

## DİKİMEVİ BEŞEVLER HATTINDAKİ OTOBÜS VE RAYLI SİSTEMİN KARŞILAŞTIRMASI

**Süleyman PAMPAL, Nermin AVŞAR\* ve Evren Can ÖZCAN\***

İnşaat Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Ankara

\*Trafik Planlaması ve Uygulaması ABD, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara

[spampal@gazi.edu.tr](mailto:spampal@gazi.edu.tr), [navsar@gazi.edu.tr](mailto:navsar@gazi.edu.tr), [evrencan@gazi.edu.tr](mailto:evrencan@gazi.edu.tr)

(Geliş/Received: 05.11.2008 ; Kabul/Accepted: 02.02.2009)

### ÖZET

Şehirlerin genişlemesi, nüfus ve araç sahipliğindeki artış ile insanların sürekli değişen ihtiyaçları gibi nedenler kent içi ulaşımına direkt olarak etki eden temel faktörler arasındadır. Günümüzde gelişmiş ülkelerin yerel yönetimleri bu faktörlerin doğurabileceği olumsuz etkileri azaltabilmek adına yoğun bir çaba içindedirler. Kent merkezlerindeki araç trafiğinin engellenmesi için uygulanan yüksek otopark ücretleri, kent merkezine hareket eden toplu taşıma noktalarına yakın yapılan büyük otoparklar, daha hızlı, daha ucuz ve daha konforlu bir hizmet sunan raylı sistemler geliştirilen önemli projeler olarak sıralanabilir. Bu çalışmada, Ankara'daki toplu taşıma türlerinden olan ve Dikimevi-Beşevler güzergahını kullanan otobüs ve raylı sistemin karşılaştırması çeşitli parametrelere göre yapılmış ve trafiğin iyileştirilmesi için öneriler geliştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kent içi ulaşım, toplu taşıma, otobüs, raylı sistem.

## COMPARISON OF THE BUS AND RAIL SYSTEM IN DİKİMEVİ – BEŞEVLER ROUTE

### ABSTRACT

Expansion of the cities, increasing in population and vehicle ownership and ever-changing requirements of people can be listed in basic factors that effect to the urban transportation directly. Nowadays, the local administrations of developed countries are in an intense struggle to decrease the negative effects of these factors. Expensive parking charges, big parking lots that are builded to near of the public transportation points travel to the center of cities and rail systems that serve a faster, cheaper and more comfortable travel service, which are applied for to prevent the vehicle traffic in the center of the cities, can be lined up as the important projects that were improved. In this study, bus and rail system that are used in the Dikimevi-Beşevler route in Ankara have been compared according to the various parameters and suggestions have been developed for improving of traffic.

**Keywords:** Urban transportation, public transportation, bus, rail system.

### 1.GİRİŞ (INTRODUCTION)

1990 yılında 56.473.035 kişi olan Türkiye nüfusu [1], 2007 sonu itibariyle %25'lik bir artışla 70.586.256 kişiye [2]; 1992 yılında 4.584.717 adet olan motorlu kara taşıtı sayısı ise, 2007 sonu itibariyle %184'lük bir artışla 13.022.945 adete ulaşmıştır [3]. Bu iki önemli faktöre, trafik bilinci tam olarak oluşturulamamış ve eğitim seviyesi düşük insan unsuru, yasal mevzuattaki yetersizlikler, sorumlu olan kurumlar arasındaki koordinasyon eksikliği, planlama, projelendirme,

işletme ve standardizasyon gibi konulardaki sorunlar, plansız şehirleşme ve farklı toplu taşıma türlerinin entegrasyonunun sağlanamamasından kaynaklanan verimsiz ve daha düşük kalitede sunulan hizmet gibi nedenler eklenince, Türkiye'nin özellikle büyük kent merkezlerinde yaşanan ulaşım sorununun boyutları her geçen gün daha da büyüyerek devam etmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Ankara'daki toplu taşıma türlerinden olan ve Dikimevi-Beşevler güzergahını paralel olarak kullanan EGO Otobüs Dairesi Başkanlığı'na

ait otobüslerin ve Ankaray'ın; ekonomiklik, zaman, trafik problemine olan etkileri, konfor, kapasite ve verimlilik açısından değerlendirilerek aksayan yönlerinin tespiti ve iyileştirilmesi için önerilerin geliştirilmesidir. Bu bağlamda ilk aşamada kıyaslaması yapılan toplu taşıma türleri ile ilgili literatür özetlenmiş, ardından bunlar hakkında bilgiler verilmiş ve yapılan çalışmanın detayı anlatılarak gerçekleşen verimsiz, yüksek maliyetli (yakıt, konfor, hız ve zaman gibi unsurlarla ilgili), düşük kapasiteli ve trafik problemini doğuran aksak sistemin iyileştirilmesi için öneriler sunulmuştur.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI (LITERATURE REVIEW)

Toplu taşıma; trafik sıkışıklığını rahatlatan, enerji tüketimi ve hava kirliliğini azaltan ve ekonomik gelişime katkı sağlayan bir sistemler bütünüdür. Toplu taşıma sistemleri içerisinde otobüs, esnekliği ile yatırım ve işletme maliyetleri açısından en popüler sistem iken, hafif raylı sistemler yüksek kapasitesi, sağladığı konfor, güvenilirlik ve çizdiği pozitif imaj ile kullanıcılardan destek görmüştür [4].

Gelişen teknolojiler, ulaşım sistemlerinde tramvaylardan hafif raylı sistemlere, otobüslerden çift modlu otobüslere (elektrik enerjisi ve akaryakıtla bağımsız olarak çalışan araçlar gibi) doğru uzanan yeniliklerin meydana gelmesine katkı sağlamıştır. Teknolojik gelişmelerin bir diğer etkisi de, sunulan ulaşım hizmetinde kullanıcıların tercihlerinde meydana gelen değişikliklerdir. Ulaşım süresi, ücret ve transfer sıklığı gibi hizmet düzeyi karakteristikleri bazında otobüs ve raylı sistem karşılaştırıldığında, her iki sistemin de aynı hizmet düzeyini sunmasına rağmen raylı sistemin kullanıcılar tarafından daha çok tercih edildiği görülmektedir. Akiva ve Morikawa, bu tercihin temel nedenleri arasında ilk sırada güvenilirlik ve konfor kriterlerini saymaktadır [5].

Yeni bir raylı sistemin inşasının son derece yüksek maliyetli olması, raylı sistemlerin alternatif ulaşım sistemlerine nazaran kesin avantajlarının var olması gerekliliğini de beraberinde getirmektedir. Vuchic, raylı sistemlerin güçlü yönlerini dünyadaki birçok başarılı uygulama ile listelemiş ve raylı sistemlere karşı olan kişilerin görüşlerine eleştirel bir çerçevede cevap vermiştir [6].

