

DOHA METROSU'NDA BROKK'TAN ÇÖZÜM

KATAR'IN BAŞKENTİ DOHA'DA YAPIMINA DEVAM EDİLEN DOHA METROSU PROJESİNDE HUMMALI BİR ÇALIŞMA SÜRÜYOR. 2019 YILINDA TAMAMLANMASI PLANLANAN PROJEDE, ÖZELLİKLE TÜNELLER ARASI GEÇİŞLERİN KAZILMASINDA BROKK MAKİNELERİ TERCİH EDİLİYOR



Doha metro projesinde nemli ve çamurlu zemin nedeniyle karşılaşılan zorlu koşullarda tüneller arası geçişlerin kazılması için en uygun seçenek hangisiydi? Ana tünelde ve tüneller arası geçişlerde aynı anda çalışmak istiyorsanız, tünel köstebeğinin ve MSV tipi taşıtların çalışmasını aksatmadan lojistik faaliyetlerini nasıl düzenlersiniz? Tek bir makineyle birden fazla uygulamanın üstesinden gelmek mümkün müdür? 2013 yılında, dünyanın en modern şehir içi demiryolu ağlarından birini inşa etmek için çıkılan yolda, dört metro hattından ikisinin sorumluluğunu üstlenen proje ekibinin bu sorulara yanıt vermesi gerekiyordu. Ekip, ara geçişleri Brokk robotlarıyla kazma kararını verdiği için bugün son derece memnun görünüyor

DOHA'DAKİ DEV ALTYAPI PROJESİ

Anlatmaya en başından başlamakta fayda var. Katar tam olarak nerede bulunuyor? Ülkede kaç kişi yaşıyor? Temel kaynaklar neler ve neden bir metro sistemine ihtiyaç duydular? Devasa Arap Yarımadası'nın doğu kıyısında bulunan, muazzam doğalgaz ve petrol rezervleriyle dikkat çeken bu görece küçük ülkenin nüfusu, iki milyonun biraz üzerinde. Forbes dergisi, 2012 yılında dünyanın en zengin ülkesi olarak Katar'ı göstermişti. Katar, ticari girişimler açısından bir çekim alanı oluşturmak ve 2022 FIFA Dünya Kupası'na hazırlanmak için altyapısını iyileştirmeye ihtiyaç duyuyor. Modern bir karayolu ağına sahip olsalar da, demiryolu konusunda son dönemlere kadar herhangi bir

adım atmış değillerdi. Başkent Doha'da yürütülen metro projesi kapsamında dört metro hattının, bir kısa mesafe yolcu nakil sisteminin, bir hafif demiryolu sisteminin, hızlı tren sisteminin ve karma kullanıma dönük hatların oluşturulması kararlaştırıldı. Metro sisteminde dört hattın (Kırmızı, Mavi, Yeşil ve Sarı) toplam uzunluğu 86 km olacak ve bu mesafe üzerinde 38 farklı istasyon bulunacak. 2019 yılında tamamlanması planlanan ve şu anda gayet iyi giden proje ile Katar'ın birinci sınıf, çevre dostu, güvenli ve güvenilir bir metro ağına sahip olması amaçlanıyor.

KIRMIZI VE SARI HATLAR İÇİN BROKK ÇÖZÜMÜ

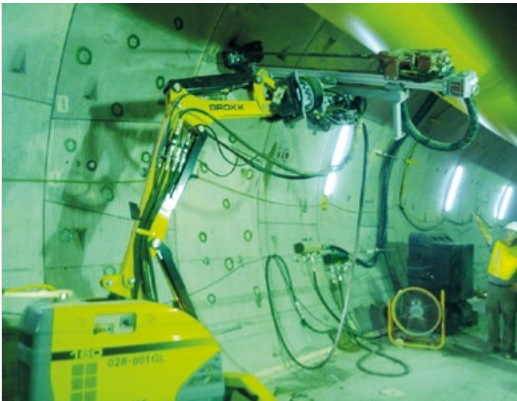
Bu dev altyapı projesinde tüneller arası geçişlerin oluşturulması için Kırmızı ve Sarı Hatlarda neden Brokk makinelerinin tercih edildiğini görmek üzere proje sahalarını incelemeler yapıldı.

