

KENT İÇİ ULAŞIMDA RAYLI SİSTEMLERİN ÖNEMİ VE ANKARA, BERLİN, LONDRA VE PARİS'İN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ¹

Doç. Dr. Kemal YAMAN

Karabük Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Karabük, Türkiye

kyaman@gmail.com

ORCID: 0000-0001-9844-4264

Yüksek Lisans Murat GÜL

Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük, Türkiye

murat.gul@sbu.edu.tr

ORCID: 0000-0001-9917-6572

Öz

Raylı sistem ağlarının gelişmesi, kentsel ulaşım ile ilgili birçok sorunu da kendiliğinden çözmektedir. Uzun yıllar boyunca raylı sistemlerle yaşamaya alışmış olan toplumlarda toplu taşıma kültürü oluşmuş ve kent içi seyahatlerin ana merkezinde raylı sistemler yer almıştır. Bu çalışmada, Ankara, Berlin, Londra ve Paris raylı sistemleri incelenmiş, elde edilen bilgiler ışığında karşılaştırmalar yapılmıştır. Berlin raylı sisteminde 1142, Londra'da 466, Paris'te 743, Ankara'da ise 82 istasyon bulunmaktadır. İncelenen üç Avrupa Başkentinde günlük taşınan yolcuların ortalaması 5.850.000 kişi iken Ankara'da bu sayı 355.485'dir. Toplam ray uzunluğu Berlin'de 663, Londra'da 635, Paris'te 1089, Ankara'da 106 km'dir. Bu verilerden anlaşılacağı üzere Ankara'nın raylı sistem uzunluğu diğer üç başkente daha azdır. İncelenen başkentlerde raylı sistemlerin hat sayısı ve özellikle taşınan yolcu sayısı dikkate alındığında, Ankara'da çok daha fazla yatırım yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu sistemlerin kurulması gerek ekonomik, gerekse de teknolojik gelişmişlikle doğrudan ilgili olduğundan, kısa sürede büyük ray ağlarına sahip olmak kolay görünmemektedir.

Anahtar Kelimeler: Raylı Sistemler, Kent İçi Raylı Sistemler, Metro, Banliyö, Tramvay

¹ Bu çalışma 20-22 Aralık 2019 tarihlerinde düzenlenen Biltek Uluslararası Bilim, Teknoloji Ve Sosyal Bilimlerde Güncel Gelişmeler Sempozyumu'nda sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author)

Citation/Atf: Yaman, K., ve Gül, M.. (2021). Kent İçi Ulaşımında Raylı Sistemlerin Önemi ve Ankara, Berlin, Londra Ve Paris'in Karşılaştırmalı Analizi. *Uluslararası Batı Karadeniz Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 5(1), 43-63.

Geliş (Received) :18/01/2021

Kabul (Accepted) :25/04/2021

Yayın (Published) :30/06/2021

THE IMPORTANCE OF RAIL SYSTEMS IN URBAN TRANSPORTATION AND A COMPARATIVE ANALYSIS OF ANKARA, BERLIN, LONDON AND PARIS

Abstract

The development of the rail system networks solves many problems related to transportation. For many years, the people who have become accustomed to living with rail systems have developed a public transport culture. In this study, the comparative analysis of Ankara, Berlin, London and Paris rail systems were examined and comparisons were made. There are 1142 stations in Berlin, which is 746 in London 466 in Paris and 82 in Ankara. The average number of passengers transported in the three European Capital cities examined is around 5,850,000, while this number is around 355,485 in Ankara. The total rail length is 663 km in Berlin, 635 km in London, 108 km in Paris and 106 km in Ankara. According to these data, it has been observed that Ankara has lagged behind other three capitals, but it has been concluded that this gap has been tried to be closed in recent years. Considering the number of lines of rail systems and the number of passengers transported in the capitals examined, it is necessary to make more investments in Ankara. Establishment of these systems; since it is directly related to both economic and technological development, it is not easy to have large rail networks in a short time

Keywords: Rail Systems, Urban Rail Systems, Subway, Suburb, Tram

1. Giriş

Kentlerde artan nüfus yoğunluğu; çevre kirliliği, düzensiz yapılaşma, göç hareketleri sonucu demografik yapının bozulması, belediyeçilik hizmetlerinin yetersiz kalması gibi sorunlara yol açmaktadır. Bu sorunlar arasında ulaşım olanaklarının yetersizliği en önde gelmektedir. Özellikle büyük metropollerde oluşan trafik yoğunluğuna çözüm olarak toplu taşıma sistemlerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Toplu taşımacılığın ilk kez uygulanmaya başladığı dönemlerde lastik tekerlekli araçlarla bu hizmetler verilmeye başlanmıştır, Sonraki dönemlerde ortaya çıkan talebin karşılanamaması sebebiyle raylı sistemli toplu taşımacılık gelişmeye başlamıştır. İlk yatırım giderlerinin yüksek olmasına karşılık, orta ve uzun vadede fert başına ulaşım maliyetlerini de düşüren bu sistemler daha güvenilir ve daha çevreci olması sebebiyle daha fazla tercih edilmeye başlanmıştır. Ayrıca, 1970'lerde ortaya çıkan petrol krizi kent içi ulaşımında raylı sisteme geçişi hızlandırmıştır (Gökdağ 1999, s. 395; Kaynak 2001, s. 25; Demir 2007, ss. 39-40'dan aktaran Anlağan, 2015:14). Böylece toplu taşıma sistemleri arasında kent içi raylı sistemler her geçen gün daha fazla tercih edilmiştir. Bir şehirde raylı sistemin varlığı günde yüz binlerce yolcunun taşınmasını sağlamak ve bu yolcuların aktif olarak kullandıkları yol, kaldırım vb. kentsel alanlarda rahatlık sağlamaktadır. Metrolar bir yandan taşıma görevini yerine getirirken, diğer yandan da kentsel yaşam alanlarının rahatlamasını sağlamak ve kentsel yoğunluğun artmasına engel olmaktadır. Ayrıca motorlu taşıtlara dayalı ulaşım sisteminin yükünü azaltmakta, böylece çevre kirliliği, gürültü kirliliği, görüntü kirliliği gibi

çevresel sorunların da ortaya çıkmasını engellemektedir. Kentlerde trafik yoğunluğuna kesin çözümler bulunması zor olsa da, raylı sistemler bu yoğunluğun azaltılmasına katkıda bulunmaktadır.