Mackett ve Edwards, dünya çapında kent içi ulaşım ile ilgili yapmış oldukları kapsamlı incelemede, yeni geliştirilen raylı sistemlerin otobüs gibi alternatif sistemler ile entegre edilmemesi durumunda, tahmin edilenler çok daha az sayıda yolcu talebi ile sonuçlanacağını belirtmektedirler [7]. Hafif raylı sistemlerin kapasite kullanım oranının artırılması amacıyla yönelik olarak Dunphy ise, istasyon yerleşimlerinin ve sistem tasarımının daha iyi yapılmasını ve çok modlu ulaşım entegrasyonunun otoparklar ve yol ücretlendirme ölçütleri ile sağlanmasını önermektedir [8].

Buradan, raylı sistemlerin kabul edilen avantajlarının tek başına, beklenen yolcu talebine ulaşmadaki yetersizliği açıkça ortaya çıkmaktadır.

Hafif raylı sistemler üzerindeki karar verme prosesi ile ilgili olarak derin eleştiriler mevcuttur. Bu eleştiriler literatürde 2 temel boyutta ele alınmaktadır. Bunlardan ilki karar verme prosesinin önyargılı ve irrasyonel olarak, ikincisi ise hafif raylı sistemlerin faydalarının otobüs tabanlı sistemler ile karşılaştırması ile gerçekleştirildiği doğrultusundadır [9]. Edwards ve Mackett, İngiltere bağlamında karar verme prosesindeki irrasyonelliğin altını çizmişlerdir [10]. Pickrell, aynı içerikli çalışmayı Amerika Birleşik Devletleri'nde yapmış ve raylı sistem projeleri için hizmet verilen yolcu sayıları ve ayrılan bütçe konularında iyimser bir eğilim sunmuştur [11]. Flyvbjerg ve diğerleri, benzer iyimser tahminleri Avrupa raylı sistem projeleri için yapmışlardır [12]. Eleştiriler, özellikle hafif raylı sistem ve otobüs projelerinin karşılaştırılmasını içeren analizler ile desteklenmiştir [9]. Kain ve Liu, San Diego ve Houston'daki raylı sisteme alternatif stratejileri karşılaştırmışlar ve Houston'daki otobüs sisteminin daha etkin olduğu sonucuna ulaşmışlardır [13]. Lane ise, Amerikan şehirlerinde hafif raylı sistemin daha fazla yolcuya hizmet verdiği sonucuna ulaşmış ve bunun temel nedeni olarak diğer toplu taşıma alternatifleri karşısında hafif raylı sistemin çizmiş olduğu olumlu imajı göstermiştir [14].

## 3. ANKARA'DAKİ TOPLU TAŞIMANIN MEVCUT DURUMU (ACTUAL SITUATION OF THE PUBLIC TRANSPORTATION IN ANKARA)

Ankara'da ulaşım taleplerini karşılamak için kullanılan toplu taşıma türleri arasında minibüs, otobüs ve raylı sistemler yer almaktadır. Genellikle okullara ve kamu kurum ve kuruluşlarına hizmet veren servis araçları da kent içi ulaşımında kullanılan araçlar arasındadır. Ayrıca Ankara'da, 1970'li yıllarda belediye otobüsleri için Dikimevi-Tandoğan arasında tahsisli yol uygulamasına başlanmıştır. Tahsisli yolun işletmeye alınmasından sonra, diğer araçlar için ayrılan yol bölümünde büyük yığılmalar olmasından dolayı bir süre sonra uygulamaya son verilmiştir. Yukarıda da belirtildiği gibi, bu çalışma kapsamında yalnızca EGO Otobüs Dairesi Başkanlığı'na ait olan otobüsler ve Ankaray işletmesi Dikimevi-Beşevler güzergahı dahilinde dikkate alınmış ve bu iki toplu taşıma türüne ait detaylar aşağıda belirtilmiştir.

### 3.1. Otobüs (Bus)

EGO Otobüs Dairesi Başkanlığı 2007 yılı Ocak ayı itibarıyla 1580 otobüsle 5 bölgede Ankara kentine toplu taşıma hizmeti sağlamaktadır. 1580 otobüsün model yılları 1981-2007 yılları arasında değişmektedir. Otobüsler Mercedes, Man, Ikarus ve BMC markalarında olup, solo ve körüklü olmak üzere 2 farklı türdedir. Bu otobüslerin yolcu taşıma kapasiteleri, marka ve türlerine göre Tablo 1'de gösterilmiştir [15].

Çalışmanın yürütüldüğü Dikimevi-Beşevler güzergahını Ankaray ile paralel kullanan otobüs sayısı 312'dir ve bu araçlar 3.Bölge Şube Müdürlüğü'ne aittir. Bu 312 otobüsün tamamı faal olmamakla birlikte; bunlardan 190'ı hizmet vermekte, 62'si hizmete hazır bulunmakta, 52'si arızalı ve 8'i de bakımdadır [15]. Bu otobüslere ait bilgiler Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Otobüslerin marka ve modellerine göre yolcu taşıma kapasiteleri [15] (Carrying capacity of the buses according to their trademarks and models) [15]

Araçın Markası	Araçın Yolcu Taşıma Kapasitesi		
	Toplam	Oturacak Yer	Ayakta
MAN (Doğalgazlı-Solo)	82	33	49
MAN (Solo)	99	35	64
MAN (1987-1988 Model)	106	30	76
MAN (Körüklü)	140	38	102
Mercedes (1987-1988 Model)	89	29	60
Mercedes (1999 Solo)	104	36	68
Mercedes (1999 Körüklü)	157	49	108
Ikarus (Solo)	100	21	79
Ikarus (Körüklü)	154	36	118
BMC (Belde)	107	36	71
TOPLAM	1138	343	795

**Tablo 2.** 3.Bölge Şube Müdürlüğü'ne ait otobüslerin marka, model ve sayıları [15] (Trademarks, models and numbers of the buses in 3<sup>rd</sup> region branch management) [15]

Araç	Sayı	Ortalama Yakıt Tüketimi / km
MAN (Doğalgazlı – Solo – 2007 Model)	60	0,65 lt
MAN (Motorin – Solo – 2006 Model)	14	0,45 lt
Mercedes (Solo – 1999 Model)	46	0,45 lt
Mercedes (Körüklü – 1999 Model)	23	0,45 lt
BMC (Solo – Belde 1994 Model)	19	0,50 lt
Ikarus (Solo – 1993 Model)	31	0,50 lt
Ikarus (Solo – 1992 Model)	74	0,50 lt
Ikarus (Körüklü – 1991 Model)	25	0,50 lt
MAN (Solo – 1988 Model)	20	0,65 lt
1 m <sup>3</sup> doğalgaz = 1 lt motorin [16]. Ocak 2007'de 1 m <sup>3</sup> doğalgaz = 0,1093 YTL [17]; Ocak 2007'de 1 lt motorin = 2,11 YTL [18].		

