U | 23 | 31 | 34 | U | 23 | 31 | 34 | U | 23 | 31 | 34 | | | | | |
| 07:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07:15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07:45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08:15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08:45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOPLAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15:15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15:45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOPLAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17:15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17:45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18:15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18:45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOPLAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Tablo 4. 9: 24004 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (3 nolu yaklaşım kolu)

| ÇIKIŞ SAATI | OTOMOBİL | | KAMİYONET | | TAKSİ | | T.MİNİBÜS | | SERVİS MİN. | | İETT+HALK | | AĞIR TAŞIT | | TOFLAM | | GENEL TOFLAM | | | |
|---------------|----------|------------|------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-------------|----------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|----------|--------------|------------|----------|-------------|
| | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | | | | |
| | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | | | | | |
| 07:00 | 13 | 7 | | 1 | 4 | | | | | 6 | 5 | | | | | 0 | 23 | 16 | 0 | 39 |
| 07:15 | 20 | 16 | | 1 | 9 | | | | | 10 | 7 | | | | | 0 | 33 | 33 | 0 | 66 |
| 07:30 | 16 | 21 | | | 4 | | | | | 13 | 5 | | | 1 | | 0 | 34 | 30 | 0 | 64 |
| 07:45 | 21 | 23 | | 2 | 5 | | | | | 5 | 1 | | | | | 0 | 32 | 29 | 0 | 61 |
| 08:00 | 17 | 13 | | 3 | 3 | | | | | 7 | 2 | | | 1 | | 0 | 30 | 19 | 0 | 49 |
| 08:15 | 27 | 15 | | 6 | 3 | | | | | 3 | 1 | | | 1 | | 0 | 43 | 19 | 0 | 62 |
| 08:30 | 28 | 10 | | 7 | 3 | | | | | 2 | 3 | | | | | 0 | 43 | 17 | 0 | 60 |
| 08:45 | 29 | 13 | | 7 | 1 | | | | | 2 | 1 | | | | | 0 | 43 | 15 | 0 | 58 |
| TOPLAM | 0 | 151 | 318 | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 | 35 | 0 | 0 | 3 | 0 | 389 | 373 | 0 | 762 |
| 13:00 | 58 | 11 | | 19 | 2 | | | | | 4 | 1 | | | 1 | 1 | 0 | 86 | 15 | 0 | 101 |
| 13:15 | 60 | 17 | | 9 | 3 | | | | | 3 | 1 | | | 5 | | 0 | 85 | 22 | 0 | 107 |
| 13:30 | 78 | 12 | | 19 | 2 | | | | | 5 | | | | 3 | | 0 | 113 | 15 | 0 | 128 |
| 13:45 | 72 | 12 | | 19 | 3 | | | 1 | | 6 | | | | 1 | | 0 | 100 | 15 | 0 | 115 |
| TOPLAM | 0 | 268 | 32 | 0 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 3 | 0 | 0 | 10 | 0 | 354 | 377 | 0 | 731 |
| 17:00 | 80 | 17 | | 15 | 1 | | | | | 6 | | | | 1 | | 0 | 104 | 18 | 0 | 122 |
| 17:15 | 67 | 19 | | 13 | 3 | | | | | 8 | 3 | | | 1 | | 0 | 92 | 26 | 0 | 118 |
| 17:30 | 65 | 10 | | 9 | | | | | | 3 | | | | | | 0 | 79 | 11 | 0 | 90 |
| 17:45 | 57 | 13 | | 9 | 1 | | | | | 5 | 2 | | 1 | 2 | | 0 | 76 | 16 | 0 | 92 |
| 18:00 | 65 | 10 | | 9 | | | | | | 7 | 1 | | | 2 | | 0 | 86 | 11 | 0 | 97 |
| 18:15 | 37 | 19 | | 5 | 2 | | | | | 3 | | | | 3 | | 0 | 49 | 21 | 0 | 70 |
| 18:30 | 78 | 17 | | 4 | 1 | | | | | 8 | 2 | | | 1 | | 0 | 93 | 20 | 0 | 113 |
| 18:45 | 36 | 9 | | 5 | 2 | | | | | 5 | 2 | | | | | 0 | 47 | 13 | 0 | 60 |
| TOPLAM | 0 | 486 | 314 | 0 | 69 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 10 | 0 | 0 | 10 | 0 | 626 | 636 | 0 | 1262 |

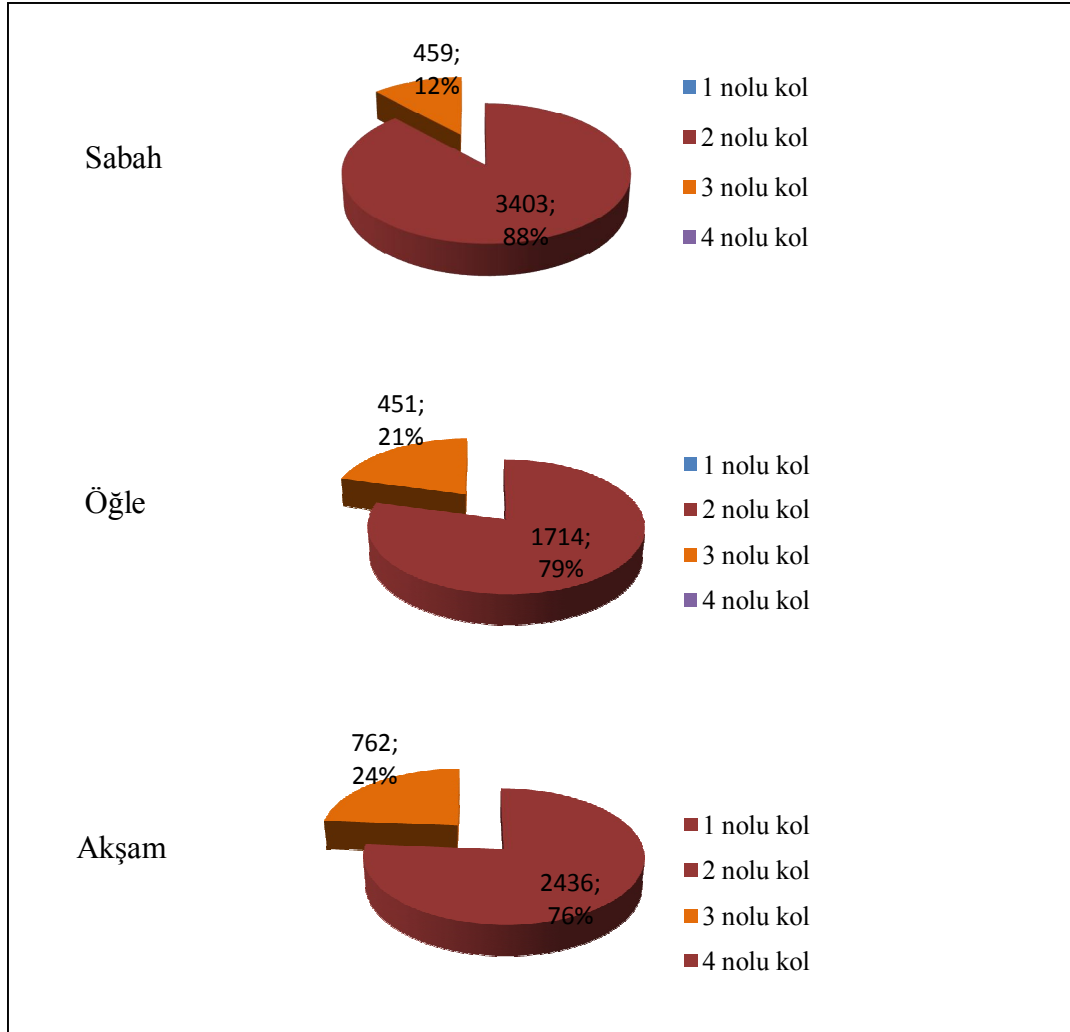
Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Şekil 4. 34: 24004 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılımı

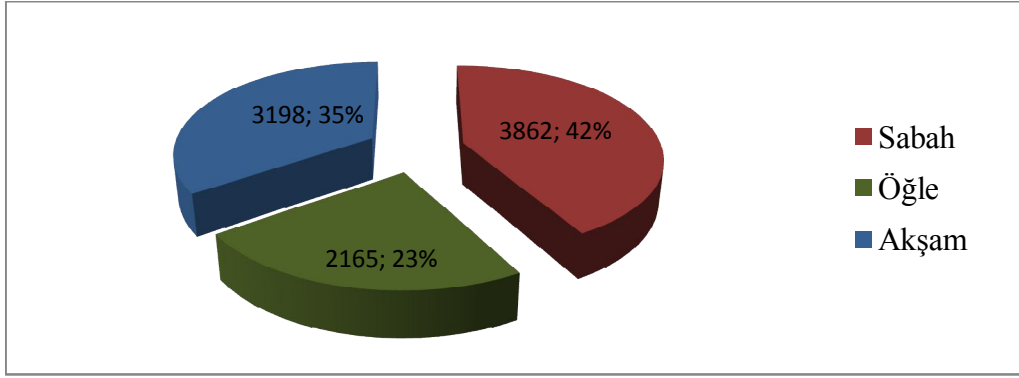


Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Şekil 4. 35: 24004 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılım Oranları



Şekil 4. 36: 24004 Nolu Kavşağı Kullanan Araçların Gün İçindeki Oranları



Tablo 4. 10 24005 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (1 nolu yaklaşım kolu)

| ÇEKİM SAATI | OTOMOBİL | | KAMPONET | | TAKSİ | | TAMİNEVS. | | SERVİSİN. | | İTTİPAKLE | | AĞIR TAŞIT | | TOPLAM | | SEKİL ORAN (%) | | | |
|-------------|----------|-------|----------|-----|-------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|------------|----|--------|-----|----------------|------|------|-----|
| | U | T | U | T | U | T | U | T | U | T | U | T | U | T | U | T | | | | |
| SABAH | 07:00 | 07:15 | 59 | 139 | 9 | 26 | 2 | 22 | 24 | 1 | 63 | 1 | 25 | 7 | 0 | 52 | 337 | 0 | 334 | |
| | 07:15 | 07:30 | 53 | 133 | 3 | 20 | 5 | 17 | 22 | 1 | 115 | 24 | 24 | 1 | 10 | 0 | 70 | 366 | 0 | 436 |
| | 07:30 | 07:45 | 79 | 217 | 5 | 37 | 10 | 24 | 1 | 26 | 13 | 36 | 22 | 3 | 0 | 108 | 415 | 0 | 533 | |
| | 07:45 | 08:00 | 71 | 212 | 10 | 33 | 11 | 20 | 1 | 24 | 2 | 64 | 21 | 1 | 0 | 94 | 376 | 0 | 470 | |
| | 08:00 | 08:15 | 102 | 285 | 14 | 38 | 8 | 21 | 26 | 5 | 40 | 22 | 22 | 1 | 0 | 125 | 384 | 0 | 509 | |
| 08:15 | 08:30 | 84 | 192 | 4 | 34 | 4 | 16 | 22 | 4 | 33 | 1 | 24 | 1 | 6 | 0 | 98 | 329 | 0 | 427 | |
| 08:30 | 08:45 | 157 | 190 | 8 | 22 | 8 | 24 | 20 | 3 | 30 | 21 | 21 | | | 0 | 176 | 308 | 0 | 484 | |
| 08:45 | 09:00 | 73 | 211 | 15 | 41 | 8 | 24 | 25 | 3 | 30 | 1 | 27 | 4 | 0 | 100 | 370 | 0 | 473 | | |
| TOPLAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3862 | | |
| ÖĞLEN | 13:00 | 13:15 | 47 | 284 | 8 | 65 | 3 | 20 | 16 | 1 | 24 | 21 | | 5 | 0 | 59 | 435 | 0 | 544 | |
| | 13:15 | 13:30 | 69 | 363 | 9 | 56 | 1 | 19 | 24 | 2 | 33 | 17 | | 10 | 0 | 81 | 459 | 0 | 549 | |
| | 13:30 | 13:45 | 42 | 217 | 9 | 39 | 4 | 31 | 16 | 1 | 24 | 27 | | 8 | 0 | 56 | 472 | 0 | 528 | |
| | 13:45 | 14:00 | 59 | 217 | 7 | 63 | 5 | 21 | 19 | 2 | 33 | 22 | | 9 | 0 | 64 | 404 | 0 | 463 | |
| | TOPLAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2097 | |
| AKŞAM | 17:00 | 17:15 | 24 | 281 | 10 | 35 | 3 | 16 | 17 | 5 | 33 | 1 | 29 | 1 | 4 | 0 | 45 | 400 | 0 | 445 |
| | 17:15 | 17:30 | 31 | 249 | 6 | 56 | 2 | 18 | 17 | 2 | 27 | 24 | | 1 | 5 | 0 | 42 | 387 | 0 | 438 |
| | 17:30 | 17:45 | 29 | 280 | 8 | 30 | 2 | 9 | 16 | 2 | 33 | 19 | | 4 | 0 | 41 | 366 | 0 | 417 | |
| | 17:45 | 18:00 | 25 | 273 | 7 | 41 | 3 | 15 | 20 | 3 | 33 | 21 | | 7 | 0 | 36 | 410 | 0 | 448 | |
| | 18:00 | 18:15 | 12 | 244 | 4 | 36 | 3 | 16 | 20 | 1 | 23 | 20 | | 3 | 0 | 18 | 367 | 0 | 386 | |
| 18:15 | 18:30 | 22 | 223 | 5 | 24 | 1 | 10 | 17 | 3 | 33 | 12 | | 3 | 0 | 28 | 312 | 0 | 344 | | |
| 18:30 | 18:45 | 13 | 189 | 4 | 22 | 2 | 11 | 15 | 3 | 26 | 17 | | 1 | 3 | 0 | 28 | 292 | 0 | 305 | |
| 18:45 | 19:00 | 19 | 184 | 1 | 20 | 2 | 5 | 15 | 3 | 33 | 20 | | 4 | 0 | 25 | 283 | 0 | 298 | | |
| TOPLAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2097 | | |

Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Tablo 4. 11: 24005 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (3 nolu yaklaşım kolu)

| ÇEKİM SAATI | OTOMOBİL | | KAMYONET | | TAKSİ | | TAMİNİBÜS | | SERVİS MİN. | | İETT-HALK | | AĞIR TAŞIT | | TOPLAM | | GENEL TOPLAM | | |
|---------------|----------|----------|------------|------------|----------|----------|-----------|----------|-------------|-----------|-----------|----------|------------|----------|----------|----------|--------------|------------|------------|
| | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-2 | | | |
| | 3-4 | 3-2 | 3-1 | 3-4 | 3-2 | 3-1 | 3-4 | 3-2 | 3-1 | 3-4 | 3-2 | 3-1 | 3-4 | 3-2 | 3-1 | 3-4 | | 3-2 | |
| 07:00 | | | 6 | 8 | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 9 | 17 | 28 |
| 07:15 | | | 4 | 6 | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 9 | 12 | 31 |
| 07:30 | | | 15 | 13 | | | | | 1 | | | | | | 0 | 0 | 18 | 15 | 33 |
| 07:45 | | | 33 | 20 | | | | 1 | 9 | 1 | | | | | 0 | 0 | 51 | 24 | 75 |
| 08:00 | | | 40 | 15 | | | | | 5 | 5 | | | | | 0 | 0 | 52 | 28 | 80 |
| 08:15 | | | 52 | 12 | | | | | 4 | 1 | | | | | 0 | 0 | 67 | 22 | 89 |
| 08:30 | | | 57 | 22 | | | | | 5 | | | | | | 0 | 0 | 68 | 27 | 95 |
| 08:45 | | | 65 | 33 | | | | | 6 | | | | | | 0 | 0 | 78 | 35 | 113 |
| TOPLAM | 0 | 0 | 232 | 129 | 0 | 0 | 23 | 3 | 0 | 28 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 312 | 180 | 492 |
| 13:00 | | | 2 | 15 | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 6 | 17 | 23 |
| 13:15 | | | 7 | 5 | | | | | | 2 | | | | | 0 | 0 | 9 | 11 | 20 |
| 13:30 | | | 5 | 8 | | | | 4 | | | | | | | 0 | 0 | 8 | 13 | 21 |
| 13:45 | | | 6 | 9 | | | | 1 | | 1 | | | | | 0 | 0 | 7 | 13 | 20 |
| TOPLAM | 0 | 0 | 20 | 37 | 0 | 0 | 13 | 5 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 54 | 84 |
| 17:00 | | | 4 | 6 | | | | | | 1 | | | | | 0 | 0 | 5 | 11 | 18 |
| 17:15 | | | 2 | 4 | | | | | | 1 | 2 | | | | 0 | 0 | 4 | 9 | 15 |
| 17:30 | | | 3 | 4 | | | | | | 1 | | | | | 0 | 0 | 3 | 5 | 8 |
| 17:45 | | | 2 | 3 | | | | | 3 | | | | 1 | | 0 | 0 | 9 | 3 | 12 |
| 18:00 | | | 1 | 4 | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 1 | 4 | 5 |
| 18:15 | | | 1 | 4 | | | | | 3 | | | | | | 0 | 0 | 5 | 4 | 9 |
| 18:30 | | | 3 | 6 | | | | 1 | | 1 | | | | | 0 | 0 | 4 | 8 | 12 |
| 18:45 | | | 1 | 4 | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 5 | 6 | 11 |
| TOPLAM | 0 | 0 | 17 | 35 | 0 | 0 | 11 | 0 | 8 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 50 | 86 |

Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Tablo 4. 12: 24005 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (4 nolu yaklaşım kolu)

| ÇEKİM SAATI | OTOMOBİL | | | KAMYONET | | | TAKSİ | | | TAMİNÜS | | | SERVİS MİN. | | | İETT-HALK | | | AĞIR TAŞIT | | | TOPLAM | | | GENEL TOPLAM | |
|---------------|----------|-----|-----|----------|---|-----|-------|-----|---|---------|-----|-----|-------------|-----|-----|-----------|---|-----|------------|-----|---|--------|-----|-----|--------------|----|
| | U | 4-2 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-3 | 4-1 | | |
| 07:00 | 1 | | | | 1 | | | 2 | | | | | | | | | | | | | 0 | 4 | 0 | 0 | 4 | |
| 07:15 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| 07:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 07:45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 08:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 08:15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 08:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 08:45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 08:45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| TOPLAM | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | |
| 13:00 | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | |
| 13:15 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| 13:30 | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | |
| 13:45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| TOPLAM | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 17:00 | 4 | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 | |
| 17:15 | 2 | | | | 2 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | |
| 17:30 | 5 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 6 | 0 | 0 | 6 | |
| 17:45 | 3 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | |
| 18:00 | 4 | | | | 2 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 0 | 8 | 0 | 0 | 8 | |
| 18:15 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | |
| 18:30 | 11 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 13 | 0 | 0 | 13 | |
| 18:45 | 5 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 6 | 0 | 0 | 6 | |
| TOPLAM | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58 |

