

BAKÜ-TİFLİS-CEYHAN (BTC) HAM PETROL BORU HATTI PROJESİ VE JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ MÜHENDİSLİĞİ UYGULAMALARI

Yusuf ÇİÇEK

ÖZET

Bu bildiriye, Hazar havzası ham petrolünün Azerbaycan, Gürcistan ve Türkiye üzerinden Ceyhan terminaline ve oradan dünya petrol piyasasına açacak olan Bakü-Tiflis-Ceyhan (BTC) ham petrol boru hattı projesi kısaca tanıtılmış, projenin yaşama geçirilmesinde katedilecek aşamalar ve bu aşamalarda Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliğinin uygulama alanları anlatılmıştır. Böylesine uluslararası özelliğe sahip kapsamlı bir projenin uygulanmasında yine Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliğinin görev alanına giren ve projede önemli bir yer tutan coğrafi bilgi sistemi ve boru hattı projelerindeki uygulaması kısaca anlatılmıştır.

GİRİŞ

Dünya ve Türkiye gündemini uzun zamandan beri meşgul eden, hakkında değişik spekülasyonların yapıldığı Bakü-Tiflis-Ceyhan ham petrol boru hattı projesi çalışmaları 15 Kasım 2000 tarihinde hukuken başlamıştır. 1999 yılında AGİT zirvesinde hükümetler arası anlaşmanın paraflanması ile başlayan süreç, ilgili ülkeler olan Azerbaycan, Gürcistan ve Türkiye'nin meclislerinde projenin hukuksal altyapısını oluşturan evsahibi hükümet anlaşmalarının onaylanması ile devam etmiş, projenin Türkiye bölümünün gerçekleştirilmesinde projelendirme ve inşaattan sorumlu Anahtar Teslimi Müteahhit olarak BOTAŞ belirlenmiştir. Son olarak Anahtar Teslimi Müteahhitlik Anlaşmasının imzalanması ile uzun ve yorucu süreç tamamlanmış ve projenin uygulama aşaması başlamıştır.

Anlaşmaların imzalanmasına kadar geçen süreçte, projenin önemi ve büyüklüğü, uluslararası olması, kalite yönetim sistemi gerektirmesi nedeniyle projeye yönelik çalışmalar önceden başlatılmıştır. Bu amaçla BOTAŞ bünyesinden ve özel sektörden yapılan atamalarla proje ekibinin çekirdek kadrosu kurulmuş (Bakü-Tiflis-Ceyhan Proje Direktörlüğü), proje bilgilendirme süreci başlatılmış, ilgili anlaşmalar gözden geçirilmiş, ISO kalite belgesi için gerekli altyapı ve eğitim çalışmaları sürdürülmüştür.

PROJE İÇERİĞİ VE SÜRELER

Azerbaycan, Shanggacal terminalinden başlayıp, Gürcistan ve Türkiye üzerinden Ceyhan terminaline uzanan ham petrol boru hattının yaklaşık uzunluğu 1730 km'dir. 42" boru çapına sahip hattının yıllık taşıma kapasitesi 50 milyon ton olarak tasarlanmıştır. Uluslararası ISO 9001 kalite belgesine sahip olacak proje üç aşamalı olarak gerçekleştirilecektir.

Bu aşamalardan ilkinin oluşturduğu ve projenin genel tasarımına yönelik 6 aylık temel

mühendislik aşaması yukarıda da söylendiği gibi 15 Kasım 2000 tarihinde başlamıştır. Detay mühendislik aşamasına geçiş kararı verildikten sonra, temel mühendislik aşaması baz alınarak proje çalışmaları detaylandırılacak ve inşaat aşamasına hazır duruma getirilecektir. Bu aşama için 12 aylık bir süre ayrılmıştır. Projedeki son aşama 32 ay sürecek olan kamulaştırma ve inşaat aşamasıdır. Yukarıda sözü edilen aşamalar sonucunda test ve operasyon süreci başlayacaktır.

JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ MÜHENDİSLİĞİ UYGULAMALARI

Jeodezi ve fotogrametri mühendisliğinin proje içerisindeki rolü ve önemini vurgulayabilmek için proje aşamalarını ayrı ayrı ele almak ve yapılacak çalışmaları özetlemek uygun olacaktır. Yukarıda verilen üç aşamaya ek olarak projenin her aşamasında gerekli ve yaşamsal öneme sahip bir coğrafi bilgi sistemi (CBS) kurulması ve yaşatılmasının jeodezi ve fotogrametri mühendisliğinin rolü de anlatılacaktır.

Temel Mühendislik

Temel mühendislik aşaması, küçük ölçekli haritalar üzerinden en kısa mesafe olarak, kabaca belirlenen ve 10 km genişliğinde bir koridora indirgenen boru hattı güzergahını, topoğrafik, jeolojik, arazi kullanımı, bitki örtüsü, çevre, yerleşim, arkeoloji, korumaya alanları, uzunluk, vb. kriterlerine bağlı olarak en uygun 500 metre genişliğinde bir koridora indirgemeye yöneliktir. Bu işlem diğer disiplinlerle ortak çalışmayı gerektiren çok boyutlu bir çalışmadır. Masa başında yapılan ilk çalışma, mevcut ve farklı amaçlar için üretilmiş harita ve harita bilgilerinin, hava fotoğraflarının, uydu görüntülerinin toplanması ve değerlendirilmesi ile başlamaktadır. Güzergahın belirlenmesinde ilk ve ana etken topoğrafik yapı olmaktadır. Yukarıda belirlenen diğer etkenler belirlenen güzergaha uygulanmakta ve güzergahın revize edilmesine katkıda bulunmaktadır. Yapılan bütün bu çalışmalar arazide değerlendirilmek üzere daha büyük (1/100,000) ölçekli haritalara işlenmekte ve arazi etüdünün temelini oluşturmaktadır.

Büro çalışması olarak adlandırılan işlemde sonra, belirlenen güzergahın arazide kontrolü güzergah seçimi çalışmalarının ikinci kısmını oluşturmaktadır. Arazi çalışmasındaki temel hedef, boru hattı güzergahının arazi üzerindeki fiziksel durumunu yerinde belirlemektir. Bu amaçla nehir, karayolu, demiryolu geçişleri, aktif ve yüzeye çıkan faylar, çevresel etkiler, jeo-teknik zorluklar, işletmeye etki edecek kısıtlamalar, arkeolojik değerler, yerleşim yerleri, vb. gibi birçok ayrıntı arazide gezilerek not edilmektedir. Toplanan veriler daha önceki verilerle harmanlanıp en uygun güzergahın belirlenmesine ve koridorun 10 km'den 500 m'ye daraltılmasında temel oluşturmaktadır. Toplanan veriler ışığında güzergah 1/25,000 ölçekli topoğrafik haritalara işlenmektedir. Bunun yanı sıra, belirlenen güzergah gerekli tüm devlet makamlarına iletilmekte, güzergah içerisinde olabilecek mevcut ve planlanan altyapı çalışmaları, ileriye dönük projeler ve gelişme planlarının etkileri de dikkate alınmaktadır.

Bir sonraki aşama, belirlenen güzergahta uygun some noktalarının belirlenmesi, koordinatların ve yüksekliklerin haritadan okunmasıdır. Bu çalışma bir bütün olarak hidrolik modelin (boykesit) oluşturulmasına, gerekli pompa istasyonlarının, basınç düşürme istasyonlarının ve diğer sanat yapılarının yerlerinin belirlenmesine temel oluşturmaktadır. Ayrıca arazinin yapısı, deniz dibi haritaları kurulacak olan terminalin yerinin tes-

pitinde ana unsurları oluşturacaktır.

Son olarak bütün bu çalışmalar, topoğrafik haritaların altlık olarak kullanılacağı, nehir, karayolu, demiryolu kesişimlerinin, some noktalarının ve boykesitin gösterileceği güzergah haritasına dönüşecektir.