1990–2006 yılları arasında EGO Otobüs Dairesi Başkanlığı'nın Ankara kentinde yapmış olduğu toplu taşımalara ait yolcu sayılarının dağılımı Şekil 1'de gösterilmiştir [15].

Şekil 1'den de görüleceği üzere, 1993 yılından 2000 yılına kadar olan taşınan yolcu sayısındaki sürekli azalmaya karşılık, 1992 yılından başlayan motorlu kara taşıtları sayısındaki artış birbiriyle ters orantılıdır. Bununla birlikte 1997-1998 yılları arasındaki ani

düşüşün en önemli nedeni, o yıllarda raylı sistemin faaliyete geçmesidir. 2000 yılı sonuna kadar yolcu sayıları normal bir trendde devam ederken, 2001 yılında tekrar artış eğilimine girmiştir. Son olarak 2004–2005 yılları arasında yolcu sayıları tekrar bir dalgalanma göstermiştir.

2006 yılındaki yolcu sayıları yolcu türü bazında incelenecek olursa, 60 yaş kartı yolcusu 65.458.020 yolcu ile % 41,41'lik orana sahiptir. 2.sırada ise tam bilet kullanan yolcular 52.952.606 yolcu ile toplam taşınan yolcunun % 33,50'sini teşkil etmektedir. Sıralama; öğrenci yolcular, özürü serbest kart yolcusu, Ankara Adliyesi yolcusu, ücretli servis taşıma kartı yolcusu, kamu kartı yolcusu ve bölge idare mahkemesi yolcusu olarak devam etmektedir [15].

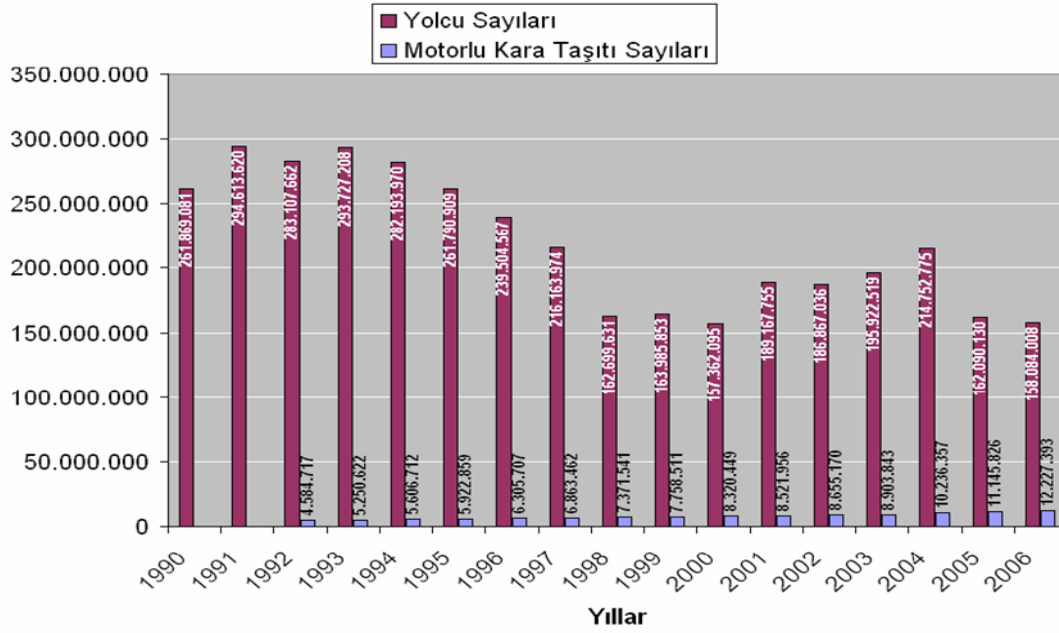
EGO Otobüs Dairesi Başkanlığı'nca 1995 yılında 2.804.107, 1996 yılında 2.675.189, 1997 yılında 2.366.264, 1998 yılında 2.411.346, 1999 yılında 2.689.311, 2000 yılında 2.501.978, 2001 yılında 2.567.052, 2002 yılında 2.515.365, 2003 yılında 2.477.454, 2004 yılında 2.485.462, 2005 yılında 2.597.453 ve 2006 yılında toplam 2.666.268 sefer gerçekleştirilmiştir [15]. Sefer sayılarının en yüksek olduğu ile en düşüğü arasındaki fark 440.000 seferdir. Bu da son 12 yılda gerçekleştirilen seferlerde düşük seviyede bir dalgalanmanın varlığına işaret eder.

2006 yılında EGO Otobüs Dairesi Başkanlığı'na ait otobüslerle yapılan seferlerin bölgelere göre dağılımına bakıldığında, 3.Bölge Müdürlüğü % 18,27'lik oranla 3.sıradadır. 3.Bölge Müdürlüğü'nde 2006 yılında gerçekleşen toplam 486.897 seferin 43.077'si Mayıs ayında, 42.581'i Aralık ayında ve 41.624'ü Haziran ayında yapılmıştır. Diğer bölgeler sırasıyla % 35,09, % 20,60, % 18,20 ve % 7,84'lük oranlara sahiptir [15].

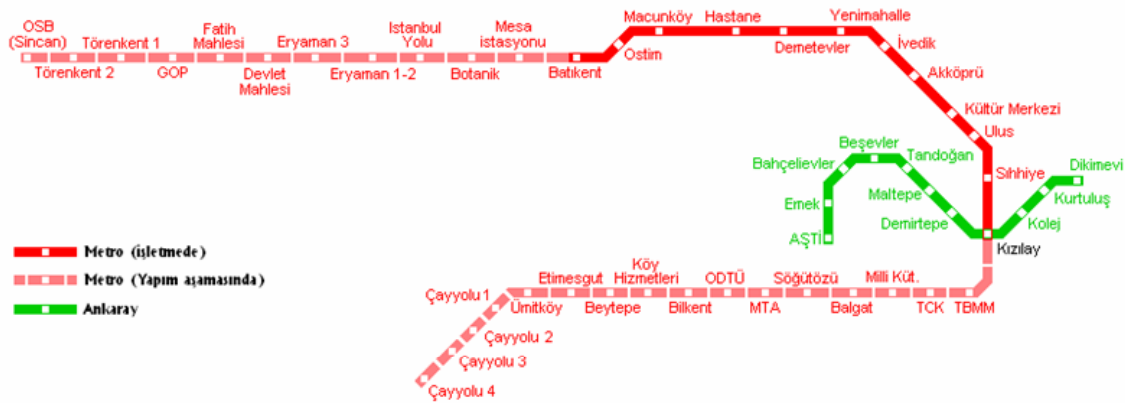
### 3.2. Raylı sistem (Rail system)

Tüm gelişmiş ülkelerde yıllardır kent içi ulaşımda ekonomik, hızlı, konforlu, trafiğe olumsuz bir etkisi bulunmayan ve en verimli araç olan raylı sistemlerin Türkiye'deki ilk uygulaması, 5 Aralık 1874'de hizmete giren ve 17 Ocak 1875'de yolcu taşımacılığına başlayan İstanbul'daki Tünel Metrosu'dur. Bu sistem dünyanın en eski 3.yeraltı metrosu olarak halen Galata-Beyoğlu arasında hizmet vermeye devam etmektedir [19]. Türkiye'deki günümüz teknolojisi ile oluşturulan ilk raylı sistem olan Ankaray ise 30.08.1996 tarihinde işletmeye açılmıştır [20]. Ankara'daki raylı sistemlerin işletmedeki ve yapım aşamasında olan hatlarının gösterildiği harita Şekil 2'de verilmiştir.

