

HAZIRAN 2001

UITP bilgilendirme dosyası

# Focus

## “Yaşanabilir Şehirler için Hafif Raylı Sistemler”

**1983'te UITP'nin Uluslararası Hafif Raylı Sistemler Komisyonu şu tanımı öne sürmüştür: “Hafif raylı sistemler; kendi geçiş hakkında, yer altında, yer seviyesinde veya yükseltilmiş şekilde işletilebilen, modern tramvaydan hızlı transit sistemine kadar aşamalı bir şekilde geliştirilebilen ray temelli bir taşımacılık biçimidir.”**

Almanya, İsviçre, Belçika gibi 1950'lerde ve 1960'larda tramvayların topluca kapanmasından kurtulan ülkelerde; pek çok mevcut sistem modernize edilerek yenilenmiştir ve şimdi bu sistemlere “hafif raylı sistemler” adı verilmektedir. Tramvayların caddelerden kalktığı pek çok diğer ülkede, 1970'lerin ortalarından bu yana tamamen yeni sistemler geliştirilmiştir. Kuzey Amerika, Asya Pasifik bölgesi ile İngiltere ve Fransa gibi birkaç Avrupa ülkesinde durum bu şekilde olmuştur.

Sonuç olarak, bugün bütün kıtalarda hafif raylı sistemler bulunmaktadır. Günümüzde, 50 ülkede 400'ü aşkın hafif raylı ulaşım ve tramvay sistemleri mevcuttur. Bununla birlikte, dünya çapında 100'ü aşkın hafif raylı sistem planlaması söz konusudur.

## ***Hafif raylı sistemler neden başarılı bir ulaşım şeklidir?***

### **• *Kapasite***

Yatırım maliyetleri yüksek olduğundan dolayı doğru ulaşım ihtiyacına karşılık doğru ulaşım türünü geliştirmek zordur. Hafif raylı sistem; saat başına ve gidilecek yön başına 3.000 ila 11.000 arasında yolcu taşımak açısından ideal bir ulaşım türüdür. Sadece metro ile ağır raylı sistemlerin daha yüksek taşımacılık kapasitesi vardır. Latin Amerika'daki yüksek kapasiteli otobüs sistemleri kısmen benzer kapasiteye ulaşabilir, ama bu durumda daha fazla kirlilik ve gürültü olur.

### **• *Hız ve düzenlilik***

Yüksek performansları sayesinde, hafif raylı sistem araçları çabuk hız almakta ve iyi hizmet hızına erişebilmektedir.

Hafif raylı sistemlerde tahsisli yol, kavşaklarda ve trafik ışıklarında geçiş üstünlüğü gibi iyi tasarım özellikleri; ortalama iyi bir ticari hız (20 ila 30 km/h) ve kısa yolculuk sürelerini getirecektir.

Duraklarda, duraklama sürelerini azaltmak için alınan önlemler (örneğin, aralıksız kalkış, geniş kapılar, araçta satılan biletler) hız ve düzenliliği artırmakta ve ayrıca sistemin erişilebilirliğini geliştirmektedir.

### **• *Güvenilirlik***

Trafik sıklığı olmayan ulaşım düzenli ve dolayısıyla güvenilirdir. Bu güvenilirlik sayesinde, pik saatlerde kısa aralıklı zaman çizelgeleri düzenlenebilir ve böylece daha iyi yolcu akışı sağlanabilir. Hafif raylı sistemler, kar veya buzun karayolunu etkilediği zorlu meteorolojik koşullarda çalışmaya devam etmektedir.

### **• *Konfor, erişilebilirlik ve kullanım kolaylığı***

İyi süspansiyonlu araçlar ve bakımı iyi yapılmış raylar, düzgün bir yolculuk sağlayacaktır. Yolcu biniş peronu ile araç arasında boşluk bulunmayan düşük tabanlı araçlar, her tür yolcu için daha iyi erişim imkanı sağlamaktadır (Kısıtlı hareketliliği olan insanlar için Ulaşım imkanları üzerine UITP pozisyon belgesine bakınız).