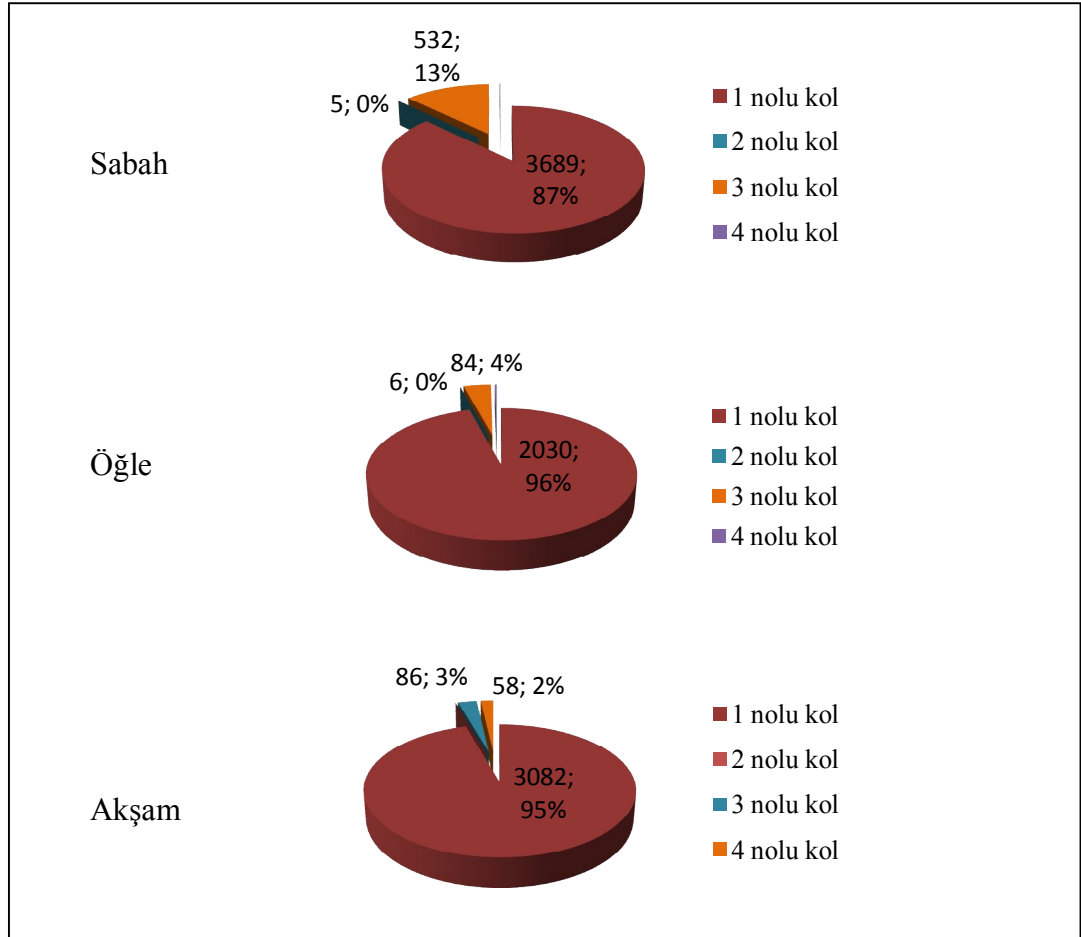
Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Şekil 4. 37: 24005 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılımı

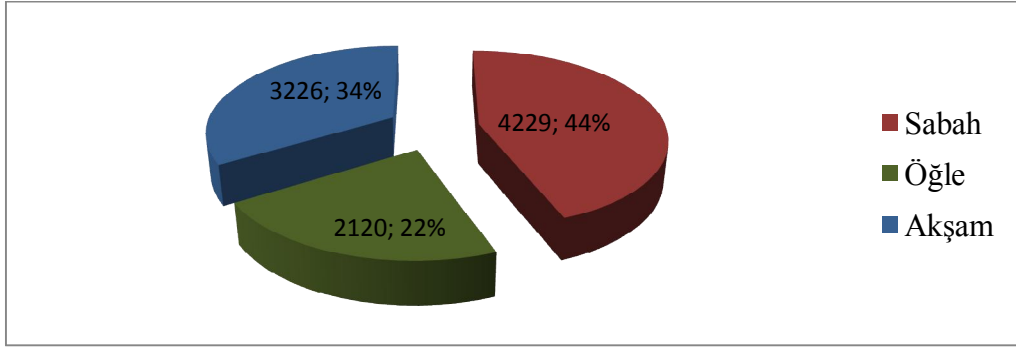


Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Şekil 4. 38: 24005 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılım Oranları



Şekil 4. 39: 24005 Nolu Kavşağı Kullanan Araçların Gün İçindeki Oranları



Tablo 4. 13: 24006A Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (1nolu yaklaşım kolu)

| ÇEKİM SAATİ | OTOMOBİL | | | KALAYNERİ | | | TAKSİ | | | TAMİRİBİS | | | SERVİSİMİN. | | | İFTİ-HALK | | | AÇIRI LAŞI | | | TOPLAM | | | GÜNLÜK TOPLAM | | |
|---------------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|------------|-----------|
| | U 1-4 | 1-2 | 1-3 | U 1-4 | 1-2 | 1-3 | U 1-4 | 1-2 | 1-3 | U 1-4 | 1-2 | 1-3 | U 1-4 | 1-2 | 1-3 | U 1-4 | 1-2 | 1-3 | U 1-4 | 1-2 | 1-3 | U 1-4 | 1-2 | 1-3 | | | |
| 07:00-07:15 | 175 | 1 | 15 | 12 | 23 | 38 | 25 | 35 | 31 | 25 | 35 | 25 | 35 | 31 | 25 | 35 | 25 | 35 | 31 | 25 | 35 | 0 | 0 | 346 | 1 | 344 | |
| 07:15-07:30 | 395 | 1 | 18 | 10 | 21 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 |
| 07:30-07:45 | 211 | 3 | 34 | 33 | 25 | 1 | 75 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 07:45-08:00 | 176 | 8 | 31 | 1 | 18 | 62 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| 08:00-08:15 | 375 | 12 | 28 | 1 | 24 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 |
| 08:15-08:30 | 370 | 10 | 31 | 1 | 19 | 65 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 08:30-08:45 | 333 | 24 | 35 | 2 | 26 | 51 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| 08:45-09:00 | 347 | 25 | 40 | 1 | 24 | 38 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 |
| TOPLAM | 2306 | 67 | 283 | 5 | 132 | 216 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| 19:00-19:15 | 241 | 17 | 61 | 3 | 22 | 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 19:15-19:30 | 332 | 15 | 57 | 1 | 17 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 19:30-19:45 | 352 | 17 | 71 | 5 | 18 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 19:45-20:00 | 330 | 14 | 52 | 3 | 16 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| TOPLAM | 1256 | 56 | 245 | 12 | 73 | 46 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| 17:00-17:15 | 202 | 9 | 26 | 1 | 15 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 17:15-17:30 | 202 | 5 | 31 | 1 | 28 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| 17:30-17:45 | 189 | 8 | 19 | 1 | 16 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 17:45-18:00 | 335 | 10 | 34 | 2 | 15 | 1 | 28 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | |
| 18:00-18:15 | 340 | 8 | 21 | 2 | 13 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 18:15-18:30 | 335 | 7 | 15 | 2 | 16 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 18:30-18:45 | 330 | 10 | 17 | 1 | 18 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 18:45-19:00 | 375 | 10 | 15 | 1 | 17 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 |
| TOPLAM | 2328 | 67 | 276 | 9 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | |

Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Tablo 4. 14: 24006A Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (4nolu yaklaşım kolu)

| ÇEKİM SAATİ | OTOMOBİL | | | KAMYONET | | | TAKSİ | | | T.MİNİBÜS | | | SERVİS MİN. | | | İETT-HALK | | | AĞIR TAŞIT | | | TOPLAM | | | GENEL TOPLAM | | | | |
|---------------|----------|-----|-----|----------|----|-----|-------|-----|---|-----------|-----|-----|-------------|-----|-----|-----------|---|-----|------------|-----|---|--------|-----|-----|--------------|-----|----|-----|-----|
| | U | 4-2 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-3 | 4-1 | | | | | |
| | | 4-2 | 4-3 | 4-1 | | 4-2 | 4-3 | 4-1 | | 4-2 | 4-3 | 4-1 | | 4-2 | 4-3 | 4-1 | | 4-2 | 4-3 | 4-1 | | 4-2 | 4-3 | 4-1 | | | | | |
| SABAH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07:00 | 84 | | | | 9 | | | 4 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | 121 | 0 | 0 | 121 | |
| 07:15 | 86 | 1 | | | 7 | | | 13 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | 130 | 1 | 0 | 131 | |
| 07:30 | 97 | 2 | | | 5 | | | 6 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | 131 | 2 | 0 | 133 | |
| 07:45 | 156 | 3 | | | 7 | 2 | | 9 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 197 | 6 | 0 | 203 | |
| 08:00 | 144 | 7 | | | 8 | 1 | | 11 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | 183 | 8 | 0 | 191 | |
| 08:15 | 169 | 7 | | | 6 | 1 | | 19 | 2 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | 219 | 10 | 0 | 229 | |
| 08:30 | 208 | 6 | | | 5 | | | 11 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | 249 | 7 | 0 | 256 | |
| 08:45 | 170 | 10 | | | 11 | 2 | | 16 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 209 | 13 | 0 | 222 | |
| TOPLAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 314 | 36 | 0 | 0 | 58 | 6 | 0 | 6 | 29 | 2 | 0 | 0 | 25 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 339 | 47 | 0 | 386 |
| ÖĞLEN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13:00 | 86 | 9 | | | 21 | 4 | | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | 118 | 13 | 0 | 131 | |
| 13:15 | 73 | 12 | | | 11 | 3 | | 7 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 92 | 17 | 0 | 109 | |
| 13:30 | 72 | 8 | | | 14 | | | 5 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 96 | 10 | 0 | 106 | |
| 13:45 | 85 | 5 | | | 17 | 1 | | 12 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 118 | 6 | 0 | 124 | |
| TOPLAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 316 | 34 | 0 | 0 | 63 | 8 | 0 | 6 | 20 | 4 | 0 | 0 | 2 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 433 | 46 | 0 | 479 |
| AKŞAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17:00 | 47 | 5 | | | 10 | | | 3 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 72 | 6 | 0 | 78 | |
| 17:15 | 46 | 3 | | | 9 | | | 5 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 72 | 4 | 0 | 76 | |
| 17:30 | 43 | 6 | | | 6 | | | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | 68 | 7 | 0 | 75 | |
| 17:45 | 46 | 7 | | | 8 | | | 4 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | 71 | 8 | 0 | 79 | |
| 18:00 | 49 | 2 | | | 5 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 68 | 3 | 0 | 71 | |
| 18:15 | 31 | 2 | | | 5 | 1 | | 4 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 58 | 4 | 0 | 62 | |
| 18:30 | 38 | 4 | | | 4 | 1 | | 4 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 51 | 7 | 0 | 58 | |
| 18:45 | 28 | 4 | | | 3 | 1 | | 1 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | 42 | 6 | 0 | 48 | |
| TOPLAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 338 | 53 | 0 | 0 | 50 | 3 | 0 | 6 | 30 | 3 | 0 | 0 | 11 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 302 | 45 | 0 | 347 |

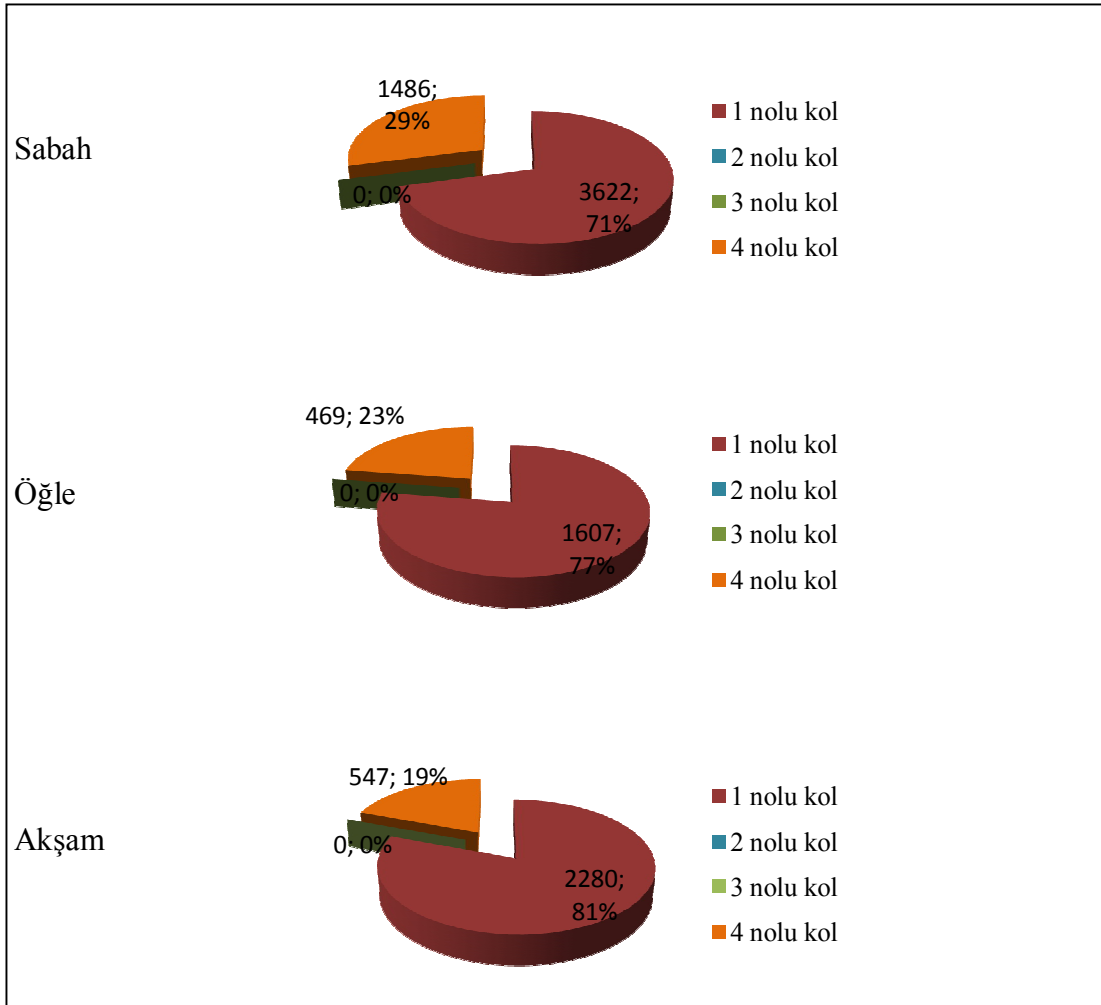
Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Şekil 4. 40: 24006A Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılımı

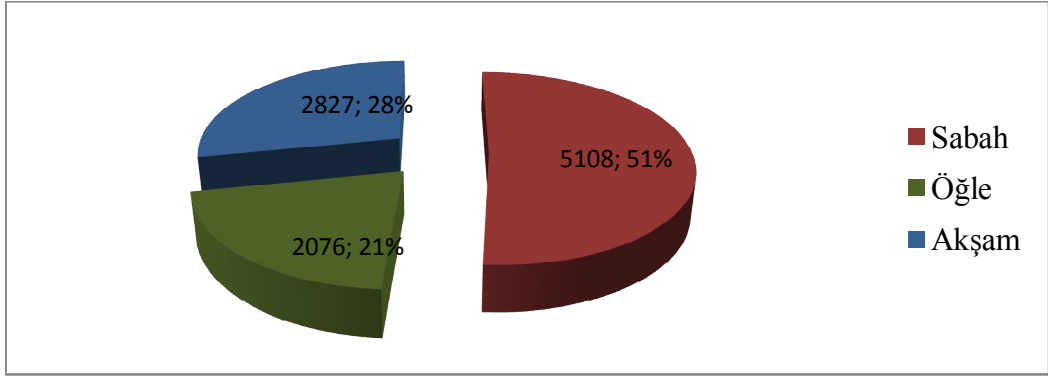


Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Şekil 4. 41: 24006A Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılım Oranları