Ankara'daki raylı sistem, Metro ve hafif raylı sistem olarak adlandırılan ve çalışmamızın kapsamında yer alan Ankaray olmak üzere iki farklı tiptedir. Yapılan



**Şekil 1.** EGO Otobüs Dairesi Başkanlığı'nca Ankara'da taşınan yolcu sayılarının yıllara göre dağılımı [15] (Distribution of transported passenger numbers in Ankara by EGO according to years) [15]



**Şekil 2.** Ankara'daki raylı sistemlerin hat haritası [20] (Route map of the railway systems in Ankara) [20]

yeni hatlar Metronun devamı niteliğindedir ve Ankaray'a herhangi bir ekleme yoktur [20].

Ankaray, Dikimevi istasyonundan başlayarak 11 istasyondan oluşan ve AŞTİ'de son bulan bir güzergaha sahiptir. Şekil 2'den de görüleceği üzere Kızılay istasyonu merkez istasyondur ve Ankaray ile Metronun çıkış noktasıdır. Bu istasyonda Metro ve Ankaray arasında ücretsiz aktarmalar yapılabilmektedir [20].

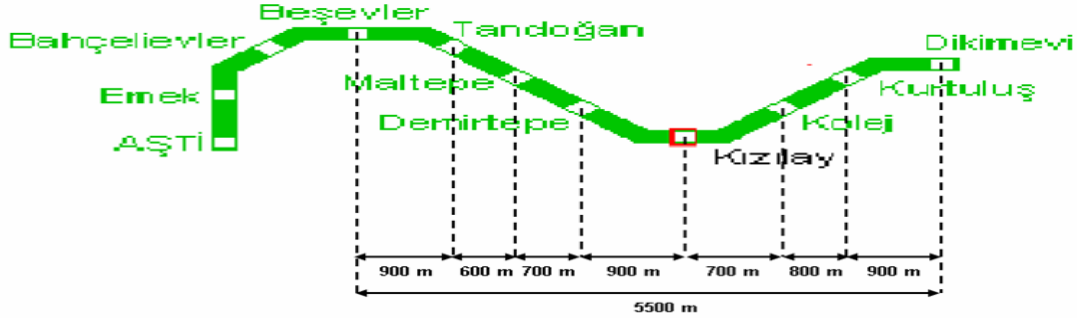
Toplam hat uzunluğu 8,5 km olan Ankaray'ın, Dikimevi-Beşevler istasyonları arası 5,5 km'dir. Ankaray'a ait istasyonlar ve istasyonlar arası mesafeler Şekil 3'de gösterilmiştir [20].

EGO'nun denetiminde olan raylı sistemlerin işletmesi BUGSAŞ tarafından 11 dizilik 33 araçla gerçekleştirilmektedir. Her dizi 3 araçtan oluşmaktadır. Ankaray'ın yıllara göre yolculuk bilgileri Tablo 3'de gösterilmiştir [20].

Tablo 3'den de görüldüğü gibi, 1997 ve 1998 yıllarında Ankaray ile 46.000.000 dolaylarında gerçekleşen yolcu taşımaları, 1999 yılı ile birlikte hızlı bir düşüş trendine girmiştir. Bunun nedeni, kent içi ulaşımında artırılan minibüs sayıları, kamu kurum ve kuruluşlarındaki servis taşımacılığının yaygınlaştırılması, EGO tarafından yeni açılan hatlar ve var olan hatlarda sayısı artırılan otobüs sayıları ile hat güzergahlarının genişletilmesi ve araç sahipliğindeki artışlardır. Ankaray ile taşınan yolcu sayısı 2002 yılından itibaren tekrar artış eğilimine girmiş olup, 7 yıl önceki değerlerine ulaşmıştır. Ankaray'a ait bazı temel bilgiler Tablo 4'de sunulmuştur [20].

#### 4. UYGULAMA (APPLICATION)

Uygulama çalışmasının başlangıcında Dikimevi-Beşevler güzergahını kullanan hatlar tespit edilmiş ve bu hatlarla ilgili bilgiler toplanarak pik saatte ölçümler gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamına giren



**Şekil 3.** Ankara'ya ait istasyonlar ve Dikimevi-Beşevler arasındaki istasyon mesafeleri [20] (Ankara's stations and distances between them in Dikimevi-Beşevler route) [20]

hatlar ve bu hatlarla ilgili temel bilgiler Tablo 5'deki gibidir.

Tablo 5'de gösterilen hatları; Dikimevi-Beşevler güzergahını Gazi Devlet Hastanesi'ne kadar kullanan hatlar ve Tandoğan'dan çıkarak güzergahtan ayrılan hatlar olarak gruplamak mümkündür. Pik saatte geçen toplam araç sayısı 73, incelenen hatlar için araç sayısı ise 48'dir. Belirlenen hatların sefer sayıları ile ilgili bilgiler Tablo 6'da gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Ankara ile ilgili istatistik bilgileri [20] (Statistical data of Ankara) [20]

Yıllar	Yolcu Sayısı (Kişi)	Harcanan Enerji (Kwh)	Yapılan Sefer (Tur)	Kat Edilen Yol (km)
1997	46.546.320	20.428.903	67.836	1.180.346
1998	46.314.659	18.825.184	61.342	1.067.351
1999	41.837.873	19.017.522	61.049	1.062.253
2000	35.994.344	18.826.663	60.889	1.059.469
2001	40.133.589	18.671.004	61.944	1.077.817
2002	35.511.894	17.483.989	45.672	794.676
2003	36.974.956	16.134.553	62.507	1.087.744
2004	39.556.061	15.019.673	61.302	1.066.626
2006	40.689.672	20.966.616	62.670	1.065.390

Tablo 6'daki hatlardan yolcu taşınması ve günlük ortalama sefer sayısı bakımından en yüksek değerlere sahip olan; 340, 341, 348 Kızılay, 348 DDY, 366, 380 ve 383 numaralı hatlar için yolcu sayımları Şekil 4'deki durak isimleri ve mesafeleri bulunan güzergah üzerinde yapılmış ve sonuçlar Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 8'den de görüleceği gibi gözlem yapılan 12 araçtan sadece 5 tanesi kapasiteyi verimli kullanmaktadır. Eğer araçların 1 sefer boyunca yolcu iniş-binişleri ile kapasitesinin üzerinde taşıma yapması gerektiği düşünülürse, 12 gözlemin de verimsiz olduğu sonucuna ulaşılır.

