

ESKİŞEHİR'DE RAYLI SİSTEM ÇALIŞMALARI

Şafak BİLGİÇ, Murat KARACASU

Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada Eskişehir'deki raylı sistem tartışmalarının tarihsel gelişimi, 1995 yılından itibaren ciddi anlamda başlayan çalışmalar, şu anda bu çalışmaların durumu ve bizim raylı sistemle ilgili önerilerimiz özetlenecektir.

1. GİRİŞ

Kentsel ulaştırmada amaç, bir yandan kentte yaşayanların günümüzde belirli bir hacim ve niteliğe yükselmiş bulunan günlük ulaşım gereksinimlerini en uygun biçimde karşılarken, diğer yandan da kentsel gelişme hedeflerine uyulanması kolay olan uyumlu bir ulaşım politikası izlemektir. Hızla artan nüfus ve araç sahipliği sebepleriyle önemli bir sorun olan kentiçi ulaşımının düzenlenmesi için en uygun çözüm, toplu taşın sistemlerine öncelik vermektir.

Bu sebeple, ulaşım sorunları uzun dönemli çalışmalar ağırlıklı olarak değerlendirilmeli ve uygun çözümler üretilmelidir. Bu çözümler mevcut ulaşım yapısının daha verimli çalışabilmesi için yapılması gereken düzenlemeleri ve belirlenen hedef yılında oluşması beklenen yolculuk taleplerinin toplu taşın ağırlıklı bir ulaştırma sistemi ile karşılanabilmesi için yapılması gerekli ulaşım yatırımlarını içermelidir. Bu ulaşım yatırımları genellikle çok yüksek yatırım maliyetlerine sahip olduklarından etüd aşaması oldukça önemlidir. Halkın ulaşım ihtiyaçlarını karşılayabilecek kapasitedeki bir sistem, mümkün olduğunca düşük maliyetle gerçekleştirilmeye çalışılmalıdır. Ancak burada sadece yatırım maliyetinin değil, uzun vadede oldukça önem arzeden işletme maliyetlerinin de gözönüne alınması gerekmektedir.

Bugün dünyada birçok büyük şehir kentiçi ulaşımı için raylı sistemlere yönelmektedir. Kentiçi raylı sistemlerin ilk örneği 1832'de New York Harlem'de atlar tarafından çekilen tramvaydır. İkinci ise 1835'de New Orleans'da işletmeye açılmıştır ve bu hat halen elektrikli

araçlarla hizmete devam etmektedir. 1920 lere kadar tüm dünyada raylı sistemler hızla yaygınlaşırken, 1930 lardan itibaren özel otoların sayısının hızla artışı ve raylara ve elektrik hatlarına ihtiyaç duymadığından güzergahlar bakımından daha esnek olan lastik tekerlekli otobüslerdeki gelişmeler raylı sistemlerin sayısının giderek azalmasına yol açmıştır. Özellikle II. Dünya Savaşı'ndan sonra gelişmiş ülkelerdeki refah düzeyinin yükselmesi özel araçların genel bir ihtiyaç olarak algılanmasına yol açmış ve bu da genel olarak toplu taşıma olan talebi azaltmıştır. Ancak 1970 lerle beraber çok sayıda özel aracın yol açtığı trafik ve çevre sorunları büyük problemler yaratmaya başlamış ve toplu taşımının önemi anlaşılmaya başlanmıştır. 1970 lerde tekrar gözde olan toplu taşın sistemleri arasında raylı sistemler de yerlerini almıştır. Bugün dünyada birçok orta büyüklükteki şehirde raylı sistem bulunmakta, bazıları ise bu konudaki çalışmalar devam etmektedir. Aşağıdaki The Light Rail Transit Association web sayfasından elde edilen Tablo 1 bazı ülkelerdeki raylı sistem sayıları ve tiplerini vermektedir. Yine aynı web sayfasından elde edilen Tablo 2'de ise Türkiye'deki kentiçi raylı sistemlerin özellikleri verilmiştir.

Tablo 1. Ülkelere göre raylı sistem sayıları ve tipleri

Ülke	Metro Sayısı	HRS Sayısı	Tramvay Sayısı	Hafif Demiryolu Sayısı	Toplam
Belçika	1	1	5	0	7
Brezilya	6	1	4	1	12
Çin	5	0	5	0	10
Çek Cum.	1	0	7	0	8
Fransa	7	0	8	6	21
Almanya	4	9	59	5	77
İtalya	3	3	5	5	16
Japonya	9	11	15	19	54
Polonya	1	1	14	0	16
Romanya	1	0	15	0	16
Rusya	6	2	71	0	79
Türkiye	1	3	3	0	7
Ukrayna	3	1	25	0	29
İngiltere	2	2	10	1	15
ABD	11	10	28	1	50

Dünya çapındaki son bilimsel araştırmalara göre, uygun bir ulaştırma sistemi geliştirebilmek için nüfusu 300.000'i aşan kentlerde, yoğun ulaşım eksenlerinde pik saatlerde yolcu sayısı 5.000-6.000'e ulaştığında, 15-20 yıllık bir dönem içinde bu sayının iki katlanabileceği de hesaplanıyorsa, hafif raylı sistem türü bir toplu taşın sisteminin kent içi ulaşımına katılmasına yönelik planlamalar yapılmaya başlanması tavsiye edilmektedir.

Bu durumdaki şehirlerde raylı sistemlerden en iyi biçimde yararlanma yolu, üretilen çok sayıda seçenek arasından istenen ulaşım koşullarını sağlayan en ucuz, zaman içinde gelişen ulaşım gereksinimlerine uyulanabilen ve uyarlanma maliyeti düşük olan sistemi seçmektir. Kentin ulaşım yapısını oluşturan nüfus, işgücü, gelir dağılımı, oto sahipliği, arazi kullanımı

gibi genel özellikleri ile kentiçi ve kentler arası ulaşım istatistikleri geçmişten günümüze geniş bir süreç içerisinde derlenip değerlendirilmelidir. Eğer raylı sisteme geçilmesi düşünülüyorsa, bunun en iyi yolu bugünkü ulaştırma sistemi üzerinde uyarlamalar yaparak yapılması gereken ilk yatırım maliyetini zamana yaymaktır. Bunun için ilk aşamada özel otobüs yolları oluşturularak gelecekteki raylı sistem için yer ayrılmalıdır. Özel otobüs yollarının yetersiz kalmaya başladığı noktadan sonra da raylı sistem hizmete girecek şekilde gerekli yatırımlar yapılmalıdır. Bu aradaki sınır için ise genel olarak pik saatte 10000-12000 kişi/yön/saat alınabilir.