2. Araştırmanın Yöntemi, Amacı Ve Önemi

Bu araştırma betimsel tarama modelinde hazırlanmıştır. Betimsel çalışmalar var olan durumu olduğu gibi aktarmaya çalışmalardır (Cohen, Manion ve Morrison, 2005; Karasar, 2012'den aktaran Püsküllüoğlu ve Hoşgörür, 2017:49). Bu bağlamda çalışma, nitel veri toplama yöntemlerinden doküman analizine dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla konu ile ilgili kitap, makale, bildiri ve tezler ile raylı sistemleri yöneten şirket veya kuruluşların internet sayfalarından yararlanılmıştır. Bu kaynaklardan elde edilen veriler ışığında oluşturulan tablolara yer verilmiştir. Araştırma sahası olarak Avrupa'nın önemli başkentlerinden Berlin, Londra ve Paris ile Ankara seçilmiştir. Bu başkentlerde kullanılmakta olan raylı sistemler; istasyon sayısı, yılda taşınan yolcu sayısı, sistemin işletmeye ilk açılış yılı, hat sayısı, hat uzunluğu, hizmet ettiği nüfus vb. gibi parametreler açısından karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Böylece elde edilen sonuçlar ışığında Ankara'da uygulanacak olan ileriye dönük projelere katkı sağlamak amaçlanmıştır. Araştırma bütçesi ve zamanın yetersizliğinden dolayı araştırma kapsamı 4 başkentle sınırlandırılmıştır.

3. Kavramsal Çerçeve

Raylı sistemler, kent içi toplu taşımacılıkta demiryolu yerine kullanılan bir kavramdır (Anlağan, 2015:14). Kentlerde hızla artan yolcu trafiği, petrol fiyatlarındaki yükseliş, sera gazı emisyonunun azaltılması eğilimi ve toplu taşımada yolcu başına düşen maliyetlerin düşürülmesi isteği ilk yatırım maliyetleri yüksek olmasına rağmen şehir içi ulaşımında raylı sistemlerin daha çok tercih edilmesine yol açmıştır. Şehir içi ulaşımında yaygın olarak kullanılan raylı sistemler altı farklı kategoride değerlendirilmektedir. Bunlar metro, hafif raylı sistemler, tramvay, banliyö, monorail (havaray) ve finiküler sistemleridir.

Metro: Kendine ayrılmış yolu bulunan, diğer sistemler ile yol kesişmesi olmayan, yer altında veya üstünde hareket eden bir sistemdir. 1435 mm hat genişliğine sahip, ortalama hızı 25-90 km/saat, tek yönde saatte 30.000–80.000 yolcu taşıyan, ortalama yatırım maliyeti km başına 40-100 milyon ABD doları olan yüksek güvenilirlikli sistemlerdir. Dünyanın birçok şehrinde metro hizmeti sunulmakta ve toplam ağ uzunluğu ve taşınan yolcu sayısı devamlı artmaktadır (Resim 1).



Resim 1 .Metro (Kaynak: <https://www.ego.gov.tr/tr/sayfa/1075/rayli-Sistem>, Erişim:24.04.2021)

Hafif raylı sistemler (LRT): Bir sürücü tarafından kumanda edilen, 600–1000 metre aralıklı istasyonlara ve 90 cm yükseklikte peronlara sahip, yaklaşık 300 yolcu kapasiteli araçlardan oluşan, ortalama 60–80 km/saat hızla hareket eden, tek yönde saatte 10.000–30.000 arası yolcu taşıyabilen raylı toplu taşıma sistemidir (Keskin 2013, s. 7; Vuchic 2015 s. 29'den aktaran Anlağan 2015, s.19).

Tramvaylar: Bir ila üç araçlık diziler halinde çalışan, toplam araç kapasitesi 80-300 yolcu arasında değişen, elektrikle çalışan, saatte ortalama 25-35 km hıza ve yaklaşık 300–500 metre aralıklı yolcu istasyonlarına sahip raylı toplu ulaşım araçlarıdır (Keskin 2013, ss. 7-8; Vuchic 2015 s. 2629'den aktaran Anlağan 2015, s.20).

Banliyö Yolcu Treni: Kent ile banliyö arasında işleyen tren hattına banliyö treni adı verilir. Şehirlerin geniş bir coğrafyaya yayılmaları ve beraberinde getirdikleri trafik yoğunluğu nedeniyle banliyölere ulaşımında demiryolunun önemini her zaman korumuştur (Resim 2)



Resim 2. Banliyö Treni (Kaynak: <https://www.e-yasamrehberi.com/tren-saatleri/baskentray-sincan-kayas.htm>, Erişim:24.04.2021)

*Monorail:*Gelişmiş bazı ülkelerde kullanılan bu sistemde araçlar yukarıda bulunan yola bir kol ve kılavuz vasıtasıyla asılı olarak işletilmektedir. Resim 3’de görüldüğü gibi yaygın olarak kullanılmayan bu sistemde zemindeki trafiğin engellenmesi, gürültü, hava kirliliği gibi olumsuz etkilerin olmaması gibi avantajları bulunmaktadır (Keskin, 2013, s.9).



Resim 3. Monorail (Kaynak: <https://www.muhandisbeyinler.net/rayli-sistem-araclari-ve-ozellikleri/> Erişim:18.01.2021).