#### 4.1. Otobüs ile Ankara'nın Karşılaştırması (Comparison of bus and Ankara)

Dikimevi-Beşevler güzergahında otobüsler ile Ankara'nın yakıt ekonomisi, ulaşım süresi, kapasite ve trafik problemlerine olan etkisi açısından karşılaştırması Tablo 9'da verilmiştir.

İncelenen hatlar için 48 araçla (Tablo 5) pik saatte hizmet veren otobüsler ile taşınan yolcu sayısı, Tablo 8'de yer alan 12 gözlem için otobüslerin kapasitesi ortalama 115 yolcuya göre hesaplandığında 5.520 kişidir. Buna karşın, Tablo 4'de belirtildiği üzere Ankara trenleri 174 sefer için 113.027 yolcu taşırken, 3 dakikalık ara ile 1 saatlik dilimde 20 seferle 12.991 yolcu taşımaktadır. Bu sonuçlara göre otobüsler, Ankara'nın % 42,5'i kadar yolcu taşıyabilmektedir.

**Tablo 4.** Ankara'ya ait temel bilgiler [20] (Basic informations of Ankara) [20]

Ankara'ya Ait Temel Bilgiler	
Günlük yolcu taşıma kapasitesi	365.000 kişi
Günlük ortalama taşınan yolcu sayısı	113.027 kişi
Günlük yapılan sefer sayısı	174
Günlük harcanan elektrik enerjisi	58.241 kW
Günlük ortalama enerji maliyeti	10.307 YTL
Toplam hat uzunluğu	8,5 km (Dikimevi-AŞTİ)
İncelenen hat uzunluğu	5,5 km (Dikimevi-Beşevler)
Ortalama seyir hızı	32 km/h
Günlük çalışma süresi	18 saat (06:00-00:00)
Trenler arası uzaklık	180 saniye
Dikimevi-AŞTİ arası seyahat süresi	16 dakika (3 dakika istasyonda)
Dikimevi-Beşevler arası seyahat süresi	10 dakika (2 dakika istasyonda)

Dikimevi-Beşevler güzergahı Şekil 3'den görüldüğü gibi 5,5 km'dir. Pik saatte incelenen hatlar için otobüsler, güzergahı 11 km olarak kullanmaktadır (gidiş-dönüş). Buna göre araçların kat ettiği yol toplamı pik saat için 528 km'dir. Ankara, Dikimevi-Beşevler arasındaki 5,5 km'lik mesafeyi 110 km olarak almaktadır.

Tablo 2'deki bilgilere göre, incelenen hatta sefere çıkan otobüslerin ortalama yakıt tüketimi 0,5042 lt'dir. Buna göre pik saatte 48 otobüsle kat edilen 528 km'lik yol için kullanılan yakıt miktarı 12.778 lt olmaktadır. Tablo 4'de verilen bilgilere göre 174 sefer için kullanılan 58.241 kW'lık elektrik enerjisi, Ankara için pik saatte 6.694 kW'dır.

Tablo 7'deki gözlem sonuçlarına ve Tablo 2'de verilen km bazındaki yakıt tutarlarına göre, ortalama bir otobüsün km'deki yakıt tutarı 1,6099 YTL'dir.

**Tablo 5.** Dikimevi-Beşevler güzergahını kullanan hatlar [15] (Bus lines in Dikimevi-Beşevler route) [15]

NO	HAT NO	HAT İSMİ	PİK SAATTE GEÇEN ARAÇ SAYISI	HAT UZUNLUĞU (km)	GÜZERGAH GİRİŞ-ÇIKIŞ	GÜNLÜK SEFER SAYISI	PİK SAATTEKİ SEFER SAYISI	GÜNLÜK YOL (km)	PİK SAATTEKİ YOL (km)
1	330	EGE MAH.3 BOLGE-KIZILAY-TANDOĞAN	5	29	DİKİMEVİ-TANDOĞAN	45	7	1305	203
2	332	KAYAŞ-ESKİYOL-KIZILAY	3	27	DİKİMEVİ-TANDOĞAN	32	6	864	162
3	340	EGE MAH.DDY	8	33	DİKİMEVİ-DDY	52	8	1716	264
4	341	EGE MAH.-KIZILAY-TANDOĞAN	7	27	DİKİMEVİ-TANDOĞAN	41	7	1107	189
5	348	KAYAŞ-ESKİYOL-KIZILAY-DDY	6	32	DİKİMEVİ-DDY	47	6	1504	192
6	348	KAYAŞ-KIZILAY-TANDOĞAN	0	27	DİKİMEVİ-DDY	32	6	864	162
7	366	DERBENT-ARAPLAR-KIZILAY-DDY	3	35	DİKİMEVİ-DDY	15	4	525	140
8	371	KIBRIS KOYU-KIZILAY-DDY	2	38	DİKİMEVİ-DDY	2	2	76	76
9	377	ŞAHAPGÜRLER-KIZILAY	0	32	DİKİMEVİ-DDY	1	1	32	32
10	380	MUTLU.P.SEFA-KIZILAY-TANDOĞAN	9	21	DİKİMEVİ-TANDOĞAN	37	7	777	147
11	383	MUTLU.P.SEFA-BEŞEVLER-DDY	5	25	DİKİMEVİ-DDY	47	8	1175	200

Buna göre pik saatte 48 aracın tükettiği 12.778 lt'lik yakıtın toplam maliyeti 20.571 YTL'dir. Tablo 4'de verilen bilgilere göre ise, Ankaray'ın 174 sefer için harcadığı 10.307 YTL'lik enerjinin 20 sefer için tutarı 1.184 YTL'dir.

**Tablo 6.** Belirlenen hatların sefer sayıları ve dağılımı [15] (Bus services of selected routes and distribution of them) [15]

	Güzergahı Tamamlayanlar	Tandoğan'dan Güzergahtan Ayrılanlar
<b>İncelenen Hatlar</b>	340	341
	348	330
	366	332
	371	348
	377	380
	383	
<b>A</b>	29	33
<b>B</b>	164	187
<b>C (%)</b>	18	18
<b>D (km)</b>	1767	
<b>E (km)</b>	9945	

A: Pik saatte yapılan sefer sayıları toplamı  
 B: Toplam sefer sayıları  
 C: Pik saatteki sefer yüzdesi  
 D: Pik saatteki kat edilen yol toplamı  
 E: Günlük kat edilen yol toplamı

Tablo 7'de verilen gözlem sonuçlarına göre, incelenen hatların güzergahı tamamlama süresi ortalama olarak 22 dakika, Ankaray için ise bu süre 10 dakikadır.