Tablo 2. Türkiye'deki kentiçi raylı sistemlerin özellikleri

Şehir	Tip	Hat Genişliği	Çekim	Açılış Tarihi	Notlar	Hat Uz. (km)
Ankara	HRS	Standart	Üçüncü ray	1995	1 hat	8,6
	Metro	Standart	Üçüncü ray	1997	1 hat	14,6
İstanbul	HRS	Standart	Havai hat	1989	1 hat	16,7
	Tramvay	Standart	Havai hat	1992	Küçük	10,7
	Tramvay	Dar	Havai hat	1990	Nostaljik	1,6
İzmir	HRS	Standart	Havai hat	1999	1 hat, testte	11,5
Konya	Tramvay	Standart	Havai hat	1992	Küçük	18,5

2. ESKİŞEHİR İLİNE AİT GENEL BİLGİLER

Kentin ulaşım yapısı hakkında incelemelere başlanmadan önce nüfus, işgücü, gelir dağılımı, oto sahipliği, arazi kullanımı gibi genel özellikleri geçmişten günümüze geniş bir süreç içerisinde derlenip değerlendirilmelidir.

2.1. Eskişehir İlinin Coğrafi Konumu

Eskişehir, İç Anadolu Bölgesi'nin kuzeybatısında, Eskişehir ovasının güneybatı kesiminde, ovayı çevreleyen yaylanın dik kenarı önünde kurulmuş ve ovaya doğru genişlemiş olan bir kettir. Sakarya nehrinin en önemli kolu olan Porsuk Çayı kentin içinden doğu-batı yönünde geçmekte ve ovayı sulamaktadır.

2.2. Ekonomik Yapı

Cumhuriyetin ilanından iki yıl sonra il merkezi olan Eskişehir'de, sanayi, ildeki tarımsal ve doğal potansiyeller değerlendirilecek şekilde bu yıllarda gelişmeye başlamıştır. 1930'lı yıllarda, un fabrikaları ve kiremit - tuğla fabrikalarından ibaret olan mevcut sanayi daha da gelişmiş ve Türkiye'nin ilk şeker fabrikalarından biri hizmete girmiştir. Kent bu yıllardan itibaren ileride gelişmesi üzerinde önemli etkiler yapacak demiryoluna kavuşmuş ve ulusal ulaşım ağındaki önemini arttırmıştır. Bu dönemde kent, güneydeki eski yapısını koruyan mahalleler ile kuzeydeki demiryolu arasında yayılmıştır.

1970 li ve 1980 li yıllarda kentin gelişimiyle, kentsel rant hızla artmış ve şehir ovaya doğru büyümeye devam etmiştir. Bu yüzden gelişmekte olan sanayi sektörü kent merkezinden uzak bölgelere kaymaya başlamıştır. 1970 lerin başında Ankara karayolu üzerinde, kentten 12 km uzakta kurulan Organize Sanayi Bölgesi, şehrin ekonomi gelişim tarihinde önemli bir mihenk taşıdır. Bu dönemde, karayolları, konut gelişimini beraberinde getirmiş, Eskişehir'i çevre yerleşim merkezlerine bağlayan yollar boyunca yapılaşma artmıştır.

Eskişehir'in Ankara, İstanbul ve İzmir şehirlerine yakınlığı ve ulaşımının kolaylığı bu şehirlerin etkisinde kalmasına yol açmıştır. Böylece Eskişehir daha çok Orta Anadolu ile Batı Anadolu'daki yerleşim merkezleri arasında iletişimi sağlayan bir köprü ve kendi bölgesindeki ekonomik faaliyetleri düzenleyen bir metropol durumuna gelmiştir.

Kentin fiziksel gelişimindeki en önemli sorun, tarımsal açıdan son derece değerli olan ova toprağının, tarımsal amaçlı kullanımının kentsel rantla rekabet edemeyip şehre katılmasıdır. Diğer ova kentlerimizin de karşı karşıya kaldığı bu durum sonucunda tarımsal açıdan değerli olan araziler telafisi olamayacak şekilde kaybedilmektedir. Kentin gelişimi üzerindeki önemli etkenlerden biri olan ulaşım ağının planlanmasında bu durum gözönüne alınmalı ve kentin ovaya doğru genişlemesini önleyici bir ulaşım ağı planlanmalıdır. Eskişehir'in yaşanabilir, çağdaş bir kent olması için işlevsel bir ulaşım planının gerekliliğini bugün bütün otoriteler kavramıştır

2.3. Nüfus İle İlgili Veriler

Devlet İstatistik Enstitüsü web sayfasından elde edilen Tablo 3 Yıllara göre Eskişehir ve Türkiye nüfuslarını ve nüfus artış oranlarını karşılaştırmalı olarak vermektedir. Tablodan Eskişehir'in genelde ve il merkezi nüfus artış oranlarında Türkiye ortalamasının gerisinde kaldığı görülmektedir.

Tablo 3. Yıllara göre Eskişehir ve Türkiye nüfusları ve nüfus artış oranları

	Toplam Nüfus		Yıllık Nüfus Artış Hızı
	1990	1997	% _o
Türkiye	56473035	62865574	15.08
Eskişehir	641301	660843	4,22
Türkiye İl Merkezleri	22574274	27517123	27,85
Eskişehir İl Merkezi	413082	454536	13,45

2.4. Araç Sayıları

Devlet İstatistik Enstitüsü web sayfasından elde edilen Tablo 4 Eskişehir ve Türkiye'deki motorlu kara taşıtı ve özel otomobil sayılarını ve 10000 kişiye düşen araç sayılarını vermektedir. 10000 kişiye düşen araç sayısının Türkiye ortalamasının hayli üzerinde olması, Eskişehir'in gelişmişliğinin bir göstergesi olmakla birlikte, trafik sorunlarının bir sebebini de işaret etmektedir.

