

Civan Ali YILMAZ

Elektronik ve Haberleşme Mühendisi

Demiryollar,Limanlar ve Hava Meydanları
İnşaatı Genel Müdürlüğü(DLH)
Raylı Toplu Taşıım Daire Başkanlığı(RTT)

RTT Daire Başkanlığımızın kısmen kredi ve Genel Bütçeden yürüttüğü ilk çalışma

- 1983-1985 yürütülen İstanbul ve Yakın Çevresi Ulaşım ve Fizibilite Etütleri olup iş kapsamında,
 - İstanbul ve Yakın Çevresi Ulaşım Etütleri,
 - Alternatiflerin detaylı değerlendirildiği fizibilite etütleri,
 - Topkapı-4. Levent Metrosu ön tasarımı,
 - Boğaz Demiryolu Geçişi ön tasarımı,

IRTC konsorsiyuma hazırlattırılmıştır. (Parsons, Kaiser,PB-TSB,Temel Müh,Tümaş Müh.)

Bazı revizyonlar yapılmakla birlikte mevcut İstanbul Metrosu ve yapılmakta olan MARMARAY projesinin temelini teşkil eden projedir.

Ulaştırma Bakanlığı, Merkez Teşkilatı olan DLH'nın Raylı Toplu Taşıım Dairesi Başkanlığı'nın Görev alanı;

- Ulaştırma Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki 9.4.1987 tarih ve 3348 sayılı Kanunun Genel Müdürlüğümüzün görevlerini tanımlayan 9. maddesindeki;
- “.....Kamu kurum ve kuruluşları, belediyeler, özel idareler, hakiki ve hükmi şahıslarca yaptırılacak (a) bendinde yazılı işler ile **teleferik, finiküler, şehiriçi raylı ulaşım sistemleri, metro** ve demiryollar, limanlar, hava meydanlarıyla ilgili tünel gibi tesislerin **proje ve şartnamelerini incelemek ve onamak, şehiriçi raylı ulaşım sistemlerinin ülke ihtiyaçlarına uygun standartlaştırılması ve bakım üniteleri ile ilgili düzenleyici tedbirlerin alınmasını sağlamak,**
- c) Yukarıda (a) ve (b) bentlerinde belirlenen işlerden her türlü kamu kurum ve kuruluşları, **belediyeler**, özel idareler, tüzel ve gerçek kişilerce yaptırılacak **olanların proje ve şartnamelerini inceleyip tasdik etmek,....”**

Olarak tanımlanabilir.

- Bu yıllarda Türkiye'ye baktığımızda;
- 1980 li yıllara kadar; banliyö işletmeleri ile İstanbul Tünel işletmesi dışında Kentiçi Raylı Toplu Taşıım İşletmesi bulunmamaktadır.
- Çoğu büyük şehrimizde Otobüslerle çözülmeye çalışan kentiçi toplu taşımacılığın tıkanma noktasına geldiği görölmektedir.

80'li yıllarda Konya,Ankara,İstanbul belediyelerinin raylı sistem yatırımlarını gündeme getirmesi üzerine,

çoğu kentimizde tıkanan ulaşım koridorları için yeterli kapasiteyi sağlayabilecek

Hafif Raylı Sistemler Kriterleri

hazırlanması çalışmaları başlatılmıştır.

Bu çalışmalarımızda TCDD,Tüvosas,Tölomsas başta olmak üzere ilgili kuruluşlardan görüş ve destek alınmıştır.

- İlk baskısı 1990 yılında, bazı güncelleştirmeler ile ikincisi 1995 yılında yayınlanan bu kriterler ile;
 - Mevcut Toplu taşıma sistemleri yetersiz kalan ve yeni düzenleme veya yatırıma ihtiyaç duyan,
 - Yüksek ilk yatırım ve işletme maliyetli RTT sistemleri yatırımını düşünen belediyelere teknik destek sağlanması ve kılavuzluk edilmesi amaçlanmıştır.

Son revizyonundan bu yana 10 yıldan fazla süre geçen bu kriterlerin yenilenmesi, diğer raylı sistemleri de kapsayacak şekilde genişletilmesi gerektiği de bir ihtiyaç olarak ortada durmaktadır.