Hoş ve iyi tasarlanmış istasyonlar ve duraklarla birlikte dinamik yolcu bilgilendirme sistemi (örneğin hizmetin aksamaması durumunda) de ayrıca yolcu memnuniyetine katkı sağlamaktadır.

- ***Sistem Emniyeti***

Hafif raylı sistemlerin kullanımı özel araç kullanımından kat kat daha emniyetlidir. Tahsisli yol ve trafik ışıklarında geçiş üstünlüğü, karayolu ile olan kaza risklerini azaltmaktadır. Pasif emniyet alanındaki bilimsel araştırma girdileri (örneğin; etki ve enerji emme hareketi, yolcu koltuklarının dağılımı) daha emniyetli araç tasarımı ile sonuçlanmaktadır. İstasyon ve durakların dikkatli tasarımı gibi işletmeciler tarafından alınabilecek bazı önlemler ile yolcuların kendilerini güvensiz hissetmeleri önlenebilir.

- ***Çevre Dostu***

Elektrik çekişli hafif raylı sistemler, cadde seviyesinde bir emisyonu neden olmamaktadır. Modern çekiş ekipmanları, frenleme enerjisinin yeniden üretimini ve böylece oldukça fazla enerji tasarrufunu sağlamaktadır.

Hafif raylı sistemler, nispeten sessiz bir taşımacılık şeklidir ve hareketli gürültü ve titreşim, araç ve rayların iyi bakımı ile azaltılabilir. "Yeşil" (çimle kaplı) raylar gürültüyü daha da azaltmaktadır.

- ***Adapte edilebilirlik***

Hafif raylı sistemler, her türlü kentsel ve banliyö ortamında işletilebilir: ideal olarak yer seviyesinde, ama gerektiğinde yer altı veya yükseltilmiş bir şekilde, caddelerde (trafikle karışık) veya tahsisli yollarda. Şehir merkezlerindeki yaya bölgelerinde hizmet etmek için mükemmel bir taşımacılık şeklidir. Hafif raylı sistemler, bazı durumlarda diğer demiryolu hatlarını da kullanabilir, ağır raylı sistemlerle ortak işletmeleri yapılabilir.

- **Şehrin olumlu imajına katkı**

Hafif raylı sistemler, estetik olarak hoş görünmektedir ve şehre olumlu ve güçlü bir imaj vermektedir. Genel deneyimler, müşterilerin gelişmiş otobüs sistemine nazaran hafif raylı sistemlere daha çok ilgi gösterdiğini göstermektedir. Modern imajı toplu taşımacılık kullanımını teşvik etmektedir. Bu konudaki deneyimler, yeni veya gelişmiş hafif raylı sistemler nedeniyle artan yolcu sayısının özel araç kullananlardan geldiğini gösterir. Dolayısıyla hafif raylı sistemler trafik sıkışıklığını, park ihtiyacını ve karayolu altyapısının kullanımını azaltmaktadır. Hafif raylı sistem ile kentsel taşımacılık şehrin sosyal boyutuna olumlu katkı sağlamakta, yaşam kalitesini geliştirmekte ve şehri daha yaşanabilir kılmaktadır.

- **Kentsel yaşam üzerindeki etki**

Hafif Raylı Sistem projeleri, sadece taşımacılık projeleri değildir; aynı zamanda şehir projeleridirler. Otobüs güzergâhlarından farklı olarak, hafif raylı sistemlerin rayları kalıcı ve oldukça fazla görünür niteliktedir. Dolayısıyla hafif raylı sistemler, toplu taşımacılık lehine idarelerin uzun vadeli ve kalıcı politik taahhüdüdür.

Hafif raylı sistemler, kent merkezlerinin yeniden oluşumu ve modernizasyonuna ve yeni alanların gelişimine katkı sağlamaktadır. Gayri menkul gelişimini, yeni konutların, işyerlerinin ve ticaret merkezlerinin oluşumunu sağlamaktadır. Bununla birlikte, mevcut gayri menkul değerini de artırmaktadır.