Detay Mühendislik

Jeodezi ve fotogrametri mühendisliğinin en çok uygulama alanı bulduğu aşamanın detay mühendislik olduğunu özellikle vurgulamak gerekmektedir. Bu aşama, mesleğin insan emeğine ve özverisine dayandığının açık bir kanıtıdır. Bu aşamada, temel mühendislikte belirlenen 500 metre koridorun kamulaştırmaya konu olacak inşaat koridoruna ve boru hattı koridoruna indirgenmesi temel hedefdir.

Arazi çalışmaları bu aşamada başlamaktadır. Temel olarak güzergah boyunca ana nirengilerin araştırılması, yenilerinin atılması, nirengi sıklaştırması ve dizi nirengi noktaları döşenmesi, ölçülmesi, hesaplanması, nivelman noktalarının tespiti yenilerinin atılması, noktalara yükseklik taşınması çalışmaları yapılmaktadır. Some noktalarının araziye aplikasyonu, sanat yapılarının yerlerinin kesinleştirilmesi, plankotelerinin hazırlanması, nehir, karayolu, demiryolu geçişlerinin ölçülmesi ve haritalanması, enkesit ve boykesitlerin hesaplanması ve çıkarılması, sabit tesislerin halihazır haritalarının yapı-ımar uygulama planlarının hazırlanması ve daha sayamadığımız bir çok işlem jeodezi ve fotogrametri mühendisliğinin görevleri arasındadır.

Detay mühendislik çalışmasında paralel götürülmesi gereken diğer önemli görev ise kamulaştırmaya yönelik çalışmalardır. Kamulaştırma işlemi, belirlenen boru hattı koridoruna ilişkin kadastral haritaların belirlenmesi ve elde edilmesiyle başlar. Ülkemiz koşullarında yok denilebilecek kadar az bilginin bilgisayar ortamında olduğunu düşünersek 1000 km'yi aşkın koridor boyunca bütün kadastral haritaların elde edilmesi, sayı-sallaştırılması, hataların düzeltilmesi, güzergahın kadastral haritalara işlenmesi, kadastro ayırma çaplarının düzenlenmesi ve bilgisayar ortamına atılmasının arkasında yatan insan gücünü ve meslek özverisini anlamak daha kolay olacaktır. Kadastro görmeyen yerler ve güzergahın kamu arazileri üzerinden geçen kısımları için ise benzer işlemler yapılacaktır.

Bilgisayar ortamında oluşturulan kayıtlar daha sonra CBS sistemine aktarılacak ve projenin kalıcı bir parçası olacaktır.

İşlemin devamında, güzergah içerisindeki kamulaştırmaya konu parsellerdeki ve 250 m yakın çevresindeki tüm tapu kayıtları araştırılacak ve geliştirilen veri tabanına kaydedilecektir. Bu arada tapu kayıtlarının kontrolü, isim ve adres tespitleri yapılacaktır. Kamu yararı kararının alınmasından sonra gerekli tebligatların yapılması ve kamulaştırma işlemlerinin takip edilmesi oluşturulan bu veri tabanı ile yapılacaktır. Kamu yararı kararı alınmasının ardından ilgili tapu kayıtlarına şerh konulması ve kamulaştırılacak parsellerin kıymet takdirinin yapılması ile detay mühendislik aşaması bitirilecektir.

Kamulaştırma ve İnşaat

Projenin bu aşamasında kamulaştırma çalışmalarının geriye kalan bölümü gerçekleştirilecektir. Kamulaştırma bedelleri bankaya bloke edilecek ve inşaat firmalarına yer teslimi yapılacaktır. İnşaat sırasında kamulaştırılan arazilere verilen zarar-ziyanın be-

delleride tesbit edilerek ödenecektir. Bu arada bedel arttırma davaları takip edilecektir.

