

ÜLKEMİZDE KENTSEL RAYLI SİSTEMLERİN GELİŞİMİ

Güngör Evren¹
Kemal Selçuk Öğüt²

SUMMARY

In this study, the dimension of urban rail system requirements in our cities is brought out approximately but in manner concrete. According to this determining, for a reliable development of urban rail system, technically and economically required politics must be formed and applied. At that context, comprehensive studies and preparatory works must be started without losing any time.

ÖZET

Bu bildiride, öncelikle kentlerimizin raylı sistem ihtiyaçlarının büyüklüğü yaklaşık olarak fakat somut biçimde ortaya konmuştur. Bu saptamaya göre kentsel raylı sistemin sağlıklı gelişimi için teknik ve ekonomik açıdan gerekli politikaların oluşturulması ve özenle uygulanması zorunlu bulunmaktadır. Bu bağlamda kapsamlı etüdlerin ve hazırlık çalışmalarının geliştirilmesi için gecikilmemelidir.

1. GİRİŞ

Kentsel ulaşımın gelişiminde küçük kapasiteli taşımalardan başlayıp otobüs, mafsallı veya iki katlı otobüslere ve özel otobüs yolu uygulamalarına kadar uzanan süreçte lastik tekerlekli araçların olanakları sona ermektedir. Bu aşamadan sonra raylı sistemlerin geliştirilmesi zorunlu bulunmaktadır. Her ulaşırma türünde olduğu gibi, fakat onlardan daha dikkatle raylı sistemlerin hangi aşamada devreye sokulacağı ve nasıl geliştirileceği planlanmalıdır. Bu amaçla en doğru yaklaşım ulaşırma planı bağlamında gerekli yatırım kararlarının verilmesidir.

Ancak dünyadaki uygulamalardan elde edilecek bilgilere göre raylı sistemin geliştirilmesiyle ilgili genel değerlendirmeler yapılması ulaşırma araştırmalarında düşünülen bir yaklaşımdır.

Bu bildiride orta ölçekli kentlerde raylı sistemlerin gelişimi ile ilgili faktörlerin sıralanması ve bu faktörlerle raylı sistem gelişimi arasında ilişkilerin ortaya konması ve konu ile ilgili genel nielikteki görüşlerin açıklanması amaçlanmaktadır.

Orta ölçekli kent olarak bu bildiri kapsamında nüfusu ikiyüz bin ile bir milyon arasında olan kentler gözönüne alınmıştır.

¹ Prof. Dr. İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi, Maslak

² Araşt. Gör. İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi, Maslak

2. KENTSEL RAYLI SİSTEMLERİN GELİŞİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Kentiçi raylı sistemleri etkileyen faktörlerin başlıcaları şu şekilde sıralanabilir.

- Kentin nüfusu ve artış oranı.
- Kentin alanı.
- Nüfus yoğunluğunun dağılımı.
- Kentte arazi kullanımı (kentsel gelişim planı).
- Kentteki gelir düzeyi (Kentın GSMH'sı.)
- Kentteki gelir dağılımı.
- Kentin demografik yapısı (çalışan, öğrenci, vb oranları).
- Kentteki otomobil sahipliği oranı.
- Diğer toplu taşıma sistemlerinin
 - Türleri
 - Yol uzunluğu
 - Kapasiteleri
 - Etkinlik, verimlilikleri.
 - Toplu taşıma içindeki payları

Yukarıda sıralanan faktörlerle ilgili veriler elde edilebilirse, kentiçi raylı sistemlerin ne şekilde geliştiklerine ilişkin matematik modellerin oluşturulması mümkün olabilir. Ancak bu verilerin gereken ölçüde ve sağlıklı bir biçimde toplanması son derece güçtür.

