

**TÜRKİYE'DE KENTSEL RAYLI SİSTEMLERİN GEREKLİLİĞİ VE
UYGULAMADA DİKKAT EDİLECEK KONULAR**

Kemal Selçuk ÖĞÜT

E-Posta: ksogut@ ins.itu.edu.tr

Adres: İTÜ İnşaat Fakültesi Ulaştırma Anabilim Dalı 34469 Maslak İstanbul

Telefon: (212) 285 3663

Faks: (212) 285 3420

Güngör EVREN

E-Posta: gevren@ ins.itu.edu.tr

Adres: İTÜ İnşaat Fakültesi Ulaştırma Anabilim Dalı 34469 Maslak İstanbul

Telefon: (212) 285 3657

Faks: (212) 285 3420

TÜRKİYE'DE KENTSEL RAYLI SİSTEMLERİN GEREKLİLİĞİ VE UYGULAMADA DİKKAT EDİLECEK KONULAR

Kemal Selçuk ÖĞÜT
İTÜ İnşaat Fakültesi
Ulaştırma Anabilim Dalı
34469 İstanbul
ksogut@ins.itu.edu.tr

Güngör EVREN
İTÜ İnşaat Fakültesi
Ulaştırma Anabilim Dalı
34469 İstanbul
gevren@ins.itu.edu.tr

ÖZET

Bu bildiri de ülkemizde kentsel raylı sistem gereksiniminin düzeyi, kentlerimizde raylı sistem gerçekleştirilmesinde karşılaşılan sorunlar ve taşıtlarla ilgili olanlar başta olmak üzere dikkat edilecek hususlar ortaya konmaya çalışılmıştır.

1. GİRİŞ

Kentiçi toplu taşıma sistemleri, lastik tekerlekli türler ve kılavuzlanmış türler olmak üzere iki ana başlık altında toplanabilir. Lastik tekerlekli taşıtlar taşıma kapasiteleri bakımından kılavuzlu sistemler olarak tanımlanan raylı sistemlerden daha düşük olmakla birlikte, yatırım maliyetleri açısından büyük bir üstünlüğe sahip bulunmaktadır. Bu üstünlük nedeniyle tercih edilen lastik tekerlekli toplu taşıma türleri, işletildikleri hatlarda talebi karşılayamaz duruma gelmeleri halinde yerlerini kaçınılmaz olarak raylı sistemlere bırakmalıdırlar. Ayrıca çevre dostu olmaları nedeniyle raylı sistemler kentsel ulaştırmanın önemli öğeleridir.

2. KENTSEL RAYLI SİSTEMLERİN GELİŞİMİ

Gelişmiş ülkelerin büyük kentlerinde, XIX. yüzyılın sonlarından başlayan raylı sistem ağlarının genişletilme çabaları, günümüzde de sürmektedir. Bu çabalar, 1973-1974 yıllarındaki enerji bunalımı ve 1990 yıllarında sonra çevreye olan duyarlılığın artması nedeniyle hızlanmıştır.

1970'li yıllarda, gelişmiş ülkelerde, nüfusu 300.000'in altında hatta 100.000 dolayında olan kentlerde bile (Almanya'da Ulm, Würzburg, Mainz) raylı sistem uygulaması yapılmıştır. Ancak bu uygulamalar genel eğilimi yansıtmamaktadır.

Dünyada 1970'li yıllarda hızlanan kentsel raylı sistem geliştirme çabaları son yirmi yılda ülkemize yansımıştır. Aksaray - Esenler raylı sistemi, 1989 yılında işletmeye açılarak yeni bir gelişmenin başlangıcını oluşturmuştur. Bugün, 2006 yılı sonu itibarıyla, Ankara, Konya, Bursa, İzmir, Eskişehir ve Antalya illerimizde raylı sistemler inşa edilerek işletmeye

açılmışlardır. Bu yatırımların yanısıra pekçok kentimizde de raylı sistemlerin inşaatı ve planlanması çalışmaları sürdürülmektedir.