Hafif raylı sistemler, kasaba ve şehirlerin yoğun gelişimini teşvik etmekte ve şehir ile kasabaların verimliliğini artırarak gereksiz kentsel yayılımı engellemektedir.

- **Genel ulaşım durumuna etkisi**

Bir ulaşım türü olarak hafif raylı sistemler oldukça görünür ve kolay anlaşılır niteliktedir. Bu noktada başarı sağlamak için mevcut toplu taşımacılık hatları hafif raylı sistemleri besleyecek şekilde yeniden iyi düşünülerek tasarlanmalıdır. Böylece toplu taşımacılık yapısı daha görünür, entegre, anlaşılır ve bunun sonucunda kullanıcı dostu olacaktır. Bu durum, toplu taşımacılık kullanımının artmasını sağlayacak ve bunun sonucunda da ulaşım şekli ayrımı üzerinde olumlu etkiye sahip olacaktır.

- **Aşamalı gelişme**

Hafif raylı sistemler projeleri, projenin erken devreye alınmasından dolayı müşterilerin ve işletmeci kurumun sağlayacağı yararlar düşünülerek çeşitli aşamalara bölünerek planlanıp uygulanabilirler.

**Gelecekteki gelişmeler, yeni pazarlar ve uygulamalar**

Hafif raylı sistemlerin gelişimi son birkaç on yıllı aşkın bir süredir muhteşem bir ilerleme göstermiştir. Başarı nedenleri geçerli olduğundan dolayı, bu durumun devam etmesi söz konusudur.

Bununla birlikte, kendi ortamında hafif raylı sistemlerin gelişimini güçlendirebilen ama aynı zamanda yeni pazar ve uygulamalar oluşturan bazı trendler de mevcuttur.

- **Teknoloji**

Son 15 yıllı aşkındır düşük tabanlı teknoloji, gerilim kesiciler kontrolü ve modüler araç tasarımı kavramları geniş çapta tanıtılmıştır. Yakın gelecekteki trendler kapsamında kompozit materyallerin tanıtımı, daha az enerji tüketimi ve daha kolay bakım imkanı veren önlemler yer almaktadır. "Klasik" hafif raylı sistemlere tamamlayıcı olarak, klavuzlu taşımacılığın yeni ve yenilikçi "ara" şekilleri mevcut hale gelmektedir. "Lastik üzerinde giden tramvaylar"ın çeşitli türleri Fransa'da denenmektedir ve yakın zamanda ilk hat Nancy'de işletmeye koyulmuştur.

Batarya veya volanlar gibi üstünde enerji depolama araçları ile kombine edilmiş dual-mode veya hibrid sürüş sistemleri; akımın ray ve genel hat sınırları ötesine gitmesini sağlayacaktır.

- **Mali açıdan karşılanabilen hafif raylar**

Yüksek yatırım maliyetleri, yeni hafif raylı sistemlerin planlaması ve yapılması hususunda sık sık caydırıcı olmuştur. Kamu-Özel sektör ortaklıkları gibi yeni finansman teknikleri, yeni projelerin fonlamasını sağlayabilir.

Hafif raylı sistem araçlarının tasarımı harmonizasyonu, daha düşük birim maliyetleri ile sonuçlanmalı ve yaşam döngüsü maliyeti yaklaşımı daha düşük işletme maliyetlerine neden olmalıdır.

Hem araç hem de altyapı açısından daha basit, daha temel hafif raylı sistem çeşitleri, gelişmekte olan ülkelerde hafif raylı sistemleri maliyetleri açısından karşılanabilir

kılmaktadır ve "sadece otobüse dayalı" sistemlere ciddi bir alternatif oluşturabilir. Bu ilkenin başarılı örnekleri, yolcu sayısının oldukça yüksek olduğu İstanbul, Konya (her iki şehir de Türkiye'de) ve Tunus'taki sistemlerdir.

- **Yeni uygulamalar**

Hafif raylı sistemlerin büyük metropolitan alanlarda uzun mesafeli yüksek kapasiteli taşımacılık yapmak için yeterli kapasitesi yoktur. Ne var ki, tamamlayıcı bir ulaşım şekli olarak çok uygun olabilir.