Bu çalışmada nüfusu ikiyüz binle bir milyon arasında olan 61 kent ve nüfusu bir milyondan fazla 24 kent için veri toplama çabaları istenen sonuca ulaşamamıştır. Toplanabilen bilgiler kent nüfusları ve ülkelere ait GSMH değerleri, kentiçi raylı sistem uzunlukları, otobüs ve raylı sistem yolculukları ile ilgili değerlerle sınırlı kalmıştır. Değerlendirmeye alınan toplam 52 kente ait raylı sistem yolculuk ve uzunluk değerleri alınırken, banliyö işletmelerine ait yolculuk ve raylı sistem uzunlukları hesaba katılmamıştır. Zira banliyö işletmeciliği, kentiçi raylı sistem taşımacılığından farklı bir yapıya sahiptir ve farklı biçimde gelişim göstermektedir. Toplandığı belirtilen bilgilerin tümü Tablo 1'de verilmiştir.

3. KENTSEL RAYLI SİSTEM GELİŞİMİ İLE İLGİLİ İLİŞKİLER

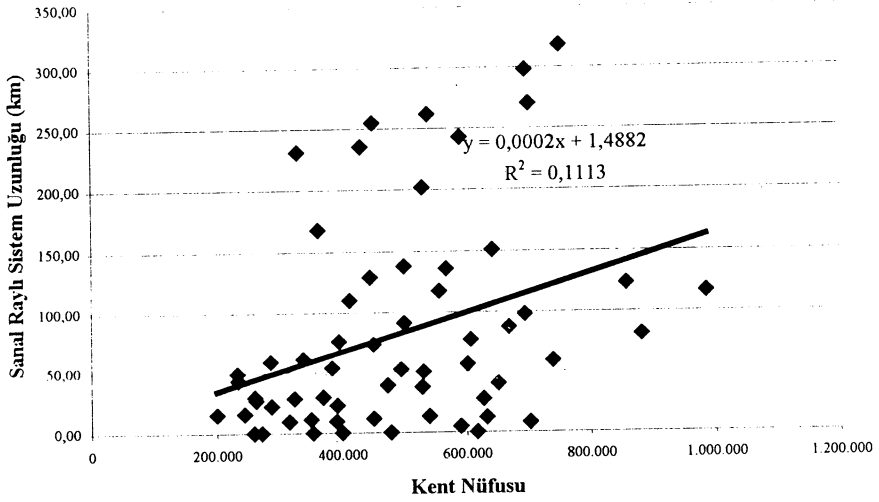
3.1. Raylı Sistem Uzunluğu ve Nüfus İlişkisi

Çalışmada ilk olarak, ağırlıklı raylı sistem uzunluğu ile kent nüfusu arasında bir ilişki araştırılmıştır. Sanal raylı sistem uzunluğu, kapasite ilişkileri göz önüne alınarak (Tramvay uzunluğu + 2xLRT uzunluğu + 4xmetro uzunluğu) şeklinde tanımlanmıştır.

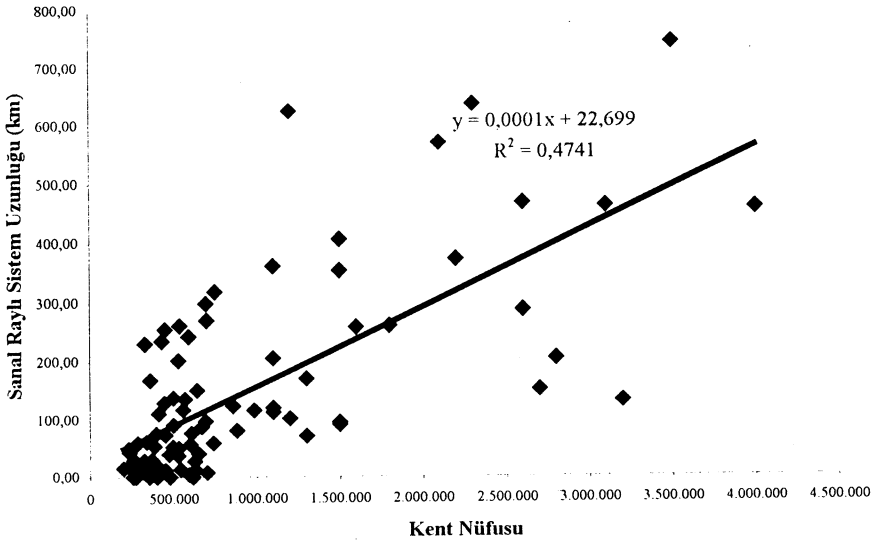
Nüfusu bir milyona kadar olan kentlerde "sanal raylı sistem uzunluğu" bağımlı değişkeni ile "kent nüfusu" bağımsız değişkeni arasında istatistiksel açıdan, yeterli bulunan bir ilişki saptanamamıştır (Şekil 1). Ancak nüfusu bir milyonu aşan kentler de hesaba katılıp toplam 86 kent için bir değerlendirme yapıldığında sanal raylı sistem uzunluğu ile nüfus arasında % 95 güven aralığında istatistiksel bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu ilişki Şekil 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Kentlere Ait Toplu Taşıma Yolculukları