Tablo 4. Eskişehir ve Türkiye'deki motorlu kara taşıtı ve özel otomobil sayıları ve 10000 kişiye düşen araç sayıları

	Motorlu Kara Taşıtı		Özel Otomobil Sayısı	
	Toplam Sayı	10000 kişiye düşen	Toplam Sayı	10000 kişiye düşen
Türkiye	5943073	945	3649199	580
Eskişehir	84091	1272	51655	782

3. ESKİŞEHİR KENTİÇİ TOPLU TAŞIN SİSTEMİ HAKKINDA GENEL BİLGİ

Tablo 5 den de görülebileceği gibi, Eskişehir'in kentiçi toplu taşın sisteminin esasını Belediye Otobüsleri ve 01.02.1995 tarihinde hizmete giren Özel Halk Otobüsleri oluşturmaktadır. Özel Halk Otobüsleri ilk olarak 40 araçla hizmete başlamışlar, daha sonra 1996 Şubat ayında Belediye elindeki otobüslerden 58 tanesini emekli olan şoförlerine kıdem tazminatı karşılığı devretmiş ve araçlar da Özel Halk Otobüsü olarak hizmete girmişlerdir. Daha sonra aralıklarla ihale açılarak ÖHO sayısı 120'ye kadar artırılmıştır. Ayrıca Belediye'nin kentiçi toplu taşınında düzenli olarak işlettiği 29 otobüsü, yakın köylere çalışan 5 otobüsü ile arıza durumlarına karşı yedek olarak tutulan 15 otobüsü vardır. Bu otobüsler toplam 64 hatta çalışmaktadırlar. Eskişehir'de Belediye Otobüsleri ve ÖHO leri 6.30-23.30 saatleri arasında çalışmakta, ancak 20.30'dan itibaren sefer sıklığı yarıya düşürülmektedir.

Ancak ÖHO uygulamasına geçilmesi Belediye'nin otobüs işletmesinden yaptığı zararı azaltmakla birlikte ÖHO leri arası rekabet nedeniyle bazı sorunlar da ortaya çıkarmıştır:

- Yolcu kapmak için yarışmaları,
- Daha çok yolcu alabilmek için normal işletme saatlerine uymamaları (bilerek erken veya geç kalkmaları),
- Daha çok yolcu alabilmek için durakta çok beklemeleri,
- Hatlarda rotasyon uygulaması olduğundan az yolcu olan hatlarda çalışma isteksizliği gösterip, aracı arızalı gösterme olaylarının olması,
- Personellerinin davranış ve giyimleriyle ilgili şikayetler.

Ayrıca Eskişehir'de Belediye'nin iznine ve denetimine bağlı olarak çalışan 6 ana hatta toplam 211 minibüs ve 3 ana hatta toplam 126 taksi dolmuş vardır.

Eskişehir'in önemli bir sanayi kenti olması dolayısıyla toplam kentiçi seyahatler içinde işçilerin konut-işyeri-konut seyahatleri önemli bir yer tutmaktadır. Kentin ulaşım sistemindeki aksaklıklar sebebiyle kuruluşların çoğu kendi işçilerini daha düzenli, güvenilir, hızlı ve ekonomik bir şekilde taşımak için servis araçları kullanmaktadırlar. Bu servis araçları şirketler tarafından ihale usulü ile bulunup, belli bir odaya kayıtları olmadığından sayıları ve diğer özellikleri hakkında bilgi bulmak mümkün olamamıştır. Tablo 5 1995 Eskişehir Ulaşım Master Planındaki yolculuk türel dağılımını ve bugünkü araç sayılarını göstermektedir:

Tablo 5. Araç sayıları ve yolculuk türel dağılımı

	Sayısı (1999)	Taşıma % si (1995)
Belediye Otobüsleri	49	73,29
Özel Halk Otobüsleri	120	
Minibüsler	211	6,9
Taksi Dolmuşlar	126	0,4
Servis Araçları	Öğrenilemedi	8,11
Özel Otomobil	51655	10,6
Ticari Taksi	542	0,7

Giderek gelişen şehirde ulaşım sorunu da giderek büyümektedir. Bugün ana arterlerde çok sık aralıklarla otobüsler işletilmekte ve bu otobüslerin çok büyük bir kısmı da şehir merkezinden geçerek (hatta bazıları aynı caddeden bir turda iki kere geçerek) trafik sorunlarına yol açmaktadır. Otobüsler için Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Otobüs İdaresinden alınan hatlardaki araç sayısı, sefer sıklığı ve güzergah bilgileriyle elde edilen Tablo 6.'daki kritik noktalardan saatte geçen ortalama otobüs sayıları, trafik sorununda otobüslerin payını açıkça göstermektedir:

Tablo 6. Kritik noktalardan saatte geçen ortalama otobüs sayıları

Nokta	Saatte Geçen Otobüs Sayısı	Nokta	Saatte Geçen Otobüs Sayısı	Nokta	Saatte Geçen Otobüs Sayısı
Odunpazarı	221	SSK Hast.	56	Tıp Fak.	32
İki Eylül Cad.	212	Yıldıztepe	52	Kırım Cad.	26
Atatürk Cad.	142	Muttalıp Cad.	49	Sakarya Cad.	26
Ş.Fuzuli Cad.	123	Terminal	43	Y.Emre Cad.	21
A.Menderes Bul.	85	Kütahya Cad.	41	Yenikent	15
C.Topel Cad.	79	H.Polatkan Bul.	37	Emek	10
Sivrihisar Cad.	77	Oto San.	35	İstasyon	9
İ.İnönü Cad.	77	Yenikent PTT	34	71 Evler	7
Devlet Hast.	67	Anadolu Üni.	33	Org. San.	3