Şekil 4. 42: 24006A Nolu Kavşağı Kullanan Araçların Gün İçindeki Oranları



Tablo 4. 15: 24006B Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (1nolu yaklaşım kolu)

| ÖZEM SARFI SARFI | OTOMOBİL | | | KAMYONET | | | TAKSİ | | | TAMİRATÖR | | | SERİSİNİN | | | İHTİBAK | | | AÇIRI TAŞI | | | TOPLAM | | | GÜNE ZARFI | | |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|
| | 14 | 13 | 12 | 14 | 13 | 12 | 14 | 13 | 12 | 14 | 13 | 12 | 14 | 13 | 12 | 14 | 13 | 12 | 14 | 13 | 12 | 14 | 13 | 12 | | | |
| 07:00 07:15 | 19 | 105 | 11 | 2 | 23 | 3 | 33 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| 07:15 07:30 | 23 | 21 | 23 | 2 | 23 | 1 | 3 | 6 | 1 | 21 | 4 | 46 | 14 | 23 | 5 | 2 | 0 | 33 | 201 | 46 | 206 | 47 | 208 | 30 | 203 | | |
| 07:30 07:45 | 24 | 35 | 21 | 3 | 27 | 6 | 6 | 20 | 8 | 19 | 12 | 20 | 14 | 2 | 22 | 1 | 3 | 0 | 80 | 296 | 47 | 303 | 40 | 303 | 30 | | |
| 07:45 08:00 | 35 | 35 | 12 | 9 | 24 | 3 | 8 | 1 | 5 | 21 | 19 | 29 | 2 | 1 | 15 | 2 | 1 | 0 | 41 | 300 | 37 | 307 | 40 | 307 | 40 | | |
| 08:00 08:15 | 45 | 33 | 15 | 12 | 29 | 2 | 4 | 8 | 3 | 7 | 17 | 32 | 2 | 3 | 15 | 2 | 0 | 89 | 292 | 31 | 293 | 30 | 293 | 30 | 293 | | |
| 08:15 08:30 | 51 | 35 | 16 | 6 | 30 | 1 | 3 | 14 | 3 | 3 | 11 | 29 | 3 | 2 | 27 | 1 | 5 | 1 | 40 | 276 | 36 | 282 | 36 | 282 | 36 | | |
| 08:30 08:45 | 71 | 33 | 14 | 8 | 17 | 3 | 1 | 25 | 6 | 1 | 12 | 13 | 2 | 1 | 15 | 1 | 0 | 95 | 272 | 35 | 283 | 36 | 283 | 36 | 283 | | |
| 08:45 09:00 | 59 | 313 | 17 | 8 | 31 | 4 | 8 | 15 | 6 | 3 | 4 | 17 | 4 | 23 | 1 | 1 | 0 | 40 | 322 | 31 | 323 | 36 | 323 | 36 | 323 | | |
| TOPLAM | 2076 | 2827 | 5108 | 2076 | 2827 | 5108 | 2076 | 2827 | 5108 | 2076 | 2827 | 5108 | 2076 | 2827 | 5108 | 2076 | 2827 | 5108 | 2076 | 2827 | 5108 | 2076 | 2827 | 5108 | 2076 | 2827 | 5108 |
| 12:00 12:15 | 45 | 225 | 20 | 6 | 36 | 8 | 1 | 15 | 10 | 17 | 1 | 15 | 4 | 1 | 20 | 1 | 3 | 1 | 45 | 343 | 61 | 344 | 61 | 344 | 61 | | |
| 12:15 12:30 | 56 | 219 | 27 | 7 | 42 | 4 | 4 | 21 | 5 | 22 | 2 | 10 | 2 | 13 | 5 | 4 | 0 | 49 | 327 | 61 | 328 | 61 | 328 | 61 | 328 | | |
| 12:30 12:45 | 33 | 273 | 22 | 3 | 47 | 10 | 1 | 28 | 5 | 17 | 1 | 12 | 1 | 13 | 10 | 0 | 38 | 410 | 61 | 411 | 61 | 411 | 61 | 411 | 61 | | |
| 12:45 13:00 | 32 | 205 | 23 | 8 | 46 | 4 | 4 | 14 | 4 | 13 | 3 | 6 | 3 | 16 | 4 | 0 | 47 | 327 | 36 | 328 | 36 | 328 | 36 | 328 | 36 | 328 | |
| TOPLAM | 166 | 2066 | 273 | 166 | 2066 | 273 | 166 | 2066 | 273 | 166 | 2066 | 273 | 166 | 2066 | 273 | 166 | 2066 | 273 | 166 | 2066 | 273 | 166 | 2066 | 273 | 166 | 2066 | |
| 17:00 17:15 | 28 | 210 | 43 | 5 | 19 | 3 | 3 | 5 | 1 | 1 | 3 | 14 | 2 | 23 | 3 | 1 | 0 | 49 | 290 | 49 | 291 | 49 | 291 | 49 | 291 | | |
| 17:15 17:30 | 23 | 21 | 24 | 4 | 30 | 4 | 2 | 11 | 5 | 13 | 5 | 18 | 6 | 1 | 23 | 1 | 5 | 1 | 37 | 291 | 40 | 292 | 40 | 292 | 40 | | |
| 17:30 17:45 | 25 | 214 | 33 | 5 | 24 | 3 | 3 | 14 | 1 | 13 | 4 | 21 | 2 | 21 | 1 | 3 | 0 | 38 | 311 | 41 | 312 | 41 | 312 | 41 | 312 | | |
| 17:45 18:00 | 24 | 215 | 42 | 4 | 37 | 3 | 2 | 15 | 1 | 2 | 2 | 13 | 3 | 24 | 3 | 1 | 0 | 34 | 305 | 50 | 306 | 50 | 306 | 50 | 306 | | |
| 18:00 18:15 | 22 | 229 | 25 | 2 | 33 | 2 | 3 | 11 | 1 | 17 | 2 | 21 | 2 | 13 | 4 | 0 | 30 | 344 | 29 | 345 | 29 | 345 | 29 | 345 | 29 | | |
| 18:15 18:30 | 16 | 225 | 25 | 1 | 34 | 3 | 3 | 5 | 2 | 20 | 4 | 21 | 1 | 19 | 3 | 0 | 21 | 308 | 31 | 309 | 31 | 309 | 31 | 309 | 31 | | |
| 18:30 18:45 | 15 | 202 | 17 | 3 | 17 | 3 | 1 | 7 | 3 | 11 | 3 | 29 | 1 | 16 | 3 | 0 | 26 | 288 | 24 | 289 | 24 | 289 | 24 | 289 | 24 | | |
| 18:45 19:00 | 10 | 183 | 20 | 2 | 17 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 28 | 13 | 1 | 0 | 18 | 248 | 28 | 249 | 28 | 249 | 28 | 249 | 28 | | |
| TOPLAM | 166 | 2066 | 273 | 166 | 2066 | 273 | 166 | 2066 | 273 | 166 | 2066 | 273 | 166 | 2066 | 273 | 166 | 2066 | 273 | 166 | 2066 | 273 | 166 | 2066 | 273 | 166 | 2066 | |

Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Tablo 4. 16: 24006B Yaklaşım kollarına göre araç sayıları(3nolu yaklaşım kolu)

| ÇEKİM SAATI | OTOMOBİL | | | KAMİYONET | | | TAKSİ | | | TAMİNİBİS | | | SERVİS MİN. | | | İETT-HALK | | | AĞIR TAŞIT | | | TOPLAM | | | GENEL TOPLAM | | |
|---------------|----------|------------|------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|-------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|------------|--------------|-------------|------------|
| | U 3-1 | 3-4 | 3-2 | U 3-1 | 3-4 | 3-2 | U 3-1 | 3-4 | 3-2 | U 3-1 | 3-4 | 3-2 | U 3-1 | 3-4 | 3-2 | U 3-1 | 3-4 | 3-2 | U 3-1 | 3-4 | 3-2 | U 3-1 | 3-4 | 3-2 | | | |
| 07:00 | | 68 | 27 | | 4 | 6 | | 1 | 2 | | | | | | 10 | 5 | | | | | | 0 | 0 | 84 | 40 | 124 | |
| 07:15 | | 74 | 31 | | 3 | 2 | | 1 | 6 | | | | | | 17 | 6 | | | | | | 1 | 0 | 100 | 45 | 145 | |
| 07:30 | | 72 | 37 | | 5 | 3 | | 7 | 4 | | | | | | 9 | 4 | | | | | | 1 | 0 | 94 | 48 | 142 | |
| 07:45 | | 91 | 47 | | 3 | 8 | | 4 | 3 | | | | | | 9 | 3 | | | | | | 0 | 0 | 107 | 61 | 168 | |
| 08:00 | | 97 | 59 | | 3 | 5 | | 8 | 2 | | | | | | 7 | 4 | | | | | | 0 | 0 | 115 | 70 | 185 | |
| 08:15 | 1 | 119 | 23 | | 3 | 2 | | 1 | 7 | | | | | | 4 | 3 | | | | | | 2 | 0 | 133 | 31 | 164 | |
| 08:30 | | 124 | 36 | | 1 | 4 | | 4 | 1 | | | | | | 8 | 7 | | | | | | 1 | 0 | 138 | 48 | 186 | |
| 08:45 | | 109 | 38 | | 8 | 6 | | 14 | 3 | | | | | | 2 | 3 | | | | | | 0 | 0 | 133 | 50 | 183 | |
| TOPLAM | 0 | 758 | 398 | 0 | 0 | 39 | 36 | 0 | 31 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 999 | 193 | 1192 | |
| 13:00 | | 61 | 20 | | 4 | 2 | | 5 | 3 | | | | | | 4 | 1 | | | | | | 0 | 0 | 74 | 26 | 100 | |
| 13:15 | | 47 | 23 | | 5 | 5 | | 7 | 7 | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | 0 | 60 | 36 | 96 | |
| 13:30 | | 47 | 28 | | 7 | 3 | | 5 | 3 | | | | | | 2 | | | | | | | 1 | 0 | 62 | 34 | 96 | |
| 13:45 | | 63 | 21 | | 7 | 9 | | 6 | 7 | | | | | | 3 | 1 | | | | | | 1 | 1 | 81 | 39 | 120 | |
| TOPLAM | 0 | 248 | 92 | 0 | 0 | 23 | 19 | 0 | 23 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 277 | 133 | 410 |
| 17:00 | | 16 | 32 | | 7 | 3 | | 4 | 6 | | | | | | 5 | 4 | | | | | | 1 | 0 | 33 | 45 | 78 | |
| 17:15 | | 18 | 44 | | 3 | 2 | | 5 | 5 | | | | | | 10 | 7 | | | | | | | 0 | 0 | 37 | 59 | 96 |
| 17:30 | | 20 | 36 | | 4 | 2 | | 4 | 8 | | | | | | 8 | 5 | | | | | | 2 | 0 | 37 | 53 | 90 | |
| 17:45 | | 27 | 27 | | 6 | 6 | | 3 | 3 | | | | | | 10 | 6 | | | | | | 1 | 0 | 46 | 43 | 89 | |
| 18:00 | | 28 | 39 | | 4 | 1 | | 2 | 7 | | | | | | 13 | 4 | | | | | | | 0 | 0 | 47 | 51 | 98 |
| 18:15 | | 25 | 38 | | 3 | 1 | | 2 | 8 | | | | | | 9 | 3 | | | | | | 2 | 0 | 43 | 50 | 93 | |
| 18:30 | | 22 | 49 | | 4 | 6 | | 2 | 5 | | | | | | 3 | 10 | | | | | | | 0 | 0 | 32 | 75 | 107 |
| 18:45 | | 17 | 41 | | 4 | 4 | | 2 | 2 | | | | | | 7 | 6 | | | | | | 1 | 0 | 30 | 60 | 90 | |
| TOPLAM | 0 | 178 | 306 | 0 | 0 | 35 | 31 | 0 | 24 | 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 | 436 | 831 |

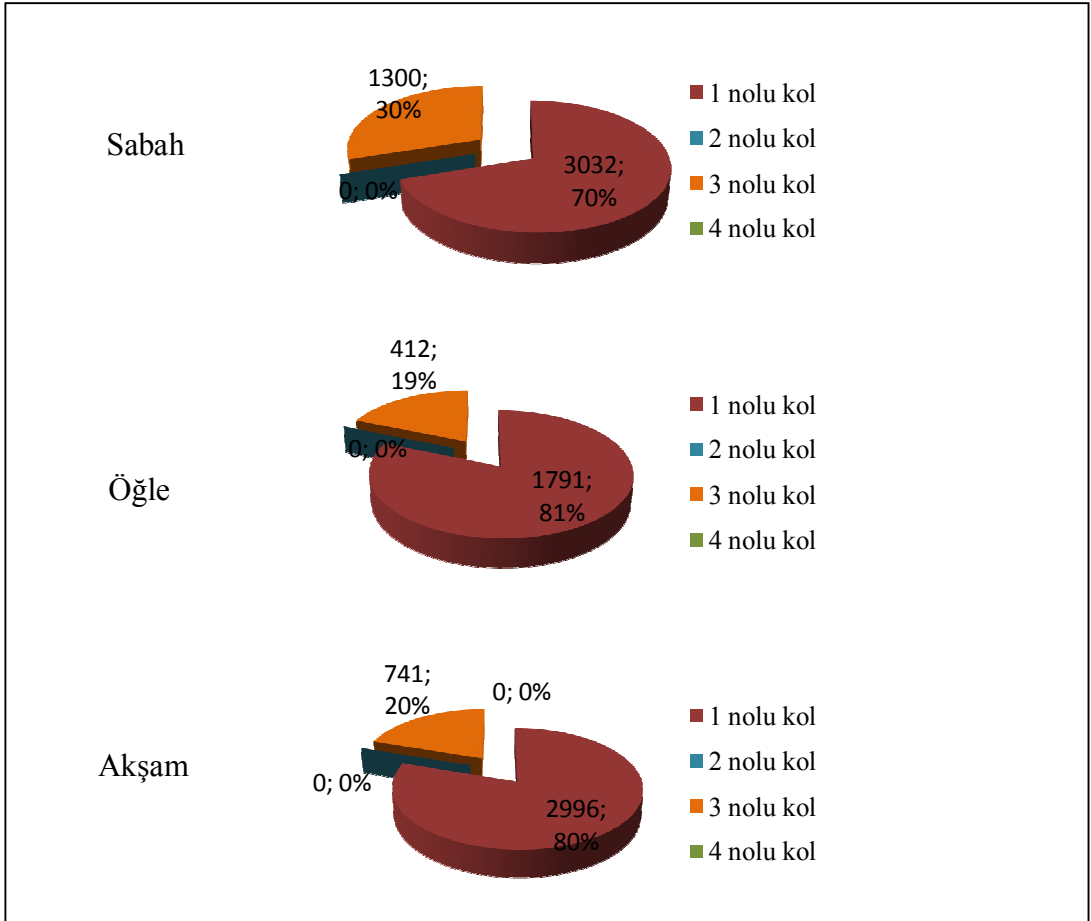
Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Şekil 4. 43: 24006B Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılımı

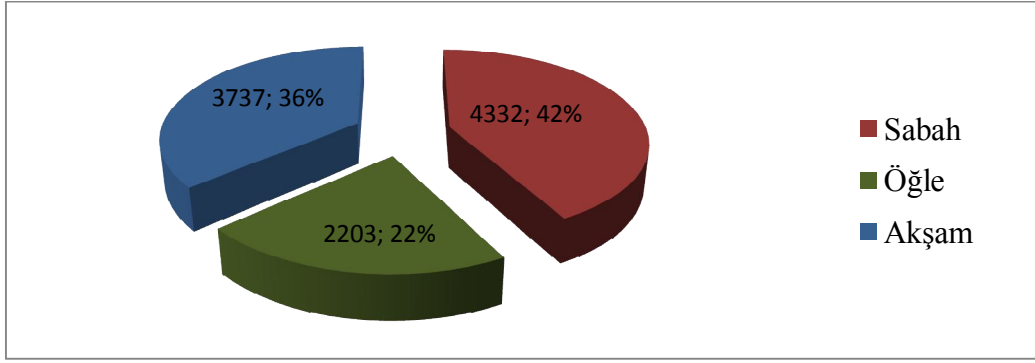


Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Şekil 4.44: 24006B Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılım Oranları



Şekil 4. 45: 24006B Nolu Kavşağı Kullanan Araçların Gün İçindeki Oranları



Tablo 4. 17: 24007 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (1 nolu yaklaşım kolu)

| GİRİŞ SAATİ | OTOMOBİL | | KAMPONET | | TAKSİ | | TAMNİER | | SERVİSİY. | | İTT-BLAK | | AÇIRTAŞI | | TOPLAM | | GİRİŞ İZLENİ | | |
|---------------|-----------|-------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|-------------|------------|--------------|-------------|-----|
| | T14 | T2 | T14 | T2 | T14 | T2 | T14 | T2 | T14 | T2 | T14 | T2 | T14 | T2 | T14 | T2 | | | |
| 07:00-07:15 | 1 | 106 | 31 | 23 | 5 | | 11 | 1 | 32 | 1 | 31 | 27 | 1 | 1 | 245 | 43 | 2 | 349 | |
| 07:15-07:30 | | 115 | 35 | 24 | 11 | | 3 | 1 | 59 | 2 | 84 | 33 | 7 | 4 | 358 | 96 | 1 | 455 | |
| 07:30-07:45 | | 157 | 47 | 30 | 16 | | 14 | 10 | 51 | 21 | 34 | 8 | 4 | 0 | 289 | 104 | 1 | 394 | |
| 07:45-08:00 | 1 | 164 | 51 | 33 | 14 | 1 | 2 | 18 | 1 | 27 | 21 | 1 | 4 | 1 | 3 | 365 | 131 | 2 | 500 |
| 08:00-08:15 | 5 | 166 | 74 | 29 | 11 | | 12 | 11 | 1 | 25 | 20 | 24 | 6 | 1 | 6 | 271 | 123 | 1 | 395 |
| 08:15-08:30 | | 132 | 62 | 41 | 5 | | 9 | 5 | 19 | | 14 | 17 | 6 | 0 | 246 | 101 | 2 | 350 | |
| 08:30-08:45 | | 131 | 41 | 17 | 6 | | 10 | 8 | 14 | 7 | 17 | 8 | 1 | 0 | 201 | 71 | 0 | 272 | |
| 08:45-09:00 | | 175 | 34 | 24 | 10 | | 11 | 8 | 19 | 5 | 12 | 8 | 2 | 0 | 340 | 200 | 0 | 540 | |
| TOPLAM | 14 | 1147 | 347 | 213 | 74 | | 67 | 43 | 167 | 74 | 147 | 105 | 28 | 6 | 1180 | 497 | 3 | 1680 | |
| 09:00-09:15 | | 195 | 68 | 41 | 9 | | 3 | | 17 | 1 | 9 | 3 | 2 | 0 | 265 | 87 | 2 | 354 | |
| 09:15-09:30 | | 209 | 56 | 55 | 10 | | 17 | 1 | 21 | 1 | 7 | 3 | 6 | 0 | 324 | 77 | 0 | 401 | |
| 09:30-09:45 | | 251 | 66 | 53 | 13 | | 17 | | 16 | | 4 | 5 | 2 | 0 | 361 | 90 | 2 | 453 | |
| 09:45-10:00 | | 305 | 46 | 1 | 13 | | 12 | | 6 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 390 | 71 | 1 | 461 | |
| TOPLAM | 14 | 760 | 230 | 159 | 45 | | 55 | 11 | 61 | 13 | 26 | 19 | 14 | 1 | 750 | 235 | 5 | 985 | |
| 10:00-10:15 | | 169 | 51 | 31 | 40 | 4 | | 10 | 11 | 2 | 21 | 5 | 3 | 1 | 277 | 81 | 3 | 361 | |
| 10:15-10:30 | 1 | 178 | 61 | 1 | 23 | 13 | 1 | 12 | 8 | 1 | 32 | 8 | 1 | 1 | 282 | 101 | 2 | 385 | |
| 10:30-10:45 | 1 | 197 | 52 | 25 | 5 | | 17 | 10 | 1 | 18 | 11 | 18 | 4 | 7 | 320 | 86 | 0 | 406 | |
| 10:45-11:00 | 5 | 189 | 56 | 54 | 4 | | 3 | 24 | 20 | 1 | 10 | 17 | 6 | 2 | 304 | 101 | 0 | 405 | |
| 11:00-11:15 | | 252 | 41 | 20 | 10 | | 6 | 7 | 1 | 15 | 7 | 12 | 5 | 1 | 331 | 71 | 0 | 402 | |
| 11:15-11:30 | 1 | 272 | 39 | 23 | 5 | | 1 | 8 | 1 | 18 | 12 | 24 | 4 | 4 | 344 | 62 | 0 | 406 | |
| 11:30-11:45 | 1 | 218 | 44 | 13 | 5 | | 3 | 12 | 1 | 17 | 15 | 18 | 2 | 1 | 292 | 72 | 0 | 364 | |
| 11:45-12:00 | | 120 | 44 | 29 | 9 | | 11 | 8 | 12 | | 16 | 13 | 4 | 1 | 202 | 72 | 0 | 274 | |
| TOPLAM | 14 | 1395 | 395 | 243 | 103 | 14 | 63 | 66 | 123 | 77 | 187 | 100 | 36 | 16 | 1133 | 344 | 5 | 1482 | |

Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Tablo 4. 18: 24007 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (2 nolu yaklaşım kolu)

| ÇEKİM SAATI | OTOMOBİL | | | KAMYONET | | | TAKSİ | | | TAMİNİBÜS | | | SERVİS MİN. | | | İETT+HALK | | | AĞIR TAŞIT | | | TOPLAM | | | GENEL TOPLAM |
|---------------|----------|----------|-------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-------------|----------|----------|-----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| | U 2-3 | 2-5 | 2-1 | 2-4 | U 2-3 | 2-5 | 2-1 | 2-4 | U 2-3 | 2-5 | 2-1 | 2-4 | U 2-3 | 2-5 | 2-1 | 2-4 | U 2-3 | 2-5 | 2-1 | 2-4 | U 2-3 | 2-5 | 2-1 | 2-4 | |
| | 2-5 | 2-1 | 2-4 | 2-4 | 2-5 | 2-1 | 2-4 | 2-4 | 2-5 | 2-1 | 2-4 | 2-4 | 2-5 | 2-1 | 2-4 | 2-4 | 2-5 | 2-1 | 2-4 | 2-4 | 2-5 | 2-1 | 2-4 | 2-4 | |
| 07:00 | | | 153 | 2 | | | | 10 | | | 18 | | | | 75 | | | | 26 | | | | | | 394 |
| 07:15 | | | 175 | 1 | | | | 10 | 1 | | 14 | | | | 85 | | | | 25 | | | | 4 | | 340 |
| 07:30 | | | 241 | 1 | | | | 11 | | | 18 | | | | 60 | | | | 21 | | | | 1 | | 331 |
| 07:45 | | | 253 | 2 | | | | 9 | | | 21 | | | | 44 | | | | 23 | | | | | | 374 |
| 08:00 | | | 233 | 2 | | | | 15 | | | 16 | | | | 37 | | | | 21 | | | | 2 | | 351 |
| 08:15 | | | 336 | 1 | | | | 12 | | | 17 | | | | 51 | | | | 23 | | | | 3 | | 471 |
| 08:30 | | | 287 | 2 | | | | 13 | | | 17 | | | | 39 | | | | 26 | | | | | | 329 |
| 08:45 | | | 319 | 2 | | | | 13 | | | 22 | | | | 26 | | | | 29 | | | | 1 | | 445 |
| TOPLAM | 0 | 0 | 1999 | 15 | 0 | 0 | 0 | 69 | 1 | 0 | 0 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 194 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3065 |
| 13:00 | | | 212 | 8 | | | | 25 | 1 | | 19 | | | | 18 | | | | 17 | | | | | | 345 |
| 13:15 | | | 244 | 6 | | | | 13 | | | 14 | | | | 7 | | | | 12 | | | | | | 354 |
| 13:30 | | | 261 | 12 | | | | 13 | 1 | | 16 | | | | 8 | | | | 19 | | | | 7 | 1 | 389 |
| 13:45 | | | 285 | 6 | | | | 13 | 1 | | 14 | | | | 5 | | | | 19 | | | | 11 | | 391 |
| TOPLAM | 0 | 0 | 1002 | 32 | 0 | 0 | 0 | 64 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1450 |
| 17:00 | | | 204 | 5 | | | | 4 | 1 | | 14 | | | | 24 | | | | 19 | | | | | | 303 |
| 17:15 | | | 186 | 14 | | | | 7 | | | 24 | | | | 24 | | | | 26 | | | | | | 304 |
| 17:30 | | | 162 | 8 | | | | 2 | 1 | | 22 | | | | 17 | | | | 10 | | | | 3 | | 313 |
| 17:45 | | | 149 | 6 | | | | 8 | 1 | | 11 | | | | 24 | | | | 12 | | | | 2 | | 345 |
| 18:00 | | | 101 | 3 | | | | 3 | 2 | | 3 | | | | 12 | | | | 16 | | | | 1 | | 357 |
| 18:15 | | | 121 | 5 | | | | 1 | | | 13 | | | | 8 | | | | 16 | | | | 1 | | 359 |
| 18:30 | | | 127 | 2 | | | | 1 | | | 7 | | | | 16 | | | | 14 | | | | 1 | | 340 |
| 18:45 | | | 121 | 2 | | | | 3 | | | 10 | | | | 23 | | | | 17 | | | | 1 | | 331 |
| TOPLAM | 0 | 0 | 1114 | 45 | 0 | 0 | 0 | 29 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 130 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1501 |

Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Tablo 4. 19: 24007 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (3 nolu yaklaşım kolu)

| ÇETİM SAATI | OTOMOBİL | | | KAMFONEİ | | | TAKSİ | | | TAMİNİBÜS | | | SERVİSİNİN | | | İTTİ-HALK | | | AĞIRTAŞIT | | | TOPLAM | | | GENEL TOPLAM | | |
|---------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|------------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|------------|------------|
| | U | 3-1 | 3-4 | 3-5 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-5 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-5 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-5 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-5 | | 3-2 | |
| | 3-1 | 3-4 | 3-5 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-5 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-5 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-5 | 3-2 | U | 3-1 | 3-4 | 3-5 | 3-2 | | | |
| 07:00 07:15 | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07:15 07:30 | 1 | 3 | 5 | | 2 | 2 | | | | | | | | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 07:30 07:45 | 2 | 6 | 5 | | 2 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 07:45 08:00 | | | 4 | 7 | | 2 | 1 | 2 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 08:00 08:15 | 1 | 4 | 3 | 5 | | 2 | 1 | | | | | | | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 08:15 08:30 | 1 | 4 | 2 | | 1 | 2 | 2 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 08:30 08:45 | 1 | 1 | 6 | | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08:45 09:00 | 2 | 3 | 1 | 2 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| TOPLAM | 0 | 6 | 10 | 32 | 35 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 131 | |
| 13:00 13:15 | 1 | 6 | 4 | | 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 13:15 13:30 | 1 | 3 | 4 | | | | | 2 | 2 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 13:30 13:45 | 1 | 2 | 3 | | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 13:45 14:00 | 1 | 7 | 4 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| TOPLAM | 0 | 3 | 2 | 18 | 15 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55 |
| 17:00 17:15 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 17:15 17:30 | 2 | 1 | | | | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 17:30 17:45 | 2 | 1 | 5 | 1 | | 2 | | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 17:45 18:00 | | | 4 | 3 | | 2 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 18:00 18:15 | 1 | 2 | | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 18:15 18:30 | | | 2 | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 18:30 18:45 | 1 | 1 | 12 | 5 | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | | | | | | | | | | |
| 18:45 19:00 | 1 | 6 | 3 | | 1 | 2 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| TOPLAM | 1 | 6 | 4 | 32 | 14 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 6 | 0 | 1 | 0 | 8 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 |

Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Tablo 4. 20: 24007 Yaklaşım kollarına göre araç sayıları (4 nolu yaklaşım kolu)

| ÇEKİM SAATI | OTOMOBİL | | KAMYONET | | TAKSİ | | T.MENİBUS | | SERVİS MİN. | | İETT-HALK | | | | AĞIR TAŞIT | | | | TOPLAM | | | | GENEL TOPLAM | | | | |
|---------------|----------|------------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------|-----------|------------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|------------|
| | U | 4-2 | 4-5 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-5 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-5 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-5 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | | 4-5 | 4-3 | 4-1 | |
| | 4-2 | 4-5 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-5 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-5 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-5 | 4-3 | 4-1 | U | 4-2 | 4-5 | | 4-3 | 4-1 | | |
| 07:00 | 3 | 7 | 14 | 1 | 2 | 2 | | | 6 | 3 | 8 | | | | | 0 | 4 | 12 | 0 | 33 | 48 | | | | | | |
| 07:15 | | | 21 | | 5 | 1 | | 5 | 3 | 5 | 13 | | | | 2 | | | | | 0 | 4 | 5 | 0 | 46 | 45 | | |
| 07:30 | 2 | 5 | 19 | 1 | 1 | 2 | | 5 | 5 | 9 | 24 | | | | 4 | | | | | 0 | 8 | 16 | 0 | 39 | 83 | | |
| 07:45 | 7 | 9 | 51 | | 1 | 2 | | 5 | 3 | 14 | | | | | 2 | | | | | 1 | 6 | 7 | 1 | 32 | 109 | | |
| 08:00 | 1 | 10 | 56 | 1 | 3 | 3 | | 9 | 1 | 3 | 11 | | | | 4 | | | | | 1 | 0 | 3 | 17 | 0 | 37 | 117 | |
| 08:15 | 5 | 6 | 74 | 1 | 2 | 4 | | 5 | 2 | 18 | | | | | 4 | | | | | 1 | 0 | 6 | 11 | 0 | 112 | 138 | |
| 08:30 | 4 | 8 | 93 | 1 | 4 | 4 | | 7 | 1 | 1 | 22 | | | | 5 | | | | | 0 | 7 | 11 | 0 | 138 | 169 | | |
| 08:45 | 5 | 10 | 101 | 2 | 1 | 5 | | 3 | 2 | 12 | | | | | 3 | | | | | 0 | 7 | 16 | 0 | 129 | 192 | | |
| TOPLAM | 0 | 27 | 155 | 0 | 4 | 50 | 1 | 0 | 30 | 35 | 0 | 132 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 814 |
| 13:00 | 16 | 8 | 59 | 4 | 1 | 6 | | 5 | 2 | 1 | 6 | | | | 2 | | | | | 1 | 0 | 22 | 12 | 0 | 95 | 116 | |
| 13:15 | 16 | 12 | 54 | 7 | 3 | 7 | | 3 | 2 | 4 | 10 | | | | 4 | | | | | 2 | 0 | 26 | 21 | 0 | 35 | 132 | |
| 13:30 | 8 | 10 | 47 | 3 | 1 | 7 | | 4 | 1 | 3 | 2 | | | | 4 | | | | | 2 | 0 | 12 | 15 | 0 | 75 | 102 | |
| 13:45 | 4 | 16 | 58 | 1 | 1 | 8 | | 3 | 1 | 1 | 2 | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 6 | 19 | 0 | 78 | 108 | |
| TOPLAM | 0 | 42 | 166 | 0 | 17 | 0 | 35 | 0 | 17 | 20 | 0 | 132 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 455 |
| 17:00 | 16 | 26 | 35 | 2 | 2 | 2 | | 1 | 8 | 7 | 5 | | | | 3 | | | | | 0 | 38 | 37 | 0 | 33 | 116 | | |
| 17:15 | 12 | 25 | 60 | 1 | 2 | 7 | | 2 | 4 | 1 | 1 | | | | 2 | | | | | 1 | 15 | 35 | 0 | 78 | 138 | | |
| 17:30 | 11 | 29 | 37 | 2 | 2 | 4 | | 1 | 1 | 3 | 3 | | | | 6 | | | | | 0 | 12 | 38 | 0 | 35 | 105 | | |
| 17:45 | 10 | 18 | 55 | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 5 | 1 | | | | 3 | | | | | 0 | 13 | 24 | 0 | 38 | 104 | | |
| 18:00 | 7 | 20 | 35 | 1 | 1 | 8 | | 9 | 7 | 2 | | | | | 4 | | | | | 1 | 0 | 8 | 30 | 0 | 53 | 110 | |
| 18:15 | 5 | 15 | 46 | | | 8 | | 4 | 3 | 1 | 4 | | | | 3 | | | | | 0 | 8 | 18 | 0 | 39 | 45 | | |
| 18:30 | 8 | 25 | 30 | 3 | 3 | 3 | | 10 | 2 | 5 | 1 | | | | 3 | | | | | 0 | 11 | 36 | 0 | 73 | 119 | | |
| 18:45 | 6 | 11 | 67 | 3 | 9 | 2 | | 8 | 1 | 4 | 6 | | | | 2 | | | | | 2 | 0 | 7 | 20 | 0 | 100 | 137 | |
| TOPLAM | 0 | 169 | 0 | 3 | 14 | 0 | 46 | 0 | 3 | 19 | 0 | 132 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 699 |

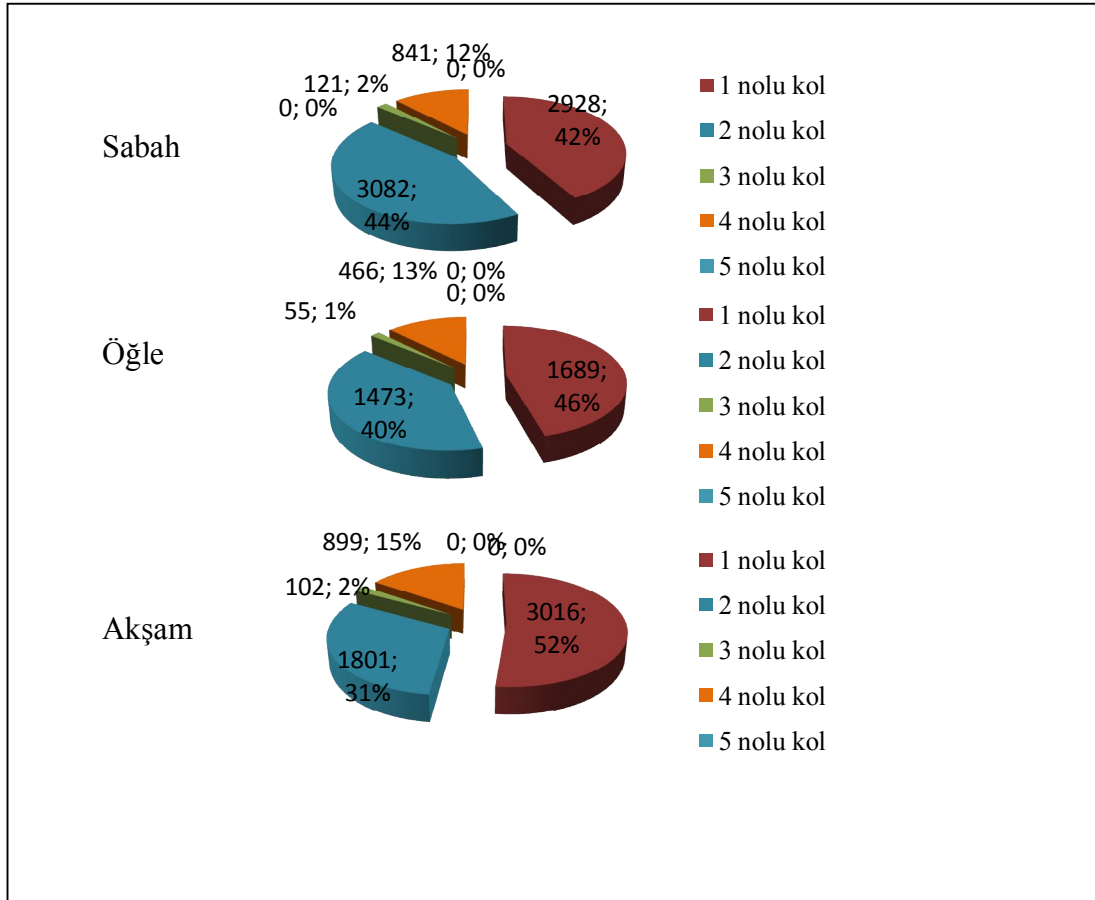
Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Şekil 4. 46: 24007 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılımı

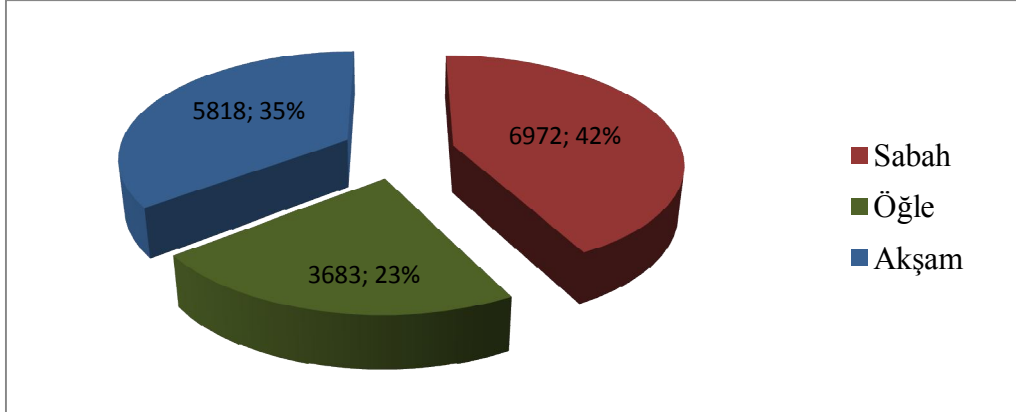


Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

Şekil 4. 47: 24007 Nolu Kavşak Üzerinde Bulunan Yaklaşım Kolları Ve Kollara Göre Araçların Dağılım Oranları



Şekil 4. 48: 24007 Nolu Kavşağı Kullanan Araçların Gün İçindeki Oranları



Yukarıdaki analizlerden çıkarılan sonuçlarda sabah ve akşam zirve saatte yaklaşım kolları üzerindeki 1 saatlik araç sayıları ve kavşak kapasite kullanım yüzdeleri gösterilmektedir. Bu sonuçlara bakıldığında mevcut geometrik yapısı ve araç sayıları itibarıyla;

- 24001 nolu kavşağın sabah zirve saatte kapasitesinin yüzde 83,9 unu kullandığını, akşam zirve saatte de yüzde 99,6 ile tam kapasite kullanıldığını görebilmekteyiz.
- 24002 nolu kavşak sinyalize kavşak olup sabah zirve saatte kapasitesinin yüzde 69,8 ini kullandığını, akşam zirve saatte de yüzde 85,4 ünü kullandığı akşam saatlerindeki artışın bu arter üzerindeki akşam yoğunluğuna paralel olduğunu görmekteyiz.
- 24003 nolu kavşak sabah zirve saatte kapasitesinin yüzde 53,7 ini kullandığını, akşam zirve saatte de yüzde 47,9 unu kullandığı görülmektedir.
- 24004 nolu kavşak sinyalize kavşak olup sabah zirve saatte kapasitesinin yüzde 57,4 ünü kullandığını, akşam zirve saatte de yüzde 64,4 ünü kullandığı akşam saatlerindeki artışın bu arter üzerindeki akşam trafik yoğunluğuna paralel olduğunu görmekteyiz.
- 24005 nolu kavşak sabah zirve saatte kapasitesinin yüzde 123,5 ini kullandığını bu saatlerde kapasitesinin üzerinde bir kullanım olduğu, akşam zirve saatte de yüzde 71,5 ini kullandığı görülmektedir.