2006 yılına ait ortalama kaza verileri incelendiğinde otobüslerin Ankara genelinde 232 kazaya, 3. Bölge Müdürlüğü'ne ait olanların ise 77 kazaya karıştıkları tespit edilmiştir. Yaşanan bu 232 kaza, 17 yaralanma ve 1 ölümlü sonuçlanmıştır. Ankaray'da ise herhangi bir kaza olmamıştır [15,20].

Pik saatte sefer yapan incelenen hatlara ait 48 otobüsün trafik sıkışıklığına olan etkisi 144 OB'dir. Bu hesaplama yapılırken 1 otobüsün otomobil birimi eş değeri 3 olarak dikkate alınmıştır [21]. Bunun yanında Ankaray'ın trafik sıkışıklığına etkisi yoktur.

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER (RESULTS AND SUGGESTIONS)

### 5.1. Sonuçlar (Results)

Çalışmanın genelinde otobüsler ile Ankaray, taşınan yolcu sayıları, yakıt ekonomisi, ulaşım süresi, trafik problemlerine etkisi, kapasite ve verimlilik kriterleri açısından karşılaştırılmıştır. Buna göre;

- Ankaray, otobüslere nazaran 2,35 kat daha fazla yolcu taşımaktadır.
- Otobüslerin Ankaray ile eşit sayıda yolcu taşıyabilmesi için, pik saatte yaptıkları 48 seferi 2,35 katlık artışla 113 sefere yükseltmesi gerekmektedir.
- Aynı şekilde otobüslerin pik saatte kat ettikleri mesafe de, 2,35 katlık artışla 1.241 km'ye yükselecektir. Bu da, Ankaray ile otobüslerin eşit sayıda yolcu taşınması için pik saatte kat ettikleri yol toplamları arasında 11 katlık bir oranın var olması anlamına gelmektedir.
- Otobüsler için tüketilen yakıtın parasal değeri, Ankaray ile eşit sayıda yolcu taşınması durumunda 2,35 katlık artışla 48.342 YTL'ye yükselecektir. Buna göre Ankaray'ın otobüslere göre 40,8 kat daha ekonomik olduğunu söylemek mümkündür.
- Ankaray ile ulaşım, otobüslere göre 2,2 kat daha hızlıdır.
- Otobüslerin 144 OB olan trafik sıkışıklığına etkisi, Ankaray ile eşit sayıda yolcu taşınması durumunda 2,35 katlık artışla 338 OB'ye yükselecektir. Buna, Ankaray'daki kaza riskinin olmayışını da eklersek, Ankaray'ın otobüslerden çok daha iyi bir ulaşım aracı olduğu açıktır.
- Ankaray ile 1 seferde taşınabilecek yolcunun, yaklaşık 13 otobüs ile taşınabiliyor olmasına rağmen Ankaray, kapasitesinin sadece % 31'i ile Ankara'daki kent içi ulaşımına hizmet vermektedir.

Tablo 7. Yapılan yolcu sayımlarının hatlar bazında sonuçları (Results of the passenger counts in routes terms)

NO	GÖZLEM 1		GÖZLEM 2		GÖZLEM 3		GÖZLEM 4		GÖZLEM 5		GÖZLEM 6		GÖZLEM 7		GÖZLEM 8		GÖZLEM 9		GÖZLEM 10		GÖZLEM 11		GÖZLEM 12		
	DİKİMEVİ ÇIKIŞ SAATI: 07:51	BEŞEVLER VARIŞ SAATI: 08:16	DİKİMEVİ ÇIKIŞ SAATI: 08:50	BEŞEVLER VARIŞ SAATI: 09:11	DİKİMEVİ ÇIKIŞ SAATI: 07:57	BEŞEVLER VARIŞ SAATI: 08:19	DİKİMEVİ ÇIKIŞ SAATI: 07:33	BEŞEVLER VARIŞ SAATI: 08:02	DİKİMEVİ ÇIKIŞ SAATI: 08:30	BEŞEVLER VARIŞ SAATI: 08:50	DİKİMEVİ ÇIKIŞ SAATI: 07:43	BEŞEVLER VARIŞ SAATI: 08:02	DİKİMEVİ ÇIKIŞ SAATI: 07:33	BEŞEVLER VARIŞ SAATI: 08:02	DİKİMEVİ ÇIKIŞ SAATI: 07:55	BEŞEVLER VARIŞ SAATI: 08:21	DİKİMEVİ ÇIKIŞ SAATI: 08:31	BEŞEVLER VARIŞ SAATI: 08:52	DİKİMEVİ ÇIKIŞ SAATI: 07:40	BEŞEVLER VARIŞ SAATI: 08:06	DİKİMEVİ ÇIKIŞ SAATI: 08:40	BEŞEVLER VARIŞ SAATI: 09:06	DİKİMEVİ ÇIKIŞ SAATI: 08:40	BEŞEVLER VARIŞ SAATI: 09:06	
	340	341	348 KIZILAY	348 KIZILAY	348 BEŞEVLER	348 BEŞEVLER	366	366	366	366	380 KIZILAY	380 KIZILAY	383 BEŞEVLER	340	340	340	340	348 BEŞEVLER	348 BEŞEVLER	366	366	380 KIZILAY	380 KIZILAY	380 KIZILAY	380 KIZILAY
	EGE MAH.-DDY	EGE MAH.- KIZILAY- TANDOĞAN	KAYAŞ-KIZILAY- TANDOĞAN	KAYAŞ-KIZILAY- TANDOĞAN	KAYAŞ-DDY	KAYAŞ-DDY	DERBENT- ARAPLAR-DDY	DERBENT- ARAPLAR-DDY	DERBENT- ARAPLAR-DDY	EGE MAH.-DDY	MUTLU.P.SEFA- KIZILAY- TANDOĞAN	MUTLU.P.SEFA- KIZILAY- TANDOĞAN	MUTLU.P.SEFA- DDY	EGE MAH.-DDY	EGE MAH.-DDY	EGE MAH.-DDY	EGE MAH.-DDY	KAYAŞ-DDY	KAYAŞ-DDY	DERBENT- ARAPLAR-DDY	DERBENT- ARAPLAR-DDY	MUTLU.P.SEFA- KIZILAY- TANDOĞAN	MUTLU.P.SEFA- KIZILAY- TANDOĞAN	MUTLU.P.SEFA- KIZILAY- TANDOĞAN	MUTLU.P.SEFA- KIZILAY- TANDOĞAN
	OTOBÜS NO 99 - 362	OTOBÜS NO 99 - 358	OTOBÜS NO 99 - 301	OTOBÜS NO 99 - 301	OTOBÜS NO 06 - 306	OTOBÜS NO 06 - 302	OTOBÜS NO 06 - 302	OTOBÜS NO 06 - 302	OTOBÜS NO 06 - 302	OTOBÜS NO 99 - 365	OTOBÜS NO 99 - 365	OTOBÜS NO 07 - 325	OTOBÜS NO 07 - 302	OTOBÜS NO 99 - 365	OTOBÜS NO 99 - 355	OTOBÜS NO 99 - 355	OTOBÜS NO 92 - 328	OTOBÜS NO 92 - 328	OTOBÜS NO 99 - 305	OTOBÜS NO 99 - 305	OTOBÜS NO 07 - 312	OTOBÜS NO 07 - 312	OTOBÜS NO 07 - 312	OTOBÜS NO 07 - 312	OTOBÜS NO 07 - 312
	MEVCUT YOLCU 124	MEVCUT YOLCU 91	MEVCUT YOLCU 56	MEVCUT YOLCU 56	MEVCUT YOLCU 59	MEVCUT YOLCU 66	MEVCUT YOLCU 66	MEVCUT YOLCU 66	MEVCUT YOLCU 64	MEVCUT YOLCU 100	MEVCUT YOLCU 114	MEVCUT YOLCU 71	MEVCUT YOLCU 100	MEVCUT YOLCU 114	MEVCUT YOLCU 114	MEVCUT YOLCU 25	MEVCUT YOLCU 25	MEVCUT YOLCU 89	MEVCUT YOLCU 89	MEVCUT YOLCU 47	MEVCUT YOLCU 47	MEVCUT YOLCU 47	MEVCUT YOLCU 47	MEVCUT YOLCU 47	
1	16	2	4	2	21	2	2	2	8	0	19	21	0	9	9	15	3	3	0	0	20	2	2	27	
2	3	0	0	9	1	0	0	0	1	1	2	2	1	4	5	5	0	0	3	6	0	0	0	2	
3	29	0	0	33	13	0	0	0	3	3	53	10	45	86	18	73	0	4	4	16	43	0	0	15	
4	9	0	7	8	0	6	10	6	0	3	8	3	6	4	2	10	0	0	2	1	1	1	6	6	
5	2	0	5	3	1	1	3	1	0	3	2	0	3	9	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	
6	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	3	3	3	3	3	3	
7	4	0	2	2	5	3	0	3	0	6	1	0	2	1	0	5	5	0	7	4	7	4	4	4	
	MEVCUT YOLCU 86	MEVCUT YOLCU 0	MEVCUT YOLCU 20	MEVCUT YOLCU 20	MEVCUT YOLCU 38	MEVCUT YOLCU 16	MEVCUT YOLCU 16	MEVCUT YOLCU 16	MEVCUT YOLCU 0	MEVCUT YOLCU 18	MEVCUT YOLCU 30	MEVCUT YOLCU 30	MEVCUT YOLCU 18	MEVCUT YOLCU 36	MEVCUT YOLCU 36	MEVCUT YOLCU 6	MEVCUT YOLCU 6	MEVCUT YOLCU 39	MEVCUT YOLCU 39	MEVCUT YOLCU 0	MEVCUT YOLCU 0	MEVCUT YOLCU 0	MEVCUT YOLCU 0	MEVCUT YOLCU 0	

