

KENTİÇİ ULAŞIMINDA OTOBÜS ÖNCELİKLİ SİSTEMLER VE İSTANBUL'DA

TAKSİM - ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLUNA MODEL UYGULAMASI

DOKTORA TEZİ

Y.Müh. Berrin KIBRISLI

T. C.

Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 29 Aralık 1988

Tezin Savunulduğu Tarih : 10 Mayıs 1989

Tez Danışmanı : Prof.Dr. Ahmet KESKİN

Diğer Jüri Üyeleri : Prof.Dr. Vedia DÜKMECİ

Prof.Dr. Haluk GERÇEK

Ö N S Ö Z

Bu çalışmanın hazırlanmasında sürekli ilgi ve desteklerini gördüğüm Sayın Hocam Prof.Dr. Ahmet Keskin'e,

Tezin değerlendirilmesinde büyük yardımlarını gördüğüm Sayın Prof.Dr. Nadir Yayla ve Sayın Doç.Dr. Ergun Gedizlioğlu'na,

Tez çalışmalarında kullanılan verilerin sağlanmasında yardımcı olan IRTC, İstanbul Rail Tunnel Consultant Servisine,

Tezin hazırlanmasında sürekli desteklerini gördüğüm İETT Genel Müdürlüğü Etüd, Plan, Proje Dairesi ve Taşıtlar Dairesindeki arkadaşlarıma,

en derin teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

NOTASYON LİSTESİ -----	vii
ŞEKİL LİSTESİ -----	viii
TABLO LİSTESİ -----	x
ÖZET -----	xiv
SUMMARY -----	xv
BÖLÜM 1. GİRİŞ -----	1
BÖLÜM 2. OTOBÜSLER İÇİN ÖNCELİKLİ SİSTEMLER -----	3
2.1. GİRİŞ -----	3
2.2. OTOBÜSLER İÇİN ÖNCELİKLİ SİSTEM UYGULAMASININ GELİŞİMİ -----	4
2.3. OTOBÜS ÖNCELİKLİ SİSTEMLERİN HEDEFLERİ ----	5
2.4. OTOBÜSLER İÇİN KULLANILMAKTA OLAN ÖNCELİK TÜRLERİ -----	7
2.4.1. Fiziksel Özellikler -----	7
2.4.2. İşletme Öncelikleri -----	8
2.4.3. Hukuksal Öncelikler -----	10
2.5. OTOBÜSLER İÇİN KULLANILAN ÖNCELİK TÜRÜ UYGULAMALARI -----	10
2.5.1. Trafik Akımı ile Aynı Yöndeki Otobüs Şeritleri -----	10
2.5.2. Trafik Akımına Ters Yöndeki Otobüs Şeritleri -----	15
2.5.3. Otobüse Ayrılan Caddeler -----	17
2.5.4. Otobüs Yolları -----	19
2.5.5. Ekspres Yollara Otobüs Şeridi -----	20
2.5.6. Türkiye'deki Otobüs Yolu Uygulamaları	22
2.5.6.1. Ankara Otobüs Yolu Uygulaması --	22
2.5.6.2. İstanbul Otobüs Yolu Uygulaması-	25
BÖLÜM 3. İSTANBUL KENTİÇİ ULAŞIMI VE İETT TOPLUTAŞIMASI	28
3.1. İSTANBUL KENTİÇİ ULAŞIMININ TÜRKİYE KAPSAMINDAKİ YERİ -----	28
3.2. İSTANBUL KENTİNDE YOLCU TAŞIMA İŞLEVİ -----	30

3.3. KARAYOLU TAŞIMA SİSTEMLERİ İÇİNDE İETT TOPLUTAŞIMACILIĞININ YERİ -----	32
BÖLÜM 4. TAKSİM - ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLU -----	35
4.1. OTOBÜS YOLUNUN KONUMU -----	35
4.2. OTOBÜS YOLU UYGULAMA ÖNCESİ ÇALIŞMALARI ----	35
4.3. TAKSİM - ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLU UYGULAMASINDAKİ TEMEL AMAÇLAR -----	36
4.4. TAKSİM-ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLU UYGULAMASI	39
4.4.1. Projenin Fiziksel Özellikleri -----	39
4.4.2. Projenin Uygulanmasında İETT İşletmesi -----	40
4.5. TAKSİM OTOBÜS YOLU DEĞERLENDİRMESİ -----	41
4.5.1. İETT İşletme Verileri -----	42
4.5.2. Otobüs Yolu Uygulama Öncesi ve Sonrasının Değerlendirmesi -----	48
4.6. OTOBÜS YOLU UYGULAMA SONUÇLARI -----	49
BÖLÜM 5. TAKSİM-ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLU İÇİN MATEMATİK MODEL ARAŞTIRMASI -----	52
5.1. TRAFİK AKIMININ KARAKTERİSTİKLERİ -----	52
5.1.1. Hız - Yoğunluk Modelleri -----	53
5.1.1.1. Greenshield Doğrusal Hız-Yoğunluk Modeli -----	53
5.1.1.2. Logaritmik Hız-Yoğunluk Modelleri -----	56
5.1.2. Genelleştirilmiş Tek-Rejimli Hız-Yoğunluk Modelleri -----	58
5.1.3. Hacim-Yoğunluk Modelleri -----	58
5.1.3.1. Parabolik Hacim-Yoğunluk Modeli--	58
5.1.3.2. Logaritmik Hacim-Yoğunluk Modeli-	59
5.1.4. Hız- Hacim Modelleri -----	60
5.2. TAKSİM-ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLUNDA TRAFİK AKIMINA MATEMATİK MODEL ARAŞTIRMASI -----	60
5.2.1. Matematik Model -----	60
5.2.2. Uygulanan Modelde Kullanılan Veriler-	60
5.2.3. Matematik Model Araştırması -----	62
5.2.3.1. Otobüs Yolu Kuzey Yönü Taksim Kesiti -----	63
5.2.3.2. Otobüs Yolu Kuzey Yönü Şişli Kesiti -----	65
5.2.3.3. Otobüs Yolu Kuzey Yönü Zincirlikuyu Kesiti -----	69
5.2.3.4. Otobüs Yolu Güney Yönü Taksim Kesiti -----	70

5.2.3.5. Otobüs Yolu Güney Yönü	
Şişli Kesiti -----	73
5.2.3.6. Otobüs Yolu Güney Yönü	
Zincirlikuyu Kesiti -----	76
5.2.3.7. Otobüs Yolu Kuzey Yönü -----	79
5.2.3.8. Otobüs Yolu Güney Yönü -----	81
5.2.3.9. Model Sonuçları -----	83
5.3. MODEL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ -----	86
5.3.1. Otobüs Hacmi - Hizmet Seviyesi	
Bağıntısı -----	86
5.3.2. Yolcu Kapasitesi - Hizmet Seviyesi	
İlişkisi -----	88
5.3.3. Otobüs Yolunun Zirve-Saat Faktörü	
Yönünden İncelenmesi -----	89
BÖLÜM 6. TAKSİM-ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLUNUN İŞLETME	
VE EKONOMİK YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ -----	92
6.1. OTOBÜS YOLUNUN İŞLETME YÖNÜNDEN	
DEĞERLENDİRİLMESİ -----	92
6.1.1. Otobüs Yolunda, Otobüs Sayılarındaki	
Artış -----	92
6.1.2. Otobüs Yolunda, Hat Sayılarındaki	
Artış -----	93
6.2. OTOBÜS YOLUNUN İŞLETME GİDERLERİ YÖNÜNDEN	
DEĞERLENDİRİLMESİ -----	96
6.2.1. Sabit İşletme Masrafları -----	96
6.2.2. Seyir Masrafları -----	97
6.2.2.1. Yakıt Tüketimi -----	98
6.2.2.2. Diğer Masraflar -----	102
6.3. TAKSİM-ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLUNUN EKONOMİK	
DEĞERLENDİRİLMESİ -----	103
6.3.1. Otobüs Yolundaki Hızlarda Oluşan	
Azalmalar -----	103
6.3.2. Otobüs Yolunda Durak ve Kavşaklarda	
Oluşan Bekleme Süreleri -----	105
6.3.3. İETT Taşıt İşletme Giderlerinin	
Analizi -----	106
BÖLÜM 7. TAKSİM-ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLUNUN VERİMİNİ	
ARTTIRACAK ÇÖZÜM ÖNERİLERİ -----	109
7.1. YENİ HAT DÜZENLEMESİ ÖNERİSİ -----	109
7.1.1. Transfer Merkezi Oluşturulması -----	109
7.1.1.1. Zincirlikuyu Transfer Merkezi ----	110
7.1.1.2. Mecidiyeköy Transfer Merkezi ----	111
7.1.1.3. Kurtuluş, Feriköy ve Maçka Alt	
Merkezleri -----	112

7.1.2.	Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolunu Kullanacak Olan Yeni Hatların Güzergahlarının Belirlenmesi -----	113
7.1.3.	Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolunu Kullanacak Yeni Hatlara Otobüs Atanması -----	115
7.2.	TAKSİM-ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLUNUN FİZİKSEL İYİLEŞTİRİLMESİ -----	117
7.2.1.	Fiziksel iyileştirme Tedbirleri -----	117
7.2.2.	Fiziksel iyileştirme İçin Bir Öneri--	117
7.2.3.	İstanbul Toplu Taşımacılığında Otobüs Yollarının Geliştirilmesi ----	119
7.3.	OTOBÜS YOLLARININ VERİMLİ İŞLETİMİNİ SAĞLAYACAK UYGULAMALAR -----	120
7.3.1.	Otobüs Konvoyu veya COMONOR Sistemi--	121
7.3.2.	Ekspres Gövde Hattı -----	122
7.3.3.	Bölge Otobüs İşletmeciliği -----	123
7.4.	RAYLI SİSTEM ÖNERİSİ -----	124
7.4.1.	Raylı Sisteme Geçiş -----	124
7.4.2.	İstanbul'da Metro İle İlgili Girişimler -----	126
7.4.3.	Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolunda Raylı Sisteme Geçiş Önerisi -----	128
7.4.4.	İstanbul Hafif Metro Sistemi -----	131
BÖLÜM 8.	SONUÇLAR -----	133
KAYNAKLAR	-----	136
EKLER	-----	139
ÖZGEÇMİŞ	-----	183

NOTASYON LİSTESİ

q	: hacım
k	: yoğunluk
u	: hız
q_m	: maksimum hacim
k_m	: maksimum hacimdeki yoğunluk
u_m	: maksimum hacimdeki hız
u_f	: serbest akım hızı
k_j	: tıkanma yoğunluğu
PHV	: zirve-saat faktörü
HV	: zirve-saat hacmi
m	: metre
km	: kilometre
km ²	: kilometrekare
Sn	: saniye
d.	: dakika
sa	: saat
ha	: hektar
db	: desibel
Kcal	: kilokalori
km/sa	: kilometre/saat
lt/km	: litre/kilometre
araç/sa	: araç/saat
araç/km	: araç/kilometre
otb/sa	: otobüs/saat
otb/km	: otobüs/kilometre
taşıt-km	: taşıt-kilometre
yolcu-km	: yolcu-kilometre
Dolu.	: doluluk

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 4.1.	Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu -----	37
Şekil 4.2.	Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Araç Başına Yolcu Değerlendirmesi-----	44
Şekil 4.3.	Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Araç Başına Hasılat Değerlendirmesi-----	45
Şekil 4.4.	Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Toplam Yolcu Değerlendirmesi -----	46
Şekil 4.5.	Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Otobüs Sayısı (6 Mart-15 Mart 1979)-----	50
Şekil 4.6.	Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Otobüs Sayısı (9 Mart - 16 Mart 1979)-----	51
Şekil 5.1.	Hız, Hacim ve Yoğunluk Bağlantısı -----	53
Şekil 5.2.	Doğrusal Hız-Yoğunluk Modeli -----	57
Şekil 5.3.	Trafik Akım Modelleri Eğrileri -----	61
Şekil 5.4.	Taksim Kesiti Kuzey Yönü, Hız, Hacim, Yoğunluk Eğrileri -----	66
Şekil 5.5.	Şişli Kesiti Kuzey Yönü Hız, Hacim, Yoğunluk Eğrileri -----	68
Şekil 5.6.	Zincirlikuyu Kesiti Kuzey Yönü Hız, Hacim, Yoğunluk Eğrileri -----	71
Şekil 5.7.	Taksim Kesiti Güney Yönü Hız, Hacim, Yoğunluk Eğrileri -----	74
Şekil 5.8.	Şişli Kesiti Güney Yönü Hız, Hacim, Yoğunluk Eğrileri -----	77
Şekil 5.9.	Zincirlikuyu Kesiti Güney Yönü Hız, Hacim, Yoğunluk Eğrileri -----	80
Şekil 5.10.	Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Kuzey Yönü Hız, Hacim, Yoğunluk Eğrileri -----	82
Şekil 5.11.	Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Güney Yönü Hız, Hacim, Yoğunluk Eğrileri -----	84
Şekil 6.1.	İşletme Hızı İle İşletme Gideri Bağlantısı-	99
Şekil 6.2.	Yakıt Tüketimi İle Durak Mesafesi Bağlantısı	101

Şekil 6.3.	Yakıt Tüketimi İle Sabit Hız Bağıntısı---	101
Şekil 6.4.	İETT Taşıt Giderleri-----	108
Şekil 7.1.	Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Yeni Hat Düzenlemesi -----	114
Şekil 7.2.	Otobüs Konvoy Sistemi -----	121
Şekil 7.3.	Ekspres Gövde Hattı -----	123
Şekil 7.4.	Bölge Otobüs İşletmeciliği -----	124



TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1. Otobüs Şeritlerinde Ticari Hız -----	12
Tablo 2.2. Trafik Akımı İle Aynı Yöndeki Otobüs Şeritleri Örnekleri -----	13
Tablo 2.3. Trafik Akımına Ters Yöndeki Otobüs Şeritleri Örnekleri -----	16
Tablo 2.4. Amerika Birleşik Devletlerindeki Ekspres Yollardaki Öncelikler -----	23
Tablo 2.5. Ankara'da Uygulanan Otobüs Yolunun Karşılaştırılması -----	26
Tablo 2.6. Ankara Otobüs Yolunun Kapasitesi -----	27
Tablo 3.1. İstanbul'da Yolcu Taşımasının Taşıt Cinslerine Göre Dağılımı -----	30
Tablo 4.1. Otobüs Yolu Uygulama Öncesi Taşıt ve Yolcu Değerleri -----	35
Tablo 4.2. Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolunun Hizmete Açılması Nedeniyle Uygulanan Yeni Hat Programı -----	41
Tablo 4.3. Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Uygulamasından Sonra İşletme Verileri Değişimi -----	47
Tablo 4.4. Otobüs Yolu Uygulama Değerlendirmesi -----	48
Tablo 5.1. Taksim Kesiti Verileri Kuzey Yönü -----	64
Tablo 5.2. Şişli Kesiti Verileri Kuzey Yönü -----	65
Tablo 5.3. Zincirlikuyu Kesiti Verileri Kuzey Yönü----	69
Tablo 5.4. Taksim Kesiti Verileri Güney Yönü -----	72
Tablo 5.5. Şişli Kesiti Verileri Güney Yönü -----	75
Tablo 5.6. Zincirlikuyu Kesiti Verileri Güney Yönü----	76
Tablo 5.7. Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Model Neticeleri -----	85
Tablo 5.8. Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Kapasite-Hacim Karşılaştırması -----	86

Tablo 5.9.	Otobüs Yolları Hizmet Seviyesi -----	86
Tablo 5.10.	Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Hizmet Seviyesi -----	88
Tablo 5.11.	Otobüs Yolları Yolcu Hizmet Seviyesi-----	89
Tablo 5.12.	Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Yolcu Hizmet Seviyesi -----	90
Tablo 6.1.	Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Kuzey Yönü Yıllara Göre Otobüs ve Hat Dağılımı--	94
Tablo 6.2.	Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Güney Yönü Yıllara Göre Otobüs ve Hat Dağılımı--	95
Tablo 6.3.	İşletme Giderleri - Hız Bağıntısı -----	98
Tablo 6.4.	Otobüs ve Otomobil Akaryakıt Tüketimleri--	98
Tablo 6.5.	Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolunda Yıllara Göre Hız Değişimi -----	104
Tablo 6.6.	Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolundaki Durak ve Kavşaklardaki Bekleme Süreleri---	105
Tablo 7.1.	Otobüs Yolu Yeni Hat Düzenlemesinde Maksimum Araç Sayısı-----	115
Tablo 7.2.	Ulaştırma Türlerinin Karşılaştırılması----	125
Tablo 7.3.	Değişik Özellikleri Açısından Ulaştırma Sistemleri -----	125
Tablo 7.4.	Ana Yolcu Taşıma Koridorları İçin Tavsiye Olunan Toplutaşım Türleri -----	129
Tablo 7.5.	Metro Halinde Ulaşım Zaman Kazançları ----	130

EK TABLO LİSTESİ

Ek Tablo A1.	Otobüs Sayım Değerleri (I. Gün: 18 Nisan 1985) -----	140
Ek Tablo A2.	Otobüs Sayım Değerleri (II. Gün: 16 Mayıs 1985)-----	141
Ek Tablo B1.	İETT 1985 Kış Dönemi Araç Dağılımı Taksim Kesiti - Kuzey Yönü -----	142
Ek Tablo B2.	İETT 1985 Kış Dönemi Araç Dağılımı Şişli Kesiti - Kuzey Yönü -----	143
Ek Tablo B3.	İETT 1985 Kış Dönemi Araç Dağılımı Zincirlikuyu Kesiti - Kuzey Yönü -----	144

Ek Tablo B4.	İETT 1985 Kış Dönemi Araç Dağılımı Taksim Kesiti - Güney Yönü -----	145
Ek Tablo B5.	İETT 1985 Kış Dönemi Araç Dağılımı Şişli Kesiti - Güney Yönü -----	146
Ek Tablo B6.	İETT 1985 Kış Dönemi Araç Dağılımı Zincirlikuyu Kesiti - Güney Yönü -----	147
Ek Tablo C1.	Otobüs Seyahat Süreleri Değerleri Otobüs Yolu Kuzey Yönü (I. Gün: 18 Nisan 1985)-----	148
Ek Tablo C2.	Otobüs Seyahat Süresi Değerleri Otobüs Yolu Güney Kesiti (I. Gün: 18 Nisan 1985)-----	149
Ek Tablo C3.	Otobüs Seyahat Süresi Değerleri Otobüs Yolu Kuzey Yönü (II. Gün: 16 Mayıs 1985)-----	150
Ek Tablo C4.	Otobüs Seyahat Süresi Değerleri Otobüs Yolu Güney Yönü (II. Gün: 16 Mayıs 1985)-----	151
Ek Tablo D1.	Modelde Kullanılan Veri Tablosu Taksim - Kuzey Yönü -----	152
Ek Tablo D2.	Modelde Kullanılan Veri Tablosu Şişli - Kuzey Yönü -----	153
Ek Tablo D3.	Modelde Kullanılan Veri Tablosu Zincirlikuyu - Kuzey Yönü -----	154
Ek Tablo D4.	Modelde Kullanılan Veri Tablosu Taksim - Güney Yönü -----	155
Ek Tablo D5.	Modelde Kullanılan Veri Tablosu Şişli - Güney Yönü -----	156
Ek Tablo D6.	Modelde Kullanılan Veri Tablosu Zincirlikuyu - Güney Yönü-----	157
Ek Tablo E1.	Zirve - Saat Faktörü Otobüs Yolu - Kuzey Yönü -----	158
Ek Tablo E2.	Zirve - Saat Faktörü Otobüs Yolu - Güney Yönü -----	159
Ek Tablo F1.	İETT 1979 Kış Dönemi Araç Dağılımı Taksim Kesiti - Kuzey Yönü -----	160
Ek Tablo F2.	İETT 1979 Kış Dönemi Araç Dağılımı Şişli Kesiti - Kuzey Yönü -----	161
Ek Tablo F3.	İETT 1979 Kış Dönemi Araç Dağılımı Zincirlikuyu Kesiti - Kuzey Yönü -----	162

Ek Tablo F4.	İETT 1979 Kış Dönemi Araç Dağılımı Taksim Kesiti - Güney Yönü -----	163
Ek Tablo F5.	İETT 1979 Kış Dönemi Araç Dağılımı Şişli Kesiti - Güney Yönü -----	164
Ek Tablo F6.	İETT 1979 Kış Dönemi Araç Dağılımı Zincirlikuyu Kesiti - Güney Yönü -----	165
Ek Tablo G1.	İETT 1982 Kış Dönemi Araç Dağılımı Taksim Kesiti - Kuzey Yönü -----	166
Ek Tablo G2.	İETT 1982 Kış Dönemi Araç Dağılımı Şişli Kesiti - Kuzey Yönü -----	167
Ek Tablo G3.	İETT 1982 Kış Dönemi Araç Dağılımı Zincirlikuyu Kesiti - Kuzey Yönü -----	168
Ek Tablo G4.	İETT 1982 Kış Dönemi Araç Dağılımı Taksim Kesiti - Güney Yönü -----	169
Ek Tablo G5.	İETT 1982 Kış Dönemi Araç Dağılımı Şişli Kesiti - Güney Yönü -----	170
Ek Tablo G6.	İETT 1982 Kış Dönemi Araç Dağılımı Zincirlikuyu Kesiti - Güney Yönü -----	171
Ek Tablo H1.	İETT 1987 Kış Dönemi Araç Dağılımı Taksim Kesiti - Kuzey Yönü -----	172
Ek Tablo H2.	İETT 1987 Kış Dönemi Araç Dağılımı Şişli Kesiti - Kuzey Yönü -----	174
Ek Tablo H3.	İETT 1987 Kış Dönemi Araç Dağılımı Zincirlikuyu Kesiti - Kuzey Yönü -----	176
Ek Tablo H4.	İETT 1987 Kış Dönemi Araç Dağılımı Taksim Kesiti - Güney Yönü -----	177
Ek Tablo H5.	İETT 1987 Kış Dönemi Araç Dağılımı Şişli Kesiti - Güney Yönü -----	179
Ek Tablo H6.	İETT 1987 Kış Dönemi Araç Dağılımı Zincirlikuyu Kesiti - Güney Yönü -----	181
Ek Tablo I.	Yeni Hat Numaraları -----	182

Ö Z E T

Ellili yıllarda başlayan sanayileşme ve yetmişli yıllardaki petrol krizi ulaşım sorunlarını ve toplu taşıma kullanımını ön plana getirmiştir. Otobüslere karma trafikli yollarda öncelik verilmesi veya özel yol tahsisı sonucunda hızlı, etkin, ekonomik bir toplu taşıma hizmeti gerçekleştirilirken yolculuk modunun bir ölçüde özel araçtan otobüse geçmeside sağlanmaktadır. Ayrıca otobüs yolu projelerinde ekonomik verimliliğin esas alınması yanı sıra yol güzergahları çevresinde, kentsel alanlarda daha iyi çevre koşulları sağlanmaktadır.

1979 yılında İstanbul'da Taksim-Zincirlikuyu güzergahında otobüs yolu uygulamasına geçilerek, işletmenin sefer sayısında, katedilen kilometrede, taşınan yolcu sayısında ve gelirinde artış sağlanmıştır. Ancak daha sonra otobüs yolundaki hat ve araç sayısının arttırılması sonucunda yolun kapasitesinin üzerinde çalıştığı uygulanan matematik model ile tesbit edilmiştir.

Bu çalışmada yolun daha ekonomik ve daha etkin işletiminin tekrar sağlanması ve hizmet seviyesinin yükseltilmesi için bir dizi işletme değişikliği ile fiziksel düzenlemeler önerilmektedir. Önerilerin getireceği yararlar çalışmada gösterilmiştir. Ancak bu koridorda hızlı ve verimli ve yolcu artışına yanıt verecek köklü çözüm, raylı sisteme geçiş olmaktadır.

S U M M A R Y

BUS PRIORITY SYSTEMS IN URBAN TRANSPORTATION AND APPLICATION OF A MODEL STUDY TO TAKSİM-ZİNCİRLİKUYU BUS LANE IN ISTANBUL

This study mainly discusses urban transportation problems, solutions through bus priority measures and analyses Taksim-Zincirlikuyu bus lane in Istanbul Metropolitan Area. The dissertation includes an introductory, six main chapters and conclusions.

As an introductory, the first chapter discusses the importance of transport problems. The two main factors that cause transportation problems are the industrialization process and widely usage of the private cars in the city centers. Rapid population growth, physical expansion of cities and the fact that fuel reserves will be exhausted at the end of the century makes this problem more vital. The traffic congestion that occurs in the morning and evening peak hours creates many problems such as; time loss, excess fuel consumption, air, noise pollution, accidents, work power loss and others.

The petroleum crisis in seventies and the shortage of fuel caused public transportation gain importance over private car usage. In most of the developing countries many measures are taken in order to meet the high demand of urban transport. In order to increase the productivity of transportation systems, transit priority measures are taken. Buses carry more people than other vehicles in the use of road space and efficiency of the transportation system in a city can be improved just by giving priority to buses over other vehicles. Using the transit measures increases the speed of buses, trips, passengers carried and decreases fuel consumption thus produces net economic benefit. Also when the transit services improved by usage of transit priority then private car owners tend to use public transport services and that is beneficial in energy conservation. At the same time some environmental improvements, in areas where transit measures are taken, is used in order to make urban areas more pleasant.

In the second chapter the aim and types of bus priority systems are defined in detail. The increased usage of private cars, decentralization of industry and suburbanization decreased the efficient use of bus travel. The usage of private cars caused congestion thus slowed down the bus

services. In order to improve the public transport services some measures are taken which covers the application of priority measures to buses over other vehicles. The priority measures can be classified under three main items; physical, operational and legal. The physical priority gives separate lanes to buses where the traffic congestion is high. Most common types are; with-flow bus lanes, contra-flow bus lanes, reserved lanes on freeways, busways. The operational priority measures cover the priority given to buses in mixed flow conditions. Some applications for this type are; turning priority to buses at intersections, separate islands for bus stops, priority at traffic signals. The legal priority measures cover, to give priority to buses leaving the bus stop in entering the mixed traffic, to put parking prohibition at bus stops. The most commonly used bus priority schemes are discussed in detail. With-flow bus lanes are the most common transit priority techniques. These are the lanes reserved for buses travelling in the same direction as the general traffic. Contra-flow bus lanes are the lanes for buses to travel in the opposite direction to that of the normal traffic. Reserved bus lanes on freeways are used for transit and other highoccupancy vehicles. Bus-only streets are restricted to the use of pedestrians and public transport vehicles, they are also called transit mall. Limited classes of other traffic such as bicycles, emergency vehicles can use these streets. Priority at traffic signals are applied to give priority to transit vehicles and to reduce the delays that occur at the traffic signals. The main aims of bus priority systems are to give better operating conditions for buses and to provide better service to passengers. The movement of people is considered as a primary aim in urban transport planning.

The economic effects of bus priority schemes can be stated as; changes in walking, waiting and riding times of passengers, changes in travel-times of non-priority vehicles, changes in bus operating costs, changes in number of accidents. The social and environmental effects are; effect on modal-split, fuel conservation, changes in atmospheric pollution and in noise levels. Thus priority measures free the buses from the effects of congestion and provides efficient services. In economic terms because of high speeds attained, savings in passenger time and operating costs are established. Also by changing the modal split in favour of public transport energy conservation can be provided, environmental improvements are made around the priority schemes and a better image of public transport is attained among the users of bus services.

In third chapter urban transportation in Istanbul Metropolitan Area and IETT General Directorate's public transportation services are discussed. As in many developing countries the industrialization process brought with itself the urbanization problem in Turkey after year 1950. There

exists great population increase in Istanbul. The population of the city's central core (CBD) expanded, accordingly the population of suburbs grew rapidly and still growing. Istanbul is being the biggest city of Turkey has population over 6 million and it increases 200.000 - 250.000 every year. As in other big metropolises Istanbul faces with urbanization and transportation problems. The main roads in the city are narrow and the secondary roads are limited. Since Istanbul is a historical city it is very difficult to open new roads. The inadequacy of local public transport systems brought forward paratransit services. These community cars together with high usage of private cars create traffic jams in the narrow streets of the city.

In 1985, Istanbul's share of transport modes in carrying passengers can be given as; private car 17.40 %, taxi 6.59 %, shared-taxi (dolmuş) 2.59 %, İETT 23.13 %, blue-buses 11.22 %, minibus 25.18 %, other 0.90 %, suburban railway 5.92 % and maritime lines 6.07 %.

İETT General Directorate performs public transport services in Istanbul Metropolitan Area covering 2500 km². Many measures have been taken for efficient mass transportation in city such as buying new buses, to put money-box system, usage of monthly travel card, to put express services.

In the fourth chapter, Taksim-Zincirlikuyu bus lane which is the first bus lane application in Istanbul is discussed. There exists mixed type of vehicles having different operation characteristics for transportation purpose in the city. Since buses share same roads with paratransit and private vehicles, their commercial speeds are very low. This extends the bus trips, decreasing the number of trips that can be attained during the day, thus decreases number of passengers carried and income of the operation. Taksim-Zincirlikuyu is an arterial road in central business district area where the traffic congestion on the route increased continuously and buses traveled with speed of 6 km/h forming long queues. In order to provide effective and economic bus services a bus lane of 5 km long was opened in 1979. The bus lane begins at Taksim and through Elmadağ, Harbiye, Osmanbey, Şişli, Mecidiyeköy, ends at Zincirlikuyu. İETT made some route changes, new bus-stop locations, formed Mecidiyeköy as a transfer center for this bus priority application. Many positive results of bus lane system were achieved mainly; in a very congested zone the buses could travel effectively, the operational speed of buses were increased, fuel consumption was reduced, number of passengers carried were increased, income of bus services were increased, a new transfer center at Mecidiyeköy lessens the congestion of Taksim. After a month of its opening the passengers carried was increased by 27 % and income increased by 28 %, on the 62 routes which used Taksim-Zincirlikuyu bus lane.

The number of passengers carried on Taksim-Zincirlikuyu route was 4000 passenger/h before the application of bus lane system, this number increased to 6000 passengers after the application. The buses took the route in 50 minutes, shared-taxi (dolmuş) in 20 minutes, private cars in 18 minutes after the application of the bus lane system this values were 20 minutes for buses, 15 minutes for shared-taxi(dolmuş) and 13 minutes for private cars.

In the fifth chapter, a mathematical model is applied to bus lane to find maximum flow rate. First the relationships among the three variables; speed (u), density (k) and flow (q) which is called a traffic stream model; " $q=uk$ " is discussed. Two specific points exists on the model; as concentration and flow approaches zero the mean speed approaches the mean free-flow speed, u_f , and as concentration approaches its maximum value called jam density, k_j ; speed and flow approaches zero. q_m is the maximum flow rate, u_m is the speed at which the flow rate is maximum and k_m is the density at which the flow rate is maximum. Then the speed-density, speed-volume and density-volume relations are stated.

The model used in the study is Greenshield's speed-density model, " $u=u_f (1-k/k_j)$ ". This is a linear relationship where u_f is the free-flow speed and k_j is the jam density. This model is simple to use and good correlation is found between the model and field data. The maximum flow rates (section capacities) at Taksim, Şişli, Zincirlikuyu section of the bus lane at north and south bounds are calculated by using the model. These estimated maximum flow rates are compared with the actual morning, noon and evening peak-hour bus volumes which uses the bus lane at these sections. This comparison showed that during the peak periods at Taksim section of the bus lane, the bus volumes are over the capacity values giving, F level of service. At Şişli section the bus lane operates at E and F level of services. At Zincirlikuyu section it showed D and E level of services. Another analysis for the bus lane is made with respect to passenger capacity. The people per hour that can be served by varying bus flow rates are compared with the actual passengers that are carried on the bus lane at Taksim, Şişli, Zincirlikuyu sections on south and north bounds at morning, noon and evening peak periods. This analysis showed that passenger level of service on the bus lane varied between C, D and E and at two sections F level of service was observed. Finally peak-hour factors of Taksim, Şişli, Zincirlikuyu sections of the bus lane are determined. The peak-hour factors reached to 0,90 in some sections but on average it is around 0.80.

In the sixth chapter the present situation of Taksim-Zincirlikuyu bus lane is analysed with respect to its operational and economical aspects. The bus lane analysed for the years 1979, 1982, 1985 and 1987 and it is seen that the number of routes and buses increased continuously. Also

the articulated buses and private blue buses began to use the lane. The yearly time-tables showed that at some sections of the bus lane, the number of buses increased by hundred percentage and routes increased by forty percentage. The bus lane became congested forming long queues of buses thus delays at bus-stops and intersections increased gradually. In the end the speed of buses, number of bus services, passengers carried are decreased, fuel consumption increased and finally the operational cost of bus services increased. The operational cost depend upon the degree of system use composes from fuel, oil, tire and vehicle maintenance costs. The operational costs increase as the speed of vehicles decreases and the budget of the public transit services is effected adversely. The bus lane analysed with respect to its operational speed during 1985 and 1987 years. It is seen that the speed decreased up to forty percentage within the two years. Another analyses in made for the delays at bus stops and intersections. It has seen that at some bus stops of Taksim-Zincirlikuyu bus lane, buses waited more than a minute. These results showed that the priority scheme has lost its aim and that efficient services and economical benefits of the bus lane couldn't be attained any more.

In the seventh chapter some solutions are put forward inorder to increase the efficiency of Taksim-Zincirlikuyu bus lane. As a first solution a new route plan is proposed which will reduce the number of routes and buses using the bus lane. In this new plan, bus transfer centers will be formed around Zincirlikuyu and Mecidiyeköy districts and passengers will transfer to main routes that will use the bus lane. Twelve main routes are proposed for this plan and gradually the number of buses using the bus lane decreased. As a second solution the physical improvements of the bus lane is discussed. Some bus stops are cancelled and new traffic management applications are proposed. As a third solution some techniques which are used in other countries for making bus lanes more efficient are stated. Bus convoy system allows buses to operate like a train, a group of buses stopping and departing together at the bus stops. This convoy system increases the capacity of single bus lanes. Another scheme is express trunk line where the passengers will transfer to special higher capacity trunk buses at the bus terminals. The trunk lines on the main corridor will run without stops till it reaches the specific section of the corridor which it is serving. As a final solution for Taksim-Zincirlikuyu bus lane, usage of rail system is proposed. The bus lane is saturated at its present stage and operating over its capacity. The passengers carried at peak hours is above 12.000 passenger/hr/lane which indicates that bus system is neither efficient or economic to use. Also Taksim-Zincirlikuyu bus lane is on the proposed route of Yenikapı-Ayazağa metro system. Since 1907 several projects are made and proposed metro construction on this route.

In the eighth chapter the solutions are summarized to make Taksim-Zincirlikuyu bus lane efficient and economical again. Among these solutions are; to apply a new route design to improve the operation condition of the busway, to cancel some stops in order to improve the physical condition of the lane, to give priority to buses at signalization system at the intersections of the bus lane by this way the time and fuel loss can be decreased, application of advanced ticketing systems in order to prevent the long queues of buses at bus stops. The model study and present situation of Taksim-Zincirlikuyu bus lane shows that the new route design and physical improvements can increase the capacity of the lane for a time but the final solution is to apply a more advanced transport system such as rail system.



BÖLÜM: I- GİRİŞ

Dünyanın büyük kentlerinde sanayi devrimi ile başlayan kentleşme ve otomobilin kentiçi taşıma aracı olarak yaygın bir biçimde kullanımı ulaşım sorunlarını başlatan iki önemli olgudur. Kentlerdeki trafik tıkanıklığı gün geçtikçe artmakta ve özellikle zirve saatlerde kent merkezlerinde yapılan yolculuklarda; zaman kaybı, aşırı yakıt tüketimi, hava kirliliği, gürültü, kazalar ve iş gücü kaybı gibi önemli problemlere neden olmaktadır.

Gelişmiş ülkeler, ulaşım sorunlarının giderek büyümesi, yaşam kalitesini bozması ve enerji darboğazı karşısında çeşitli tedbirler getirmişlerdir. Ulaşım planlamasının, kent planlamasıyla birlikte değerlendirilmesi fikri benimsenmiş ve çalışmalar bu doğrultuda geliştirilmiştir. Özellikle 1970'li senelerdeki petrol krizi, otomobil taşımacılığına olan rağbeti azaltırken toplutaşımacılığı ön plana çıkarmıştır. Gerek trafik sıkışıklığı sorununa çözüm getirmek, gerekse ekonomi açısından verimli yolcu taşımacılığı gerçekleştirmek için kentlerde toplutaşımacılığı ön plana getiren uygulamalar başlatılmıştır. Bu çalışmaların amacı doluluk oranları yüksek taşıtların trafikde akışlarını hızlandırmaktır. Özellikle otobüslerin akışlarının özel otobüs yolları, otobüse özel şerit ayrılması, trafik sinyallerinde otobüse geçiş üstünlüğü tanınması gibi uygulamalarla hızlandırılması birçok kentde başarı ile gerçekleştirilmiştir.

Ülkemizin en büyük kenti olan İstanbul'da diğer ülkelerin metropolleri gibi kentleşme ve ulaşım sorunları ile karşı karşıya kalmıştır. Kent nüfusu her yıl yaklaşık 200.000 - 250.000 kişi artarken, kentin alt yapı tesisleri yetersiz kalmıştır. Kentleşmenin hızlı ve plansız olarak oluşması ve ulaşım sistemlerinin bu gelişmeye

paralel olarak geliştirilmemesi özellikle İstanbul gibi eski ve tarihi merkeze sahip olan bir kentte, ulaşım sorunlarının çözümünü daha da güçleştirmektedir. Kentiçi ulaşım ağı zirve saatlerde araçlarla yüklenerek trafik akışını sağlayamaz duruma gelmiştir.

Kentdeki toplutaşımacılığı geliştirmek için tedbirler ve yeni uygulamalar getirilerek, hızlı konforlu ve etkin bir yolcu taşımacılığı seviyesine ulaşılmalıdır. Bu şekildeki bir toplutaşımacılık hizmeti özel oto ve küçük kapasiteli diğer araç kullanıcılarını da toplutaşıt sistemini kullanmaya kanallize edecektir. Böylece trafik tıkanıklıkları önlenirken, yurt ekonomisine de katkı sağlanmış olacaktır.

Bu tezin amacı kentiçi ulaşımında büyük kapasiteli karayolu araçlarının (otobüs) karma trafikli yollarda öncelik kazanarak daha ekonomik ve daha etkin bir kamu yolcu taşıması hizmetinin gerçekleştirilmesini incelemek ve bu konuda önerilerde bulunmaktır. Öncelikli uygulamaların tipleri, maliyetleri, yararları, ekonomik ve sosyal yönleri belirtilerek, Dünya'daki ve Ülkemiz'deki uygulamalar değerlendirilecektir.

BÖLÜM : 2 - OTOBÜSLER İÇİN ÖNCELİKLİ SİSTEMLER

2.1. GİRİŞ

Otobüs yolcu taşıması uzun yıllar kamu ulaşım hizmetinin en önemli ögesi olmuştur. Ancak İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra kentlerde nüfusun giderek artması ve ulaşım gereksiniminin büyük oranda otomobille karşılanması yönüne gidilmesi otobüs taşımacılığını olumsuz yönde etkilemiştir. Kentiçi alanlarda artan özel otomobil kullanımı otobüs kullanımındaki düşüşün en önemli nedenidir. Kentde zirve saatlerde oluşan trafik tıkanıklıkları otobüs işletmeciliğinin verimini azaltmaktadır.

1963 ilâ 1973 yıllarında Kuzey Amerika ve Avrupa'da otomobil sahipliği artarken birçok ülkede otobüsle taşımının azaldığı gözlenmiştir [1].

Bu azalmanın nedenleri ise;

- i) Özel otomobil sahipliğinin artması kamu yolcu taşımasına olan talebi azaltmıştır.
- ii) Özel otomobil kullanımında görülen hızlı artış nedeni ile kentiçi trafiğinde oluşan trafik tıkanıklığının otobüs hizmetinin verimli işletimini azaltması ve bunun sonucu otobüslerin hızları azalırken akaryakıt tüketiminin artması.
- iii) Otobüs yolcu taşıma hizmeti için uygulanan ücret tarifelerindeki artışlar.
- iv) Otobüs işletmecilerinin zararlarını kapamak veya işletme giderlerini kendileri karşılamak için otobüs seferlerinde yaptıkları azaltmalar.

- v) Arazi kullanımının plansız değişimi sonucu yerleşim ve iş merkezlerinin mekândaki değişimleri nedeniyle geleneksel tipteki otobüs servislerinin hizmette zorlanmaları.

2.2. OTOBÜSLER İÇİN ÖNCELİKLİ SİSTEM UYGULAMASININ GELİşİMİ

Kentiğinde oluşan trafik tıkanıklıklılığının çözüümü uzun yıllar araçların akışını hızlandıracak projelerin uygulanmasına yönelik olmuştur. Bu tür uygulamalar ise yolcuların hareketinden ziyade araçların hareketine öncelik vermiştir. Bu eğilimler toplutaşım araçlarını kullanan yolcuların durumunu giderek kötüleştirmiştir.

Son on-onbeş yıldır toplutaşım araçlarına genel trafik akışı içinde öncelikler tanınmaya başlanmıştır. Böylece özel otomobil kullanımından dolayı oluşan trafik tıkanıklıklarının otobüs taşımacılığına olan olumsuz etkileri önlenmeye çalışılmaktadır.

Otobüsler karma trafikli yollarda özel otomobillere göre daha verimli yol alanı kullanırlar (bir otobüs, bir özel otomobil'den 20 ilâ 50 defa daha fazla yolcu taşır ancak trafik tıkanıklılığına 3 misli zarar verir). Diğer araçların kullanımının sonucu trafikte oluşan geğikmelerden otobüsleri kurtarmak bir çok durumda net ekonomik yarar sağlar. Bu nedenle otobüslere öncelik vermek, özel imkânlar tahsis etmek ve otobüs işletmeciliğine olumsuz etki yapan genel trafik kısıtlamalarından otobüsleri muaf tutmak gerekmektedir.

Otobüsler için öncelikli sistemlerin uygulanmasına yönelik ilk bilimsel araştırma 1969 yılında İngiltere'deki Yol Araştırma Laboratuvarında (TRRL) yapılmıştır. Bu laboratuvarın Crowthorne'deki büyük araştırma pistinde kavşak modelleri çizilip buraya yerleştirilen sinyal lambaları ile kavşak modelleri yapılıp burada 160 özel araba ve 40 adet çift katlı otobüsle muhtelif öncelik sistemleri denenmiş, bunların ortaya getirdikleri zamansal kazançlar ölçölmüş ve

karşılaştırılmıştır. Sonunda bugün bütün dünyada uygulanan öncelikli sistemlerin belirlenmesine başlanmış olundu[2].

2.3. OTOBÜS ÖNCELİKLİ SİSTEMLERİN HEDEFLERİ

Otobüsler işgal ettikleri yol alanına oranla otomobillere göre daha çok yolcu taşımaları nedeniyle, otobüslere karma trafikli yollarda öncelik verilmesi sonucu tüm ulaşım sisteminin verimi artacaktır. Öncelikli araçların esas trafik akımından çekilmeleri trafiğin daha düzenli akışını sağlar.

Son yıllarda ulaşım projelerinde ekonomik verimliliğin esas alınması yanı sıra yol güzergahlarının çevresindeki kentsel alanların daha iyi çevre koşullarının sağlanmasına da önem verilmektedir. Trafik mühendisleri ve şehir plancıları kentlerdeki yaşamın niteliği ile daha yakından ilgilenmekte, otobüs önceliğini içine alan çok sayıdaki proje kent içi alanların yaşam ve kullanım için daha iyi bir biçime getirmektedir.

Otobüs öncelikli sistemlerin uzun vadeli hedefi ise enerji tasarrufuna yönelik olmaktadır. Otobüs öncelikli sistemlerin uygulanması ile birlikte, otobüslerin ticari hızları artacak ve yakıt kullanımı azalacaktır. Bu otobüslerin karma trafikli yollardaki hız düşmesi ile yakıt tüketimi artışını önleyecek bir uygulamadır. Ayrıca verimli ve hızlı bir otobüs hizmeti sunarak özel otomobil sahiplerinin de kamu ulaşım araçlarını kullanması özendirilecektir. Bunun sonucunda özel araç kullanımı azaltılarak yüksek düzeyde enerji tasarrufu sağlanacaktır.

Otobüs öncelikli sistemlerinin hedefleri "ulaşım sisteminin ekonomik verimliliğini iyileştirmek"den ziyade "otobüs servislerini iyileştirmek" gibi daha sınırlı hedefler olmaktadır. Ancak servislerin iyileştirilmesi sonucunda ise işletmenin ekonomik durumu da iyileşecektir. Otobüs önceliği projeleri daha kısa yolculuk süresi, daha az ve gerçekçi bekleme süreleri ve daha iyi konumlandırılmış

otobüs durakları düzenlenmesi sonucunda daha az yürüme mesafelerinin gerçekleştirilmesinde yardımcı olmaktadırlar.

Kamu ulaşım hizmetinde otobüs öncelikli sistemlerin uygulanması sonucu görülen iyileştirmeler yolcular arasında "kamu ulaşımı"nın imajını değiştirerek kullanıcı sayısını arttırmaktadır. Özellikle bu yeni kullanıcıların daha önce özel otomobil kullanıyor olmaları bu öncelikli uygulamadan sağlanan faydayı yüksek düzeye ulaştırır. Yoğun trafik sıkışıklığının olduğu kentiçi merkezi alanlarında yolculuk modunun özel araçtan otobüse geçmesi bu projelerden beklenen en önemli fayda olmaktadır.

Otobüs öncelikli projeler uygulama içinde kalan otobüs servislerinin işletme giderlerini azaltmaktadırlar. Bu yeni uygulamalar sonucunda servislerde görülen iyileşme daha yüksek oranda sefer sıklığını mümkün kılmakta ve böylece işletme giderleri azalmaktadır. Sefer sayısının artması, taşınan yolcu sayısını da arttırmakta bu da işletmenin gelirini yükseltmektedir. Böylece öncelikli sistemler otobüs işletmelerinin ekonomik düzeylerini de iyileştirmektedirler.

Yurt dışındaki ülkelerin otobüse öncelik tanıyan sistemler uygulanmasına ek olarak bazı yeni uygulamalar getirdiği gözlenmektedir. Örneğin; çevredeki otoparklar geliştirilerek özel otomobillerin buralarda park etmesi sağlanıyor ve merkez bölgelere girişleri yasaklanıyor. Merkez bölgeler yaya bölgesi haline getirilerek otobüs öncelikli sistemlerin daha etkin bir hizmet vermesi sağlanıyor. Özel otomobillerin kentin trafik sıkışıklığının yoğun olduğu bölgelere girmemesi ve otobüs taşımacılığının bu bölgelere hizmet götürmesi planlanıyor. Bu uygulamaya örnek olarak Singapur modeli verilebilir.

1975 yılında Singapur'da kent merkezindeki trafik problemleriyle mücadele etmek için bölgesel müsadeli sistem uygulandı. Bu projenin gayesi özel araba kullanımını kısıtlandı. Sabah zirve saatde (7:30 ilâ 10.15 arası) merkezi iş alanına giren az yolcu taşıyan araçlardan para alınmakta

olup bu miktar ₺ 2.50/gün veya ₺ 50/ay olmaktadır. Ancak dört veya daha fazla yolcusu olan arabalar, yük taşıyan araçlar ve otobüsler bu ödemeden muaftır. Merkezi iş alanı çevresindeki kordon bu özel bölgeyi sınırlamakta ve araçlar bölgeye ancak belirli yerlerden girebilmektedirler. Bölgenin çevresinde ucuz park edebilecek otoparklar mevcut olup araçlarını buraya park edenler otobüslerle kent merkezine ulaşmaktadırlar.

Projeden kolay uygulanabilirliği ve ekonomik oluşu nedeniyle başarılı sonuçlar alınmış olup, bölgedeki trafik hızı % 20 oranında artarken trafik kazaları % 25 oranında azalmıştır.

2.4. OTOBÜSLER İÇİN KULLANILMAKTA OLAN ÖNCELİK TÜRLERİ

Toplutaşım sistemlerine uygulanan öncelik türleri üç sınıfa ayrılır: fiziksel, işletme ve hukuksal öncelikler.

2.4.1. Fiziksel Öncelikler

Fiziksel öncelikler trafiğin yoğun olduğu bölgelerde araç/otobüs rekabetini önleyerek kamu ulaşım araçlarının hareketini iyileştirmek amacıyla yolların bir bölümünün otobüslere ayrılmasını kapsar. Otobüsler için ayrılan şeritler genellikle kentlerin merkez bölgelerinde 24 saat boyunca veya yalnız pik saatlerde kullanılırlar. Bu şeritlerden geçiş üstünlüğüne haiz tüm araçlar yararlanabilir.

Sınırlı yol alanını kullanmada araçlar arasındaki rekabette otobüsler yolcu indirme-bindirme işlevi, manevra kabiliyetlerinin ve ivmelerinin kısıtlı olması nedeniyle dezavantajlı durumdadırlar. Otobüslerin trafikte karşılaştıkları kısıtlamaların sayısı azaltılarak daha verimli bir kamu ulaşım hizmeti, giderler arttırılmadan hizmet seviyesi yükseltilerek karşılanabilir.

Fiziksel önceliklerin şekilleri ise; akım yönünde otobüs şeritleri, akıma ters yönde otobüs şeritleri,ekspres

yollarda ayrılmış otobüs şeritleri, otobüse ayrılan yollar, otobüs için yapılan otobüs yolları ve sadece otobüsler için bağlantı yollarının ayrılmasıdır.