- f. 24006A nolu kavşak sabah zirve saatte kapasitesinin yüzde 52,9 unu kullandığını, akşam zirve saatte de yüzde 36,9 unu kullandığı görülmektedir.
- g. 24006B nolu kavşak sabah zirve saatte kapasitesinin yüzde 113,3 ünü kullandığını bu saatlerde kapasitesinin üzerinde bir kullanım olduğu, akşam zirve saatte de yüzde 71 ini kullandığı görülmektedir.
- h. 24007 nolu kavşak sabah zirve saatte kapasitesinin yüzde 98 ini kullandığını, akşam zirve saatte de yüzde 66,2 sini kullandığı görülmektedir.

Şekil 4. 49: Yaklaşım kolları üzerinde trafik hacimleri ve kavşak kapasite kullanım yüzdeleri (Sabah Zirve)



Şekil 4. 50: Yaklaşım kolları üzerinde trafik hacimleri ve kavşak kapasite kullanım yüzdeleri (Akşam Zirve)



Şekil 4. 51: Yaklaşım kolları üzerinde hacim/kapasite (v/c) oranları (Sabah Zirve)



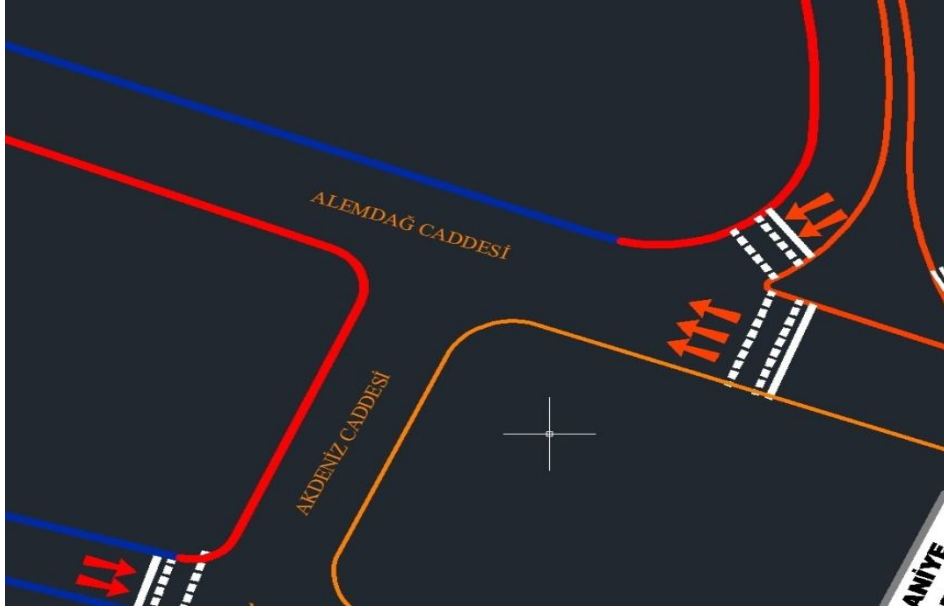
**Şekil 4. 52: Yaklaşım kolları üzerinde hacim/kapasite (v/c) oranları
(Akşam Zirve)**



4.6.3 Sayımı Yapılan Kavşakların Mevcut ve Öneri Projeleri

Otobüs yolunun geçeceği Alemdağ Caddesi – Mithatpaşa Caddesi ve Sütçü İmam Caddelerinde trafik yoğunluğunun fazla olduğu, uygulamayı olumsuz etkileyebilecek kavşaklarda, bir önceki bölümde trafik sayımları yapılmış, detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu sayımlardan elde edilen veriler ve yerinde yapılan incelemelerde kavşakların mevcut durumlarının yetersiz kaldığı görülmektedir. Kavşakların hali hazır ölçümleri yapılmıştır. Otobüs yolunu ve araç trafiğini düzenlemek, işlevselliğini ve güvenliğini artırmak için, öneri kavşak projeleri hazırlanmıştır. Sayımı yapılan 24001, 24002, 24003, 24004, 24005 ve 24006A kavşakların mevcut durumlarının projeleri ve yine aynı kavşaklar için yerinde yapılan incelemeler ve yapılan ölçümler sonucu oluşturulan öneri projeleri aşağıda verilmektedir.

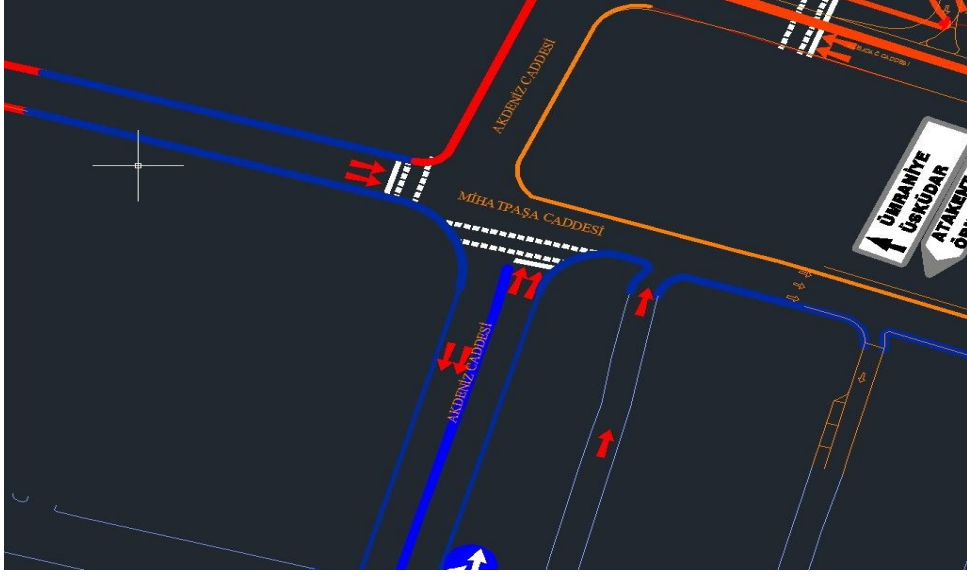
Şekil 4. 53: 24001 nolu kavşağın mevcut projesi



Şekil 4. 54: 24001 nolu kavşağın öneri projesi



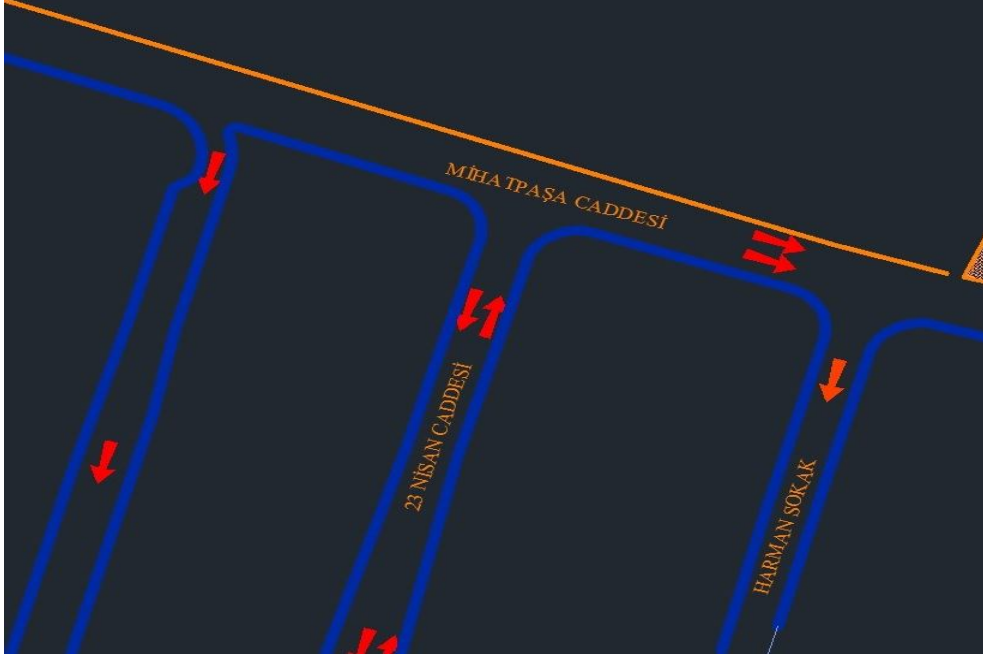
Şekil 4. 55: 24002 nolu kavşağın mevcut projesi



Şekil 4. 56: 24002 nolu kavşağın öneri projesi



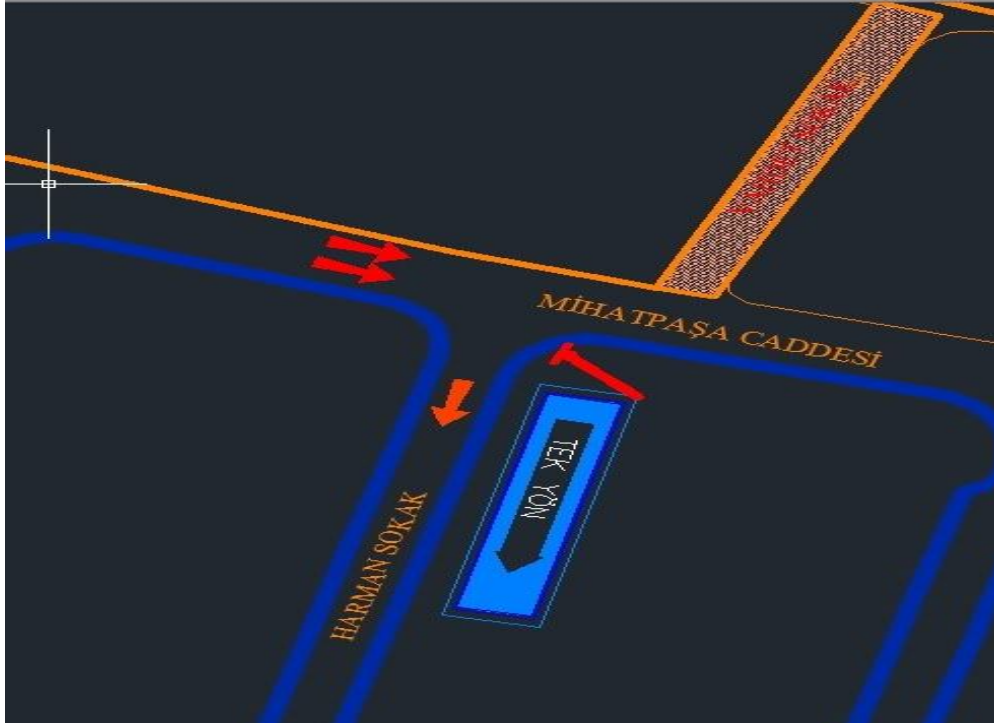
Şekil 4. 57: 24003 nolu kavşağın mevcut projesi



Şekil 4. 58: 24003 nolu kavşağın öneri projesi



Şekil 4. 59: 24004 nolu kavşağın mevcut projesi



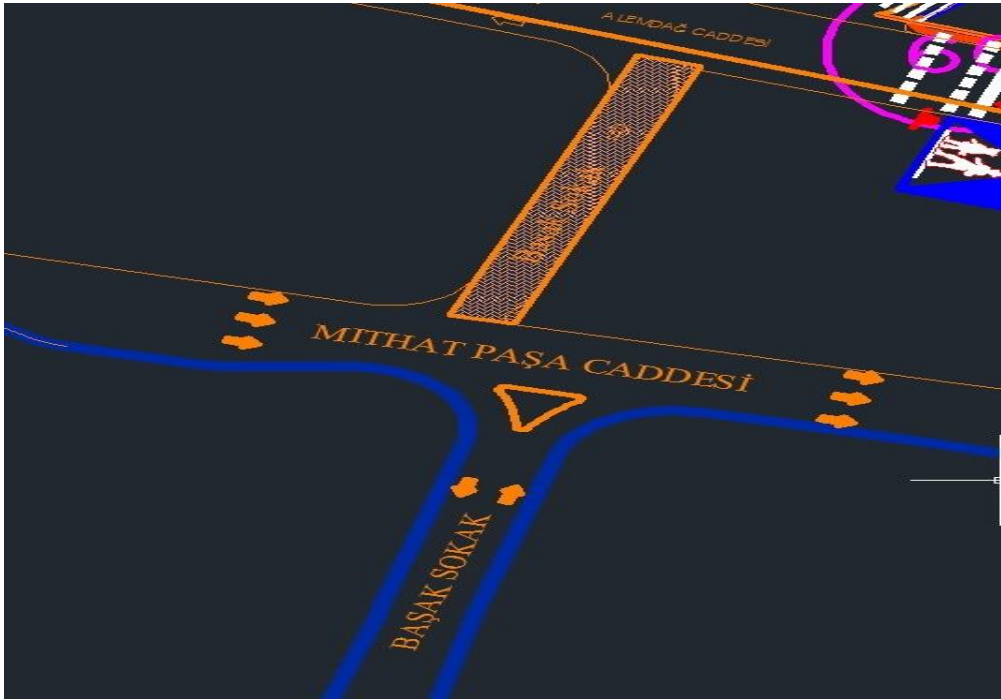
Şekil 4. 60: 24004 nolu kavşağın öneri projesi



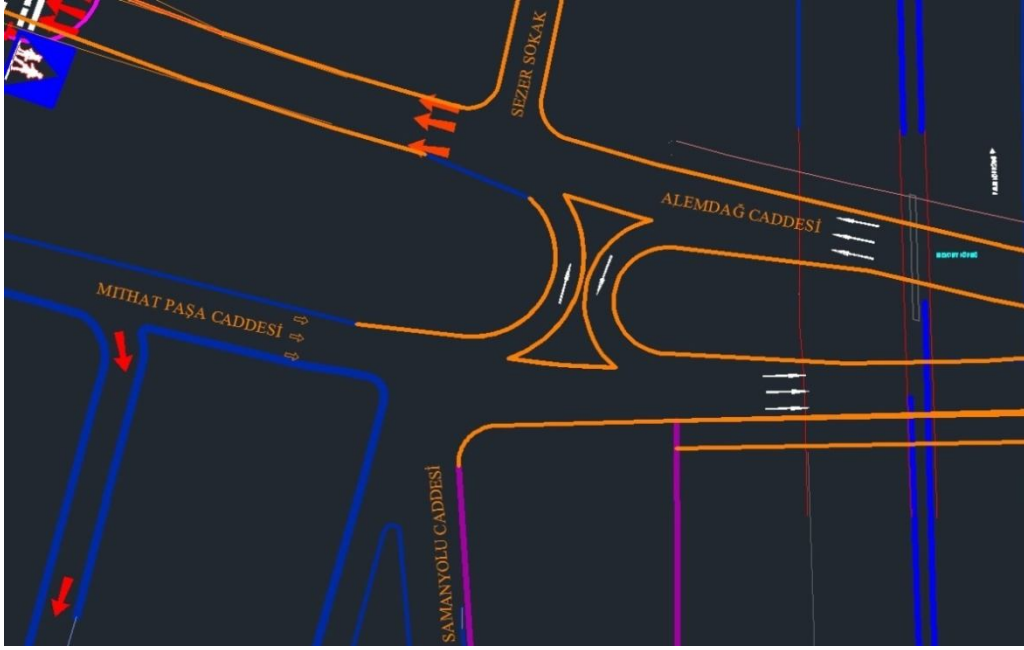
Şekil 4. 61: 24005 nolu kavşağın mevcut projesi



Şekil 4. 62: 24005 nolu kavşağın öneri projesi



Şekil 4. 63: 24006A nolu kavşağın mevcut projesi



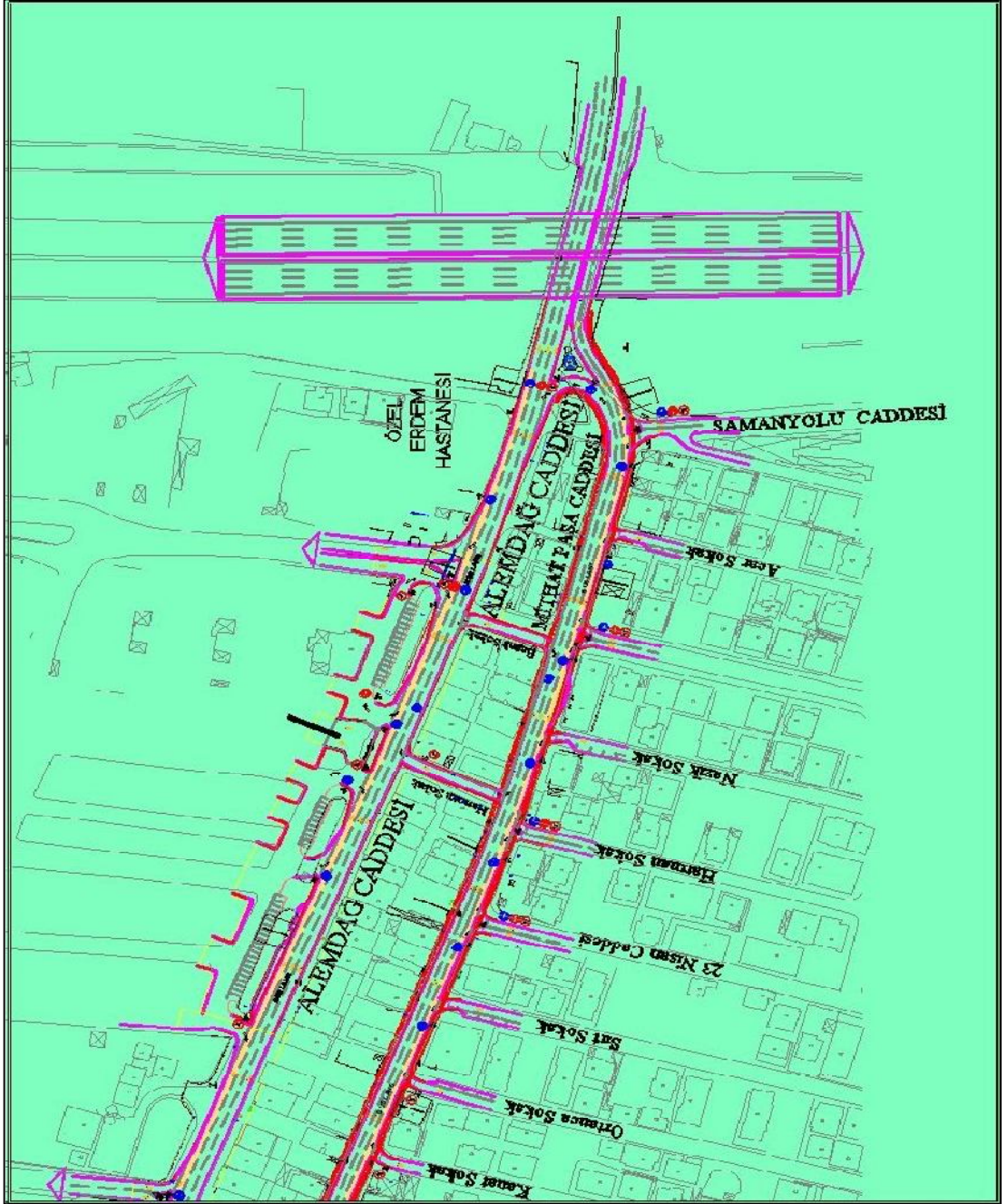
Şekil 4. 64: 24006A nolu kavşağın öneri projesi