4. Literatür Özeti

Literatürde, Kent İçi Toplu Taşımacılıkta Raylı Sistemler konusunu ele alan makale, tez ve bildiri türünde birçok araştırma bulunmaktadır. Bunlardan bazıları “Türkiye’de Kentsel Raylı Sistemlerin Gerekliği ve Uygulamada Dikkat Edilecek Konular” (Öğüt ve Evren, 2006), “Toplu Taşıma Türünün Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Uygulaması” (Hamurcu ve Eren, 2017), “Sürdürülebilir Kent İçi Ulaşım Politikaları ve Toplu Taşıma Sistemlerinin Karşılaştırılması” (Cirit, 2014), “Kent İçi Raylı Toplu Taşıma Sistemleri İncelemesi ve Dünya Örnekleri İle Karşılaştırılması” (Baştürk, 2014) konulu çalışmalardır. Çubuk & Türkmen (2003) ise Ankara’daki raylı ulaşım sistemini araştırmıştır. Karşılaştırmalı analiz yapılması açısından bu çalışmanın literatürdeki bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

5. Araştırma Bulguları

Araştırmaya konu olan başkentlerde kullanılan raylı sistemler ve bunlara ilişkin özellikler aşağıda verildiği gibidir.

5.1.Berlin

Berlin’de üç farklı raylı sistem bulunmakta olup bunlardan Berlin Tramvayı (Straßenbahn) 1865’de, Metro (U-Bahn) 1902’de, Banliyö treni (S-Bahn) 1924 yılında hizmete girmiştir (Tablo 1).

S-Bahn: Almanya’nın Başkenti Berlin’de bulunan S-Bahn, 170 istasyon, 15 hat ve 330 kilometrelik bir ağa sahiptir. Şehirde banliyö treni hizmeti sunan S-Bahn çoğunlukla yer üstü yüksek demiryolu hatlarından oluşmaktadır. İstasyonlar yeşil ve beyaz S-sembolüyle tanınabilir (Resim 4). İşletmesi Berlin Verkehrsbetriebe (BVG) şirketine ait olan bu sistemlerde normal biletler geçerli olup, bu biletler otobüs, metro ve tramvaylar için de kullanılabilir. Biletler, bilet makinelerinde ya da büyük tren istasyonlarındaki satış noktalarında satılmaktadır. S-Bahn trenleri hafta içi 04.30’dan 01.30’a kadar hizmet vermektedir. 5-10-20 dakika aralıklarla çalışmakta olan S-Bahn, hafta sonları 24 saat çalışmaktadır. Günün belirli saatlerinde sefer aralıkları 2 dakikaya kadar düşebilmektedir. (Berlin.de, 2018; Sbahn.berlin, 2018; Bvg.de, 2018).



Resim 4. SBahn (Kaynak:<https://sbahn.berlin/en/>, Erişim: 18.01.2021)

U-Bahn: U-Bahn Berlin, şehrin toplu taşımada önemli bir yere sahiptir. 1902'de hizmet vermeye başlayan U-Bahn raylı sistem ağının 117 km.si yer altında olmak üzere toplam 146 km. uzunluğunda olup 10 ayrı hat ve 173 istasyonla hizmet vermektedir (Resim 5).

Berlin şehir içi ve dışı trafiğini önemli ölçüde hafifletmekte olup II. Dünya Savaşı sonrası şehrin Doğu ve Batı Berlin olarak bölünmesine kadar hızlı bir şekilde yayılmıştır. Berlin Duvarı'nın inşası ve Doğu Almanya yönetimi tarafından getirilen kısıtlamalar sonrası, Doğu Berlin metro hatları Batı'dan ayrılmıştır. Batı Berlin hatlarının bazılarının Doğu Berlin sınırlarından geçmesine izin verilse de trenler istasyonlarda durmadan yoluna devam etmişlerdir. Sadece Friedrichstraße istasyonu açık bırakılarak Doğu Berlin'e bir sınır geçiş noktası olarak kullanılmıştır. Berlin duvarının yıkılmasıyla Almanya'nın yeniden birleşmesi sonrası tamamıyla tekrar kullanıma açılmıştır. (berlin.de, 2018;sbahn.berlin, 2018;bvg.de, 2018).



Resim 5. U-Bahn (Kaynak:<http://mic-ro.com/metro/phototour.html?city=Berlin>, Erişim: 18.01.2021)

Berlin Tramvayı (Straßenbahn): Berlin tramvayı 1865 yılında açılmış olup, 1895 yılında elektrikleştirilmiştir. Melbourn ve St. Petersburg tramvaylarından sonra dünyanın üçüncü büyük tramvay hattıdır. Sistem 300 km uzunlukta olup, 22 hat ve 803 durağa sahiptir. Gece de hizmetine ara vermeyen tramvay sistemi, diğer raylı sistemlerle entegre olup, aynı biletler ile seyahat etme imkânı sunmaktadır. Diğer raylı sistemlerde olduğu gibi işletmesini BVG şirketi yapmaktadır. Tramvaylardaki bilet makinelerinden veya sürücüden tek ve günlük bilet satın alabilmektedir. Berlin’de bulunan Tramvay hatları şehrin doğusunda hizmet vermektedir.

Tablo-1 Berlin raylı sistem genel bilgileri

Parametreler	S-Bahn	U-Bahn	Straßenbahn	Toplam
İstasyon Sayısı	170	173	382	
Taşınan Yolcu Sayısı(Yıl/Milyon)	441	563	457	1461
Sistemin İşletmeye İlk Açılış Yılı	1924	1902	1865	
Hat Sayısı	15	10	22	48
Sürücüsüz Çekici Varlığı	Yok	Yok	Yok	
Hat uzunluğu(km)	330	146	192	
Operatör	BVG	BVG	BVG/ ws*	
Havalimanına Ulaşma İmkânı	<i>Tegel ve Schönefeld Havalimanı</i>			
İstasyona girişte turnike	<i>Yok</i>			
Kapsam alanı (km ²)	892			
Hizmet ettiği nüfus (milyon)	3,7			

*Woltersdorfer Straßenbahn GmbH

Kaynak: (berlin.de, 2018;sbahn.berlin, 2018;bvg.de, 2018;wikiroutes, 2019).