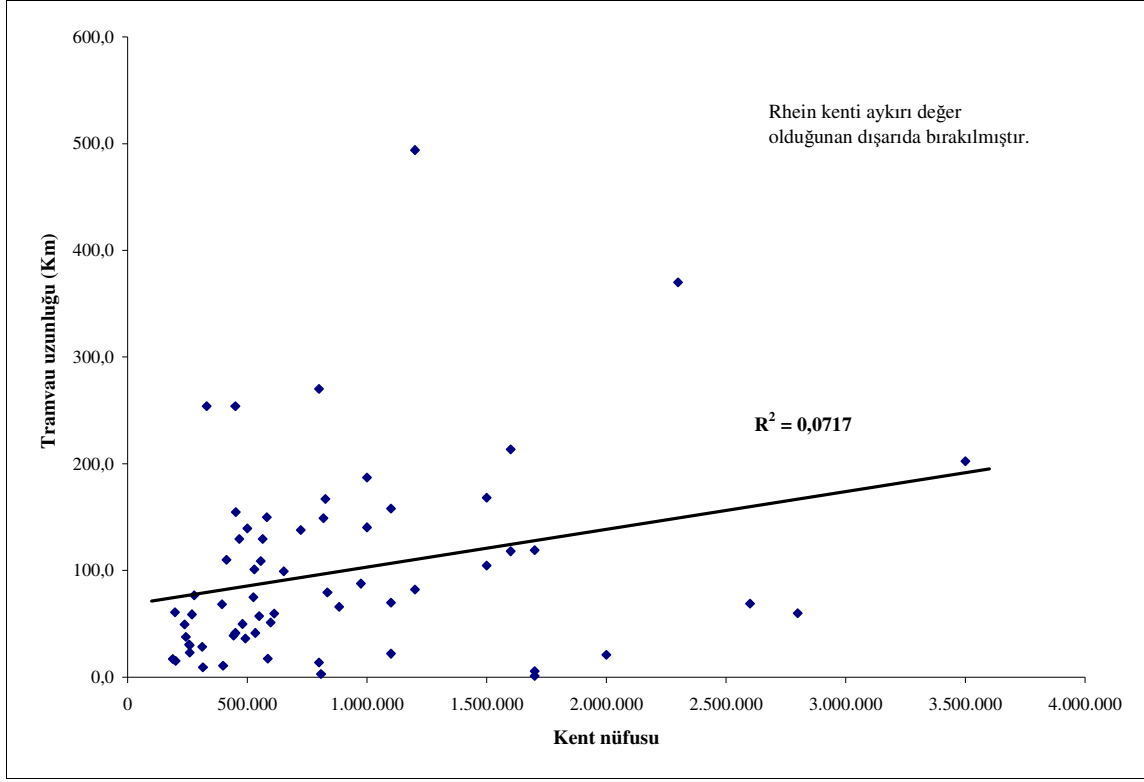
3. KENTSEL RAYLI SİSTEM TÜRLERİ

Son dönemde raylı sistem kavramı değişmiş, daha doğru deyiimiyle genişlemiş ve esnek bir yapıya kavuşmuştur. Bu gelişim tramvay ve metro arasındaki kapasite yelpazesini dolduran hızlı tramvay, hafif metro, yarı metro, ön metro kavramlarıyla tanımlanan yeni raylı sistemlere dayanmaktadır. Bu yeni sistemler, gerektiğinde diğer trafikle birlikte kent caddelerini paylaşılan, koşullara göre değişik biçimlerde ayrılmış yollardan veya tünellerden yararlanan, talebe göre kapasitenin artırılmasını, dolayısıyla yatırımın aşamalı biçimde gerçekleştirilmesini sağlayan, bu özellikleriyle de kentsel raylı sistemlere geniş olanaklar kazandıran sistemlerdir. Tramvayla metro arasındaki bu sistemler, metro aşamasıyla sonlanma özelliğine de sahip bulunmaktadır[1].

