

# Açık Hat Demiryolu Ve Metro Projelerinde Elektromekanik Sistemler

Özer KUTLAY

Bilindiği üzere elektromekanik sistemler; açık hat demiryolu projeleri ve metro projelerinin önemli parçalarından biridir ve söz konusu sistemlere ait faaliyetler projelerin tüm aşamalarında diğer demiryolu ve metro sistemleri ile tam bir uyum ve bütünlük içerisinde gerçekleştirilmektedir.

Yukarıdaki hususa ilaveten demiryolu ve metro projelerinde faaliyetlerin birbirini sıralı takip zorunluluğu, elektromekanik işlere ait iş programının proje genel iş programı içerisinde sağlıklı bir biçimde planlanmasını da gerektirmektedir.

Bu yazıda açık hat demiryolu ve metro projeleri kapsamında gerçekleştirilen elektromekanik sistemlere ve bazı sistemler için temel farklılıklara ana başlıklar halinde değinilecektir.

## 1- YÜRÜYEN MERDİVEN, ASANSÖR VE BANTLAR

Açık hat demiryolu ve metro projelerinde halk tipi olarak adlandırılan yüksek mukavemet, kararlılık ve güvenilirliğe sahip ekipmanlar tercih edilmektedir.

Söz konusu ekipmanlar için kuyu ve boşluk rezervasyonlarının mimari tasarımlar ile birlikte yürütülmesi ve inşaat faaliyetleri sırasında da denetlenmesi gerekmektedir.

## 2- YARDIMCI TESİS SİSTEMLERİ

Yardımcı tesis sistemleri olarak; hem açık hat demiryolu ve hem de metro projelerine ait istasyonlarda (benzer tesislerde) işletme ihtiyaçlarına ve gereklerine bağlı olarak drenaj sistemi, yangından korunma sistemleri, kullanım suyu ve sıhhi tesisat sistemleri, kanalizasyon sistemleri, alçak gerilim güç dağıtım sistemleri,

aydınlatma sistemleri, yangın ihbar ve kontrol sistemleri tesis edilmektedir.

## 3- ELEKTRİFİKASYON SİSTEMLERİ:

Açık hat demiryolu projelerinde ülkemizdeki uygulama 25 kV elektrifikasyon sistemlerinin kullanımınıdır. Elektrifikasyon sistemleri; şebekeden trafo merkezlerine enerji temini, trafo merkezlerinin ve havai hat katener sistemlerinin proje ve işletme gereklerine uygun olarak kurulumunu içermektedir. Trafo merkezi kurulumlarında mevki ve kapasite tayini proje kapsamında kullanılması planlanan demiryolu araçlarına ait parametreler, sefer aralığı, demiryolu hattının coğrafi özellikleri ve hat topolojisi gibi parametreleri baz alan cer simülasyonları sonucunda tespit edilmektedir. Havai hat tasarımları ve kurulumları ise yine proje ve işletme gerekleri esas alınarak belirlenmektedir.

Metro projelerinde ülkemizdeki yaygın uygulama DC sistemlerin kullanımınıdır. Katener sistemleri olarak rijit katener veya 3. ray uygulamaları tercih edilmektedir. DC cer redresör/trafo merkezi kurulumlarında mevki ve kapasite tayini yine cer simülasyonları ile belirlenmektedir. Ancak metro projelerinin toplu taşıma ihtiyaçlarını karşılayabilmek için yerleşim bölgelerinde gerçekleştiriliyor olması ile istasyon planlamalarının yine aynı nedenden çoğunlukla yer altı planlanıyor olması; elektromekanik tasarım ile mimari tasarımların birlikte yürütülme zorunluluğunu daha da arttırmaktadır.

## 4- YARDIMCI GÜÇ SİSTEMLERİ:

Hem metro hem de açık hat demiryolu proje-

lerinde istasyonların ve benzer tesislerin enerji ihtiyaçlarını karşılamak üzere yedeklilik esasları göz önüne alınarak yardımcı güç sistemleri tesis edilmektedir. Metro projelerinde enerji teminin sürekliliğini sağlamak için söz konusu sistemlere ilaveten acil durum jeneratör sistemleri de tesis edilmekte olup, söz konusu sistemlerin kapasitesi yedekli şebeke beslemesinin kesilmesi durumunda metro sistemlerinin kritik güçlerini besleyebilecek büyüklükte seçilmektedir.

#### 5- SİNYALİZASYON SİSTEMLERİ:

Tren hareketlerinin emniyetli ve etkin bir biçimde gerçekleştirilmesini teminen sinyalizasyon sistemleri tesis edilmektedir. Hem açık hat demiryolu hem de metro projelerinde yolculu taşımacılık nedeni ile SIL 4 sistemler kullanılmaktadır.