Berlin raylı sisteminin ücret sistemi ve bu konuda uygulanan politikalar incelendiğinde (Tablo 2) tek binişlik normal bilet 2,80 (bazı hatlarda 2,60), 24 saatlik bilet 7 Euro'dur. Trene binmeden önce platformda ya da trende bilet onaylaması gerekmekte olup kaçak yolcular için 60 € ceza kesilmektedir

Tablo-2 Berlin raylı sistemi ücretlendirme tarifesi (Euro)

Parametreler	Bölgeler		
	AB	BC	ABC
Kısa mesafe bileti (mak 3 durak)	1,70	1,70	1,70
Tek Binişlik Bilet (2 saat geçerli)	2,80/2.60	3,10	3,40
24 Saatlik Bilet	7,00	7,40	7,70
3 Günlük Bilet*	Yok	Yok	Yok
Haftalık Bilet	30,00	31,40	37,50
Aylık Abonelik	81	83,20	105,00
Bilet Onaylama	<i>Platformda ya da trende</i>		
Mobil bilet alımı	<i>Var</i>		
Kaçak yolcu cezası	<i>60.00</i>		

*Turistler için mevcut olup farklı özelliklere sahip olduğundan tabloda yer almamıştır
Kaynak: (bvg.de, 2019).

Berlin raylı sistemlerini genel olarak değerlendirecek olursak, 1865 yılından başlayarak hizmete girdiği, günümüze değin sürekli gelişim gösterdiği ve halen kentin her yanına erişim sağlayabilen kapasiteye eriştiği görülmektedir. Raylı sistemlerin fiziki toplam uzunluğu ve toplam istasyon sayısı farklı hatlar tarafından ortak kullanımının olması nedeniyle hesaplanamamıştır. Tüm sistemde yılda taşınan toplam yolcu sayısı ise yaklaşık 1,4 milyardır.



Resim 6. SBahn (Kaynak:<https://sbahn.berlin/en/>, Erişim: 18.01.2021)

5.2.Londra

Londra'daki tüm sistemler Transport For London (TfL) şirketi tarafından işletilmekte olup, London Underground/Londra Metrosu, London Overground/Londra Banliyö Sistemleri, DLR/ Docklands Light Railway ve London Trams/Londra Tramvayını bünyesinde bulundurmaktadır. Tabloda 3'de görüleceği üzere kent genelindeki raylı sistemlerde günlük yaklaşık 4,6 Milyon kişi seyahat etmektedir. Toplam istasyon sayısı 466, hat sayısı 31 ve ray uzunluğu 635 km'dir. 1860'lı yıllarda işletilmeye açılan sistemlerle, kentin hemen her yerine ulaşım sağlanmaktadır.

Londra Metrosu (London Underground): Londra Metrosu, Birleşik Krallığın başkenti Londra ve yakın çevresindeki kentlerini birbirine bağlayan raylı sistemdir. 1863 yılında hizmete giren metro, dünyanın en eski yeraltı ulaşım sistemidir. Londra metrosu aynı zamanda dünyada elektrikli trenin kullanıldığı ilk hattır. Metronun ilk hatları farklı şirketler tarafından açılmış olup, günümüzde TfL tarafından işletmeciliği yapılmaktadır (Resim 7).

Londra Metrosunda toplam 270 istasyon olup hatların toplam uzunluğu 402 kilometredir. Londra Metrosu Şangay metrosundan sonra dünyanın en uzun ikinci metro sistemidir. Rayların %45'i yeraltındadır. Metro yılda yaklaşık 1,35 milyar yolcuya hizmet etmektedir. Dünyanın en yoğun 11. metro sistemidir (Londonpass, 2019;LondonTube, 2019; Londra Metrosu, 2019).



Resim 7- Londra Metrosu (<http://londraburada.com/londra/ulasim/londra-metrosu-hakkinda-her-sey/>, Erişim: 18.01.2021)

Londra Banliyö Sistemleri (London Overground): Londra Banliyösü Londra ve banliyölerine hizmet veren bir raylı sistem ağıdır. Sistem Londra'nın merkezi dışındaki alanlar arasında daha iyi bağlantılar sağlamak amacıyla 11 Kasım 2007 tarihinde açılmıştır. 167 km uzunlukta, dokuz hat ve 112 istasyona sahip olup, 23 Londra kasabasına hizmet vermektedir. Londra Banliyösü de TfL tarafından işletilmektedir.

Docklands Light Railway (DLR): DLR Londra'nın diğer bir raylı sisteminin adıdır. DLR 31 Ağustos 1987 tarihinde açılmış olup Londra'nın Docklands bölgesine hizmet vermektedir. Sistem 38 km uzunlukta, dört hat ve 45 istasyona sahip olan sürücüsüz tren sistemidir.

Londra Tramvayı: İlk kez 1860 yılında kullanılmaya başlanan atlı tramvaylar, 1952 yılına kadar hizmet vermişlerdir. Daha sonra motorlu taşıtların tercih edilmesiyle birlikte tramvay hatları kademeli olarak kaldırılmış olup, 2000'li yıllarda modernize edilerek elektrikli sistemler kullanılarak yeniden hizmete açılmıştır. Sistemde 4 hat ve 39 istasyon bulunmaktadır (Resim 8)



Resim 8. Londra Tramvayı, Kaynak: <https://en.wikipedia.org/wiki/Tramlink>,
Erişim: 18.01.2021))

.Tablo 3- Londra raylı sistem genel bilgileri

Parametreler	Londra Metro su	Overground Train	Docklands Light Rail	Londra Tramvayı
İstasyon Sayısı	270	112	45	39
Taşınan Yolcu Sayısı (Yıl/Milyon)	1350	188,8	119	29
Sistemin İşletmeye İlk Açılış Yılı	1863	2007	1987	1860
Hat Sayısı	11	9	7	4
Sürücüsüz Çekici Varlığı	Yok	Yok	Var	Yok
Hat uzunluğu(km)	402	167	38	28
Operatör	TfL	TfL	TfL	TfL
Havalimanına Ulaşma İmkânı	Heathrow London City Airport			
İstasyona girişte turnike	Kısmen var			
Kapsam alanı (km ²)	1572			
Hizmet ettiği nüfus (milyon)	8,817			

Kaynak: Londra Metro su, 2019;Londontoolkit, 2019

Londra raylı sisteminin ücret tarifesi ve bu konuda uygulanan politikalar incelendiğinde (Tablo 4) tek binişlik normal tarifenin 4,90-6,00 Pound, Oyster kartı ile 24 saatlik biletin 4,5 Pound, trene binmeden önce platformda ya da trende bilet onaylamının gerekli olduğu ve kaçak yolcular için 80 Pound ceza kesildiği anlaşılmıştır.