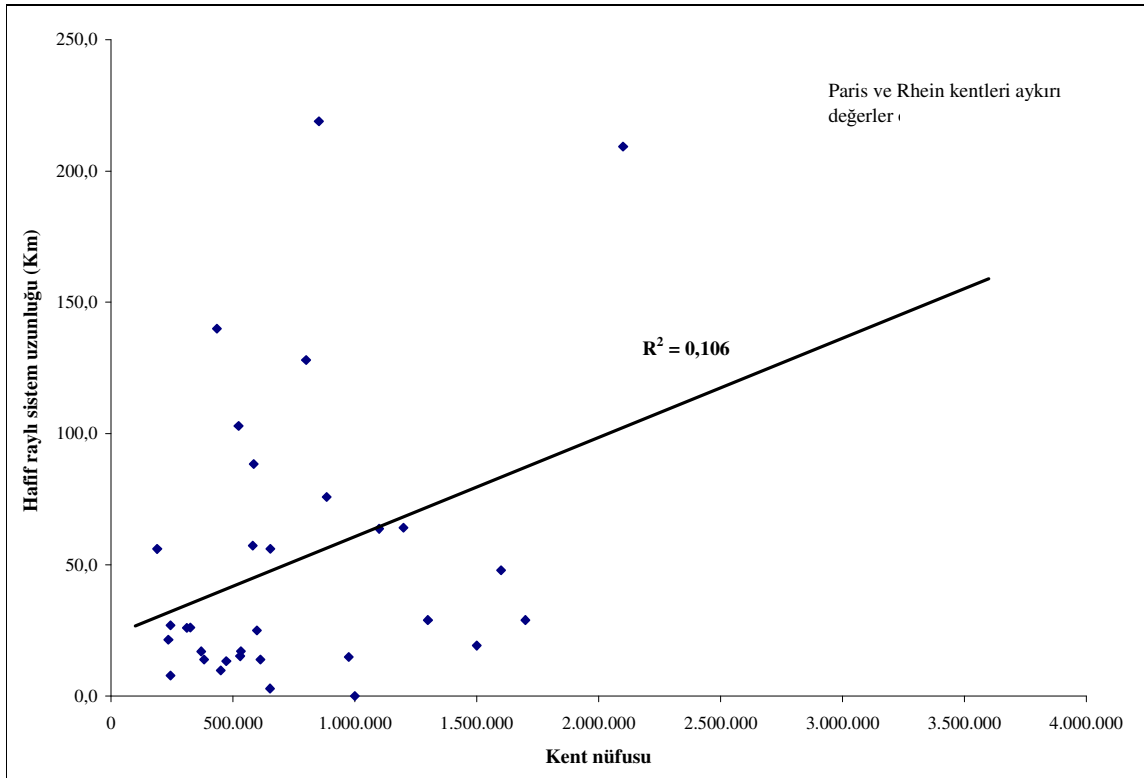
Teknik olarak, raylı sistemlerin etkinliği kılavuzlanmış olma niteliklerine ek olarak kendilerine özel yola sahip olmaları ölçüsünde artar. Diğer trafikle içiçe olan cadde tramvayı otobüs kapasitesi sınırından 7.000 yolcu/saat/yön kapasitesine kadar hizmet sunabilirken, metrolar 40.000 yolcu/saat/yön'den 80.000 yolcu/saat/yön'e kadar varan kapasitelerle hizmet verebilmektedir. Başka bir anlatımla, tramvay ve metro raylı sistem yelpazesinin iki ucunda bulunmaktadır. Örneğin, 15.000 yolcu/saat/yön değerindeki bir talep tramvay için büyük, metro için küçüktür. Bu durumda, tramvay sorunu başa çıkmamıza yeterli olmamakta, metro pahalı bir çözüm olmaktadır. Bu yüzden gelişen talebe paralel olarak kapasiteyi de arttırabilmek üzere tramvayla metro arasındaki kapasite boşluğunu dolduracak yeni raylı sistem türlerinin geliştirilmesi çabaları sürdürülmektedir. Hızlı tramvay, ön metro, hafif metro türleri belirtilen gelişmelerin sonucudur. Bu türler kentsel raylı sistemlerde yeni bir çağ aşan uygulamalardır[2].