Fiziksel önceliklerde dikkat edilmesi gereken dizayn kaideleri mevcuttur. Otobüs özel şeritleri diğer trafik şeritlerinden çizgi veya beton bariyerlerle ayrılırlar. Yayalar için geçit yerlerinin saptanması, hemzemin geçitlerin yanısıra alt-üst geçitlerde yaya emniyeti bakımından uygulanabilir. Otobüs duraklarının konumlandırılmasında duraktaki araçların kuyruk olmamasını sağlayacak mesafelerde olmasına dikkat edilmelidir.

Otobüslere fiziksel öncelikler uygulanması ile çevredeki iş merkezlerine özellikle alış-veriş bölgelerine nakliye araçlarının girmesi için düzenlemeler getirilmesi veya zirve saatlerde bu araçların yola girmesine belli sürelerde izin verilmelidir. Ayrıca otobüs şeritleri kavşakdan önce bitirilerek, kavşak kapasitesinin düşmesi önlenabilir.

Otobüs şeritlerinin uygulanması zirve saatlerdeki otobüs hacimlerini geçirmek için ek kapasite yaratmayı amaçlamaktadır. Bu şeritlerin kullanımı, trafik sıkışıklığı olan bölgelerde otobüslerin hızlarını arttırır. Ayrıca otobüsleri ayrı şerite alarak onların durup kalkmalarından ve yavaş gitmelerinden dolayı etkilenen diğer araç trafiğine hız kazandırılmaktadır. Otobüs yolları mevcut yoldan veya özel olarak inşa edilirler. Bu yolları yapmak pahalı değildir ancak yolun diğer araçlar tarafından kullanımının önlenmesi için sürekli kontrol mekanizması gereklidir.

2.4.2. İşletme Öncelikleri

Genel trafik akışı içinde toplu taşıma araçlarına öncelikler vermekle otobüs sefer süreleri azalacak ve bunun sonucu otobüs servislerinin sıklığı artacaktır. İşletmece planlanan zaman tarifeleri daha az otobüsle gerçekleştirilebilecektir, bu ise işletmenin gelirlerini arttırır. Öncelikli uygulama süresince yolcuların otobüsdeki yolculuk

süreleri ve duraklarda bekleme süreleri azalacaktır.

Otobüslere verilen işletme öncelikleri kapsamında; genel trafige dönüş verilmeyen kavşaklarda otobüslere dönüş hakkı vermekle bu toplu taşıma araçlarının uzun turlar yapması önlenerek yolculuk süreleri azaltılır. Otobüsler özellikle zirve saatlerde yoğun trafik akımı olduğu şeritler -deki duraklarda durdukları zaman trafik akışını engellerler. Bu nedenle otobüs duraklarının ayrı adalar içine almak yolcu bindirme-indirme süresince diğer araç trafiğinin yollarına devam etmesini sağlar.

Diğer bir önemli işletme önceliği de, otobüslere trafik sinyallerinde öncelik vermektir. Buradaki öncelik iki bölümde incelenebilir. Birincisinde otobüslerin dedektörler yardımı ile kavşakta bulunan sinyal kumanda cihazına etki etmeleridir. Otobüslere konan devamlı verici uyarıcı rolü oynar ve kavşak girişlerine konan dedektörler otobüsün yaklaşmasından uyarılır ve meydana gelen uyarımlar kavşak kontrol aletine iletilir. Burada faz durumuna göre otobüsün bulunduğu yönün çok çabuk yeşil ışık alması sağlanır. İkinci uygulama ise kent trafik sinyalizasyon sistemi için hazırlanan "saha kontrol" programıyla ilgilidir. Bir kentin çok sayıda ve birbirine yakın kurulan sinyalizasyon kavşaklarının birbiri ile koordinasyonu şebekedeki toplam gecikmeyi minimize eder. Bu ise merkezi kompüte konan sabit programlarla gerçekleştirilir. İngiltere Yol Araştırma Laboratuvarında (TRRL) "TRANSYT" adı verilen bir program geliştirilmiştir. Son zamanlarda otobüs önceliği de bu merkez programlara eklenmektedir. Burada otobüslerin şebekedeki hareket halinde saatlik akımı, ortalama yolcu sayıları, hız gibi karakteristikleri dikkate alınarak taşınan yolcuların toplam gecikmesini minimize edecek bir model geliştirilmekte ve buna bağlı olarak trafik ışıklarının yanış sönüşleri idare edilmektedir [2].

2.4.3. Hukuksal Öncelikler

Hukuksal öncelikleri toplu taşıma araçlarına uygulamada çeşitli genel trafik kanun ve yönetmeliklerinden yararlanılabilir. Bu uygulamalara örnek olarakdan; yolcu inip-binmeleri için durağa yanaşan otobüslere duraktan ayrılarak karma trafikli yola katılırken öncelik vermektir. Böylece özellikle zirve saatlerde yoğun trafik akımında otobüsler diğer araçların yol vermesini beklemeden trafiğe katılabilirler.

Diğer bir uygulama ise otobüs duraklarına park yasağı koyan yönetmeliktir. Bu şekilde yolun kapasitesi korunmuş olur. Ayrıca otobüslere kavşaklarda geçiş üstünlüğü veren yönetmeliklerde kamu araçlarına tanınacak hukuksal önceliklerdendir. Karma trafikli yollarda otobüslere bu tür öncelikler vermek onların esnek olmalarına imkân verir.

2.5. OTOBÜSLER İÇİN KULLANILAN ÖNCELİK TÜRÜ UYGULAMALARI

Aşağıda Dünya kentlerinde otobüsler için kullanılan öncelikli sistem uygulamalarının en yaygın olanları incelenecektir [1].

2.5.1. Trafik Akımı İle Aynı Yöndeki Otobüs Şeritleri

Bu tür 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 şeritde ve orta şeritde yer alırlar. Trafik akımı ile aynı yöndeki otobüs şeritlerinin 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/şeritdir. Eğer otobüs durakları öncelikli şeridin dış tarafına alınırsa bu yolların kapasitesi 600 otobüs/saat/şeride 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.

Bu tip şeritleri kullanmada dikkat edilecek hususlar:

- Şeritlerin uygulaması otobüslere avantaj sağlamalıdır.
- Toplam trafik kapasitesini ciddi ölçüde azaltmamalı veya ek kuyruklar yaratarak ikinci bir tıkanıklık yaratmamalıdır.
- Topluma net fayda sağlamalıdır.
- Uygulaması zorunlu olmalıdır.
- Yayalara, dükkanlara ve çevreye en az zararı olmalıdır.
- Otobüslerin duraklarda bekleme süresi uzun olmamalıdır.
- Kazalar artmamalıdır.
- Yolu kullanan otobüslerin frekansı yüksek olmalıdır.

Öncelikli şeridin kaldırım kenarında oluşunun bazı sıkıntıları 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 uygulamalarda kazalara neden olabilir, ancak yolcuların özel şeride alışması ile bu azalır.

Trafik yönü ile aynı yöndeki otobüs şeritleri kavşak girişine 50-80 metre önce kesilerek diğer trafiğinde bu şeridi kullanması öngörülmektedir. Böylece kavşakda meydana gelebilecek tıkanıklıklar önlenmektedir.

Bazen özel otobüs şeridinin kullanımı zirve saatlerde otobüslere ayrılır, zirve dışı saatlerde ise karma trafiğin

de yolu kullanmasına olanak verilir. Bu uygulama yolu kullanan otobüslerin hacmiyle ilgilidir.

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 maksimum otobüs ticari hızları Tablo: 2.1' de verilmektedir.

Tablo: 2.1. Otobüs Şeritlerinde Ticari Hız [1]

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

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 sonuç olarak kabul edilmektedir.

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 \$ 10.000 olurken; yılda sağlanan kâr \$ 10.000 ilâ \$ 20.000 arasındadır, bu yolculuk süresindeki ve işletme giderlerindeki azalmalar sonucudur. Londra'da uygulanan ilk 13 otobüs yolunda yılda \$ 12.000 ortalama kazanç sağlamıştır. Kanada'da bu tip yolların gerçekleştirilmesi ile otobüs hızlarına % 20 ye kadar artış getirmiştir. Fransa'da ise hızlar % 60 oranında artarken, zirve saatlerdeki otobüs seferlerinde 3 d. /seferlik kazanç sağlamıştır.

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 d. /sefer, Toronto'da ise 1,5 d. /sefer oranında azalmıştır.

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

- Otobüs ticari hızları: 0 ilâ 5 km/saat artmıştır.
- Uygulama şeridinde otobüsle yolculuk süresi: 0 ilâ % 25 oranında azalmaktadır.
- Otobüs kullanımı: 0 ilâ % 10 artmaktadır.
- Otobüs servisi güvenilirliği: gelişmeler tesbit edilmiştir.
- Önceliği olmayan trafik için yolculuk süreleri: 0 - % 25 oranında artmıştır(uygulamaya dahil edilmemişse).
- Emniyet: kazalarda azalma tesbit edilmiştir.
- Uygulama zorluğu: % 5 - % 15 ihlâl oranı vardır.
- Maliyet: \$ 4 ilâ \$ 30/metre.

Trafik akımı ile aynı yöndeki otobüs şeritleri örnekleri Tablo: 2.2 'de verilmektedir.

Tablo: 2.2. Trafik Akımı ile Aynı Yöndeki Otobüs Şeritleri Örnekleri [1].

Yerleşim	Uzunluk (m)	Otobüs Hacmi (Otb/sa)	Otobüslere Etkisi	Diğer Yol Kullanıcılara Etkisi
KANADA Ottawa Albert/Slater Sts.	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 Eglinton St.	5150	80	Seyahat süresinde % 7 azalma (30 saniye)	Seyahat süre- sinde 110 saniye azalma

Yerleşim	Uzunluk (m)	Otobüs Hacmi	Otobüslere Etkisi	Diğer Yol Kullanıcıla- rına etkisi
FRANSA Rue Beaubourg Rue du Renard	885	35	Hızlardaki artış- lar Zirve :3.4 km/sa Zirvedışı :0.8 km/sa	
Boulevard des Invalides	450	34	Zirve: 7.4 km/sa Zirvedışı:1.6 km/sa	
Ave.de Wagram Rue.Beaumon to Place.des Ternes	225	30	Zirve: 4.6 km/sa Zirvedışı:4.6 km/sa	
Ave.de Wagram Rue Cardinet to Rue Courcelles	50	18	Zirve: 1 km/sa Zirvedışı: 0.3 km/sa	
İNGİLTERE Londra Brixton Road	320	100	Kesişen caddeler- de otobüslere 2 d. kazanç,1/2 d. kayıp.	0.5 d. kazanç
Vauxhall Bridge	675	60	7 d. kazanç	1-2 d. kazanç
Park Lane	165	140	0.5 d. kazanç	1-2 d. kayıp
Westminster Bridge Road	130	60	3/4 d. . kazanç	
ABD New York First Avenue 34 th-72 nd.st.	3060	110	Otobüs seyahat süresinde % 27 azalma	
Newark, N.J. Market st.	550	100	7 d. zaman kazancı	
Birmingham,Ala. Third Ave	1290	44	Otobüs seyahat süresinde % 27 azalma	Otomobil se- yahat süre- sinde % 29 azalma.
Louisville,Ky. 3rd St., Bren- kenridge ve Avery arası	2140	12	Otobüs seyahat süresinde % 25 azalma	

2.5.2. Trafik Akımına Ters Yöndeki Otobüs Şeritleri

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 güzergahlarını kısaltmak ve otobüslere geçiş vermektir, böylece işletme gelirlerinde ve ticari hızlarda kazançlar olur. Otobüsler daha direkt bir güzergah kullanırken, sefer süreleri azalır bu da zaman ve maliyet açısından tasarruf sağlar.

Akıma ters yönde otobüs önceliği uygulamasının diğer önemli bir yararıda yolcularadır. Otobüsler yolcuları en uygun noktalardan toplayıp, bırakırlar ve yayaların yürüme zamanlarından tasarruf sağlanarak yaya aktivitesinin yoğun olan bölgelerde otobüs kullanımı arttırılır.

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 geçikmelere uğrarlar. Bu tip şeritlerin diğer bir sakıncasıda 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 yükseltilmiş kaldırımlarla veya engellerle önlenabilir.

Akıma ters yöndeki trafik şeritlerinde ticari araçların çevredeki dükkânlara yük getirip götürmeleri problemli olur. Bu tür işlemlerin yan sokaklar kullanılarak yapılması veya genel trafik şeridinde bu araçların park etmesine izin verilmesi yönlerine gidilebilir.

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

Trafik akımına ters yöndeki otobüs şeritlerinin faydaları hat uzunluğunun ve yolcu yürüme mesafesinin kısalmaması 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 \$10.000 ilâ \$ 20.000 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 \$ 150.000 ilâ \$ 600.000 olarak hesaplanmıştır. Trafik akımına ters yöndeki otobüs şeritleri örnekleri Tablo: 2.3'de verilmektedir.

Tablo 2.3. Trafik Akımına Ters Yöndeki Otobüs Şeritleri Örnekleri [1]

Yerleşim	Uzunluk (m)	Zirve saat- teki otobüs hacmi	Seyahat hızında düzelme yüzdesi	Zaman kazancı / Otobüs (Saniye)
İNGİLTERE				
Reading King's Road Londra	920	50	50	206
Tottenham High Road	780	73	33	390
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

Yerleşim	Uzunluk (m)	Zirve saat- teki otobüs hacmi	Seyahat hızında düzeltme yüzdesi	Zaman kazancı / Otobüs (saniye)
Toulouse Avd'Alsace Lorraine	800	135	10	-
Lille Rue Faidherbe	240	63	250	155
Marseille Rue de Rome	700	70	200	336
Marseille Ave.de Toulon	700	20	180	252
Marseille Rue de Paradis	1000	23	230	420

2.5.3. Otobüse Ayrılan Caddeler

Otobüs caddeleri, yayaların ve kamu ulaşım araçları-
nın kullanımına ayrılmıştır. Bu caddeleri geçiş üstünlüğü-
ne haiz araçlar ve bazı sınırlı uygulamalarda bisikletler
taksiler, ticari araçlar da çevredeki dükkanlara ulaşmak
için kullanabilirler.

Otobüs caddeleri kentin merkezi alanlarındaki cadde -
lerin diğer araçlardan arındırılması veya yaya bölgelerin-
deki yollara otobüs giriş izni verilerek uygulanır.

Bu tür uygulamanın yapılacağı durumlar ise; trafik a-
kımında diğer araçların otobüs servislerini geçiktirmeleri,
yaya bölgelerinin yoğun olduğu alanlarda otobüs ulaşım ye-
tersizliği olması, trafik nedeni ile yaya kaza oranının
yüksek olması, yayaların yolu geçişteki uzun beklemeleri,
trafiğin çevreyi kirletmesi, çevredeki yerleşim merkezleri-
ni yoğun trafiktan arındırmaktır.

Otobüse cadde ayrılmasının amaçları:

- Caddenin diğer araç trafiğinden arındırılarak oto-
büslerin hızını arttırmak,
- Terminal şartlarını iyileştirerek otobüs servisleri
arasında değişimi sağlamak,

- Otobüs güvenirliliğini arttırmak ve yolcuların geçikmelerini azaltmak,
- Yolcuların alış-veriş merkezleri gibi kent merkezindeki bölgelere olan hareketliliklerini arttırmak,
- Yolcuları kent merkezindeki noktalara 200 metreden az yürüme mesafesi ile ulaştırmak,
- Yayaların caddeyi kolay ve emniyetle geçmelerini sağlamak,
- Çevreyi yoğun trafiğin gürültüsünden, dumanından arındırarak iyileştirmek,
- Kent merkezlerindeki ticari alanları korumak ve geliştirmek.

Otobüs caddelerinin dizayn aşamasında dikkat edilmesi gereken hususlar vardır. Uygulamanın yapılacağı bölgedeki trafik ağı bir bütün olarak düşünülmelidir. Caddeye girmesi önlenen diğer araçların gelecekteki artış yüzde - leri de hesaplanarak diğer yan yollara yüklemeleri yapılmalıdır ve bu araçların otobüs caddesine parkları önlenmelidir. Bölge çevresindeki dükkanlara ticari araçların gidiş-gelişleri düzenlenmelidir. Yayaların kaza oranını azaltmak için geniş kaldırımlar oluşturulmalı ve otobüslerin hızları sınırlandırılmalıdır. Çevrenin düzenlenmesi için ağaçlandırma, yaya oturma yerleri v.b. uygulamalar getirilmelidir. Diğer araçların otobüs caddesini kullanımını önlemek için trafik işaretleri ve sıkı bir kontrol sistemi gerçekleştirilmelidir. Bu uygulamaya, iki örnek verilmektedir.

1. Londra'da, Oxford Caddesi Uygulaması

Oxford Caddesi Londra'nın en işlek alış-veriş merkezidir. Önceleri dört şerit olan cadde, iki şerit haline getirilerek otobüs ve taksilerin geçişine müsaade edilmiştir. Geçiş üstünlüğüne haiz araçlar caddeyi kullanabilmektedirler.

Yolun maliyeti 1972 fiat endeksine göre \$ 200.000 olmuştur. Yapılan etüdler, yolun otobüs işletimine ve yolculara sağladığı yararı senede \$250.000 olarak saptamıştır.

Ancak otobüs servislerinde artan düzenlilik ve bekleme sürelerindeki azalmalarla bu senede \$ 350.000' lık bir ek fayda daha sağlamaktadır. Otobüs caddesi uygulamasından sonra otobüs seyahat süresinde % 50'lik bir azalma gerçekleşmiştir.

İki şeritli caddeden saatte 300 otobüs ve 1000 taksi geçmektedir. Ölümlü yaya kazalarında büyük düşüşler olmuş ve bir 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.

2. Kanada, Vancouver'da Granville Caddesi:

Granville caddesi Vancouver kentinin iş ve eğlence merkeziyken, yaya bölgesine dönüştürülmüştür. Cadde'de elektrikli trolleybüsler kamu taşımacılığı yapmakta ve sessiz, kokusuz, yayalara uyumlu bir hizmet sunmaktadırlar. Ticari araçlar 9 ilâ 11 saatleri arasında yola girmektedir. Yolun kaldırım kenarında olması durumunda otobüs caddesi yayalara serbestiyet, 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 % 30 oranında iyileştirmiştir.

2.5.4. Otobüs Yolları

Bu tip yollar kentiçi 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 güzergah bulmak oldukça zordur. Yeni yapılan kentlerde ise tümüyle otobüse ayrılmış bir yol inşa etmenin maliyeti yüksektir.

Yeni bir kent oluşurken, otobüs yolunun güzergahı evlere, dükkanlara ve iş yerlerine mümkün olduğu kadar yakın

gececek bir biçimde planlanabilir ve böylece kamu araçları otomobillerin gidebileceği yakınlığa 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.

İngiltere'nin yeni gelişen 50.000 nüfuslu Runcorn kentinde 19 km'lik bir otobüs yolu inşa edilmiş ve kent bu yolun çevresinde geliştirilmiştir. Güzergah boyunca kent merkezindeki kavşaklar yükseltilmiş olup, kent dışındaki -lerde ise sinyalizasyon uygulanarak kavşağa gelen otobüse hemen geçiş verilmektedir. Çevredeki evlerin % 90'ından 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.

Otobüs yolunun maliyeti 1973 fiat endeksine göre % 12×10^6 olup; % 40'ı yükseltilmiş kavşak inşaatına harcanmıştır. Yolun sağladığı faydalar ise yolculara sunulan rahat ve hızlı bir otobüs hizmeti ile otobüs işletmesinin işletmede masraflarındaki azalmalardır.

Yeni inşa edilen bir kentde otobüs yolunun uygulanmasının gayesi diğer uygulamalarda olduğu gibi kamu ulaşımının özel otomobil ile rekabetini sağlamak ve kentiğinde otobüs kullanımını arttırmaktır.

2.5.5. Ekspres Yollara Otobüs Şeridi

Ekspres yollarda otobüs servislerine ayrılan özel şeritler özellikle Amerika Birleşik Devletlerinde uygulanmaktadır. Bu tip şeritlerde kentiçi yollarda otobüsle taşınan yolcu sayısı arttırılmaktadır.

Ekspres yolların zirve saatlerde tıkanmaya başlamaları bu yollarda otobüs öncelikli şerit uygulamasına gidilmesini zorunlu hale getirmiştir. Bir çok kent, ekspres yollarda otobüsler için özel şeritler ayırmakta ve böylece hızlı bir düzenli bir otobüs hizmeti gerçekleştirmektedirler.

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 içinde kullanılır. Ekspres şeritler kentiçi caddelerdeki otobüs şeritleri ile birlikte planlanmakta ve sonuçta otobüsler başlangıçtan bitiş bölgesine kadar engellenmemiş hizmet vermektedir. Aksi halde eğer otobüsler kentiçi yollarda trafik tıkanıklığına girerlerse, ekspres yolda uygulanan önceliğin bir yararı olmaz. Ayrıca kentiçinde 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.

Ekspres yollarda otobüs şeritlerinin kullanımıyla otobüslerin ulaşım sürelerinde 10 ilâ 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.

Ekspres yolda ayrılan tek bir ekspres şeritte özel otomobille saatte 2000 ilâ 3000 yolcu taşınır eğer bu şeritte dolu otomobiller geçirilirse bu 5000 yolcu/saat'e kadar çıkar. Aynı şeritten otobüsler geçirilirse ve duraklar şerit dışına alınırsa taşınan yolcu sayısı 30.000'e ulaşır. Ancak otobüsler şeritdeki duraklarda durup yolcu indirme-bindirme yaparlarsa, şerit kapasitesi saatte 6000 yolcuya düşer.

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 güzergahlarına kentiçi yollarda devam ederler. Bu uygulama sonucunda da önemli zaman kazanç değerleri saptanır.

Tablo:2.4. ekspres yollardaki öncelikler örnekleri vermektedir.

2.5.6. Türkiye'deki Otobüs Yolu Uygulamaları

Dünya kentlerinde kamu taşıma araçlarına sağlanan öncelikli sistemler hızla yayılırken, ülkemizde de Ankara ve İstanbul kentlerinde otobüs yolu uygulamasına geçilmiştir.

2.5.6.1. Ankara Otobüs Yolu Uygulaması

Ülkemizin başkenti Ankara'da kentleşme ve nüfus artışına bağlı olarak ulaşım sorunları ile karşı karşıyadır. Trafik yoğunluğu özellikle iş ve ev gidiş-dönüşlerinin yapıldığı zirve saatlerde had safhaya ulaşmaktadır. Bu durum en belirgin biçimde kentin iki ana aksı olan Doğu-Batı yönündeki Dikimevi-Beşevler Bulvarı ve Kuzey-Güney yönündeki Atatürk Bulvarında gözlenmektedir. Kentin imar planına göre iki ana aksa paralel diğer aksların bulunmayışı nedeniyle tüm trafik yükü bu iki ana aksa yüklenmektedir.

Ankara'nın artan ulaşım talebi otobüsle karşılanmaya çalışılmış ancak sayının yeterli olmayışı sonucu kentiçi trafiğinde dolmuş, taksi, özel araç kullanımı giderek artmıştır. Küçük kapasiteli araçların sayılarının artması yollarda trafiği daha sıkışık hale getirmiş bu da otobüslerin seyahat hızlarını azaltmıştır. Gerek ekonomi gerekse kapasite nedenleriyle kamu taşıma araçlarının hızlı, rahat ve yüksek kapasiteli yolcu taşımaya olanak vermesi için Ankara'da otobüs yolu projesi uygulamasına geçilmesi planlanmıştır.

Tablo:2.4. Amerika Birleşik Devletlerindeki Ekspres Yollardaki Öncelikler [1]

Proje ve Açılış Tarihi	Tip	Uzunluk	Zirve Süresi kullanımı (tek yön)	Zaman kazancı	Giderler	Kârın Hesaplanmış değeri
New Jersey I-495 (Lincoln Tunnel Girişi) Aralık 1970	Sabah zirvesi Akına ters yönlü otobüs şeridi	4 km	1000 otobüsde 40000 yolcu (Greve 1096 otobüsle 47000 yolcu)	10-15 d.	§ 630.000 inşaat § 180000 işletim	Kazanılan zaman değeri olarak- dan yılda §3.7 ila §5.5 milyon
New York: Long Island Express Yolu (Queens-Midtown Tunnel Girişi) 1 Ekim 1971	Sabah zirvesi Akına ters Yönlü otobüs şeridi.	3 km	200 otobüsde 9500 yolcu	15 d.	§50-70 bin inşaat §125.000 işletim	Yolcu zaman kazanç değeri olaraktan yıl- da §1.7 milyon
San Francisco Golden Gate Köprüsü Eylül 1972	Akşam zirvesi Akına ters Yönlü otobüs şeridi	8 km	170 otobüsde 5000 yolcu	3-20 d. ortalama 5 d.	§200.000 inşaat	Yolcu zaman kazancı yılda §200-§300 bin
Boston Güney-doğu Expres Yolu Mayıs 1971	Akşam zirvesi Akına ters Yönlü otobüs şeridi	14 km	80 otobüsde 3500 yolcu	15 d.	§50.000 inşaat	Yolcu zaman kazancı yılda §400-§600 bin
Washington D.C. Shirley Otobanı 1969-1971	Otobüs Yolu Sabah ve akşam zirvesinde	18 km (2 şerit)	300 otobüsde 16000 yolcu	10-25 d.	§50 milyon inşaat §35.000 işletim	Yılda §3.4 mil- yon yolcu ka- zancı değeri
Los Angeles San Bernardino Otobüs Yolu Haziran 1973	Otobüs yolu 2 yönlü tüm gün	18 km (2 şerit)	5600 yolcu	20 d.	§60 milyon inşaat	Yolcu zaman kazanç değeri olarak yılda § 1 milyon

Otobüs yolu projesinde önceki aşamada ana kavşaklarda yapılan sinyalizasyon dönüş uygulaması getirilmiştir. Bu tür uygulama ile sola dönen araçların kavşak içinde emniyetle bekliyecekleri yer hazırlanmış olup, kavşak girişlerinde şerit adedi çoğaltılıp kapasite arttırılmıştır. Böylece karma trafikte bulunan otobüslere de bir rahatlık sağlanmıştır.

Yeni bir uygulama da merkez bölgedeki yoğun iş yerleri çevresi trafikten arındırılarak yaya bölgeleri tesis edilmiş olup halkın trafik sorunundan uzak hareketleri sağlanmıştır. Bunun ilk uygulaması Kızılay'daki Sakarya Caddesi ve çevresinde yapılan yaya bölgesidir.

Ankara otobüs yolu projesi Cebeci-Beşevler arası olan 5.306 metrelik bir bölümü kapsamaktadır. Projenin ana özellikleri [3] :

1- Proje; ortada iki şeritli otobüs yolu, iki yanda diğer araçlar için ayrılan şeritlerden oluşmuştur. Diğer araçlara ayrılan şeritler ise Kurtuluş-Dikimevi arasında üç gidiş-üç geliş ve Beşevler-Kurtuluş arasında iki-gidiş, iki geliş olarak projelendirilmiştir.

2- Güzergahın ortasındaki iki şeritte yer alan otobüs yolunun iki yanında demir parmaklık projelendirilmiştir. Bu uygulama halkın can emniyeti için gerekli görülmüştür. Yolun orta şeritte yapılmasıyla araçların ve yayaların özel otobüs yoluna girmesi önlenmiştir. Ortada tertiplenen otobüs şeritleri yan şeritlerdeki diğer araçların akımlarını da ayırdığı için trafiğin daha rahat akmasını sağlayarak yolun kapasitesi arttırmaktadır.

3- Otobüs yolunun kavşaklar başındaki indirme-bindirme yerleri ortada ada şeklinde projelendirilmiştir. Bu ada aynı zamanda otobüs bekleyen yolcular için emniyetli olmuştur.

4- Otobüs yolundaki kavşak sinyalizasyonu diğer araçlarla birlikte düşünülmüştür. Ancak lambalar durakda duran

otobüslere gerek yeşil ışık sonunda gerekse kırmızı ışık sonunda 8 saniye kadar flaş yapmaktadırlar. Kırmızı flaşda, şöför 8 saniye içinde kapıyı kapatıp harekete hazırlanırken, yeşil flaşda ise şöförün indirme-bindirme işlemini yaparak biran evvel kavşağı geçmesi zorunludur. Bu hat üzerindeki kavşaklar özel bir şebekeye bağlanarak elektrik kesintisinden etkilenmemeleri sağlanmıştır.

Otobüs yolunun inşaatı iki safhada sürdürülmüş olup:

1. Bölüm: Dikimevi-Kızılay arası olan 2696 metrelik bölüm 90 günde tamamlanmıştır.

2. Bölüm: Kızılay-Beşevler arası olan 2610 metrelik bölüm 60 günde tamamlanmıştır.

Ankara otobüs yolunun birinci bölümü Kızılay-Dikimevi arası 1978 yılı sonunda hizmete açılmış olup eskiden 16 dakika süren bu güzergah arasındaki yolculuk süresi yeni sistemde 8 dakikaya inmiştir (Tablo 2.5 ve Tablo 2.6).

2.5.6.2. İstanbul Otobüs Yolu Uygulaması

İstanbul kentinde uygulanan otobüs yolu projesi, Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolu 11.Mart.1979 tarihinde hizmete açılmıştır. Bu uygulama Bölüm 4'de detaylı olarak incelenmektedir.

Tablo: 2.6. Ankara Otobüs Yolunun Kapasitesi [3]

Ön Etütler			Son Etütler (Mayıs 1979'dan Sonra)		
Bir Şeridin Taşıdığı Yolcu Sayısı	Bir Şeritte Bir Saatte Giden Otobüs Sayısı	Bir Şeridin Saatte Taşıdığı Yolcu Sayısı	Bir Şeritte Bir Saatte Giden Otobüs Sayısı		
Zirve Saatte	Zirve Saatte	Zirve Saatte	Zirve Saatte	Zirvedışı Saatte	Zirvedışı Saatte
1891	1300	24	18	4720	3456
				58	48

BÖLÜM: 3- İSTANBUL KENTİÇİ ULAŞIMI VE İETT TOPLU TAŞIMASI

3.1. İSTANBUL KENTİÇİ ULAŞIMININ TÜRKİYE KAPSAMINDA YERİ

Ülkemizde özellikle İkinci Dünya Savaşından sonra başlayan şehirlere göç olayı, İstanbul kentini de etkilemiştir. Kent sağlıklı kentleşmenin en belirgin örneğini vermektedir. Ülkemizin çeşitli yörelerinden kentimize olan göç düzenli bir biçimde aks ve merkezlere kaydırılamamıştır. Kentin nüfusu altı milyona yaklaşarak, 1985 genel nüfus sayımında 5.842.985 olmuştur. Yapılan çalışmalara göre İstanbul'un tahmini nüfusu; düşük nüfus artış hızına göre 1990'da 6.141.000, 2000 yılında ise 9.255.000 olacak, ancak yüksek nüfus artış hızına göre 1990'da 8.621.000, 2000 yılında ise 15.384.000 gibi bir değere erişeceği tahminleri bulunmaktadır [4].

Büyük kentlerde sanayi devri ile başlayan kentleşme ve otomobilin kentiçi ulaşım aracı olarak yaygın bir biçimde kullanımı; ulaşım sorunlarını başlatan iki önemli nedendir. 1950 yıllarında sanayileşme sürecine giren ülkemizde, kırsal alanlardan kentlere olan nüfus göçü, kentlerin kapasitelerini zorlamakta ve bunun sonucu çeşitli kent sorunları oluşmaktadır ki, bunlardan biride ulaşım sorunudur.

Türkiye'nin en büyük kenti olan İstanbul'da, diğer ülkelerin metropolleri gibi kentleşme ve ulaşım sorunları ile karşı karşıyadır. Ancak hızlı kentleşmeye karşın kentin alt yapı tesisleri yetersiz kalmaktadır.

İstanbul'un nüfusu yılda yaklaşık 200.000-250.000 kişi olarak artmaktadır; bunun sonucu kentin sınırları genişleyerek birçok banliyö oluşmakta, ayrıca kent merkezindeki yoğunluğun artması ise, yol ve ulaşım araçlarının uygun ve yeterli olmayışı nedeniyle, ulaşımı belli başlı sorunlardan biri haline getirmektedir.

Kentde konut-işyeri, alış-veriş, sosyal ilişkiler amaçlı ile yoğun bir yolcu trafiği oluşmakta, ayrıca gerekli malzemenin taşınması, endüstri ham madde ve ürünlerinin bölgeye gelmesi ve mamul maddenin tüm ülkeye dağıtımı nedeniyle yoğun bir ticari trafiğin olduğu görülmektedir.

Türkiye sanayiinin % 42'si, ticaretinin % 20'si, hizmet sektörünün % 47'si ve tarım dışında gayri safi milli hasılanın % 30'u İstanbul'da sağlanmaktadır. Türkiye'deki motorlu taşıtların % 25'i, otomobillerin ise % 30'u İstanbul'da toplanmıştır. Bu nedenle İstanbul'un ulaşım sorunlarına getirilecek çözümler, ülke düzeyinde yarar sağlayacaktır.

Kentleşmenin hızlı ve plansız olarak oluşması yanısıra ulaşım ağı ve yolcu taşıma sistemleri kentin gelişme hızına uygun olarak geliştirilememiş daima geri düzeyde kalmıştır. Ayrıca kentin plansız bir şekilde oluşması da ulaşım işlevlerini daha güç hale getirmiştir. Yerleşmeler kentin Anadolu ve İstanbul yakasında lineer banliyö biçiminde oluşurken; merkezi iş alanı (MİA) genişleyerek merkezdeki yoğun yerleşme bölgelerinin alanını kapsamıştır. Eski kent merkezindeki yoğunluğun artması ve kentin geleneksel dokusu içindeki yol sistemlerinin bu artan nüfusa hizmet eden motorlu araçları istenilen hızla geçirememesi ulaşımı güçleştirmektedir. Ana arterlerin yerini tutacak ikinci derecedeki yolların olması da trafik akımını zorlaştıran nedenlerden biridir.

Kentiçi ulaşımında toplu taşıma sistemlerinin geliştirilmemesi sonucu dolmuş-minibüs sistemi ortaya çıkmış bu ise zaten yetersiz olan yol şebekesini daha da zorlamıştır. Diğer yünden yerli otomotiv endüstrisinin gelişmesi yanısıra yurt dışından gelen otomobiller de kentiçinde özel oto kullanımını hızla arttırmıştır. Eski ve tarihi bir kent olan İstanbul'da yeni yolların açılması gerek değerli yapıları korumak gerekse ekonomik açıdan çok güçtür. Kentiçi ulaşımında en önemli yolculuk iş-ev yolculukları olmakta ve bu trafiğin olduğu sabah ve akşam zirve saatlerde had safhaya ulaşmaktadır.

Meydana gelen trafik sıkışıklığının sonucu olarak yolcu trafiğinin çeşitli amaçlara yönelik ulaşım işlevlerinde; zaman kaybına, aşırı yakıt sarfiyatına, hava kirliliğine, kazalara ve insanların iş gücü kaybına, yorgunluğuna, sinirliliğine v.b. psikolojik hayatına etki yapan boyutlara ulaşmaktadır.

Kentiçi trafiğinin düzenlenmesi için gerekli olan (belli bir süre için) kavşak, otopark, alt-üst geçitler gibi tesislerin yapılması ise planlı bir arazi kullanım ve ulaşım politikası olmayışı nedeniyle geçerli çözüm getirmemekte - dir [5].

3.2. İSTANBUL KENTİNDE YOLCU TAŞIMA İŞLEVİ

İstanbul metropol alanında oluşan ulaşım talebi kamu ve özel ulaşım sistemleri ile karşılanmaktadır. Yolcu taşıma sistemlerini karayolu, demiryolu ve denizyolu olarak üç kısma ayırabiliriz.

1985 yılında, "Boğaz Demiryolu - Tünel Geçişi ve İstanbul Metrosu Fizibilite Etüdları ve Avan Projeleri" kapsamında gerçekleştirilen çalışmada, İstanbul'da yolcu taşımacılığındaki taşıtların taşıma payı ve bir günde taşınan yolcu sayıları Tablo: 3 .1' de yaklaşık olarak verilmiştir [6].

Tablo: 3 .1. İstanbul'da Yolcu Taşımasının Taşıt Cinslerine Göre Dağılımı

Taşıma Şekli	Taşıma Türü	Taşınan yolcu Sayısı	Toplam Taşımada Payı (%)
KARAYOLU	Özel oto	771.074	17.40
	Taksi	292.000	6.59
	Taksi-Dolmuş	115.000	2.59
	İETT	1.025.062	23.13
	Halk Otobüsü	497.362	11.22
	Minibüs	1.116.299	25.18
	Diğer	40.000	0.90
DEMİRYOLU	D.D.Y.Banliyö Hatları	262.574	5.92
DENİZYOLU	D.B. Şehir Hatları	313.216	6.07
GENEL TOPLAM		4.432.587	100.00

Not: 1985 yılı için.

Tablodan'da görüldüğü üzere özel otomobil, dolmuş-minibüs ve taksi gibi küçük kapasiteli sistemlerin yolcu taşıma oranı (% 51.76) tüm diğer kamu ulaşım araçlarından daha fazladır. Bu durumda enerji tüketimi, trafik sıkışıklığı gibi hususları olumsuz etkilemektedir. Kentleşmenin ve ona bağlı olarak artan nüfusun yer değiştirme gereksinmesini karşılayacak kamu toplu taşıma sistemlerinin kentin gelişme hızına paralel olarak geliştirilmemesi bu sonucu meydana getiren olgudur.

Dolmuş-minibüs sistemi hızlarının fazla olması, yolcuları indirip-bindirmedeki esneklikleri, konfor açısından bazı avantajları olması yanı sıra; bu sistemin aşırı yakıt tüketimi, sayılarının fazlalığı nedeni ile trafik sıkışıklığını arttırması ve otobüslerle aynı yolu kullanarak onların verimliliğini azaltması gibi bazı olumsuz yönleri bulunmaktadır. Ayrıca özel arabaların günlük yolculuklarda devamlı kullanımı da trafik tıkanıklığını arttırmaktadır. Ulaşım işlevi yapan çeşitli tipteki araçların aynı yollar üzerinde bulunmasıyla karma trafik akımları belirlemektedir.

Kentin geleneksel dokusu içindeki ana yollar; artan motorlu araçları istenilen verimlilikte geçirememektedir. Karma trafikli yollarda vasıtaların ticari hızının en yavaş vasıtanın hızının etkisinde kalacağı ona yakın olabileceği bir gerçektir.

Böylece ticari hızın azaldığı oranda da vasıtaların kapasiteleri azalmakta ve daha fazla taşıta gereksinim olmaktadır. Özellikle yoğun iş-ev yolculuklarının olduğu sabah ve akşam zirve saatlerinde meydana çıkan bu taşıt yoğunluğu trafik kargaşasını yüksek boyutlara ulaştırmaktadır.

Kentiçi yolcu taşımacılığında dolmuş-minibüs sisteminin ön planda yer alması; akaryakıt tüketimi açısından da fazla yolcu taşıma kapasitesine haiz olan toplu taşımacılık türlerine göre verimsiz olmaktadır. Ülkemizin ekonomisi açısından petrol tüketimi çok önemlidir. Türkiye'deki enerji

Kamu taşımacılığında otobüslerin yetersiz kalması sonucu ortaya çıkan dolmuş-minibüs sistemi toplu taşıma sistemlerini ters yönde etkilemiştir. Dolmuş-minibüs ve özel arabalarla aynı yolu kullanan otobüsler, trafik sıkışıklığı sonucunda ticari hızlarının çok altında seyir etmektedirler. Özellikle zirve saatlerde otobüslerin hızları 9-15 km/saate kadar düşmektedir. Buda otobüslerin sefer müddetini uzatmakta, yakıt sarfiyatını arttırmakta ayrıca günde yapılabilecek sefer sayılarını dolayısıyla taşınabilecek yolcu sayısını ve işletme gelirlerini azaltmaktadır.

Diğer yönden kent nüfusundaki hızlı artışa paralel olarak otobüs sayısının aynı oranda arttırılmaması sonucu verimli düzeyde bir kamu taşımacılığı yapılamamıştır. Ayrıca oluşan banliyö yerleşmeleride otobüs hatlarını uzatmakta dolayısıyla sefer sayılarını azaltmaktadır. Özellikle zirve saatlerde, duraklarda oluşan kuyruklar, otobüslerin kapasiteleri üzerinde yüklenmesi, yavaş yol almaları, bu taşımacılığın verimini kısıtlayıcı nedenlerdir.

Yurt ekonomisi yönünden de toplu taşımacılığı efektif bir hale getirmek için otobüs işletmeciliğini kentin gereksinimlerine yanıt verecek bir düzeye ulaştırmak amacıyla yeni uygulamalar getirilmiştir. Kent nüfusu yılda yaklaşık 200.000-250.000 kişi artmaktadır. Gerek bu nüfus artışına taşıma hizmeti vermek gerekse filoda hurdaya ayrılan arabaların yerine yenilerini koymak amacıyla yeni otobüs alım çalışmaları sürdürülmektedir.

Diğer taraftan kentde otobüs taşımacılığını daha verimli düzeye getirmek amacıyla bazı projeler geliştirilmiştir. Bu çalışmalardan biride kumbaralı sistemin (biletçisiz otobüs) uygulamaya konmasıdır. Ayrıca mavi kart kullanımı da (aylık seyahat kartı) uygulanmıştır. Bu uygulamalarla, otobüslerin sefer sayıları, taşınan yolcu sayısı ve gelirde artışlar olmuştur. Uygulamaya konulan bir proje de otobüs yollarının açılması olmaktadır. İlk aşamada Mart 1979'da Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolu (5km uzunluğunda) tatbikata konmuştur. Böylece otobüslerin hızları artmış ve en

Önemlisi sefer sayılarındaki artış nedeniyle taşınan yolcu sayısında artış olmuştur. Sonuçta daha hızlı, verimli ve rahat bir servis yolculara sunulmuştur.



BÖLÜM: 4- TAKSİM - ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLU

4.1. OTOBÜS YOLUNUN KONUMU

İstanbul kentin'deki 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 cadde İstiklal Caddesi, çevresinde oluşan alış-veriş, eğlence, iş faaliyetlerinin zamanla Taksim'den Şişli'ye ve Levent'e uzamağa başlamasıyla İstanbul'un oluşmakta olan yeni yerleşim merkezlerine ulaşılmasında ana yol olma niteliğini kazanmıştır. Bir yandan merkezsel faaliyetler diğer yandan yeni yerleşmelerdeki nüfus yoğunlukları Taksim-Levent arterindeki ulaşım yoğunluğunun giderek artmasına neden olmuştur.

4.2. OTOBÜS YOLU UYGULAMA ÖNCESİ ÇALIŞMALARI

Yoğun ulaşım talebi olan Taksim-Levent arterinde 1969 ve 1977 yıllarında iki sayım gerçekleştirilmiştir [8], [9]. Osmanbey'de yapılan bu sayımlar, geçen yolcu sayısının azaldığını göstermiştir. Yapılan sayımlarda Halâskârgazi Caddesi'nden geçen araç sayısı sekiz yıl için % 17 artmış, ancak taşınan yolcu sayısı % 13 oranında azalmıştır (Tablo: 4.1).

Tablo: 4.1. 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

Not: Bir saatte tek yönde geçen taşıt ve yolcu sayısı olarak.

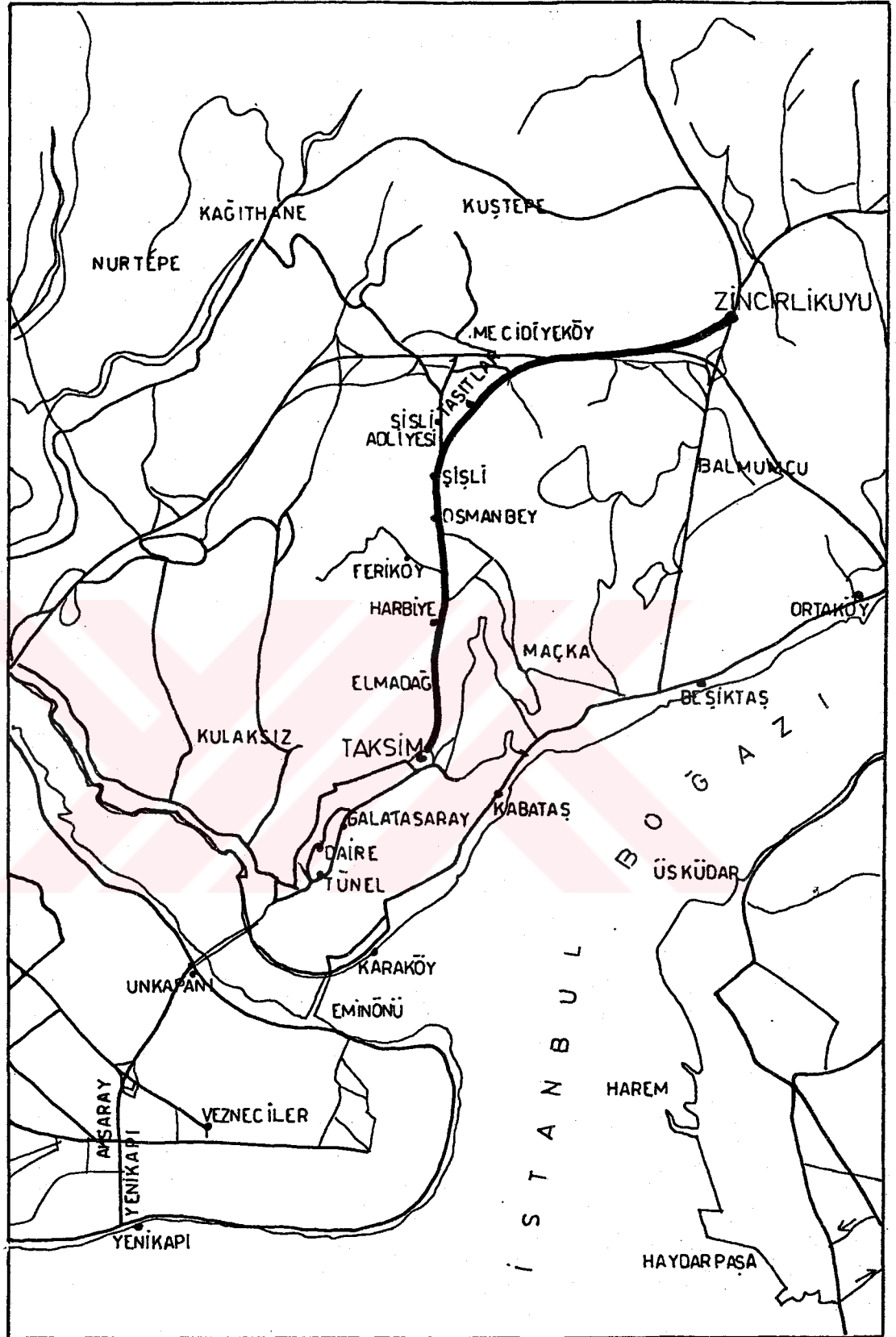
Yolcu sayısında görülen bu azalışın en önemli nedeni olarak toplu taşıma sisteminin arterdeki etkinliğinin gide-rek azaldığı gösterilebilir. Özel taşıma araçlarının sayı -sındaki artış ise trafik sıkışıklığının artmasına, bekleme süresinin uzamasına, yakıt tüketimindeki artışa ve en önem-lisi yolculuk sürelerinin 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 otobüslerle ulaşım süresi 50 dakikaya varmıştır.

Taksim-Mecidiyeköy arasında yapılan bir diğer çalışma da hız etüdü olmuştur. Bu etüd ile arterde günün değişik saatlerinde otobüs ve otomobil ile yolculuk süreleri ince -lenmiştir. Ayrıca otobüs yolu uygulamasından sonra otobüs -lerin olası yolculuk süreleri tahmini de yapılmıştır. Yapı-lan çalışmada, yolculuk sürelerini etkileyen hususlar, durak-lar arası mesafe, kavşaklarda bekleme süresi, duraklarda indirme-bindirme süresidir. Tüm bu değerlerin eklenmesi so-nucunda uygulamadan sonra kesimde ortalama ticari hızın ma-kul ölçüler içinde 20 km/saat dolaylarında olacağı tahmin edilmiştir [8].

Taksim-Levent arterinde yapılan çeşitli çalışmaların sonuçları, İstanbul'daki 150'yi aşkın otobüs hatlarından üçte birinin bu güzergahı ortak kullanması, otobüslerin 10-12 araçlık diziler halinde yol alması, akşam zirve saatinde arterde oluşan tıkanmaların 16.30'da başlayıp, 20.30'a kadar devam etmesinin gözlenmesi nedenleriyle otobüs yolu uygula-masının öncelikle Taksim-Levent güzergahında gerçekleştiril-mesi uygun bulunmuş ancak tatbikatı Taksim-Zincirlikuyu ara-sında gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.1).

4.3. TAKSİM-ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLU UYGULAMASINDAKİ TEMEL AMAÇLAR

Taksim-Levent arterinde oluşan trafik tıkanıklıkları nedeniyle otobüslerin ticari hızlarının, sefer sayılarının



Şekil: 4.1. Taksim - Zincirlikuyu Otobüs Yolu

azalması ve sonuçta yolcu taşıma kapasitesinin giderek azalmasının önlenmesi ilk temel amaç olmuştur. Bu uygulama ile toplu taşıma aracı kullanan yolcuların hızlı, rahat ulaşılabilirliğinin temini ve otobüs işletmeciliğinin arttırılması hedeflenmiştir.