	Ülke	Şehir	Nüfus	Otobüs Yolculuk	Tramvay Yolculuk	Hafif Metro Yolculuk	Metro Yolculuk
1	Hollanda	Amsterdam	695.000	58.300.000	146.300.000	0	49.000.000
2		Utrecht	233.000	34.600.000	0	9.300.000	0
3		Den Haag	445.000	29.200.000	73.700.000	0	0
4	Avust.	Graz	232.000	34.400.000	51.100.000	0	0
5		Linz	200.000	41.700.000	36.700.000	0	0
6	Belçika	Antwerpen	529.000	22.000.000	0	35.000.000	0
7	Çek-Slov.	Brno	395.000	156.000.000	198.700.000	0	0
8		Ostrava	330.000	145.800.000	133.000.000	0	0
9	Fransa	Grenobl	370.000	27.500.000	0	22.600.000	0
10		Marsilya	881.000	89.100.000	4.900.000	0	56.100.000
11		Nantes	495.000	59.800.000	0	25.800.000	0
12	Almanya	Bonn	384.000	29.700.000	30.600.000	0	0
13		Dresten	480.000	36.900.000	98.500.000	0	0
14		Halle	362.000	14.900.000	54.900.000	0	5.100.000
15	Norveç	Oslo	750.000	31.500.000	29.000.000	0	56.000.000
16	Polonyo	Poznan	590.000	111.000.000	98.000.000	0	0
17		Szczecin	413.000	151.200.000	97.000.000	0	0
18		Gdansk	530.000	150.000.000	130.000.000	0	0
19	Rom.	Timişoara	500.000	67.700.000	131.400.000	0	0
20	Kanada	Kalgari	738.000	32.000.000	0	21.300.000	0
21		Cenevre	391.000	85.200.000	17.700.000	0	0
22	Japonya	Kagoshima	540.000	50.100.000	11.000.000	0	0
23		Kumamoto	632.000	19.700.000	9.700.000	0	0
24		Nagasaki	450.000	106.000.000	21.200.000	0	0
25	Estonya	Tallin	473.000	226.000.000	103.300.000	0	0
26	Letonya	Riga	856.000	221.800.000	90.000.000	0	0
27	Slovakya	Bratislava	450.000	200.700.000	107.100.000	0	0
1	Avusturya	Viyana	1.500.000	123.900.000	45.200.000	40.700.000	256.500.000
2	Belçika	Brüksel	1.100.000	56.700.000	62.600.000	0	87.800.000
3	Bulgaristan	Sofya	1.100.000	195.000.000	234.000.000	0	0
4	Kanada	Montreal	1.800.000	115.300.000	0	0	197.000.000
5		Toronto	2.200.000	199.800.000	0	46.100.000	153.000.000
6	Çek Cumh.	Prag	1.200.000	482.000.000	408.000.000	0	555.000.000
7	Fransa	Lille	1.100.000	42.400.000	7.600.000	0	54.000.000
8		Lyon	1.200.000	42.100.000	0	0	98.600.000
9	Almanya	Berlin	3.500.000	778.700.000	156.800.000	0	480.400.000
10	Macarist.	Budapeşte	2.100.000	769.000.000	0	348.600.000	280.000.000
11	İtalya	Milano	4.000.000	401.100.000	205.400.000	0	343.800.000
12	Japonya	Fukuoka	1.300.000	150.000	0	0	111.000.000
13		Kobe	1.500.000	121.300.000	0	0	92.500.000
14		Kyto	1.500.000	170.600.000	0	34.700.000	73.700.000
15		Osaka	2.600.000	434.200.000	16.700.000	0	1.379.800.000
16		Yokohama	3.200.000	239.300.000	0	0	113.000.000
17	Polonya	Lodz	1.100.000	204.000.000	183.000.000	0	0
18	Portakiz	Lizbon	2.700.000	363.000.000	31.900.000	0	146.700.000
19	Romanya	Bükreş	2.300.000	300.200.000	281.900.000	0	256.700.000
21	Rusya	Novosibirsk	1.500.000	211.200.000	119.400.000	0	90.900.000
22		Samara	1.300.000	81.000.000	127.000.000	0	0
23	İspanya	Barselona	2.600.000	197.700.000	0	0	265.100.000
24		Madrid	3.100.000	512.000.000	0	0	391.000.000
25	Ukranya	Kharkov	1.600.000	469.000.000	291.000.000	0	250.000.000