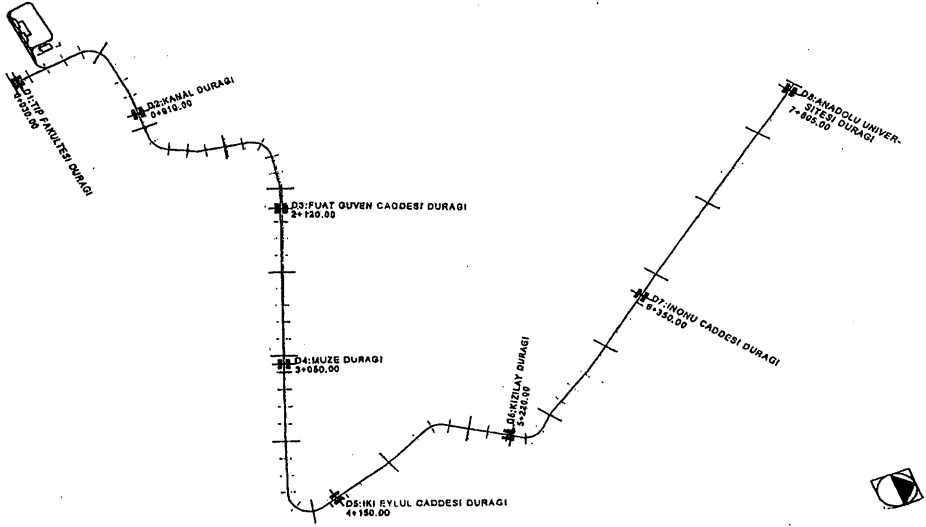
Ancak Eskişehir Ulaşım Master Planından alınan Tablo 7.'den de görülebileceği gibi Eskişehir'in özellikle kent merkezindeki yolları bu kadar otobüsü kaldırabilecek kapasitede değildir. Bu durum ise özellikle Odunpazarı, İki Eylül Caddesi, Atatürk Caddesi, Şair Fuzuli Caddesi gibi, şehrin merkezi iş alanını oluşturan yerlerde birbiri ardına dizi halinde otobüslerin geçmesine yol açmaktadır.

Tablo 7. Eskişehir ulaşım altyapısı ana arterleri

Cadde-Sokak İsmi	Trafik İşleyişi	Net Genişlik (m)	Şerit Sayısı	Refüj Genişli ği (m)	Park Durumu
Hasan Polatkan Bulvarı	Çift Yönlü	24	8	2-8	Yok
Yunus Emre	Çift Yönlü	14	4	-	Tek Taraflı
Muttalip	Çift Yönlü	14	4	-	Tek Taraflı
Sakarya	Çift Yönlü	13	4	-	Çift Taraflı
İki Eylül (Odunpazarı-Taşbaşı)	Çift Yönlü	12	4	-	Yok
İki Eylül (Taşbaşı-Köprübaşı)	Tek Yönlü	14,30	4	-	Yok
İsmet İnönü (Zincirlikuyu-Geçit)	Çift Yönlü	14	4	1,50	Yok
İsmet İnönü (Geçit-Köprübaşı)	Tek Yönlü	12	3	-	Tek Taraflı
Atatürk	Çift Yönlü	12	4	-	Yok
Kütahya (Basma Fab.-Demirköprü)	Çift Yönlü	14	4	-	Tek Taraflı
Kütahya (Demirköprü-Atatürk Cad.)	Tek Yönlü	9	3	-	Tek Taraflı
Şair Fuzuli	Tek Yönlü	9	3	-	Yok
Adnan Menderes Bulvarı	Çift Yönlü	18	6	4	Yok
Cengiz Topel (Anadolu Ün.-Geçit)	Çift Yönlü	14	4	-	Yok
Cengiz Topel (Geçit-Köprübaşı)	Tek Yönlü	12	3	-	Yok
Tuncer Güngör	Çift Yönlü	21	6	-	Yok
Sivrihisar (Terminal-Şeker)	Çift Yönlü	13	4	-	Yok
Sivrihisar (Şeker-Atalar Cad.)	Tek Yönlü	13	4	-	Tek Taraflı

4. ESKİŞEHİR İÇİN RAYLI SİSTEM ÇALIŞMALARI

Eskişehir'in özellikle kent merkezinde yaşanan yoğun trafik nedeniyle gündeme gelen raylı sistemle ilgili tartışmalar uzun yıllar önce başlamış ve hızla artan nüfus gözönüne alınarak bir raylı sistem için çalışmalara ve planlamalara geç kalınmadan başlanması hakkında genel bir fikir birliği oluşmuştur. Bu konudaki çalışmalar ise esas olarak Eskişehir Büyükşehir Belediyesi tarafından 1995 yılında ODTÜ Ulaşım Araştırma Merkezi'ne yaptırılan Eskişehir Ulaşım Master Planı ile başlamıştır. Bu çalışmada Eskişehir'deki ulaşım durumu genel özellikleriyle ortaya konulmuş ve kent merkezinde bazı caddelerin tek yönlü yapılması ve kentin iki üniversitesi arasında ve şehir merkezinden de geçen bir Hafif Raylı Sistem önerisi yapılmıştır. Önerilen bu güzergah Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Eskişehir Ulaşım Master Planında önerilen HRS hattı

Önerilen Hafif Raylı Sistem, Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi önünden başlayıp bu tür bir sistem için yeterli genişlikteki Hasan Polatkan Bulvarı boyunca ilerleyip, bir aç-kapa tünelle Odunpazarı bölgesini geçip, İki Eylül Caddesi üzerinden Köprübaşı'na ulaşmaktadır. Burada Porsuk Çayını 391 metrelik bir köprülülük kavşakla geçip İsmet İnönü Caddesi üzerinden Demiryolu ve Çevreyolu'nu mevcut üstgeçitlerle geçerek Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi önünde son bulmaktadır. Bu güzergah toplam 7850 metredir ve hemzemin kavşaklar dışında kendi tahsisli yolunda çalışacaktır. Sistem için tahsisli hatında balastlı, sinyalizasyon hemzemin kavşaklarda balastsız bir hat, ilk işletme yılında ikili, talep artışı paralelinde üçlü araçlar, 25 km/sa ticari işletme hızı, 4 dakika zirve saat dizi zaman aralığı, 7,5 dakika normal saatte dizi zaman aralığı, 20 dakika seyrek saatte dizi zaman aralığı, işletmede 18 araç ve 2 yedek araç ve güç kaynağı için ise 750 V DC havai hat önerilmiştir. Sistemin mevcut hat ve araç sayısı önerileriyle kapasitesi 8400 kişi/saattir. Bu sayı araç sayısı ve özelliklerine bağlı olarak geliştirilebilir.