Otobüs yolu projesinin uygulamasında toplu taşıma sistemlerinin üstünlüğünün ve öneminin dikkati çekmesi öngörülmüştür. 1970'li yıllarda toplu taşımacılığın kentin artan nüfusu karşısında yetersiz düzeyde kalması sonucunda hizmet yüzdesi azalmış ve 1977 yılında % 25 - % 30 dolaylarına inmiştir. Proje, otobüs taşımacılığının etkenliğini belirtmek amacıyla öncelikle trafik yoğunluğunun en üst düzeyde olduğu arterde uygulamaya gidilmiş ve otobüs yolunun yolcuların zaman kazancının yüksek olması üzerinde durulmuştur.

Otobüs yolu uygulaması sonucunda otobüsler kendilerine ayrılmış olan arterde yüksek hız yapacaklar ve bunun sonucunda güzergahı kullanan yolcuların, otobüs içindeki zaman kazançları da artacaktır. Yolcuların, otobüslerin frekanslarının artması sonucunda duraklarda bekleme süresinden elde edecekleri zaman kazançları da önemli boyuta ulaşacaktır. Otobüs işletmesinin veriminin artması sonucunda dolmuş ve otomobil kullanıcıları da toplu taşımacılığa yönelecek, zaman ve yakıt açısından kazanç elde edilecektir. Özellikle sabah ve akşam zirve saatlerinde mevcut yoldaki tıkanıklıklar nedeniyle bir kısım yolcular yaya ulaşımı yapmaktadır. Otobüs yolu uygulaması sonucunda uzun yol yürüyen yolcuların otobüsü tercih edecekleri düşünülmüştür.

Projenin gerçekleştirilmesinde yatırım harcamalarının en alt düzeyde tutulması, diğer araçlara zorluk çıkarmaması, ileriye dönük uygulamalara açık olacak biçimde gerçekleşmesi hedeflenmiştir. Özellikle İstanbul'daki gibi tarihi kent merkezlerinde ana arterlere paralel ikinci ve üçüncü derecede ana yolların olmaması nedeniyle mevcutların en etkin bir biçimde kullanılması prensibi üzerinde durulmuştur. Proje, ileriki aşamalarda raylı sisteme geçmeğe olanak sağlayacak bir yapıdadır.

Otobüs yolu uygulamasının sonucunda otobüs işletmeciliğinde görülebilecek yararlar ise, genel trafik akımından bağımsız olan bir otobüs işletmesi, ticari hızların 6 km/saatten 20 km/saat'e yükselmesi, yolcuya daha düzenli, rahat ve hızlı bir hizmet sunulabilmesi, sefer sayılarındaki artış sonucunda aynı otobüs filosu ile daha fazla yolcu taşınması, işletme maliyetlerinin azalması olarak saptanabilir.

4.4. TAKSİM-ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLU UYGULAMASI

İstanbul kentindeki ilk otobüs yolu projesi çalışmaları, Ekim 1976'da, İstanbul Belediye Başkanlığına bağlı olan Ulaşım Danışma Grubu tarafından yapılmıştır. Proje çalışmalarının gerçekleştirilmesine Belediye'nin ilgili Müdürlükleri ve İETT Genel Müdürlüğü katkıda bulunmuşlardır [8]. Uygulama çalışmaları Ağustos 1978'de başlamış ve Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolu 11. Mart 1979'da hizmete açılmıştır.

4.4.1. Projenin Fiziksel Özellikleri

Projenin gerçekleşen Taksim-Zincirlikuyu arası 5 km. dir. 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.

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

Osmanbey-Mecidiyeköy kesiminde geliş yönü çift şeritli otobüs yolu olarak ayrılmaktadır. Otobüs yolu sağdan sola kaymaktadır. Diğer araçlar Mecidiyeköy'e kadar mevcut güzergahlarını 3 şerit olarak kullanmaktadırlar. Ancak geliş yönünde ise Çevre yolunun yanındaki Kuştepe yolunu takip ederek Abide-i Hürriyet caddesine çıkmaktadır. Abide-i Hürriyet Caddesi 3 şerit halinde Rumeli Caddesi'ne kadar tek yön çalışmaktadır. Araçlar Rumeli Caddesi'nden Halâskârgazi Caddesine, Osmanbey kavşağına erişmektedir. Bu noktadan sonra diğer araçlar mevcut yolu izlemektedir.

Mecidiyeköy-Zincirlikuyu arası, otobüs yolu için mevcut güzergahın ortasında bordürlerle iki şeritli yol temin edilmektedir. Diğer trafik mevcut güzergahlarında devam etmektedir. Zincirlikuyu üst geçidinde otobüsler diğer araçların trafiğine katılmaktadır.

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-binme süreleri olmaktadır. Otobüslerin kavşakta bekleme süresi 20-40 saniye olarak, durakta indirme-bindirme süresi ise 20-35-45 saniye olarak kabul edilmiştir.

4.4.2. Projenin Uygulanmasında İETT İşletmesi

İETT işletmesinin toplu taşıma araçlarına öncelik veren otobüs yolu çalışmalarında, işletme bazı yeni uygulamalar getirmiştir. Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolundaki İETT'nin mevcut hat ve araçlarının dağılımı ile durak yerleri yeniden düzenlenmiştir.

Hatların düzenlenmesinde, Mecidiyeköy'de Çevre Yolu altında bulunan terminal yerinin bir bağlantı noktası olarak değerlendirilip, Taksim terminalinin yoğunluğunun azaltılması planlanmıştır. Bu nedenle bir kısım hatlar, Mecidiyeköy'de oluşturulan yeni terminal alanına bağlanmıştır. Mecidiyeköy-Taksim arasında yeni bir ring oluşturularak, iki ana terminal bağlanmıştır (Tablo 4.2).

Tablo: 4.2. Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolunun Hizmete Açılması Nedeniyle Uygulanan Yeni Hat Programı

I- Mecidiyeköy'e Nakledilecek Hatlar

İŞLETME BÖLGESİ	HAT NO.	DEĞİŞİKLİK YAPILAN HATTIN İSMİ	HAT NO.	YENİ YAPILAN HATTIN İSMİ
Levent	41	Taksim-Sarıyer	41	Mecidiyeköy-Sarıyer
Levent	41A	Taksim-Sarıyer	41A	Mecidiyeköy-Sarıyer
Levent	41B	Taksim-Ayazağaköyü	41B	Mecideyeköy-A.A.Köy
Levent	42	Taksim-Orman Fakültesi	42	Mecidiyeköy-Orman Fakültesi
Levent	50B	Şişli-Tünel	50B	Mecidiyeköy-Tünel
Levent	69A	Şişli-Yenikapı	69A	Mecidiyeköy-Yenikapı
Levent	125	Taksim-Bostancı	124	Mecidiyeköy-Bostancı

II- Mecideyeköy Terminalinden Kalkacak Yeni Hatlar için Hizmetten Kaldırılan Hatlar

İŞLETME BÖLGESİ	HAT NO.	HATTIN İSMİ
Şişli	52A	Levent-Eminönü
Şişli	125	Yenikapı-Üstbostancı

III- Mecidiyeköy Terminaline Bağlanan Hatların İndirdikleri Yolcuları Taşımak İçin Yeni Konulan Hatlar

İŞLETME BÖLGESİ	HAT NO.	HATTIN İSMİ
Şişli	50	Mecidiyeköy-Taksim
Şişli	59	Etiler-Taksim
İstanbul	75A	Mecidiyeköy-Yenikapı
Levent	50D	Taksim-Levent

11.Mart.1979 tarihinde otobüs yolunun açıldığı dönemde İETT otobüs filosunda servisindeki toplam araç sayısı 450 olup, tercihlili yoldan geçen 62 hatda 149 araç çalışmaktaydı. Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolu 10 milyon TL'na mal olmuştur.

4.5. TAKSİM-ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLU DEĞERLENDİRMESİ

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 saatlerde yaya yolculuk yapanlar tekrar otobüs yolculuğuna başlamışlardır. Otobüslerin hızının

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 arterinin ayrılması ile onlar da kendi izlerinde süratli hareket etme olanağını bulmuşlardır.

4.5.1. İETT İşletme Verileri

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun hizmete açılması ile İETT işletmesinde yolcu, sefer hasılat değerlerinde artışlar saptanmıştır [10].

Otobüs yolunun işletmeye açıldığı 11.3.1979 gününden 17.3.1979 gününe kadar olan ilk hafta sonuçlarına göre, bu yolda çalışan 62 hatta 159 araç sefer yapıp günde ortalama 302.822 yolcu taşımış 648.524.00 TL. hasılat sağlamıştır. Özel yolun ilk hafta uygulamasının bir hafta öncesi değerleriyle karşılaştırıldığında günde 70.107 yani % 30 yolcu artışı, 148.903.-TL yani % 30 gelir artışı olmuştur. Bu yolun tüm kentiçi İETT yolcu taşımacılığı hizmetine etkisi ise; ilk hafta sonuçlarına göre ortalama 785.509 yolcu taşımış, 1.738.493.-TL. gelir sağlanmıştır. Bir hafta öncesine göre yolcuda 117.162 yani % 17.43 ve gelirde 259.462.-TL. yani % 17.54 artış sağlanmıştır.

Otobüs yolunun ilk onbeş günlük işletme verilerinin, uygulama öncesi değerleri ile karşılaştırılması sonucunda ise:

- a) Tüm işletmedeki hat araçlarının üzerindeki hizmet arttıran etkisi,
 - o Taşınan yolcu adedinde 116.070 kişi/gün ve % 17,22,
 - o Net gelirde 264.792.-TL/gün ve % 17.91 olduğu,
 - o 317 sefer/gün ve % 8,03 artışıyla yaklaşık 15 adet otobüs eşdeğeri olarak görüldüğü,

- b) Yalnızca otobüs yolunu kullanan 62 adet hattın araçlarındaki hizmet arttıran etkisi ise,
- o Taşınan yolcuda 67.599 kişi/gün ve % 29.00,
 - o Net gelirden 146.602.-TL/gün ve % 30 olduğu saptanmıştır.

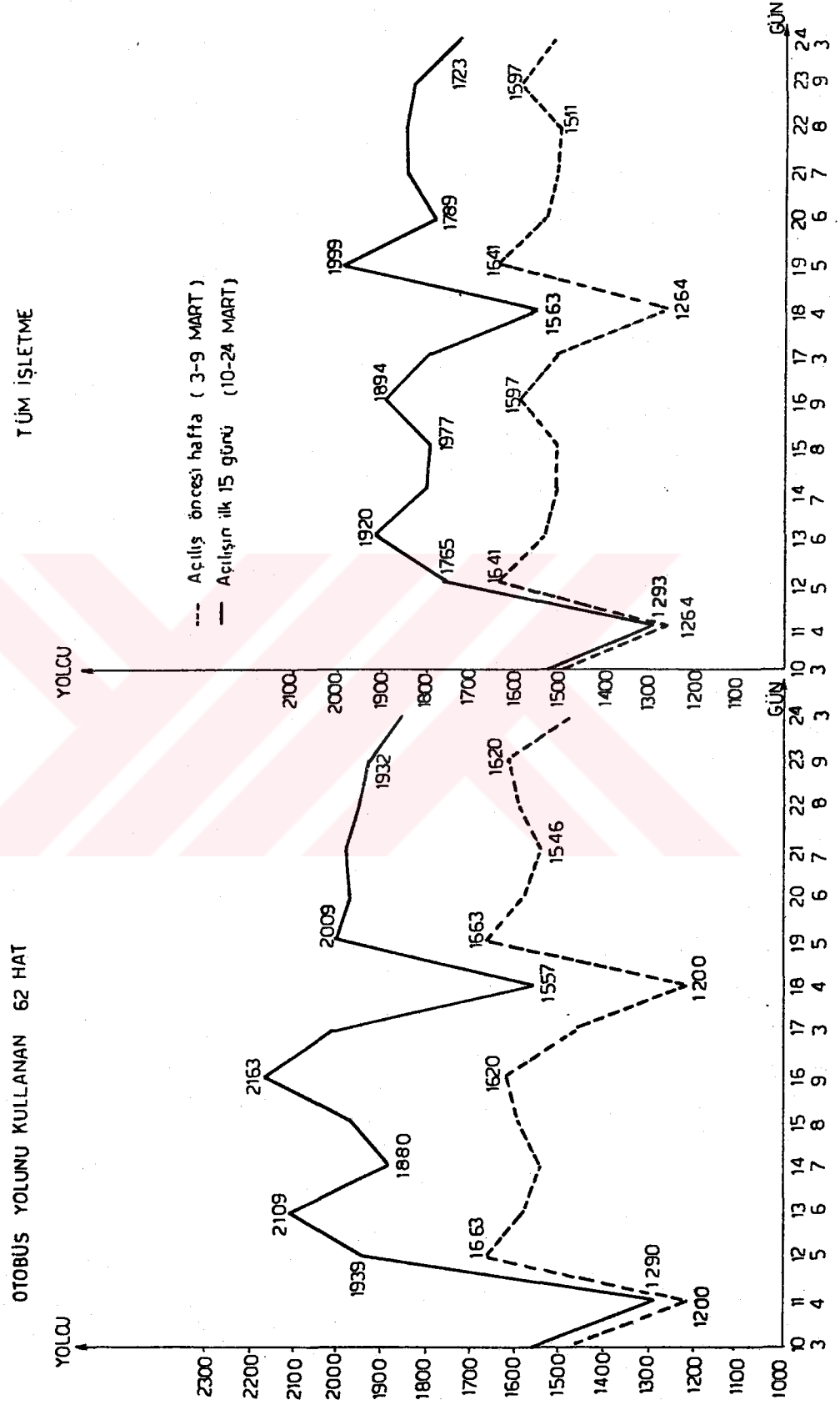
Otobüs yolunun açılışından sonraki onbeş gün (10-24 Mart 1979) değerleri ile uygulama öncesi (3-9 Mart 1979) değerlerinin grafiksel olarak karşılaştırılması Şekil 4.2, 4.3, 4.4 'de verilmektedir.

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun açılışının birinci ayı sonunda, yolda çalışan 62 hatta günde ortalama 159 araç sefer yapmış olup, özel yolun açılışından önceki değerlere göre günde % 27 oranında 70.000 yolcu artışı olmuş ve bu hatta günlük taşınan yolcu 300.000'nin üzerine çıkmıştır. Yolcu artışına paralel olarak gelir % 28 oranında artmış ve günlük yolcu geliri 500.000.-TL'dan ortalama 650.000.-TL'ya ulaşmıştır. Aynı dönem içinde özel yolun tüm kentiçi yolcu taşımacılığında artış etkisi ise % 16 olmuş ve tüm yolcu artışı günde 109.000 olmuştur. Sağlanan gelir artışı da 256.000.-TL/gündür.

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun açılış tarihi olan 11.3.1979 tarihi ile 31.5.1979 tarihleri arasındaki işletme sonuçları, uygulamadan önceki dönemin değerleri ile karşılaştırmalı olarak Tablo:4.3 de gösterilmiş ve aşağıda da özetlenmiştir. Otobüs yolunun tüm kentiçi yolcu taşımacılığında olumlu etkisi:

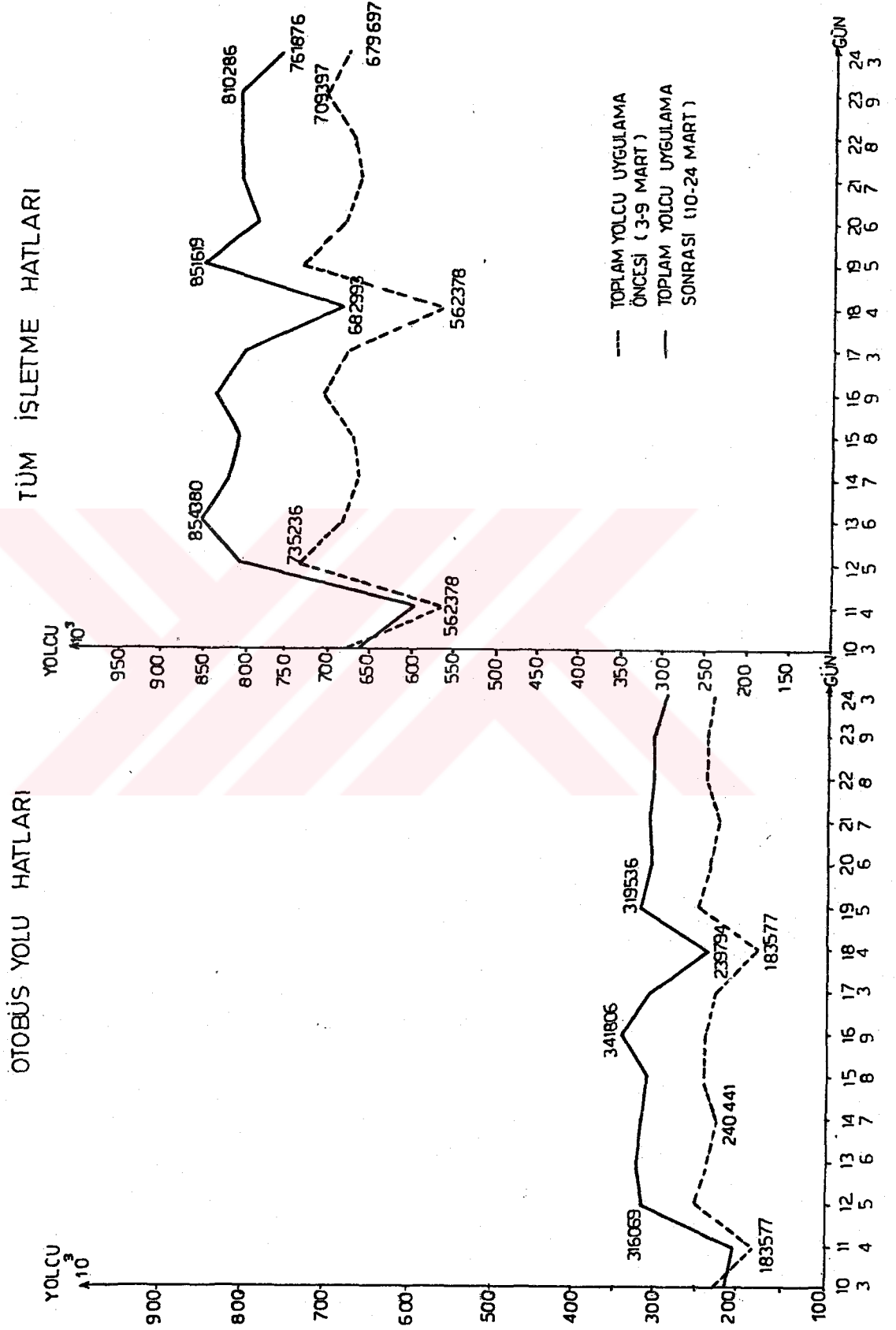
Toplam yolcuda	% 16.39
Araç başına yolcuda	% 18.53
Km. başına yolcuda	% 13.40
Sefer başına yolcuda	% 8.82
Sefer sayısında	% 7.21
Yapılan km. 'de	% 2.69 artış olmuştur.

Aynı dönemlerin karşılaştırılması sonucunda hatlardaki artış ise:



Şekil 4.2. Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Araç Başına Yolcu Değerlendirmesi

Şekil 4.3. Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Araç Başına Hasılat Değerlendirmesi



Şekil 4.4. Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Toplam Yolcu Değerlendirmesi

Tablo:4.3. Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Uygulamasından Sonra İşletme Verileri Değişimi [10]

DÖNEMLER	Y O L C U				H A S I L A T			
	Araç	Sefer	Km.	Toplam	Araç	Sefer	Km.	Yolcu
(3-9)3.1979								
Ortalama								
değerleri	445	3.952	99.017	672.347	1.511	170	6.79	14.93
Tercihli yolun								
ilk bir hafta								
ortalama değer.	451	4.285	103.525	789.509	1.751	184	7.62	16.79
ilk 15 günlük								
ortalama değer.	446	4.269	102.557	788.417	1.768	185	7.68	16.99
ilk bir aylık								
ortalama değer.	442	4.285	102.762	781.416	1.768	182	7.60	16.89
11.3.1979 -								
31.5.1979 or-								
talama değer.	437	4.237	101.679	782.521	1.781	185	7.70	16.90
(3-9) Mart 1979 günleri ortalaması ile (11.3-31.5) 1979 günleri ortalaması arasındaki farklar :								
SAYISAL Fark	- 8	+285	+2.662	+110.174	+280	+15	+0.91	+1.97
% Fark	-1.80	+7.21	+2.69	+ 16.39	+18.53	+8.82	+13.40	+13.19

Toplam hasılatta	% 16.16
Araç başına hasılatta	% 18.26
Sefer başına hasılatta	% 8.56
Km başına hasılatta	% 13.19

artış olmuştur.

4.5.2. Otobüs Yolu Uygulama Öncesi ve Sonrasının Değerlendirmesi

Otobüs yolunun uygulama öncesi ve sonrasında yapılan sayımların değerleri Tablo: 4.4' de özetlenmektedir.

Tablo: 4.4. Otobüs Yolu Uygulama Değerlendirmesi

YÖN	LEVENT YÖNÜ			TAKSİM YÖNÜ		
Tarih	15.15	16.15	17.15	15.15	16.15	17.15
Saat	16.15	17.15	18.15	16.15	17.15	18.15
8 Mart	47	40	23	31	43	29
9 Mart	41	37	30	32	39	30
15 Mart	71	52	70	59	67	57
16 Mart	58	71	61	64	41	64

Her iki yönde de uygulama öncesi saatte geçen otobüs sayısı 35 civarında iken, uygulama sonrası bu sayı yaklaşık % 90 üzerinde bir artış ile saatte 64 otobüse ulaşmıştır. Şekil : 4.5 ve 4.6'daki grafiklerde bu artış eğilimi daha belirgin görülmektedir.

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 güzergahta uygulama sonrası otobüslerce 20 dakikada, dolmuşlarca 15 dakikada, otomobiller tarafından 13 dakikaya inmiştir.

Günlük yolcu sayısının dağılımı ise:

	<u>Otobüs</u>	<u>Dolmuş</u>	<u>Özel Oto</u>
Uygulama öncesi	100.000	80.000	80.000
Uygulama sonrası	170.000	50.000	60.000

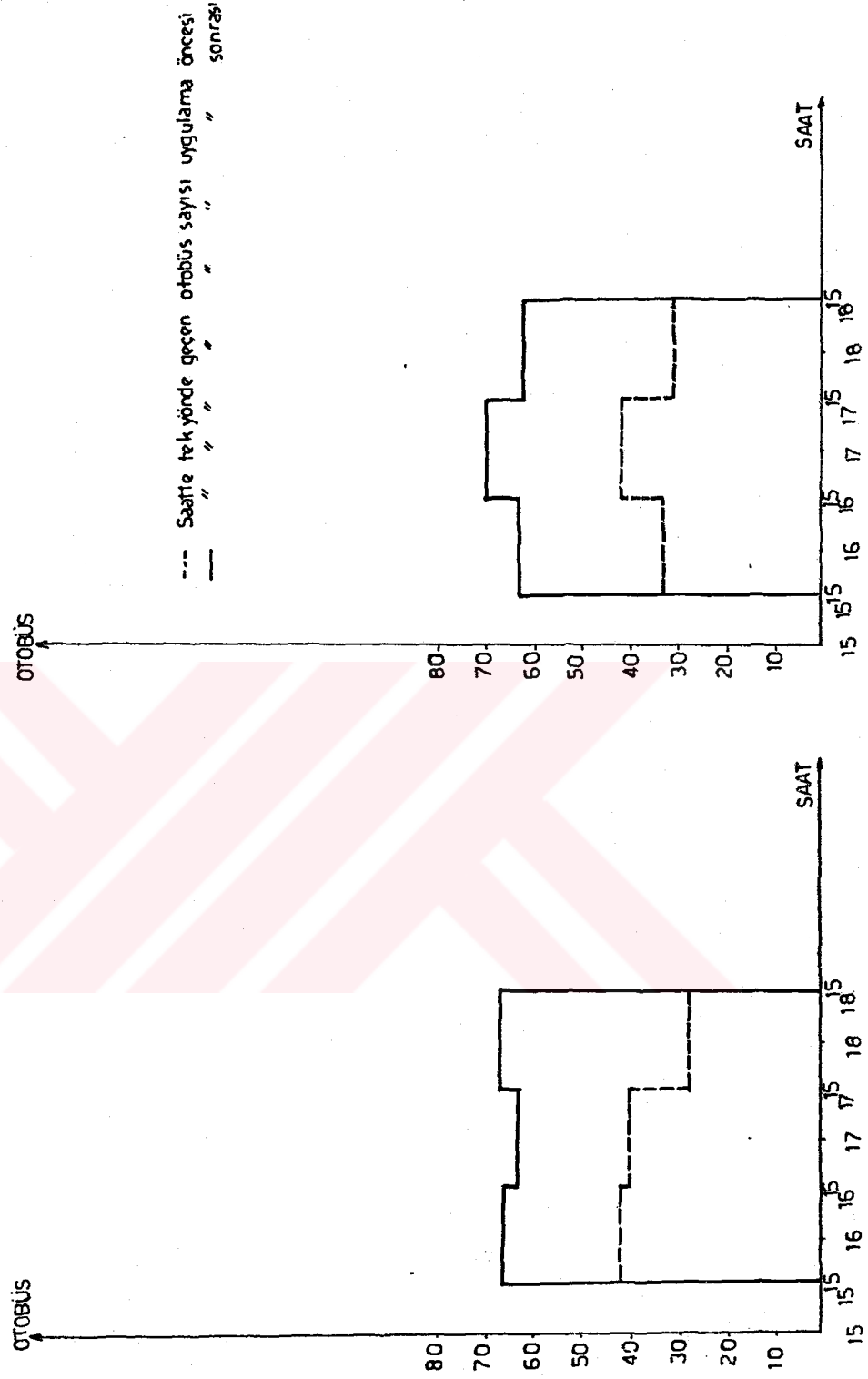
Otobüs yolunun hizmete girmesi ile dolmuş ve özel oto yolcusunda % 25'e kadar bir azalma olurken, otobüs yolcu -sunda % 70'lik bir artış olmuştur. Otobüs yolundan önce bir günde toplam 260.000 kişinin yolculuk ettiği bu kesimde, uygulama sonrasında 280.000 kişi yolculuk etmiştir. Dolmuş ve otomobillerden otobüse çekilen 50.000 yolcudan başka bir günde 20.000 kişilik yeni otobüs yolcusu artışı tesbit edilmiştir [9].

4.6. OTOBÜS YOLU UYGULAMA SONUÇLARI

- Uygulanan proje toplu taşımanın üstünlüğünü belirtmiştir. Çok tıkanık olan kesimde otobüs işletmeciliği otobüs yolunun açılması ile rahatlamıştır.
- Yolculara zaman kazancı yaratmıştır.
- Daha çok yolcu taşınmış, yürüyenler, özel oto sahipleri otobüsü tercih etmişlerdir.
- Az yatırımla gerçekleştirilmiştir.
- Otobüs yolu diğer araçlara (özel oto) güçlük çıkarmamıştır.
- Taksim'deki yığılmalar kısmen Mecidiyeköy'e kaymıştır.
- Otobüslerin ticari hızı artmış, saatte geçen otobüs sayısı artmıştır.
- Yakıt tasarrufu sağlanmıştır.
- Gelir artışı olmuştur.

TAKSİM YÖNÜ

ZİNCİRLİKUYU YÖNÜ



Şekil 4.6. Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu, Otobüs Sayısı (9 Mart - 16 Mart 1979)

BÖLÜM: 5- TAKSİM - ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLU İÇİN MATEMATİK MODEL ARAŞTIRMASI

5.1. TRAFİK AKIMININ KARAKTERİSTİKLERİ

Trafik akımının üç önemli parametresi hacim, hız ve yoğunluktur. Bu parametrelerin arasında,

$$q = k \cdot u \quad (5.1)$$

bağıntısı mevcuttur. Burada;

q: hacim (araç/sa)

k: yoğunluk (araç/km)

u: hız (km/sa)

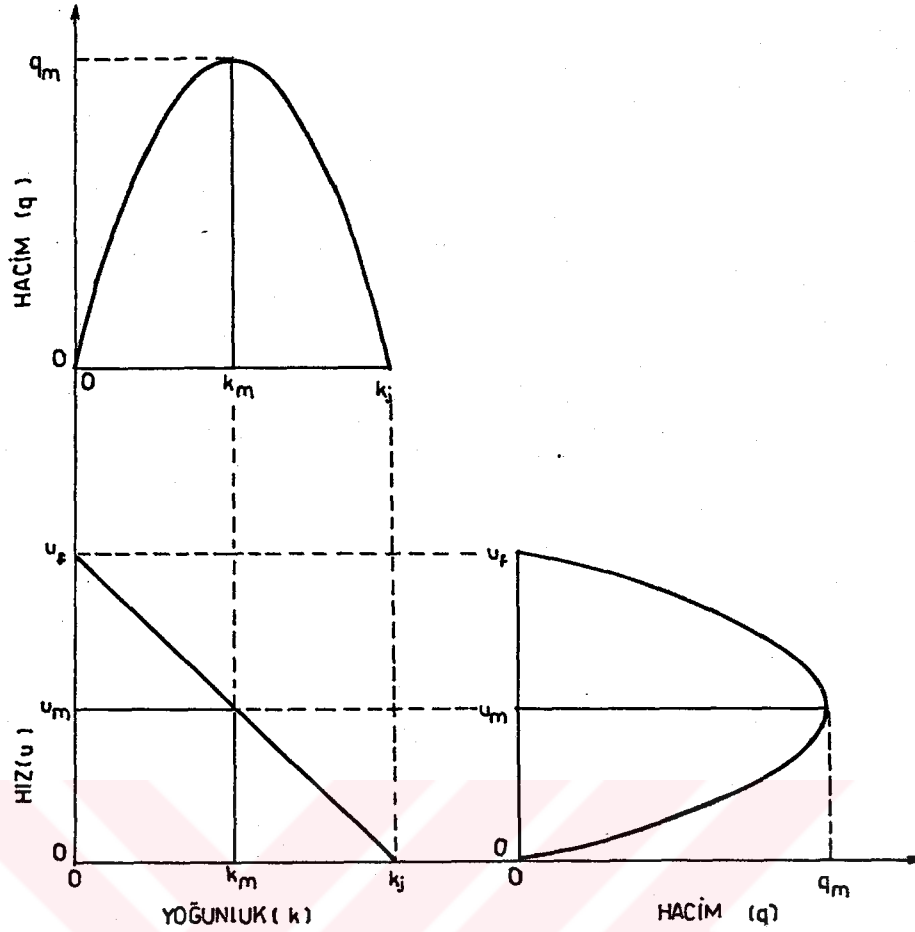
olmaktadır. u, k ve q arasındaki bağıntılar trafik akımının ana bağıntıları olarak anılır. Bunların eğrileri Şekil:5.1 de gösterilmektedir. Bu eğrilerde trafik akımının ana diyagramları adı ile anılmaktadır [11].

Bu parametrelerin oluşturduğu matematik model de iki kritik nokta belirlemektedir.

(i) Yoğunluk ve hacim sıfıra giderken ortalama akım hızı serbest hız, (u_f)'ye ulaşır.

(ii) Yoğunluk arttıkça sonuçta sıkışıklığa, tıkanma yoğunluğu (k_j)'ye ulaşılır, hız ve hacim sıfıra gider.

Hacmin en büyük değerini aldığı (maksimum olduğu) noktadaki yoğunluk ve hızı k_m ve u_m ile gösterirsek; maksimum hacim "kapasite" (q_m) olarak tanımlandığında buna karşılık olan yoğunluk ve hız (k_m) ve (u_m) optimum veya kritik yoğunluk ve hız değerleridir.



Şekil 5.1. Hız, Hacim ve Yoğunluk Bağıntısı

5.1.1. Hız - Yoğunluk Modelleri

Araç kullananların yolda yoğunluk arttıkça hızlarını azaltmak zorunda kaldıkları bilinmektedir. Yukarda Şekil 5.1 'de de görüleceği gibi, trafik akımından ölçülmesi en kolay iki veri hız ve hacim olmakla birlikte bunların arasındaki ilişkinin matematik modele oturtulması oldukça zordur. Buna karşılık yoğunluk verilerini araziden toplamak çok zor olmasına karşın, hız ve yoğunluk ilişkisinin matematik modelini bulmak oldukça kolaydır. Bu amaçla hız-yoğunluk arasında doğrusal ilişkiden çok karmaşık üssel modellere kadar çeşitli matematik modeller teklif edilmiştir. Bunlardan tipik olan birkaç tanesi aşağıda verilmiştir.

5.1.1.1. Greenshield Doğrusal Hız-Yoğunluk Modeli

Greenshield, hız ve yoğunluk arasındaki bağıntıyı ilk önerenlerdendir [11]. Modelin kullanımı basit olup arazideki

değerlerle model arasında iyi korelasyon bulunmuştur.

Greenshiel'd hipotezinde, hız-yoğunluk bağıntısının en iyi doğrusal olarak gösterileceğini savunarak, doğrusal modelini aşağıdaki gibi tanımlamıştır [12].

$$u = u_f - \frac{u_f}{k_j} (k) \quad (5.2)$$

$$u = u_f \left(1 - \frac{k}{k_j}\right) \quad (5.3)$$

Bu fonksiyonun eğrisi Şekil 5.2a 'da verilmektedir.

Bu denklemi, (5.1) denkleminde yerine koyarsak,

$$q = k u_f \left(1 - \frac{k}{k_j}\right) \quad (5.4)$$

$$q = u_f \left(k - \frac{k^2}{k_j}\right) \quad (5.5)$$

Hacim ve yoğunluk için parabolik denklem ifadesi elde edilir. Bu fonksiyonun eğrisi Şekil 5.2b 'de görülmektedir. Şekilden de görüleceği gibi hacmin maksimum olduğu noktadan eğriye çizilen teğetin eğimi sıfır olduğunda $k=k_m$ olmaktadır. Bu nedenle hacim bağıntısının yoğunluğa göre türevini alıp, sıfıra eşitlediğimizde optimum yoğunluk elde edilecektir.

$$\frac{dq}{dk} = u_f \left(1 - \frac{2k}{k_j}\right) = 0 \quad (5.6)$$

u_f sıfır olamayacağına göre,

$$1 - \frac{2k}{k_j} = 0 \quad (5.7)$$

$$k_m = \frac{k_j}{2} \quad (5.8)$$

Hacimi, hızın bir fonksiyonu olarak saptamak için ise, (5.2) denklemi kullanılarak,

$$u - u_f = u_f \frac{-k}{k_j} \quad (5.9)$$

$$k = k_j \left(1 - \frac{u}{u_f}\right) \quad (5.10)$$

Bu denklemi, (5.1) denkleminde yerine koyarak;

$$q = u k_j \left(1 - \frac{u}{u_f}\right) \quad (5.11)$$

$$q = k_j \left(u - \frac{u^2}{u_f}\right) \quad (5.12)$$

elde edilecektir. Hacim, hızın bir parabolik fonksiyonu şeklinde ifade edilmektedir.

Bu fonksiyonun eğrisi Şekil 5.2c 'de görülmektedir. Hacimin, hıza göre türevini alıp, sıfıra eşitlediğimizde;

$$\frac{dq}{du} = k_j \left(1 - \frac{2u}{u_f}\right) = 0 \quad (5.13)$$

olacaktır. Burada maksimum hacimde (kapasitede) k_j sıfır olmayacağına göre;

$$1 - \frac{2u_m}{u_f} = 0 \quad (5.14)$$

$$u_m = \frac{u_f}{2} \quad (5.15)$$

ve

$$q_m = u_m \cdot k_m \quad (5.16)$$

$$q_m = \frac{u_f}{2} \cdot \frac{k_j}{2} \quad (5.17)$$

$$q_m = \frac{u_f \cdot k_j}{4} \quad (5.18)$$

olacaktır.

Burada

u : akım hızını (km/sa)

u_f : serbest hızı (km/sa)

k : akım yoğunluğunu (araç/km)

k_j : tıkanma yoğunluğunu (araç/km)

q_m : maksimum hacimi (kapasite) (araç/sa)

k_m : q_m 'deki optimum yoğunluğu (araç/km)

u_m : q_m 'deki optimum hızı (km/sa)

göstermektedir.

5.1.1.2. Logaritmik Hız-Yoğunluk Modelleri

Greenberg hız-yoğunluk modelini;

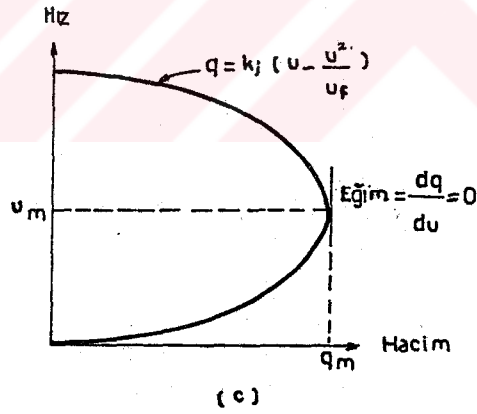
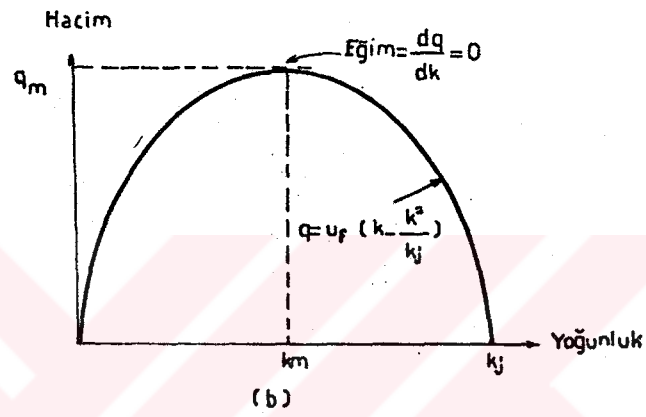
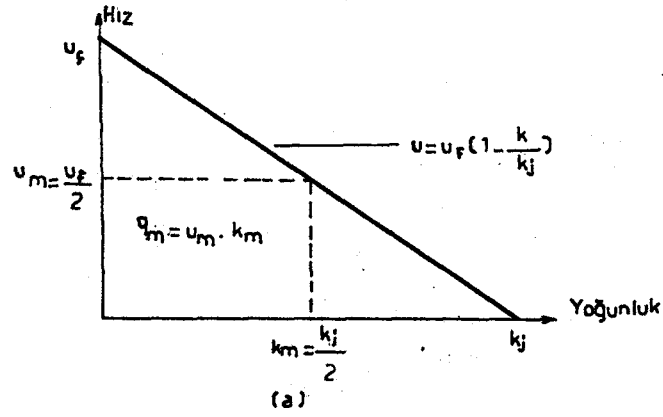
$$u = u_m \ln(k_j/k) \quad (5.19)$$

olarak saptamıştır. Burada u_m kapasitedeki hız değeridir. Greenberg yoğun hacimlerdeki arazi değerleri ile model arasında iyi bir uyum olduğunu saptamıştır. Bu model az yoğunlukta, $k \rightarrow 0$ iken verdiği sonuçlar iyi değildir.

Underwood'un düşük yoğunluktaki trafik akımları için önerdiği model ise;

$$u = u_f e^{-k/k_m} \quad (5.20)$$

Bu modelde de k_m kapasitedeki yoğunluktur. Model tıkanma yoğunluğundaki sıfır hız değerini göstermemektedir, bu nedenle yoğun trafik akımları için kullanılması uygun değildir.



Şekil 5.2. Doğrusal Hız-Yoğunluk Modeli İçin Hız, Hacim, Yoğunluk Arasındaki Bağlıntılar [12]

5.1.2. Genelleştirilmiş Tek-Rejimli Hız-Yoğunluk Modelleri

Pipes ve Munjal bir seri model önermişlerdir [11].

$$u = u_f (1 - k/k_j)^n \quad (5.21)$$

Bu modelde "n" sıfırdan büyük bir sayıdır. Modelin, $n < 1$, $n = 1$ ve $n > 1$ olmasına göre üç şekli vardır. Burada $n=1$ olunca bağıntı Greenshield'in modeli olmaktadır.

Drew'de hız-yoğunluk ilişkisi için bir seri model önermiştir;

$$\frac{du}{dk} = u_m k^{(n-1)/2} \quad (5.22)$$

"n" reel sayı olup, $n = -1$ de modelin çözümü Greenberg'in modelini vermektedir.

5.1.3. Hacim - Yoğunluk Modelleri

Hacim-yoğunluk bağıntısı trafiğin ana diyagramı olarak kabul edilir. Model olarak kullanım şansı en yüksek eğridir. Hacim-yoğunluk modelinin iki kritik noktası vardır;

(i) Yoğunluğun sıfır olduğu noktada hacim de sıfırdır. Bu nedenle eğri orijinden geçer.

(ii) Tıkanma yoğunluğunda trafik akımı duracağı, neticede yoldan taşıt geçmeyeceği için hacmin yine sıfır olacağı açıktır. Bunun örneği sinyalizasyon kavşaklarında kırmızıda oluşan kuyruklardır. Bu nedenle eğride maksimum yoğunlukta, hacim sıfır değerine haizdir.

5.1.3.1. Parabolik Hacim-Yoğunluk Modeli

Hız-yoğunluk bağıntısı olarak Greenshield'in doğrusal modeli kabul edilirse; parabolik hacim-yoğunluk modeli elde edilir. Bu modelin ifadesi (5.5) denklemiyle verilmektedir.

5.1.3.2. Logaritmik Hacim-Yoğunluk Modeli

Greenberg'in logaritmik hız-yoğunluk modelinden hareketle bulunacak hacim-yoğunluk modeli;

$$q = k u_m l_n (k_j/k) \quad (5.23)$$

olacaktır. Bu bağıntı kullanıldığında maksimum hacimdeki (kapasitedeki) optimum değerler,

$$k_m = k_j/e \quad (5.24)$$

$$u_m = u_m \quad (5.25)$$

$$q_m = u_m k_j/e \quad (5.26)$$

olacaktır. Bu modelde u_m önceden belirlenen ve modeli biçimlendiren bir katsayıdır.

Underwood'un logaritmik modeli ise, hacim-yoğunluk için;

$$q = k u_f \exp (-k/k_m) \quad (5.27)$$

bağıntısını vermektedir. Maksimum hacimdeki (kapasitedeki) değerler,

$$u_m = u_f/e \quad (5.28)$$

$$k_m = k_m \quad (5.29)$$

$$q_m = k_m u_f/e \quad (5.30)$$

olmaktadır. Bu modelde k_m önceden belirlenen ve modeli biçimlendiren bir katsayıdır.

5.1.4. Hız-Hacim Modelleri

Hız-yoğunluk modeli oluşturulduktan sonra hız-hacim modeli elde edilebilir. Bu modelde sıfır hacimdeki serbest hız, elde edilebilecek maksimum hız olmaktadır. Tıkanma yoğunluğunda, hacim ve hız sıfır olacaktır.

Greenshield'in önerdiği gibi hız-yoğunluk eğrisinin bir doğru olduğu modelde, hız-hacim eğrisi bir parabol olmaktadır. Model, (5.12) denklemiyle verilmektedir.

Şekil: 5.3 'de değişik hız-yoğunluk modellerine göre; hız-yoğunluk, hacim-yoğunluk ve hız-hacim eğrileri görülmektedir [13].

5.2. TAKSİM-ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLUNDA TRAFİK AKIMINA MATEMATİK MODEL ARAŞTIRMASI

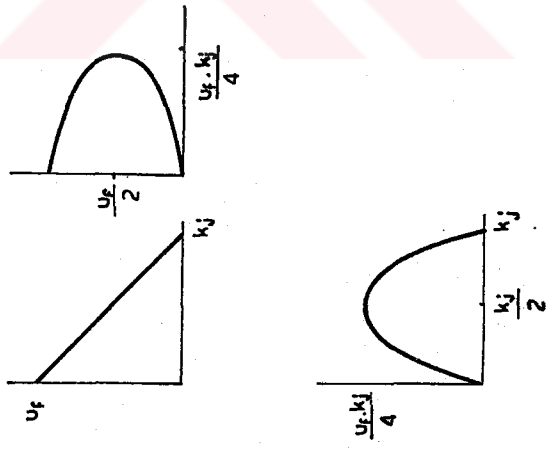
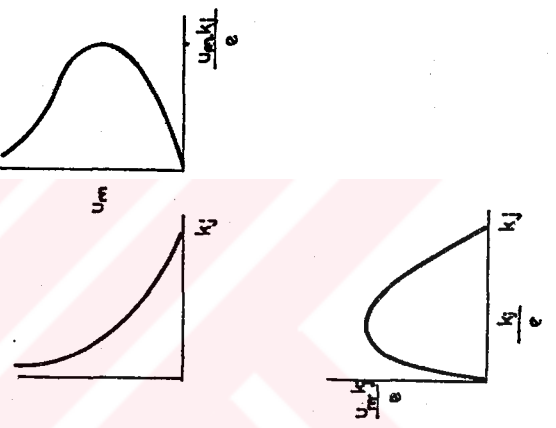
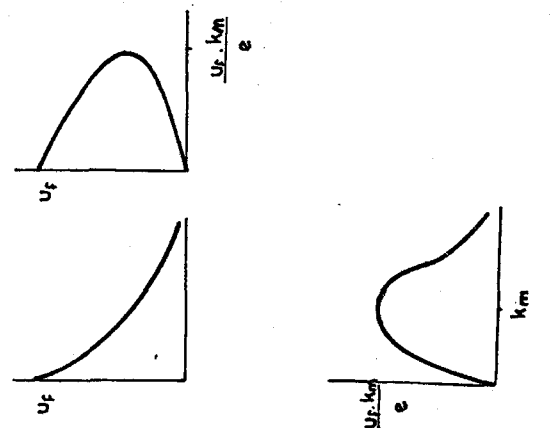
5.2.1. Matematik Model

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yoluna matematik model uygulamasının amacı yolda belirlenmiş kesitlerin kapasite değerlerini saptamak ve hacim-kapasite karşılaştırması yapabilmektir. Böylece otobüs yolunun yolcu taşımacılığındaki verimliliğinin değerlendirilmesi yapılabilecektir.

Çalışmada Greenshield'in doğrusal hız-yoğunluk modeli kullanılmıştır. Bu modelin kullanılmasının nedeni, arazi değerleri ile model sonuçları arasında iyi korelasyon bulunması ve modelin kolayca uygulanabilmesidir. Modelin ifadesi (5.3) denklemiyle verilmiştir. Optimum değerler ise (5,8), (5.15) ve (5.18) denklemleriyle verilmiştir.

5.2.2. Uygulanan Model'de Kullanılan Veriler

Modelin uygulaması Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunda belirlenmiş üç kesitle yapılmıştır. Yol, kuzey ve güney istikametinde Taksim, Şişli ve Zincirlikuyu kesitlerinde incelenmiştir.

Model Tipi	Greenshields	Greenberg	Underwood
HIZ - YOĞUNLUK Denkle mi	$U = U_f (1 - (k / k_j))$	$U = U_m \frac{\ln k_j}{k}$	$U = U_f \cdot e^{-k/k_m}$
HIZ, YOĞUNLUK, HACİM, EĞRİLERİ			

Şekil 5.3. Trafik Akım Modelleri Eğrileri [13]

Model'de kullanılan otobüs hacim ve hız değerleri için "Boğaz Demiryolu-Tünel Geçişi ve İstanbul Metrosu Fizibilite Etüdleri ve Avan Projeleri" kapsamında gerçekleştirilen sayım ve ölçümlerden yararlanılmıştır [6].

Otobüs hacim değerleri için sayım, 18 Nisan ve 16 Mayıs 1985 günlerinde yapılmıştır (Ek Tablo A1, A2). Körüklü otobüsler ayrı olarak sayılmadığı için, 1985 yılı İETT Kış Zaman Tarife planından yararlanılarak körüklü otobüs yüzdesi bulunmuş, otobüs yolunun kuzey ve güney istikametteki üç kesitinden geçen hatların dökümü yapılarak normal ve körüklü otobüs adetleri çıkarılmış olup her kesitteki körüklü otobüs yüzdesi hesaplanmıştır. 1 körüklü otobüs'ün 2 normal otobüse eşdeğer olduğu kabulü ile otobüs hacim değerleri düzeltilmiştir (Ek Tablo: B1, B2, B3, B4, B5, B6).

Otobüs yolundaki hız değerleri için, 18 Nisan ve 16 Mayıs 1985 tarihlerinde yapılan ticari hız-gecikme etüdü çalışmaları esas alınarak yolun her iki yönündeki üç kesitinde otobüs ortalama hız değerleri saptanmıştır (Ek Tablo C1, C2, C3, C4).

5.2.3. Matematik Model Araştırması

Model araştırmasında en küçük kareler yöntemi ile regresyon analizi yapılmıştır. Bu çalışmada akım hızı "u" bağımlı değişken,

$$y = u$$

ve akım yoğunluğu "k" bağımsız değişken

$$x = k$$

olarak alınmakta ve (5.2) denkleminde görülen

$$u = u_f - \frac{u_f}{k_j}(k)$$

bağıntısı

$$y = a + b x \quad (5.31)$$

biçimindeki bağıntıya dönüştürülmektedir. Buradan;

$$a = u_f \quad (5.32)$$

$$b = - \frac{u_f}{k_j} \quad (5.33)$$

$$k_j = - \frac{a}{b} \quad (5.34)$$

olarak bulunacaktır. Optimum değerler q_m , k_m ve u_m ; (5.8), (5.15) ve (5.18) denklemlerinden hesaplanacaktır.