- HRS Kriterleri kitabına Ulaşım Etüdü tip şartnamesi de dahil edilerek kentlerin öncelikle mevcut ulaşım sistemleri ile geleceğe yönelik ulaşım düzenlemelerini ve yatırımlarını planlamaları amaçlanmıştır.
- Bu etüt sonucunda kentin gelişim planlarına bağlı olarak toplu taşıma koridorları ve yolcu kapasiteleri tespit edilmektedir.
- Belediyelerin gelecekte toplu taşıma yatırımı yapılacak bu koridorlardaki diğer projelerini planlamasında dublikasyonun engellenmesi amaçlanmaktadır.

Ulaşım Etüdü Sonucunda RTT sistemi kapasitesi tespit edilmiş ise bu defa HRS Kriterleri dokümanında;

- Güzergahın geometrik standartlarından başlamak üzere çeşitli kriterler tanımlanarak , Uluslararası kabul gören genel kriterler ile alt ve üst yapının tasarlanması ve temini amaçlanmıştır.

Bunların sonucunda;

- Güzergah seçimi ve sisteme uygun yolun (eğim,kurb,gabari,dever vb. gibi) standartlara uygun tasarlanması,
- Hazırlanacak İstasyon ve diğer yapı projelerinin genel tasarım kriterleri verilmesi,
- Ray,travers,makas,balast,bağlantı malzemesi gibi hat üstyapısı malzemelerinin tanımlanması,
- Ulaşım etütleri sonucunda belirlenen yolculuk taleplerine uygun araç tipi, dizi teşkili ve sayısının elde edilmesi,

- Seçilen araç tipi, kapasitesi ve dizi teşkili sonucu ortaya çıkan işletme senaryolarına göre anlık, saatlik ve günlük enerji ihtiyacının belirlenmesi,
- Enerji ihtiyacının karşılanacağı noktaların belirlenmesi bunların araçlara iletimi için gerekli cer trafo merkezlerinin, katener tesislerine ait projelerin hazırlanması,
- Gerekli sinyalizasyon ve haberleşme tesisleri ile merkezi kontrol tesislerinin tasarlanması,
- Bakım ve onarım tesislerinin projelendirilmesi,

sayılabilir.

HRS kriterleri hazırlanması, Kuruluş kanunumuz ile verilen görevlerimiz arasında sayılan ve aşağıda belirtilen genel görev tanımlarına da uygundur.

- ❑ Araçların imalat ve bakımında ülke kaynaklarının araştırılması.
- ❑ Bu tesislerin ülke ve ilgili uluslararası standartlara uygunluğunun denetimi.
- ❑ Ülkede mevcut ve yapılacak aynı karakterdeki raylı sistemler arasında standartlaşma sağlanması yolunda gerekli çalışmaların yapılması veya yaptırılması.
- ❑ Genel bütçeye dahil olarak yapılması istenen kentiçi raylı sistemlerin etüt, proje ve yapım işlerinin keşiflerinin ve inşaat ihale dosyalarının hazırlanması, ihalesi ve yaptırılması.

Raylı Toplu Taşıma sistemlerinde

Enerji kullanımı ve verimliliği ile ilgili olarak aşağıdaki konular göz önünde bulundurulmalıdır

- Raylı Toplu taşıma sistemleri sabit güzergah kullanan ve toplu taşımanın omurgasını oluşturan sistemlerdir. Bu nedenle güvenilir güç temini ve araçlara iletimi en önemli konulardan birisidir.
- Toplu taşıma sistemlerinde sefer sıklığının makul ölçülerde olmaması durumunda cazibesini yitirmektedir. Bu nedenle doğru toplu taşıma sisteminin seçilmesi ve Ulaşım etüdünde ortaya çıkan kalabalık (peak), gün içi ve gece yolcu sayıları çerçevesinde doğru sistemi ve işletme senaryosunu planlayarak en iyi kapasite kullanımını sağlamak önem taşımaktadır.
- Tek bir HRS/Metro aracının 30-40 ton boş ağırlığı olduğu düşünülürse kalabalık saatler dışında kentin yapısını da dikkate alarak daha kısa dizilerin işletilmesine imkan verecek kombinasyonları planlayarak doluluğun sağlanması,
- İstasyon platform aydınlatmalarını da buna uygun olarak bölümler halinde kademeli tasarlanması da yolcu/km başına enerji kullanımını azaltacaktır.