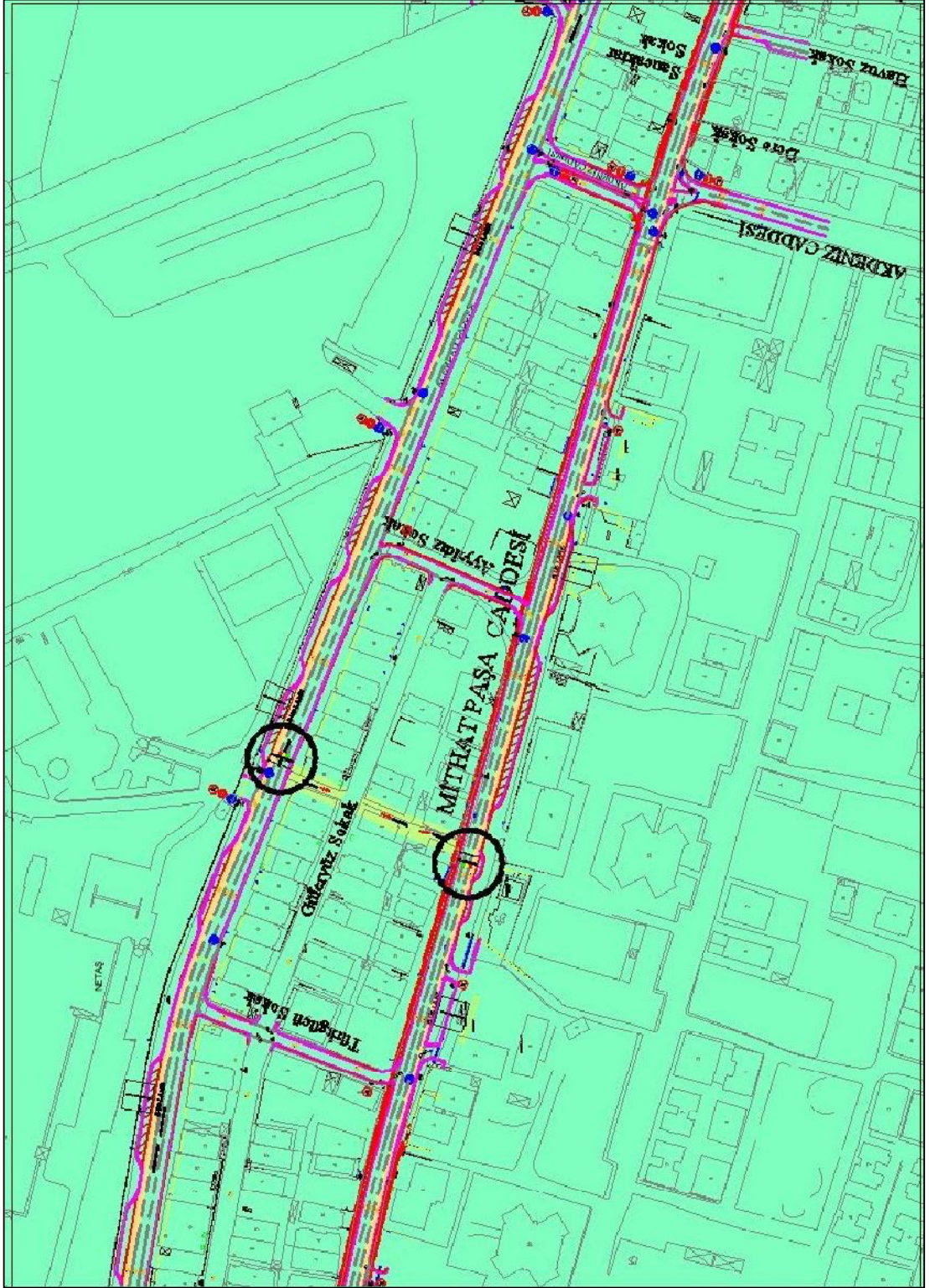
4. 7 OTOBÜS YOLU UYGULAMASI ÇALIŞMASI

Alemdağ Caddesi, Sütçü İmam Caddesi ve Mithatpaşa Caddelerinde otobüs şeridi uygulamaları en sağ şeritte uygulanmıştır.

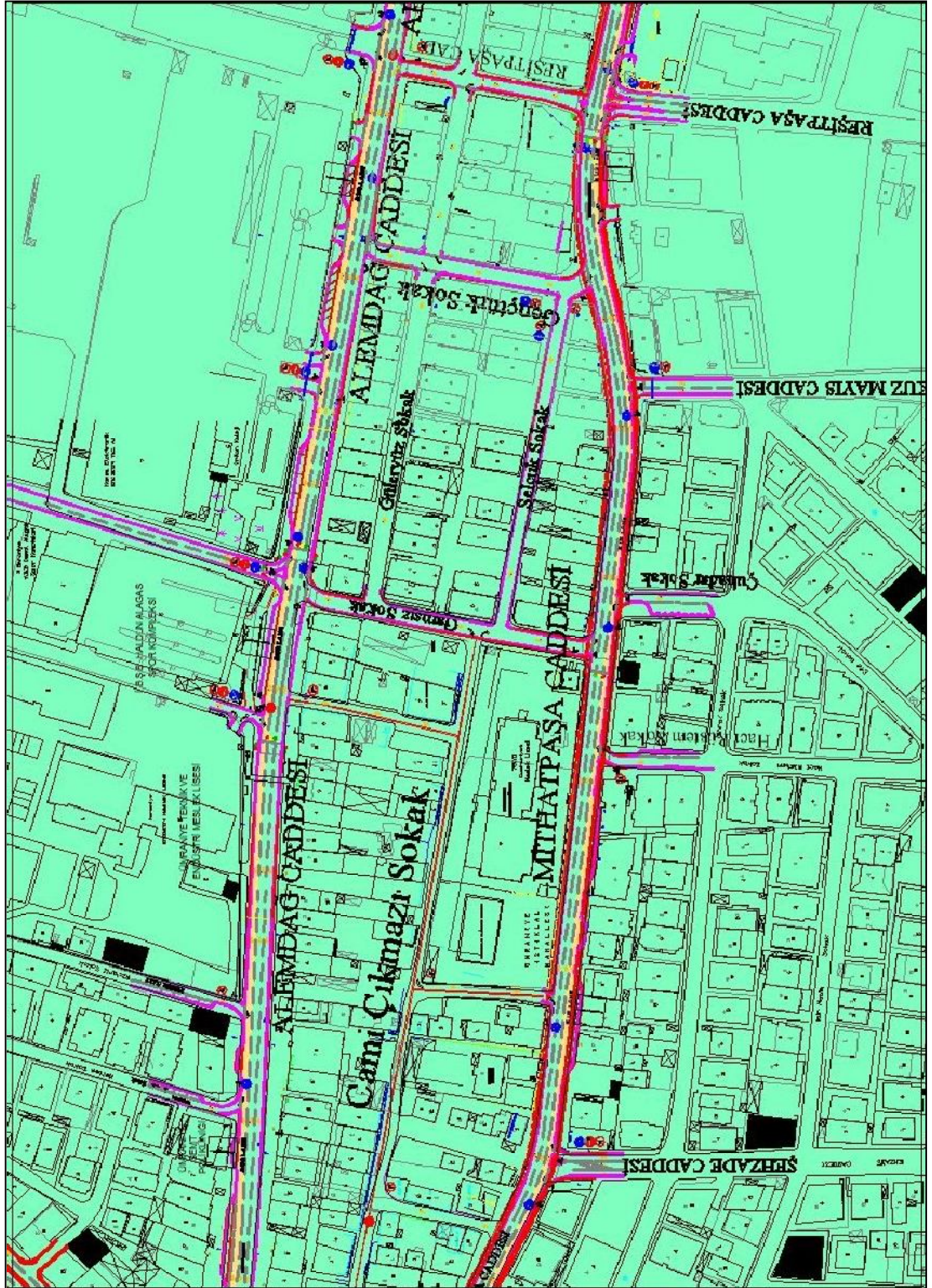
Şekil 4. 65: Ümraniye Otobüs Yolu Projesi (1. Kısım)



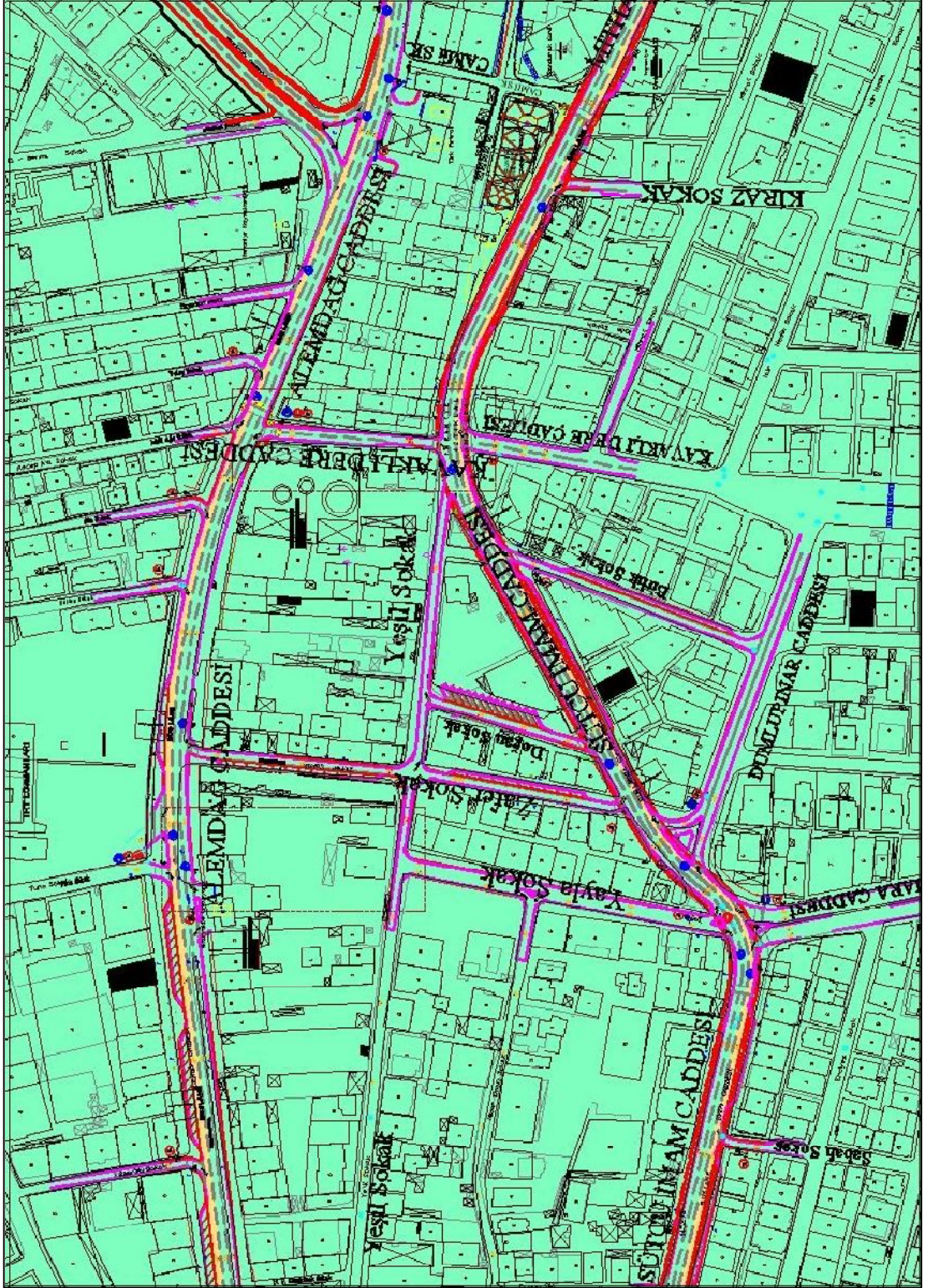
Şekil 4. 66: Ümraniye Otobüs Yolu Projesi (2. Kısım)



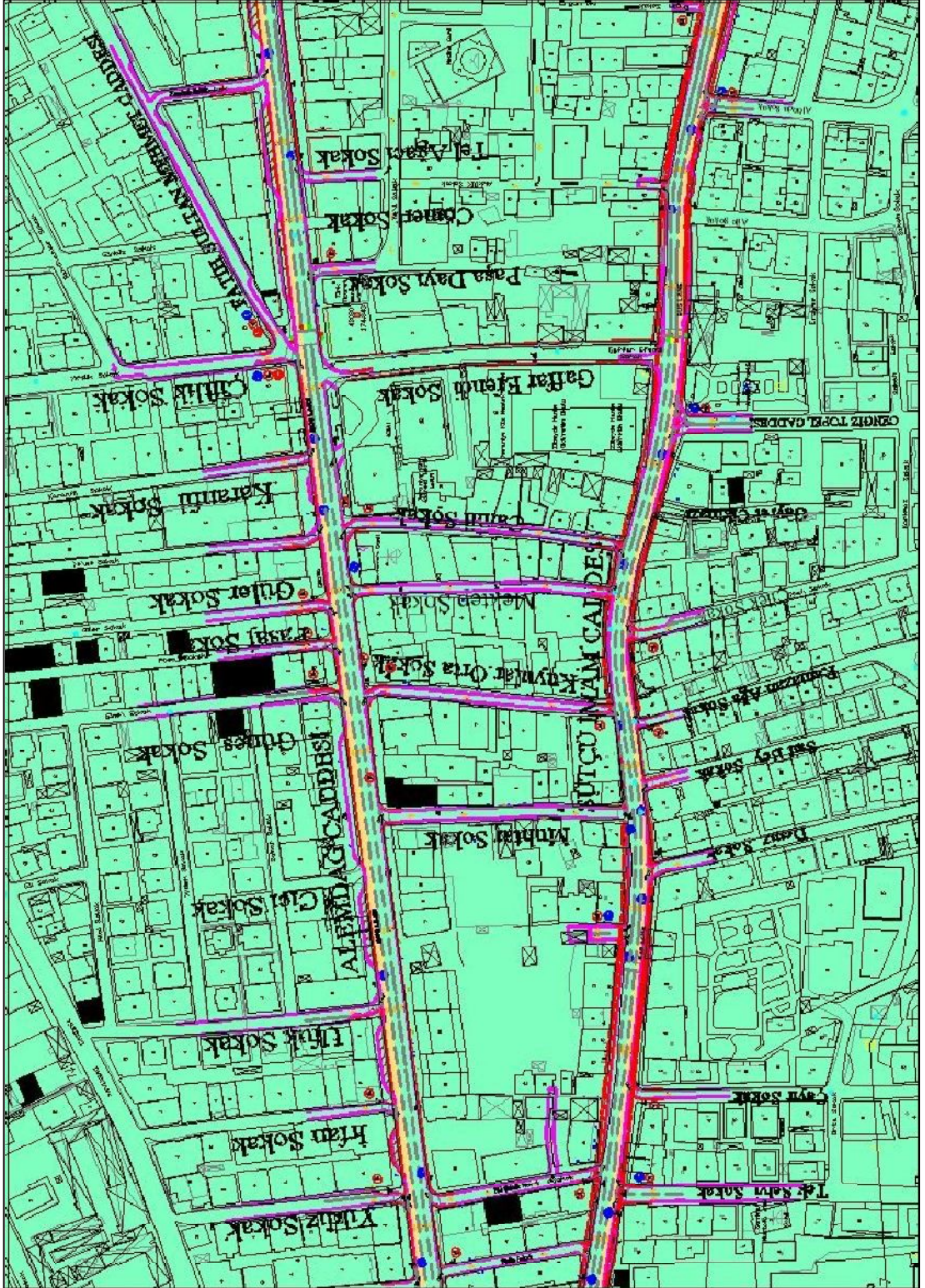
Şekil 4. 67: Ümraniye Otobüs Yolu Projesi (3. Kısım)



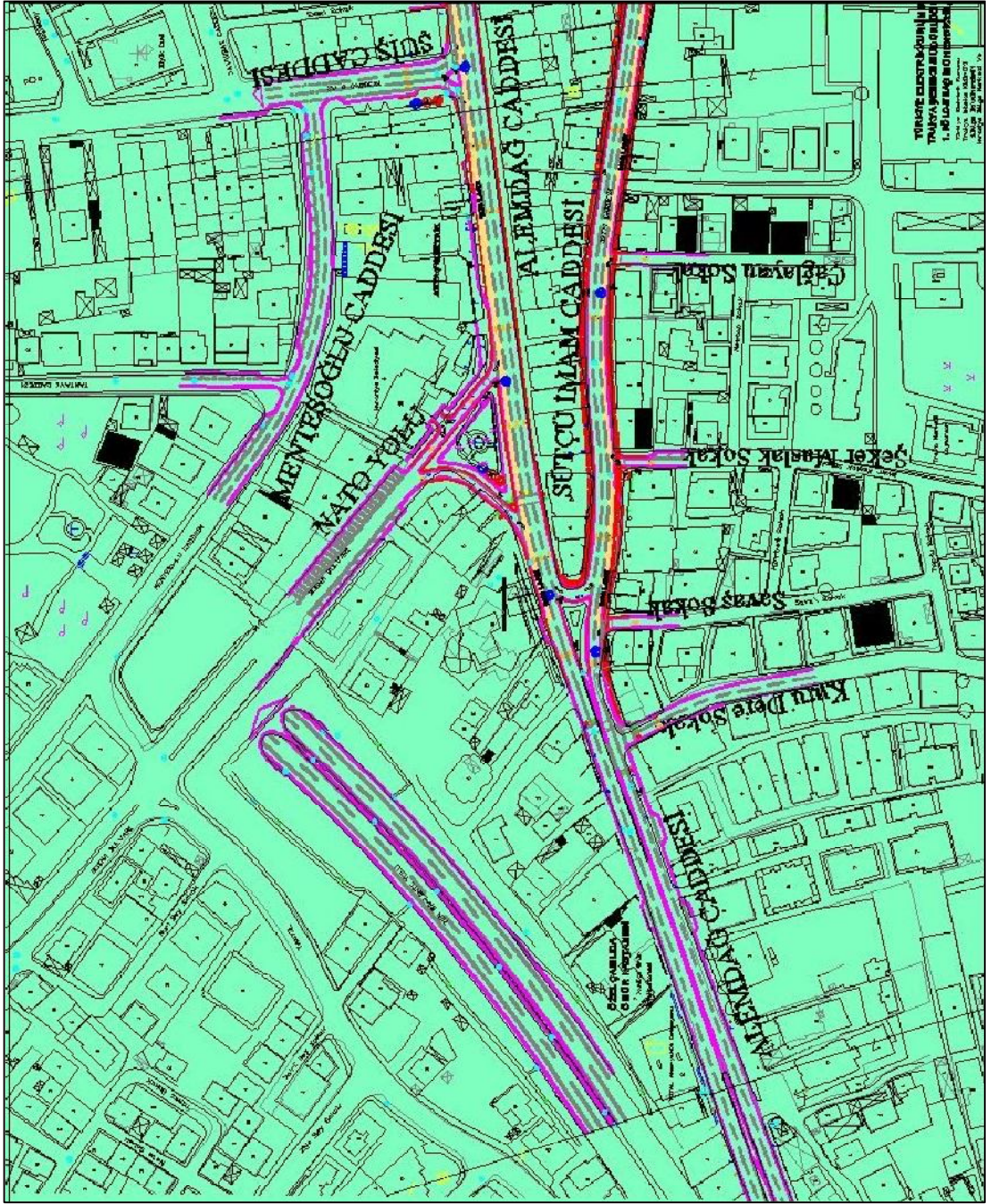
Şekil 4. 68: Ümraniye Otobüs Yolu Projesi (4. Kısım)



Şekil 4. 69: Ümraniye Otobüs Yolu Projesi (5. Kısım)



Şekil 4. 70: Ümraniye Otobüs Yolu Projesi (6. Kısım)



Bu uygulama belli zirve saatlerde sınırlandırılmıştır.