Kent dışında kalan alanlarda ve banliyölerde demiryolu raylarında giden ve klasik hafif raylı sistemlerde devam ederek şehre giden "Tramvay-trenler", şehir ile kasaba arasında kesintisiz yolculuk imkanı sağlar. Bu, özel emniyet ve işletme düzenlemeleri gerektirmektedir.

Yukarıda ele alınan başarı faktörleri ve trendleri - ki hepsi hafif raylı sistemleri seçmek için mümkün ve geçerli sebeplerdir - aşağıdaki unsurlarla tamamlanabilir:

- Bir dizi daha uzun vadeli yararlar: şehir merkezinde araba kısıtlama önlemlerini daha kabul edilebilir hale getirmek, herkes için daha fazla hareketlilik için sosyal yararlar (özellikle engelliler için), otomobil sahipliği ve kullanım hususunda engelleme / azaltma yararı (bir ailenin ikinci bir otomobili alma ihtiyacını azaltmak);
- Bir dizi ekonomik sebepler. Bunlar: temel parametreleri optimize ederek başlangıç yatırımlarını azaltmak, mevcut (etkilenmemiş) ray dizilerini kullanmak, daha düşük işletme masrafları - otobüs veya trolleybüsten daha yüksek yolcu/sürücü verimliliği oranı ile kadrolaşma, mevcut raylı sistem, otobüs veya trolleybüs rotalarının rollerini yeniden planlama ve yeniden değerlendirme fırsatı ve inşaat çalışması veya bileşen tedarik etmede yerel sanayi hisse olasılığı (AB ülkelerinde rekabetçi ihaleler için karşılanması gereken kurallar kapsamında);
- Mevcut toplu ulaşım şekilleri ve cadde üstünde araba sistemleri (otoparklar) olan iyi planlanmış çoklu taşımacılık türleri arasında değişimler ve bağlantılar, tüm toplu taşımacılığın cazibesini ve toplam patronajını artırır;
- Belli bir karayolu genişliği ile yolcu sayısında artış (stratejik düzey).

## **Tavsiyeler**

Hafif raylı sistemlerin; kentsel çevrelerde özel araç kullanımına olan bağımlılığı azalttığı, bir şehir için pek çok olumlu faydasının olduğu görülmektedir. Son 20 yılı aşkındır, hafif raylı sistemlerin gelişimi oldukça başarılı olmuştur ve bunun devam edeceğine dair pek çok sebep söz konusudur. Ne var ki, minimum yolcu sayısının (> 3000 yolcu/saat/yön) maliyet etkililiğini sağlaması açısından gerekli olduğu, bu eşik değerinin altında olduğunda, otobüs veya diğer ara ulaşım türlerinin daha uygun olduğu açıktır. Bu durumda, hafif raylı sistemler bir sonraki aşama için uygundur.

Hafif raylı sistemler, ancak şehirdeki diğer tüm toplu taşımacılık türleri ile entegre olduğunda başarılı bir şekilde uygulanabilir. Başarı için ikinci kriter de, hafif raylı sistemlerin hız ve güvenilirlik açısından tam potansiyelini geliştirmesi gerektiğidir. Bu, dış bölümleri engellemek için mümkün olan yerlerde ayrılmış tahsisli yol ve trafik ışıklarında öncelik anlamına gelmektedir.

Bu durum, işletmecilerin yetki ve sorumluluklarının ötesindedir. İdareler ve karar vericiler de bu sürece dahildir ve dolayısıyla işletmeciler ile karar vericiler arasında iyi bir ortaklık oluşturulması gereklidir.