(viii) Daha hızlı, ekonomik, güvenli ve konforlu olan Ankaray'ın kapasitesinin yalnızca 1/3'lük kısmını kullanması, EGO Otobüs Dairesi Başkanlığı'nın aynı güzergahta hizmet vermesi süresince devam edecektir.

**Tablo 8.** Gözlem yapılan hatlardaki otobüslerin pik saatteki yolcu taşımaları (Transportations of buses at peak time in selected routes)

Gözlemler	Araçın Marka-Modeli	Araçın Kapasitesi	Taşınan Yolcu Sayısı	Kapasite Kullanımı (%)	Beşevler'den Sonraki Mevcut Yolcu
Gözlem 1	Mercedes Körüklü 1999	157	190	121	86
Gözlem 2			93	59	0
Gözlem 8			122	78	18
Gözlem 9			152	97	36
Gözlem 3	Mercedes Solo1999	104	75	72	20
Gözlem 11			120	115	39
Gözlem 4	Man Solo2006	99	101	102	38
Gözlem 5			78	79	16
Gözlem 6	Doğalgazlı Man2007	82	76	93	0
Gözlem 7			108	132	30
Gözlem 12			50	61	0
Gözlem 10	Ikarus Solo1992	100	33	33	6

## 5.2. Öneriler (Suggestions)

Yukarıda verilen veriler ve sonuçlar ışığında Ankaray ile aynı güzergahta otobüs servislerinin verimsiz olduğu kanıtlanmıştır. İki toplu taşıma türünün değerlendirme kriterleri arasında son olarak vatandaşların ulaşım ihtiyaçlarını istedikleri noktaya kadar (Ankaray, Beşevler'e kadar hizmet vermektedir. Bununla birlikte kişiler Beşevler'den sonra, otobüslerin güzergahı kapsamındaki Gazi Devlet Hastanesine kadar ulaşmak isteyebilir. Bu kapsamda Gazi Üniversitesi de bulunmaktadır) karşılama ölçütü de dikkate alın-

mış ve öneriler aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

**Tablo 9.** Otobüs ile Ankaray'ın karşılaştırması (Comparison of bus and Ankaray)

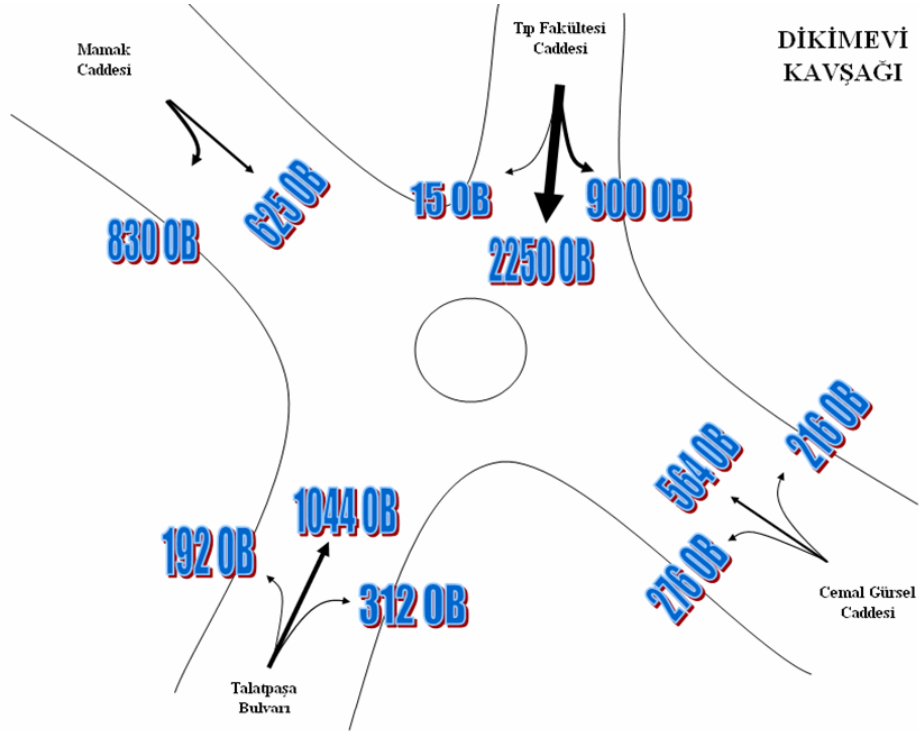
Karşılaştırma Kriteri	Otobüs	Ankaray
Pik saatte geçen araç sayısı	48	20
Pik saatte taşınan yolcu	5.520	12.991
Pik saatte kat edilen yol	528 km	110 km
Pik saatte tüketilen yakıt	12.778 lt	6.694 Kw
Yakıtın parasal tutarı	20.571 YTL	1.184 YTL
Ulaşım süresi	22 dak	10 dak
Yaşanan kaza (aylık)	232 (77)	-
Trafik sıkışıklığına etkisi	144 OB	-