Şekil 4. 71: Otobüs Yolunun Sınırlandırıldığını Gösteren Tabela



Otobüse tahsisli bu şeritler belirli fiziki engellerle mevcut trafikten ayrılmamıştır. Otobüs şeridi uygulamasında yol, yalnızca trafik işaretleri ve çift kompenantlı özel boyalar ile sağlanmıştır. Otobüs yolunun fiziki engellerle trafikten ayrılmamış olması, trafiğin zirve saatlerinde tahsisi sağlanmış, diğer saatlerde de trafiğin normal seyrinde devam etmesi amaçlanmıştır.

Şekil 4. 72: Trafiğin Normal Saatlerde Seyri



Otobüs yolu uygulaması Alemdağ Caddesinin 3 kilometrelik kısmında, Sütçü İmam ve Mithatpaşa Caddelerinde de 3 kilometrelik kısmında olmak üzere toplam 6 kilometrelik güzergahta uygulanmıştır. Şerit ayırma işlemi renkli profil atlamalı çift kompenantlı boya ile normal araç trafiğinden ayrılmıştır.

Şekil 4. 73: Otobüs Şeridini Gösteren Yer Boyamaları



İkinci aşamada asfalt zemin üzerine ok, EDS ve otobüs gibi semboller çift kompenant boya ile serme usulünde yerleştirilmiştir. Otobüs sembollerinde yurt dışından getirilen ısı ile yapılan hazır semboller kullanılmıştır.

Şekil 4. 74: Otobüs Yoluna Uygulanan Otobüs Sembolü



Güzergah boyunca her iki caddede 15 adet ok, 15 adet otobüs ve 15 adet EDS sembolü çizilmiştir.

Şekil 4. 75: Otobüs Yoluna Çizilen Ok ve EDS Sembolleri



Bu uygulama ile 07:00 – 10:00 16:00 – 20:00 saatleri arasında araçların ayrılan bu yola girişleri yasaklanmıştır. Bu saatler içerisinde otobüs yolu olarak ayrılan bu yola giren araçların takip edilebilmesi için güzergâh boyunca belirli yerlere elektronik denetleme sistemi (EDS) kurulmuştur.

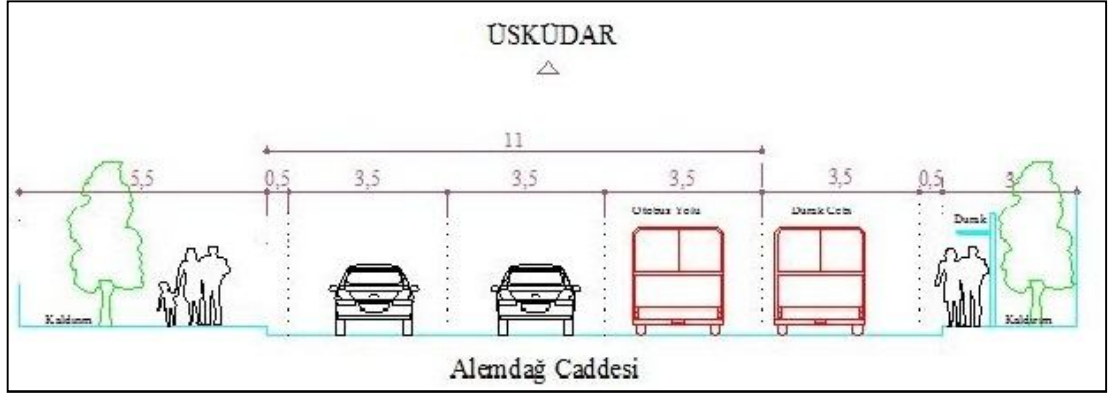
Şekil 4. 76: Otobüs Yolunun EDS ile Takip Edildiğini Gösteren Sembol



4.7.1 Otobüs Yolu Uygulamasının Tasarım Bakımından İncelenmesi

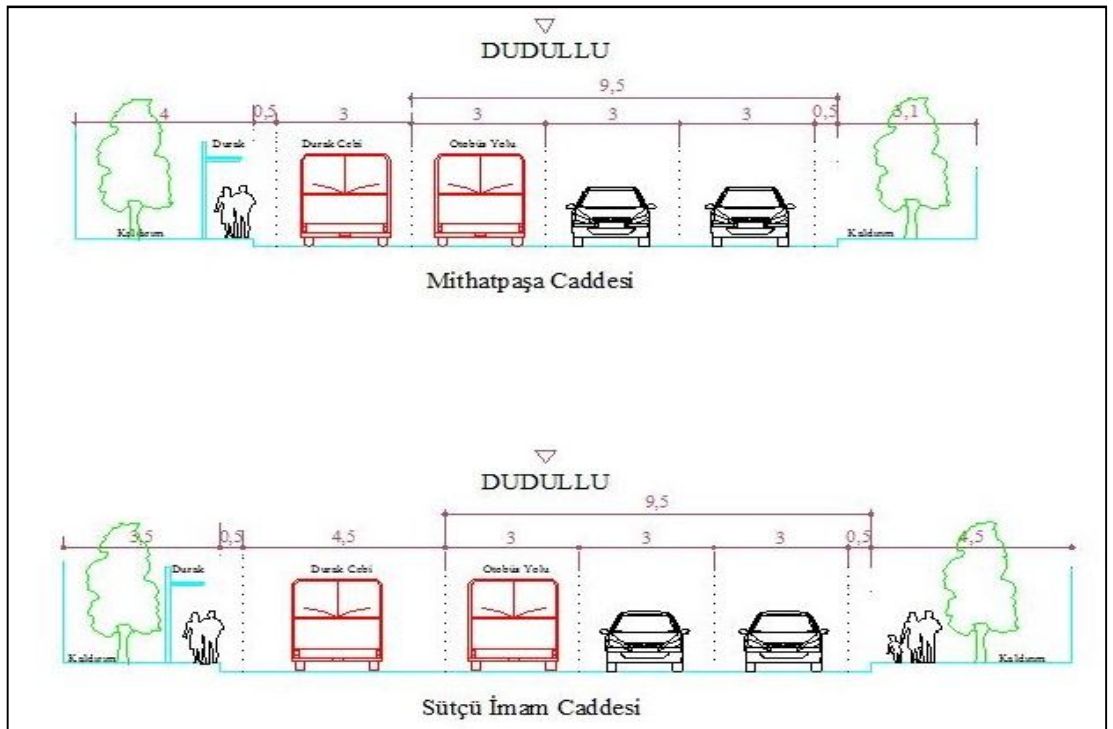
Alemdağ caddesindeki trafik akışı sadece Üsküdar ilçesi yönünde düzenlenmiştir. Şekil 4. 77' de gösterildiği gibi en sağ şerit otobüs yolu olarak ayrılmıştır.

Şekil 4. 77: Enkesit



Sütçü İmam Caddesi ile Mithatpaşa Caddesi trafik akışı Dudullu yönünde düzenlenmiştir. Şekil 4. 78' de gösterildiği gibi en sağ şerit otobüs yolu olarak ayrılmıştır.

Şekil 4. 78: Enkesit



Mevcut trafiğin ve otobüs yolunun projeleri Karayolları standartlarına uygun düzenlenmiştir. Her iki cadde Ümraniye ilçesinin ana ulaşım yolu olduğundan dolayı trafik yoğunluğunun azalmasına neden olmamıştır. Uygulamanın yapıldığı caddelerde yapılan yeniliklerin tamamlanması, Ümraniye'deki en prestijli yolu olması ve nüfus yoğunluğunun en fazla olduğu bölgeler olmasından dolayı mevcut altyapıya ve ek şerit yapılmasına olanak vermemiştir. Bu nedenle otobüs yolu tasarım yapılırken ek bir yol yapımı yerine mevcut yol ile idare etme yoluna gidilmiştir.

Otobüs yolu uygulamasının yapıldığı caddelerdeki otobüs durakları ile durak uzunlukları tablo 4. 21 ve tablo 4. 22' de gösterilmektedir.

Tablo 4. 21: Sütçü İmam - Mithatpaşa Caddesi, Çakmak Yönü Durak İsim ve Mesafeleri

| | Durak İsmi | İki Durak Ara Mesafesi(metre) |
|---|--|--------------------------------------|
| 1 | SANTRAL/Ümraniye SÜTÇÜ CADDESİ/Ümraniye | 200 |
| 2 | SÜTÇÜ CADDESİ/Ümraniye ÜMRANİYE/ÇARŞI | 325 |
| 3 | ÜMRANİYE/ÇARŞI ÜMRANİYE/Ümraniye | 450 |
| 4 | ÜMRANİYE/Ümraniye 75.YIL CUM.TİC.MSL.L/Ümraniye | 550 |
| 5 | 75.YIL CUM.TİC.MSL.L/Ümraniye ATAKENT/Ümraniye | 250 |
| 6 | ATAKENT/Ümraniye MİTHATPAŞA CAD./Ümraniye | 430 |
| 7 | MİTHATPAŞA CAD./Ümraniye ÜMRANİYE İSKİ/Ümraniye | 575 |
| 8 | ÜMRANİYE İSKİ/Ümraniye ÇAKMAK KÖPRÜSÜ/Ümraniye | 330 |

Tablo 4.22: Alemdağ Caddesi, Santral Yönü Durak İsim ve Mesafeleri

| | Durak İsmi | İki Durak Ara Mesafesi(metre) |
|---|--|--------------------------------------|
| 1 | ÇAKMAK KÖPRÜSÜ/Ümraniye ÜMRANİYE İSKİ/Ümraniye | 545 |
| 2 | ÜMRANİYE İSKİ/Ümraniye ALEMDAĞ CAD./Ümraniye | 395 |
| 3 | ALEMDAĞ CAD./Ümraniye ATAKENT/Ümraniye | 415 |
| 4 | ATAKENT/Ümraniye HALDUN ALAGAŞ/Ümraniye | 165 |
| 5 | HALDUN ALAGAŞ/Ümraniye ÜMRANİYE/Ümraniye | 280 |
| 6 | ÜMRANİYE/Ümraniye ÜMRANİYE KAYMAKAMLIK/Ümraniye | 555 |
| 7 | ÜMRANİYE KAYMAKAMLIK/Ümraniye ÜMRANİYE ÇARŞI/Ümraniye | 300 |
| 8 | ÜMRANİYE ÇARŞI/Ümraniye SANTRAL/Ümraniye | 460 |

Alemdağ Caddesi üzerinde toplam 9 adet durak bulunmaktadır. Sütçü İmam Caddesi ve Mithatpaşa Caddesi üzerinde de toplam 9 adet durak bulunmaktadır. Güzergâh boyunca cebi olmayan iki adet durak mevcuttur.

Otobüs yolunun bulunduğu güzergâh nüfus yoğunluğundan dolayı yüksek trafik hacmine sahiptir. Alemdağ – Sütçü İmam ve Mithatpaşa Caddelerinde toplam 29 adet otobüs hattı çalışmaktadır. Hat isimlerinin hepsi tablo 4. 23’ de gösterilmektedir.

Tablo 4.23: Alemdağ – Sütçü İmam ve Mithatpaşa Caddelerinden Geçen Otobüs Hatları

| | |
|-------|---|
| 10 | ÜMRANİYE DEVLET HASTANESİ - ATAŞEHİR - BOSTANCI |
| 103 | Ş.ŞAHİNBEY - KABATAŞ |
| 11G | YENİDOĞAN - ÜSKÜDAR |
| 11P | SARIGAZI EMEK MAHALLESİ - ÜSKÜDAR |
| 11V | VEYSEL KARANI - ÜSKÜDAR |
| 13 | ATAŞEHİR-ÇAKMAK MAH-KADIKÖY |
| 131 | SULTANBEYLİ - ÜMRANİYE |
| 131A | A.YESEVİ MAHALLESİ - ÜMRANİYE |
| 131B | ÇİFTLİK MAHALLESİ - ÜMRANİYE |
| 131C | SULTANBEYLİ - ÜMRANİYE |
| 131T | TAŞDELEN - İMES - ÜMRANİYE |
| 131TD | TAŞDELEN - ÜMRANİYE |
| 131YS | SULTANBEYLİ ALTINTEPE - ÜMRANİYE |
| 131Ü | SULTANBEYLİ - ORMAN CADDESİ - ÜMRANİYE |
| 138 | CUMHURİYET KÖYÜ - ÖMERLİ - ÜMRANİYE |
| 139 | ŞİLE - ÜSKÜDAR |
| 139A | AĞVA - ŞİLE - ÜSKÜDAR |
| 13A | ÇAKMAK MAHALLESİ - ALTUNİZADE |
| 14 | YENİDOĞAN-KADIKÖY |
| 14B | ADEM YAVUZ MAHALLESİ - ZİVERBEY - KADIKÖY |
| 14ES | ESENŞEHİR - KADIKÖY |
| 14YE | YAVUZTÜRK MAHALLESİ - ÜMRANİYE - EMEK MAHALLESİ |
| 19D | ÜMRANİYE - BOSTANCI |
| 320 | FERHATPAŞA - ÜSKÜDAR |
| 522 | ALEMDAR - ÇIKSALIN |
| 9Ç | ÇEKMEKÖY - ÜSKÜDAR |
| 9Ü | DEMOKRASİ CADDESİ - ÜSKÜDAR |
| 9ÜD | Ş.ŞAHİNBEY - DUDULLU - ÜSKÜDAR |
| 9Ş | Ş.ŞAHİNBEY - ÜSKÜDAR |

Kaynak: <http://www.iett.gov.tr/>, 10.10.2013

Her iki caddeyi kullanan bu kadar fazla otobüs hattının olması, duraklar arası mesafe ve otobüs ceplerinin uzunluğunun öneminin artmasına neden olmaktadır. Aksi takdirde otobüs yolunun özelliği kaybolmaktadır. Durak uzunlukları incelendiğinde mesafelerin yeterli olduğu görülmektedir.

Bu durumun trafiğin rahatlatmasına önemli derecede etki ettiği görülmektedir. Uygulamanın yapıldığı bölgelerde yerinde yapılan incelemede durak ceplerinin uzunluklarının yetersiz kaldığı ve otobüslerin bu cepleri kullanmadığı gözlemlenmiştir. Durak ceplerini kullanmayan otobüsler şekil 4. 79'de gösterilmiştir. Bir otobüsün uzunluğu 10 metre varsayıldığında, cebe üç otobüsün rahatlıkla girip çıkabilmesi için en az 70 metre olması gerektiği görülmüştür. Mevcut ceplerin uzunluğunun en az 70 metreye çıkarılması gerekmektedir.

Şekil 4. 79: Durak Cebini Kullanmayan Otobüs



4.7.2 Otobüs Yolu Uygulamasının Güvenlik Bakımından İncelenmesi

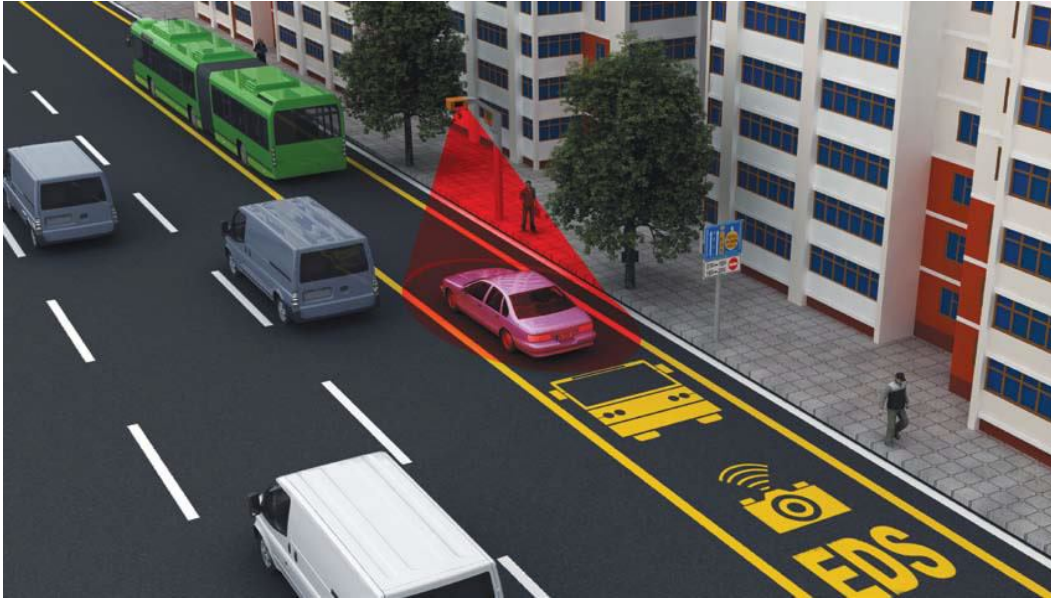
Otobüs yolu uygulamasının en önemli özelliği, yolun normal taşıt trafiğinden fiziksel engel veya özel boyalarla ayrılıp bağımsız bir şekilde çalışmasını sağlamaktır. İstanbul ilinde genellikle bu ayırım maliyeti düşük olduğundan dolayı boyalarla sağlanmaktadır. Ümraniye ilçesinde uygulama bölgesinde yapılan incelemede otobüs yolu uygulamasının 2 mm çift komponentli özel boyalarla yapıldığı görülmektedir. şekil 4. 80' de otobüs yolu şeridi gösterilmektedir.