Model çalışması otobüs yolunun kuzey istikametinde, Taksim → Zincirlikuyu yönünde Taksim, Şişli ve Zincirlikuyu kesitlerinde ve güney istikametinde Zincirlikuyu → Taksim yönünde Taksim, Şişli ve Zincirlikuyu kesitlerinde yapılmıştır. Ayrıca Taksim - Zincirlikuyu otobüs yolunun kuzey ve güney yönlerinin tüm güzergah verilerini kapsayan model uygulaması da yapılmıştır. Model çalışmasında kullanılan veriler Ek Tablo: D1, D2, D3, D4, D5, D6' da verilmiştir.

5.2.3.1. Otobüs Yolu Kuzey Yönü Taksim Kesiti

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun kuzey yönü Taksim kesitinde toplanan hız ve hacim değerleri ve bu verilerden elde edilen yoğunluk değerleri Tablo 5.1' de verilmiştir.

Kullanılan veri sayısı 18 olup, hız-yoğunluk modeli olarak (5.2) denkleminin kabulü ile, elimizdeki verileri kullanarak regresyon analizi ile modeldeki katsayılar k_j ve u_f aşağıdaki gibi bulunmaktadır.

Korelasyon katsayısı $r = -0.90675$, regresyon bağıntısı katsayıları $a = 36.9519$ ve $b = -2.3443$ olmak üzere,

$$u_f = 36.95 \text{ km/sa}$$

$$k_j = 15.76 \text{ otb/km}$$

Tablo: 5 .1. Taksim Kesiti Verileri Kuzey Yönü

Veri No'su	q (otb/sa)	u (km/sa) (y)	k (otb/km) (x)
1	134.24	21.50	6.24
2	134.24	26.88	4.99
3	144.73	21.50	6.73
4	156.27	21.50	7.27
5	156.27	18.38	8.50
6	121.66	12.87	9.45
7	144.73	12.87	11.25
8	144.73	18.38	7.87
9	126.90	26.88	4.72
10	127.95	18.38	6.96
11	134.24	16.17	8.30
12	152.08	21.50	7.07
13	152.08	18.38	8.27
14	126.90	18.38	6.90
15	134.24	16.16	8.31
16	134.24	21.50	6.24
17	124.81	14.33	8.71
18	169.91	21.50	7.90

bulunmaktadır. Buna göre modelimiz aşağıdaki gibi olacaktır,

$$u = 36.95 - 2.34 k \quad (5.35)$$

Bu bağıntı kullanılarak, bu kesitteki maksimum hacim (kesit kapasitesi);

$$q_m = 145.58 \text{ otb/sa}$$

optimum yoğunluk;

$$k_m = 7.88 \text{ otb/km}$$

optimum hız;

$$u_m = 18.47 \text{ km/sa}$$

olarak bulunmaktadır.

Bu bağıntının verilere uygunluğunu denetlemek için t^2 testi uygulanırsa,

$$S_x = \pm 1.556302$$

$$b = -2.3443$$

$$t = \frac{b}{S_x} = 1.5063 < 1.75$$

güvenirlilik entervali % 95 olarak bulunmaktadır.

Taksim kesitinin kuzey yönünde taşıt geçişlerini temsilen kullanılabilecek eğriler Şekil 5.4' de görülmektedir.

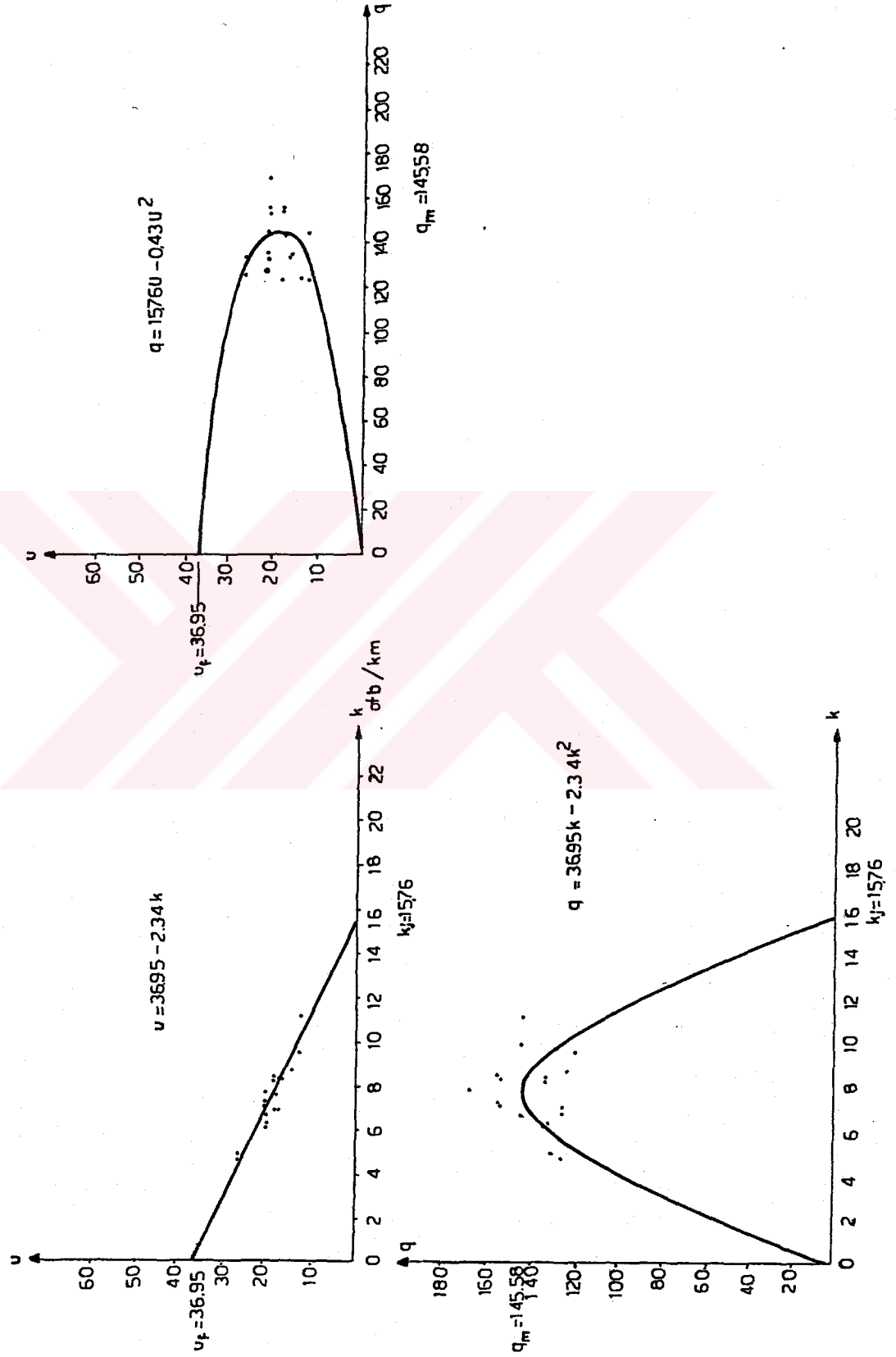
5.2.3.2. Otobüs Yolu Kuzey Yönü Şişli Kesiti

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun kuzey yönü Şişli kesitinde toplanan hız ve hacim değerleri ve bu verilerden elde edilen yoğunluk değerleri Tablo: 5.2' de verilmiştir.

Tablo: 5.2. Şişli Kesiti Verileri Kuzey Yönü

Veri No'su	q (otb/sa)	u (km/sa) (y)	k (otb/km) (x)
1	113.45	25.40	4.47
2	113.45	38.48	2.95
3	130.26	18.96	6.87
4	144.97	12.70	11.41
5	144.97	15.88	9.13
6	102.95	15.88	6.48
7	118.71	9.55	12.43
8	118.71	9.55	12.43
9	130.26	12.70	10.26
10	107.15	18.96	5.65
11	116.61	18.96	6.15
12	142.87	10.85	13.17
13	142.87	15.88	9.00
14	116.61	10.85	10.75
15	117.66	8.47	13.89
16	117.66	10.85	10.84
17	123.96	10.85	11.42
18	158.63	10.85	14.62

Kullanılan veri sayısı 18 olup, hız-yoğunluk modeli olarak (5.2) denkleminin kabulü ile, elimizdeki verileri kullanarak regresyon analizi ile modeldeki katsayılar k_j ve u_f aşağıdaki gibi bulunmaktadır.



Şekil 5.4. Taksim Kesiti Kuzey Yönü; Hız, Hacim, Yoğunluk Eğrileri

Korelasyon katsayısı $r = -0.8752$, regresyon bağıntısı katsayıları $a = 33.1913$ ve $b = -1.8719$ olmak üzere,

$$u_f = 33.19 \text{ km/sa}$$

$$k_j = 17.73 \text{ otb/km}$$

bulunmaktadır. Buna göre modelimiz aşağıdaki gibi olacaktır.

$$u = 33.19 - 1.87 k \quad (5.36)$$

Bu bağıntı kullanılarak, bu kesitteki maksimum hacim (kesit kapasitesi);

$$q_m = 143.80 \text{ otb/sa}$$

optimum yoğunluk;

$$k_m = 8.87 \text{ otb/km}$$

optimum hız;

$$u_m = 16.60 \text{ km/sa}$$

olarak bulunmaktadır.

Bu bağıntının verilere uygunluğunu denetlemek için t^2 testi uygulanırsa,

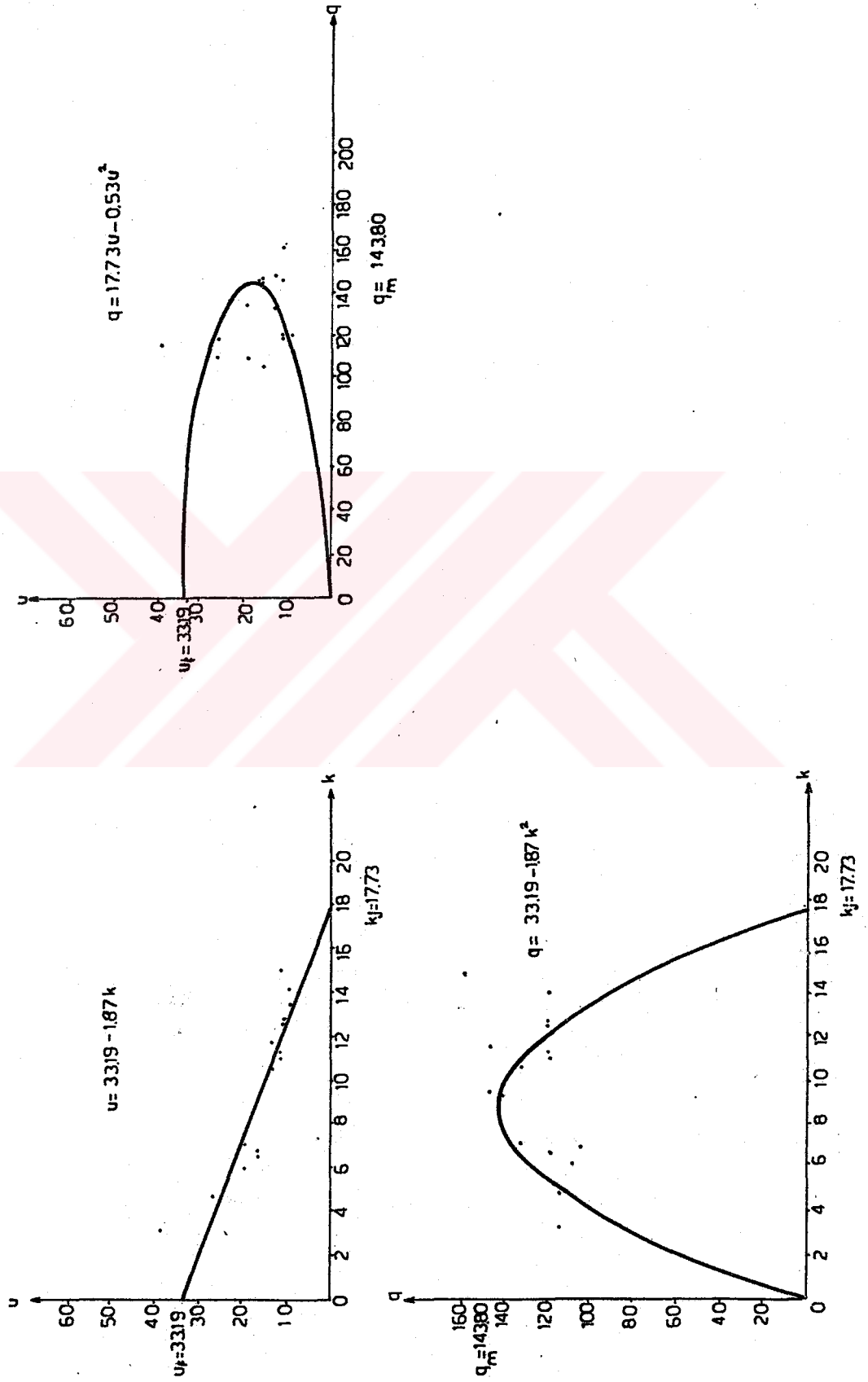
$$S_x = \pm 3.4129$$

$$b = -1.8719$$

$$t = \frac{b}{S_x} = 0.5484 < 0.690$$

güvenilirlik entervali % 75 olarak bulunmaktadır.

Şişli kesitinin kuzey yönünde taşıt geçişlerini temsil eden kullanılabilecek eğriler Şekil 5.5 'de görülmektedir.



Şekil 5.5. Şişli Kesiti Kuzey Yönü, Hız, Hacim, Yoğunluk Eğrileri

5.2.3.3. Otobüs Yolu Kuzey Yönü Zincirlikuyu Kesiti

Taksim - Zincirlikuyu otobüs yolunun kuzey yönü Zincirlikuyu kesitinde toplanan hız ve hacim değerleri ve bu verilerden elde edilen yoğunluk değerleri Tablo 5.3' de verilmiştir.

Tablo 5.3. Zincirlikuyu Kesiti Verileri Kuzey Yönü

Veri No'su	q (otb/sa)	u (km/sa) (y)	k (otb/km) (x)
1	65.10	18.19	3.57
2	65.10	18.19	3.57
3	86.44	30.20	2.86
4	87.51	22.54	3.88
5	87.51	18.19	4.80
6	42.69	15.10	2.82
7	66.17	18.19	3.63
8	74.70	30.20	2.47
9	65.10	18.19	3.57
10	100.32	12.91	7.76
11	100.32	18.19	5.50
12	62.96	18.19	3.46
13	66.17	11.35	5.82
14	66.17	18.19	3.63
15	98.18	15.10	6.49
16	83.24	18.19	4.57

Kullanılan veri sayısı 16 olup, hız-yoğunluk modeli olarak (5.2) denkleminin kabulü ile, elimizdeki verileri kullanarak regresyon analizi ile modeldeki katsayılar k_j ve u_f aşağıdaki gibi bulunmaktadır.

Korelasyon katsayısı $r = -0.6397$, regresyon bağıntısı katsayıları $a = 28.4525$ ve $b = -2.2534$ olmak üzere,

$$u_f = 28.45 \text{ km/sa}$$

$$k_j = 12.63 \text{ otb/km}$$

bulunmaktadır. Buna göre modelimiz aşağıdaki gibi olacaktır.

$$u = 28.45 - 2.25 k \quad (5.37)$$

Bu bağıntı kullanılarak, bu kesitteki maksimum hacim (kesit kapasitesi);

$$q_m = 89.83 \text{ otb/sa}$$

optimum yoğunluk;

$$k_m = 6.32 \text{ otb/km}$$

optimum hız;

$$u_m = 14.23 \text{ km/sa}$$

olarak bulunmaktadır.

Bu bağıntının verilere uygunluğunu denetlemek için t^2 testi uygulanırsa,

$$S_x = \pm 1.4565$$

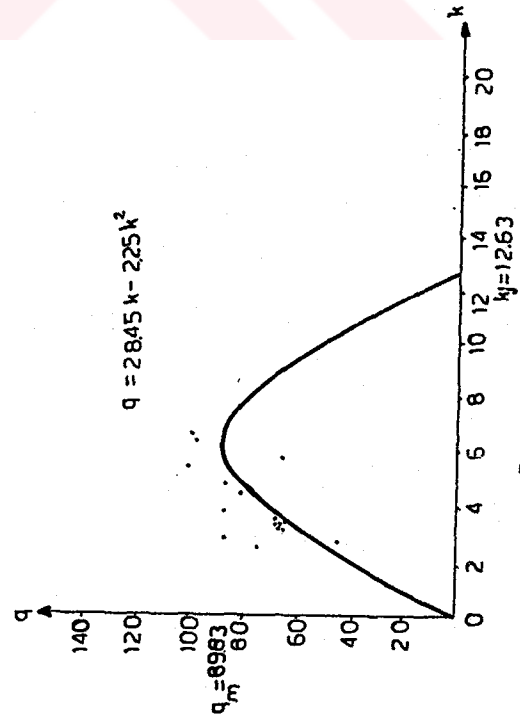
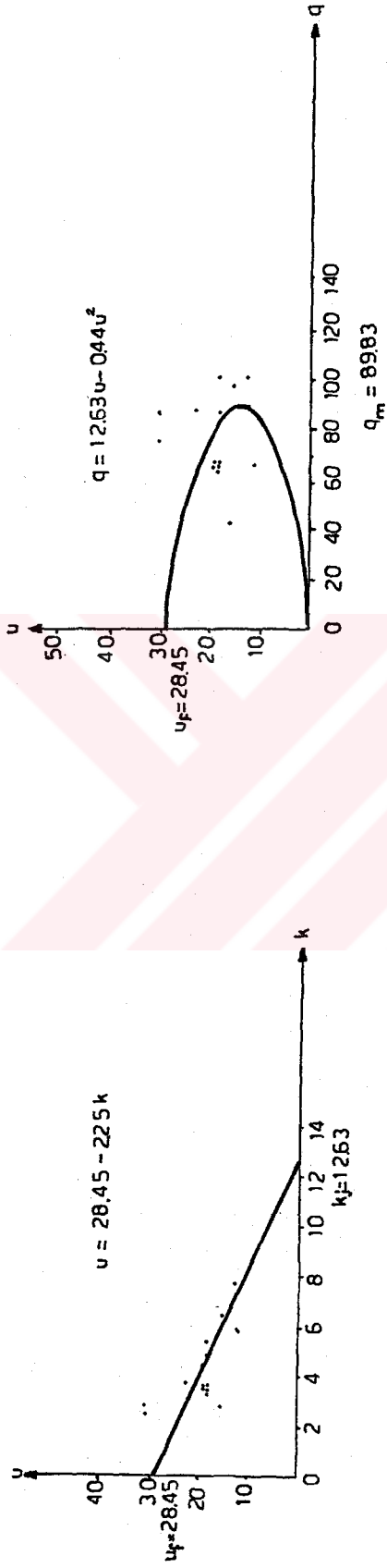
$$b = -2.2534$$

$$t = \frac{b}{S_x} = 1.54713 < 1.76$$

güvenirlilik entervali % 95 olarak bulunmaktadır. Zincirlikuyu kesitinin kuzey yönünde taşıt geçişlerini temsilen kullanılabilecek eğriler Şekil 5.6 ' da görülmektedir.

5.2.3.4. Otobüs Yolu Güney Yönü Taksim Kesiti

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun güney yönü Taksim kesitinde toplanan hız ve hacim değerleri ile bu verilerden elde edilen yoğunluk değerleri Tablo 5.4 ' de verilmiştir.



Şekil 5.6. Zincirlikuyu Kesiti Kuzey Yönü; Hız, Hacim, Yoğunluk Eğrileri

Tablo 5.4. Taksim Kesiti Verileri Güney Yönü

Veri No'su	q (otb/sa)	u (km/sa) (y)	k (otb/km) (x)
1	179.86	34.63	5.19
2	157.90	17.44	9.05
3	157.90	27.95	5.65
4	157.96	12.68	12.45
5	147.44	19.83	7.44
6	154.76	15.47	10.00
7	147.44	15.47	9.53
8	115.03	13.89	8.28
9	115.03	15.47	7.44
10	131.76	15.47	8.52
11	131.76	17.44	7.56
12	118.16	17.44	6.78
13	165.22	23.20	7.12
14	155.81	17.44	8.93
15	155.81	17.44	8.93
16	148.49	15.47	9.60
17	127.58	15.47	8.25
18	115.03	17.44	6.60
19	140.12	13.89	10.09
20	140.12	23.20	6.04

Kullanılan veri sayısı 20 olup, hız-yoğunluk modeli olarak (5.2) denkleminin kabulü ile, elimizdeki verileri kullanarak regresyon analizi ile modeldeki katsayılar k_j ve u_f aşağıdaki gibi bulunmaktadır.

Korelasyon katsayısı $r = -0.7614$, regresyon bağıntısı katsayıları $a = 37.1970$ ve $b = -2.3078$ olmak üzere,

$$u_f = 37.20 \text{ km/sa}$$

$$k_j = 16.12 \text{ otb/km}$$

bulunmaktadır. Buna göre modelimiz aşağıdaki gibi olacaktır.

$$u = 37.20 - 2.31 k \quad (5.38)$$

Bu bağıntı kullanılarak, bu kesitteki maksimum hacim (kesit kapasitesi);

$$q_m = 149.92 \text{ otb/sa}$$

optimum yoğunluk;

$$k_m = 8.06 \text{ otb/km}$$

optimum hız;

$$u_m = 18.60 \text{ km/sa}$$

olarak bulunmaktadır.

Bu bağıntının verilere uygunluğunu denetlemek için t^2 testi uygulanırsa,

$$S_x = \pm 1.7475$$

$$b = -2.3078$$

$$t = \frac{b}{S_x} = 1.3206 < 1.33$$

güvenirlilik intervali % 90 olarak bulunmaktadır.

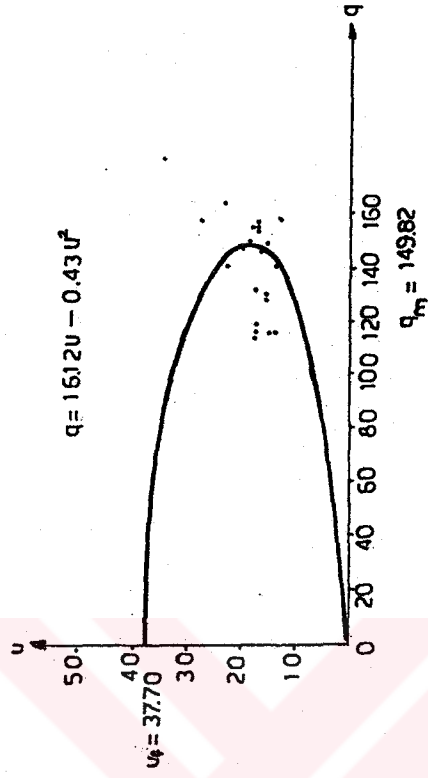
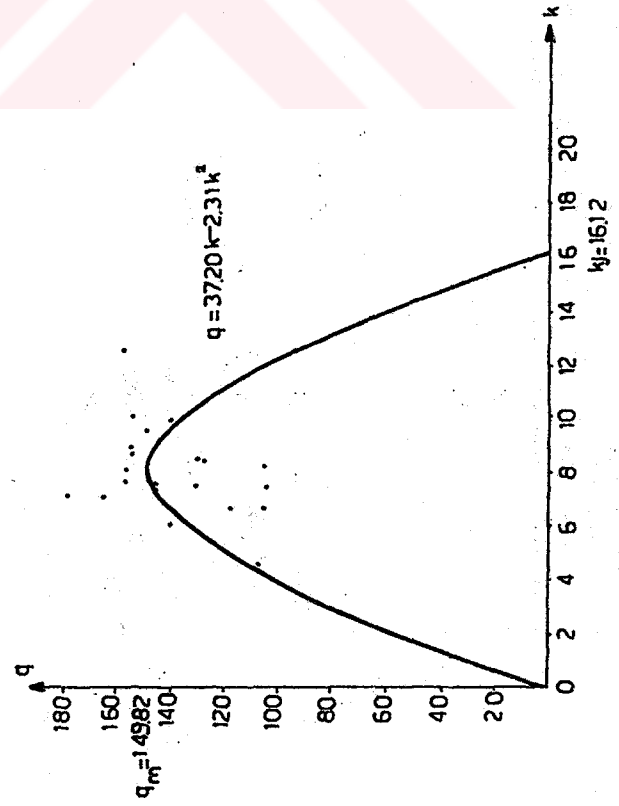
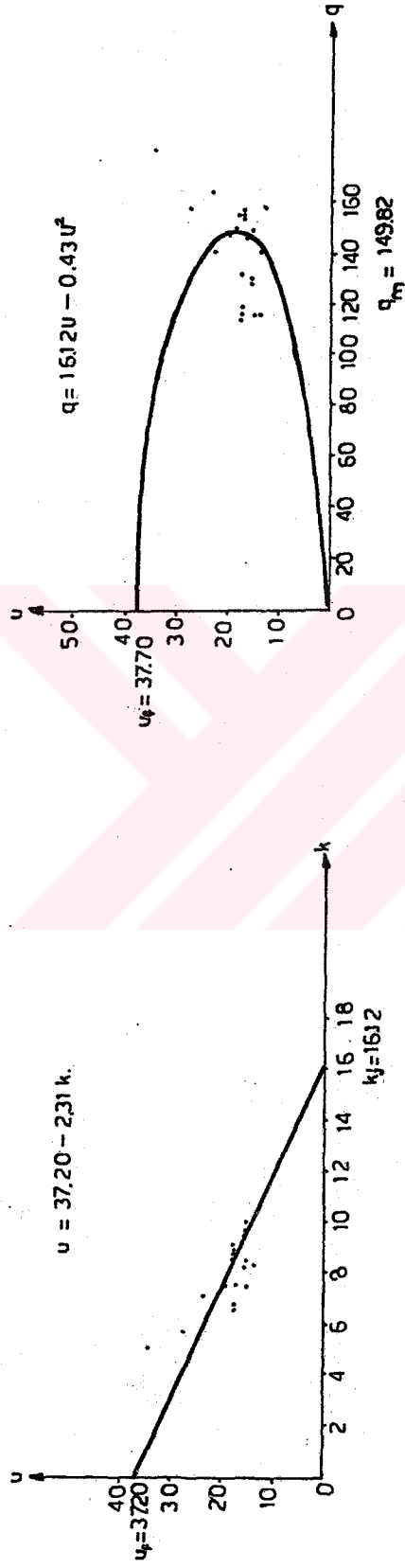
Taksim kesitinin güney yönünde taşıt geçişlerini temsil eden kullanılabilecek eğriler Şekil 5.7' de görülmektedir.

5.2.3.5. Otobüs Yolu Güney Yönü Şişli Kesiti

Taksim - Zincirlikuyu otobüs yolunun güney yönü Şişli kesitinde toplanan hız ve hacim değerleri ile bu verilerden elde edilen yoğunluk değerleri Tablo 5.5' de verilmiştir.

Kullanılan veri sayısı 17 olup, hız-yoğunluk modeli olarak (5.2) denkleminin kabulü ile, elimizdeki verileri kullanarak regresyon analizi ile modeldeki katsayılar k_j ve u_f aşağıdaki gibi bulunmaktadır.

Korelasyon katsayısı $r = -0.6390$, regresyon bağıntısı katsayıları $a = 20.2751$ ve $b = -0.6523$ olmak üzere,



Şekil 5.7. Taksim Kesiti Güney Yönü; Hız, Hacim, Yoğunluk Eğrileri

Tablo 5.5. Şişli Kesiti Verileri Güney Yönü

Veri No'su	q (otb/sa)	u (km/sa) (y)	k (otb/km) (x)
1	210.10	9.25	22.71
2	153.37	12.30	12.47
3	126.06	14.82	8.51
4	97.70	14.82	6.59
5	93.49	12.30	7.60
6	93.49	10.51	8.90
7	80.89	18.36	4.41
8	80.89	10.51	7.70
9	46.22	18.36	2.52
10	162.83	24.60	6.62
11	139.72	9.25	15.10
12	139.72	14.82	9.43
13	126.06	14.82	8.51
14	100.85	12.30	8.20
15	116.61	10.51	11.10
16	109.25	12.30	8.88
17	109.25	24.60	4.44

$$u_f = 20.28 \text{ km/sa}$$

$$k_j = 31.08 \text{ otb/km}$$

bulunmaktadır. Buna göre modelimiz aşağıdaki gibi olacaktır.

$$u = 20.28 - 0.65 k \quad (5.39)$$

Bu bağıntı kullanılarak, bu kesitteki maksimum hacim (kesit kapasitesi);

$$q_m = 157.27 \text{ otb/sa}$$

optimum yoğunluk,

$$k_m = 15.54 \text{ otb/km}$$

optimum hız,

$$u_m = 10.14 \text{ km/sa}$$

olarak bulunmaktadır.

Bu bağıntının verilere uygunluğunu denetlemek için t^2 testi uygulanırsa,

$$s_x = \sqrt{4.6226}$$

$$b = -0.6523$$

$$t = \frac{b}{s_x} = 0.14 < 0.258$$

güvenirlilik intervali % 60 olarak bulunmaktadır.

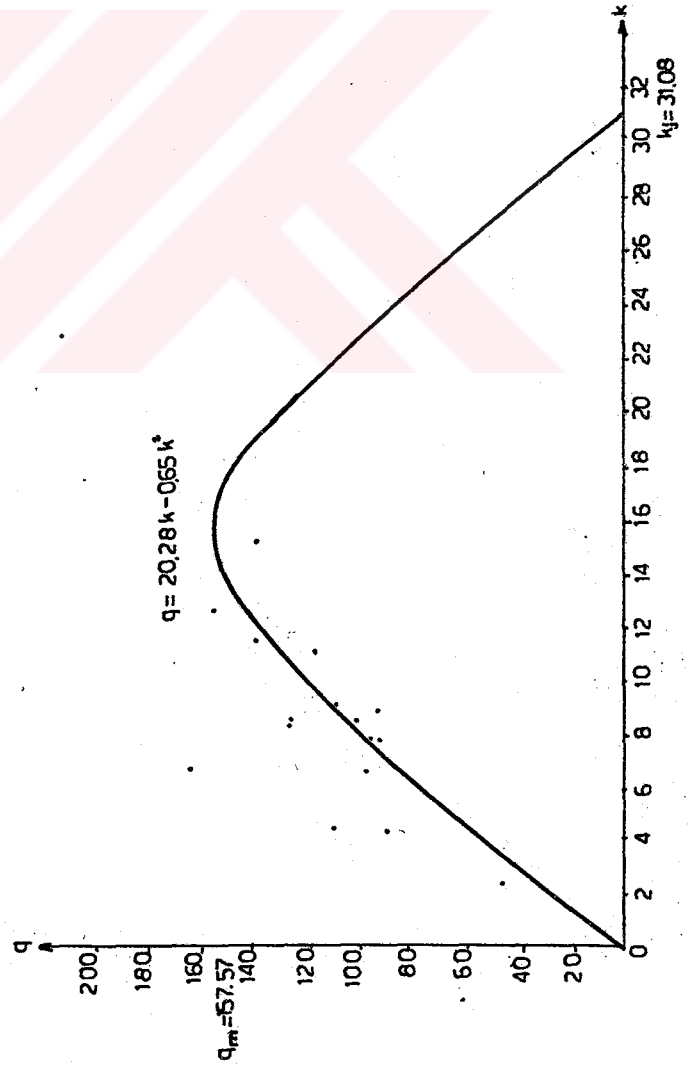
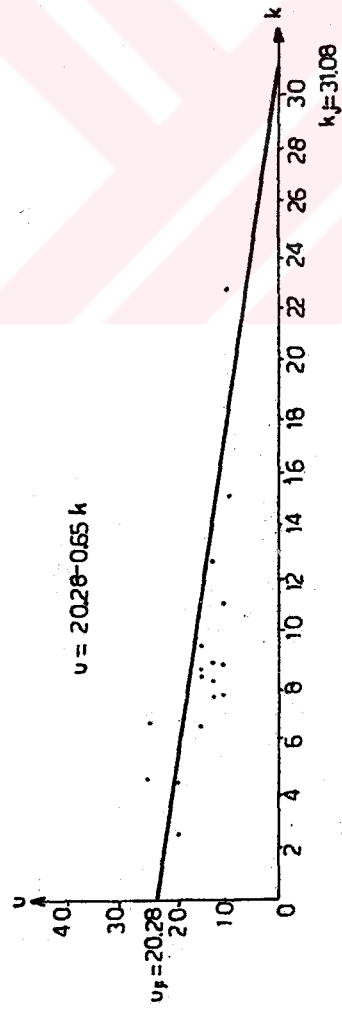
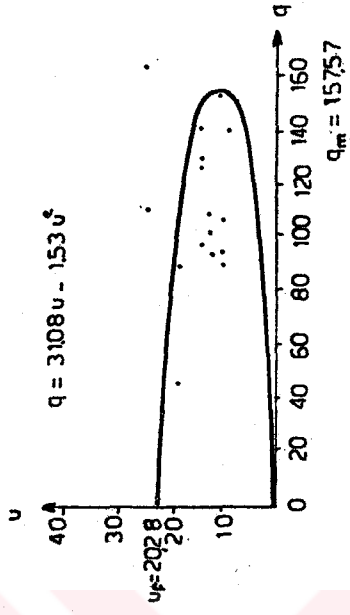
Şişli kesitinin güney yönünde taşıt geçişlerini temsil eden kullanılabilecek eğriler Şekil 5.8 'de görülmektedir.

5.2.3.6. Otobüs Yolu Güney Yönü Zincirlikuyu Kesiti

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun güney yönü Zincirlikuyu kesitinde toplanan hız ve hacim değerleri ile bu verilerden elde edilen yoğunluk değerleri Tablo 5.6 'da verilmiştir.

Tablo: 5.6.Zincirlikuyu Kesiti Verileri Güney Yönü

Veri No'su	q (otb/sa)	u (km/sa) (y)	k (otb/km) (x)
1	135.31	32.60	4.15
2	115.38	19.64	5.87
3	115.38	32.60	3.54
4	115.38	19.64	5.87
5	122.72	19.64	6.25
6	122.72	19.64	6.25
7	103.84	19.64	5.29
8	106.99	12.26	8.73
9	106.99	19.64	5.45
10	117.48	24.33	4.83
11	117.48	24.33	4.83
12	129.01	24.33	5.30
13	126.92	16.30	7.79
14	124.82	12.26	10.18
15	124.82	13.93	8.96
16	115.38	12.26	9.41
17	91.25	16.30	5.60
18	109.09	8.15	13.39
19	116.43	24.33	4.79
20	116.43	16.30	7.14



Şekil 5.3. Şişli Kesiti Güney Yönü; Hız, Hacim, Yoğunluk Eğrileri

Kullanılan veri sayısı 20 olup, hız-yoğunluk modeli olarak (5.2) denkleminin kabulü ile, elimizdeki verileri kullanarak regresyon analizi ile modeldeki katsayılar k_j ve u_f aşağıdaki gibi bulunmaktadır.

Korelasyon katsayısı $r = -0.8800$, regresyon bağıntısı katsayıları $a = 35.0747$ ve $b = -2.3453$ olmak üzere,

$$u_f = 35.07 \text{ km/sa}$$

$$k_j = 14.96 \text{ otb/km}$$

bulunmaktadır. Buna göre modelimiz aşağıdaki gibi olacaktır.

$$u = 35.07 - 2.34 k \quad (5.40)$$

Bu bağıntı kullanılarak, bu kesitteki maksimum hacim (kesit kapasitesi);

$$q_m = 131.16 \text{ otb/sa}$$

optimum yoğunluk,

$$k_m = 7.48 \text{ otb/km}$$

optimum hız,

$$u_m = 17.54 \text{ km/sa}$$

olarak bulunmaktadır.

Bu bağıntının verilere uygunluğunu denetlemek için t^2 testi uygulanırsa,

$$S_x = \pm 2.4110$$

$$b = -2.3453$$

$$t = \frac{b}{S_x} = 0.9727 < 1.33$$

güvenirlilik entervali % 90 olarak bulunmaktadır.

Zincirlikuyu kesitinin güney yönünde taşıt geçişlerini temsilen kullanılabilecek eğriler Şekil 5.9' da görülmektedir.

5.2.3.7. Otobüs Yolu Kuzey Yönü

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun kuzey yönünün tüm güzergahı kapsayan bir model araştırması yapılmıştır. Tablo 5.1, 5.2 ve 5.3 'deki veriler kullanılarak toplam veri sayısı 52 olmaktadır.

Hız- yoğunluk modeli olarak (5.2) denkleminin kabulü ile elimizdeki verileri kullanarak regresyon analizi ile modeldeki katsayılar k_j ve u_f aşağıdaki gibi bulunmaktadır.

Korelasyon katsayısı $r = -0.72460$, regresyon bağıntısı katsayıları $a = 27.4577$ ve $b = -1.3404$ olmak üzere,

$$u_f = 27.46 \text{ km/sa}$$

$$k_j = 20.49 \text{ otb/km}$$

bulunmaktadır. Buna göre modelimiz aşağıdaki gibi olacaktır.

$$u = 27.46 - 1.34 k \quad (5.41)$$

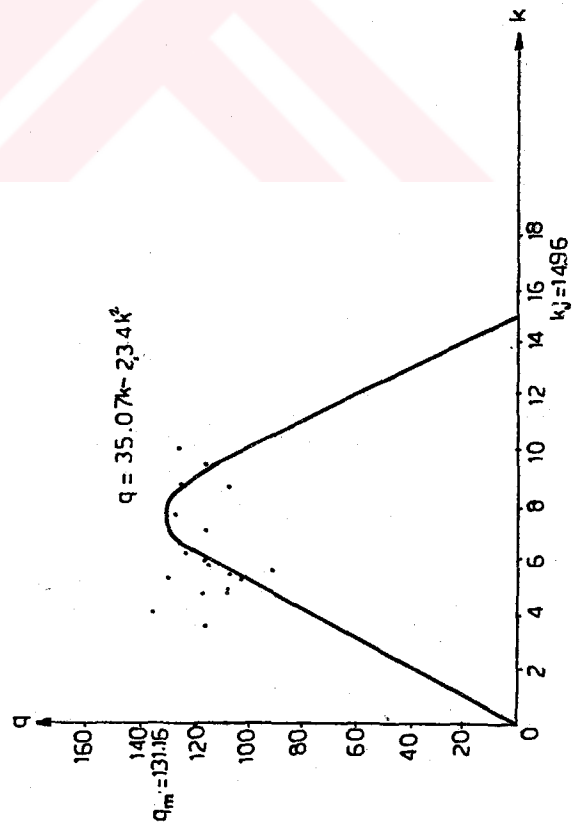
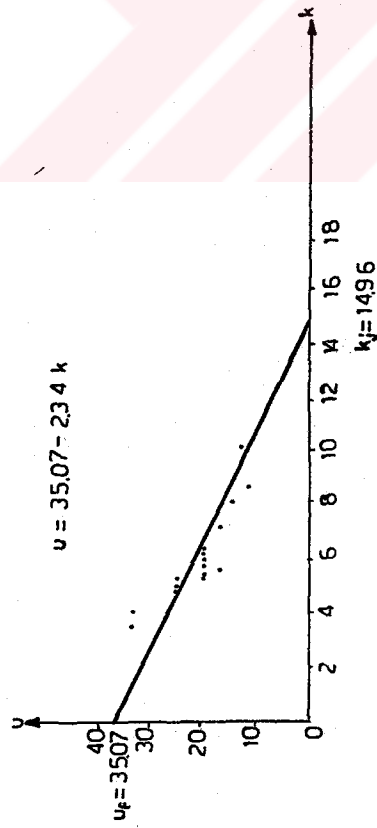
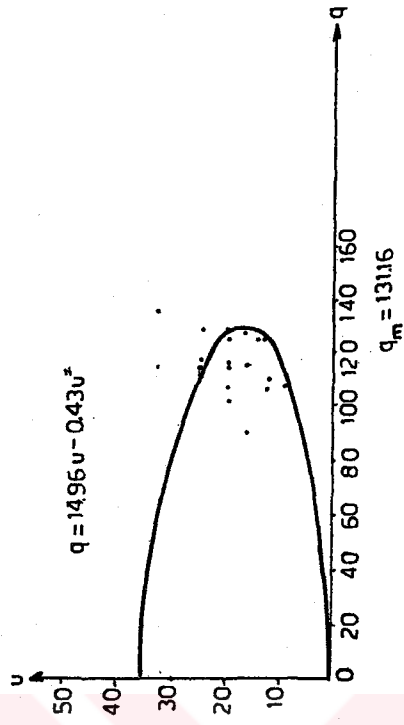
Bu bağıntı kullanılarak otobüs yolunun kuzey yönünün maksimum hacmi, (kapasitesi);

$$q_m = 140.66 \text{ otb/sa}$$

optimum yoğunluk,

$$k_m = 10.25 \text{ otb/km}$$

optimum hız,



Şekil 5.9. Zincirlikuyu Kesiti Güney Yönü; Hız, Hacim, Yoğunluk Eğrileri

$$u_m = 13.73 \text{ km/sa}$$

olarak bulunmaktadır.

Bu bağıntının verilere uygunluğunu denetlemek için t^2 testi uygulanırsa,

$$S_x = \pm 3.1604$$

$$b = - 1.3404$$

$$t = \frac{b}{S_x} = 0.4241 < 0.527$$

güvenirlilik entervali % 70 olarak bulunmaktadır.

Otobüs yolunun kuzey yönünün taşıt geçişlerini temsil eden kullanılabilecek eğriler Şekil 5.10 'da görülmektedir.

5.2.3.8. Otobüs Yolu Güney Yönü

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun güney yönünün tüm güzergahı kapsayan bir model araştırması yapılmıştır. Tablo 5.4, 5.5 ve 5.6 'daki veriler kullanılarak toplam veri sayısı 57 olmaktadır.

Hız-yoğunluk modeli olarak (5.2) denkleminin kabulü ile elimizdeki verileri kullanarak regresyon analizi ile modeldeki katsayılar k_j ve u_f aşağıdaki gibi bulunmaktadır.

Korelasyon katsayısı $r = - 0.6895$, regresyon bağıntısı katsayıları $a = 27.6098$, ve $b = - 1.2745$ olmak üzere,

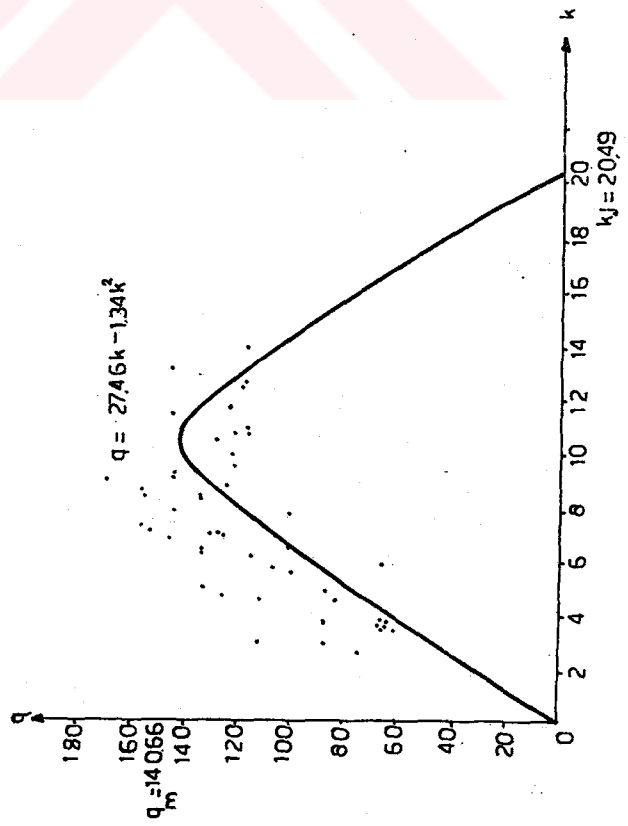
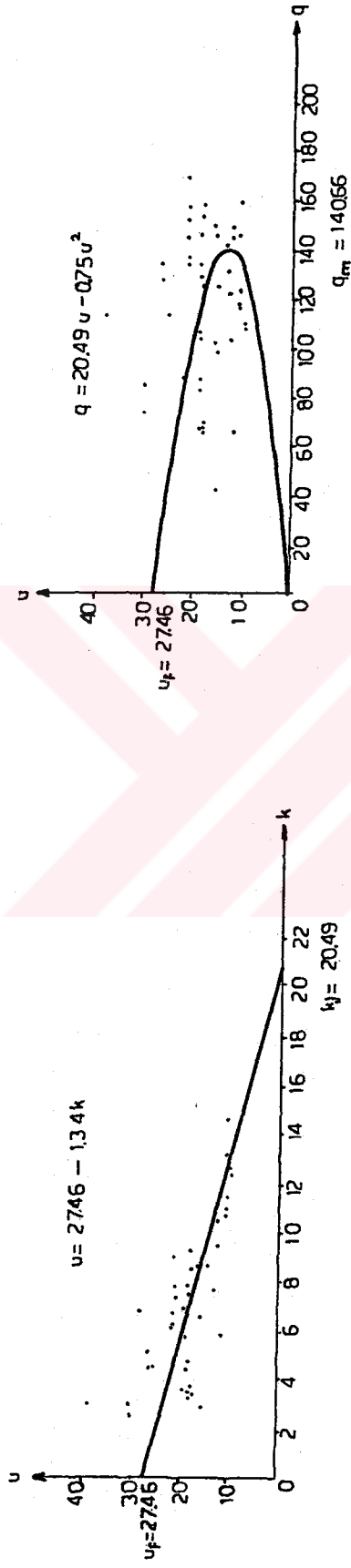
$$u_f = 27.60 \text{ km/sa}$$

$$k_j = 21.66 \text{ otb/km}$$

bulunmaktadır. Buna göre modelimiz aşağıdaki gibi olacaktır.

$$u = 27.60 - 1.27 k$$

(5.42)



Şekil 5-10. Taksim - Zincirlikuyu Otobüs Yolu Kuzey Yönü; Hız, Hacim, Yoğunluk Eğrileri

Bu bağıntı kullanılarak otobüs yolunun güney yönünün maksimum hacmi (kapasitesi);

$$q_m = 149.45 \text{ otb/sa}$$

optimum yoğunluk,

$$k_m = 10.83 \text{ otb/km}$$

optimum hız,

$$u_m = 13.80 \text{ km/sa}$$

olarak bulunmaktadır.

Bu bağıntının verilere uygunluğunu denetlemek için t^2 testi uygulanırsa,

$$S_x = \pm 3.17267$$

$$b = -1.2745$$

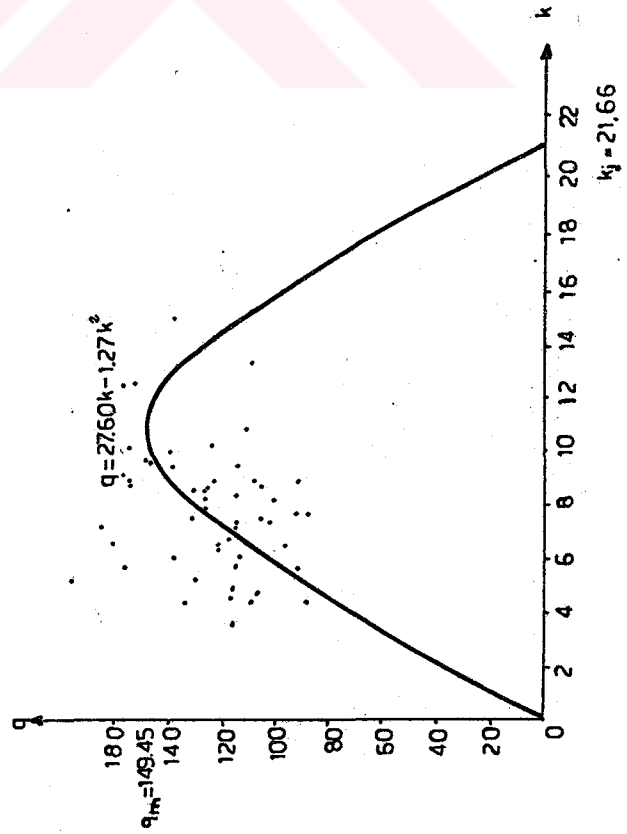
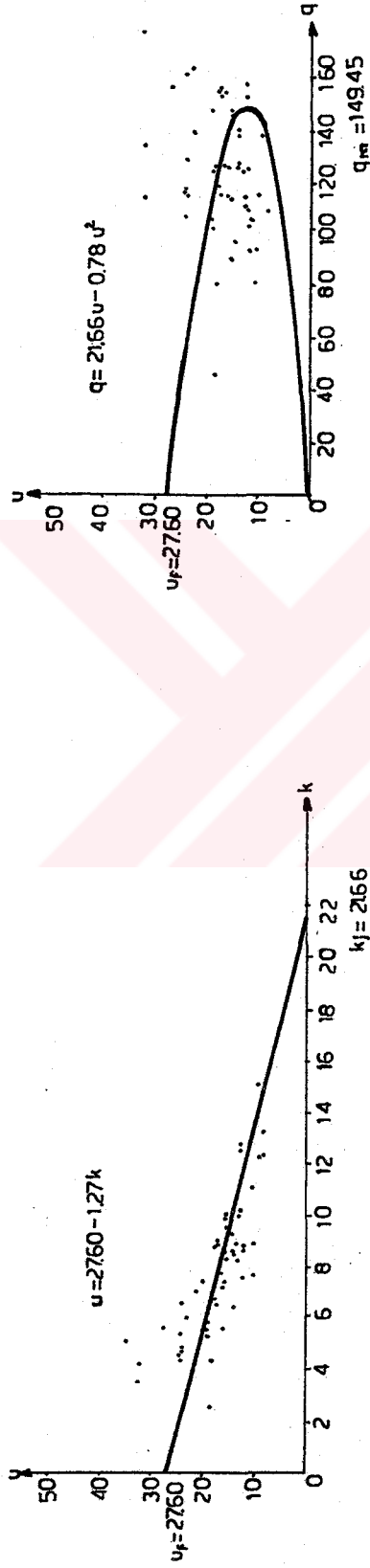
$$t = \frac{b}{S_x} = 0.4017 < 0.527$$

güvenirlilik entervali % 70 olarak bulunmaktadır.