Şekil 1. Nüfusu bir milyona kadar olan 61 kente ait sanal raylı sistem uzunluğu-nüfus arasındaki istatistiksel ilişki



Şekil 2. 86 Kente ait sanal raylı sistem uzunluğu-nüfus arasındaki istatistiksel ilişki

3.2. Kentsel Raylı Sistem Uzunluğu-GSMH İlişkisi Konusu

İkinci olarak ülke GSMH'sı ile ağırlıklı raylı sistem uzunluğu arasında bir ilişkinin araştırılması düşünülmüştür. Ancak burada kent bazında GSMH değerleri elde edilemediğinden bu konuda bir araştırma yapılamamıştır. Eğer kent bazında GSMH değerleri mevcut olsa idi, GSMH ile ağırlıklı raylı sistem uzunluğu arasında ne şekilde bir ilişkinin olduğu araştırılabilirdi. Ancak kent GSMH'sı ile raylı sistem uzunluğu arasında bir ilişkinin anlamlı olmayacağı düşünülebilir. Çünkü bu tür bir ilişki, gerekli talebe eriştikten sonra kentiçi raylı sistemlerin sadece gelişmiş yani GSMH'sı yüksek ülkelerde kurulması ve görülmesinin gerekliliği anlamında algılanabilecek bir sonuç ortaya koyabilir. Ancak dünyada, en azından tramvay türünden kentiçi raylı sistemlerin GSMH'sı yüksek olmayan ülkelerde de işletilmesinin gerekmekte olduğu bilinmektedir.

3.3. Kentsel Raylı Sistem Taşımalarının Toplu Taşımadaki Payının Nüfus ile İlişkisi

Çalışmanın üçüncü aşamasında, toplam toplu taşıma yolculuklarının nüfusla ne şekilde ilişkili olduğu incelenmiştir. Toplam 52 kent için elde edilen verilere göre raylı sistem ve otobüs ile yapılan toplam yolculukları ile nüfus arasında %95 güven aralığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin (doğrusal/üstel) varlığı saptanmıştır. Bu ilişki ile ilgili değerlendirmeler Şekil 3'de görülmektedir.

Çalışmanın dördüncü aşamasında ise, kent nüfusları ile "otobüs yolculukları / raylı sistem yolculukları" oranı arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu ilişki, nüfusu bir milyona kadar olan 25 kent için, nüfusu bir milyonu aşan 27 kent için araştırılmıştır.

Nüfusu bir milyona kadar olan 25 kent için, otobüs yolculuklarının raylı sistem yolculuklarına oranı 1,14 ortalama değeri etrafında salınım göstermekte ve nüfusa göre bir değişiklik göstermemektedir. 1,14 değerinin anlamı nüfusu bir milyona kadar olan kentlerde toplu taşıma yolculuklarının %53'ünün otobüslerle, %47'sinin raylı sistemlerle yapılmakta olduğudur.

Aynı şekilde nüfusu bir milyonu geçen 27 kent için, otobüs yolculuklarının raylı sistem yolculuklarına oranı 0,783 ortalamasını vermektedir. Bu değer, nüfusu bir milyonu aşan kentlerde toplu taşıma yolculuklarının %44'nün otobüslerle, %56'sının raylı sistemlerle yapılmakta olduğunu göstermektedir.