Ancak önerilen bu sistem yüksek maliyeti ve aşağıda sıralanan diğer nedenlerden dolayı yerel yetkililer ve sivil toplum kuruluşlarının kabul görmemiştir:

- Porsuk Çayı geçi için önerilen 391 metrelik ve 4,50 m yüksekliğindeki köprünün yapılması halinde kentin bu en merkezi noktasında çirkin bir beton yığını görüntüsü oluşacaktır,
- Hafif Raylı Sistem için tahsisli hat yapılması durumunda özellikle kent merkezinde araç trafiği için büyük sıkıntılar doğacaktır,

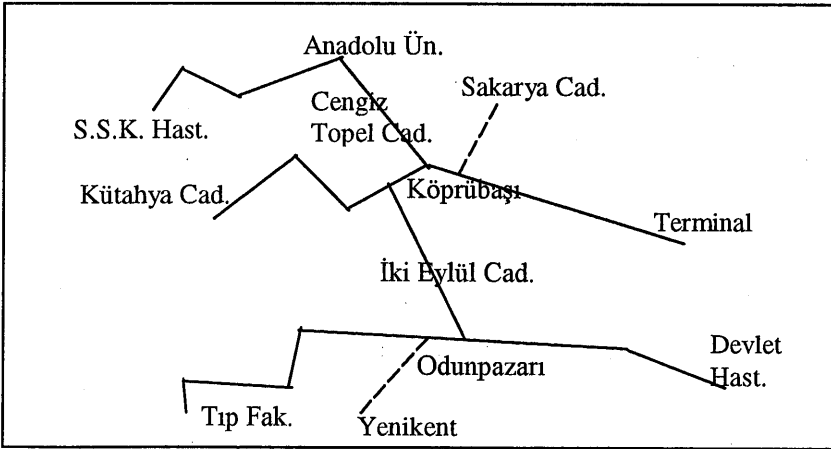
- Özellikle İsmet İnönü Caddesinden geçiş, mevcut araç trafiğini tek şeride indireceğinden uygun gözükmemektedir.

Bu projenin yukarıdaki sebepler ve mali sorunlar nedeniyle uygulamaya geçirilememesine rağmen bu konudaki tartışmalar devam etmiş ve bir kamuoyu oluşmuştur. Bu konuda Eskişehir'de 13 Mart 1999 tarihinde TMMOB Makine Mühendisleri Odası tarafından düzenlenen "Kentiçi Ulaşımında Raylı Sistemler Sempozyumu" gibi toplantılar da düzenlenerek konunun tartışılmasına devam edilmiştir.

5. ESKİŞEHİR İÇİN RAYLI SİSTEM ÖNERİMİZ

Eskişehir'in kentiçi ana arterleri Tablo 7'den de görülebileceği gibi oldukça dar olduğundan daha çok tahsisli hat gerektiren Hafif Raylı Sistemin şehrin yapısına uygun olmadığı görülmektedir. Eskişehir gibi orta büyüklükteki, ancak kent merkezindeki yapılaşma eski ve caddeleri dar olan şehirlerde bu derece iddialı yatırımların yapılması oldukça zordur. Bu şartlar altında en uygun çözüm tramvay sistemi kurmak ve kent merkezinde diğer araçlarla aynı yolu paylaşmasına izin vermek olacaktır.

Burada asıl problem ise kurulacak sistemin sahip olacağı hatların belirlenmesi olarak ortaya çıkmaktadır. Sistemin esas amacı, genellikle şehrin dış mahallelerinden şehir merkezine gelecek ve daha sonra geri dönecek olan yolcuları, mevcut otobüs sisteminin yol açtığı trafik sorunlarına yol açmadan taşımak olduğundan, sistemin, en yoğun otobüs geçişine sahip olan noktalar arasında kurularak, bu noktalardan dizi halinde geçen otobüslerin ikame edilmesi sağlanmalıdır. Bu hatların belirlenmesi için ise Tablo 6 daki şehrin belli noktalarından geçen otobüs sayıları ve Tablo 9 daki bu otobüslerin hatlara göre günlük ortalama yolcu sayıları yararlı olacaktır. Bu düşünceyle bulunan raylı sistem hatları Şekil 2'de gösterilmektedir:



Şekil 2. Önerilen Raylı Sistem Hatlarının Şematik Gösterimi

Eskişehir'de yürürlükte olan Özel Halk Otobüsleri Sisteminde araç içinde satılan bilet sayıları bu hatlardaki yolcu sayılarını ortaya çıkarması bakımından oldukça önemli bir veridir. Aslında her seferin başlangıç ve bitiş noktalarında eldeki biletlerin numaralarının yazılarak Belediye'ye bildirilmesi gerekmesine rağmen, genelde bu konuya fazla önem verilmemesi ve sayıların daha sonra rasgele doldurulması, gelirin daha az gösterilmesi amacıyla her yolcuya bilet verilmemesi, eski biletlerin yerlerden toplanarak tekrar yolculara dağıtılması gibi nedenlerle bu verilere güvensizlik oluşmaktadır. Bunun için Belediye'nin Otobüs işletmesinde yolculuklar farklı bir yöntemle bulunmaya çalışılmaktadır. Bu yöntemde Özel Halk Otobüsü sahibinin, satın aldığı biletleri, bir sonraki bilet satın alışına kadar her gün eşit miktarda sattığı kabulü ile, satılan bilet sayıları yaklaşık olarak bulunmaktadır. Ancak bilet satışı yapılmaması nedeniyle Belediye Otobüslerindeki yolcu sayıları öğrenilememektedir. Belediye otobüslerinin sayısı az olduğundan, halk bazı duraklarda satılan Belediye Otobüsü Biletlerini tercih etmemekte ve genellikle bu otobüsler için şoför gözetiminde bir kumbaraya para atılarak yolculuk ücreti ödenmektedir. Bu nedenle insanlar ancak bozuk paraları olduğunda Belediye Otobüslerine binebilmekte, bozuk parası olmayanlar ise Özel Halk Otobüslerini beklemektedir. Gün sonunda açılıp içindeki para sayılan bu kumbaralardaki para miktarı da kaba da olsa bir fikir verebilir. Eskişehir'de ÖHO lerindeki bilet satışlarının %52 si Tam, % 48 i ise Öğrenci biletidir. Belediye'nin işlettiği hatlar genellikle öğrenci ağırlıklı hatlar olduğundan, bu oranlar, bu hatlarda ters olarak alınarak, basit bir denklemle çok kaba olarak Tam ve Öğrenci yolcu sayıları bulunmaktadır. Bu şekilde elde edilen ortalama günlük yolcu sayıları Tablo 9'da verilmiştir.