Otobüs yolunun güney yönünün taşıt geçişlerini temsilen kullanılabilecek eğriler Şekil 5.11 'de görülmektedir.

5.2.3.9. Model Sonuçları

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun model çıktıları Tablo 5.7 'de verilmektedir. Tablodaki değerler otobüs yolunun kuzey ve güney yönlerinde seçilen Taksim, Şişli, Zincirlikuyu kesitlerinde ve otobüs yolunun tüm güzergahının kuzey ve güney yönlerindeki; kapasite, serbest hız, tıkanma yoğunluğu ile kapasitedeki optimum hız ve yoğunluk değerlerini göstermektedir.



Şekil 5.11. Taksim - Zincirlikuyu Otobüs Yolu Güney Yönü; Hız, Hacim, Yoğunluk Eğrileri

Otobüs yolunun hesaplanan kapasite değerleri ile yoldan geçen taşıt sayıları, yani hacim değerleri Tablo 5.8'-de karşılaştırılmaktadır. Hacim değerleri sabah, öğle ve akşam zirve saat değerleri olarak alınmıştır (Ek Tablo A1, A2).

Tablo 5.8 değerlendirildiğinde Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun kuzey ve güney yönlerinde zirve saatlerde kapasite ve kapasite üzerinde çalıştığı gözlenmektedir.

Tablo 5.7. Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Model Neticeleri

	q_m otb/sa	u_f km/sa	k_j otb/km	u_m km/sa	k_m otb/km
Taksim (Kuzey yönü)	146	36.95	16	18.47	8
Şişli (Kuzey yönü)	144	33.19	18	16.60	9
Zincirlikuyu (Kuzey yönü)	90	28.45	13	14.23	6
Taksim (Güney yönü)	150	37.20	16	18.60	8
Şişli (Güney yönü)	158	20.28	31	10.14	16
Zincirlikuyu (Güney yönü)	131	35.07	15	17.54	7
Otobüs yolu (Kuzey yönü)	141	27.46	20	13.73	10
Otobüs yolu (Güney yönü)	149	27.60	22	13.80	11

Tablo 5.8. Taksim - Zincirlikuyu Otobüs Yolu
Kapasite - Hacim Karşılaştırması

Kesit	q_m (otb/sa)	Sabah Zirve hacmi (otb/sa)	Öğle Zirve hacmi (otb/sa)	Akşam Zirve hacmi (otb/sa)
Taksim (Kuzey yönü)	146	149	153	162
Şişli (Kuzey yönü)	144	138	140	151
Zincirlikuyu (Kuzey yönü)	90	94	59	92
Taksim (Güney yönü)	150	172	137	141
Şişli (Güney yönü)	158	200	122	106
Zincirlikuyu (Güney yönü)	131	129	112	121

5.3. MODEL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

5.3.1. Otobüs Hacmi - Hizmet Seviyesi Bağlantısı

Otobüs yolu hacimleri ve hizmet seviyeleri arasındaki ilişki ve yolun işletme koşulları Tablo 5.9'da verilmektedir.

Tablo 5.9. Otobüs Yolları Hizmet Seviyesi [14]

Hizmet Seviyesi	Tanımı	Otobüs şerit-saat	Ortalama Değer
A	Serbest Akım	25 veya daha az	15
B	Dengeli Akım	26 - 45	35
C	Dengeli Akım Müdahale	46 - 75	60
D	Dengeli Akım Bazı Gruplaşmalar	76 -105	90
E	Dengesiz Akım Kuyruklaşma	106 -135	120
F	Zorlanmış Akım Zayıf İşletim	135'in üzeri	150

Taksim - Zincirlikuyu otobüs yolundaki işletme koşullarına göre hizmet seviyelerinin nasıl olduğunu aramak için, otobüs yoluna uygulanan Greenshield'in doğrusal hız-yoğunluk modeli sonucunda yolun kuzey ve güney yönlerindeki Taksim, Şişli ve Zincirlikuyu kesitlerinin kapasite değerleri hesaplanmıştır. Kesitlerin kapasiteleri sabah, öğle ve akşam zirve saatlerinde yoldan geçen otobüs hacim değerleriyle karşılaştırılmakta ve Tablo 5.9' da verilen değerlendirmeye göre kesit hizmet seviyesi saptanmaktadır.

Tablo 5.10 da izleneceği gibi Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun kesitlerinin değerlendirilmesini şöyle yapabiliriz.

(i) Taksim kesitinin kuzey ve güney yönlerinde sabah, öğle ve akşam zirve saatlerinde kapasite değerleri aşılmakta olup, F hizmet seviyesinde çalışmaktadır.

(ii) Şişli kesitinin kuzey yönü sabah, öğle ve akşam zirve saatlerinde kapasite değerinde çalışmakta ve F hizmet seviyesi oluşmaktadır.

Şişli kesitinin güney yönünde ise sabah zirvesinde kapasite değeri aşılarak özel yolun en yüksek hacmi olan 200 otb/sa'e ulaşılmaktadır ve hizmet seviyesi "F" dir. Öğle ve akşam zirvelerinde kapasite değeri aşılmamakta, hizmet seviyeleri "E" olmaktadır.

(iii) Zincirlikuyu kesitinin kuzey yönünde kapasite değerleri aşılmamakta, yol sabah zirvesinde "D", öğle zirvesinde "C" ve akşam zirvesinde "D" hizmet seviyesinde çalışmaktadır.

Zincirlikuyu kesitinin güney yönünde kapasite değerleri aşılmamakta, yol sabah, öğle ve akşam zirvelerinde "E" hizmet seviyesinde çalışmaktadır.

Sonuç olarak, yoldaki otobüs işletmesi "E" ve "F" gibi elverişsiz hizmet seviyelerindedir. Bu durum otobüs yolundaki

akımın dengesiz, zorlanmış ve aşırı kuyruklanmasına neden olmaktadır. Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolundaki gözlenen aşırı yüklenme ve otobüslerin katarlar oluşturmaları, gerçekleştirilen model çalışması da doğrulamaktadır.

Tablo 5.10. Taksim - Zincirlikuyu Otobüs Yolu Hizmet Seviyesi

Kesit	Sabah		Öğle		Akşam	
	Zirve Hacmi (otb/sa)	Hizmet Seviyesi	Zirve Hacmi (otb/sa)	Hizmet Seviyesi	Zirve Hacmi (otb/sa)	Hizmet Seviyesi
Taksim (Kuzey yönü)	149	F	153	F	162	F
Şişli (Kuzey yönü)	138	F	140	F	151	F
Zincirlikuyu (Kuzey yönü)	94	D	59	C	92	D
Taksim (Güney yönü)	172	F	137	F	141	F
Şişli (Güney yönü)	200	F	122	E	106	E
Zincirlikuyu (Güney yönü)	129	E	112	E	121	E

5.3.2. Yolcu Kapasitesi - Hizmet Seviyesi İlişkisi

Değişik otobüs hacim değerlerine göre saatde taşınabilecek yolcu sayısı, otobüs yolları için Highway Capacity Manual 1985'de verilmiştir [14].

Hernekadar Tablo 5.11' de görülen bu değerlerde, ortalama koltuk değeri, İstanbul'daki değerlerden düşük ise de bu tablo genelde yolcu hizmet seviyesi hakkında fikir edinebilmek için kullanılabilecektir.

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun kuzey, güney yönlerinde Taksim, Şişli ve Zincirlikuyu kesitlerindeki sabah, öğle, akşam zirve saatteki maksimum yolcu sayıları ile bu yolcuların geçtiği saatteki otobüs hacim değerleri

Tablo 5.11. Otobüs Yolları Yolcu Hizmet Seviyesi [14]

Hizmet Seviyesi (Yol)	Otobüs Yolcu/koltuk	Hizmet Seviyesi (Yolcular)				
		A	B	C	D	E
		0.00-0.50	0.51-0.75	0.76-1.00	1.01-1.25	1.26-1.50
A	25 veya daha az	625	940	1250	1560	1875
B	26-45	1125	1690	2250	2810	3375
C	46-80	2000	3000	4000	5000	6000
D	81-105	2625	3940	5250	6560	7875
E	106-135	3375	5060	6750	8440	10125

Not: Otobüslerde koltuk sayısı ortalama 50 kabul edilmiştir.

Ek Tablo A1, A2 'den alınmıştır. Bu değerlere tekabül eden yolcu hizmet seviyeleri Tablo 5.11' den yararlanılarak saptanmış ve Tablo 5.12' de verilmiştir. Bu tablodaki değerleri gözönünde tutarak otobüs yolunun yolcu hizmet düzeyleri gözden geçirilirse; Taksim kesitinin kuzey yönünde akşam zirve saatinde 10224 yolcu ve Şişli kesitinin kuzey yönünde sabah zirve saatinde 12717 yolcu ile otobüs yolunun yolcu hizmet seviyesi "F" değerine ulaşmakta olup yolculuk konforu en düşük düzeydedir. Yolun diğer kesitlerindeki yolcu hizmet seviyeleri de "C", "D" ve "E" düzeyindedir.

Sonuç olarak, Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolu, yolcular için bazı kesitlerde ve zirve saatlerde çok düşük hizmet düzeyi sunmakta ve genel düzeyi ise orta dereceli konfora haiz bir toplu taşımacılık hizmeti verebilmektedir.

5.3.3. Otobüs Yolunun Zirve-Saat Faktörü Yönünden İncelenmesi

Zirve-saat faktörü, zirve saatde trafik akımının uniform aktığı, diğer bir deyişle bir saat boyunca gelen taşıtların dengeli dağıldığı kabulü ile taşınabilecek yolcu sayısını tesbitte yararlanılan bir orandır. Zirve-saat faktörü zirve saat hacminin, o saat içindeki en yüksek 15-dakikalık hacmin dörtle çarpımına bölünmesi ile elde edilir [14].

$$PHV = \frac{HV}{4 \times \text{Zirve 15-dakika hacmi}}$$

(5.43)

Tablo 5.12. Taksim - Zincirlikuyu Otobüs Yolu Yolcu Hizmet Seviyesi

Kesit	Sabah Zirve Yolcu Sayısı	Sabah Zirve Yolcudaki hacim (otb/sa)	Yolcu Hizmet Seviyesi	Öğle Zirve Yolcu Sayısı	Öğle Zirve Yolcudaki hacim (otb/sa)	Yolcu Hizmet Seviyesi	Akşam Zirve Yolcu Sayısı	Akşam Zirve Yolcudaki hacim (otb/sa)	Yolcu Hizmet Seviyesi
Taksim (Kuzey)	5748	128	C	6129	153	C	10224	138	F
Şişli (Kuzey)	5444	124	C	7615	140	D	8990	113	E
Zincirlikuyu (Kuzey)	5877	81	D	3390	74	C	6545	92	D
Taksim (Güney)	10058	149	E	7339	128	D	6054	122	C
Şişli (Güney)	12717	200	F	6907	122	C	4782	111	B
Zincirlikuyu (Güney)	9023	129	D	5319	106	C	5285	99	D

Burada;

PHV : Zirve - saat faktörü

HV : Zirve - saat hacmi

Zirve-saat faktörü 0.70 ilâ 0.95 arasında değişir "1" değerine yakın zirve-saat faktörü sistemin çok yüklendiğini ve iyi servis verilmediğinin göstergesidir.

Zirve-saat faktörünün 0.80 olması halinde bir yönde maksimum saatlik yolcu sayısı kent merkezindeki ana caddelerde 6000-8000 yolcu arasında değişmektedir.

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun zirve-saat faktörlerinin saptanmasında 1984 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Ulaştırma Anabilim Dalında Bitirme Ödevi çalışması için yapılan saatlik ve 15'er dakikalık hacim sayım değerleri kullanılmıştır [15].

Otobüs yolunun kuzey yönündeki Harbiye, Osmanbey, Taşıtlar ve Likör duraklarındaki zirve-saat faktörleri hesaplanmıştır (Ek Tablo E1). Tablodan da izleneceği gibi, Osmanbey ve Likör duraklarında bazı zirve saatlerde "0.91" rakkamına ulaşmaktadır.

Otobüs yolunun güney yönündeki Harbiye, Osmanbey, Taşıtlar ve Kışlaönü duraklarında zirve-saat faktörleri hesaplanmıştır (Ek Tablo E2). Osmanbey durağında "0.94" rakkamına ulaşılmakta, diğer duraklarda ise zirve-saat faktörü "0.90"ı aşan değerlere ulaşmaktadır.

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun zirve-saat faktörü analizinde yolun tüm zirve-saat boyunca dolu çalıştığı sonucu çıkmaktadır.

BÖLÜM: 6- TAKSİM - ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLUNUN İŞLETME VE EKONOMİK YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

6.1. OTOBÜS YOLUNUN İŞLETME YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Otobüs yollarının uygulanması, otobüslerin işletme hızlarını ve servis sıklığını arttırarak işletme verimini yükseltmektedir. Ancak İstanbul'daki uygulama, otobüs yolunu kullanan otobüs ve hat sayılarındaki artışlar nedeniyle uygulamadan beklenen yararları olumsuz yönde etkilemiştir. Yol, fazla otobüs ve hat tahsisi durumunda kapasitesinin üzerinde yüklenmekte ve etkinliğini kaybetmektedir.

6.1.1. Otobüs Yolunda, Otobüs Sayılarındaki Artış

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun açıldığı yıl olan 1979'dan itibaren yoldan geçen hatlara verilen otobüs sayılarında sürekli artış izlenmektedir.

İETT Taşıt İşletmesinin yıllık kış tarife planlaması tabloları, 1979, 1982, 1985 ve 1987 yılları için incelenerek Taksim, Şişli ve Zincirlikuyu kesitlerinde planlanan otobüs sayıları saptanmıştır (Ek Tablo: B1-B2, Ek Tablo: F1-F6, Ek Tablo: G1-G6, Ek Tablo: H1-H6).

Tablo 6.1'de Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun kuzey yönündeki değerler incelendiğinde, 1979 yılında yol açıldığı zamanki otobüs sayıları ile takip eden yıllardaki otobüs sayıları devamlı artmıştır. Taksim kesitinde 1979 yılında sefer yapmak için tahsis edilen otobüs sayısı 124 iken bu 1987 yılında 287 adede ulaşmıştır. Şişli kesitinde bu rakamlar 110'dan, 265'e ulaşırken, Zincirlikuyu kesitinde 59'dan, 151 otobüse ulaşmıştır.

Tablo 6.2'de ise Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun güney yönündeki otobüs değerleri incelenmekte; 1979 yılında Taksim kesitinde sefer yapmak için tahsis edilen otobüs sayısı 123 iken bu rakam 1987'de 308 otobüse ulaşmıştır. Aynı şekilde Şişli kesitinde 111 otobüsden, 265 otobüse;Zincirlikuyu kesitinde ise 74 otobüsden 223 otobüse ulaşmaktadır.

Sonuç olarak yolun her iki yönünde planlanan otobüs sayılarında yüzde yüzü geçen bir oranda artış olmuştur.

Otobüs sayılarında bu artışların nedenleri ise; otobüs yolu açıldıktan sonra işletmeye sürekli otobüs alımlarının devam etmesi, yeni hatların açılması, hatların Taksim'e uzatılması ve otobüs yolundaki hatlara atanan otobüs sayılarının sürekli arttırılması yönünde yapılan uygulamalardır. Ayrıca 1986 yılından itibaren mavi otobüsler de otobüs yolunu kullanmaktadırlar.

6.1.2. Otobüs Yolunda,Hat Sayılarındaki Artış

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolundan geçen hat sayılarında 1979'dan beri sürekli artmış ve yolun açıldığı zaman Mecidiyeköy bitişli hatların çoğu da Taksim'e kadar uzatılmıştır.

Tablo 6.1'den izleneceği gibi, yolun kuzey yönünde Taksim kesitinden geçen hat sayısı 1979 yılında 47 iken, 1987 yılında 61'e ulaşmıştır. Şişli kesitinde hat sayısı 40'dan, 54'e, Zincirlikuyu kesitinde ise 22'den 32'ye ulaşmaktadır.

Tablo 6.2'de ise yolun güney yönünü incelenmekte olup, Taksim kesitinde hat sayısı 1979 yılında 46 iken 1987 yılında 63'e ulaşmakta; Şişli kesitinde 40'dan 54'e, Zincirlikuyu kesitinde ise 25'den 40 adet hatta yükselmektedir.

Tablo: 6.1. Taksim - Zincirlikuyu Otobüs Yolu Kuzey Yönü
Yıllara Göre Otobüs ve Hat Dağılımı

Kesit	Taksim			Şişli			Zincirlikuyu								
Yıl	Hat Sayısı	Norm. Körük. Mavi. Topl.	Hat Sayısı	Hat Sayısı	Norm. Körük. Mavi Topl.	Hat Sayısı	Norm. Körük. Mavi Topl.	Hat Sayısı	Norm. Körük. Mavi Topl.						
1979	47	124	-	124	40	110	-	110	22	59	-	-	59		
1982	50	168	37	205	43	144	36	-	180	26	80	28	-	108	
1985	50	194	21	215	43	178	20	-	198	27	120	18	-	138	
1987	61	233	30	24	287	54	215	32	18	265	32	116	29	6	151

Tablo: 6.2. Taksim - Zincirlikuyu Otobüs Yolu Güney Yönü
Yıllara Göre Otobüs ve Hat Dağılımı

Kesit Yıl	Taksim			Şişli			Zincirlikuyu		
	Hat Sayısı	Norm.	Körük. Mavi	Hat Topl. Sayısı	Norm.	Körük. Mavi	Hat Topl. Sayısı	Norm.	Körük. Mavi
1979	46	123	-	123	40	111	-	111	25
1982	51	169	37	206	43	144	36	180	32
1985	51	199	20	219	43	178	20	198	33
1987	63	241	37	308	54	215	32	265	40
								160	57
								6	223

Taksim-Zincirlikuyu yolundaki hat sayılarının ve hatlara verilen otobüs sayılarının sürekli artması sonucu yolun bazı kesitlerinde kapasite değerini aşan otobüs hacim sayıları ortaya çıkmıştır. Bu durum Bölüm 5'de açıklanan kapasite hesapları ile de doğrulanmaktadır.

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolundan geçen hatların, yeni hat numaraları ve isimleri Ek Tablo: I' da verilmiştir.

6.2. OTOBÜS YOLUNUN İŞLETME GİDERLERİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Taşıt giderleri bir sistemin verimliliğini belirleyen önemli bir göstergedir. Giderler, güzergah teknoloji ve servis tipinin seçimine etken olur. Tarife sisteminin belirlenmesinde giderlerde önemli etkidir. Ayrıca taşıt giderleri, işletmenin bütçesindeki açığı kapatmak için kamudan gelecek yardımların belirlenmesinde de rol oynarlar.

Taşıt işletme masrafları; sabit işletme masrafı ve seyir masrafı olarak iki grupta toplanır.

6.2.1. Sabit İşletme Masrafları

Sabit işletme masrafları zamana bağlı masraflardır. Bu masraflar kapsamında:

- a. Satınalmadan ileri gelen masraflar
- b. Model eskimesinden ileri gelen kayıp
- c. Ehliyet ve plaka vergileri
- d. Yıllık taşıt vergisi
- e. Sigorta masrafı
- f. Varsa garaj kirası
- g. Ticari gayeyle kullanılan taşıtlar için şoför ücreti
- h. Kamu taşınması yapan taşıtlar için ana tesisler ve personel masrafları.

6.2.2. Seyir Masrafları

Seyir masrafları yapılan km'ye bağılı olan harcamalardır:

- a. Yakıt (benzin ve mazot) harcaması
- b. Yağ ile ilgili harcamalar
- c. Lastik ile ilgili harcamalar
- d. Bakım ve tamir ile ilgili harcamalar
- e. Kullanımdan ileri gelen eskime kaybı.

Seyir masrafları, seyir hızına bağılı olarak değişim gösterirler. İngiltere'de yapılan bir araştırmada otomobil ve otobüs için bu bağıntı aşağıdaki gibi bulunmuştur [16].

<u>Taşıt Tipi</u>	<u>Km başına seyir maliyeti</u>
Otomobil (1400 cm ³)	$1,13 + \frac{100}{v} + 0.000043 v^2$
Otobüs (51 koltuk kapasiteli)	$6.46 + \frac{689}{v} + 0,000101 v^2$

Formüllerdeki v değeri, km/sa olarak taşıtın seyir hızı olup, sabit sayılar ise normal 1 ci sınıf yollara göre elde edilen değerlerdir.

Istanbul Metro Etüdü kapsamında yapılan bir araştırma için otomobillerin işletme giderlerinin hızla olan değişimi Tablo 6.3 ' de verilmektedir [6].

İşletme gideri ile hız arasındaki diğer bir bağıntı, Volvo'nun yaptığı araştırmadır. Bu çalışma kapsamında gider ve hız arasındaki ilişki Şekil 6.1'de görülmektedir [17].

Tüm bağıntılardan izleneceği gibi, işletme masrafları, işletme hızı arttıkça azalmaktadır. Bu nedenle otobüslerin trafik içindeki hızlarının arttırılması işletme giderlerini azaltacaktır ancak hızların azalması durumunda

Tablo: 6.3. İşletme Giderleri - Hız Bağıntısı [6]
(TL/Taşıt-km, 1985 Fiatları)

Hız (km/sa)	Mesafeye bağlı gider (yakıt, yağ lastik, bakım)	Zamana bağlı gider (amor- tisman)	Toplam	Giderdeki artış
10	67,8	14,2	82,0	30
15	50,7	12,5	63,2	19
20	42,0	11,1	53,1	11
24	37,6	10,3	47,9	9
28	34,6	9,5	44,1	7
32	32,3	8,8	41,1	6
36	30,1	8,6	38,7	5
40	29,2	7,8	37,0	5
44	27,9	7,4	35,3	4
48	26,9	6,9	33,8	-

ise işletme masraflarına artış gelecek ve işletmenin bütçe-sini olumsuz yönde etkiliyecektir.

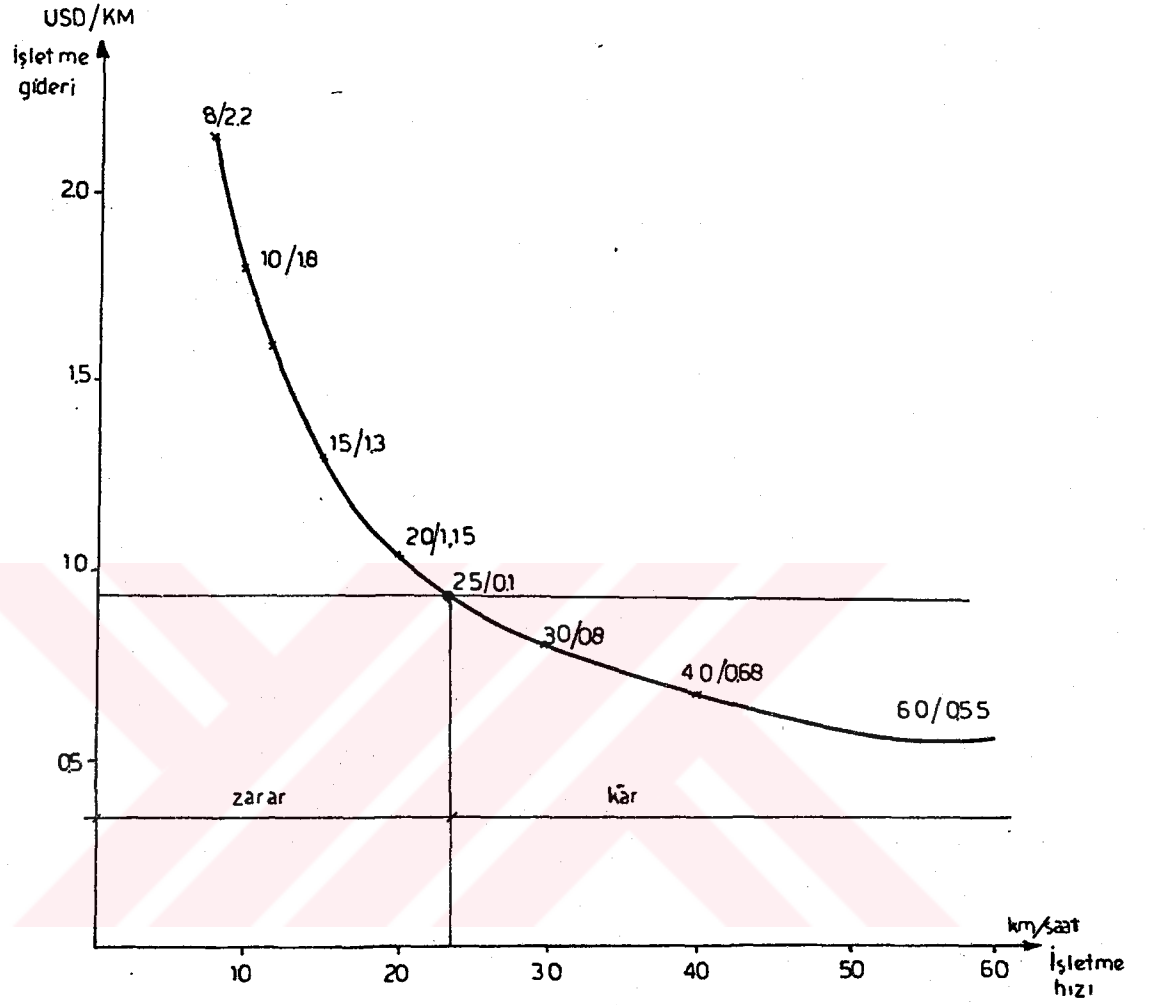
Seyir masrafları kapsamında, yakıt tüketiminin yüksek düzeyde yer tutması ve hızla bağıntısının ölçülebilmesi ne-deniyile, yakıt-hız bağıntısı detaylı incelenecektir.

6.2.2.1. Yakıt Tüketimi

Bir taşıtın yakıt tüketimi hıza bağlı olarak değişmek-tedir. Bu değişime bir örnek Tablo: 6.4'de görülmektedir.

Tablo: 6.4. Otobüs ve Otomobil Akaryakıt Tüketimleri [18]
Akaryakıt Tüketimi (lt/taşıt-km)

Hız (km/sa)	Otobüs	Otomobil
Rölanti	0.07	0.03 (lt d.)
3	1.02	0.454
6	0.94	0.426
9	0.80	0.400
12	0.62	0.378
15	0.502	0.350
30	0.334	0.190
45	0.308	0.140
50	0.280	0.140



Şekil 6.1. İşletme Hızı İle İşletme Gideri Bağıntısı [17].

Bu tablodan da izleneceği gibi hız arttıkça yakıt tüketimi azalmaktadır. Yakıt tüketimi, 50 km/sa'deki hızlarda, düşük hızlardaki tüketimin üçtebirine düşmektedir. Otobüslerin hızlarını arttıracak trafik düzenlemelerinin yapılması yakıt tüketimini azaltacaktır. Özellikle trafik sinyalizasyon sistemleri trafik akışını düzenleyen araçlardır. Önceden zamanlamalı trafik sinyalleri yerine, trafiğin durumuna göre o anda otomatik olarak ayarlanan sinyal sistemlerinin Washington'da kullanılması sonucu ortalama taşıt hızlarının % 15-30 oranında arttırıldığı akaryakıt tüketiminde de % 10-25 oranında tasarruf sağlandığı belirtilmiştir [18].

Toplutaşım akışını iyileştirerek, hızları arttırmak için; sinyallerde öncelik tanımak, özel yollar ayırmak, ekspres servisler koymak, iniş-binişleri hızlandırmak, durak sayısını azaltmak gibi önlemler alınabilir. Bu uygulamalar sonucunda taşıt işletmesinde, zaman planlaması aynı kalmak şartıyla otobüs sayısında azaltma yapılarak aynı düzeyde hizmet temin edilebilmektedir.

Yakıt tüketimi ile otobüs-durağı sıklığı arasındaki bağıntı Şekil 6.2' de verilmektedir [19].

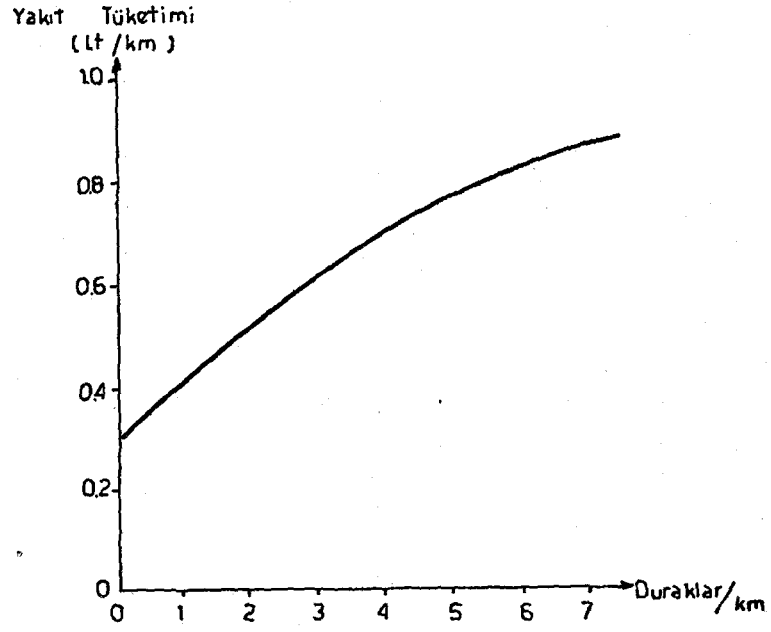
Grafikten de izleneceği gibi 50 km/sa'te kadar yakıt tüketimi hızın artması ile azalmakta ancak 60 km/sa'dan sonra hızın artması ile yakıt tüketimi artmaktadır.

Taşıtların harcadıkları yakıt ile seyir hızı arasındaki bu ilişki matematik modellerle de verilmektedir [20]. Bu kapsamdaki modellerden ortalama seyir hızı modelinde yakıt tüketimi için;

$$f_x = a/V_s + b$$

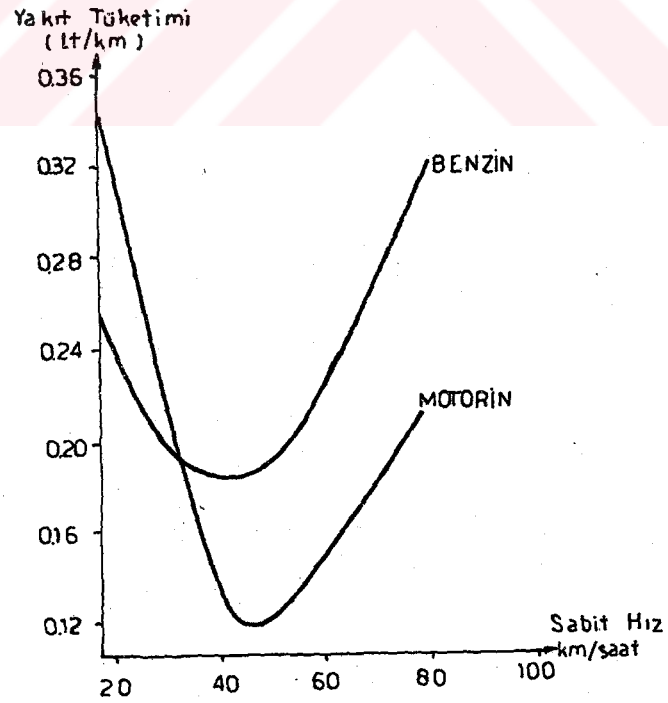
bağıntısı verilmektedir. Burada;

f_x : yakıt tüketimi ml/km



Şekil 6.2. Yakıt Tüketimi ile Durak Mesafesi Bağlantısı [19]

Otobüslerin sabit hızlardaki, yakıt tüketimi ise Şekil 6.3' de verilmektedir.



Şekil 6.3. Yakıt Tüketimi ile Sabit Hız Bağlantısı [19]

V_s : ortalama seyir hızı km/sa
 a, b : regresyon katsayılarıdır.

Yakıt ile hız arasındaki diğer bir bağıntı ise ikinci dereceden bir eşitliktir [16].

$$C_f = a + \frac{b}{v} + v^2$$

Burada;

C_f : yakıt tüketimi ml/km
 V : hız km/sa
 a, b, c : taşıtın tipine göre değişen katsayılarıdır.

Taşıtın beklediği süre boyunca tükettiği yakıt miktarını veren bağıntı ise [20];

t_i : bekleme süresi (sn)
 α : rölantide yakıt tüketimi (ml/sn)
 olmak üzere

$$F_t = \alpha t_i$$

olarak kabul edilmektedir.

Yakıt tüketiminde bir diğer önemli etken ise yol şartlarıdır. Yol kaplamasına ait doku incelidikçe, ortalama eğim ve küçük yarıçaplı yatay kurb sayısı azaldıkça yani geometrik standartlar yükseldikçe km başına tüketilen yakıt miktarı azalır. Taşıtların yakıt tüketimini olumsuz yönde etkileyen diğer faktörler ise; duruş-kalkış sıklıkları, taşıtın yüklenme derecesi ve taşıtın sürücü tarafından kullanma şeklidir [21].

6.2.2.2. Diğer Masraflar

Motorlu taşıtların yağ tüketiminin hızla olan ilişkisinin yakıt tüketimine benzediği tesbit edilmiş olup, yakıt

tüketiminin minimum olduğu hız değerinden daha düşük ve daha yüksek hızlarda tüketim artmaktadır. Lâstik eskimesi- ne ise sık sık durup-kalkmalar etken olmakta ve çok sık dur-kalk halinde normal gidişe göre 7 misli daha fazla lâstik eskimesi meydana geldiği kabul edilmektedir. Bakım ve tamir ile ilgili harcamalar kapsamında işçilik ve parça bedeli bulunmakta; sıkışık trafikli yollarda yüksek değerlere ulaşmaktadır [16].

6.3. TAKSİM - ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLUNUN EKONOMİK DEĞERLENDİRİLMESİ

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun kapasitesinde bazı kesimlerde ise kapasitesin üstünde çalışması otobüslerin hızlarını azaltmaktadır. Otobüs yolundaki tıkanmalardan dolayı oluşan hız değişimleri ve duraklamalardan dolayı oluşan beklemeler nedeniyle otobüslerin yakıt ve yağ tüketimleri, lastik ve bakım masrafları artmakta buda sonuçta işletme giderlerini arttırmaktadır.

6.3.1. Otobüs Yolundaki Hızlarda Oluşan Azalmalar

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolundaki otobüslerin hızlarının azalması 1985 ve 1987 yıllarında yapılan iki araştırma incelenerek saptanacaktır.

"Boğaz Demiryolu Tüneli Geçişi ve İstanbul Metrosu Fizibilite Etüdü" kapsamında 1985 yılında yapılan "Otobüs Seyahat Süresi Etüdü" kapsamında otobüs yolundaki hızlar saptanmıştır [6]. 1987 yılında yapılan diğer bir çalışma ise Yıldız Üniversitesi'nce gerçekleştirilmiş ve otobüs yolunun hız değerleri için etüdler gerçekleştirilmiştir [22].

Tablo 6.5 'den de izleneceği gibi özel otobüs yolundaki hızlar iki yıl süresince 3 ilâ 6 km/sa arasında azalma göstermiştir. Otobüs yolunun kuzey kesiminde Taksim -

Tablo: 6.5. Taksim - Zincirlikuyu Otobüs Yolunda
Yıllara Göre Hız Değişimi

Yıl	1985 yılı hız değerleri		1987 yılı hız değerleri	
	Sabah zirve saat	Akşam zirve saat	Sabah zirve saat	Akşam zirve saat
Hız				
Otobüs yolu kuzey yönü	18.80 km/sa	14.60 km/sa	13.70 km/sa	8.83 km/sa
Otobüs yolu güney yönü	17.23 km/sa	15.48 km/sa	14.58 km/sa	11.56 km/sa

Zincirlikuyu yönünde bu hız azalması özellikle akşam zirve saatlerde en had safhaya ulaşmaktadır. Otobüs yolunun 1979 yılında hizmete girdiği zamandaki ticari hızı 20 km/sa üzerinde iken bu hız her yıl yoldan geçen otobüs hatlarının ve araç sayılarının arttırılması sonucunda giderek azalmıştır. Hızın trafik yoğunluğunun bir fonksiyonu olması nedeniyle yoldaki otobüs sayılarındaki artışlar hızı azaltırken, hızın taşıtların işletme giderinin bir etkeni olması sonucunda ise hız azalması giderleri arttırmıştır. Bunun sonucunda verimli ve ekonomik bir işletmecilik yapılamamakta olup, yolculara sunulan hizmet düzeyide giderek düşmektedir. Otobüs yolunun getirmesi gereken hızlı, konforlu ulaşım yapılamamakta bu durumda özel otomobil sahiplerinin araçlarını bırakıp kamu ulaşımının özendirme amacında ortadan kalkmaktadır. Bu ise makro düzeyde otobüs yolu kullanımından sağlanacak faydayı yok etmektedir.

Taksim - Zincirlikuyu otobüs yolundaki otobüslerin hızlarını arttırarak; yakıt, yağ tüketimi, lastik eskimesi, taşıt bakım gibi işletme giderlerinden tasarruf sağlanırken, yolu kullananlara tasarruf ettikleri zamanın getirdiği zaman kazanç değerleri vardır. İşletme açısından sağlanacak diğer bir fayda ise hızların artması ile kazanılan zaman nedeni ile otobüsler daha çok yolcu taşıyabilecek, zaman tarifeleri gerçekleştirilecek ve şoför ücretlerinde tasarruf sağlanacaktır.

6.3.2. Otobüs Yolunda Durak ve Kavşaklarda Oluşan Bekleme Süreleri

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunda durak ve kavşaklarda oluşan uzun bekleme süreleri yolun hızını olumsuz yönde etkilemektedir. Otobüs yolundaki duraklarda bir otobüsün zirve saatlerde durak indi-bindi servisine aşırı zaman harcaması sonucunda arkasındaki araçların kuyruklar oluşturmalarına ve onlarında zaman kaybına neden olmaktadır.

Bu konuyla ilgili olarak 1984 ve 1987 yıllarında yapılan iki etüdden yararlanılacaktır. 1984 yılındaki etüd İstanbul Teknik Üniversitesi'nde [15], 1987 yılındaki ise Yıldız Üniversitesi'nde gerçekleştirilmiştir [22]. Bu etüdler kapsamında otobüs yolu güzergahındaki durak ve kavşaklarda otobüslerin zirve saatlerde bekleme süresi saptanmıştır (Tablo 6.6).

Tablo: 6.6. Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolundaki Durak ve Kavşaklardaki Bekleme Süreleri

Yer	Cinsi	1984 Yılı Ortalama Bekleme Süresi (Sn)		1987 Yılı Ortalama Bekleme Süresi (Sn)	
		Otobüs Yolu Kuzey Yönü	Otobüs Yolu Güney Yönü	Otobüs Yolu Kuzey Yönü	Otobüs Yolu Güney Yönü
Elmadag	Kavşak	12	36	19	18
Elmadag	Durak	36	29	40	24
Harbiye	Durak				
	Kavşak	53	61	102	123
Osmanbey	Durak				
	Kavşak	113	71	181	117
Şişli	Durak	59	45	100	42
Şişli Meydan	Durak	2	1	39	24
Cami	Durak	99	48	91	53
La Paix	Kavşak	-	-	40	1
Taşıtlar	Durak	19	14	29	18
Mecidiyeköy	Kavşak	60	41	24	7
Mecidiyeköy	Durak	91	123	79	93
Likör	Durak	35	54	48	52
Gayrettepe	Kavşak	-	1	12	17
Gayrettepe	Durak	26	22	21	21
Esentepe	Durak	24	22	15	39
Toplam Bekleme Süresi		629	568	840	631

Tablodan da izleneceği gibi otobüs yolunda oluşan bekleme süresi bazı durak ve kavşaklarda dakikalara varan zaman kayıplarına ulaşmaktadır. Bu ise otobüslerin yoldaki seyahat sürelerini uzatmakta, hızlarını azaltarak işletme giderlerini arttırmaktadır.

6.3.3. İ.E.T.T. Taşıt İşletme Giderlerinin Analizi

İ.E.T.T. Otobüs işletmelerinin giderleri 1986 yılı değerlerine göre incelenecektir. İşletmenin giderleri, genel, işletme ve işletme vecibeleri kapsamında değerlendirilmektedir. Kilometre başına düşen giderleri bulmak için de 1986 yılında yapılan toplam taşıt-km 119.067.344 km değeri kullanılacaktır.

Genel Giderler

1) Memur Maaş ve Özlük Hakları	1.040.142.510. TL.	
		8.74 TL/km
2) İdare Giderleri	548.387.627. TL.	
		4.60 TL/km
3) İşçi Ücret ve Özlük Hakları	16.599.541.310. TL.	
		139.41 TL/km
4) Sosyal Yardımlar	23.165.446. TL.	
		0.19 TL/km
Toplam	18.211.236.895 TL.	
Km başına		152 TL/km

İşletme Giderleri

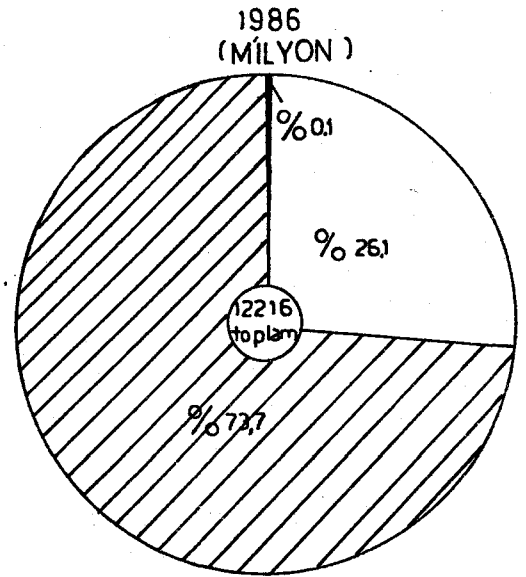
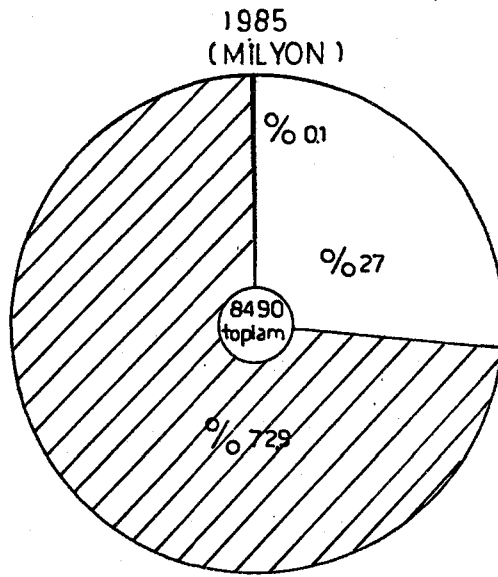
1) Akaryakıt	9.056.810.537. TL.	
		76.06 TL/km
2) Yağ	391.704.491. TL.	
		3.29. TL/km
3) Lastik	538.861.206. TL.	
		4.33. TL/km
4) Diğer Malzeme	1.403.889.319. TL.	
		11.79 TL/km
Toplam	11.421.477.675. TL.	
Km başına		95.47 TL/km

İşletme Yükümlülükleri

1) Tesisat Yenileme Akçesi	1.729.999.992. TL.
	14.53 TL/km
2) Demirbaş Amortismanı	16.619.277. TL.
	0.13 TL/km
3) Nakil Vasıtalarının Mali Mes'uliyet Fonu	49.252.500. TL.
	0.41 TL/km
4) Duvun Tahsisatı	95.202.365. TL.
	0.81 TL/km
Toplam	1.891.074.134.TL.
Km başına	15.88 TL/km

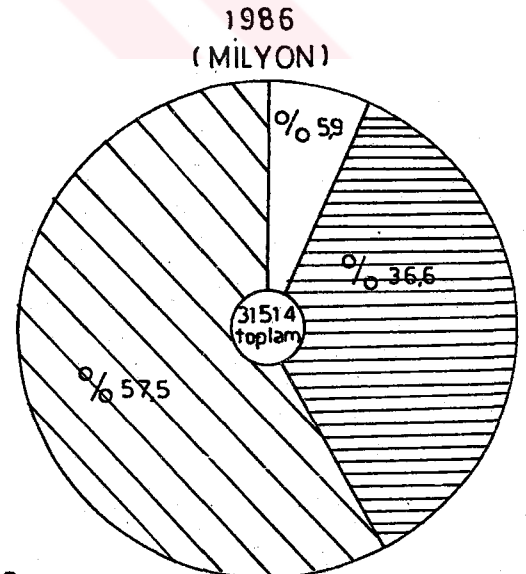
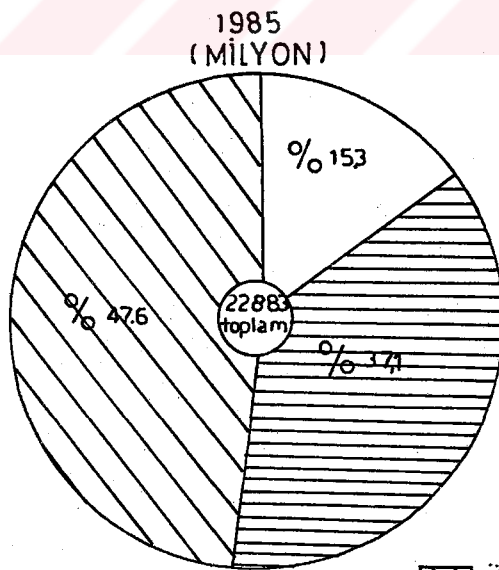
İ.E.T.T. taşıt işletmesinde, bir otobüsün 1 km gitmesi için yapılan masraf üç tür giderin toplamı olarak ; 263.35 TL olmaktadır. Bu masrafın % 57.72 genel gider, % 36.62 işletme giderleri ve % 6.02 işletme yükümlülükleri ile ilgilidir. İşletme giderleri % 36.62 ile masraflarda önemli bir yer tutmaktadır. Otobüslerin hızlarındaki düşüşler sonucunda işletme giderleri; yakıt, yağ, lastik ve diğer bakım masrafları olarak artış göstermektedirler. Ayrıca hızların düşük olması, otobüslerin ulaşım sürelerini arttırmakta bu ise şoförlerin çalışma süresinde yapacağı hizmeti azaltarak personel masrafını dolaylı arttırmaktadır. Şoförler kısa sürede alacakları güzergahları hız azalması ve bekleme nedenleriyle daha uzun sürede gitmekte böylece hem iş hem de sefer kaybı oluşmaktadır. Bunun sonucunda işletmenin tüm giderlerinde artışlar olmakta ve ekonomik taşımacılık yapılamamaktadır. İşletmenin 1985 ve 1986 yılı giderleri Şekil 6.4' de verilmektedir [23].

İŞLETME VE BAKIM GİDERLERİ



 AKARYAKIT
 BİLET, MAKBUZ
 MALZEME

GİDERLER TOPLAMI



 ÜCRETLER
 İŞLETME VE BAKIM
 İŞLETME VECİBELERİ AMORTİSMANLAR

Şekil 6.4. İETT Taşıt Giderleri

BÖLÜM: 7. TAKSİM - ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLUNUN VERİMİNİ ARTTIRACAK ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

7.1. YENİ HAT DÜZENLEMESİ ÖNERİSİ

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun verimli kullanımını mümkün kılacak bir hat düzenlemesi önerilmektedir. Yolun açılışını takibeden yıllardaki hat ve otobüs sayılarındaki artışlar otobüs yolundaki hızları azaltarak yolun işletim ve yolcu hizmet seviyelerini çok düşük düzeye getirmiştir. Bu durumda otobüs yolunun uygulaması sonucunda oluşan iyileştirmeler ortadan kalkarak aksine olumsuz yönleri giderek artan bir durum meydana gelmiştir. İşletme yönünden bir çözüm önerisi kapsamında; özel yolu kullanan hat sayısının azaltılması ilkesinden hareket edilerek buna paralel olarak otobüs sayıları azaltılarak işletme hızının arttırılması gerçekleştirilecektir. Bu ise seyahat süresini azaltırken, yolculara hızlı ve konforlu bir hizmet verecek ve işletme giderlerinde de azalma sağlayacaktır.

Önerilen yeni hat düzenlemesi kapsamında öncelikle otobüs yolunu kullanan hatların güzergahları yolun civarında belirlenen transfer merkezlerinde bitirilmektedir. Bu merkezlerden başlatılan yeni hatlar otobüs yolunu kullanarak iptâl edilen hatların ulaştığı bitiş noktalarına varmaktadır.