4. KENTLERİMİZDE RAYLI SİSTEM GEREKSİNİMİ

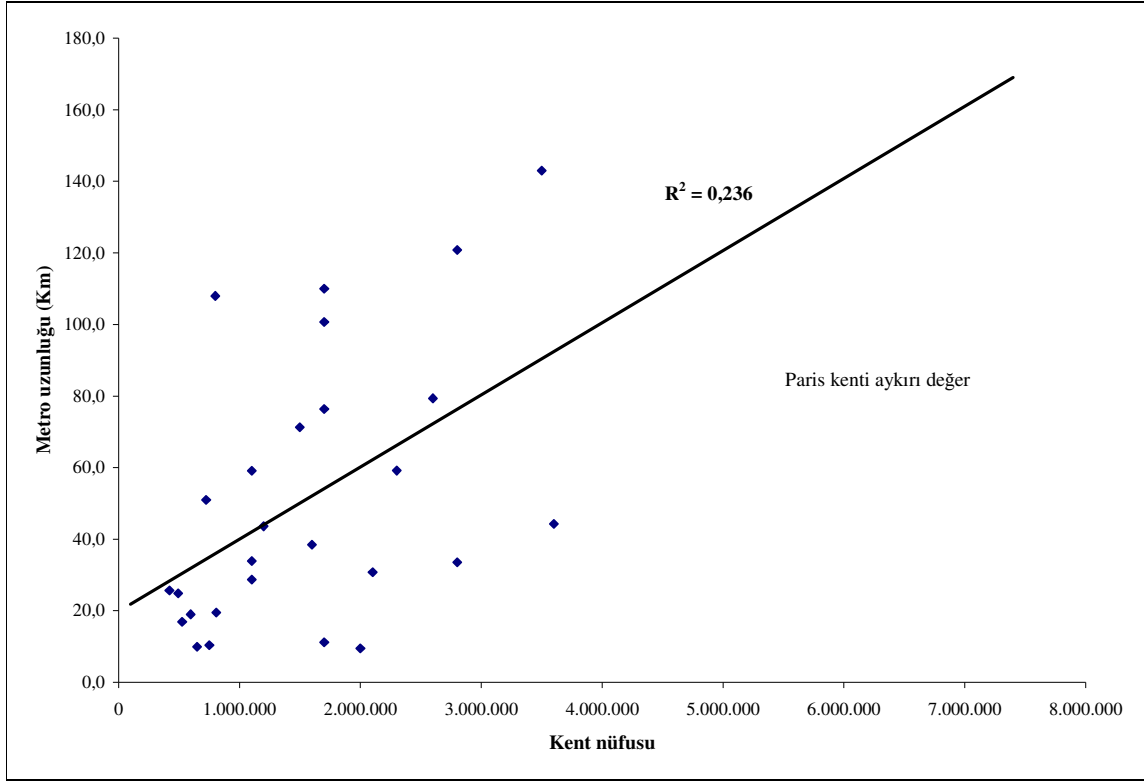
Kent nüfusu ile raylı sistem uzunluğu arasında bir ilişkinin olması, diğer bir deyişle belli bir nüfustan sonra raylı sistemlere geçilmesi, üzerinde çok konuşulan bir konu olmuştur. Böylesi bir ilişkinin bulunması durumunda, nüfusu bu değeri aşan kenterde raylı sistemlere geçilmesinin gerekliliği bilimsel olarak kanıtlanmış olacaktır. Bu amaçla yapılan çalışmada, nüfusu 100.000 ile 11.000.000 arasında değişen 123 Avrupa ülkesinde (EK A), tramvay, hafif raylı sistem, metro ve toplam raylı sistem uzunlukları ile kent nüfusu arasındaki ilişkiler incelenmiştir[3]. Yapılan incelemelerde, raylı sistem uzunlukları ile kent nüfusu arasında istatistiksel bir ilişkinin olmadığı görülmüştür. Bu inceleme sırasında ayrıca, otobüs hat uzunlukları ile kent nüfusu arasındaki ilişkiye de bakılmış ve bu iki değişken arasında da istatistiksel bir ilişki kurulamamıştır. Bu incelemeler Şekil 1-5'de verilmektedir. Bu incelemeler sırasında Rhein ve Paris kentleri aykırı değer oluşturduğundan bazı durumlarda değerlendirme dışı bırakılmışlardır. Kent nüfusu ile raylı sistem uzunluğu arasında bir ilişkinin görülememesi, aslında, raylı sistem kararının verilmesinin çok da basit olmadığı gerçeğini bir kez daha göstermektedir. Her kentte işletilen toplu taşıma sistemleri, nüfusa göre değil o kentin yapısına ve gereksinimlerine göre belirlenmelidir. Bu bağlamda, kentlerde raylı sistem gereksinimleri ciddi etüdlere dayanmalıdır.