Kentiçinde caddelerin büyük kısmını kaplayan otobüslerin şehre girmesi engellendiğinde tramvay yeterince hareket serbestine ulaşacaktır. Ancak zaten otobüslerin geçtiği yollara tramvaylar da eklenirse bu ulaşım sorununun çözümüne değil, daha da ağırlaşmasına yol açacaktır. Bu sistemde hiçbir otobüs şehir merkezine girmeyecek, 5 uç noktasında ve istenen uygun ara noktalarda kurulacak olan toplama-dağıtma istasyonlarına yolcular, yakınlarsa yürüyerek, eğer uzaklarsa, oluşturulacak yeni mahalle içi toplama-dağıtma otobüsleriyle, düşük bir ücret karşılığında ulaşacaklardır. Bu toplama-dağıtma otobüs hatları konusunda dikkat edilmesi gereken husus eskiden bir otobüsün geçtiği her sokaktan bu otobüslerin geçmesi gerekliliğidir. Aksi takdirde halkın sistemden memnuniyetsizliği artacaktır. Burada en büyük sorun ise halkın önceden tek araçla ulaşabildiği yerlere, yeni sistemin hizmete girmesiyle beraber belki 2, hatta 3 araçla ulaşması sebebiyle doğacak memnuniyetsizliktir. Yolcu eğer toplama istasyonuna çok uzakta oturuyorsa, bir toplama otobüsü ile toplama istasyonuna ulaşacak, buradan tramvaya binecek, varış yerine en yakın durakta inip, eğer varış noktası gene uzak bir noktadaysa, dağıtma otobüsü ile varış noktasına ulaşacaktır. Genellikle yolculuklar şehir merkezine yapıldığından 3 araç kullanan yolcu sayısı oldukça az olacaktır. Yine de önceden tek araçla varış yerine ulaşan yolcularda sisteme karşı tepki oluşacağı açıktır. Bu tepkiyi azaltmak için ise bazı yöntemler uygulanabilir; örneğin eskiden her yarım saatte bir otobüs geçen noktalardan her 15 dakikada bir toplama-dağıtma otobüsü geçirilerek yolcuların durakta bekleme süreleri azaltılabilir. Fiyatlandırma yönünden ise özellikle kısa mesafelerde çalışacak olan toplama-dağıtma otobüslerinin ücretlerinin oldukça düşük tutulması veya daha çağdaş bir yöntemle akıllı bilet uygulaması kullanılarak, tramvayı kullanan yolculara bu otobüslerde indirim yapılacak bir sistem kurulması uygun olacaktır. Yani varış noktasına sadece bir otobüs yolculuğu ile ulaşan yolcuya farklı, bir

tramvay ve bir veya iki otobüs yolculuğu ile ulaşan yolcuya farklı ücret uygulanabilir. Ayrıca aylık abonman kartı gibi bir sistem de oluşturulabilir.

Önerilen sistemin özelliği gereği her uç noktasından diğer uç noktalarına talebe bağlı sıklıkta seferler düzenlenmelidir. Düzenlenebilecek seferler aşağıda ana duraklarıyla belirtilmiştir:

Tablo 8. Düzenlenebilecek seferlerin güzergahları

Sefer No	Güzergah
1	SSK Has.-İki Eylül Cad.-Kütahya Cad.
2	SSK Has.-İki Eylül Cad.-Terminal
3	SSK Has.-İki Eylül Cad.-Odunpazarı-Tıp Fak.
4	SSK Has.-İki Eylül Cad.-Odunpazarı-Devlet Has.
5	Kütahya Cad.- İki Eylül Cad.-Terminal
6	Kütahya Cad.- İki Eylül Cad.-Tıp Fak.
7	Kütahya Cad.- İki Eylül Cad.-Odunpazarı-Devlet Has.
8	Tıp Fak.- Odunpazarı-Devlet Has.
9	Tıp Fak.-Odunpazarı-İki Eylül Cad.-Terminal
10	Devlet Has.- Odunpazarı- İki Eylül Cad.-Terminal

Bu sistemin genel özellikleri:

- Önerilen sistem otobüs hatları gözönüne alınarak planlandığından pratikte bugün Belediye Otobüsleri ve Özel Halk Otobüslerinin taşıdığı tüm yolcuları hedeflemektedir. Ancak çok fazla aktarma gerekeceğinden yeni sistemden memnun olmayan yolcuların başka arayışlar içine girip, minibüs veya özel araç gibi alternatif ulaşım türlerine yönelmeleri ve uç bölgelerinde toplama görevini yapan otobüslerin gittiği yakın yerlere giden yolcuların da tramvayı kullanmayacakları hesaba katılmalıdır. Yine de bu sistem bugün günde ortalama 143506 yolcu taşıyan Belediye ve Özel Halk Otobüslerinin yerine geçecek ve tahminen onların yolcularının büyük kısmını taşıyacaktır. Fakat ne kadarını taşıyacağı konusuna, daha derin bir araştırma gerektirdiğinden, bu çalışmada girilmemiştir.
- Araçların ikili diziler halinde ve talebe göre belirlenecek aralıklarla işletilmesi uygun olacaktır.
- Önerilen sistem geçtiği her yolda çift hat olarak, yaklaşık 18 km uzunluğundadır. Bu iki hattın, havai hat masrafını arttıracak olmasına rağmen caddenin en sağ ve en solundan geçmesi uygun olacaktır. Böylece şimdiki gibi yol kenarındaki kaldırımlar durak olarak kullanılabilir. Özellikle kent merkezinde korunmalı durak yapmak için yeterli yer bulunmamaktadır. Bu nedenle en uygun çözüm, iki araçtan oluşan dizide bir sürücü ve her araçta bir tane olmak üzere iki tane bilet kontrolcüsü bulunması olacaktır. Bu bilet kontrolcülerini bilet kesmeyecek, sadece yolcunun akıllı biletini makineye sokmasını kontrol edecektir. Aracın ön, orta ve arkada üç kapısı bulunması ve şu anki otobüsler gibi ön kapının binişler, orta ve arka kapıların inişler için kullanılması yerinde olacaktır.