7.1.1. Transfer Merkezi Oluşturulması

Otobüs yolunu kullanan hatlar bölgelerine en yakın olan ve yolun civarında oluşturulan transfer merkezlerine ulaşacaklardır. Transfer merkezine ulaşacak yeni hatlar iki şekilde oluşturulabilir. Birinci uygulamada yeni hatlar yerleşim bölgelerinden başlayarak mevcut hat güzergahını

kullanarak transfer merkezinde son bulurlar. İkinci uygulamada ise mevcut hatlar yerleşim bölgelerine göre gruplanmakta olup her grup için, birleştirilen tüm bölgelerden geçen tek bir yeni hat oluşturularak transfer merkezine bağlanmaktadır. Bu ikinci uygulamanın yararı ise yeni hatlara atanacak otobüslerin birinci uygulamaya göre çok daha az sayıda olacağıdır ve böylece tasarruf edilen araçlar işletmenin diğer bölgelerinde hizmete verilecektir.

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolu için önerilen yeni hat düzenlemesinde Zincirlikuyu ve Mecidiyeköy bölgeleri civarında iki ana transfer merkezi oluşturulması önerilmektedir. Kurtuluş, Feriköy ve Maçka, otobüs yolunu kullanan alt merkezler olmaktadır.

7.1.1.1. Zincirlikuyu Transfer Merkezi

Zincirlikuyu transfer merkezine en uç noktası Sarıyer olmak üzere, Boğaz, Ayazağa, Levent, Etiler ve civarda ki diğer yerleşim bölgeleri ulaştırılmaktadır.

Transfer merkezine bağlanan mevcut hatlar: 29B, 29F, 29T, 41, 41A, 41B, 41D, 41S, 42, 50A, 51, 51A, 52, 57T, 59A, 59B, 59H, 59N, 59S, 59UÇ, 59UL, B1, B2, BÜ1, BÜ2, ÇE1, ÇE2, LE1, LE2, G1, G2, G3, G4, OY1, OY2, R1, R2, R3, R4 hatları olmaktadır.

İkinci bir uygulama ise; Zincirlikuyu transfer merkezine bağlanacak hatlar bölgelerine göre aşağıdaki şekilde gruplanabilir;

- 59A, 59B, 59UÇ, 59N, LE1, LE2
- 57T, 59H, 59S, 59UL
- BÜ1, BÜ2, R1, R2, R3, R4
- B1, B2
- 50A, 51, 52, OY1, OY2
- 41A, 41D

Bu hat gruplarının her biri için birer yeni hat kurularak, hattın yeni güzergahın başlangıç noktalarına uğra - yarak Zincirlikuyu'ya ulaşması sağlanabilir. Mevcut hatla - rını muhafaza ederek transfer merkezine ulaşacak hatlar ise 27B, 29B, 29F, 29T, 41, 41B, 41S, 42 olmaktadır.

Zincirlikuyu transfer merkezine, eski güzergahlarını muhafaza ederek veya yeni hatlar oluşturularak bağlanan hatların yolcuları transfer merkezinden otobüs yolunu kul - lanarak kent merkezine ulaştırmak için beş hat kurulması önerilmektedir.

- Z1 ve Z2 hatları: Zincirlikuyu-Bayazıt ringleri
- G Hattı : Zincirlikuyu-Eminönü
(Taksim-Dolmabahçe yoluyla)
- E Hattı : Zincirlikuyu-Eminönü
(Harbiye-Maça yoluyla)
- T Hattı : Zincirlikuyu-Tünel
(Taksim-Şişhane yoluyla)

7.1.1.2. Mecidiyeköy Transfer Merkezi

Mecidiyeköy transfer merkezine bağlanan hatlar: 46, 48, 49, 49A, 49B, 49Y, 54, 54A, 55, 66, 69A, 74, 74A, ÇA1, ÇA2, KT1, KT2, OK1, OK2, ÖR1, ÖR2 hatlarıdır. Bu hat - lar otobüs yoluna Mecidiyeköy bağlantılı hatları ulaştır - maktadır. Mecidiyeköy'den kalkış yapacak Boğaz Köprüsü geçişli hatlar ise: 120, 121, 122, 124, 128'dir.

İkinci bir uygulama olarak Mecidiyeköy transfer mer - kezine bağlanacak hatlar bölgelerine göre gruplanarak Mecidiyeköy'e ulaşabilirler. Örneğin;

- 49, 49A
- 49B, 49Y
- 74, 74A
- ÇA1, ÇA2

- KT1, KT2
- OK1, OK2, 54
- ÖR1, ÖR2

hatları kendi grupları içinde birer yeni hat oluşturabilirler. Mevcut hat güzergahlarını muhafaza ederek Mecidiyeköy transfer merkezine ulaşacak hatlar ise 46, 48, 54A, 55, 69, 69A olmaktadır.

Mecidiyeköy transfer merkezine eski veya yeni hatlarla bağlanan yolcuları kent merkezine ulaştıracak iki hat ile Boğaz Köprüsü geçişli iki hat oluşturulmaktadır.

- M Hattı : Mecidiyeköy - Eminönü
(Taksim - Dolmabahçe yoluyla)
- B Hattı : Mecidiyeköy - Beşiktaş
(Zincirlikuyu - Barbaros Bulvarı yoluyla)
- MB Hattı: Mecidiyeköy - Bağlarbaşı
(Boğaz Köprüsü Hattı)

Bu hat; 121, 122, 124, 128 hatlarının yolcularını Bağlarbaşı'na ulaştırarak, buradan bitiş noktalarına yeni hatlarla dağıtılacaklardır.

- MK Hattı: Mecidiyeköy - Kadıköy (Boğaz Köprüsü Hattı)

7.1.1.3. Kurtuluş, Feriköy ve Maçka Alt Merkezleri

Taksim - Zincirlikuyu otobüs yolunu kullanan hatların bir kısmı yerleşim bölgelerinin coğrafik durumu nedeniyle ayrı alt merkezlerde birleştirilerek otobüs yoluna ulaştırılacaklardır.

Kurtuluş bölgesinde, K1, K2 ve 70 hatları birleştirilmekte; Feriköy Bölgesinde F1 ve F2 hatları ve Maçka

Bölgesinde M1, M4 ve 60 hatları birleştirilmektedir. Bu üç alt merkezden oluşturulan üç yeni hat bu bölgelerin yolcularını otobüs yolunu kullanarak Taksim'e ulaştıracaktır.

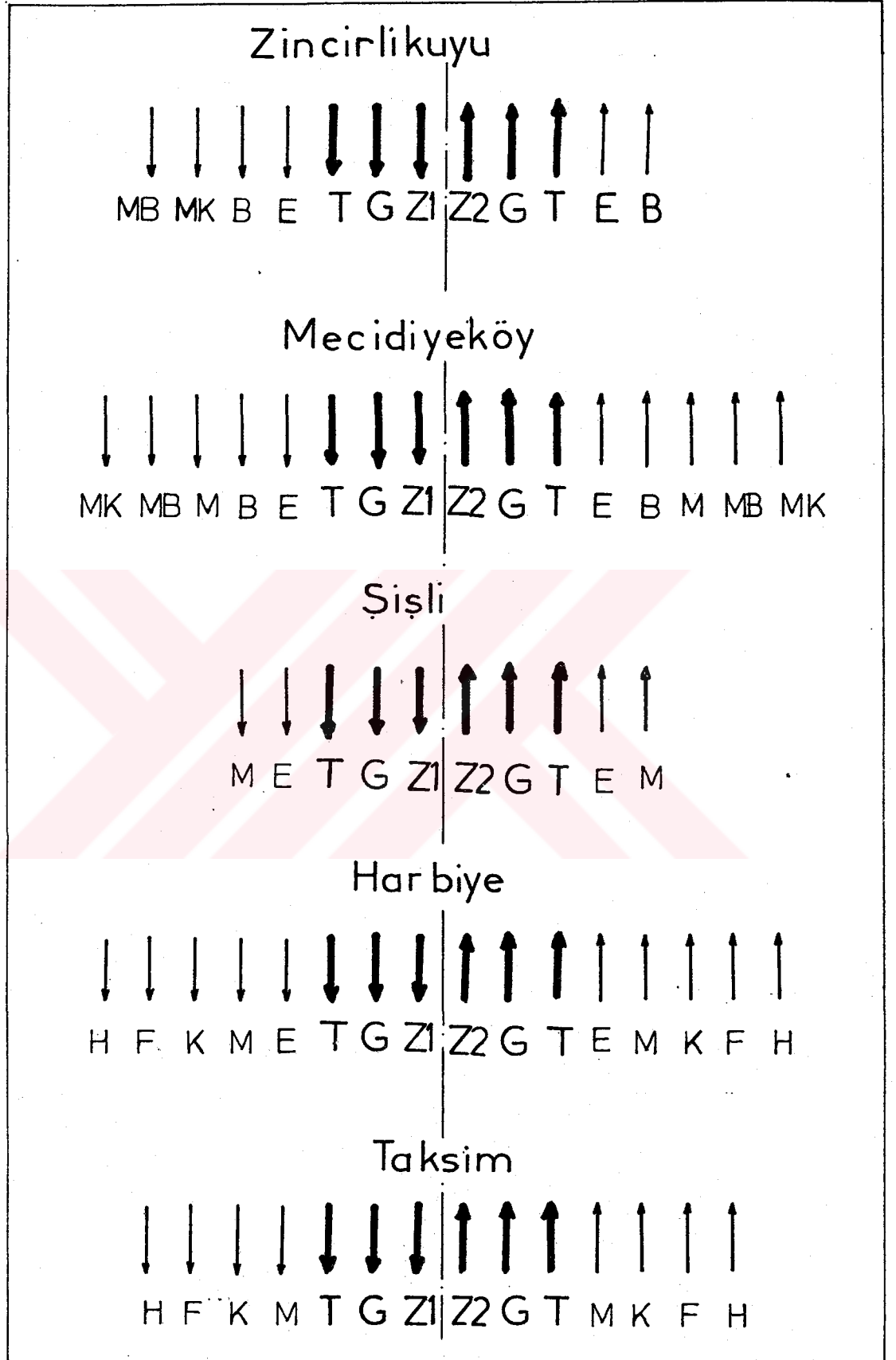
- K hattı : Kurtuluş-Harbiye-Taksim
- F Hattı : Feriköy - Harbiye - Taksim
- H Hattı : Maçka - Harbiye - Taksim

7.1.2. Taksim - Zincirlikuyu Otobüs Yolunu Kullanacak Olan Yeni Hatların Güzergahlarının Belirlenmesi

Çevre yerleşim bölgelerinden otobüs yolunun civarındaki transfer merkezlerine ulaşan yolcuları Taksim, Beşiktaş, Tünel, Eminönü ve Bayazıt merkezlerine yolu kullanarak ulaştıracak yeni hatlar oluşturulmuştur. Bu hat düzenlemesinde dikkat edilen hususlardan biri yolcuların ikinci bir transfer yapmalarını önlemek ve eski hatların kullandıkları güzergahları kullanarak kent merkezlerine ulaşmalarını sağlamaktır (Şekil 7.1).

Otobüs yolunu kullanacak yeni hatlar ve güzergahları:

- 1) Z1 : Zincirlikuyu- Taksim-Unkapanı-Aksaray-Bayazıt-Eminönü-Karaköy-Dolmabahçe-Beşiktaş-Barbaros Blv.-Zincirlikuyu
- 2) Z2 : Zincirlikuyu-Barbaros Blv.-Beşiktaş-Dolmabahçe-Karaköy-Eminönü-Bayazıt-Aksaray-Unkapanı-Taksim-Zincirlikuyu
- 3) G : Zincirlikuyu-Taksim-Dolmabahçe-Eminönü
Bir alternatif olarak bu hat Gültepe ve Çeliktepe gibi yoğun yerleşim bölgelerinden başlatılabilir.
- 4) E : Zincirlikuyu-Mecidiyeköy -Şişli-Osmanbey-Harbiye-Kadırgalar-Maçka-Dolmabahçe-Eminönü
- 5) T : Zincirlikuyu-Taksim-Şişhane-Tünel
- 6) M : Mecidiyeköy -Taksim-Dolmabahçe-Eminönü



Şekil 7.1. Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Yeni Hat Düzenlemesi

- 7) B : Mecidiyeköy - Zincirlikuyu-Barbaros Bulvarı-Beşiktaş
- 8) MB : Mecidiyeköy - Bağlarbaşı (Boğaz Köprüsü hattı)
- 9) MK : Mecidiyeköy - Kadıköy (Boğaz Köprüsü hattı)
- 10) H : Maçka - Harbiye - Taksim
- 11) K : Kurtuluş - Harbiye - Taksim
- 12) F : Feriköy - Harbiye - Taksim

7.1.3. Taksim - Zincirlikuyu Otobüs Yolunu Kullanacak Yeni Hatlara Otobüs Atanması

Yeni oluşturulan hatlara otobüs atanmasında yolun kapasitesi dikkate alınacaktır. Otobüs yolunun Taksim, Şişli ve Zincirlikuyu kesitlerinde kuzey ve güney yönlerinde kapasite değerleri Bölüm 5'de saptanmıştır.

Otobüs yolunu kullanacak yeni hatlardaki otobüs sayılarının atanmasında yolun kapasite değeri bazından gidilerek, pratik kapasite değerleri geçilmeden uygulanacaktır. Pratik kapasite değeri olarak mümkün kapasitenin % 80 değerini alınabileceği, "Transportation and Traffic Engineering Handbook"da [12] belirtilmektedir (Tablo 7.1).

$$\text{Pratik Kapasite} = \% 80 \times \text{Kapasite} \quad (7.1)$$

Tablo: 7.1. Otobüs Yolu Yeni Hat Düzenlemesinde Maksimum Araç Sayısı

Kesit	Maksimum Saatlik Hacim (Kesit kapasitesi) (otb/sa)	Pratik Kapasite (otb/sa)
Taksim Kuzey Yönü	146	117
Şişli Kuzey Yönü	144	115
Zincirlikuyu Kuzey Yönü	90	72
Taksim Güney Yönü	150	120
Şişli Güney Yönü	158	126
Zincirlikuyu Güney Yönü	131	104
Otobüs Yolu Kuzey Yönü	140	112
Otobüs Yolu Güney Yönü	149	119

Pratik kapasite; yolda trafik yoğunluğunun aşırı gecikme, tehlike veya sürücünün manevra imkânına kısıtlama getirmeyecek bir mertebede olması durumunda, mevcut yol ve trafik şartlarında, yolun belirtilen kesitinden bir saatte geçen maksimum araç sayısı olarak tanımlanabilir.

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunda mevcut durumda 60 adet'e ulaşan hat sayısı ile 200'e ulaşan araç sayısı, önerilen uygulamada hat sayısı 12 adet'e otobüs sayısının maksimum değeri ise yol kesitlerinin pratik kapasitesini aşmamak kaydıyla 70 ilâ 120 araca indirilmektedir. Yeni hatlara otobüs atanırken, transfer merkezlerinde oluşacak yolcu yoğunluğunun kısa aralıklarla beklemeye meydan vermeden otobüs yolundan geçilerek bitiş merkezlerine ulaştırılması esas amaç olacaktır. Ayrıca, Zincirlikuyu ve Mecidiyeköy transfer merkezlerindeki yolcuların, otobüs yolundan geçen hatlara alternatif olarak oluşturulacak hatlarla taşınmalarıda sağlanabilmeyecektir, örneğin, Barbaros Bulvarı ve Dolapdere güzergâhlarında kullanacak hatlar. Böylece transfer merkezlerinin aşırı yüklenmesi önlenecektir.

Önerilen yeni hat uygulaması sonucunda azaltılan hat ve araç sayıları ile otobüs yolunun verimli, hızlı, konforlu ve ekonomik kullanımı gerçekleştirilebilecektir. Ticari hızların artması sonucunda ise işletme giderlerinde azalma olacaktır.

Bilindiği üzere yollardaki tıkanma ve sıkışıklıkların en büyük nedeni eşdüzey kavşaklardır. İstanbul'da kavşakların sinyalizasyon yapılması sonucu, yakıt tüketiminde en az % 10 bir azalma olacağı tahmin edilmektedir [24]. Otobüs yoluna uygulanacak sinyalizasyon sistemi kavşaklarda otobüslerin aşırı zaman kaybını önleyecektir.

7.2. TAKSİM - ZİNCİRLİKUYU OTOBÜS YOLUNUN FİZİKSEL İYİLEŞTİRİLMESİ

Mevcut otobüs yolunda oluşan trafik sıkışıklığı, zaman kaybı, işgücü kaybı, aşırı yakıt tüketimi ve hava kirliliği gibi sorunların, yolun fiziksel iyileştirilmesiyle bir ölçüde giderilebilmesi mümkündür.

7.2.1. Fiziksel İyileştirme Tedbirleri

Otobüs yolunda 13 otobüs durağı ve 8 hemzemin geçit mevcuttur. Bazı duraklar arasındaki mesafelerin kısa olması nedeniyle otobüsler yavaş yol almakta ve zaman kaybı olmaktadır. Bir kısım durakların iptal edilmesi trafik akımını hızlandıracaktır. Otobüslerin duraklardaki servis sürelerini sınırlayıcı önlemler almak gereklidir. Çünkü bir otobüsün durakta indi-bindi servisine aşırı zaman harcaması arkasında bekleyen tüm otobüslerin zaman kaybına neden olmaktadır. Bu nedenle otobüs yolundaki duraklarda bulundurulacak görevliler otobüslerin hareketlerini hızlandırabileceklerdir. Duraklarda otobüslere cep yapmakda durak kapasitelerini arttırıcı önlemlerden biridir. Ayrıca durak boylarının uzun tutulmasında indi-bindi hareketlerini hızlandıracaktır. Otobüslere yolcu binişini hızlandırmak için kumbaralı uygulamadan bilet iptal sistemine geçilmeside yararlı olacaktır. Böylece otobüsün tüm kapıları biniş ve inişe açılacak ve otobüse indi-bindi zamanı en aza indirilecektir. Bazı yoğun duraklarda yolcuların turnikelerle durağa girip biletlerini orada ödemeleri ve otobüse tüm kapılardan binmeleri mümkün olabilir. Böylece otobüse binme işlemi hızlandırılacaktır. Otobüs yolundaki mevcut hemzemin geçitlerde yolun trafik akışını engellemektedir.

7.2.2. Fiziksel İyileştirme İçin Bir Öneri

IRTC etüdü kapsamında yapılan bir çalışmada Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolu ile ilgili fiziksel iyileştirme tedbirleri önerilmektedir [6].

Kavşak-Durak	Geliştirme
Taksim	Oto trafiği ve otobüs terminali için Divan Oteli ve Dolapdere'ye alt geçit ile kesişmesiz kavşak
Elmadağ	Durağın kaldırılması veya ötelenmesi
Harbiye	Aç-kapa sistemiyle inşa edilen alt geçitlerle her iki yönde de U dönüşlerin veya şeritlerin ilâvesi
Pangaltı	Pangaltı kesişme noktasının sinyalizasyonu ve yaya alt geçitinin inşası
Osmanbey	Hemzemin veya üst geçitlerin inşası
Şişli	U dönüşlere olanak verecek kesişmesiz kavşak inşası
Taşıtlar	Durağın iptali
Mecidiyeköy	Alt geçit inşası
Likör	Durağın iptali
Gayrettepe	Şerit dışı durak tesisi
Esentepe	Şerit dışı durak tesisi
Zincirlikuyu	Otomobil yolu için oto üst geçit ilavesi, mevcut oto üst geçidinin otobüs geçişine ayrılması.

Yukarıda belirtilen uygulamalar sonucunda; otobüslerin hızları ve servis adetlerin arttırılması, gereksiz duruşların önlenmesi, taşınan yolcu sayısının arttırılması, yakıt tüketiminde ekonomi, trafik sıkışıklığının azaltılması

ve zaman kaybının minimize edilmesi mümkün olabileceği belirtilmiştir. Bu düzenlemenin maliyeti ise 1985 birim fiyatlarıyla toplam 9.670.642.800 TL olarak belirlenmiştir.

Ayrıca, Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun Yenikapıya kadar uzatılması önerilebilecek diğer bir uygulamadır.

7.2.3. İstanbul Toplu Taşımacılığında Otobüs Yollarının Geliştirilmesi

İstanbul Metropol Alanında bazı koridorlardaki otobüs yolcu taşımacılığı hizmeti giderek artmış ve otobüs yolu uygulaması ihtiyacı belirmiştir. IRTC Etüdü kapsamında yapılan bir çalışmada aşağıdaki koridorlarda ayrılmış otobüs şeritleri veya otobüs yolları önerilmektedir [6].

1. Eminönü-Topkapı (Sultanahmet-Bayazıt üzerinden ve Alemdar, Ordu ve Millet Caddesi yoluyla)
Mevcut caddenin bir bölümünün (ve akım yönü tersine çalıştırılan şeritlerin) bazı şerit dışı duraklar içeren ve çitle ayrılmış otobüs yoluna dönüş - türülmesi.
2. Eminönü-Beşiktaş-Zincirlikuyu (Galata Köprüsü, Kemeraltı, Dolmabahçe ve Barbaros Caddesi yoluyla)
Mevcut sahil yolunun bir bölümünün çitle ayrılmış bazı şerit dışı duraklar içeren bir otobüs yoluna dönüştürülmesi.
3. Söğütlüçeşme-İnadiye (Kadıköy boyuncu Tıbbiye Caddesi yoluyla)
Mevcut yolların bir bölümünün çitle ayrılmış otobüs yoluna dönüştürülmesi. Otobüs yolu ters yönde akıma olanak verecek biçimde düzenlenecektir.
4. Zincirlikuyu-Bulgurlu (E-5 yoluyla)
Zirve saatlerde Boğaz Köprüsün'de ve bağlantı

yollarında "ayrılmış otobüs şeridi"nden yararlanılması.

5. Taksim-Yenikapı (Unkapanı boyunca İstiklâl Caddesi, Atatürk Köprüsü ve Bulvarı Yoluyla)
Mevcut yolların bir bölümünün (ve yeni Tarlabası yolunun bir kısmının) çitle ayrılmış çift yönlü otobüs yoluna dönüştürülmesi. Bu yolda fiziksel olarak imkân bulunan yerlerde şerit dışı duraklarda bulunacaktır.
6. Kadıköy - Caddebostan (Bağdat Caddesi yoluyla)
Mevcut yolun bir bölümünün çitle ayrılmış çift yönlü otobüs yoluna dönüştürülmesi. Bu yolda şerit dışı duraklarda bulunacaktır.
7. Zincirlikuyu- 4. Levent
Mevcut otobüs yolunda; Büyükdere Caddesinde orta şerit otobüs geçişine tahsis edilerek otobüs yolunun 4. Levent'e uzatılması
8. Eminönü-Unkapanı (Unkapanı Caddesi yoluyla)
Her iki yönde de bir şeridin otobüse tahsis edilmesiyle tarihi yarımada üzerindeki ringin tamamlanması.

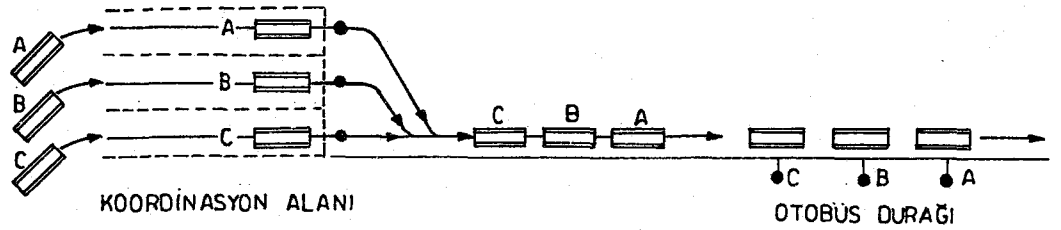
7.3. OTOBÜS YOLLARININ VERİMLİ İŞLETİMİNİ SAĞLAYACAK UYGULAMALAR

Otobüs yollarının verimliliğini ve hizmet düzeyini arttıracak uygulamalar birçok ülkede tathik edilerek olumlu sonuçlar alınmaktadır. Buna örnek olarak; Brezilya'daki "Otobüs Konvoyu veya COMONOR" sistemi ile "Ekspres Gövde Hattı" ve Japonya'daki "Bölge Otobüs İşletmeciliği" anlatılmaktadır.

7.3.1. Otobüs Konvoyu veya COMONOR Sistemi

Brezilya'nın iki kentinde, Sao Paulo ve Porto Alegre'-de gerçekleştirilen yüksek kapasiteli otobüs ekspres yolları işletmedeki otobüslerin hız ve servis kapasitelerini yükseltmiştir. Tek otobüs şeritlerinde uygulanan otobüs konvoy sistemi ile otobüslerin yol boyunca duraklarda in - dirme-bindirme nedeniyle oluşan problemleri ortadan kaldırılarak otobüs şeritlerinin kapasiteleri arttırılmıştır.

Otobüs konvoy sistemi, otobüslerin özel yoldan geçerken gruplar oluşturarak tren gibi işletimini sağlamaktadır. Otobüsler gruplar halinde yol almakta, aynı anda durakda durup yolcu indirip-bindirmekte ve konvoy halinde tekrar hareket etmektedirler. Otobüsler güzergahlarının bitiş noktaları dikkate alınarak üç gruba ayrılmaktadır. Otobüs yolundan 4 km önce cluştırulan "koordinasyon meydanının"da otobüsler A,B,C olarak işaretlenmiş üç paralel şeritte gruplar halinde sıraya girmektedir. Bir görevli tarafından verilen trafik işaretiyle ikişer, ikişer (AA,BB, CC) otobüs yoluna girerek bir tren dizisi halinde yol almaktadırlar. Otobüsler için terminaldeki gecikme süresi 15 saniye olmaktadır (Şekil 7.2).



Şekil 7.2. Otobüs Konvoy Sistemi

Otobüs yolu boyunca duraklar, her üç otobüs grubu için ayrı ayrı çok iyi işaretlenmiş alanlarda tesbit edilmektedir. Yolcular güzergahlarının bitiş noktasına göre durakda durup kendi konvoylarının duracağı işaretlenmiş kısımda beklemektedirler. Uygulamalar sonucunda otobüslerin

birbirini geçmesini ve konvoyu bozmalarını önlemek için kontrolün gerekli olduğu anlaşılmıştır.

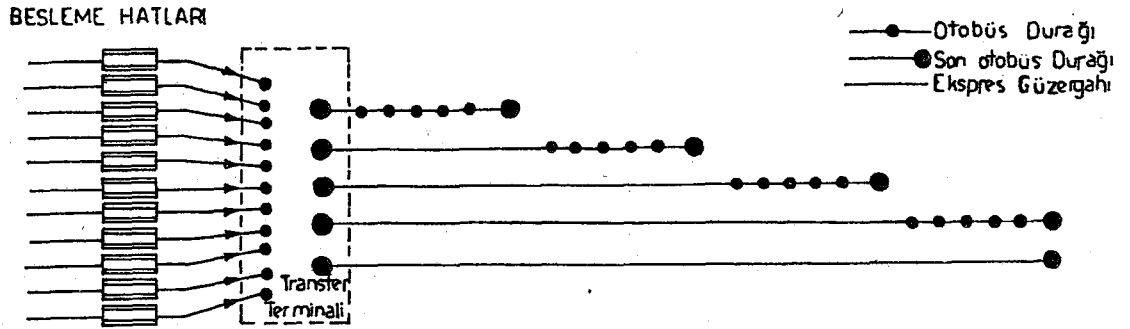
Kent merkezinde tıkanık bir bölgede konvoy otobüs yolunun kapasitesini iki misline çıkarabilmektedir. Brezilyadaki uygulamada otobüslerin ortalama ticari hızları akşam zirve saatlerinde 10 km/sa'den, 19 km/sa'e ulaşarak % 90 lık bir iyileşme gerçekleştirilmiştir. Zirve saatde bir yönde 260 otobüsle, 19 km/sa hızda 28.000 yolcu taşıma kapasitesine ulaşılmıştır [25].

7.3.2. Ekspres Gövde Hattı

Sao Paulo'da uygulanan ekspres gövde hattı sisteminde 10,5 metre genişlikde üç şeritli bir otobüs yolu yer almaktadır. Kenarlardaki iki şeritte otobüsler gidiş-geliş yönünde çalışmakta ortadaki şeritse otobüslerin durakların önünde birbirini geçmesine imkân sağlamaktadır. Standart otobüslerle çevre hatlardan gelen yolcular gövde hattının başlangıcında ki terminalde trolleybüslere transfer edilmektedirler. Gövde hattında trolleybüsler, yüksek kapasiteli olmaları ve daha fazla sayıda kapıları bulunması nedeniyle kullanılmaktadır. Yolcular terminalde inmek istedikleri noktaya giden ana hat otobüslerine binmektedirler.

Terminalde otobüsler birçok güzergaha ayrılmaktadır. Her bir otobüs yol boyunca belirli bölgeye gelinceye kadar durmadan yol alacaktır. Planlamacılar bu uygulamadan seyahat süresinde % 33 tasarruf sağlamayı amaçlamaktadırlar. Ayrıca otobüs sıklığında artış beklenirken, yakıt ve bakım giderlerinde azalma sağlanacaktır [26].

Ekspres gövde hattı uygulaması, kent çevresindeki besleyici hatların tümünün merkeze üst üste gelmesi sonucu oluşan gereksiz tıkanmaları önlemektedir. Porto Alegre'deki düzenlemede gövde hattında körüklü otobüsler kullanılmış ve otobüslerin hızları % 20 oranında arttırılarak, yakıt tasarrufu sağlanmıştır [25] (Şekil 7.3).



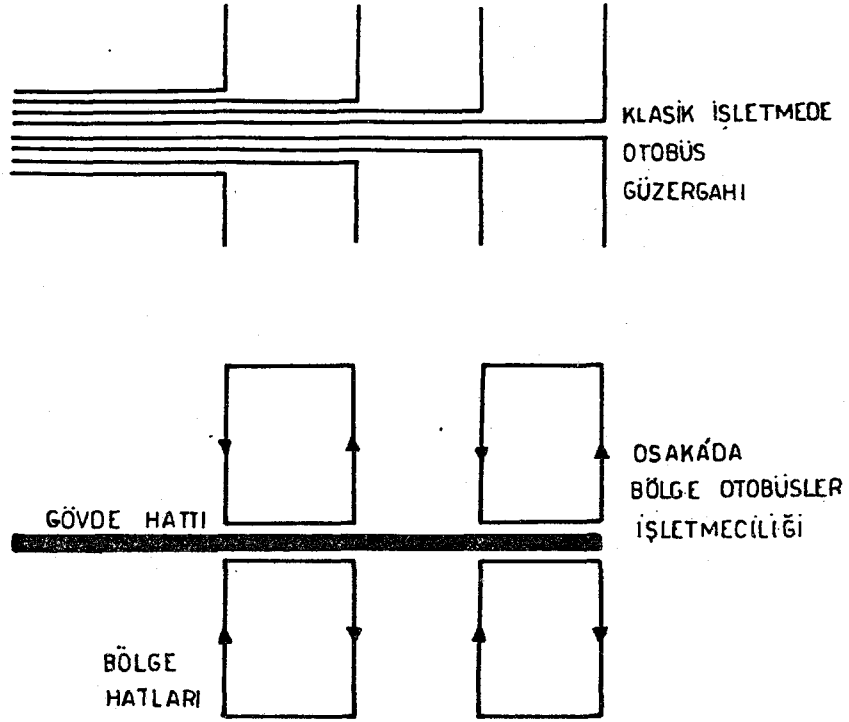
Şekil 7.3. Ekspres Gövde Hattı

7.3.3. Bölge Otobüs İşletmeciliği

Japonya'nın Osaka kentinde otobüs işletmeciliği için yeni bir uygulama getirilmiştir. Klasik otobüs işletmeciliğinde kent çevresindeki düşük yoğunluklu alanlardan başlayan otobüs hatları giderek toplanmakta ve merkeze ulaşmaktadırlar. Çok sayıda otobüsün ana artere ulaşması sonucu aşırı sıkışıklıklar ve gecikmeler oluşmaktadır.

Bu sakıncaları gidermek için Osaka Otobüs İşletmesi iki farklı alt sisteme ayrılan bir uygulama getirmiştir. Yaklaşık 150-200 kişi taşıyan büyük otobüsler seyrek duraklı, yüksek hızlı bir işletme (gövde işletmesi) ile bu işletemeye belirli noktalardan bağlanan (orta boy ve küçük araçların kullanıldığı) sık duraklı, sık seferli bir bölge işletmeciliği bütünleştirilmiştir.

Bu sistem ile gövde işletmesinde zaman içinde raylı taşıma için gerekli koşullar hazırlanmaktadır. Bölge işletmeciliği ile semtlerin hareketliliği arttırılmaktadır. Tüm bu düzenlemeler yeni bir maliyet getirilmeden gerçekleştirilmiş olup sonuçta toplu taşıma hizmet düzeyi arttırılmıştır [27] (Şekil 7.4).



Şekil 7.4. Bölge Otobüs İşletmeciliği

7.4. RAYLI SİSTEM ÖNERİSİ

İstanbul kentinde taşıt ve yolcu trafiği her sene artarken, yollarda trafik tıkanıklığı yüksek boyutlara ulaşmaktadır. Özellikle otobüsler bu tıkanıklıktan etkilenmekte, hızları düşerken işletme giderleri artmaktadır. Diğer yandan yolcular yollarda büyük zaman kaybına uğramakta, zor koşullarda yolculuk yapmaktadır.

Toplutaşıım sistemlerinin verimini arttırmak için özel yollar tahsis edilmektedir. İstanbul'da Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolu uygulaması yolculuk talebi karşısında giderek yetersiz kalmış ve bugünkü tıkanma durumuna ulaşmıştır.

7.4.1. Raylı Sisteme Geçiş

Kentiçi ulaşımında yetersiz kalan toplutaşıım araçlarının kapasitelerini arttırmanın çaresi raylı sistemlere geçiş olmaktadır. Raylı sistemlerin, yolculuk talebinin gelişimine göre kapasitelerini arttırmak mümkün olmaktadır.

Tablo: 7.2. Ulaştırma Türlerinin Karşılaştırılması [28]

Ulaşım Türü	Ticari hız km/sa	En büyük sıklık taşıt/sa	Kapasite Yolcu/Saat/Yön			Yolcu İşgal Alanı m2/Yolcu		
			Taşıt 100	Doluluk % 67	Oranı 33	Taşıt 100	Doluluk % 67	Oranı 33
Yaya	5	-	20.000	-	-	0.8	-	-
Bisiklet	10	-	10.000	-	-	3.0	-	-
Özel oto	20-50	1.500	6.000	4.000	2.000	17.5	26.3	52.5
Otobüs	10-30	120	9.600	6.400	3.200	6.3	9.4	18.8
Tramvay Hafif	20	120	12.000	6.700	3.300	5.0	9.0	18.2
Metro	30	90	20.000	13.400	6.600	4.5	6.7	13.6
Metro	40	40	40.000	26.800	13.200	3.0	4.5	9.1
Bölgesel Demiryolu (Banliyö)	50	30	50.000	33.500	16.500	3.0	4.5	9.1

Raylı sistemler yüksek hızlarıyla ulaşım sürelerini kısaltırken, yolculara hızlı, konforlu, güvenilirli hizmet sunabilmektedirler (Tablo 7.2), (Tablo 7.3).

Tablo: 7.3. Değişik Özellikleri Açısından Ulaştırma Sistemleri [28]

Metro	Banliyö ve Bölgesel Demiryolu	Tramvay Hafif Metro	Otobüs (Özel Yol Tahsisli)	Otobüs	Dolmuş Otomobil
←			YATIRIM MALİYETLERİ		→
←			İŞLETME MALİYETLERİ		→
←			TOPLUMSAL MALİYETLERİ		→
←			ESNEKLİK		→
←			KONTROL SİSTEMİ		→
←			KAPASİTE		→
←			UYARLANABİLİRLİK		→
←			GÜVENLİK		→
←			GÜVENİRLİK		→
←			HIZ VE DÜZENLİLİK		→
←			GEREKLİ ALAN		→

Dünya'da bugüne kadar gerçekleştirilen uygulamalar sonucunda, ulaştırma sistemlerinin geliştirilmesi için genel olarak aşağıdaki kriterlerin geçerli olduğu saptanmıştır [28].

1. Bir yöndeki saatlik ulaşım talebi 1.500-2.500 yolcuya varan ulaştırma türleri için otobüs ekonomik olmaktadır.
2. Özel yol tahsis edilmiş otobüsler için bu sınır 7.000 yolcuya erişebilmektedir.
3. Tramvay ve hafif metroların etkinlik alanı bir yöndeki 6.000'den 10.000 yolcuya kadar olan debiler için geçerlidir.
4. Daha büyük yolcu akımlarında metro ya da banliyö ve bölgesel demiryollarının sınırlarını girilmiş olmaktadır.

Ayrıca değerlendirmelere göre nüfusu bir milyonu aşan kentlerde, sıkışık saatlerde bir yöndeki ulaşım talebi 12-15.000 erişen ulaşım eksenlerinde metro yapımı gerekmektedir. Ancak diğer ulaşım türlerininde metroyu tamamlayacak biçimde işletimleri gereklidir.

7.4.2. İstanbul'da Metro ile İlgili Girişimler

İstanbul'da metro yapılması fikri 1908 senesine kadar uzanır. (Mecellei Umuru Belediye)nin 3.cü cildinde Mecidiyeköy ile Yenikapı arasındaki bir metro imtiyazının verildiği görülmekte ise de tahakkuk ettirilememiştir [29].

İstanbul metro etüdünün ilk kez 1912 yılında bir Fransız Mühendisi tarafından yapıldığı tespit edilmiştir [28]. Bu etüdde İstanbul Metrosu için Karaköy-Şişli arasında bir hat önerilmekte ve Kurtuluş'a doğru bir giriş yapılmaktadır.

İmar amacıyla İstanbul'a davet edilen Prost, Taksim-Bayazıt arasında bir metroyu öngörmüştür. Hollanda Teknik Danışmanlık Bürosu "Nedeco" ise Prost planını esas almış, sonradan geliştirilmek üzere Taksim-Şişli ve Bayazıt-Topkapı-Edirnekapı güzergahlarını öneren bir etüd yapmıştır.

İETT Umum Müdürlüğü 1953 de Paris İşletmesi RATP yardımı ile Fransız SGTE, İstanbul'da Metronun fizibilite etüdünü yaptırmıştır. Projede esas alınan güzergah Mecidiyeköy-Yenikapı arasında 11,75 km uzunluğunda ve pnömatik lastik tekerlek, beton pist esasına dayanmaktaydı. Bu tarihte metro maliyeti; 86.341.300 TL iç finansman, 90.974.500 TL. dış finansman olmak üzere toplam olarak 177.315.800 TL tutmaktaydı. Ancak finansman sorunları nedeniyle tatbikata geçilememiştir.

1960 yılında İtalyan firması Finamecanica Firması, Metro inşaatı ile ilgilenmiş ise de bir fiat vermemiştir.

1964 yılında bir Fransız-İtalya grubu Yenikapı-Mecidiyeköy metro projesi için, 242.320.000 TL. iç finansman, 294.000.000 TL. dış finansman olmak üzere toplam 536.320.000 TL. teklif vermiştir.

1965 sonunda Amerikan General Elektrik firması, Amerikan Gibbs and Hill ve Steel Co. ile beraber Amerikan Kredi şartları içinde İstanbul Metrosunu yapmayı teklif etmiştir.

1968 yılında Rus Techoexport firmasına bir ön fizibilite raporu yaptırılmıştır. Bu rapor Mecidiyeköy yerine 4. Levet'in terminal olmasını öngörmekte ve Topkapı dışına kadar uzamayı öngörmektedir. Ayrıca Sultanahmet-Gaziosmanpaşa hattı da ikinci bir hat olarak önerilmiştir.

1970'den sonra çeşitli tarihlerde Amerikan, İngiliz, İtalyan, Belçika, Almanya ve Rus firma ve grupları metro ile ilgilenmişler ancak finansman ve proje işleri hazırlanmamış olduğundan bir neticeye bağlanamamıştır.

1972 yılında bir Fransız firmasına 4. Levent-Karaköy arasındaki güzergaha ait bir metro fizibilite raporu ve projelendirme esasları, İETT Umum Müdürlüğüne hazırlanmıştır.

1978 yılında ise Karayolları 17. Bölge Müdürlüğü'nün talebi ile İngiliz Freeman Fox ve Türk Botek firmalarına yaptırılan etüdde 4. Levent - Yenikapı arasında bir metro hattı öngörülmüştür.

İstanbul Metrosu ile ilgili yapılan son proje İRTC kapsamında 1987 yılında gerçekleştirilen çalışmadır. Bu etüd de metro güzergâhı 16,207 metre olup, Topkapı-Şehremini-Cerrahpaşa-Yenikapı-Unkapanı-Şişhane-Taksim-Osmanbey-Şişli-Gayrettepe-Levent - 4. Levent arasında bir hat önerilmektedir. Topkapı - 4. Levent metrosunun yatırım maliyeti 1985 yılı fiyatlarıyla 278.679.821.000 TL'dir. Bu proje kapsamında ikinci bir metro projesi önerilmiştir. Bu metronun hat uzunluğu 20.4 km. ve güzergahı İncirli-Topkapı-Yenikapı-4. Levent'tir. Bu hattın yatırım maliyeti ise 269.948.304.000 TL'dir [6].

7.4.3. Taksim - Zincirlikuyu Otobüs Yolunda Raylı Sisteme Geçiş Önerisi

Otobüs yolunda yapılan sayım, etüd ve gözlemler sonucunda yolun kapasitesinin çok üzerinde çalıştığı ve bir yönde taşınan yolcunun 12.700 yolcu/saate ulaştığı tesbit edilmiştir. Mevcut otobüs taşımacılığı otobüs yolundan beklenen verimi azalmakta, başta yakıt, yedek parça olmak üzere maddi kayıplara neden olurken işletme giderlerini arttırmaktadır. Yolun özellikle zirve saatlerdeki tıkanıklıkları önemli zaman kayıplarına neden olmaktadır. Ayrıca otobüs yolunda beklenen hızlı, konforlu bir ulaşım yolculara sunulamamaktadır. Otobüs yolunun bugünkü kullanımı fiziksel boyutlarıylada raylı sisteme geçişi zorunlu kılmalıdır.

İ.T.Ü'since 1982 yılında yapılan Ulaşım Etüdü sonu - cunda, önümüzdeki 15-20 yıl içinde İstanbul'da bir çok ana koridorda otobüs yolu yapılsa bile otobüs taşımasının kapa- site açısından yetersiz kalacağı, bu yollarda aşırı tıkanma ve gecikmeler meydana geleceği belirtilerek bu koridorlar boyunca raylı sisteme geçiş zorunlu görülmektedir [23]. Bu etüd sonucunda Yenikapı-Maslak arasında 1985 yılında metro sistemine geçiş öngörülmektedir (Tablo 7.4).

Tablo:7.4. Ana Yolcu Taşıma Koridorları İçin Tavsiye Olunan Toplutaşıma Türleri [28]

Ana Yolcu taşıma koridoru	Mevcut durum	1985	1990	1995	2000
Boğaz Sahil Yolu (Avrupa Yakası)	Otobüs	Otobüs	Otobüs	Otobüs	Otobüs
Büyükdere Caddesi	Otobüs	Metro	Metro	Metro	Metro
Edirnekapi (Fevzipaşa Bulvarı)	Otobüs	Tramvay H.Metro	H.Metro	H.Metro	H.Metro
Vatan Caddesi	Otobüs	H.Metro	Metro	Metro	Metro
Millet Caddesi (Londra Asfaltı)	Otobüs	Metro	Metro	Metro	Metro
Sahil Yolu	Otobüs Banliyö	Otobüs Banliyö	Otobüs Banliyö	Otobüs Banliyö	Otobüs Banliyö
Bağdat Caddesi	Otobüs Banliyö	Tramvay H.Metro Banliyö	Tramvay H.Metro Banliyö	Tramvay H.Metro Banliyö	Tramvay H.Metro Banliyö
Söğütluçeşme Caddesi	Otobüs	Tramvay	Tramvay	Tramvay H.Metro	Tramvay H.Metro
Ankara Yolu	Otobüs	Tramvay	H.Metro	H.Metro	H.Metro
Boğaz Sahil Yolu (Anadolu Yakası)	Otobüs	Otobüs	Otobüs	Otobüs	Otobüs

Raylı sistemlerin ilk tesis harcamalarının fazla görül- mesine karşın birçok avantajları mevcuttur. Öncelikle oto- büsün yatırım ömrü 10-15 yıl iken, raylı sistemlerde bu ömür özellikle metro sisteminde 100 yıl'a kadar çıkmaktadır. 8 vagonluk bir metro dizisi 1500 yolcu taşırken, aynı yolcu bir otobüsün 70 yolcu taşıyacağı kabulüyle 21-22 otobüse ve her otobüsün 22 metre işgal etmesi hesabıyla 462-484 metre- lik bir yol şeridine ihtiyaç gösterecektir. Bir saatte 8 vagonluk bir metro dizisinin iki semt arasında taşıdığı 40.000 yolcu otobüsle taşımak için 7 yol şeridine, her

yol şeridinde 200 otobüsten 1400 otobüse ve her yolda 4400 metre yol şeridine, 7 şeritte ise 30800 yol şeridine ihtiyaç olacaktır. Ticari hız bakımından ise metronun hızı 40-50 km/sa olarak kabul edilirken, otobüs ticari hızı 25-30 km/sa ancak sıkışık güzergahlarda 8-12 km/sa'e kadar düşmektedir. Metronun elektrik ceryanı ile işlemesi diğer taşıtlara oranla ülke enerji ve yakıt ekonomisi bakımından tasarruf sağlamaktadır. Metronun yedek parça ve bakım masrafı otobüse göre daha az olup daha uzun ömürlüdür [29].

Metronun diğer önemli bir yararı ise ulaşım zamanından sağlanacak tasarruftur. Yenikapı-Maslak metrosu işletmeye açıldığı takdirde sağlanacak ulaşım zaman kazançları aşağıda verilmiştir (Tablo 7.5).

Tablo: 7.5. Metro Halinde Ulaşım Zamanı Kazançları [28]

İstasyon		Mesafe (km)	Ulaşım Süresi (d.) [*]		Yolculuk başına zaman kazancı (d.)
Başlangıç	Son		Otobüs	Metro	
Yenikapı	Taksim	5,3	21,2	9,1	12,1
Yenikapı	Şişli	7,7	30,8	13,2	17,6
Yenikapı	Maslak	14,0	56,0	24,0	32,0

(*) Ticari hız; otobüs için 15 km/sa., metro için 35 km/sa olarak alınmıştır.

Sonuç olarak Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunda araç sayısı yol kapasitesine erişmiş ve aşmış durumdadır. Bu durum gerek incelenen model sonuçlarında gerekse fiili durumun gözlenmesinden de tesbit edilmektedir. Ayrıca otobüs yolundan geçen yolcu sayısı bir yönde 12700 yolcu/saate ulaşarak raylı sistem uygulamasını zorunlu hale getirmiştir.

1981 yılında Boğaziçi Üniversitesince gerçekleştirilen Ulaşım Projesi [30] kapsamındaki bir etüd sonucunda, Taksim-Zincirlikuyu gibi yoğun güzergahlarda çözümün otobüs sayısını arttırmakta değil ulaşım sistemini değiştirerek, Raylı Sisteme geçişte olduğu belirtilmektedir.

1982 yılında İstanbul Teknik Üniversitesince gerçekleştirilen Ulaşım Projesinde [28] otobüs yolunun güzergahı önerilen Yenikapı - Topkapı metro güzergahında bulunmakta olup, 1985 yılı itibariyle bu koridordan geçen yolcu sayısı 26.749 yolcu/saate ulaşmaktadır.

İstanbul metropol alanındaki nüfus yoğunluğu, nüfus artış hızı, kentleşme hızı, yeni yerleşim alanları sürekli olarak artan sayıda otobüse ihtiyaç gösterecektir. Bugünkü durumda kapasitesi üzerinde çalışan Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunda yolcu hizmetinin etkin ve ekonomik bir şekilde karşılanması ancak raylı sisteme geçişle mümkün olabilecektir.

7.4.4. İstanbul Hafif Metro Sistemi

İstanbul metropol alanındaki ulaşım sorunlarının gün geçtikçe artması çözümün toplu taşımacılıkla mümkün olacağı çeşitli etüdlerle ortaya konmuştur. İstanbul Belediyesi toplu taşıma sistemleri arasında ekonomik, teknik ve işletim açısından en avantajlı olarak "Hafif Metro" sisteminin uygulamasına geçmiştir.

Hafif Metro projesi 23 km olup, Yenikapı'dan başlayıp Ataköy'e kadar bir yarım halka teşkil ederek uzanmaktadır. Güzergahın başlangıç ve bitiş noktaları olan Yenikapı ve Ataköy istasyonlarına ulaşan mevcut banliyö tren hattı ile Hafif Metro bağlantılı olarak çalışacaktır.

Güzergahın birinci aşamasını teşkil eden 7 km. uzunluğundaki Aksaray-Ferhatpaşa hattının 1988 yılı sonunda devreye sokulması planlanmıştır. 23 km'lik güzergah üzerinde 21 adet istasyon inşaa edilecek ve 35 dizi ve 150 vagondan oluşan araçlarla günde yaklaşık 500.000 yolcu taşınabilecektir. Trafiğin yoğun olduğu saatlerde her 2,5 dakikada bir kalkacak diziler Yenikapı-Ataköy arasını tüm duraklarda 20 saniye bekleme süreleri de dahil edilerek 35 dakikada tamamlayacaktır.