3.4. Kentsel Raylı Sistem Uzunluğu-Araç Sayısı İlişkisi

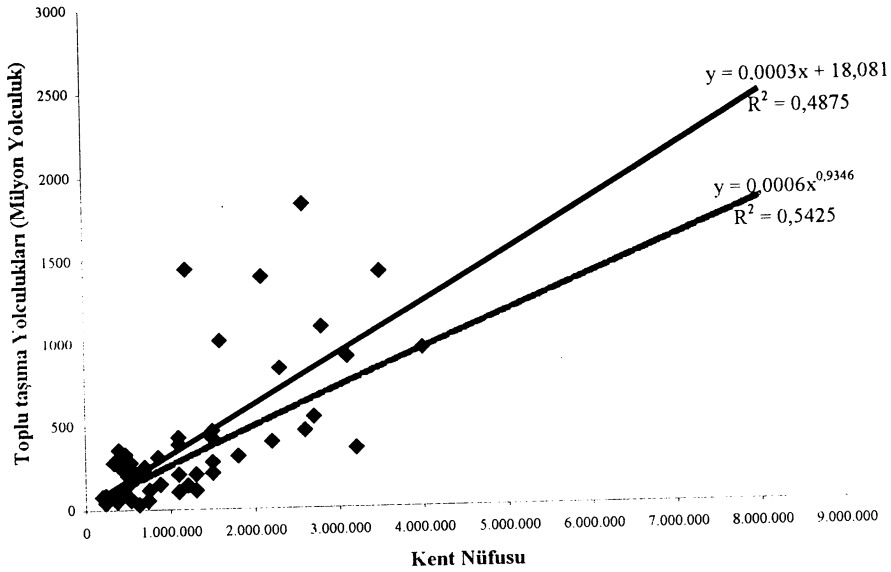
Tablo 2'deki verilere göre "kentsel raylı sistem uzunluğu -araç sayısı" ilişkisini ifade eden aşağıdaki regresyon denklemleri elde edilmiştir.

Tramvay için	$y = 5.2362 x^{0,8351}$	$(R^2=0,79)$
Hafif metro için	$y = 1,5183 x + 20,378$	$(R^2=0,66)$
Metro için	$y = 10,047 x - 88,935$	$(R^2=0,86)$

Tablo 2 : Kentsel raylı sistem uzunlukları ve araç sayıları

Ülke	Şehir	Tramvay		Hafif Metro		Metro	
		Yol uzunl.	Araç Sayısı	Yol uzunl.	Araç Sayısı	Yol uzunl.	Araç Sayısı
Hollanda	Amsterdam	138,00	265	-	-	40,00	49
	Utrecht	-	-	21,50	27	-	-
	Den Haag	128,60	157	-	-	-	-
Avust.	Graz	48,90	71	-	-	-	-
	Linz	15,30	43	-	-	-	-
Belçika	Antwerpen	-	-	101,00	166	-	-
	Charleroi	-	-	36,50	31	-	-
	Ghent	29,40	54	-	-	-	-
Çek-Slov.	Brno	75,60	300	-	-	-	-
	Osrava	231,00	297	-	-	-	-
İsveç	Göteborg	0,00	-	117,60	205	-	-
Finl.	Helsinki	70,00	108	0,00	-	16,90	42
Fransa	Grenobl	0,00	-	14,60	38	-	-
	St. Etienne	9,30	40	0,00	-	-	-
	Rouen	-	-	11,20	28	-	-
	Toulouse	-	-	-	-	10,00	29
	Marsilya	3,00	9	-	-	19,50	144
	Nantes	-	-	26,00	46	-	-
	Bonn	53,50	134	-	-	-	-
	Augsburg	26,60	66	-	-	-	-
	Bielefeld	28,60	64	-	-	-	-
	Bochum	86,70	105	14,70	25	-	-
Almanya	Bremen	56,40	244	0,00	-	-	-
	Chemnitz	22,20	192	0,00	-	-	-
	Essen	59,50	110	13,90	29	-	-
	Karlsruhe	-	-	130,80	159	-	-
	Krefeld	37,40	43	-	-	-	-
	Leipzig	151,00	709	-	-	-	-
	Magdeburg	59,00	312	-	-	-	-
	Dresden	135,70	605	-	-	-	-
	Halle	76,70	401	-	-	-	-
	Oslo	88,00	93	-	-	57,50	146
Norveç							
İtalya	Cenova	-	-	4,00	6	-	-
Polonyo	Poznan	243,00	396	-	-	-	-
	Gdansk	50,00	265	-	-	-	-
	Szczecin	110,00	353	-	-	-	-
	Wroclow	270,00	353	-	-	-	-
Rom.	Timişoara	90,90	256	-	-	-	-
İsviçre	Basle	61,00	263	-	-	-	-
	Cenevre	9,60	46	-	-	-	-
	Zürich	117,10	398	-	-	-	-