Tablo 9. Hatlara göre ortalama günlük yolcu sayıları, mevcut otobüs hatlarının sisteme oturtulması ve toplama-dağıtma istasyonlarının belirlenmesi

ÖZEL HALK OTOBÜSLERİ										
Hat No	Araç Sayısı	Tur Süresi (dak)	Yol (km)	Durak Sayısı	Tam Bilet Satışı	İnd. Bilet Satışı	Baş. Noktası	Bitiş Noktası	Toplama Noktası	Dağıtma Noktası
1	5	60	16	39	2010	2064	Çankaya	İstasyon	O.P.	-
2	4	60	13,6	44	1855	1682	O.P.	Yeşiltepe	-	A.Ü.
3	3	60	16,3	48	1377	1195	O.P.	Raykent	-	O.Gazi
4	4	60	15,6	38	2427	2067	B.Evler	Has.Pol.	A.Ü.	-
5	4	60	17,2	34	2134	2082	O.P.	Baksan	-	S.S.K.
6	2	70	27,7	58	782	631	O.P.	O.San.	-	Dev.Has.
7	2	70	26,2	56	1331	916	2 Eylül	O.San.	-	Dev.Has.
8A	2	70	19,2	51	2400	2082	Tıp Fak.	Sak.Cad.	-	Sak.Cad.
8B	2	70	21,1	50			Sanayi	Sak.Cad.	Dev.Has.	Sak.Cad.
9	2	60	19,5	50	1357	1026	Terminal	Sümer	-	O.Gazi
10	4	70	20,7	58	2499	2048	Terminal	Mamuca	-	Dev.Has.
11	4	60	18,5	47	2366	1849	O.P.	Fidanlık	-	O.Gazi
12A	1	60	20,2	57	1152	1065	Tıp Fak.	Şarhöyük	-	Sak.Cad.
12B	2	70	23,4	63			Terminal	Şarhöyük	-	Sak.Cad.
14A	2	70	18,4	52	2557	2424	Gündoğdu	A.Ü.	Dev.Has.	-
14B	2	70	20,2	55			Gündoğdu	S.S.K.	Dev.Has.	-
15A	1	70	18,8	50	1920	1547	Terminal	Emek	-	Dev.Has.
15B	2	70	19	47			Terminal	Emek	-	Dev.Has.
16A	4	60	16,4	49	2225	1778	O.P.	Çamlıca	-	O.Gazi
17A	1	70	20,9	54	1527	1453	Tıp Fak.	Sazova	-	O.Gazi
17B	1	70	20,3	53			S.S.K.	Sazova	-	O.Gazi
17C	1	70	20,6	54			Terminal	Sazova	-	O.Gazi
18A	1	60	19,9	50	1633	1467	Terminal	Üni.Ev.	-	Tıp Fak.
18B	2	60	16,4	41			Gültepe	Terminal	O.P.	-
19	2	70	22,5	57	1275	1310	Şirintepe	Tıp Fak.	S.S.K.	-
20	3	60	15	42	1380	1371	Gömece	Zafer	O.P.	Sak.Cad.
21	4	60	15	43	2481	2051	Huzur	Kumlubel	Dev.Has.	Sak.Cad.
22	1	60	14,1	42	443	469	Bademlik	Yeşiltepe	O.P.	A.Ü.
23	3	60	18,7	51	1776	1749	O.P.	Ecza Ev.	-	S.S.K.
24	1	70	22,1	58	579	502	Terminal	Şah.Tepe.	-	O.P.
25A	1	70	22,7	56	2632	2235	Terminal	71 Evler	-	Dev.Has.
25B	2	70	22,5	56			Terminal	Emek	-	Dev.Has.
25C	1	70	22,7	60			Terminal	71 Evler	-	Dev.Has.
26	1	60	16,9	44	395	342	Yenikent	Terminal	O.P.	-
27	2	60	17,7	43	899	901	İstasyon	Tıp Fak.	Geçit	-

II. Ulusal Kentsel Altyapı Sempozyumu

28A	1	60	17,4	43	1270	1186	Sümer	Terminal	O.Gazi	-
28B	2	60	13,7	40			Bademlik	Sümer	O.P.	O.Gazi
29	4	70	21,9	54	2348	2354	Terminal	Uluönder	-	S.S.K.
30	2	70	20,9	56	976	1013	Terminal	Yenikent	-	O.P.
31	1				524	392				
32	2	60	15,7	41	936	1500	Yenikent	A.Ü.	O.P.	-
33	2	70	19,3	60	1065	961	Çağdaş	Emek	A.Ü.	Dev.Has.
34	2	60	22,4	53	872	974	Tıp Fak.	Üni.Ev.	-	Tıp Fak.
35	2	60	17,8	48	1122	1158	O.P.	Batıkent	-	S.S.K.
37	2	80	30	69	934	1207	Şah.Tepe.	S.S.K.	O.P.	-
38	1	70	27,8	59	527	423	O.P.	Baksan	-	S.S.K.
39	2	60	17,7	46	1489	1238	Erenköy	S.S.K.	Dev.Has.	-
40	2	80	23,7	66	1222	1030	Terminal	Orm.Ev.	-	S.S.K.
41	1	60	14	49	627	482	Vişnelik	Botaş	O.Gazi	Sak.Cad.
45	4	70	20,2	49	1763	2878	A.Ü.	Müh.Fak.	-	Tıp Fak.
46	2	60	19,2	48	1043	1061	A.Ü.	Üni.Ev.	-	O.P.
47	2	60	17,9	47	1219	1789	S.S.K.	Yenikent	-	O.P.
48	3	70	21,4	61	1993	1690	Terminal	Emek	-	Dev.Has.
49	1	80	28,3	60	554	470	Terminal	Mamuca	-	Dev.Has.
51	2	80	22,7	69	1095	866	Terminal	S.S.K.	-	-
52	1	60	20,7	44	436	514	Tıp Fak.	Raykent	-	S.S.K.
				Top.	65426	61496				
				Ort.	1422	1337				