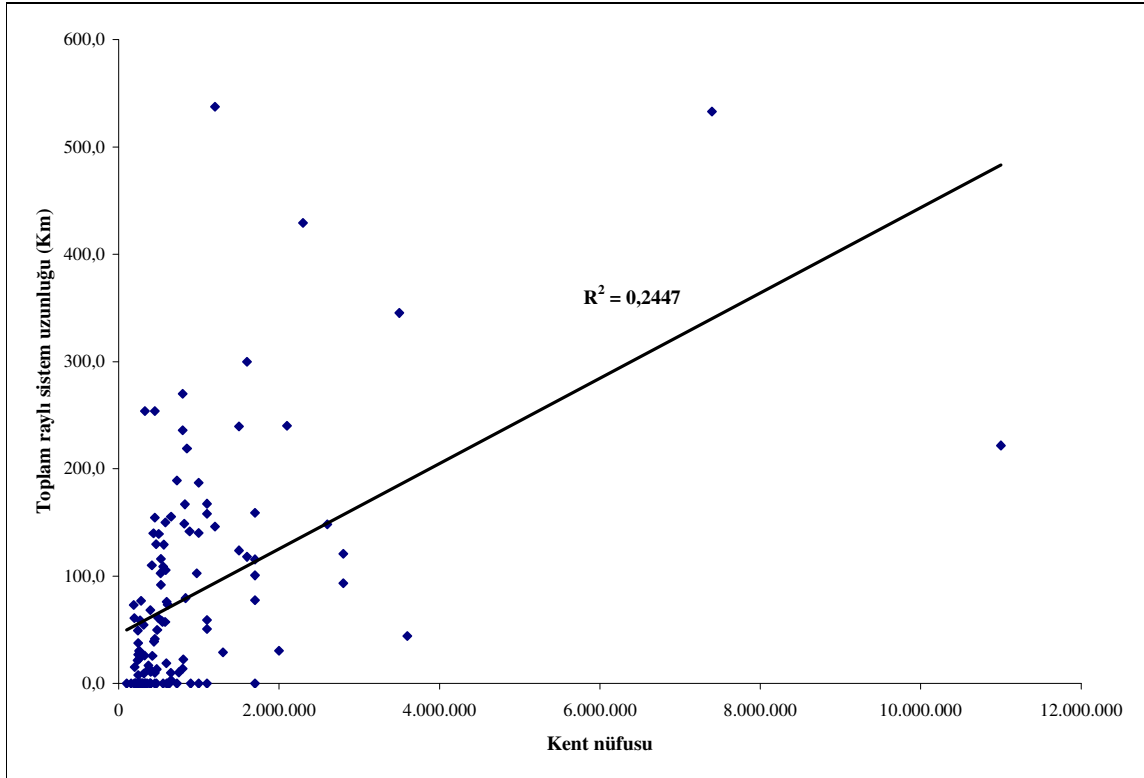
Şekil 1 : Kent nüfusu- tramvau uzunluğu ilişkisi



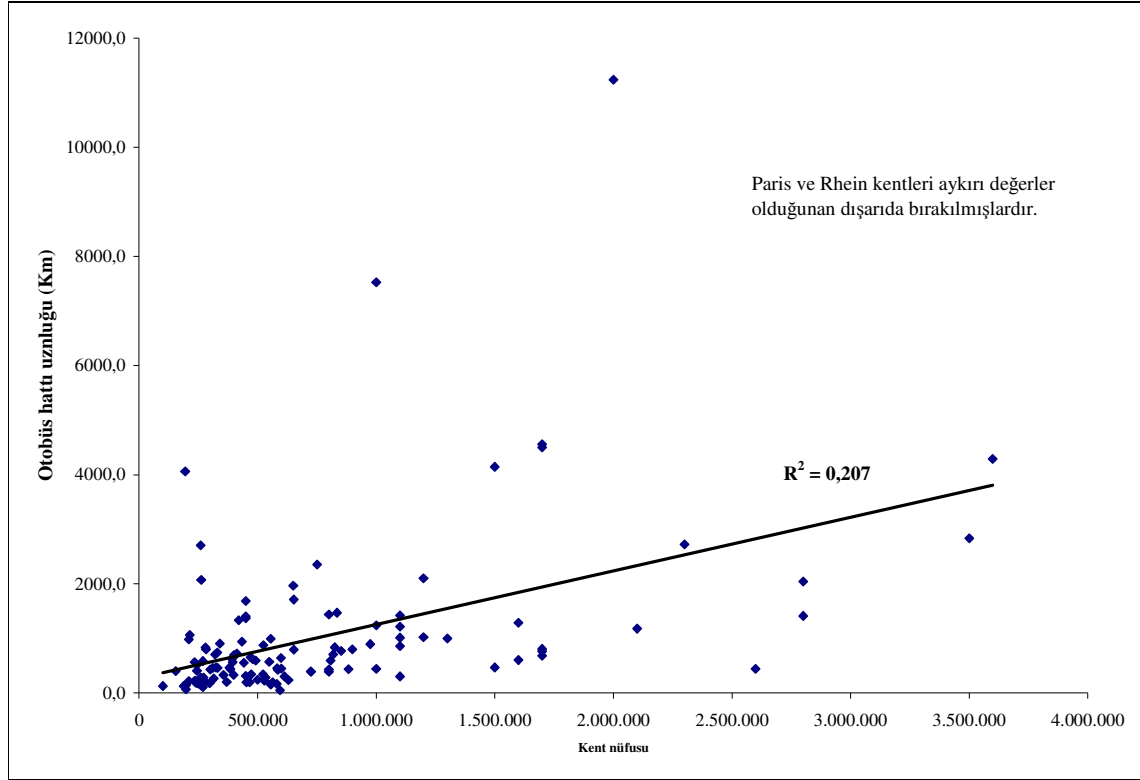
Şekil 2 : Kent nüfusu- hafif raylı sistem uzunluğu ilişkisi