- Güzergah izin verdiği ölçüde istasyon ve durakları tepe üstlerine denk getirerek gerek kalkış/hızlanmada en az enerji çekmek gerekse, en az fren ile yavaşlama ve durmayı sağlamak,
- Yatırım bedeli makul olduğu ölçüde yavaşlamada/frenlemede motorun jeneratör olarak çalıştırılması sureti ile ortaya çıkan rejenaratif enerjiyi geri kullanmak

gibi hususların da tasarımda dikkate alınması ile enerjinin efektif kullanımına imkan sağlanabilmektedir

Bu kısa özet çerçevesinde raylı sistem yatırımı planlayan belediyelerimizden beklentimiz DLH'ya onay için müracaatlarında aşağıda genel hatları ile verilen yöntemi izlemeleridir.

Ulaşım Etüdü (Haritalar ile desteklenmiş)

- **Genel olarak ulaşım ana planı**
- **Gelişim senaryoları**
- **Mevcut Ulaşım alt yapısı**
- **Mevcut nüfus, istihdam, öğrenci istatistikleri**
- **Çalışmada kullanılan ulaşım modelinin tanımlanması**
- **Gelecekteki nüfus, istihdam, öğrenci sayıları tahminleri**
- **Gelecekteki yolculuk yapısı ve sayıları**
- **Gelecekte öngörülen raylı sistem güzergah alternatiflerinin oluşturulması**
- **Dayanaklar ve gerekçeler,**
- **Güzergah alternatiflerinin yıllar bazında yolcu sayıları**

■ **Ön Proje Raporu**

- Ulaşım etütleri sonucu öngörülen raylı sistem alternatiflerinin incelenmesi, öncelikli güzergahın belirlenmesi,
- Güzergaha ait ulaşım ve yolculuk yapısının özetlenmesi
- Sistem seçimi (tramvay, kısmi eşdüzey kesişmeli HRS, HRS, Metro) ve yolculuk sayıları ve güzergahın fiziksel özellikleri dikkate alınarak işletme özelliklerinin belirlenmesi
- Sistemin genel özelliklerinin tanımlanması (Araç ve dizi genel özellikleri, istasyon yapısı, sinyalizasyon yapısı, cer gücü yapısı, ücretlendirme yapısı)
- Yıllar bazında beklenen yolcu sayılarına bağlı işletme yapısı ve buna bağlı olarak tahmini yatırım maliyetleri (ülke içindeki benzer sistem verileri veya bilimsel veriler kullanılabilecektir)
- Ön İşletme Planlarından elde edilen Araç/km, personel ve enerji ve benzeri ana işletme maliyetlerinin analizi
- Uygulama Projeleri ve Yapım İş Programı tahminleri
- Proje gelirleri tablosu ve açıklamalar

2. Aşama:Avan/Uygulama Proje Onayı Alınması isteniyorsa; (yukarıdakilere İlave Olarak)

1-Proje Raporu

- Güzergah Teknik Tasarım Kriterleri (eğim,kurp,dever,gabari, maksimum hız,ortalama işletme hızı,ivmeler,hat yapısı,ray, ray bağlantı elamanları
- İstasyon tasarım kriterleri ve Kapasite hesaplamaları (normal ve acil durum)
- Detaylı işletme özellikleri ve işletme planı
- Cer Gücü Sistemi tasarım prensibi, sistem parametreleri ve büyüklükleri
- Yardımcı Güç Sistemi tasarım prensibi, sistem parametreleri ve büyüklükleri
- Katener Sistemi tasarım prensibi, sistem parametreleri ve büyüklükleri
- Enerji Temini (Normal ve gerekiyorsa Acil durum)
- Sinyalizasyon (tasarlanıyorsa Merkezi Kontrol Sistemi) tasarım prensibi
- Haberleşme Sistemi tasarım prensibi
- Ücret Toplama Sistemi, bu proje için seçim nedenleri
- Uzaktan Denetim, Kontrol ve Veri Toplama (SCADA) Sistemi