Ancak açık hat demiryolu projelerinde sabit blok tren koruma veya kontrol sistemleri tercih ediliyor iken, metro projelerinde sefer aralıklarının daha kısa tutulma ihtiyacı hareketli blok uygulamalarının tercih edilmesini gerektirmektedir. Metro sinyalizasyon sistemlerinde yazının yazıldığı tarih itibarı ile ulaşılan otomasyon seviyesi 4 olup söz konusu otomasyon seviyesi sürücüsüz sistemlere karşılık gelmektedir.

#### 6- KONTROL VE HABERLEŞME SİSTEMLERİ:

Kontrol ve haberleşme sistemleri olarak ana başlıklar halinde iletim, telsiz, telefon, anons, kapalı devre kamera, merkezi saat, erişim kontrol, yolcu bilgilendirme, araç üstü kamera izleme, otomatik ücret toplama ve SCADA sistemleri tesis edilmektedir.

Açık hat demiryolu projeleri ile metro projelerinde sistem seçimleri, fonksiyonel özellikleri ve sistemler arası arayüzler arasında; hem işletme ihtiyaçları hem de takip edilen standartlar gereğince bazı farklılıklar mevcuttur.

Söz konusu farklılıklara bir kaç örnek vermek gerekir ise telsiz sistemleri olarak açık hat demiryolu projelerinde GSMR sistemleri kullanılıyor iken meto projelerinde TETRA sistemleri kullanılmaktadır. İletim sistemleri açısından değerlendirildiğinde metro projelerinde ihtiyaç duyulan veri iletim kapasitenin daha yüksek olduğu görülecektir. İlaveten SCADA sistemlerinin yer altı istasyon işletmeciliğindeki rolü yangın ve tahliye senaryolarının icrası göz önüne alındığında tartışmasız daha büyüktür.

#### 7- ÇEVRESEL KONTROL SİSTEMLERİ

Metro projelerinde yukarıda değinildiği üzere istasyonların ve güzergahın çoğunlukla yer altı planlanıyor olması nedeniyle havalandırma (acil durum havalandırma ve normal havalandırma) sistemleri tesis edilmektedir. Söz konusu kapasamda hücreli ve kanal tip fanlar, havalandırma kanalları ve menfezler, kirli hava tahliye fanları, pnömomatik damperler, tünel havalandırma fanları ve jet fanlar kullanılmaktadır.

Tünel havalandırmasında sistem kullanımı yerine, projenin mimari ve inşaaı tasarımına ve projenin gerçekleştirildiği ülkedeki yangın yönetmeliklerine bağlı olarak sadece trenin hareketi esnasında oluşan piston etkisinden de istifade edilebilmektedir.

Tünel havalandırma fanları ve kirli hava tahliye fanlarında tasarım, güvenilirliği yüksek özel simülasyonlar ile edilen sonuçlara göre gerçekleştirilmektedir.

#### 8- PERON AYIRICI KAPI SİSTEMLERİ:

Peronlarda yolcu tren hattından ayırmak ve perondan tren hattına yolcu düşmesini engellemek üzere peron ayırıcı kapı sistemleri tesis edilmektedir.

İşletme emniyetini arttırmanın yanı sıra kullanılan sistemin yükseklik ve tasarımına bağlı olarak yolculu alanın kirli hava ve gürültüden izole edilmesine de katkı sağlamaktadır.

Sistem sinyalizasyon sistemleri ile entegre çalışmakta olup, sistemin emniyet kritik bölümleri SIL 3' tür. Son zamanlarda özellikle metro uygulamalarında kullanımı yaygın olarak artmıştır.



**Özer KUTLAY**

TCDD Meslek Lisesi Tesisler Bölümü Mezunu olan Özer Kutlay Lisans Eğitimi Ankara Üniversitesi Fizik Mühendisliği Bölümünde tamamlamıştır. TCDD bünyesinde Sincan Sinyal Şefliği, Tesisler ve Demiryolu

Yapım Dairesi Başkanlıkları bünyesinde çalışmıştır. 2012 yılında TCDD' den ayrılmış, Marmaray Projesinde Yerel Proje Müdürü olarak çalışmaya başlamıştır. Projenin ticari işletmeye açılmasını müteakip Doğu İnşaat ve Ticaret A.Ş de çalışmaya başlamış olup halen Üsküdar Ümarıniye Çekmeköy metro projesi Elektromekanik İşler sorumlusu olarak söz konusu firmada çalışmaya devam etmektedir.