Şekil 3 : Kent nüfusu- metro uzunluğu ilişkisi



Şekil 4 : Kent nüfusu- toplam raylı sistem uzunluğu ilişkisi



Şekil 5 : Kent nüfusu- otobüs hattı uzunluğu ilişkisi

5. RAYLI SİSTEMLERDE TAŞITIN ÖNEMİ

Raylı sistemlerde taşıt maliyetinin önemi, sistemin altyapı maliyeti ile ters orantılıdır. Başka bir deyişle, sistemin altyapı maliyeti ne kadar az ise, taşıt maliyetinin toplam maliyet içindeki payı artmakta ve bu maliyetin önemi de o ölçüde fazla olmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, tramvay ve hafif raylı sistemlerde taşıt maliyeti, metrolara göre daha önemlidir.

Raylı sistem taşıtlarında önemli bir maliyet farklılaşması, döşemenin alçak ya da yüksek olmasına göre oluşmaktadır. Taşıt-peron ilişkisi açısından bakıldığında üç farklı durumla karşılaşılır:

1. Alçak peron-alçak araç döşemesi.
2. Alçak peron-yüksek araç döşemesi.
3. Yüksek peron-yüksek araç döşemesi.

Araç döşemesi ile peronun eş düzeyde olmaları inme-binme sürelerini kısaltmakta, rotasyon süresinde kısalma, dolayısıyla araç sayısında, depo alanında ve personel sayısında azalma meydana getirmektedir.

Raylı sistemin yüzeyden ve yolla eşdüzey geçmesi durumunda, alçak peron yapılması zorunludur. Bu durumda alçak döşemeli araçlar, araç-peron açısından en uygun çözümdür. Yüksek döşemeli araçlarda binme-inme basamaklarla sağlanmakta, bu ise araca iniş-biniş sürelerini arttırmaktadır.

Alçak döşemeli araçların pahalılığı ve yüksek döşemeli durumda ise peron maliyetinin

artması söz konusudur. Peron maliyetindeki artış önemli olmamakla birlikte yüksek peron yapımına olanak veren koşulların sağlanması (örneğin tünelden geçilmesi) maliyeti ciddi biçimde arttırmaktadır.

Yatırım maliyetlerinin yanısıra, işletme sırasında, bakım, yedek parça sağlanması ve geliştirilen araçlarda işletmeyi ciddi biçimde aksatan sorunların ortaya çıkması söz konusu olabilmektedir. Bütün bu hususlar, araç seçiminde dikkatli olunmasını gerektirmektedir.

6. KENTLERİMİZDE RAYLI SİSTEMLERE GEÇİŞTE KARŞILAŞILAN SORUNLAR

Kentsel raylı sistemlerle ilgili kararların alınması ve gerekli fonların sağlanmasında çoğu kez yerel yönetimler bazen de merkezi yönetim birincil rol üstlenmektedirler. Bu yatırımların etkinliği, ulaşım talebi yüksek eksenlerde yapılması durumunda artmaktadır. Bununla birlikte, gerekli talep düzeyi hakkında genel geçerliliği olan bir ölçüt belirlemek kolay değildir.

Başarı için temel koşullardan ilki, amaçları açıklıkla saptamaktır. Belirlenen amaçlara erişebilmek için söz konusu olabilecek, trafik yönetimi, otobüs, tramvay, hafif metro, metro seçeneklerinden herbirini tanımlamak ve değerlendirmek, finansal analiz yapmak ve raylı sistemle birlikte uygulanacak politikaları ve alınacak önlemleri saptamak gerekmektedir.