Bu aşamada gerekli görülen jeodezik çalışmalar devam ettirilecek, kanal açılması çalışmalarına arazide eşlik edilecektir. Aynı zamanda güzergah boyunca yerleştirilecek pompa, basınç düşürme istasyonları gibi yapılar, kritik geçişler, kısaca boru hattına ilişkin bütün arazi verileri toplanacak ve coğrafi bilgi sistemine girilmek üzere toplanacaktır.

Projenin her aşamalarında oluşturulan raporlar, tasarımlar, planlar, çizimler ve her tür proje ekleri anahtar teslimi müteahhitlik anlaşmasında belirtildiği üzere, ilgili ülkedeki uygulama ve yönetmelikler de gözönüne alınarak uluslararası standartlara uygun olacak ve onaylatılacaktır.

Coğrafi Bilgi Sistemi

Diğer pekçok alanda olduğu gibi boru hattı tasarımı ve inşaatı projelerinde coğrafi bilgi sisteminin (CBS) kullanılması kaçınılmazdır. Günümüzde, BTC petrol boru hattı gibi dev projelerde boru hattı tasarımı, araziye uygulanmasında CBS'nin kullanılması arazi çalışma maliyetlerini düşürmekte ve projelerin planlanandan daha kısa sürede yavaşama geçirilmesinde ciddi katkıda bulunmaktadır.

Uydu görüntüleri, sayısal haritalar ve arazi modelleri, veri tabanı ortamında depolanan ilişkisel veriler ve sayısal olarak işlenmiş arazi ölçümleri değerleri planlama ve tasarım aşamasının temel verilerini oluşturur. Bu veriler en uygun güzergahın belirlenmesinde, çevre etki değerlendirme raporlarının hazırlanmasında, mülkiyetlerin belirlenmesi ve kontrol altına tutulmasında ve proje için gerekli izinlerin alınmasında kullanılmaktadır. Değişik kaynaklardan toplanan ve CBS ortamına atılan bilgiler projenin belirli aşamalarında sayısal güzergah haritalarının üretilmesinde, tüm detay mühendislik çalışmalarında, hazırlanan plan ve çizimlerde, çevre koruma planlarının hazırlanmasında, projenin kontrolünde ana kaynakları oluşturmaktadır.

İnşaat aşaması bittiğinde toplanması ve güncellenmesi devam eden veriler, projenin işletme sürecinde en güvenilir veri kaynağı olarak, işletmenin verimliliğine, çevresel duyarlı alanlarda acil durum planlarının devreye sokulmasına da katkıda bulunacaktır.

Ayrıca, Azerbaycan ve Gürcistan'da yürütülen benzer çalışmaların, uygulamaların entegrasyonunda, sayısal veri ve bilgilerin proje bütünlüğü içerisinde paylaşılmasında coğrafi bilgi sistemi en etkin araç olacaktır.

SONUÇ

Bakü-Tiflis-Ceyhan petrol boru hattı gibi kapsamlı ve uluslararası bir projenin Türkiye kolunun, projelendirilmesi çalışmasının, politik ve ekonomik detayları yanında teknik unsurları önem kazanmaktadır. Bu proje ülkemiz insanların teknik gücünün boyutunu anlamada, uluslararası proje standartların benimsenmesi ve uygulanmasında bir gösterge olacaktır. Ancak, böyle bir projede, jeodezi ve fotogrametri mühendisliğinin yeterli düzeyde temsil edilemediğini veya hakettiği yerde olmadığını belirtmek gerekir. Bu anlamda Jeodezi ve fotogrametri mühendislerinin görev alanlarının belirlenmesi ve aktif yaşama aktarılmasında sorunlar olduğu bir gerçektir. Gelişen teknolojileri takip etmede yabancı dil bariyeri önemli bir etken ve eksikliklerdir. Sektördeki olumsuz uygulamalar, günü kurtarma çabaları ve güçlü şirketlerin kurulamaması var olan iş potansiyelinin başka disiplinlerce paylaşılmasına neden olmaktadır.