Ülke	Şehir	Tramvay		Hafif Metro		Metro	
		Yol uzunl.	Araç Sayısı	Yol uzunl.	Araç Sayısı	Yol uzunl.	Araç Sayısı
	Lozan	-	-	7,80	12	-	-
Kanada	Edmonton	-	-	13,70	37	-	-
	Kalgari	-	-	29,30	85	-	-
Japonya	Hakkodate	11,00	36	-	-	-	-
	Kagoshima	13,10	51	-	-	-	-
	Kumamoto	12,10	41	-	-	-	-
	Nagasaki	11,50	70	-	-	-	-
	Okayama	4,70	21	-	-	-	-
Estonya	Tallin	39,00	132	-	-	-	-
Lctonya	Riga	123,00	307	-	-	-	-
Slovakya	Bratislava	255,00	252	-	-	-	-
Avusturya	Viyana	185,30	1.056	9,30	117	37,20	220
Belçika	Briüksel	199,20	330	-	-	40,50	192
Bulgaristan	Sofya	206,00	446	-	-	-	-
Kanada	Montreal	-	-	-	-	65,00	748
	Toronto	-	-	76,00	267	55,00	546
Çek Cumh.	Prag	450,00	935	-	-	43,60	588
Fransa	Lille	19,00	24	-	-	25,30	83
	Lyon	-	-	-	-	25,50	178
Almanya	Berlin	173,00	751	-	-	142,10	1484
Macarist.	Budapeşte	-	-	222,60	914	30,80	400
İtalya	Milano	184,50	644	-	-	67,80	702
Japonya	Fukuoka	-	-	-	-	17,80	126
	Kobe	-	-	-	-	22,70	168
	Kyto	-	-	25,20	60	11,10	102
	Osaka	18,70	52	-	-	111,70	1062
	Yokohama	-	-	-	-	32,90	186
Polonya	Lodz	113,00	472	-	-	-	-
Portakiz	Lizbon	75,00	107	-	-	19,00	142
Romanya	Bükreş	398,00	816	-	-	59,20	284
Rusya	Novosibirsk	353,70	300	-	-	13,00	76
	Samara	171,00	455	-	-	-	-
İspanya	Barselona	-	-	-	-	71,70	470
	Madrid	-	-	-	-	115,00	1012
Ukranya	Kharkov	166,00	585	-	-	22,90	171
İtalya	Roma	70,00	180	-	-	33,50	377



Şekil 3. 52 Kente ait toplu taşıma yolculukları-nüfus ilişkisi

4. ÜLKEMİZDE KENTSEL RAYLI SİSTEM GEREKSİNİMİ İÇİN GENEL DEĞERLENDİRME

4.1. Raylı Sistem Uzunlukları

Önceki bölümlerde elde edilen kaba sonuçlara dayanarak ülkemiz için bir değerlendirme yapmak amacıyla, 1990 nüfus sayımına göre, nüfusu 200 binin üzerinde olan 21 kent gözönüne alınmıştır. Bunlardan 15'inin nüfusu 200 bin ile 500 bin arasında, 3'ünün nüfusu 500 bin ile 1 milyon arasında 3'ünün nüfusu ise 1 milyon üstündedir (Tablo 3).