Hafif Metro güzergahına paralel diğer toplu taşıma hatlarının yolcularını bu yeni sisteme aktaracağı kabul edilerek, metro istasyonlarını besleyen ve hafif metro güzergahına dik toplu taşıma hatları önerilmektedir. İstasyonları besleyen toplu taşıma hatları için her istasyonda durak yerleri inşa edilecektir.



BÖLÜM: 8 - SONUÇLAR

Son yıllarda toplu taşıma sistemlerinden daha etkin ve ekonomik şekilde yararlanabilmek amacıyla değişik uygulamalara gidilmektedir. Bu uygulamalardan biride "otobüs yolu" uygulamasıdır.

İstanbul'da otobüs yolu uygulaması 1979 yılında Taksim-Zincirlikuyu arasında gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın ilk aylarındaki işletme sonuçlarında, toplam yolcуда % 16,39, sefer sayısında % 7,21, toplam hasılatта % 16,16 artış saptanmış olup proje beklenen başarıya ulaşmıştır. Ancak, daha sonra çeşitli sebeplerle otobüs yolundan geçen hat ve araç sayılarının giderek arttırılması sonucunda yolun etkinliği azalmıştır. Son uygulama şekli ile duraklara otobüslerin gelişleri katarlar halinde olmakta, duraklarda otobüs kuyrukları oluşmakta, yolcuların iniş-biniş süreleri uzamakta, kavşaklarda uzun süreli geçikmeler ve tıkanmalar gözlenmektedir. Dolayısıyla uygulama giderek verimli işletme şartlarını zorlayan; otobüslerin hızlarını, sefer sayılarını azaltan, yakıt tüketimini, işletme giderlerini arttıran ve yolcuların ulaşım sürelerini uzatan bir şekle dönüşmüştür.

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yoluna uygulanan matematik model sonucunda yolun kuzey ve güney yönünde Taksim, Şişli ve Zincirlikuyu kesitlerinin maksimum hacim (kapasite) değerleri saptanmıştır. Bu değerlerin sabah, öğle ve akşam zirve saatlerinde yoldan geçen otobüs hacimleri ile karşılaştırılması sonucunda, otobüs yolunun kapasitesi üzerinde yüklendiği saptanmıştır. Otobüs yolunun hizmet seviyesi E ve F gibi çok düşük düzeydedir. Ayrıca yolcu hizmet seviyesi ve zirve-saat faktörü değerlendirmelerinden de yolun konforsuz ve dolu olarak çalıştığı tesbit edilmektedir.

Ayrıca otobüs yolundaki işletme hızlarında azalmalar gözlenirken, durak ve kavşaklarda bekleme süreleri dakikalara varmaktadır. Bu durumda otobüs yolundan beklenen ekonomik ve sosyal fayda sağlanamamaktadır.

Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun etkinliğini arttıracak düzenlemelere geçilmesi gerekmektedir. Bu uygulamalar kapsamında:

- 1- Yeni hat düzenlemesi gerçekleştirilerek, otobüs yolundan geçen hat ve araç sayılarının azaltılması yönüne gidilmesi, yolun işletme verimini yükseltecektir.
- 2- Otobüs yolunun fiziksel iyileştirilmesi amacıyla bazı durakların kaldırılması, durakların cep içine alınması, durak boylarının uzun tutularak iniş-binişlerin hızlandırılması sağlanabilecektir.
- 3- Otobüs yolundaki sinyalizasyon sisteminde otobüs- lere öncelik verilmesiyle kavşaklarda otobüslerin aşırı zaman kaybı önlenirken yakıt tüketiminden tasarruf edilebilecektir.
- 4- Otobüs yolunda, bir otobüsün durakta indi-bindi için aşırı zaman harcaması arkasındaki otobüslerin hareketini engellemekte ve otobüs kuyrukları oluşmaktadır. Bu nedenle yoğun yolcusu olan duraklara birer görevli koyarak oluşan tıkanmalar önlenebilir. Ancak en köklü çözüm otobüslerin ücret ödeme yöntemlerinin geliştirilmesi ve kumbaralı sistemden bilet iptal sistemine geçilmesi indi-bindi zamanını en aza indirmede yararlı olacaktır. Böylece otobüsün tüm kapılarının iniş-binişine açılması mümkün olacaktır.

5. İstanbul'daki bazı ana arterlerde saatte bir yönde geçen otobüs sayıları 120 ilâ 200 arasında değerlere ulaşmıştır. Bu yollarda otobüs yollarına olanak verecek uygulamalara geçilmesi kamu yolcu taşımasının verimliliği açısından yararlı olacaktır. Mevcut Taksim-Zincirlikuyu otobüs yolunun güzergahını Yenikapı'ya kadar uzatacak bir düzenlemede gerçekleştirilebilir.
6. Taksim-Zincirlikuyu otobüs yoluna uygulanan model sonuçları ve mevcut işletim, yoldaki otobüs sayısının yol kapasitesine erişip aştığını göstermektedir. Geliştirilecek hat ve fiziksel düzenlemeler, işletimsel uygulamalar durumu düzeltebilecek ancak kesin olarak çözümleyemeyecektir. Otobüs yolundan bir yönde geçen yolcu sayısı 12.700 kişi/saat'e ulaşarak otobüs taşıma limitlerini aşmıştır. Bu nedenle güzergahta mevcut ulaşım sistemini değiştirerek raylı sisteme geçilmesi zorunlu görülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] --- "Bus Priority Systems", NATO Committee on the Challenges of Modern Society, CCMS Report No 45, TRRL, 1976.
- [2] ÖZDİRİM, M., "Otobüs Öncelikli Sistemlerin Dünyadaki Uygulaması", Ankara Belediyesi EGO Genel Müdürlüğü, Toplutaşım Kongresi, Ankara, 11-14 Aralık, 1978, s.1.
- [3] ÖZDİRİM, M., "Öncelikli Kentiçi Ulaşım Sistemlerinin Ankara Uygulaması", Ankara Belediyesi, EGO Genel Müdürlüğü, Toplutaşım Kongresi, Ankara, 11-14 Aralık 1978, s.34.
- [4] GÜZEL, S., "2000 Yılında Türkiye ve İstanbul Nüfusuna Ait Projeksiyonlar" 2000 yılında İstanbul, İTÜ Mimarlık Fakültesi Şehircilik Enstitüsü, 6. Danışma Kurulu 25-26 Aralık, 1975, s.267.
- [5] KIBRISLI, B., "İstanbul Kenti Ulaşım Sorunları ve Yolcu Taşıma İşlevi", Şehircilik Enstitüsü Dergisi, 17, İTÜ Mimarlık Fakültesi, 1980, s.32.
- [6] --- "Boğaz Demiryolu Tünel Geçişi ve İstanbul Metrosu Fizibilite Etüdları ve Avan Projeleri", Teknik Rapor, I.R.T.C., İstanbul Rail Tunnel Consultant, 1986.
- [7] COŞKUN, E., "Enerji Tüketim Açısından Kentiçi Ulaşımı", Kentsel Ulaşım Teknik Semineri, Ankara, 1977, s.2.
- [8] ALPÖGE, A., "Tünel-Zincirlikuyu Otobüs Yolu Projesi", Ankara Belediyesi EGO Genel Müdürlüğü, Toplutaşım Kongresi, Ankara, 11-14 Aralık 1978.
- [9] ORHON, O., "Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu", Şehircilik Enstitüsü Dergisi 17, İTÜ Mimarlık Fakültesi, 1980, s.43.
- [10] --- İETT Genel Müdürlüğü Taşıtlar Dairesi, İşletme Müdürlüğü, İşletme Verileri, İstanbul, 1979.
- [11] GERLOUGH, L.D., HUBBER, J.M., "Introduction To Traffic Flow Theory" TRB/NRC Special Report 165 Washington D.C., 1975, s.49-62.
- [12] --- "Transportation and Traffic Engineering Handbook" Institute of Traffic Engineers, Third Edition, Prentice-Hall Inc. 1965.

- [13] CEDER, A., "Investigation of Two-Regime Traffic Models at the Micro and Macroscopic Levels" Ph.D. Thesis University of California, 1975, s.9.
- [14] --- "Highway Capacity Manual" Special Report 209, TRB, National Research Council Washington, 1985.
- [15] EKŞİ, S., ALPEN, A.E., "Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolunun Yolcu Taşınması ve İşletme Etüdü", Bitirme Ödevi, İTÜ İnşaat Fakültesi, 1984.
- [16] YAYLA, N., "Şehiriçi Yolcu Ulaştırmasında Taşıma Sistemlerinin Seçimi" Doçentlik Tezi, İTÜ, Mart, 1976.
- [17] --- Volvo, VTS Transportation Systems Corp. Gothenburg, Sweden, 1984.
- [18] COŞKUN, E., "Enerji Kullanım ve Toplutaşım", Ankara Belediyesi, EGO Genel Müdürlüğü, 2. Toplutaşım Kongresi, Ankara, 3-7 Aralık 1979, s.6-10.
- [19] --- "Canadian Transit Handbook" Canadian Urban Transit Association and The Roads and Transportation Association of Canada, 1985.
- [20] AKÇELİK, R., BOWREY, D.P., BIGGS, D.C., "Guide to Fuel Consumption Analyses for Urban Traffic Management" Special Report No 32, Australian Road Research Board, 1985.
- [21] WINFREY, R., "Economic Analysis for Highways" International Textbook Company, 1969.
- [22] ÖZDEMİR, B., AYDINOĞLU, N., "Taksim-Zincirlikuyu Otobüs Yolu", Bitirme Ödevi, Yıldız Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, İstanbul, 1987.
- [23] --- "İşletme Raporu", İETT İşletmeleri Genel Müdürlüğü, İstanbul, 1985-1986.
- [24] GEDİZLİOĞLU, E., TAYFUR, S., "Sinyalize Kavşaklarda Yakıt Tasarrufu", Enerji Tasarrufu Semineri, 11-13 Ocak 1988, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, TÜYAP, İstanbul, 1988.
- [25] --- "Urban Transport", A World Bank Policy Study, The World Bank Washington D.C. 1986.
- [26] --- "The Urban Edge Issues and Innovations", A World Bank Publication, Vol: 9, No: 5, The World Bank Washington D.C. May 1985.

- [27] ÖNCÜ, E., "Toplutaşım İşletmeciliği Yeni Yaklaşımlar ve Uygulamalar", Ankara Belediyesi, EGO Genel Müdürlüğü 2. Toplutaşım Kongresi, Ankara, 3-7 Aralık 1979.
- [28] --- "Genel Ulaşım Etüdü", İstanbul Kentiçi Ulaşım Planı, İTÜ ve İstanbul Belediyesi, İstanbul, 1984.
- [29] --- "İstanbul'da Ulaşım-Trafik ve Yolcu Taşıma Sorunları Arasında Metronun Yeri", İETT Matbaası, İstanbul, 1975.
- [30] --- "İstanbul Elektrik, Tramvay Tünel İşletmeleri Projesi", Nihai Rapor, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul, Şubat 1981.



E K L E R

EK TABLO AL. OTOBÜS SAYIM DEĞERLERİ (I. Gün: 18 Nisan 1985)

DURAK	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00
	6.59	7.59	8.59	9.59	10.59	11.59	12.59	13.59	14.59	15.59	16.59	17.59	18.59	19.59	20.59	21.59
Taksim																
Kuzey	41	128	138	149	123	100	153	117	101	115	116	105	138	121	138	77
Yöntü	805	3868	5513	5403	4477	4404	6129	5350	6900	7660	7129	9131	10224	8165	5654	2809
Dolu.	19	30	39	36	36	44	40	45	68	66	61	86	74	67	40	36
Güney	84	172	151	141	148	122	127	133	113	113	126	141	110	126	113	61
Yöntü	1844	8755	9788	7545	7319	5546	4167	6001	4922	4438	4366	5607	4718	3498	2180	1301
Dolu.	21	50	84	53	49	45	32	45	43	39	34	39	42	27	19	21
Şişli																
Kuzey	31	108	124	138	119	98	140	115	81	111	96	98	113	124	143	118
Yöntü	364	3955	5444	4970	4931	5102	7615	6548	6203	7141	6232	8624	8990	8722	5158	3305
Dolu.	11	36	43	36	41	52	54	56	76	64	64	88	79	70	36	28
Güney																
Yöntü	117	198	200	145	120	112	110	100	110	66	142	93	89	77	44	37
Yöntü	3270	9760	12717	8330	6734	5589	5082	5161	5628	3560	5718	3885	4624	2327	966	1031
Dolu.	27	49	63	57	56	49	46	51	51	53	40	41	51	30	21	27
Z. Kuyu																
Kuzey	38	61	81	82	71	4	0	54	46	63	59	40	0	1	62	5
Yöntü	805	4210	5877	4363	3382	168	0	2684	2899	3850	3663	2518	0	60	2697	312
Dolu.	21	69	72	53	47	42	0	49	63	61	62	62	0	60	43	62
Güney																
Yöntü	80	129	110	117	117	103	107	99	97	78	99	99	102	112	123	79
Yöntü	3253	9023	8299	6393	5543	3407	3398	4028	3761	2893	3692	5285	5265	3089	1944	1072
Dolu.	40	69	75	54	47	33	31	40	38	37	37	53	51	27	15	13

EK TABLO: A2. OTOBÜS SAYIM DEĞERLERİ (II. Gün: 16 Mayıs 1985)

Durak	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00
	6.59	7.59	8.59	9.59	10.59	11.59	12.59	13.59	14.59	15.59	16.59	17.69	18.59	19.59	20.59	21.59
Taksim																
Kuzey	36	122	128	145	132	127	144	111	85	127	101	121	128	119	162	80
Yönü	639	4027	5748	4752	4757	5120	5658	5876	6052	8204	7712	8194	9272	7769	6145	2775
Dolu.	17	33	44	32	36	40	39	52	71	64	76	67	72	65	37	34
Güney																
Yönü	96	158	149	142	142	128	137	98	134	109	121	122	110	134	128	45
	2736	8762	10058	7417	6625	7339	6371	5548	7507	6007	5805	6054	5367	5729	3532	1537
Dolu.	28	55	67	52	46	57	46	56	56	55	47	49	48	42	27	34
Şişli																
Kuzey	30	102	111	136	116	121	122	106	78	113	82	111	112	118	151	108
Yönü	606	4128	5356	4572	4409	4911	5456	5076	4673	7251	5969	7525	8687	8637	6388	4101
Dolu.	20	40	48	33	38	40	44	47	59	64	72	67	77	73	42	37
Güney																
Yönü	118	155	133	120	122	122	110	105	96	94	119	96	111	104	106	54
	2674	8682	11580	8115	6344	6907	5492	5186	5250	4843	5067	4378	4782	3811	2566	1611
Dolu.	22	56	87	67	52	56	49	49	54	51	42	45	42	36	24	29
Z.Kuyu																
Kuzey	32	70	61	94	61	73	74	59	47	63	64	59	62	92	78	70
Yönü	704	3889	4690	5382	3332	3285	3390	3225	3199	3774	3778	4504	5176	6545	4429	2887
Dolu.	22	55	76	57	54	45	45	54	68	59	59	76	83	71	56	41
Güney																
Yönü	90	121	119	110	115	106	102	112	80	76	111	87	104	111	121	90
	2848	7689	7979	5667	5216	5319	4556	4518	3567	3461	4413	4531	4818	3742	2736	1467
Dolu.	31	63	67	51	45	50	44	40	44	45	39	52	46	33	22	16

EK TABLO: B1. İ.E.T.T. 1985 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
TAKSİM KESİTİ - KUZEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı		
		Normal	Körüklü	Toplam
C2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	4
F1	Feriköy-Bayazıt	4	-	4
F2	Feriköy-Bayazıt	4	-	4
K1	Kurtuluş-Bayazıt	3	1	4
K4	Kurtuluş-Bayazıt	3	1	4
G2	Gültepe-Bayazıt	5	4	9
L2	Oyak Sitesi-Bayazıt	8	-	8
L2A	Levent - Bayazıt	4	-	4
M1	Maçka - Bayazıt	2	-	2
M4	Maçka - Bayazıt	2	-	2
OK1	Okmeydanı-Bayazıt	2	2	4
OK2	Okmeydanı-Bayazıt	2	2	4
ÖR1	Örnektepe-Bayazıt	4	-	4
ÖR2	Örnektepe-Bayazıt	4	-	4
23A	Bebek-Taksim	4	-	4
40A	Taksim-Emirgan	4	1	5
43	Rumelihisarüstü-Eminönü	4	-	4
43A	Balmumcu-Tünel	2	-	2
43B	Boğaziçi Üniversitesi-Taksim	2	-	2
44	Kuştepe-Bayazıt	4	-	4
45	Kuştepe-Bayazıt	4	-	4
46	Hürriyet Mah.- Eminönü	6	-	6
48	Taksim - Kağıthane	5	-	5
49	Taksim - Alibeyköy	5	-	5
49A	Taksim - Alibeyköy	4	-	4
50	Levend - Tünel	4	-	4
50A	Y.Levend-Tünel	2	-	2
50B	Mecidiyeköy-Tünel	2	-	2
50C	Mecidiyeköy-Taksim	1	1	2
50D	Levend-Taksim	2	1	3
51	Y.Levend-Yenikapı	5	3	8
51A	Y.Levend-Yenikapı	4	-	4
54	Okmeydanı-Eminönü	5	2	7
54A	Örnektepe-Kabataş	4	-	4
55	Taksim-Üçşehitler	5	-	5
58B	Akatlar-Eminönü	4	-	4
58C	Levazım Sb.Sitesi - Eminönü	5	-	5
59	Uçaksavar-Yenikapı	8	-	8
59A	Uçaksavar-Eminönü	6	-	6
59B	Ulus Mahallesi-Taksim	4	-	4
59C	Taksim-Narin Sitesi	4	-	4
59D	Levend Basın Sitesi-Taksim	5	-	5
60	Maçka - Tünel	2	-	2
64	Çeliktepe-Bayazıt	3	3	6
66	Gülbağ-Eminönü	3	-	3
68	Çağlayan-Bayazıt	6	-	6
69	Çağlayan-Bayazıt	6	-	6
69A	Mecidiyeköy-Yenikapı	3	-	3
70	Kurtuluş-Tünel	3	-	3
74	Hilton Sitesi-Eminönü	3	-	3
Toplam		194	21	215

Hat Sayısı: 50

Körüklü Otobüs yüzdesi:% 4.88

EK TABLO: B2. İ.E.T.T. 1985 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
ŞİŞLİ KESİTİ - KUZEY YÖNÜ

Hat NO	Hat İsmi	Otobüs Sayısı		
		Normal	Körüklü	Toplam
C1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	4
C2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	4
G2	Gültepe - Bayazıt	5	4	9
L2	Oyak Sitesi - Bayazıt	8	-	8
L2A	Levend-Bayazıt	4	-	4
OK1	Okmeydanı-Bayazıt	2	2	4
OK2	Okmeydanı-Bayazıt	2	2	4
ÖR1	Örnektepe-Bayazıt	4	-	4
ÖR2	Örnektepe-Bayazıt	4	-	4
23A	Bebek-Taksim	4	-	4
43	Rumelihisarüstü-Eminönü	4	-	4
43B	Boğaziçi Üniversitesi-Taksim	2	-	2
44	Kuştepe-Bayazıt	4	-	4
45	Kuştepe-Bayazıt	4	-	4
46	Hürriyet Mah.-Eminönü	6	-	6
48	Taksim - Kağıthane	5	-	5
49	Taksim - Alibeyköy	5	-	5
49A	Taksim - Alibeyköy	4	-	4
50	Levend - Tünel	4	-	4
50A	Y.Levend-Tünel	2	-	2
50B	Mecidiyeköy-Tünel	2	-	2
50C	Mecidiyeköy-Taksim	1	1	2
50D	Levend-Taksim	2	1	3
51	Yenilevend-Yenikapı	5	3	8
51A	Yenilevend-Yenikapı	4	-	4
52	Oyak Sitesi - Eminönü	5	-	5
54	Okmeydanı - Eminönü	5	2	7
54A	Örnektepe - Kabataş	4	-	4
55	Taksim-Üçşehitler	5	-	5
58B	Akadlar-Eminönü	4	-	4
58C	Levazım Sb.Sitesi-Eminönü	5	-	5
59	Uçaksavar-Yenikapı	8	-	8
59A	Uçaksavar-Eminönü	6	-	6
59B	Ulus Mahallesi-Taksim	4	-	4
59C	Taksim-Narin Sitesi	4	-	4
59D	Levend Basın Sitesi-Taksim	5	-	5
63	Çeliktepe-Bayazıt	4	2	6
64	Çeliktepe-Bayazıt	3	3	6
66	Gülbağ-Eminönü	3	-	3
68	Çağlayan-Bayazıt	6	-	6
69	Çağlayan-Bayazıt	6	-	6
69A	Mecidiyeköy-Yenikapı	3	-	3
74	Hilton Sitesi-Eminönü	3	-	3
TOPLAM		178	20	198

Hat Sayısı: 43

Körüklü Otobüs Yüzdesi: % 5.05

EK TABLO: B3- İ.E.T.T. 1985 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
ZİNCİPLİKUYU KESİTİ - KUZEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı		
		Normal	Körüklü	Toplam
C1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	4
C2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	4
G2	Gültepe-Bayazıt	5	4	9
L2	Oyaksitesi-Bayazıt	8	-	8
27B	Şirintepe-Mecidiyeköy	5	-	5
29B	Reşitpaşa-Mecidiyeköy	6	-	6
41	Mecidiyeköy-Sarıyer	4	3	7
41A	Mecidiyeköy-Sarıyer	5	2	7
41B	Mecidiyeköy-Ayazağaköyü	3	-	3
42	Orman Fakül.-Mecidiyeköy	5	-	5
43	Rumelihisarüstü-Eminönü	4	-	4
43B	Boğaziçi Üniversitesi-Taksim	2	-	2
50A	Y.Levend-Tünel	2	-	2
50B	Levend-Taksim	2	1	3
51	Y.Levend-Yenikapı	5	3	8
51A	Y.Levend-Yenikapı	4	-	4
52	Oyak Sitesi - Eminönü	5	-	5
58B	Akatlar-Eminönü	4	-	4
58C	Levazım Subay Sitesi-Eminönü	5	-	5
59	Uçaksavar-Yenikapı	8	-	8
59A	Uçaksavar-Eminönü	6	-	6
59B	Ulus Mahallesi-Taksim	4	-	4
59C	Taksim - Narin Sitesi	4	-	4
59D	Levent Basın Sitesi-Taksim	5	-	5
63	Çeliktepe-Bayazıt	4	2	6
64	Çeliktepe-Bayazıt	3	3	6
TOPLAM		120	18	138

Hat Sayısı: 26

Körüklü Otobüs Yüzdesi: % 6.72

EK TABLO: B4- İ.E.T.T. 1985 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
TAKSİM KESİTİ - GÜNEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı		
		Normal	Körüklü	Toplam
C1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	4
F1	Feriköy-Bayazıt	4	-	4
F2	Feriköy-Bayazıt	4	-	4
K1	Kurtuluş-Bayazıt	3	1	4
K4	Kurtuluş-Bayazıt	3	1	4
G1	Gültepe -Bayazıt	5	4	9
L1	Oyak Sitesi - Bayazıt	8	-	8
L1A	Levend-Bayazıt	4	-	4
M1	Maçka-Bayazıt	2	-	2
M4	Maçka-Bayazıt	2	-	2
OK1	Okmeydanı-Bayazıt	2	2	4
OK2	Okmeydanı-Bayazıt	2	2	4
ÖR1	Örnektepe-Bayazıt	4	-	4
ÖR2	Örnektepe-Bayazıt	4	-	4
23	Bebek-Taksim	4	-	4
29	Maslak-Taksim	4	-	4
40A	Taksim-Emirgan	4	1	5
43A	Balmumcu-Tünel	2	-	2
44	Kuştepe-Bayazıt	4	-	4
45	Kuştepe-Bayazıt	4	-	4
46	Hürriyet Mahallesi-Eminönü	6	-	6
48	Taksim-Kağıthane	5	-	5
49	Taksim-Alibeyköy	5	-	5
49A	Taksim-Alibeyköy	4	-	4
50	Levend-Tünel	4	-	4
50A	Yenilevend-Tünel	2	-	2
50B	Mecidiyeköy-Tünel	2	-	2
50C	Mecidiyeköy-Taksim	1	1	2
50D	Levend-Taksim	2	1	3
51	Yenilevend-Yenikapı	5	3	8
51A	Yenilevend-Yenikapı	4	-	4
53	Rumelihisarüstü-Eminönü	4	-	4
53B	Boğaziçi Üni.-Taksim	2	-	2
54	Okmeydanı-Eminönü	5	2	7
54A	Örnektepe-Kabataş	4	-	4
55	Taksim-Üçşehitler	5	-	5
58B	Akatlar-Eminönü	4	-	4
58C	Levazım Sb.Sitesi-Eminönü	5	-	5
59	Uçaksavar-Yenikapı	8	-	8
59A	Uçaksavar-Eminönü	6	-	6
59B	Ulus Mah. - Taksim	4	-	4
59C	Taksim-Narin Sitesi	4	-	4
59D	Levend Basın Sitesi-Taksim	5	-	5
60	Maçka-Tünel	2	-	2
63	Çeliktepe-Bayazıt	4	2	6
66	Gülbağ-Eminönü	3	-	3
68	Çağlayan-Bayazıt	6	-	6
69	Çağlayan-Bayazıt	6	-	6
69A	Mecidiyeköy-Yenikapı	3	-	3
70	Kurtuluş-Tünel	3	-	3
74	Hilton Sitesi-Eminönü	3	-	3
TOPLAM		199	20	219
Hat Sayısı:51				
Körüklü Otobüs Yüzdesi:% 4.57				

EK TABLO: B5 . İ.E.T.T. 1985 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
ŞİŞLİ KESİTİ - GÜNEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı		
		Normal	Körüklü	Toplam
C1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	4
C2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	4
G1	Gültepe-Bayazıt	5	4	9
L1	Oyak Sitesi-Bayazıt	8	-	8
L1A	Levend-Bayazıt	4	-	4
OK1	Okmeydanı-Bayazıt	2	2	4
OK2	Okmeydanı-Bayazıt	2	2	4
ÖR1	Örnektepe-Bayazıt	4	-	4
ÖR2	Örnektepe-Bayazıt	4	-	4
23	Bebek - Taksim	4	-	4
44	Kuştepe - Bayazıt	4	-	4
45	Kuştepe - Bayazıt	4	-	4
46	Hürriyet Mah.-Eminönü	6	-	6
48	Taksim - Kağıthane	5	-	5
49	Taksim - Alibeyköy	5	-	5
49A	Taksim - Alibeyköy	4	-	4
50	Levend - Tünel	4	-	4
50A	Yenilevend-Tünel	2	-	2
50B	Mecidiyeköy-Tünel	2	-	2
50C	Mecidiyeköy-Taksim	1	1	2
50D	Levend - Taksim	2	1	3
51	Yenilevend-Yenikapı	5	3	8
51A	Yenilevend-Yenikapı	4	-	4
52	Oyak Sitesi-Eminönü	5	-	5
53	Rumelihisarüstü-Eminönü	4	-	4
53B	Boğaziçi Üni. -Taksim	2	-	2
54	Okmeydanı-Eminönü	5	2	7
54A	Örnektepe-Kabataş	4	-	4
55	Taksim - Üçşehitler	5	-	5
58B	Akatlar- Eminönü	4	-	4
58C	Levazım Sb. Sitesi-Eminönü	5	-	5
59	Uçaksavar-Yenikapı	8	-	8
59A	Uçaksavar-Eminönü	6	-	6
59B	Ulus Mahallesi-Taksim	4	-	4
59C	Taksim-Narin Sitesi	4	-	4
59D	Levend Basın Sitesi-Taksim	5	-	5
63	Çeliktepe-Bayazıt	4	2	6
64	Çeliktepe-Bayazıt	3	3	6
66	Gülbağ-Eminönü	3	-	3
68	Çağlayan-Bayazıt	6	-	6
69	Çağlayan-Bayazıt	6	-	6
69A	Mecidiyeköy-Yenikapı	3	-	3
74	Hilton Sitesi-Eminönü	3	-	3
TOPLAM		178	20	198

Hat Sayısı: 43

Körüklü Otobüs yüzdesi: % 5.05

EK TABLO: B6. İ.E.T.T. 1985 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
ZİNCİRLİKUYU KESİTİ-GÜNEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı		
		Normal	Körüklü	Toplam
C1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	4
C2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	4
G1	Gültepe - Bayazıt	5	4	9
L1	Oyak Sitesi - Bayazıt	8	-	8
L1A	Levend - Bayazıt	4	-	4
23	Bebek - Taksim	4	-	4
27B	Şirintepe-Mecidiyeköy	5	-	5
29B	Reşitpaşa-Mecidiyeköy	6	-	6
41	Mecidiyeköy-Sarıyer	4	3	7
41A	Mecidiyeköy-Sarıyer	5	2	7
41B	Mecidiyeköy-Ayazağaköyü	3	-	3
42	Mecidiyeköy-Orman Fak.	5	-	5
50	Levend - Tünel	4	-	4
50A	Yenilevend-Tünel	2	-	2
50D	Levend - Taksim	2	1	3
51	Yenilevend-Yenikapı	5	3	8
51A	Yenilevend-Yenikapı	4	-	4
52	Oyak Sitesi - Eminönü	4	-	4
53	Rumelihisarüstü-Eminönü	4	-	4
53B	Boğaziçi Üni.-Taksim	2	-	2
58B	Akatlar - Eminönü	4	-	4
58C	Levazım Sb.Sitesi-Eminönü	5	-	5
59	Uçaksavar - Yenikapı	8	-	8
59A	Uçaksavar - Eminönü	6	-	6
59B	Ulus Mahallesi-Taksim	4	-	4
59C	Narin Sitesi - Taksim	4	-	4
59D	Levazım Sb.Sitesi-Taksim	5	-	5
63	Çeliktepe-Bayazıt	4	2	6
64	Çeliktepe-Bayazıt	3	3	6
120	Mecidiyeköy-Kadıköy	14	-	14
121	Mecidiyeköy-Beykoz	3	-	3
123A	Şişli-Kartal	6	-	6
124	Mecidiyeköy-Bostancı	15	-	15
TOPLAM		166	18	184

Hat Sayısı: 33

Körüklü Otobüs Yüzdesi: % 4.89

EK TABLO: C1. OTOBÜS SEYAHAT SÜRESİ DEĞERLERİ (1. Gün: 18 Nisan 1985)
OTOBÜS YOLU KUZAY YÖNÜ

	Sabah zirve saat seyahat süresi (d.)										Akşam Zirve Saat Seyahat Süresi (d.)									
	Mesafe (km)	7.12	7.40	8.55	8.56	9.00	Ort. Hız	Ort. Hız	Ort. Hız	Ort. Hız	17.20	18.09	18.34	18.58	Ort. Hız	Ort. Hız	Ort. Hız	Ort. Hız	Ort. Hız	Ort. Hız
		7.37	8.06	9.18	9.26	9.35	(d.)	(km/sa)	(d.)	(km/sa)	18.04	18.48	19.07	19.35	(d.)	(km/sa)	(d.)	(km/sa)	(d.)	(km/sa)
Taksim																				
Şişli	2.15	6	5	6	6	7	6	21.5	10	10	7	5	8	16.1						
Mecidiyeköy	1.27	3	2	4	6	5	4	19.0	5	8	8	6	7	11.2						
Zincirlikuyu	1.51	5	5	3	4	5	4	20.6	6	6	5	5	6	16.5						
Levend	0.60	1	1	1	2	2	1	25.7	2	2	2	2	2	18.0						
Levend Bas.Sit.	2.90	6	5	4	8	11	7	25.6	16	10	8	15	12	14.2						
TOPLAM	8.43	21	18	18	26	30	23	22.4	39	36	30	33	35	14.7						

EK TABLO: C2. OTOBÜS SEYAHAT SÜRESİ DEĞERLERİ (1. Gün:18 Nisan 1985)
OTOBÜS YOLU GÜNEY YÖNÜ

	Sabah Zirve Saat Seyahat Süresi(d.)										Akşam Zirve Saat Seyahat Süresi (d.)									
	Mesafe (km)	7.00	8.05	8.16	8.20	9.35	9.50	Ort.	Ort.	Ort.	17.35	17.55	18.15	18.50	19.25	19.46	Ort.	Ort.	Ort.	Ort.
Durak		7.21	8.42	8.44	8.59	10.06	10.20	Süre Hız	Süre Hız	Süre Hız	18.04	18.27	18.47	19.20	19.53	20.13	Süre Hız	Süre Hız	Süre Hız	Süre Hız
								(d.) (km/sa)	(d.) (km/sa)	(d.) (km/sa)							(d.) (km/sa)	(d.) (km/sa)	(d.) (km/sa)	(d.) (km/sa)
Leven B.Sit.																				
Levend	2.40	4	8	4	11	7	5	7	22.2	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	26.2
Z.Kuyu	0.75	1	3	1	2	2	2	2	24.5	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	24.5
M.Köy	1.63	3	5	3	5	5	5	4	22.6	5	8	5	4	4	4	4	5	5	5	19.6
Şişli	1.23	2	8	2	4	6	5	5	16.4	5	6	7	4	7	4	4	6	6	6	13.4
Taksim	2.32	4	8	5	11	7	9	7	18.9	9	10	9	9	8	8	8	9	9	9	15.7
TOPLAM	8.33	14	32	15	33	27	26	25	20.4	26	30	28	25	27	24	24	27	27	27	18.7

EK TABLO: C3. OTOBÜS SEYAHAT SÜRESİ DEĞERLERİ (II. Gün: 16 Mayıs 1985)
OTOBÜS YOLU KUZEY YÖNÜ

Akşam Zirve Saat Seyahat Süresi														
Süresi (d.)														
Mesafe (km)	7.15	7.30	8.52	9.00	Ort.	Ort.	17.00	17.49	18.35	19.21	19.55	Ort.	Ort.	
	7.46	8.05	9.30	9.35	Süre	Hız	17.35	18.32	19.10	19.59	20.26	Süre	Hız	
(d.) (km/şa)														
Taksim														
Şişli	2.15	7	8	6	7	7	18.4	7	8	6	9	6	7	17.9
M.KÖY	1.27	4	4	7	5	5	15.2	7	9	7	7	7	7	10.3
Z.Kuyu	1.51	3	5	7	5	5	18.1	5	8	5	6	5	6	15.6
Levend	0.60	1	1	2	1	1	28.8	2	1	1	2	2	2	22.5
Levend B.Si.	2.90	12	11	11	14	12	14.5	10	13	11	9	5	10	18.1
TOPLAM	8.43	27	29	33	32	30	16.7	31	39	30	33	25	32	16.0

EK TABLO: C4. OTOBÜS SEYAHAT SÜRESİ DEĞERLERİ (II. Gün:16 Mayıs 1985)
OTOBÜS YOLU GÜNEY YÖNÜ

Sabah Zirve Saat Seyahat Süresi (d.)						Akşam Zirve Saat Seyahat Süresi (d.)						
Durak	Mesafe (km)	7.00	8.05	8.20	9.35	Ort. Hız (km/sa)	Ort. Hız (km/sa)	17.18	17.55	18.48	19.25	Ort. Hız (km/sa)
		7.24	8.51	8.54	10.13	Süre (d.)	Süre (d.)	17.48	18.30	19.19	19.51	Süre (d.)
Levend B.Sit.												
Levend	2.40	5	7	7	8	7	21.3	4	5	6	5	28.8
Z.Kuyu	0.75	1	2	1	2	2	30.0	1	1	1	1	45.0
M.Köy	1.63	6	8	7	8	7	13.5	6	12	4	6	14.0
Şişli	1.23	3	8	5	5	5	14.1	6	7	6	3	13.4
Taksim	2.32	6	8	8	9	8	17.9	9	8	10	6	16.8
TOPLAM	8.33	21	33	28	32	29	17.5	26	33	27	21	18.7

EK TABLO: D1. MODELDE KULLANILAN VERİ TABLOSU
TAKSİM KUZEY YÖNÜ

I.Gün 18.4.1985	Hız (u) (km/sa)	Otobüs hacmi (q) (otb/sa)	Körüklü yüzdesi (%4.88)	Toplam otobüs hacmi (otb/sa)	Yoğunluk (k) (otb/km)
Süre					
7.12- 7.36	21.50	128	6.24	134.24	6.24
7.40- 8.06	26.88	128	6.24	134.24	4.99
8.55- 9.18	21.50	138	6.73	144.73	6.73
8.56- 9.26	21.50	149	7.27	156.27	7.27
9.00- 9.35	18.38	149	7.27	156.27	8.50
17.20- 8.04	12.87	116	5.66	121.66	9.45
18.09-18.48	12.87	138	6.73	144.73	11.25
18.34-19.07	18.38	138	6.73	144.73	7.87
18.58-19.35	26.88	121	5.90	126.90	4.72

II.Gün 16.5.1985	Hız (u) (km/sa)	Otobüs hacmi (q) (otb/sa)	Körüklü yüzdesi (%4.88)	Toplam otobüs hacmi (otb/sa)	Yoğunluk (k) (otb/km)
Süre					
7.15- 7.46	18.38	122	5.95	127.95	6.96
7.30- 8.05	16.17	128	6.24	134.24	8.30
8.52- 9.30	21.50	145	7.08	152.08	7.07
9.00- 9.35	18.38	145	7.08	152.08	8.27
17.00-17.35	18.38	121	5.90	126.90	6.90
17.49-18.32	16.16	128	6.24	134.24	8.31
18.35-19.10	21.50	128	6.24	134.24	6.24
19.21-19.59	14.33	119	5.81	124.81	8.71
19.55-20.26	21.50	162	7.91	169.91	7.90

EK TABLO: D2. MODELDE KULLANILAN VERİ TABLOSU
ŞİŞLİ KUZAY YÖNÜ

I.Gün 18.4.1985	Hız (u) (km/sa)	Otobüs Hacmi (q) (otb/sa)	Körüklü yüzdesi (%5.05)	Toplam otobüs Hacmi (otb/sa)	Yoğunluk (k) (otb/km)
Süre					
7.12- 7.37	25.40	108	5.45	113.45	4.47
7.40- 8.06	38.48	108	5.45	113.45	2.95
8.55- 9.18	18.96	124	6.26	130.26	6.87
8.56- 9.26	12.70	138	6.97	144.97	11.41
9.00- 9.35	15.88	138	6.97	144.97	9.13
17.20-18.04	15.88	98	4.95	102.95	6.48
18.09-18.48	9.55	113	5.71	118.71	12.43
18.34-19.07	9.55	113	5.71	118.71	12.43
18.50-19.35	12.70	124	6.26	130.26	10.26

II.Gün 16.5.1985	Hız (u) (km/sa)	Otobüs hacmi (q) (otb/sa)	Körüklü yüzdesi (%5.05)	Toplam otobüs hacmi (otb/sa)	Yoğunluk (k) (otb/km)
Süre					
7.15- 7.46	18.96	102	5.15	107.15	5.65
7.30- 8.05	18.96	111	5.61	116.61	6.15
8.52- 9.30	10.85	136	6.87	142.87	13.17
9.00- 9.35	15.88	136	6.87	142.87	9.00
17.00-17.35	10.85	111	5.61	116.61	10.75
17.49-18.32	8.47	112	5.66	117.66	13.89
18.35-19.10	10.85	112	5.66	117.66	10.84
19.21-19.59	10.85	118	5.96	123.96	11.42
19.55-20.26	10.85	151	7.63	158.63	14.62

EK TABLO: D3. MODELDE KULLANILAN VERİ TABLOSU
ZİNCİRLİKUYU KUZEY YÖNÜ

I.Gün 18.4.1985	Hız (u) (km/sa)	Otobüs hacmi (q) (otb/sa)	Körüklü yüzdesi (%6.72)	Toplam otobüs hacmi (otb/sa)	Yoğunluk (k) (otb./km)
Süre					
7.12- 7.37	18.19	61	4.10	65.10	3.57
7.40- 8.06	18.19	61	4.10	65.10	3.57
8.55- 9.18	30.20	81	5.44	86.44	2.86
9.00- 9.35	18.19	82	5.51	87.51	4.80
17.20-18.06	15.10	40	2.69	42.69	2.82
18.58-19.35	18.19	62	4.17	66.17	3.63

II.Gün 16.5.1985	Hız (u) (km/sa)	Otobüs hacmi (q) (otb./sa)	Körüklü yüzdesi (%6.72)	Toplam otobüs hacmi (otb/sa)	Yoğunluk (k) (otb./km)
Süre					
7.15- 7.46	30.20	70	4.70	74.70	2.47
7.30- 8.05	18.19	61	4.10	65.10	3.57
8.52- 9.30	12.91	94	6.32	100.32	7.76
9.00- 9.35	18.19	94	6.32	100.32	5.50
17.00-17.35	18.19	59	3.96	62.96	3.46
17.49-18.32	11.35	62	4.17	66.17	5.82
18.35-19.10	18.19	62	4.17	66.17	3.63
19.21-19.59	15.10	92	6.18	98.18	6.49
19.55-20.26	18.19	78	5.24	83.24	4.57

EK TABLO: D4. MODELDE KULLANILAN VERİ TABLOSU
TAKSİM GÜNEY YÖNÜ

I.Gün 18.4.1985	Hız (u) (km/sa)	Otobüs hacmi (q) (otb/sa)	Körüklü yüzdesi (%4.57)	Toplam otobüs hacmi (otb/sa)	Yoğunluk (k) (otb./km)
Süre					
7.00- 7.21	34.63	172	7.86	179.86	5.19
8.05- 8.42	17.44	151	6.90	157.90	9.05
8.10- 8.44	27.95	151	6.90	157.90	5.65
8.20- 8.59	12.68	151	6.90	157.90	12.45
9.35-10.06	19.83	141	6.44	147.44	7.44
9.50-10.20	15.47	148	6.76	154.76	10.00
17.35-18.04	15.47	141	6.44	147.44	9.53
17.55-18.27	13.89	110	5.03	115.03	8.28
18.15-18.47	15.47	110	5.03	115.03	7.44
18.50-19.20	15.47	126	5.76	131.76	8.52
19.25-19.53	17.44	126	5.76	131.76	7.56
19.49-20.13	17.44	113	5.16	118.16	6.73

II.Gün 16.5.1985	Hız (u) (km/sa)	Otobüs hacmi (q) (otb/sa)	Körüklü yüzdesi (%4.57)	Toplam otobüs hacmi (otb/sa)	Yoğunluk (k) (otb/km)
Süre					
7.00- 7.24	23.20	158	7.22	165.22	7.12
8.05- 8.51	17.44	149	6.81	155.81	8.93
8.20- 8.54	17.44	149	6.81	155.81	8.93
9.35-10.13	15.47	142	6.49	148.49	9.60
17.18-17.46	15.47	122	5.58	127.58	8.25
17.55-18.30	17.44	110	5.03	115.03	6.60
18.48-19.19	13.89	134	6.12	140.12	10.09
19.15-19.51	23.20	134	6.12	140.12	6.04

EK TABLO: D5. MODELDE KULLANILAN VERİ TABLOSU
ŞİŞLİ GÜNEY YÖNÜ

I.Gün 18.4.1985	Hız (u) (km/sa)	Otobüs hacmi (q) (otb/sa)	Körüklü yüzdesi (%5.05)	Toplam otobüs hacmi (otb/sa)	Yoğunluk (k) (otb./km)
Süre					
8.05- 8.42	9.25	200	10.10	210.10	22.71
9.35-10.06	12.30	146	7.37	153.37	12.47
9.50-10.20	14.82	120	6.06	126.06	8.51
17.55-18.04	14.82	93	4.70	97.70	6.59
17.55-18.27	12.30	89	4.49	93.49	7.60
18.15-18.47	10.51	89	4.49	93.49	8.90
18.50-19.20	18.36	77	3.89	80.89	4.41
19.25-19.53	10.51	77	3.89	80.89	7.70
19.46-20.13	18.36	44	2.22	46.22	2.52

II.Gün 16.5.1985	Hız (u) (km/sa)	Otobüs hacmi (q) (otb/sa)	Körüklü yüzdesi (%5.05)	Toplam otobüs hacmi (otb/sa)	Yoğunluk (k) (otb/km)
Süre					
7.00- 7.24	24.60	155	7.83	162.83	6.62
8.05- 8.51	9.25	133	6.72	139.72	15.10
8.20- 8.54	14.82	133	6.72	139.72	9.43
9.35-10.13	14.82	120	6.06	126.06	8.51
17.18-17.48	12.30	96	4.85	100.85	8.20
17.55-18.30	10.51	111	5.61	116.61	11.10
18.48-19.19	12.30	104	5.25	109.25	8.88
19.25-19.51	24.60	104	5.25	109.25	4.44

EK TABLO: D6. MODELDE KULLANILAN VERİ TABLOSU
ZİNCİRLİKUYU GÜNEY YÖNÜ

I.Gün 18.4.1985	Hız (u) (km/sa)	Otobüs hacmi (q) (otb/sa)	Körüklü yüzdesi (%4.89)	Toplam otobüs hacmi (otb/sa)	Yoğunluk (k) (otb/km)
Süre					
7.00- 7.21	32.60	129	6.31	135.31	4.15
8.05- 8.42	19.64	110	5.38	115.38	5.87
8.18- 8.44	32.60	110	5.38	115.38	3.54
8.20- 8.59	19.64	110	5.38	115.38	5.87
9.35-10.06	19.64	117	5.72	122.72	6.25
9.50-10.20	19.64	117	5.72	122.72	6.25
17.35-18.04	19.64	99	4.84	103.84	5.29
17.55-18.27	12.26	102	4.99	106.99	8.73
18.15-18.47	19.64	102	4.99	106.99	5.45
18.50-19.20	24.33	112	5.48	117.48	4.83
19.25-19.53	24.33	112	5.48	117.48	4.83
19.46-20.13	24.33	123	6.01	129.01	5.30

II.Gün 18.5.1985	Hız (u) (km/sa)	Otobüs hacmi (q) (otb/sa)	Körüklü yüzdesi (%4.89)	Toplam otobüs hacmi (otb/sa)	Yoğunluk (k) (otb/km)
Süre					
7.00- 7.24	16.30	121	5.92	126.92	7.79
8.05- 8.51	12.26	119	5.82	124.82	10.18
8.10- 8.54	13.93	119	5.82	124.82	8.96
9.35-10.13	12.26	110	5.38	115.38	9.41
17.18-17.48	16.30	87	4.25	91.25	5.60
17.55-18.30	8.15	104	5.09	109.09	13.39
18.48-19.19	24.33	111	5.43	116.43	4.79
19.25-19.51	16.30	111	5.43	116.43	7.14

EK TABLO: E1. ZİRVE - SAAT FAKTÖRÜ
OTOBÜS YOLU KUZHEY YÖNÜ

	Pazartesi						Perşembe						Cuma					
	7.30	8.30	12.30	15.00	17.00	18.00	18.00	7.30	8.30	12.30	17.00	18.00	18.00	7.30	8.30	12.30	17.00	18.00
Kesit	7.30	8.30	12.30	15.00	17.00	18.00	18.00	7.30	8.30	12.30	17.00	18.00	18.00	7.30	8.30	12.30	17.00	18.00
	8.30	9.30	13.30	18.00	19.00	19.00	19.00	8.30	9.30	13.30	18.00	19.00	19.00	8.30	9.30	13.30	18.00	19.00
Harbiye	129	128	150	128	128	128	128	109	148	97	118	118	118	124	125	143	111	123
Zirve Hacim	43	40	49	40	40	37	37	51	46	27	36	34	34	40	36	42	33	37
Zirve 15 d.	0.71	0.80	0.77	0.80	0.80	0.86	0.86	0.53	0.80	0.90	0.82	0.87	0.87	0.78	0.87	0.85	0.84	0.83
Zirve saat faktörü																		
Osmanbey	88	117	124	112	112	111	111	104	127	80	111	103	103	117	110	100	97	101
Zirve Hacim	24	38	42	33	33	35	35	44	46	22	37	34	34	38	32	31	29	31
Zirve 15 d.	0.91	0.77	0.74	0.85	0.85	0.79	0.79	0.59	0.69	0.91	0.75	0.76	0.76	0.77	0.86	0.81	0.84	0.81
Zirve saat faktörü																		
Taşıtlar	88	115	108	98	98	94	94	86	103	87	96	131	131	71	105	103	95	124
Zirve Hacim	25	35	35	33	33	33	33	26	30	31	30	45	45	21	38	30	31	38
Zirve 15 d.	0.88	0.82	0.77	0.74	0.74	0.71	0.71	0.83	0.85	0.70	0.80	0.73	0.73	0.85	0.69	0.86	0.77	0.81
Zirve saat faktörü																		
Likör	62	58	64	58	58	76	76	61	69	61	61	69	69	65	66	57	51	59
Zirve Hacim	18	24	20	21	21	22	22	19	19	19	19	24	24	19	21	23	21	20
Zirve 15 d.	0.86	0.60	0.80	0.69	0.69	0.86	0.86	0.80	0.91	0.80	0.80	0.72	0.72	0.86	0.79	0.62	0.61	0.74
Zirve saat faktörü																		

EK TABLO: Fl. İ.E.T.T. 1979 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
TAKSİM KESİTİ - KUZEY YÖNÜ