UITP, ulaşım idarelerine şunları önermektedir:

- Açık ve net bir kentsel gelişim stratejisine sahip olunmalıdır. Böylece teklif edilen proje daha uzun vadede olası uzatmalar için uygun olacaktır,
- Hafif raylı sistemlerin yapımı, bazı kentsel geri dönüşüm projelerini uygulamak için fırsat olarak görülmelidir.
- Raylı sistem hattı boyunca konut, iş ve kamu mallarının gelişimini yönlendirmek için hafif raylı sistem inşa etmek,
- Genel vergi aracı yerine, gerekli olan başlangıç sermayenin bir kısmını sağlamak üzere hafif raylı sistemlerin gelecekteki çıkarını göz önünde bulunduran yenilikçi hedeflenen mali araçların tasarlanması (versement transport, değer kazancı gibi),
- Bütün ulaşım türlerinin (özel araç/toplu taşımacılık/yaya) karşılıklı faydalarını kullanarak, ağ ve transfer noktaları geliştirerek, zincirleme ulaşım ilkeleri ile tüm ulaşım türlerine odaklanarak uygun ulaşım politikaları geliştirmek.

Hafif raylı sistemleri teşvik etmeye çalışanlara tavsiyeler:

- Toplumun kabul etmesini sağlamak için tüm planlama ve inşaat aşamaları ile yeni altyapının faydası hakkında bilgi sağlamak,
- Kritik inşaat aşaması süresince inşaat çalışma planına uyulması ve birincil çevreye yapılan rahatsızlıkların azaltılması hususunda çaba göstermek,
- Yaya kaldırımı/peron ile araç kapıları arasında boşluk olmaması hususunda çaba göstermek,
- Gürültü ve titreşimi azaltma hususunda imalatçılarla yakın işbirliği içinde çalışmak, ki bu durum hafif raylı sistem projelerinin yaygınlığını etkileyecektir,
- Başka bir şirket/şehir ile birlikte standart modüler tasarım kullanarak veya daha büyük araç sipariş ederek demiryolu aracı birim maliyetini azaltmak,
- Hafif raylı sistemi desteklemek ve daha görünür, entegre, anlaşılır ve bunun sonucu olarak kullanıcı dostu bir yapı elde etmek için mevcut toplu taşımacılık sisteminin yeniden tasarlanması.

İmalatçılar için tavsiyeler:

- Demiryolu araçlarının standardizasyonuna dönük çabaları takip etmek (örn; MARIE projesi),
- Hafif raylı sistemlerin km başına maliyetini azaltacak daha az veya "daha hafif" bir altyapı gerektiren yeni tren dizileri ve daha kolay sistemler geliştirme hususundaki çabaları takip etmek

UITP, hafif raylı sistemlerin önemine ve gelecekte yaşanabilir şehirlerde sürdürülebilir ulaşım için bunun olumlu katkılarına güçlü bir şekilde inanmaktadır ve bunun dünya çapında daha fazla gelişmesini tavsiye etmektedir.

Daha fazla bilgi için yeni ve daha kapsamlı olan "Hafif Raylı Sistemler Kılavuzu (Light Rail Guidelines)" eserini sipariş ediniz veya [www.uitp.org](http://www.uitp.org) sitesinde Light Rail Division bölümüne bakınız.

Bu, UITP - Uluslararası Toplu Taşımacılar Birliği'nin resmi pozisyon belgesidir. UITP'nin dünya çapında 90 ülkede 2900'ü aşkın üyesi bulunmaktadır ve bu sektördeki temel aktörlerin menfaatlerini temsil etmektedir. Üyeleri arasında taşımacılık idarelerini, işletmecileri, hem özel hem kamu sektörünü, toplu taşımacılığın tüm türlerini ve endüstri kuruluşlarını içermektedir. UITP; dünya çapında ulaşım ve toplu taşımacılıkla ilgili politika üretmekle birlikte; yolcu taşımacılığının ekonomik, teknik, organizasyon ve yönetim yönlerine eğilmektedir.

Bu UITP Odak Pozisyon belgesi, Hafif Raylar Komitesi tarafından hazırlanmış olup UITP Politika Kurulu tarafından onaylanmıştır.

UITP  
Rue Sainte-Marie 6  
1080 Brüksel  
Belçika  
Tel: +32 2 673 61 00  
Fax: +32 2 660 10 72  
info@uitp.org  
www.uitp.org

UITP