Şekil 4. 80: Otobüs Yolunu Gösteren Yer Boyamaları



Trafiğin yoğun olduğu zirve saatlerde alınan UKOME kararı gereği uygulama başlayacak olup, bu saatler dışında diğer araçlara da serbest olacak şekilde uygulanmaktadır. Zirve saatler İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından belirlenmiştir. Taksi, dolmuş gibi toplu taşıma araçlarının da uygulama saatlerinde yolcu indirme ve bindirmeleri için otobüs yolunu kullanmalarına izin verilmiştir. Güzergâh boyunca otobüs yoluna bağlanan önemli cadde ve sokaklar ayrıntılı olarak değinilen trafik sayımlarına göre trafik ışıkları ve geometrik düzenlemelerle çözümlenmiştir. Güzergâh boyunca otobüs yoluna yerleştirilen kameralar (EDS) vasıta ile yolu ihlal eden araçlar denetlenmekte ve Karayolları Trafik Kanununa göre ceza yazılmaktadır. Otobüs yolunu denetleyen kameralar (EDS) şekil 4. 81 ve 4.82' de gösterilmektedir. Uygulamanın denetimi İstanbul Emniyet Müdürlüğüne yapılmaktadır.

Şekil 4. 81: Otobüs Yolunu Denetleyen Elektronik Denetleme Sistemi (EDS)



Kaynak: <http://www.isbak.com.tr/tr/icerik/elektronik-denetleme-sistemi>, 15.09.2013

Şekil 4. 82: Otobüs Yolunu Denetleyen Elektronik Denetleme Sistemi (EDS)



Uygulamanın yapıldığı caddeler, Ümraniye'nin en eski yerleşim yerleri olması, O-2 Karayolu ve E-5 Karayolu bağlantısının bu caddeden yapılması, yaya ve taşıt trafiğinin oldukça yoğun olmasına neden olmaktadır. Bu durum güvenlik açısından riskleri oldukça arttırmaktadır. Otobüs yolu boyunca;

- a. Güzergah boyunca otobüs şeridi üzerindeki parklanmalar
- b. Durak cebi dışındaki İspark tarafından işletilen araç park cepleri
- c. İnşaat yapımları
- d. Araç ve yayaların durulması gereken sarı ışıkta bile bir yerlere yetişebilmek amacıyla daha da hızlanıp geçmek istemeleri
- e. Güvenli sürüş eğitimi almamış otobüs, minibüs, ticari taksi ve diğer taşıtların şoförlerinin kuralsız olarak kullanmaları
- f. Yolcu indirme ve bindirmek için otobüslerin durak cebini kullanmamaları
- g. Otobüs yolunun fiziksel engelle ayrılmaması
- h. Otobüs yolunda ışıklı- ışiksiz tabela eksikleri gibi olumsuzlukların olması araç ve yayalar için ciddi güvenlik zaafiyetleri oluşturmaktadır.

Şekil 4.79, şekil 4.83, şekil 4.84’de yukarıda değinilen olumsuzluklar gösterilmektedir. Otobüs yolu uygulamasının önemi yolun ekspres olmasıdır. Yukarıda değinilen olumsuzluklar güvenlik zaafiyeti oluşturduğu gibi, yolun ekspres olma özelliğini de kaybettirmektedir.

Şekil 4. 83: Otobüs Yolu Üzerindeki Yanlış Parklanma



Şekil 4. 84: İnşaat Sahası Tarafından İhlal Edilen Otobüs Şeridi



Otobüs yolu uygulamasında otobüs şeridi diğer şeritlerle fiziksel engellerle ayrılmadığından dolayı, ışıklı-ışsız tabelalar, yer amblemleri ve şerit çizgileri önem kazanmaktadır. Uygulama boyunca işaretlemelerin yetersiz ve yıpranmış olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan şerit çizgileri ve yer amblemlerinin yer yer yıprandığı, neredeyse silindiği görülmüştür. Yolun altyapısal problemlerden ötürü asfalt tabakasının bozulduğu, gerekli tamiratların yapılmadığı görülmektedir. Bu durum işaret ve amblemlerin yer yer bozulmasına neden olduğu görülmektedir.

Otobüs yolu şeridinin tamamının boyanması yerine sadece çift komponentli sarı boya ile ayrılmıştır. Uygulamanın bu şekilde yapılmasının nedeni maliyetinin yüksek meblağlarda olmasına dayandığı düşünülmektedir.

Yapılan otobüs yolunun toplam uzunluğu 6 kilometredir. Uygulama boyunca toplamda 45 adet sembol çizilmiştir. Sembol sayısının ve çift komponentli boyanın kalitesinin artırılması gerekmektedir. Uygulama boyunca otobüs şeridinin tamamının boyanması ile güvenliğin artacağı ve daha çok dikkat çekeceği öngörülmektedir.

Kullanılan otobüs, ok ve EDS sembollerinin ışıklı tabelalarla güçlendirilmesi gerekmektedir. Bahsedilen boyama ve tabelaların artırılmasıyla araç ve otobüs sürücülerinin bilgilendirilmeleri sağlanmalıdır.

5. SONUÇ

Otobüs yolu uygulamaları, birçok ülkede toplu taşımada diğer sistemlere göre daha az maliyetli bir alternatif olarak uygulanmaktadır. Özellikle mega kentlerde trafik yoğunluğunun çözümünün toplu taşıma olduğu bilinen bir gerçektir. Yerel yöneticiler tarafından bu doğrultuda çalışmalar yapılmakta ve insanların özel araçları yerine bu sistemleri kullanması teşvik edilmektedir. Otobüs yolu uygulamalarına ülkemizde 1975 yıllarından itibaren geçilmeye başlanmış fakat uygulama devam ettirilmemiştir. Ancak günümüzde bu sistemler daha çok önem kazanmış ve bir çok şehirde sayıları arttırılmaya başlanmıştır. Fazla maliyetli ve uygulama zorluğu olan raylı sistemlere alternatif olarak, maliyeti az ve uygulaması basit olan otobüs yolu uygulamaları daha fazla yaygınlaştırılmalıdır.

Şehirlerde yaşayan insanların en verimli zamanları yolculukta geçmektedir. İnsanların en kısa zamanda ve güvenli bir şekilde gidecekleri yere ulaşmaları sağlanmalıdır. Bu nedenlerden dolayı otobüs yolu uygulamaları projelendirilirken, metrobüs ve raylı sistemlerle bir bütün olacak şekilde düşünülmelidir. Bu bağlamda incelenen Ümraniye Otobüs Yolunun kendi içinde kısmi çalıştığı ve herhangi bir sistemle bütünleştirilmediği görülmektedir. Sistemin metrobüs veya raylı sistemle bütünleşmesi, şüphesizki toplu taşımada yolcu sayısını arttıracaktır.

Ümraniye otobüs yolu uygulaması çalışmasına başlanırken vatandaşların uygulamadan habersiz olduğu gözlemlenmiş, yapılan çalışma ile ilgili bilgilendirme yapılmadığı anlaşılmıştır. Otobüs yolu uygulaması işletmeye alınca internet yoluyla bilgilendirme yapılmış, daha sonra sistemin önemini anlatacak, toplu ulaşımı özendirerek herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle vatandaşlar yeterli bilince ulaşamadıklarından otobüs yolu kurallarına riayet etmemektedirler.

Otobüs yolu uygulaması 2012 yılında hayata geçirildikten kısa bir süre sonra, Alemdağ Caddesi üzerinde başlayan metro çalışmasından dolayı işlevselliğini kaybetmiş ve şu anda aktif olarak kullanılmamaktadır. Alemdağ Caddesi üzerinde uygulama yer yer kullanılsa da yeteri kadar randıman alınamamaktadır. Bu nedenle, otobüs yolu uygulaması ile metronun bir bütün halinde projelendirilerek kısa süre içerisinde çalışmanın bitirilmesi gerekmektedir.

Uygulama yapılan güzergâh boyunca yapılan gözlemlerde; otobüslerin özellikle özel halk otobüslerinin (ÖHO) durak ceplerini kullanmadığı ve daha çok trafiğin tıkanmasına neden oldukları görülmektedir. Ayrıca durak ceplerinin giriş ve

çıkışlarında aşırı derecede düzensiz minibüs hareketleri görülmekte, bu durumun toplu ulaşımı ve trafiği olumsuz etkilediği görülmektedir. Esnaf ve Sanatkârlar Odaları işbirliği ve İETT bu konuda güvenli sürüş eğitimleri düzenlemeli ve bu sayede şoförler bilinçlendirilmelidir. Otobüs şoförlerinin otobüs yolu kurallarına riayet etmeleri ve vatandaşlara örnek olmaları sağlanmalıdır.

Otobüs yolunun geçtiği Alemdağ Caddesi Mithat Paşa Caddesi ve Sütçü İmam Caddelerinde trafik yoğunluğunun fazla olduğu, uygulamayı olumsuz etkileyebilecek kavşaklarda trafik sayımları yapılmıştır. Bu sayımlardan elde edilen veriler ve güzergâhta yapılan incelemelerde kavşakların mevcut durumlarının yetersiz kaldığı görülmektedir. Otobüs yolunu ve araç trafiğini düzenlemek, işlevselliğini ve güvenliğini arttırmak için hazırlanan öneri kavşak projelerinin bir an önce uygulanması gerekmektedir.

Uygulamada kural ihlallerini tespit etmek ve güvenliğini sağlamak için EDS kameraları kullanılmaktadır. Yapılan incelemelerde EDS kameralarının belli başlı kavşaklara yerleştirildiği diğer yerlerde bulunmadığı görülmektedir. Bu nedenle kural ihlallerinin çok fazla olduğu ve güvenliğin yeteri kadar sağlanmadığı görülmektedir. Güzergâh boyunca yeteri kadar EDS kameralarının koyulması hatta yolcu güvenliği için durak ceplerine de koyulması gerekmektedir. Polis memurlarının güzergâhın değişik noktalarında sürekli denetim yaparak, kesintisiz ulaşımın sağlanması gerekmektedir.

Otobüs yolu uygulamalarının diğer sistemlere göre daha az maliyetli olduğu ve alt yapı çalışmasını gerektirmediği bilinmektedir. Uygulamada şerit ayırıcı yol çizgileri, trafik tabelaları ve EDS kameraları yapılarak süreç tamamlanmıştır. Güzergâh boyunca; EDS kameralarının az olduğu, yol çizgilerinin yetersiz olduğu, alt yapı kazılarından dolayı süreklilik arz etmediği ve yer yer yıprandığı, trafik tabelalarının da dikkat çekici olmadığı görülmektedir. Şerit ayırıcı yol çizgilerinin yıpranan ve sökülen kısımlarının bakım onarımlarının yapılması gerekmektedir. Özellikle otobüs yolu şeridinin uygulama boyunca tamamını kapsayacak şekilde boyanmasının, hem daha güvenli olmasını sağlayıcı hem de insanların daha çok dikkatini çekeceği öngörülmektedir. Ayrıca ışıklı ışiksiz trafik tabelalarının da artırılması gerektiği görülmektedir.

Otobüs yolunun bulunduğu güzergâh nüfus yoğunluğundan dolayı yüksek trafik hacmine sahiptir. Otobüs durak ceplerinin dışında, İSPARK tarafından işletilen araç park cepleri mevcuttur. Bu ceplere park etmek için giren ve çıkan araçlar toplu

ulaşımı olumsuz etkilemekte ve sık sık trafik kazalarına sebep olmaktadır. Bu nedenle araç park cebi olarak kullanılan alanların otobüs yoluna katılması ve otobüs yolunun fiziki engellerle mevcut trafikten ayrılması sağlanmalıdır. Bu sayede hem trafik güvenliğinin, hem de toplu ulaşıma olan rağbetin artacağı düşünülmektedir.

Bilindiği üzere toplu taşıma; raylı sistemler, otobüsler, dolmuşlar ve ticari taksilerle sağlanmaktadır. Otobüs yolu uygulamasını taksi ve dolmuşların da kullanmasına izin verilmiştir. Taksi ve dolmuşlar için ayrı durak cepleri tasarlanmamıştır. Özellikle dolmuşlar durak cebinin giriş ve çıkışında yolcu indirme bindirme yapmaktadır, bu durum otobüslerin gereğinden fazla beklemesine, trafiğin tıkanmasına ve kazalara sebebiyet vermektedir. Düzensiz dolmuş hareketlerinin denetim altına alınması, gerekli cezai müeyyidelerin uygulanması gerekmektedir.

Otobüs yolu uygulamasında, güzergâh boyunca düzensiz park etmeye çok sık rastlanmaktadır. Her iki caddede kargo şirketlerinin araçları, market, bakkal, mağazalara gelen müşterilerin araçları ve banka araçları için çözümler geliştirilmelidir. Yapılan gözlemlerde kapalı otoparkların yetersiz olduğu, uygun yerlerde kapalı otoparkların yapılması ile bir an önce düzensiz park etmenin önüne geçileceği düşünülmektedir.

Ümraniye'deki otobüs yolu uygulaması zirve saatlerle sınırlandırılmıştır. Otobüs yolu şeridi mevcut trafikten fiziksel engellerle ayrılmamıştır. Bu durum, hem güvenlik risklerini arttırmakta hem de otobüs yolunun özel araçlar tarafından ihlal edilmesine neden olmaktadır. Fiziksel engellerle otobüs şeridinin mevcut yoldan ayrılması ile hem güvenlik sağlanmış olacak hem de ihlallerin önüne geçilecektir.

Otobüs yolu uygulaması yoğun trafikte ulaşımın hızlı ve güvenli bir şekilde sağlanmasında önemli bir yere sahiptir. Otobüs yolu uygulamasında, maliyetten kaçınılmadan yapılacak iyileştirmeler ve denetimlerle işlevselliğinin artırılması sağlanmalıdır. Bu durum çok yoğun olan Ümraniye trafiğinin çözülmesinde en büyük alternatiftir. Otobüs yolu uygulamasında hiçbir konuda taviz verilmeden herkes üzerine düşen görevi yapmalıdır. Bu sayede otobüs yolu, raylı sisteme maliyetsiz alternatif olacak ve toplu taşıma özendirilecektir.

KAYNAKÇA

Kitaplar

NATO Comitee on The Challenges of Modern Society, CCMS Report No 45 (1976). *Bus Priority Systems*, TRRL

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD (2007). *Design, Operation, and Safety of At-Grade Crossings of Exclusive Busways*

City of Winnipeg Transit Department (2004) *Busway Planning and Design Manual*

Sürelî Yayınlar

Mark A. Miller (2009). *Bus Lanes/Bus Rapid Transit Systems on Highways: Review of the Literature*

Y. Müh. Berrin Kıbrıslı (1989) *Kent İçi Ulaşımında otobüs Öncelikli Sistemler ve İstanbul' da Taksim – Zincirlikuyu Otobüs Yoluna Model Uygulaması*

Şehir Plancı Övünç Yılmaz (2007) *İzmit Kent Merkezi Otobüs Durak Standartlarının İrdelenmesi*

Mimar Ural Aba (1983) *Öncelikli Yol Sistemleri ve İstanbul İçin Bir Öneri*

ALPÖGE, A. (1978) “*Tünel – Zincirlikuyu Otobüs Yolu Projesi*” Ankara Belediyesi EGO Genel Müdürlüğü, Toplu Taşıma Kongresi, Ankara

ORHON, O. (1980) “*Taksim – Zincirlikuyu Otobüs Yolu*” Şehircilik Enstitüsü Dergisi 17, İTÜ Mimarlık Fakültesi

Nicolae Duduta, Claudia Adriazola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau (2011) “*Traffic Safety on Bus Corridors Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes*”

Diğer Yayınlar

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sayımı ve Kavşak Analizleri, 2012

A. Koçyiğit K. Altunbey (2011) “*Belediyelerin Kentsel Değişim Süreci Ümraniye Örneği*”

Ulaşım Kordinasyon Merkezi Kararı,

<http://ulasim.ibb.gov.tr/KararArsivi/UKOME/2010/UKOME-2010-6.pdf>, 22.09.2013

<http://wownturkey.com/forum/viewtopic.php?t=97852>, 15.09.2013

<http://www.isbak.com.tr/tr/icerik/elektronik-denetleme-sistemi>, 15.09.2013

Ümraniye Belediyesi, 2013

<http://wownturkey.com/forum/viewtopic.php?t=24166>, 15.09.2013

İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı Ulaşım Koordinasyon Merkezi

<http://www.iETT.gov.tr/>, 10.10.2013

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Kasım ALTUNBEY
Doğum Yeri ve Yılı : Kale/ MALATYA 1977
Yabancı Dili : İngilizce
İlk Öğretim : Salkımlı Köyü İlkokulu/ İlköğretim (Kale/Malatya)
Orta Öğretim-Lise : İzollu Lisesi/ Ortaokul - Lise (Kale/Malatya)
Lisans : Fırat Üniversitesi – İnşaat Mühendisliği

Çalışma Hayatı :

İstanbul Ümraniye Belediyesi / İSTANBUL (2005- Halen çalışmaktayım)

Ulaşım Hizmetleri Müdürlüğü – Ulaşım Planlama ve Trafik Şefi

Fen İşleri Müdürlüğü – Fen İşleri Müd. Yrd.

Kiptaş A.Ş.

Yapı Denetim Firmaları

Torunlar GMYO.