- İncelenen hatlardaki otobüsler hareket noktalarından Dikimevi'ne kadar gelmelidir. Tıp Fakültesi Caddesinden gelenler, Dikimevi kavşağına girmeden Mamak Caddesi, Gaziler Sokak ve Tıp Fakültesi Caddesi güzergahını takip ederek ringi tamamlamalıdır. Mamak Caddesi'nden gelen otobüsler (48 araçtan 14 tanesi) ise Dikimevi kavşağını kullanarak ring yapabilirler. Pik saatteki 14 araçlık ringin yapılabilirliğinin belirlenmesi amacıyla Dikimevi kavşağı sayılmış ve kavşak kapasitesinin bu ringleri kaldırabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Kavşak sayım sonuçları Şekil 6'da gösterilmiştir.
- Dikimevi'ne ulaşan yolcular Ankaray'ı kullanarak Beşevler istasyonuna kadar gidebilir. Ankaray Beşevler İstasyonundan sonra 1,4 km'lik Gazi Devlet Hastanesine kadar olan mesafede ise yolcular, Beşevler-Gazi Devlet Hastanesi arasında ring yapacak otobüsleri kullanabilirler. Yapılan gözlemler sonucunda 1 tane solo aracın talep edilen taşıma ihtiyacını (Tablo 7'ye göre maks-



**Şekil 5.** Önerilen güzergah-Dikimevi kavşağı [22] (Dikimevi junction at the proposed route) [22]





mum 86 yolcu) karşılayacağı ortadadır. Fakat kişilerin bekleme süreleri de göz önüne alındığında 5 dakika ara ile 2 araç saatte toplam 24 seferle etkin bir ulaşım hizmeti sağlayacaktır. Pik saatte

bu 24 seferle toplam 67 km'lik kat edilecek yol, yapılan 1.767 km'lik toplam yolun (Tablo 6) yalnızca % 3,8'ine karşılık gelmektedir.

**KAYNAKLAR (REFERENCES)**

1. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2000, Şehir ve Köy Nüfusu İstatistikleri ile İlgili İnternet Sitesi.
2. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2008, İl, Yaş Grubu ve Cinsiyete Göre Nüfus İstatistikleri ile İlgili İnternet Sitesi.
3. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2008, Yıllara Göre (1992-2007) Motorlu Kara Taşıtı Sayısı İstatistikleri İle İlgili İnternet Sitesi.
4. Kim, S., Ulfarsson, G.F., Hennessy, J.T., “Analysis of Light Rail Rider Travel Behavior: Impacts of Individual, Built Environment and Crime Characteristics on Transit Access”, **Transportation Research Part A**, Cilt 41, 511-522, 2007.
5. Akiva, M.B., Morikawa, T., “Comparing Ridership Attraction of Rail and Bus”, **Transport Policy**, Cilt 9, 107-116, 2002.
6. Vuchic, V.R., “Recognising the Value of Rail Transit”, **TR News**, Cilt 156, 13-19, 1991.
7. Mackett, R., Edwards, M., “The Impact of New Urban Public Transport System: Will the Expectation Be Met?”, **Transportation Research – A**, Cilt 32, No 4, 231-245, 1998.
8. Dunphy, R.T., “New Developments in Light Rail”, **Urban Land**, 37-41, 87-88, 1996.
9. Bruijn, H.D., Veeneman, W., “Decision-Making for Light Rail”, **Transportation Research Part A**, In Pres, 2008.
10. Edwards, M., Mackett, R.L., “Developing New Urban Public Transport Systems: An Irrational Decision-Making Process”, **Transport Policy**, Cilt 3, No 4, 225-239, 1996.
11. Pickrell, D.H., “A Desire Named Streetcar; Fantasy and Fact in Rail Transit Planning”, **Journal of the American Planning Association**, Cilt 58, No 2, 158-176, 1992.
12. Flyvbjerg, B., Holm, M.S., Buhl, S., “Underestimating Costs in Public Works Projects; Error or Lie?” **Journal of the American Planning Association**, Cilt 68, No 3, 279-295, 2002.
13. Kain, J.F., Liu, Zvi, “Secrets of Success; Assessing the Large Increase in Transit Ridership by Houston and San Diego Transit Providers”, **Transportation Research Part A**, Cilt 33, 601-624, 1999.
14. Lane, B.W., “Significant Characteristics of the Urban Rail Renaissance. A Discriminant Analysis”, **Transportation Research Part A**, Cilt 42, No 2, 279-295, 2008.
15. **2006 Yılı İstatistikleri**, EGO Otobüs Dairesi Başkanlığı, Ankara, 2007.
16. İstanbul Gaz Dağıtım A.Ş. (İGDAŞ), 2007, CNG (Oto Doğalgaz) ile İlgili İnternet Sitesi.
17. İstanbul Gaz Dağıtım A.Ş. (İGDAŞ), 2007, CNG Fiyatları ile İlgili İnternet Sitesi.
18. Petrol Ofisi A.Ş., 2007, Motorin Fiyatları ile İlgili İnternet Sitesi.
19. Kayserilioğlu, R.S., **Dersaadet’ten İstanbul’a Tramvay**, İETT Genel Müdürlüğü Yayınları, İstanbul, Türkiye, 1998.
20. **Ankaray Genel Bilgiler ve Ocak 2007 İstatistikleri**, Ankaray İşletmesi, Ankara, 2007.
21. Özdirim, M., **Trafik Mühendisliği 1-2**, Karayolları Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, Türkiye, 1994.
22. **Ankara Dikimevi Kavşağı Uydu Görüntüsü**, Google Earth Version: 4.3.7284.3916 (beta), 2008.
23. **Ankara Gazi Devlet Hastanesi Kavşağı Uydu Görüntüsü**, Google Earth Version: 4.3.7284.3916 (beta), 2008.