Tablo-4 Londra raylı sistemi ücretlendirme tarifesi (Pound)

Parametreler	Bölgeler		
	1-3	1-5	1-6
Tek Binişlik Bilet	4,90	5,90	6
Oyster Card(Tek biniş)	1,30-/3.30	3.90/4.70	4,70/5.10
24 Saatlik bilet (Oyster Card ile)	4,50		

3 Günlük Bilet	Yok	Yok	Yok
Haftalık Bilet	21,20		
Aylık Abonelik		81,50	
Bilet Onaylama	Platformda ya da trende		
Mobil bilet alımı	Var		

5.3.Paris

Paris raylı sistemleri Rége Autonome des Transports Parisiens (Paris Özerk Ulaştırma İdaresi-RATP) grubu tarafından işletilmekte olup, 1855 yılında atlar yardımıyla çekilen tramvaylar ile hizmet vermeye başlamıştır. Metro, Bölgesel Express ve Tramvay hattından teşkil olan raylı sistemlerde, 1900'lü yıllarda kullanılmaya başlanan metro, dünyanın en modern metro sistemleri arasında gösterilmektedir. Paris merkezden dışarı doğru 5 ayrı bölgeye ayrılmış durumdadır. Ücretlendirme bölgelere göre farklılıklar göstermektedir. Günlük yaklaşık 8,9 Milyon kişi sistemi kullanmakta olup toplam 1089 km ile araştırmaya kapsamında olan başkentler arasındaki en fazla ray uzunluğuna sahip şehirdir (Tablo 5). Ayrıca Paris metro sisteminde sürücüsüz metro hattı bulunmaktadır.

*Paris Metrosu:*Paris Metrosu'nun ilk hattı 19 Temmuz 1900'de açılmıştır. Açılışından bu yana, ağ kademeli şekilde geliştirilmiştir. Paris metro ağının bugün 300 istasyonu ve 217 kilometre demiryolu yolu vardır. Yılda yaklaşık 1,5 Milyar yolcunun taşınmaktadır (Resim 9).



Resim 9- Paris Metrosu (Kaynak: <https://www.pariste.net/pariste-ulasim-1-paris-metrosu/>, Erişim: 18.01.2021)

*Réseau Express Régional:*Fransa'nın başkenti Paris ve banliyölerine hizmet veren ve banliyö hatları ile metronun bir bileşimi olan banliyö treni ağıdır. RER'in Paris'te Paris

metrosu ile birkaç bağlantısı bulunmakta olup şehir içinde metro gibi çalışmakta olup, daha hızlıdır ve az sayıda durağa sahiptir.

Île-de-France Tramvay Hattı: Tramvay d'Île-de-France'ın Île-de-France bölgesinde hizmet veren bir tramvay hattıdır. Bu hat 6 Temmuz 1992 tarihinde açılmış olup toplam uzunluğu 104,7 km.'dir. Sistemde 10 hat ve 186 durak bulunmaktadır.



Resim 10- Île-de-France tramvay hattı (Kaynak:<https://tr.wikipedia.org/>
Erişim: 18.01.2021)

Tablo 5- Paris raylı sistem genel bilgiler

Parametreler	Metro	RER	Tramvay	Toplam
İstasyon Sayısı	300	257	186	
Taşınan Yolcu Sayısı(Yıl/Milyon)	1530	1440	294	2264
Sistemin İşletmeye İlk Açılış Yılı	1900	1969	1855	
Hat Sayısı	16	5	10	31
Sürücüsüz Çekici Varlığı	Var	Yok	Yok	
Hat uzunluğu(km)	217	767 Km	104,7	
Operatör	RATP			
Havalimanına Ulaşma İmkânı	Yok	Charles	Orly	
İstasyona girişte turnike			Var	
Kapsam alanı (km ²)				
Hizmet ettiği nüfus (milyon)				

Tablo 6'da Paris raylı sisteminin ücret tarifesi ve bu konuda uygulanan politikalar verilmiştir. Buna göre tek binişlik normal tarifenin tüm bölgeler için 1.90 €'dur. Mobilis kartı ile 24 saatlik biletin bölgelere göre 7,5-17,80 € arasında değişmektedir. Trene binmeden önce platformda, trende ya da çıkışta bilet onaylama gerekmekte olup kaçak yolcular için 60 Euro'dan başlayan ceza uygulanmaktadır.

Tablo-6 Paris raylı sistemi ücretlendirme tarifesi (Euro)

Parametreler	Bölgeler			
	1-2	1-3	1-4	1-5
Tek Binişlik Bilet	1.90	1.90	1.90	1.90
24 Saatlik bilet -Mobilis	7,5	10	12,4	17,80
3 Günlük Bilet	Yok	Yok	Yok	Yok
Haftalık Bilet- Navigo				22,80
Aylık Abonelik		75,20		
Bilet Onaylama		İstasyon-Tren-Çıkış		
Mobil bilet alımı		Bilgi yok		
Kaçak yolcu cezası		40		

Kaynak: (Paris Metro, 2019).

5.4.Ankara

Ankara’da Ankaray, Ankara Metro, ve Başkentray adları altında 3 ayrı raylı sistem bulunmaktadır.