Hat No.	Hat İsmi	Otobüs Sayısı
C2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	2
F1	Feriköy - Bayazıt	2
F2	Feriköy - Bayazıt	2
G2	Gültepe - Bayazıt	4
K1	Kurtuluş- Bayazıt	3
K4	Kurtuluş- Bayazıt	3
L2	Oyak Sitesi - Bayazıt	4
L2A	Levend - Bayazıt	4
M1	Maçka - Bayazıt	2
M4	Maçka - Bayazıt	2
OK1	Okmeydanı - Bayazıt	2
OK2	Okmeydanı - Bayazıt	2
ÖR1	Örnektepe - Bayazıt	1
ÖR2	Örnektepe - Bayazıt	1
23A	Bebek - Taksim	3
40A	Emirgan - Taksim	2
43	Rumelihisarüstü-Eminönü	1
43A	Balmumcu - Tünel	1
44	Kuştepe - Bayazıt	3
45	Kuştepe - Bayazıt	3
46	Hürriyet Mahallesi-Eminönü	2
48	Taksim - Kağıthane	1
49	Taksim - Alibeyköy	2
50	Levend - Tünel	3
50A	Yenilevend - Tünel	2
50B	Mecidiyeköy- Tünel	3
50C	Mecidiyeköy- Taksim	8
50D	Levend - Taksim	5
51	Yenilevend - Yenikapı	5
51A	Yenilevend - Yenikapı	2
54	Okmeydanı - Eminönü	4
54A	Örnektepe - Kabataş	3
55	Taksim - Üçşehitler	2
58B	Akadlar - Eminönü	2
59	Uçaksavar - Yenikapı	4
59A	Uçaksavar - Yenikapı	2
59B	Ulus Mahallesi - Taksim	1
59C	Taksim - Narin Sitesi	2
60	Maçka - Tünel	1
64	Çeliktepe - Bayazıt	3
66	Gülbağ - Eminönü	2
68	Çağlayan - Bayazıt	3
69	Çağlayan - Bayazıt	3
69A	Mecidiyeköy - Yenikapı	4
70	Kurtuluş - Tünelyköy	2
49A	Taksim - Alibeyköy	2
74	Hilton Sitesi - Eminönü	2
TOPLAM		124

Hat Sayısı: 47

EK TABLO: F2. İ.E.T.T. 1979 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
ŞİŞLİ KESİTİ-KUZEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı
C1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	2
C2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	2
G2	Gültepe - Bayazıt	4
L2	Oyak Sitesi - Bayazıt	4
L2A	Levend - Bayazıt	4
OK1	Okmeydanı - Bayazıt	2
OK2	Okmeydanı - Bayazıt	2
ÖR1	Örnektepe - Bayazıt	1
ÖR2	Örnektepe - Bayazıt	1
23A	Bebek - Taksim	3
43	Rumelihisarüstü-Eminönü	1
44	Kuştepe - Bayazıt	3
45	Kuştepe - Bayazıt	3
46	Hürriyet Mahallesi - Eminönü	2
48	Taksim - Kağıthane	1
49	Taksim - Alibeyköy	2
50	Levend - Tünel	3
50A	Yenilevend - Tünel	2
50B	Mecidiyeköy- Tünel	3
50C	Mecidiyeköy- Taksim	8
50D	Levend - Taksim	5
51	Yenilevend - Yenikapı	5
51A	Yenilevend - Yenikapı	2
52	Oyak Sitesi - Eminönü	3
54	Okmeydanı - Eminönü	4
54A	Örnektepe - Kabataş	3
55	Taksim - Üçşehitler	2
58B	Akadlar - Eminönü	2
59	Uçaksavar - Yenikapı	4
59A	Uçaksavar - Kabataş	2
59B	Akadlar - Eminönü	1
59C	Taksim - Narin Sitesi	2
63	Çeliktepe - Bayazıt	3
64	Çeliktepe - Bayazıt	3
66	Gülbağ - Eminönü	2
68	Çağlayan - Bayazıt	3
69	Çağlayan - Bayazıt	3
69A	Mecidiyeköy-Eminönü	4
74	Hilton Sitesi - Eminönü	2
49A	Taksim - Alibeyköy	2

TOPLAM

110

Hat Sayısı: 40

EK TABLO: F3. İ.E.T.T. 1979 KİS DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
ZİNCİRLİKUYU KESİTİ-KUZEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı
C1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	2
C2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	2
L2	Oyak Sitesi - Bayazıt	4
G2	Gültepe - Bayazıt	4
41	Mecidiyeköy-Sarıyer	4
41A	Mecidiyeköy-Sarıyer	2
41B	Mecidiyeköy-Ayazağaköyü	1
42	Mecidiyeköy-Orman Fakültesi	2
43	Rumelihisarüstü-Eminönü	1
50	Levend - Tünel	3
50A	Yenilevend Tünel	2
50D	Levend - Taksim	5
51	Yenilevend - Yenikapı	5
51A	Yenilevend - Yenikapı	2
52	Oyak Sitesi- Eminönü	3
58B	Akatlar - Eminönü	2
59	Uçaksavar - Yenikapı	4
59A	Uçaksavar - Yenikapı	2
59B	Ulus Mahallesi - Taksim	1
59C	Taksim - Narin Sitesi	2
63	Çeliktepe - Bayazıt	3
64	Çeliktepe - Bayazıt	3
TOPLAM		59
Hat Sayısı: 22		

EK TABLO: F4. İ.E.T.T. 1979 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
TAKSİM KESİTİ-GÜNEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı
C1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	2
F1	Feriköy - Bayazıt	2
F2	Feriköy - Bayazıt	2
G1	Gültepe - Bayazıt	4
K1	Kurtuluş - Bayazıt	3
K4	Kurtuluş - Bayazıt	3
L1	Yenilevend - Bayazıt	4
L1A	Levend - Bayazıt	5
M1	Maçka - Bayazıt	2
M4	Maçka - Bayazıt	2
OK1	Okmeydanı - Bayazıt	2
OK2	Okmeydanı - Bayazıt	2
ÖR1	Örnektepe - Bayazıt	1
ÖR2	Örnektepe - Bayazıt	1
23	Bebek - Taksim	3
43A	Balmumcu - Tünel	1
44	Kuştepe - Bayazıt	3
45	Kuştepe - Bayazıt	3
46	Hürriyet Mahallesi - Eminönü	2
48	Taksim - Kağıthane	1
49	Taksim - Alibeyköy	2
49A	Taksim - Alibeyköy	2
50	Levend - Tünel	3
50A	Yenilevend-Tünel	2
50B	Mecidiyeköy-Tünel	3
50C	Mecidiyeköy-Taksim	8
50D	Levend - Taksim	5
51	Yenilevend - Yenikapı	5
51A	Yenilevend - Yenikapı	2
53	Rumelihisarüstü-Eminönü	1
54	Okmeydanı-Eminönü	4
54A	Örnektepe-Kabataş	3
55	Taksim - Üçşehitler	2
58B	Akadlar - Eminönü	2
59	Uçaksavar - Yenikapı	4
59A	Uçaksavar - Kabataş	2
59B	Ulus Mahallesi - Taksim	1
59C	Taksim - Narin Sitesi	2
60	Maçka Tünel	1
63	Çeliktepe - Bayazıt	3
66	Gülbağ - Eminönü	2
68	Çağlayan - Bayazıt	3
69	Çağlayan - Bayazıt	3
69A	Mecidiyeköy-Yenikapı	4
70	Kurtuluş - Tünel	4
74	Hilton Sitesi - Eminönü	2

TOPLAM

123

Hat Sayısı: 46

EK TABLO: F5. İ.E.T.T. 1979 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
ŞİŞLİ KESİTİ-GÜNEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı
C1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	2
C2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	2
G1	Gültepe - Bayazıt	4
L1	Yenilevend - Bayazıt	4
L1A	Levend - Bayazıt	5
OK1	Okmeydanı - Bayazıt	2
OK2	Okmeydanı - Bayazıt	2
ÖR1	Örnektepe - Bayazıt	1
ÖR2	Örnektepe - Bayazıt	1
23	Bebek - Taksim	3
44	Kuştepe - Bayazıt	3
45	Kuştepe - Bayazıt	3
46	Hürriyet Mahallesi - Eminönü	2
48	Taksim - Kağıthane	1
49	Taksim - Alibeyköy	2
49A	Taksim - Alibeyköy	2
50	Levend - Tünel	3
50A	Yenilevend - Tünel	2
50B	Mecidiyeköy - Tünel	3
50C	Mecidiyeköy - Taksim	8
50D	Levend - Taksim	5
51	Yenilevend - Taksim	5
51A	Yenilevend - Taksim	2
52	Oyak Sitesi - Eminönü	3
53	Rumelihisarüstü-Bayazıt	1
54	Okmeydanı - Eminönü	4
54A	Örnektepe - Kabataş	3
55	Taksim - Üçşehitler	2
58B	Akadlar - Eminönü	2
59	Uçaksavar - Yenikapı	4
59A	Uçaksavar - Yenikapı	2
59B	Ulus Mahallesi - Taksim	1
59C	Taksim-Narin Sitesi	2
63	Çeliktepe - Bayazıt	3
64	Çeliktepe - Bayazıt	3
66	Gülbağ - Eminönü	2
68	Çağlayan - Bayazıt	3
69	Çağlayan - Bayazıt	3
69A	Mecidiyeköy - Yenikapı	4
74	Hilton Sitesi - Eminönü	2

TOPLAM

111

Hat Sayısı: 40

EK TABLO: F6 İ.E.T.T. 1979 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
ZİNCİRLİKUYU KESİTİ - GÜNEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı
C1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	2
C2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	2
G1	Gültepe - Bayazıt	4
L1	Yenilevend - Bayazıt	4
L1A	Levend - Bayazıt	5
23	Bebek - Taksim	3
41	Mecidiyeköy - Sarıyer	4
41A	Mecidiyeköy - Sarıyer	2
41B	Mecidiyeköy - Ayazağaköyü	1
42	Mecidiyeköy - Orman Fakültesi	2
50	Levend - Tünel	3
50A	Yenilevend - Tünel	2
50D	Levend - Taksim	5
51	Yenilevend - Yenikapı	5
51A	Yenilevend - Yenikapı	2
52	Oyak Sitesi - Eminönü	3
53	Rumelihisarüstü-Eminönü	1
58B	Akatlar - Eminönü	2
59	Uçaksavar - Yenikapı	4
59A	Uçaksavar - Kabataş	2
59B	Ulus Mahallesi - Taksim	1
59C	Taksim - Narin Sitesi	2
63	Çeliktepe - Bayazıt	3
64	Çeliktepe - Bayazıt	3
124	Mecidiyeköy-Bostancı	7
TOPLAM		74

Hat Sayısı: 25

EK TABLO: Gl. İ.E.T.T. 1982 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
TAKSİM KESİTİ - KUZEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı		
		Normal	Körüklü	Toplam
C2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	4
F1	Feriköy - Bayazıt	4	-	4
F2	Feriköy - Bayazıt	4	-	4
G2	Gültepe - Bayazıt	3	5	8
K1	Kurtuluş- Bayazıt	4	2	6
K4	Kurtuluş- Bayazıt	4	2	6
L2	Oyak Sitesi - Bayazıt	4	-	4
L2A	Levend - Bayazıt	5	-	5
M1	Maçka - Bayazıt	3	-	3
M4	Maçka - Bayazıt	3	-	3
OK1	Okmeydanı - Bayazıt	3	1	4
OK2	Okmeydanı - Bayazıt	3	1	4
ÖR1	Örnektepe - Bayazıt	3	-	3
ÖR2	Örnektepe - Bayazıt	3	-	3
23	Bebek - Taksim	3	-	3
40A	Emirgan - Taksim	3	1	4
43	Rumelihisarüstü-Eminönü	4	-	4
43A	Balmumcu - Tünel	2	-	2
43B	Boğaziçi Üniversitesi - Taksim	2	-	2
44	Kuştepe - Bayazıt	4	-	4
45	Kuştepe - Bayazıt	4	-	4
46	Hürriyet Mahallesi-Eminönü	4	-	4
48	Taksim - Kağıthane	5	-	5
49	Taksim - Alibeyköy	5	-	5
50	Levend - Tünel	4	-	4
50A	Yenilevend-Tünel	3	-	3
50B	Mecidiyeköy-Tünel	-	2	2
50C	Mecidiyeköy-Taksim	-	5	5
50D	Levend - Taksim	-	5	5
51	Yenilevend - Yenikapı	2	5	7
51A	Yenilevend - Yenikapı	4	-	4
54	Okmeydanı - Eminönü	4	2	6
54A	Örnektepe - Kabataş	4	-	4
55	Taksim - Üçşehitler	5	-	5
58B	Akaçlar - Eminönü	4	-	4
58C	Levend Sb.Sit-Eminönü	2	-	2
59	Uçaksavar - Yenikapı	5	-	5
59A	Uçaksavar - Yenikapı	3	-	3
59B	Ulus Mahallesi-Taksim	3	-	3
59C	Narin Sitesi - Taksim	3	-	3
59D	Levend Basın Sitesi-Taksim	4	-	4
60	Maçka - Tünel	2	-	2
64	Çeliktepe - Bayazıt	2	4	6
66	Gülbağ - Eminönü	4	-	4
68	Çağlayan - Bayazıt	5	-	5
69	Çağlayan - Bayazıt	5	-	5
69A	Mecidiyeköy - Yenikapı	2	2	4
70	Kurtuluş - Tünel	4	-	4
49A	Taksim - Alibeyköy	4	-	4
74	Hilton Sitesi- Eminönü	4	-	4
TOPLAM		168	37	205
Hat Sayısı: 50				

EK TABLO: G2. İ.E.T.T. 1982 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
ŞİŞLİ KESİTİ - KUZEY YÖNÜ

Hat	Hat İsmi	Otobüs Sayısı		
		Normal	Körüklü Toplam	
C1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	3	-	3
C2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	4
G2	Gültepe-Bayazıt	3	5	8
L2	Oyak Sitesi - Bayazıt	4	-	4
L2A	Levent - Bayazıt	5	-	5
OK1	Okmeydanı - Bayazıt	3	1	4
OK2	Okmeydanı - Bayazıt	3	1	4
ÖR1	Örnektepe - Bayazıt	3	-	3
ÖR2	Örnektepe - Bayazıt	3	-	3
23A	Bebek - Taksim	3	-	3
43	Rumelihisarüstü-Eminönü	4	-	4
43B	Boğaziçi Üniversitesi-Taksim	2	-	2
44	Kuştepe - Bayazıt	4	-	4
45	Kuştepe - Bayazıt	4	-	4
46	Hürriyet Mahallesi-Eminönü	4	-	4
48	Taksim - Kağıthane	5	-	5
49	Taksim - Alibeyköy	5	-	5
50	Levend - Tünel	4	-	4
50A	Yenilevend - Tünel	3	-	3
50B	Mecidiyeköy-Tünel	-	2	2
50C	Mecidiyeköy-Taksim	-	5	5
50D	Levend-Taksim	-	5	5
51	Yenilevend-Yenikapı	2	5	7
51A	Yenilevend-Yenikapı	4	-	4
52	Oyak Sitesi - Eminönü	4	-	4
54	Okmeydanı - Eminönü	4	2	6
54A	Örnektepe - Kabataş	4	-	4
55	Taksim - Üçşehitler	5	-	5
58B	Akadlar-Eminönü	4	-	4
58C	Levazım Sb.Sitesi-Eminönü	2	-	2
59	Uçaksavar - Yenikapı	5	-	5
59A	Uçaksavar - Kabataş	3	-	3
59B	Akadlar - Eminönü	3	-	3
59C	Taksim - Narin Sitesi	3	-	3
59D	Levend Basın Sit.Taksim	4	-	4
63	Çeliktepe - Bayazıt	2	4	6
64	Çeliktepe - Bayazıt	2	4	6
66	Gülbağ - Eminönü	4	-	4
68	Çağlayan - Bayazıt	5	-	5
69	Çağlayan - Bayazıt	5	-	5
69A	Mecidiyeköy-Yenikapı	2	2	4
74	Hilton Sitesi-Eminönü	4	-	4
49A	Taksim - Alibeyköy	4	-	4
TOPLAM		144	36	180

Hat Sayısı: 43

EK TABLO: G3. İ.E.T.T. 1982 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
ZİNCİRLİKUYU KESİTİ - KUZEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı		
		Normal	Körüklü	Toplam
C1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	3	-	3
C2	Rumelihisarüstü-Bavazıt	4	-	4
L2	Oyak Sitesi-Bavazıt	4	-	4
G2	Gültepe-Bayazıt	3	5	8
27B	Şirintepe-Mecidiyeköy	3	-	3
41	Mecidiyeköy-Sarıyer	2	4	6
41A	Mecidiyeköy-Sarıyer	4	1	5
41B	Mecidiyeköy-Ayazağaköyü	2	-	2
42	Mecidiyeköy-Orman Fakültesi	4	-	4
43	R.Hisarüstü-Eminönü	4	-	4
43B	Boğaziçi Üniversitesi-Taksim	2	-	2
50	Levent-Tünel	4	-	4
50A	Y. Levent-Tünel	3	-	3
50D	Levent-Taksim	-	5	5
51	Y. Levent-Yenikapı	2	5	7
51A	Y. Levent-Yenikapı	4	-	4
52	Oyak Sitesi-Eminönü	4	-	4
58B	Akatlar-Eminönü	4	-	4
58C	Levazım Sb.Sitesi-Eminönü	2	-	2
59	Uçaksavar-Yenikapı	5	-	5
59A	Uçaksavar-Yenikapı	3	-	3
59B	Ulus Mahallesi-Taksim	3	-	3
59C	Taksim-Narin Sitesi	3	-	3
59D	Levend Basın Sitesi-Taksim	4	-	4
63	Çeliktepe-Bayazıt	2	4	6
64	Çeliktepe - Bayazıt	2	4	6
TOPLAM		80	28	108
Hat Sayısı: 26				

EK TABLO: G4. İ.E.T.T. 1982 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
TAKSİM KESİTİ - GÜNEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı		
		Normal	Körüklü	Toplam
C1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	3	-	3
F1	Feriköy - Bayazıt	4	-	4
F2	Feriköy - Bayazıt	4	-	4
G1	Gültepe - Bayazıt	3	5	8
K1	Kurtuluş- Bayazıt	4	2	6
K4	Kurtuluş- Bayazıt	4	2	6
L1	Yenilevend-Bayazıt	4	-	4
L1A	Levend - Bayazıt	5	-	5
M1	Maçka - Bayazıt	3	-	3
M4	Maçka - Bayazıt	3	-	3
K1	Okmeydanı - Bayazıt	3	1	4
OK2	Okmeydanı - Bayazıt	3	1	4
ÖR1	Örnektepe - Bayazıt	3	-	3
ÖR2	Örnektepe - Bayazıt	3	-	3
23	Bebek - Taksim	3	-	3
29	Maslak - Taksim	2	-	2
43A	Balmumcu - Tünel	2	-	2
44	Kuştepe - Bayazıt	4	-	4
45	Kuştepe - Bayazıt	4	-	4
46	Hürriyet Mahallesi-Eminönü	4	-	4
48	Taksim - Kağıthane	5	-	5
49	Taksim - Alibeyköy	5	-	5
49A	Taksim - Alibeyköy	4	-	4
50	Levend - Tünel	4	-	4
50A	Yenilevend - Tünel	3	-	3
50B	Mecidiyeköy-Tünel	-	2	2
50C	Mecidiyeköy-Taksim	-	5	5
50D	Levend - Taksim	-	5	5
51	Yenilevend-Yenikapı	2	5	7
51A	Yenilevend-Yenikapı	4	-	4
53	Rumelihisarüstü-Eminönü	4	-	4
53B	Boğaziçi Üniversitesi-Taksim	2	-	2
54	Okmeydanı-Eminönü	4	2	6
54A	Örnektepe-Kabataş	4	-	4
55	Taksim-Üçşehitler	5	-	5
58B	Akadlar-Eminönü	4	-	4
58C	Levazım Sb.Sitesi-Eminönü	2	-	2
59	Uçaksavar-Yenikapı	5	-	5
59A	Uçaksavar-Kabataş	3	-	3
59B	Ulus Mahallesi - Taksim	3	-	3
59C	Taksim-Narin Sitesi	3	-	3
59D	Levend Basın Sitesi-Taksim	4	-	4
60	Maçka - Tünel	2	-	2
63	Çeliktepe-Bayazıt	2	4	6
40A	Emirgan - Taksim	3	1	4
66	Gülbağ-Eminönü	4	-	4
68	Çağlayan-Bayazıt	5	-	5
69	Çağlayan-Bayazıt	5	-	5
69A	Mecidiyeköy-Yenikapı	2	2	4
70	Kurtuluş-Tünel	4	-	4
74	Hilton Sitesi- Eminönü	4	-	4
TOPLAM		169	37	206

Hat Sayısı: 51

EK TABLO: G5. İ.E.T.T. 1982 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
ŞİŞLİ KESİTİ - GÜNEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı		
		Normal	Körüklü	Toplam
C1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	3	-	3
C2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	4
G1	Gültepe-Bayazıt	3	5	8
L1	Yenilevend-Bayazıt	4	-	4
L1A	Levend-Bayazıt	5	-	5
OK1	Okmeydanı-Bayazıt	3	1	4
OK2	Okmeydanı-Bayazıt	3	1	4
ÖR1	Örnektepe-Bayazıt	3	-	3
ÖR2	Örnektepe-Bayazıt	3	-	3
23	Bebek-Taksim	3	-	3
44	Kuştepe-Bayazıt	4	-	4
45	Kuştepe-Bayazıt	4	-	4
46	Hürriyet Mahallesi-Eminönü	4	-	4
48	Taksim-Kağıthane	5	-	5
49	Taksim-Alibeyköy	5	-	5
49A	Taksim-Alibeyköy	4	-	4
50	Levend - Tünel	4	-	4
50A	Yenilevend - Tünel	3	-	3
50B	Mecidiyeköy- Tünel	-	2	2
50C	Mecidiyeköy-Taksim	-	5	5
50D	Levend - Taksim	-	5	5
51	Yenilevend - Yenikapı	2	5	7
51A	Yenilevend - Yenikapı	4	-	4
52	Oyak Sitesi - Eminönü	4	-	4
53	Rumelihisarüstü-Eminönü	4	-	4
53B	Boğaziçi Üni. - Taksim	2	-	2
54	Okmeydanı - Eminönü	4	2	6
54A	Örnektepe - Kabataş	4	-	4
55	Taksim - Üçşehitler	5	-	5
58B	Akadlar - Eminönü	4	-	4
58C	Levazım Sb.Sitesi-Eminönü	2	-	2
59	Uçaksavar - Yenikapı	5	-	5
59A	Uçaksavar - Yenikapı	3	-	3
59B	Ulusmahallesi - Taksim	3	-	3
59C	Taksim - Narin Sitesi	3	-	3
59D	Levend Basın Sitesi-Taksim	4	-	4
63	Çeliktepe - Bayazıt	2	4	6
64	Çeliktepe - Bayazıt	2	4	6
66	Gülbağ - Eminönü	4	-	4
68	Çağlayan - Bayazıt	5	-	5
69	Çağlayan - Bayazıt	5	-	5
69A	Mecidiyeköy-Yenikapı	2	2	4
74	Hilton Sitesi-Eminönü	4	-	4
TOPLAM		144	36	180

Hat Sayısı: 43

EK TABLO: G6. İ.E.T.T. 1982 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
ZİNCİRLİKUYU KESİTİ - GÜNEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı		
		Normal	Körüklü	Toplam
C1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	3	-	3
C2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	4
G1	Gültepe-Bayazıt	3	5	8
L1	Yenilevend-Bayazıt	4	-	4
L1A	Levend-Bayazıt	5	-	5
23	Bebek - Taksim	3	-	3
27B	Şirintepe-Mecidiyeköy	3	-	3
29B	Reşitpaşa-Mecidiyeköy	2	-	2
41	Mecidiyeköy-Sarıyer	2	4	6
41A	Mecidiyeköy-Sarıyer	4	1	5
41B	Mecidiyeköy-Ayazağaköy	3	-	3
42	Mecidiyeköy-Orman Fakültesi	4	-	4
50	Levend - Tünel	4	-	4
50A	Yenilevend-Tünel	3	-	3
50D	Levend - Taksim	-	5	5
51	Yenilevend - Yenikapı	2	5	7
51A	Yenilevend - Yenikapı	4	-	4
52	Oyak Sitesi-Eminönü	4	-	4
53	Rumelihisarüstü-Eminönü	4	-	4
53B	Boğaziçi Üni.-Taksim	2	-	2
58B	Akatlar - Eminönü	4	-	4
58C	Levazım Sb.Sitesi-Eminönü	2	-	2
59	Uçaksavar-Yenikapı	5	-	5
59A	Uçaksavar - Kabataş	3	-	3
59B	Ulus Mahallesi-Taksim	3	-	3
59C	Taksim - Narin Sitesi	3	-	3
59D	Levend Basın Sitesi-Taksim	4	-	4
63	Çeliktepe - Bayazıt	2	4	6
64	Çeliktepe - Bayazıt	2	4	6
120	Mecidiyeköy-Bayazıt	2	6	8
124	Mecidiyeköy-Bostancı	2	4	6
124A	Mecidiyeköy-Bostancı	2	5	7

TOPLAM

97

43

140

Hat Sayısı: 32

EK TABLO: H1. İ.E.T.T. 1987 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
TAKSİM KESİTİ - KUZEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı			
		Normal	Körüklü	Mavi	Toplam
R2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	-	4
F1	Feriköy - Bayazıt	4	-	-	4
F2	Feriköy - Bayazıt	4	-	-	4
K1	Kurtuluş- Bayazıt	4	-	-	4
K4	Kurtuluş- Bayazıt	4	-	-	4
G2	Gültepe - Bayazıt	3	7	1	11
OY2	Oyak Sitesi - Eminönü	6	-	-	6
LE2	Levend - Bayazıt	1	3	-	4
M1	Maçka - Bayazıt	2	-	2	4
M4	Maçka - Bayazıt	2	-	2	4
OK1	Okmeydanı - Bayazıt	5	-	-	5
OK2	Okmeydanı - Bayazıt	5	-	-	5
ÖR1	Örnektepe - Bayazıt	5	-	-	5
ÖR2	Örnektepe - Bayazıt	5	-	-	5
B2	Bebek - Taksim	3	-	-	3
40A	Taksim - Emirgan	3	2	-	5
R4	Rumelihisarüstü-Eminönü	4	-	-	4
43A	Balmumcu - Tünel	2	-	-	2
BÜ2	Boğaziçi Üni.-Taksim	2	-	-	2
KT1	Kuştepe - Bayazıt	5	-	-	5
KT2	Kuştepe - Bayazıt	5	-	-	5
46	Hürriyet Mah.-Eminönü	5	-	-	5
48	Taksim - Nurtepe	9	-	-	9
49	Taksim - Alibeyköy	4	-	2	6
49A	Taksim - Alibeyköy	4	-	4	8
50	Levend - Tünel	3	-	-	3
50A	Yenilevend - Tünel	2	-	-	2
50D	Levend - Taksim	2	-	-	2
51	Yenilevend - Yenikapı	3	5	-	8
51A	Yenilevend - Yenikapı	3	-	-	3
54	Okmeydanı - Eminönü	8	-	-	8
54A	Örnektepe - Kabataş	3	-	-	3
59A	Akatlar - Eminönü	2	-	-	2
59S	Levazım Sb. Sitesi-Eminönü	2	-	-	2
59UÇ	Uçaksavar - Yenikapı	8	-	-	8
55	Taksim - Üçşehitler	5	-	6	11
59UL	Ulus Mahallesi-Eminönü	3	-	-	3
59N	Narin Sitesi-Eminönü	4	-	-	4
59B	Basın Sitesi-Eminönü	4	-	-	4
60	Maçka - Tünel	2	-	-	2
ÇE2	Çeliktepe - Bayazıt	3	4	-	7
66	Gülbağ - Eminönü	3	-	-	3
ÇA1	Çağlayan - Bayazıt	6	-	-	6
ÇA2	Çağlayan - Eminönü	6	-	-	6
69A	Mecidiyeköy - Yenikapı	3	-	-	3
70	Kurtuluş - Tünel	4	-	3	7
74	Hilton Sitesi-Eminönü	3	-	-	3
<u>Taksim'e Uzatılan Hatlar</u>					
41	Taksim - Sarıyer	2	7	-	9

EK TABLO: H1. (devam)

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı			
		Normal	Körüklü	Mavi	Toplam
41A	Taksim - Sarıyer	5	2	-	7
41B	Taksim - Ayazağaköyü	4	-	-	4
42	Taksim - Orman Fakültesi	6	-	-	6
27B	Şirintepe - Taksim	5	-	2	7
29B	Reşitpaşa - Taksim	5	-	2	7
<u>Yeni Açılan Hatlar</u>					
49B	Taksim-İmar Blok.-Alibeyköy	3	-	-	3
49Y	Taksim-Yeşilpınar	3	-	-	3
74A	Gayrettepe - Eminönü	2	-	-	2
29F	Ferahevler - Kabataş	2	-	-	2
29T	Tarabyaüstü-Kabataş	2	-	-	2
41S	Seyrantepe-Taksim	4	-	-	4
57T	Taksim-Ulus Mah.-TRT	2	-	-	2
59H	Hareket Sitesi - Eminönü	4	-	-	4
TOPLAM		233	30	24	287
Hat Sayısı: 61					

EK TABLO: H2. İ.E.T.T. 1987 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
ŞİŞLİ KESİTİ - KUZEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı			
		Normal	Körüklü	Mavi	Toplam
R1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	-	4
R2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	-	4
G2	Gültepe-Bayazıt	3	7	1	11
OY2	Oyak Sitesi - Bayazıt	6	-	-	6
LE2	Levend - Bayazıt	1	3	-	4
OK1	Okmeydanı - Bayazıt	5	-	-	5
OK2	Okmeydanı - Bayazıt	5	-	-	5
ÖR1	Örnektepe - Bayazıt	5	-	-	5
ÖR2	Örnektepe - Bayazıt	5	-	-	5
B2	Bebek - Taksim	3	-	-	3
R4	Rumelihisarüstü-Eminönü	4	-	-	4
BÜ2	Boğaziçi Üni-Taksim	2	-	-	2
KT1	Kuştepe - Bayazıt	5	-	-	5
KT2	Kuştepe - Bayazıt	5	-	-	5
46	Hürriyet Mah.-Eminönü	5	-	-	5
48	Taksim - Nurtepe	9	-	-	9
49	Taksim - Alibeyköy	4	-	2	6
49A	Taksim - Alibeyköy	4	-	4	8
50	Levend - Tünel	3	-	-	3
50A	Yenilevend-Tünel	2	-	-	2
50D	Levend - Taksim	2	-	-	2
51	Yenilevend - Yenikapı	3	5	-	8
51A	Yenilevend - Yenikapı	3	-	-	3
52	Oyak Sitesi - Eminönü	6	-	-	6
54	Okmeydanı - Eminönü	8	-	-	8
54A	Örnektepe - Kabataş	3	-	-	3
55	Taksim - Üçşehitler	5	-	6	11
59A	Akatlar - Eminönü	4	-	-	4
59S	Levazım Sb.St.-Eminönü	2	-	-	2
59UÇ	Uçaksavar-Yenikapı	8	-	-	8
59UL	Ulus Mahallesi-Eminönü	3	-	-	3
59N	Narin Sitesi - Eminönü	4	-	-	4
59B	Basın Sitesi - Eminönü	4	-	-	4
ÇE1	Çeliktepe - Bayazıt	3	4	1	8
ÇE2	Çeliktepe - Bayazıt	3	4	-	7
66	Gülbağ - Eminönü	3	-	-	3
ÇA1	Çağlayan - Bayazıt	6	-	-	6
ÇA2	Çağlayan - Bayazıt	6	-	-	6
69A	Mecidiyeköy - Yenikapı	3	-	-	3
74	Hilton Sitesi - Eminönü	3	-	-	3
Taksim'e Uzatılan Hatlar					
41	Taksim - Sarıyer	2	7	-	9
41A	Taksim - Sarıyer	5	2	-	7
41B	Taksim - Ayazağaköyü	4	-	-	4
42	Taksim - Orman Fakültesi	6	-	-	6
29B	Reşitpaşa - Taksim	5	-	2	7
27B	Taksim - Şirintepe	5	-	2	7

EK TABLO: H2. (devam)

		Otobüs Sayısı			
Hat No	Hat İsmi	Normal	Körüklü	Mavi	Toplam
<u>Yeni Açılan Hatlar</u>					
49B	Taksim - İmar Blokları	3	-	-	3
49Y	Taksim - Yeşilpazar	3	-	-	3
74A	Gayrettepe - Eminönü	2	-	-	2
29F	Ferahevler-Kabataş	2	-	-	2
29T	Tarabyaüstü-Kabataş	2	-	-	2
41S	Seyrantepe-Taksim	4	-	-	4
57T	Taksim-Ulus Mah.-TRT	2	-	-	2
59H	Hareket Sitesi-Eminönü	4	-	-	4
TOPLAM		215	32	18	265
Hat Sayısı: 54					

EK TABLO: H3. İ.E.T.T. 1987 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
ZİNCİRLİKUYU KESİTİ - KUZEY YÖNÜ

Hat No.	Hat İsmi	Otobüs Sayısı			
		Normal	Körüklü	Mavi	Toplam
R1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	-	4
R2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	-	4
G2	Gültepe - Bayazıt	3	7	1	11
OY2	Oyak Sitesi-Bayazıt	6	-	-	6
R4	Rumelihisarüstü-Eminönü	4	-	-	4
BÜ2	Boğaziçi Üni.-Taksim	2	-	-	2
50A	Yenilevend - Tünel	2	-	-	2
50D	Levend - Taksim	2	-	-	2
51	Yenilevend - Yenikapı	3	5	-	8
51A	Yenilevend - Yenikapı	3	-	-	3
52	Oyak Sitesi- Eminönü	6	-	-	6
59A	Akatlar - Eminönü	4	-	-	4
59S	Levazım Sb.Sit.-Eminönü	2	-	-	2
59UÇ	Uçaksavar - Yenikapı	8	-	-	8
59B	Basın Sitesi - Eminönü	4	-	-	4
59N	Narin Sitesi - Eminönü	4	-	-	4
ÇE1	Çeliktepe - Bayazıt	3	4	1	8
ÇE2	Çeliktepe - Bayazıt	3	4	-	7
59UL	Ulus Mah. - Eminönü	3	-	-	3
<u>Taksim'e Uzatılan Hatlar</u>					
41	Taksim - Sarıyer	2	7	-	9
41A	Taksim - Sarıyer	5	2	-	7
41B	Taksim - Ayazağaköyü	4	-	-	4
42	Taksim - Orman Fakültesi	6	-	-	6
27B	Şirintepe - Taksim	5	-	2	7
29B	Reşitpaşa - Taksim	5	-	2	7
<u>Yeni Açılan Hatlar</u>					
29F	Ferahevler - Kabataş	2	-	-	2
29T	Tarabyaüstü-Kabataş	2	-	-	2
41D	Şişli - Sarıyer	4	-	-	4
G3	Gültepe - Mecidiyeköy	1	-	-	1
41S	Seyrantepe - Taksim	4	-	-	4
57T	Taksim-Ulus Mah.-TRT	2	-	-	2
59H	Hareket Sitesi - Eminönü	4	-	-	4
TOPLAM		116	29	6	151
Hat Sayısı: 32					

EK TABLO: H4. İ.E.T.T. 1987 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
TAKSİM KESİTİ - GÜNEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı			
		Normal	Körüklü	Mavi	Toplam
R1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	-	4
F1	Feriköy - Bayazıt	4	-	-	4
F2	Feriköy - Bayazıt	4	-	-	4
K1	Kurtuluş- Bayazıt	4	-	-	4
K4	Kurtuluş- Bayazıt	4	-	-	4
G1	Gültepe - Bayazıt	3	7	1	11
OY1	Oyak Sitesi-Bayazıt	6	-	-	6
LE1	Levend - Bayazıt	1	3	-	4
M1	Maçka - Bayazıt	2	-	2	4
M4	Maçka - Bayazıt	2	-	2	4
OK1	Okmeydanı-Bayazıt	5	-	-	5
OK2	Okmeydanı-Bayazıt	5	-	-	5
ÖR1	Örnektepe-Bayazıt	5	-	-	5
ÖR2	Örnektepe-Bayazıt	5	-	-	5
B1	Bebek - Taksim	3	-	-	3
29	Pınar Mah. Maslak-Taksim	4	-	2	6
40A	Taksim - Sarıyer	3	2	-	5
43A	Balmumcu - Tünel	2	-	-	2
KT1	Kuştepe - Bayazıt	5	-	-	5
KT2	Kuştepe - Bayazıt	5	-	-	5
46	Hürriyet Mah.-Eminönü	5	-	-	5
48	Taksim-Kağıthane-Nurtepe	9	-	-	9
49	Taksim-Alibeyköy	4	-	2	6
49A	Taksim-Alibeyköy	4	-	4	8
50	Levend - Tünel	3	-	-	3
50A	Yenilevend-Tünel	2	-	-	2
50B	Levend - Taksim	2	-	-	2
51	Yenilevend-Yenikapı	3	5	-	8
51A	Yenilevend-Yenikapı	3	-	-	3
R3	Rumelihisarüstü-Eminönü	4	-	-	4
BÜ1	Boğaziçi Üni.-Taksim	2	-	-	2
54	Okmeydanı - Eminönü	8	-	-	8
54A	Örnektepe - Kabataş	3	-	-	3
55	Taksim - Üçşehitler	5	-	6	11
59A	Akatlar - Eminönü	4	-	-	4
59S	Levazım Sb.Sit.-Eminönü	2	-	-	2
59UÇ	Uçaksavar-Yenikapı	8	-	-	8
59UL	Ulus Mah.-Eminönü	3	-	-	3
59N	Narin Sitesi - Eminönü	4	-	-	4
59B	Basın Sitesi - Eminönü	4	-	-	4
60	Maçka - Tünel	2	-	-	2
ÇE1	Çeliktepe-Bayazıt	3	4	1	8
66	Gültepe - Bayazıt	3	7	1	11
ÇA1	Çağlayan - Bayazıt	6	-	-	6
ÇA2	Çağlayan - Bayazıt	6	-	-	6
69A	Mecidiyeköy-Yenikapı	3	-	-	3
70	Kurtuluş - Tünel	4	-	3	7
74	Hilton Sitesi-Eminönü	3	-	-	3

EK TABLO: H4. (devam)

		<u>Otobüs Sayısı</u>			
Hat No	Hat İsmi	Normal Körüklü Mavi Toplam			
<u>Taksim'e Uzatılan Hatlar</u>					
41	Taksim - Sarıyer	2	7	-	9
41A	Taksim - Sarıyer	5	2	-	7
41B	Taksim - Ayazağaköyü	4	-	-	4
42	Taksim - Orman Fak.	6	-	-	6
27B	Şirintepe - Taksim	5	-	2	7
29B	Reşitpaşa - Taksim	5	-	2	7
29	Pınar Mah. - Taksim	4	-	2	6
<u>Yeni Açılan Hatlar</u>					
49B	Taksim - İmar Blokları	3	-	-	3
49Y	Taksim - Yeşilpınar	3	-	-	3
74A	Gayrettepe - Eminönü	2	-	-	2
29F	Ferahevler - Kabataş	2	-	-	2
29T	Tarabyaüstü-Kabataş	2	-	-	2
41S	Seyrantepe - Taksim	4	-	-	4
57T	Taksim-Ulus Mah.-TRT	2	-	-	2
59H	Hareket Sitesi-Eminönü	4	-	-	4
TOPLAM		241	37	30	308

Hat Sayısı: 63

EK TABLO: H5. İ.E.T.T. 1987 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
ŞİŞLİ KESİTİ - GÜNEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı			Toplam
		Normal	Körüklü	Mavi	
R1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	-	4
R2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	-	4
G1	Gültepe - Bayazıt	3	7	1	11
OY1	Oyak Sitesi - Bayazıt	6	-	-	6
LE1	Levend-Bayazıt	1	3	-	4
OK1	Okmeydanı - Bayazıt	5	-	-	5
OK2	Okmeydanı - Bayazıt	5	-	-	5
ÖR1	Örnektepe - Bayazıt	5	-	-	5
ÖR2	Örnektepe - Bayazıt	5	-	-	5
B1	Bebek - Taksim	3	-	-	3
KT1	Kuştepe - Bayazıt	5	-	-	5
KT2	Kuştepe - Bayazıt	5	-	-	5
46	Hürriyet Mah.-Eminönü	5	-	-	5
48	Taksim-Kağıthane-Nurtepe	9	-	-	9
49	Taksim-Alibeyköy	4	-	2	6
49A	Taksim - Alibeyköy	4	-	4	8
50	Levend - Tünel	3	-	-	3
50A	Yenilevend-Tünel	2	-	-	2
50D	Levend - Taksim	2	-	-	2
51	Yenilevend-Yenikapı	3	5	-	8
51A	Yenilevend-Yenikapı	3	-	-	3
52	Oyak Sitesi-Eminönü	6	-	-	6
R3	Rumelihisarüstü-Eminönü	4	-	-	4
BÜ1	Boğaziçi Üni.-Taksim	2	-	-	2
54	Okmeydanı - Eminönü	8	-	-	8
54A	Örnektepe - Kabataş	3	-	-	3
55	Taksim - Üçşehitler	5	-	6	11
59A	Akatlar - Eminönü	4	-	-	4
59S	Levazım Sb.Sit.-Eminönü	2	-	-	2
59UÇ	Uçaksavar-Yenikapı	8	-	-	8
59UL	Ulus Mah.- Eminönü	3	-	-	3
59N	Narin Sitesi-Eminönü	4	-	-	4
59B	Basın Sit.-Eminönü	4	-	-	4
ÇE1	Çeliktepe-Bayazıt	3	4	1	8
ÇE2	Çeliktepe-Bayazıt	3	4	-	7
66	Gülbağ - Eminönü	3	-	-	3
ÇA1	Çağlayan - Bayazıt	6	-	-	6
ÇA2	Çağlayan - Bayazıt	6	-	-	6
69A	Mecidiyeköy-Yenikapı	3	-	-	3
74	Hilton Sitesi-Eminönü	3	-	-	3

Taksim'e Uzatılan Hatlar

41	Taksim - Sarıyer	2	7	-	9
41A	Taksim - Sarıyer	5	2	-	7
41B	Taksim - Ayazağaköyü	4	-	-	4
42	Taksim - Orman Fak.	6	-	-	6
29B	Reşitpaşa-Taksim	5	-	2	7
27B	Şirintepe-Taksim	5	-	2	7

EK TABLO: H5. (Devam)

		<u>Otobüs Sayısı</u>			
Hat No	Hat İsmi	Normal Körüklü Mavi Toplam			
<u>Yeni Açılan Hatlar</u>					
49B	Taksim - İmar Blokları	3	-	-	3
49Y	Taksim - Yeşilpazar	3	-	-	3
74A	Gayrettepe-Eminönü	2	-	-	2
29F	Ferahevler - Kabataş	2	-	-	2
29T	Tarabyaüstü-Kabataş	2	-	-	2
41S	Seyrantepe-Taksim	4	-	-	4
57T	Taksim - Ulus Mah.TRT	2	-	-	2
59H	Hareket Sitesi-Eminönü	4	-	-	4
TOPLAM		215	32	18	265
Hat Sayısı: 54					

EK TABLO: H6. İ.E.T.T. 1987 KIŞ DÖNEMİ ARAÇ DAĞILIMI
ZİNCİRLİKUYU KESİTİ - GÜNEY YÖNÜ

Hat No	Hat İsmi	Otobüs Sayısı			
		Normal	Körüklü	Mavi	Toplam
R1	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	-	4
R2	Rumelihisarüstü-Bayazıt	4	-	-	4
G1	Gültepe - Bayazıt	3	7	1	11
OY1	Oyak Sitesi - Bayazıt	6	-	-	6
LE1	Levend - Bayazıt	1	3	-	4
B1	Bebek - Taksim	3	-	-	3
50	Levend - Tünel	3	-	-	3
50A	Yenilevend-Tünel	2	-	-	2
50D	Levend - Taksim	2	-	-	2
51	Yenilevend-Yenikapı	3	5	-	8
51A	Yenilevend-Yenikapı	3	-	-	3
52	Oyak Sitesi-Eminönü	6	-	-	6
R3	Rumelihisarüstü-Eminönü	4	-	-	4
BÜ1	Boğaziçi Üni.-Taksim	2	-	-	2
59A	Akatlar - Eminönü	4	-	-	4
59B	Basın Sitesi - Eminönü	4	-	-	4
59UÇ	Uçaksavar-Yenikapı	8	-	-	8
59UL	Ulus Mah.-Eminönü	3	-	-	3
59H	Hareket Sitesi-Eminönü	4	-	-	4
59N	Narin Sitesi-Taksim	4	-	-	4
59S	Levazım Sb.Sit.-Eminönü	2	-	-	2
ÇE1	Çeliktepe-Bayazıt	3	4	1	8
ÇE2	Çeliktepe-Bayazıt	3	4	-	7
<u>Taksim'e Uzatılan Hatlar</u>					
41	Taksim - Sarıyer	2	7	-	9
41A	Taksim - Sarıyer	5	2	-	7
41B	Taksim - Ayazağaköyü	4	-	-	4
42	Taksim - Orman Fak.	6	-	-	6
27B	Şirintepe - Taksim	5	-	2	7
29B	Reşitpaşa - Taksim	5	-	2	7
<u>Boğaz Hatları</u>					
120	Mecidiyeköy-Kadıköy	12	2	-	14
121	Ortaçeşme-Beykoz-M.Köy	3	5	-	8
124	Bostancı-Mecidiyeköy	7	8	-	15
<u>Yeni Açılan Hatlar</u>					
29F	Ferahevler-Kabataş	2	-	-	2
29T	Tarabyaüstü-Kabataş	2	-	-	2
41D	Şişli-Sarıyer	4	-	-	4
G4	Gültepe-Mecidiyeköy	1	-	-	1
41S	Seyrantepe-Taksim	4	-	-	4
57T	Taksim-Ulus Mah.	2	-	-	2
122	Sarıgazi Lojmanlar-M.Köy	10	5	-	15
128	Üstbostancı-Mecidiyeköy	5	5	-	10
TOPLAM		160	57	6	223

Hat Sayısı: 40

EK TABLO: I. YENİ HAT NUMARALARI

Eski Hat No	Yeni Hat No
C1 Rumelihisarüstü-Bayazıt	R1 Rumelihisarüstü-Bayazıt
C2 Rumelihisarüstü-Bayazıt	R2 Rumelihisarüstü-Bayazıt
L1 Oyak Sitesi-Bayazıt	OY1 Oyak Sitesi - Bayazıt
L1A Levend-Bayazıt	LE1 Levend - Bayazıt
L2 Oyak Sitesi-Bayazıt	OY2 Oyak Sitesi - Bayazıt
L2A Levend - Bayazıt	LE2 Levend-Bayazıt
23 Bebek - Taksim	B1 Bebek - Taksim
23A Bebek - Taksim	B2 Bebek Taksim
29 Maslak - Taksim	29 Pınar Mah.Maslak-Taksim
43 Rumelihisarüstü-Eminönü	R4 Rumelihisarüstü-Eminönü
43B Boğaziçi Üni.-Taksim	BÜ2 Boğaziçi Üni.-Taksim
44 Kuştepe - Bayazıt	KT1 Kuştepe - Bayazıt
45 Kuştepe - Bayazıt	KT2 Kuştepe - Bayazıt
48 Taksim - Kağıthane	48 Taksim-Kağıthane-Nurtepe
53 Rumelihisarüstü-Eminönü	29 Rumelihisarüstü-Eminönü
53B Boğaziçi Üni.-Taksim	BÜ1 Boğaziçi Üni.-Taksim
58B Akadlar - Eminönü	59A Akadlar - Eminönü
58C Levazım Sb.Sit.-Eminönü	59S Levazım Sb.Sit.-Eminönü
59A Uçaksavar-Yenikapı	59UÇ Uçaksavar-Yenikapı
59B Ulus Mah.-Taksim	59UL Ulus Mah.- Eminönü
59C Narin Sitesi-Taksim	59N Narin Sitesi - Eminönü
59D Levend-Basın Sit.-Taksim	59B Basın Sitesi- Taksim
63 Çeliktepe - Bayazıt	ÇE1 Çeliktepe - Bayazıt
64 Çeliktepe-Bayazıt	ÇE2 Çeliktepe - Bayazıt
68 Çağlayan-Bayazıt	ÇA1 Çağlayan - Bayazıt
69 Çağlayan-Bayazıt	ÇA2 Çağlayan - Bayazıt

ÖZGEÇMİŞ

Berrin Kıbrıslı, Ankara'da doğmuştur. İlk, Orta ve Lise öğrenimini T.E.D. Ankara Koleji'nde yapmıştır. Orta Doğu Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi'nden 1970 yılında Mühendis, 1972 yılında Yüksek Mühendis olarak mezun olmuştur. Yüksek lisans tezini Ulaşım Anabilim Dalında tamamlamıştır.

1970 yılında Karayolları Genel Müdürlüğü Planlama Dairesi'nde göreve başlamış, envanter, ekonomik analiz ve trafik mühendisi olarak çalışmıştır. 1978 yılında İstanbul Elektrik, Tramvay ve Tünel İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nde çalışmaya başlamış olup, halen Etüd, Plan, Koordinasyon Şube Müdürü olarak görev yapmaktadır.

1985-86 yıllarında Hubert H. Humphrey bursundan yararlanarak Amerika'da, Massachusetts Institute of Technology Üniversitesi'nde "Gelişmekte Olan Ülkelerde'ki Kentiçi ve Bölgesel Çalışmalar Özel Programı" (SPURS)'e katılarak sertifika almıştır.

T. C.
Yükseköğretim Kurul
Dokümantasyon Merkezi