Göz önüne alınan kentlerin raylı sistem gereksinimlerinin kaba olarak belirlenmesi için sanal raylı sistem uzunlukları Şekil 2'de görülen $y=0.001x+22.699$ şeklindeki kent nüfusu bağımsız değişkenlerine göre regresyon denklemi ile hesaplanmıştır. Sanal uzunluklardan tramvay, hafif metro ve metro uzunluklarına geçilebilmesi için : nüfusu 500'e kadar olan yerlerde yalnızca tramvay bulunacağı, nüfusu 500 ile 1 milyon arasındaki kentlerde raylı sistemin %40 tramvay ve %60 metrodan oluşacağı, nüfusu 1 milyonun üzerindeki kentlerde ise raylı sistemin %10'nunun tramvay, %30'unun hafif metro ve %60'ının metro olacağı varsayılmıştır. Bu bilgilere göre 21 kent için belirlenen raylı sistem uzunlukları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3: Türkiye'de 21 kente ait nüfus, gerekli raylı sistem uzunluklarıve araç sayıları

Türkiye	Nüfus	Sanal Raylı Sistem Uzunluğu	Tramvay		Hafif metro		Metro	
			Yol uzunluğu	Araç Sayısı	Yol uzunluğu	Araç Sayısı	Yol uzunluğu	Araç Sayısı
Denizli	204.118	49,23	49,23	136	-	-	-	-
Elazığ	204.603	49,30	49,30	136	-	-	-	-
Sivas	221.512	51,50	51,50	141	-	-	-	-
K.Maraş	228.129	52,36	52,36	143	-	-	-	-
Erzurum	242.391	54,21	54,21	147	-	-	-	-
Kocaeli	256.882	56,09	56,09	151	-	-	-	-
Ş.Urfa	276.528	58,65	58,65	157	-	-	-	-
Malatya	281.776	59,33	59,33	158	-	-	-	-
Samsun	303.979	62,22	62,22	165	-	-	-	-
Antalya	378.208	71,87	71,87	186	-	-	-	-
Diyarbakır	381.144	72,25	72,25	187	-	-	-	-
Eskişehir	413.082	76,40	76,40	196	-	-	-	-
Kayseri	421.362	77,48	77,48	198	-	-	-	-
İçel	422.357	77,61	77,61	198	-	-	-	-
G.Antep	422.671	77,65	77,65	198	-	-	-	-
Konya	513.346	89,43	22,36	70	33,54	71	-	-
Bursa	834.576	131,19	32,80	97	49,20	95	-	-
Adana	916.150	141,80	35,45	103	53,17	101	-	-
İzmir	1.757.414	251,16	7,61	29	15,22	43	53,28	446
Ankara	2.559.471	355,43	10,77	38	21,54	53	75,39	669
İstanbul	6.600.828	880,81	26,69	81	53,38	101	186,84	1788
Toplam		2.795,95	1.081,81	2.914	226,06	465	315,51	2.903

4.2. Araç Sayıları

Taşıt sayılarının tramvay, hafif metro ve metro ayırımına göre tahmin edilebilmesi için daha önce açıklanan "kentsel raylı sistem uzunluğu-araç sayısı" ilişkisini veren regresyon denklemlerinden taşıt sayıları kestirilmeye çalışılmıştır (Tablo 3).

4.3. Raylı Sistem Altyapı ve Taşıt Maliyetleri

Kentlerimizin raylı sistem gereksiniminin karşılanması için gerekli finansmanın boyutları hakkında fikir edinebilmek üzere, tramvay, hafif metro ve metro için altyapı maliyetleri ve taşıt maliyetleri ayırımı bağlamında değerlendirme yapılmıştır. Bu amaçla; altyapı için birim maliyetler tramvay, hafif metro ve metro için sırasıyla 2,5 milyon \$/km, 10 milyon \$/km ve 40 milyon \$/km, taşıtlar için birim maliyetler yine aynı sırada olmak üzere 2,0 milyon \$/araç, 2,5 milyon \$/araç ve 1,5 milyon \$/araç olarak alınmıştır. Bu değerler tartışmaya açık olmakla birlikte kaba olarak maliyet düzeyinin belirlenmesi açısından kullanılabilir nitelikte kabul edilebilir. Altyapı ve taşıt maliyetlerine ilişkin değerlendirmeler Tablo 4'de görülmektedir. Toplam olarak saptanan 29 milyar \$ özellikle Türkiye olanakları açısından bakıldığında çok büyük bir kaynaktır.