*Ankaray:*Ankaray Hafif Raylı Sisteminin projesine, 1990 Yatırım Programında, etüt proje olarak yer verilerek, 1992 yılında temeli atılmıştır. 1994 yılına kadar % 41,47’si gerçekleştirilen Ankaray, 30 Ağustos 1996 tarihinde işletmeye açılmıştır. 8.527 m. hat uzunluğu ve 11 istasyondan oluşan Ankaray Hafif Raylı Sistemi, Ankara Şehirlerarası Terminal İşletmesi ve Dikimevi arasında hizmet vermektedir. Ankaray, tek yönde saatte 27.000 yolcu taşıma kapasitesine sahip olup, güzergâhının 215 metresi hemzemin, 410 metresi yarma, 1.757 metresi delme tünel, 4.920 metresi ise aç-kapa tünel şeklinde; toplam 8.527 metre olarak inşa edilmiştir. (Ankara Metro, 2019)

Genel olarak şehrin nüfus yoğunluğu fazla olan kesimlerinde faaliyet gösteren Ankaray’ın otobüs terminaline olan bağlantısı önem arz etmektedir. Ankaray, şehirde bulunan diğer raylı sistemlerle, gişelerden çıkmadan aktarma yapılan istasyonlara sahip olduğu gibi Dikimevi ve Kurtuluş istasyonlarından banliyö sistemlerine geçilmesi mümkündür. Ancak, Ankaray’ın banliyö sistemi ile doğrudan bir bağlantısı olmayıp, istasyondan çıktıktan sonra yakın mesafede, aynı bilet/kart ve ücretlendirme sistemi kullanılarak yolculuk yapılmasına imkân sağlanmaktadır (Ankara Metro, 2019).

Ankaray'da yolculuk yapabilmek için temin edilmesi gereken biletler, istasyonlardan satın alınabileceği gibi, bir defa alınacak Ankarakart'a istenen miktarda bakiye yüklemek suretiyle de gerçekleştirilmektedir. Ankaray ile Metro arasında Kızılay istasyonunda doğrudan bağlanma imkânı bulunmaktayken, gişelerden çıktıktan sonra, otobüs ve teleferik ile yolculuk yapmak istenirse, aktarma yapılmak suretiyle de ulaşımın devamı sağlanabilmektedir. Ayrıca aktarma yapılırken tam ücret ödemek yerine tabloda belirtilen tarifelerle indirimli seyahat imkânı sağlanmaktadır (Ankara Metrosu, 2019).

Ankaray'ın ilk servisi Sabah 06:00 'da başlamakta olup, gece 00:55'de son bulmaktadır. Sefer aralıkları günün belli saatleri değişiklik göstermekle birlikte, 6 ila 10 dk arasında hizmet vermektedir. AŞTİ ve Dikimevi istasyonu arasındaki ortalama sefer süresi 13 dk'dır (Tablo 7).

Tablo 7- Ankara raylı sistem genel bilgileri

Açıklama	Ankaray	Metro	Başkentray	Toplam
İstasyon Sayısı	11	47	24	82
Taşınan Yolcu Sayısı(Yıl/Milyon)	30.3 ¹	82.2 ²	5.2 ³	117,7
Sistemin İşletmeye İlk Açılış Yılı	1996	1997	1929	
Hat Sayısı	1	4	1	6
Sürücüsüz Çekici Varlığı	Yok	Yok	Yok	
Hat uzunluğu (km)	8,6	59	39	106,6
Havalimanına Ulaşma İmkânı	Yok	Yok	Yok	
İstasyona girişte turnike			Var	

¹2018 yılının ilk on ayı baz alınmıştır.

²2017 Yılı Verileri

³2018 Yılı Nisan ve Ekim ayları arasında taşınan toplam yolcu sayısı

Ankara raylı sisteminin ücret tarifesi ve bu konuda uygulanan politikalar incelendiğinde, tek binişlik normal tarifenin 3 TL, Ankakart ile 24 tek binişin 2,5 TL, aktarmanın 1.00 TL olduğu ve 24 saatlik ve diğer kısa dönemlik bilet alma imkanı olmadığı görülmektedir. Bilet onaylama işlemi trene binmeden önce turnikelerde yapılmaktadır (Ankara Metrosu, 2019).

Ankara Metrosu: 28 Aralık 1997'de hizmete açılan Ankara Metro İşletmesi; 4 hattan oluşmakta olup, 47 istasyonu bulunmaktadır. 05 Ocak 2017 günü açılan M4 Keçiören hattı ve 2014 yılında açılan M2, M3 hatları ile toplam ray uzunluğu 55,8 km. ye ulaşmıştır. Ankara

Metro İşletmesinde 78 set tren olup, ticari servis işletmesinde genel olarak 2 set trenden oluşan 6'lı tren ile hizmet sunulmaktadır (Ankara Metrosu, 2019).

Ankaray'a nazaran daha geniş bir alanda hizmet veren Ankara Metrosu, son yıllarda açılan yeni hatlarıyla kentiçi ulaşımına büyük ölçüde katkı sağlamıştır. Biletleme sistemi, Ankaray ve Başkent Ray banliyö sistemi ile entegre olan Ankara Metrosu, son duraklarında bulunan otobüs ring hizmetleri ile metro ağının ulaşmadığı yerlere aktarma vasıtasıyla ulaşım sağlamaktadır (Ankara Metrosu, 2019). Ankara metrosu sabah 06:00 ile gece yarısı 01:00 arasında hizmet vermektedir. Raylı sistemlerin ulaştığı alanlarda, araç trafiğinde önemli ölçüde azalmakta görülmektedir. Ankara'nın merkezi olarak sayılan Kızılay, aynı zamanda metronun da merkez istasyonudur. Kızılay İstasyonundan Batıkent ve Çayyolu'na direkt seferler yapılmakta olup, gişelerden çıkmadan Ankaray'a doğrudan bağlantı imkânı da bulunmaktadır (Ankara Metrosu, 2019).

Başkentray: 27 Kasım 1892'de Ankara'ya ilk trenin gelmiş olup, bu tarihten bugüne kadar çeşitli dönüşümler yaşamıştır. Kayaş ve Sincan arasında 28 istasyonda hizmet veren banliyö hattı, 1929 yılında hizmete açılmış, 1972'de ise ilk kez elektrikli trenler kullanılmaya başlanmıştır (Ankara Metrosu, 2019).