- Tünellerde (mevcut ise)ve kapalı İstasyonlarda normal ve acil durum havalandırma, yangınla mücadele ve tahliye kriterleri ve hesapları
- Depo ve bakım alanı yeri, büyüklüğü ve tasarım özellikleri
- Zemin yapısı (Ayrı bir rapor olarak yada Proje Raporunda)
- Mevcut jeolojik profil, yapılacak sondaj sayısı ve aralıkları, deneyler, hangi zemin koşullarında hangi inşaat yönteminin seçileceğine dair bilgiler)
- Güzergahtaki mevcut çevre şartları (Hava kirliliği, gürültü ve vibrasyon, flora ve fauna, koruma alanları, tarihi ve kültürel varlıklar)
- Projenin inşaat safhasında çevreye olan etkisi ve alınabilecek önlemler. (Toz yayıcı işlemler, inşaatın kaynaklı gürültü, vibrasyon, inşaat aletlerinden kaynaklı hava emisyonları, hafriyatın bertarafı, çevresel etkiler, etkileri azaltıcı önlemler)
- Projenin işletme safhasında çevreye olan etkisi ve alınabilecek önlemler (Negatif ve pozitif etkiler, gürültü ve vibrasyon konusunda alınacak önlemler, yolculuk süresindeki projenin yararları, kazalarda azalma oranı, akaryakıt tüketiminde azalma, hava kalitesinde artış)
- Araç genel özelliklerinin seçiminde ve dizi teşkilinde göz önünde bulundurulacak hususlar ile, kapasite, koltuk ve kapı düzeni, motor, şase, gövde,boji vb ana aksamaları, ile ivme ve hız sarsılma limitleri hususunda bilgiler (ekonomik, teknik ve mali açıdan)

2- Proje ve Çizimler

- Güzergah plan ve profilleri
- Tipik kesitler, gabariler
- İstasyon yerleşim planları, (Varsa istasyonların yakın çevresiyle beraber)
- İstasyon mimari projeleri
- Depo ve bakım alanı yerleşim planları
- Cer gücü ve Yardımcı güç besleme tek hat şemaları
- Araç tip çizimleri

- **3-Fizibilite Raporu Teknik Girdileri:** Fizibilite onayı Kuruluş Kanunumuz kapsamında tanımlanmamıştır. Ancak sunulan proje ve raporlardan elde edilen ve fizibilite raporuna yansıtılması gereken teknik bilgiler kontrol edilecektir.
- Proje raporu ve Avan/uygulama projeleri ile belirlenen tüm yapı, sistem ve diğer giderlerin keşiflerine dayandırılan yatırım bedelleri,
- Yapım iş programı ve yıllara yayılan finansman ihtiyacı
- İşletme giderleri (personel, enerji,bakım, güvenlik, tüketim malzemeleri , amortisman vb.)
- İşletme gelirleri (bilet, reklam v.b)

Aşağıdaki hususların da-incelememiz dışında-olmakla birlikte Fizibilite raporunda yer alması beklenmektedir.

- Önerilen finansman modeli Beklenen kredi koşulları ve açıklamalar
- Nakit akış tablosu ve açıklamalar
- Projenin direk veya dolaylı ekonomik faydaları
- Ekonomik ve mali değerlendirme
- DPT’ce istenecek diğer incelemeler
- Sonuç

- Mevcut Etütlerin güncellenmesinde,
- Projelerin maliyeti , güzergahı veya sistem yapısını etkileyen revizyonlarında,
- Mevcut hatta ilave hattın projelendirilmesi durumunda,
- Her türlü teknik destek taleplerinde başvuracak tüm belediyelerimize yardımcı olmaktan memnuniyet duyulacaktır.

Hafif Raylı Sistem ve Metro gibi büyük yatırım ve işletme maliyeti olan sistemlerin tasarımında, en eskisi 20 yıllık olan işletmelerin ve bu işletmelerde yetişmiş çok sınırlı sayıdaki uzmanın bilgi birikiminin kullanılması ve paylaşımı önem arz etmektedir.