En uygun çözüm, kentin gelişim politikaları ve kent merkezinin yeniden canlandırılması planı bağlamında alınmalıdır.

Ancak, Türkiye'de kentsel raylı sistem uygulamalarının bilinçli bir plan ve ana ilkeler ve kurumsal yapılanmalar temelinde sistemli bir gelişme gösterdiğini ileri sürmek oldukça güç gözükmektedir.

Bir cümle ile ifade etmek gerekirse, neredeyse her kentteki uygulamalar farklı usullarla yapılmıştır. Eldeki bilgiler, kentsel raylı sistem etüd ve uygulamalarının ciddi sorunları bulunduğunu ortaya koymaktadır. Öncelikle etüd ve proje çalışmalarına gereken özenin gösterilmediği gözlenmektedir. Bu gözlem hem güzergah seçimi hem de sistemin tasarımı açısından geçerlidir.

Taşıtların seçimi açısından da ileride sorunlar çıkaracak bir tutum izlenmektedir. Taşıt özelliklerinin gerekli ve yeterli düzeyde tanımlanması önem taşımaktadır. Çünkü eksik tanıtım, temel öğelerin gözden kaçırılarak yanılığa düşülebilmesine neden olabilirken, çok ayrıntılı tanıtım, zaten sınırlı olan, pazarı daha da daraltarak ve rekabeti ortadan kaldırarak çözümü pahalılaştırmaktadır. Bugünkü koşullarda ülke düzeyinde standartlaşmaya gidilmemiş olması nedeniyle fazla bağlayıcı özelliklerden kaçınılması, esas tanımlamak üzere performans ölçütleri üzerinde durulması uygun olabilir.

Konunun bir de ihale sürecini tanımlayan İdari Şartname tarafı bulunmaktadır ve önem taşımaktadır. Ön seçim yapılıp yapılmayacağı, ortak girişim seçiminde teknik ve mali değerlendirmenin hangi ölçütlere göre ve nasıl yapılacağı, teknik-mali durum sentezinin nasıl yapılacağı, kredi miktarlarının ve koşullarının mali değerlendirmeyi nasıl etkileyeceği, ihalenin bir bütün olarak mı yoksa ayrı bir kaç paket halinde mi yapılacağı hususları idari şartname bağlamındaki önemli konulardır.

7. SONUÇLAR

Bugün ve gelecekte, kentlerimizde raylı sistemlere ciddi anlamda ihtiyaç olduğu yatsınamaz bir gerçektir. Raylı sistemlere olan bu önemli talebe karşılık, bugüne kadar ülkemizde yapılmış raylı sistem uygulamalarının genel olarak, özenli bir planlamaya dayandığını söylemek güçtür. Oysa diğer kentlerde de raylı sistemin uygun koşullarda gerçekleştirilmesi başlangıç yatırımlarının iyi planlanmasına bağlıdır.

Ülkemizde kentsel raylı sistemlerin özelliklerini içeren bir veri tabanı bulunmamaktadır. Gerekli bilgiler her bir belediyede ayrı ayrı mevcut olmasına karşılık bu verilere toplu olarak ulaşmak mümkün değildir. Bu durumda sistemlerin karşılaştırılmalı performans değerlendirmeleri yapılamamaktadır. Her yerel yönetim kendi raylı sistemlerinin çok verimli işletildiğini ve yapılan yatırımların akıllıca olduğunu belirtmelerine karşın, mevcut bir veri tabanının oluşturulup güncellenmemesi, bu konunun gereğince aydınlatılmasını engellemektedir. Böylesi bir veri tabanının oluşturulmasında ve güncellenmesinde, gerekli bilgi birikimine sahip olan İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Ulaştırma Anabilim Dalı'nda bir işbirliği odağı oluşturulabilir.

Dünyadaki kentsel raylı sistemlere ilişkin gelişmelerden en önemlisi taşıtlarla ilgilidir. Bu gelişmeler de giderek bu araçların daha pahalı olması ve standartlaşmak yerine çeşitlenmesi yönünde olup, kentsel raylı sistemlerin yaygınlaşması karşısında ciddi bir engel oluşturacak niteliktedir.

Genel bir değerlendirme, araçların raylı sistemlerde belirleyici bir yeri olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, raylı sistem tasarımlarında araç seçimini sıradan bir iş olarak görmemek, araç-yol-terminal etkileşimini de gözeterek planlama çalışmalarının başlangıcında araç karakteristiklerini belirlemek gerekmektedir.