2016 yılında modernizasyon kapsamında kapatılan banliyö sistemi, yaklaşık iki yıllık çalışmanın ardından Başkentray ismi ile 12 Nisan 2018'de tekrar hizmete açılmıştır. Modernizasyon çalışmaları neticesinde birbirine çok yakın olan istasyonlar kapatılmış, istasyon sayısı 28'den 24'e düşürülmüştür. Başkentray 5 hattan oluşmakta olup, 2 Hızlı Tren hattı, 2 Banliyö Tren hattı, 1 konvansiyonel tren hattından oluşmaktadır. Sincan ve Kayaş istasyonları arasında faaliyet gösteren banliyö sisteminin toplam uzunluğu 39 km., ortalama seyahat süresi ise 49 dakikadır (Ankara Metrosu, 2019).

Başkentray'da modernizasyon çalışmalarının tamamlanmasıyla, önemli değişimler yaşanmıştır. Örneğin; eski sistemde, hemzemin geçitlerin bulunduğu yerlerde, tren geçişlerinin yaşanacağı zamanlarda araç trafiği durdurulmaktaydı. Hemzemin geçitlerin varlığı trafik akışında duraklamaya, zaman ve yakıt israfına yol açmaktaydı. Hemzemin geçitlerin modernizasyon sonucunda kapatılarak bu geçiş işlemlerinin yer altı veya yer üstüne alınmasıyla bu olumsuzluklar da son bulmuştur. Böylece, tren geçiş anında trafik kazaları yaşanması ihtimali ortadan kalkmış, tren geçişleri sırasında bekleme ve zaman kaybı son bulmuştur. Ayrıca araçlardan kaynaklı fosil yakıt emisyonunun da azalmasına yol açmıştır. Yeni trenlerin gürültü düzeylerinin azalması nedeniyle; genelde yer üstünde ve yerleşim

alanlarının çok yakınından geçen hatlarda insanların gürültü kirliliğine maruz kalmaları da nazaran azalmıştır. Başkentray banliyö sisteminde kullanılan bilet ve kartlar da diğer raylı sistemler ile entegre olmuş, aynı kartlar ve ücret tarifeleri ile seyahat etmek mümkün olmuştur (Ankara Metrosu, 2019).

6.Sonuç

Kent içi raylı sistemlerin, bazı dünya başkentlerindeki durumlarının araştırıldığı bu çalışma sonucunda, elde edilen veriler ışığında değerlendirme yapıldığında aşağıda özetlenen sonuçlar elde edilmiştir.

Berlin, Paris ve Londra gibi önemli Avrupa başkentlerinde şehir içi raylı sistemlerin işletmeye alınışı 1850’li yıllara dayanmaktayken, Ankara’da 1996 yılında hizmete girmiştir. Diğer başkentlerin bu sistemlerle erken tanışması, hat sayılarının artmasına ve kentlerin hemen her noktasına ulaşmalarına olanak sağlamıştır. Raylı sistem hatlarının sayısı ve hat uzunluklarının fazlalığı Londra, Paris ve Berlin gibi şehirlerde kentin en uzak noktalarına ulaşma imkanı sağlamaktadır. Ankara ise bu kentlerin çok uzağındadır. Son yıllarda Ankara Metrosuna eklenen hatlar ile genişleme sağlansa da yoğun bir ağ haritasına ulaşmak kısa dönemde mümkün görünmemektedir.

İncelenen Avrupa kentlerde yıllık taşınan yolcu sayıları milyarlara ulaşmakta olup, Ankara’da bu sayı yüz milyonlar seviyesindedir. Raylı sistemlerin yeterli düzeyde olmayışı, kara trafiğini artıracığından zaman kaybı, trafik yoğunluğu, gürültü kirliliği, çevre kirliliği vb. sorunlara yol açacağı için raylı ulaşım sisteminin kentler için çok önemli olduğunu yadsınamaz bir gerçektir. Ayrıca, Paris ve Londra’da sürücüsüz raylı sistem uygulaması bulunmakta olup Ankara ve Berlin’de bu sistem mevcut değildir (Tablo 8).

Tablo-8 Berlin- Londra-Paris ve Ankara raylı sistemlerin karşılaştırması

Raylı Sistem Bilgileri	Berlin	Londra	Paris	Ankara
Raylı Sistem İstasyon Sayısı	1142	466	743	82
Günlük Taşınan Yolcu Sayısı	4.000.632	4.621.370	8.942.465	355.485
İlk Raylı Sistemin İşletmeye Açılış Yılı	1865	1860	1855	1929
Toplam Hat Sayısı	48	31	31	6
Toplam Ray Uzunluğu (Km)	663	635	1089	106

Raylı sistemler gelişmiş teknolojik donanımlara sahip olup, bu gelişme bir dizi halinde oluşmaktadır. Kentler kurulma aşamasındayken altyapıları bu türlü sistemlere olanak sağlayacak şekilde tasarlanması gerekirken, Türkiye’de genel uygulama, önce üst yapı tamamlanmakta sonra diğer hizmetler devreye alınmaktadır. Ankara’da 2018 yılına kadar banliyö trenleri çok eski sistemlerde ve şartlarda çalışmakta olup, biletleme kâğıt biletlerin görevli tarafından tek tek kontrol edilmesi şeklinde yapılmaktaydı. Ancak, 2018 yılında tamamlanan modernizasyon sayesinde banliyö sistemleri çok daha kullanışlı hale gelmiş hem konfor hem de sistem olarak modern bir hale bürünmüştür. Bu modernizasyona dinamik olarak da Hızlı Tren sistemlerinin gelişmesi ve çeşitlenmesi örnek gösterilebilir. Mevcut sistemde Hızlı Trenlerin çalışmayacak olması, ağların komple yenilenmesine olanak sağlamıştır. Önceden gidiş ve geliş olmak üzere sadece iki hattı bulunan raylı sistem ağı, Banliyö, Hızlı Tren ve Konvansiyonel Tren hattı olmak üzere beş hatta ayrılmıştır.

Hemen her Avrupa ülkesinde görülen, hatta Türkiye’de birçok kentte bulunan Tramvay sistemi Ankara’da bulunmamaktadır. Metro ve Banliyö gibi çok yüksek maliyeti olmayan tramvay sistemleri, motorlu araç trafiğinin yanında, hatta bazı bölümlerde aynı yolu kullanarak toplu taşımaya katkı sağlayabilmektedir. Coğrafi koşullar açısından da uygun olduğu bilinen Ankara’da tramvay sisteminin de kurulması faydalı olacaktır.