BELEDİYE OTOBÜSLERİ

Hat No	Araç Sayısı	Tur Süresi (dak)	Yol (km)	Durak Sayısı	Tam	İnd.	Baş. Noktası	Bitiş Noktası	Top. Noktası	Dağ. Noktası
13	2	70	21,35	50	672	728	Tıp Fak.	Terminal	-	-
16A	2	60	16,4	49	1008	1092	O.P.	Çamlıca	-	O.Gazi
16B	1	60	21,2	59			Terminal	Çamlıca	-	O.Gazi
19	2	70	22,5	57	720	780	Şirintepe	Tıp Fak.	S.S.K.	-
29	2	70	21,9	54	720	780	Terminal	Uluönder	-	S.S.K.
32	2	60	15,7	41	952	1032	Yenikent	A.Ü.	O.P.	-
42	1	60	20,3	58	336	364	Tıp Fak.	71 Evler	-	Dev.Has.
43	1	60	17,45	51	432	468	Tıp Fak.	Emek	-	Dev.Has.
44	3	70	26,9	53	1008	1092	2 Eylül	Sul.Dere	-	Dev.Has.
55A	3	90	36,95	102	1152	1248	71 Evler	Hastane	Dev.Has.	-
55B	3	90	36,05	98			71 Evler	Hastane	Dev.Has.	-
56	2	120	44,6	108			Fidanlık	Hastane	O.Gazi	-
				Top.	7960	8624				
				Ort.	796	862				
Genel Toplam					73386	70120	Toplam Yolcu		143506	

- Raylı Sistem hattının İki Eylül Caddesi'nden Cengiz Topel Caddesi boyunca ilerleyerek Anadolu Üniversitesi'nin ön ve Eczacılık kapılarına ulaşması önerilmektedir. Ancak burada Cengiz Topel Caddesi üzerindeki demiryolu hemzemin geçidi önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Şehrin gelişmesiyle şehrin ortasında kalan demiryolu hattı özellikle bu yoğun noktada epey sorun yaratmaktadır. Şehrin merkezindeki bu hemzemin geçit her tren geçişinde ve trenlerin triyaj işlemleri sırasında yaya ve araç trafiğinin durmasına ve tıkanıklıklara yol açmaktadır. Burası için önerimiz, pek hoş bir görüntü ortaya çıkmayacak olmasına rağmen, bir üst geçit yapılmasıdır. Bu şekilde bu geçitte trenlerin geçmesini veya triyajlarını bekleyen araçlar ve yayalar da rahat edecektir. Tramvay da uygun şekilde yapılmak şartıyla bu üstgeçidi kullanabilir.
- Sistem cadde üstüne rayların döşenmesiyle yapılacağından, maliyeti hafif raylı sistemdeki kadar yüksek olmayacaktır. Ancak gene de 18 km uzunluktaki hat ve araç maliyetleri önemli bir meblağa ulaşacaktır.
- Sistem Tablo 9'dan da görülebileceği şekilde 5 uç noktası (SSK Hastanesi, Devlet Hastanesi, Tıp Fakültesi, Terminal ve Osmangazi) hariç 4 tane daha (Anadolu Üniversitesi, Odunpazarı, Geçit ve Sakarya Caddesi) toplama-dağıtma istasyonuna ihtiyaç duymaktadır. Sistem ileride uç noktalarından ve gelecekte yolcu sayısının artışına göre İki Eylül Caddesinden Sakarya Caddesi yönünde ve Odunpazarından Yenikent yönünde geliştirilebilir.

6. SONUÇLAR

Eskişehir kent merkezinde büyük trafik sorunlarına yol açan otobüslerin kent merkezine girmesini önlemek, ancak bu sırada bu otobüslerden yararlanan insanları da mağdur etmemek amacıyla kentin ana yolcu yükünü taşıyan mevcut otobüs hatlarının tüm işlevlerini gören ucuz, temiz, çevreci, konforlu, emniyetli, hızlı, yüksek kapasiteli, güvenilir bir sistem önerisi olarak hazırladığımız bu çalışma her ne kadar mevcut sistemde oldukça radikal değişimler öngördüğünden uygulanabilirliği zor olsa da farklı bir bakış açısı getirmesi bakımından yararlı olacağını ummaktayız.

TEŞEKKÜR

Bu yayının hazırlanması sırasında verilere ulaşmamızda yardımcı olan Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Ar-Ge şefi Murat Diren'e ve Otobüs şubesi sekreteri Nuran Özdemirel'e en içten teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- ADER, Z., (1999), Eskişehir'de Ulaşım ve Raylı Sistem Etüdlerinin Değerlendirilmesi, Kentiçi Ulaşımında Raylı Sistemler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 9-15.
- BİLGİÇ, Ş., (1996), Eskişehir Kentiçi Toplu Taşımacılığında kullanılacak Hafif Raylı Taşıt Özelliklerinin Belirlenmesi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tez Çalışması, 1-45.
- Devlet İstatistik Enstitüsü web sayfası, www.die.gov.tr
- EVREN, G., (1989), Kentsel Ulaşımında Raylı Taşıma Sistemlerinin Genel Değerlendirilmesi, Ulaşımında Raylı Taşıt Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 530-535.
- ODTÜ ULAŞIM ARAŞTIRMA MERKEZİ, (1995), Eskişehir Büyükşehir Belediyesi, Eskişehir Ulaşım Master Planı, 11-97.
- ÖNCÜ, E., (1999), Kentlerimizde Raylı Sisteme Geçilme Koşulları, Kentiçi Ulaşımında Raylı Sistemler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 51-65.
- TAPLIN, M., (1998), The History of Tramways and Evolution of Light Rail, The Light Rail Transit Association, www.lrtat.org/nrtbhistory.html.
- TAPLIN, M., (1998), What is Light Rail, The Light Rail Transit Association, www.lrtat.org/explain.html.
- TAPLIN, M., (1999), A Complete Listing of Light Rail, Light Railway, Tramway & and Metro Systems Throughout the World, The Light Rail Transit Association, www.lrtat.org/world/worldind.html.

ABSTRACT

URBAN RAIL SYSTEM STUDIES IN ESKİŞEHİR

In this study, firstly we summarized the historical development of urban rail system discussions in Eskişehir. Urban rail system studies began in 1995 with Eskişehir Transportation Master Plan. According to this plan, some suggestions are given about transportation problems of Eskişehir and proposed an urban rail system. We criticized advantages of and disadvantages of this system. Also we gave some suggestions about this subject.