Araçlar konusunda gerekli önlemler alınmadığı takdirde, giderek kentsel raylı sistemlerin yaşama geçirilmesini engelleyecek ölçüde pahalı hale geleceği kuşkusunu duymamak elde değildir. Bu nedenle konunun ivedilikle ve ciddi biçimde ele alınması zorunlu bulunmaktadır. Köklü çözüme ise, herhalde, gerekli sanayinin geliştirilmesi yönünde çabalarla ulaşılabilecektir.

Raylı sistemlerin ulaşırma sistemi ile bütünleştirilmesi yaşamsal önem taşıyan bir gerekliliktir. Bu nedenle, gereken koordinasyonun yapılmaması durumunda, raylı sistemden beklenen etkinlik sağlanamayacaktır.

KAYNAKÇA

1. **Evren, G., (1999)**, "Türkiye'de Kentsel Ulaştırma Politikalarının Gereği", Kentçi Ulaşırma Raylı Sistemler Sempozyumu, sf. 85-92
2. **Evren, G., Ögüt, K.S, (1997)**, "Kentsel Raylı Sistemlerdeki Son Gelişmelere İlişkin Görüş ve Öneriler" Ulaşırma-Trafik Kongresi, sf. 86-92.
3. **Bushell, C.,(1998)**, Jane's Urban Transport System 17. Edition 1998-1999.

EK A :
**KENT NÜFUSU RAYLI SİSTEM UZUNLUĞU KAPSAMINDA İNCELENEN
KENTLER**

1		Graz	42		Aachen
2	Avusturya	Linz	43		Augsburg
3		Viyana	44		Berlin
4		Antwerpen	45		Bielefeld
5		Brüksel	46		Bochum-Gelsenkirshen
6	Belçika	Charleroi	47		Bonn
7		Gent	48		Bremen
8		Liege	49		Cemnitz
9	Bulgaristan	Sofya	50		Dortmund
10		Brno	51		Dresden
11	Çek Cumhuriyeti	Ostrava	52		Duisburg
12		Prag	53		Düsseldorf
13		Aarhus	54		Essen
14	Danimarka	Kopenhavn	55	Almanya	Frankfurt
15	Estonia	Tallinn	56		Halle
16	Finlandiya	Helsinki	57		Hamburg
17		Bordeaux	58		Hannover
18		Grenoble	59		Karlsruhe
19		Lille	60		Köln
20		Lyon	61		Krefeld
21		Marseille	62		Leipzig
22		Nancy	63		Magdeburg
23		Nantes	64		Mönchengladbach
24	Fransa	Nice	65		München
25		Paris	66		Nürnberg
26		Rennes	67		Rhein-Ruhr
27		Rouen	68		Stuttgart
28		Strasburg	69		Wuppertal
29		St Etienne	70		Bologna
30		Toulouse	71		Firenze
31	Yunanistan	Atina	72		Cenova
32	Macaristan	Budapeşte	73		Milano
33	İzlanda	Reykjavik	74	İtalya	Napoli
34	Letonya	Riga	75		Palermo
35	Lüksemburg	Lüksemburg	76		Roma
36		Amsterdam	77		Torino
37	Hollanda	Den Haag	78		Venezia
38		Rotterdam	79	Arnavutluk	Tiran
39		Utrecht	80	Yugoslavya	Belgrad
40		Oslo	81	Portekiz	Porto
41	Norveç	Bergen	82		Lizbon

83		Gdansk
84		Krakow
85		Lodz
86	Polonya	Poznan
87		Szczecin
88		Warszawa
89		Wroclaw
90		Romanya
91	Timișoara	
92	Slovakya	Bratislava
93	Hırvatistan	Zagrab
94	İrlanda	Dublin
95	İspanya	Barcelona
96		Malaga
97		Valencia
98		Madrid
99		Sevilla
100		Zaragoza
101	İsveç	Göteborg
102		Malmö
103		Stockholm
104	İsviçre	Zürich
105		Lozan
106		Bern
107		Cenevre
108		Basel
109	İngiltere	Aberdeen
110		Birmingham
111		Bristol
112		Cardiff
113		Edinburgh
114		Glasgow
115		Leicester
116		Liverpool
117		Newcastle
118		Nottingham
119		Sheffield
120		Southampton
121		Stoke-on-Trent
122		Belfast
123	Hull	