Kent içi taşımacılıkta bir başka önemli etmen de havalimanlarına raylı sistem bağlantısının olmasıdır. Araştırmada görüldüğü üzere incelenen kentlerde en az bir raylı sistemin havalimanına ulaşımın sağlandığı, aktarma yapılarak kentin herhangi bir noktasından ulaşılabileceği anlaşılmıştır. Ancak, Ankara’da henüz raylı sistem ile havalimanına ulaşım sağlamak mümkün değildir. Bu durum da havalimanına ulaşımı zorlaştırmaktadır. Ankara’da planlanan raylı sistem ağının Esenboğa Havalimanına ulaştırılması gerekmektedir.

İncelenen Avrupa başkentlerde görülen tarife ve biletleme sistemine benzer uygulamalar Ankara’da da bulunmaktadır. Ankara’da üç ayrı raylı sisteminde tek bir bilet tarifesi ve biletleme sisteminin varlığı olumlu bir durumdur. Ayrıca raylı sistemlerinden çıktuktan sonra belediye ve halk otobüslerine aktarma yapıldığında indirimli ücret uygulanması başka bir avantaj olarak kabul edilebilir.

Dünyadaki örnekler göstermektedir ki, milyonlarca insanın yaşadığı kentlerde, ulaşımın karayolu üzerinden motorlu taşıtlarla yapılması kentteki yaşamı olumsuz etkilemekte, buna çözüm olarak da raylı sistemler yaygınlaştırılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde

uzun yıllardır kullanılmakta olan kent içi raylı sistemlerin, Türkiye’de öncelikli uygulanacak projeler arasında yer alması ve sistemin diğer şehirlere de yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Kaynakça

Ankara Metrosu (2019), www.ankarametrosu.com.tr

Anlağan, M. A. (2015). Kentiçi raylı sistem hatlarının entegrasyonu: Kirazlı-Başakşehir-Olimpiyat metro hattının değerlendirilmesi, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (yayımlanmamış yüksek lisans tezi), İstanbul.

Baştürk, G. (2014). Kent içi raylı toplu taşıma sistemleri incelemesi ve dünya örnekleri ile karşılaştırılması, (Yayımlanmamış ulaştırma ve haberleşme uzmanlığı tezi). Ankara.

Berlin.de (2018,). berlin.de: <https://www.berlin.de/en/public-transportation/1746751-2913840-sbahn.en.html> adresinden alınmıştır

Bvg.de (2018). [www.bvg.de: https://www.bvg.de/images/content/unternehmen/medien/Zahlenspiegel_2018.pdf](https://www.bvg.de/images/content/unternehmen/medien/Zahlenspiegel_2018.pdf) adresinden alınmıştır

Cirit, F. (2014). *Sürdürülebilir Kent İçi Ulaşım Politikaları ve Toplu Taşıma Sistemlerinin Karşılaştırılması*. Ankara: Kalkınma Bakanlığı Yayın No: 2891.

Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2005). Research methods in education. Taylor&Francis e-library. [Adobe Digital Version].

Çubuk, M. K., ve Türkmen, M. (2003). *Ankara’da Raylı Ulaşım*. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fak. Dergisi, 125-144., <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/76378>.

Demir, E. (2007). Metro Duraklarının Mekânsal Özellikleri ve Kent İmajı Üzerindeki Etkileri, Ankara Kızılay-Batıkent Metro Hattı Analizi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara.

Gökdağ, M. (1999). Kentsel Ulaşımında Karayolu ve Raylı Taşıma Sistemlerinin Bazı Önemli Faktörlere Göre Karşılaştırılması. II. Ulaşım ve Trafik Kongresi.

Hamurcu, M., ve Eren, T. (2017). International Conference on Advanced Engineering Technologies. International Conference on Advanced Engineering Technologies.

Karasar, N. (2012). Bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Nobel Yayınevi.

Keskin, D. (2013), Kent içi raylı sistemlerde elektromekanik sistemlerin yatırım maliyetleri, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul.

Londonpass(2019).https://www.londonpass.com/london-transport/?aid=693&utm_medium=search&utm_source=googleLNP&utm_adcampaigngroup=LNP&matchtype=p&utm_term=transport%20for%20london&utm_creative=232249915816&addsttype=g&KPID=go_cmp-747710828_adg-47587576028_ad-232249915816 adresinden alınmıştır

LondonTube (2019). www.tfl.gov.uk: <https://tfl.gov.uk/modes/tube/> adresinden alınmıştır.

Londra Metrosu (2019). tfl.gov.uk: <https://tfl.gov.uk/corporate/about-tfl/what-we-do/london-underground/facts-and-figures> adresinden alınmıştır

Öğüt, K. S., & Evren, G. (2006). Türkiye’de Kentsel Raylı Sistemlerin Gerekliği ve Uygulamada Dikkat Edilecek Konular. Uluslararası Demiryolu Sempozyumu.

Püsküllüoğlu, E. I & Hoşgörür, V. (2017). *Türkiye’de 2010-2016 Yılları Arasında Yapılan Karşılaştırmalı Eğitim Lisansüstü Tezlerinin Değerlendirilmesi*, MSKU Eğitim Fakültesi Dergisi, 4 (1), 46-61.

Sbahn.berlin (2018). [sbahn](http://sbahn.berlin): <https://sbahn.berlin/liniennetz/> adresinden alınmıştır.

Tutan, A. (2016). Kent İçi Raylı Sistemlerde Müşteri Memnuniyetinin Tespiti; İstanbul Metrolarını Kullanan Yolcular Üzerinde Bir Uygulama, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), İstanbul.

Vuchic, V.R.. (2015). 1. Bölüm: Kent içi Yolcu Taşımacılığında Modlar. İçinde: Kent İçi Toplu Ulaşım Sistemleri. İstanbul: İstanbul Ulaşım A.Ş., ss. 1-56.