Tablo 4 : Altyapı ve taşıt maliyetleri

	Tramvay		Ön Metro		Metro		
Türkiye	Hat Maliyeti	Taşıt Maliyeti	Hat Maliyeti	Taşıt Maliyeti	Hat Maliyeti	Taşıt Maliyeti	TOPLAM MALİYET
	Milyon \$	Milyon \$	Milyon \$	Milyon \$	Milyon \$	Milyon \$	Milyon \$
Denizli	123,09	271,18					394,27
Elazığ	123,24	271,47					394,72
Sivas	128,74	281,54					410,28
K. Maraş	130,89	285,47					416,36
Erzurum	135,53	293,88					429,41
Kocaeli	140,23	302,39					442,62
Ş. Urfa	146,62	313,84					460,46
Malatya	148,33	316,89					465,22
Samsun	155,54	329,71					485,26
Antalya	179,67	371,90					551,57
Diyarbakır	180,62	373,55					554,17
Eskişehir	191,00	391,40					582,40
Kayseri	193,69	396,00					589,69
İçel	194,01	396,55					590,56
G. Antep	194,12	396,72					590,84
Konya	55,90	140,27	335,38	178,25			709,79
Bursa	82,00	193,17	491,98	237,69			1004,83
Adana	88,62	206,12	531,75	252,78			1079,28
İzmir	19,03	57,03	152,22	108,72	2131,08	669,51	3137,60
Ankara	26,93	76,22	215,41	132,71	3015,77	1002,83	4469,87
İstanbul	66,73	162,63	533,82	253,57	7473,51	2682,34	11172,60
Toplam	2.704,51	5.827,96	2.260,56	1.163,72	12.620,37	4.354,67	28.931,79

5. SONUÇ

Ülkemizde giderek daha yoğun biçimde kendini gösteren kentsel ulaşım sorunlarının çözümünde raylı sistem gereksinimi tartışılmaz bir gerçek olarak kabul görmektedir.

Belirtilen gereksinim kentlerimizin imar nazım plan ve ulaşım ana planı bağlamında doğru olarak saptanabilir.

Bu bildiride Türkiye genelinde kaba bir değerlendirme ile 21 kentimizin tramvay, hafif metro ve metro olarak raylı sistem gereksinimi dünya kentsel raylı sistem istatistik verilerine dayanarak öngörülme çalışılmıştır. Hat uzunluğu, taşıt sayısı ve altyapı maliyetleri olarak belirlenen değerlere göre aşağıdaki yorumlar yapılabilir.

- Günümüzün gereksinimi olarak öngörülen raylı sistemlerin abartılı olduğu düşünülür ve gerçekleştirilmelerinin, önümüzdeki 10-15 yıla yayılması

tasarlansa bile çok büyük bir etkinlik ve çabayı gerektirdiği gerçeği yadsınamaz.

- İşin büyüklüğü, gerek hat yapımı için, gerekse taşıtlar için bir sanayi geliştirilmesini gerekli ve ekonomik kılacak düzeydedir.
- Hesaplar sonucunda bulunan kaynak gereksinimi gayri safi milli hasılanın %15'ini aşmaktadır. Bu kapsamdaki bir raylı sistem yapımının 10-15 yıla yayılması durumunda bile ciddi finansman modellerinin oluşturulması zorunlu bulunmaktadır.
- Türkiye kentsel raylı sistemleri, stratejik yaklaşımları, planlamaları, kurumsal yapılanmaları içeren köklü ve kapsamlı bir incelemeyi gerektirmektedir. Böyle bir incelemenin yetkilisi ve sorumlusu yerel yönetimleri temsil eden bir kurum ve Ulaştırma Bakanlığı olabilir.

Ülkemizde kentsel raylı sistemlerin sağlıklı gelişimi kapsamlı etüdlere dayalı planlama ve hazırlık çalışmalarının gecikilmeksizin gerçekleştirilmesine bağlı bulunmaktadır.

KAYNAK :

1.Bushell C.,1997, "Jane's Urban Transport System",14. Edition 1995-1996