KIRMIZI HAT

Kırmızı hat güney kısmının inşası için düzenlenen ihaleyi, QDVC, GS E&C ve ADE şirketleri arasında oluşturulan

proje ortaklığı kazandı. Metro ağının bu bölümünde, 30 km uzunluğunda paralel ikiz tüneller, bu tüneller arasında 34 ara geçiş ve 6 alt galeri bulunuyor. Tünellerin alçak kesimlerinde yer alan alt galeriler, birikecek suyunun pompalanarak tahliye edilmesi amacını taşıyor. Çapı 5 metre olarak belirlenen tüneller arası geçişlerin uzunluğu ise 10 ile 40 metre arasında değişiyor. Projede Brokk makinelerine düşen görev, bu ara geçişlerin yüksek performans, çalışma esnekliği ve verimlilikle kazılması. Yüklenici proje ortaklığı, yüksek güç/ağırlık oranı ve farklı görevleri yerine getirme kapasitesi nedeniyle bir Brokk 260 ve bir de Brokk 160 modelinin tercih edildiğini belirtiyor. Kompakt, çok güçlü ve çok yönlü ekipmanlar şeklinde tanımlanan uzaktan kumandalı bu iki modeldeki üç parçalı bom sistemi, bom ucuna takılı ataşmanın (kova, kırıcı, kaya matkabi, yontucu vb.) tam olarak istenen noktada konumlandırılmasını olanaklı kılıyor. B260 modelinde altı metreyi aşan ve B160'ta da beş metreye yaklaşan çalışma yüksekliği,

Doha metro projesinde de görüldüğü gibi, bu robotların dar alanlarda çalışmasına, ama aynı zamanda büyük bir üretkenlik ortaya koyabilmesine izin veriyor. Proje ekibi, tüneller arası geçişlerin kazılmasında Brokk robotlarını temel ekipman olarak kullanmaya karar verdi. Çalışma hızını yükseltebilmek için, geçişler iki uçtan aynı anda kazılmaya başlandı ve makinelerin ortada buluşması amaçlandı. Görece yumuşak yapıdaki, sertlik değeri 10 ile 20 MPA arasında değişen kayalık zeminde ortalama günlük kazı hızı 25 metreküp olarak ölçülüyor. Brokk robotları, aynı zamanda kenarların düzleştirilmesi ve pürüzlerin alınmasında da kullanılıyor. İstenen mesafede kazı tamamlandığında, ortaya çıkan hafriyat uzaklaştırılıyor ve birincil destekler yerleştiriliyor. Kırmızı hat güney bölümünün tüneller arası geçişten sorumlu müdürü Nicolas Combe, proje hakkında şunları söylüyor: "Brokk makineleriyle ilk kez çalışıyorum ve sundukları çalışma esneklikleriyle beni gerçekten etkilediler. Sıkışık alanlar için gayet elverişli ve son derece güçlü ekipmanlar." »





SARI HAT

Sarı Hat, üzerinde 10 istasyon bulunan, 30 kilometrelik ikiz tünellerden oluşuyor ve bu tünellerin arasında da 23 geçiş bulunuyor. Hat üzerindeki su tahliye galerilerinin sayısı ise 7 olarak belirlenmiş durumda. Hattın genel yükleniciliğini ALYSJ proje ortaklığı yürütüyor. Ortaklığın bu kısımda karşılaştığı sorunlardan biri, zeminin nemli bir yapıda olmasıydı. Metro hattının tamamı yumuşak zeminde ilerlerken, bazı noktalarda suyun altından geçmek bile gerekiyordu. Dolayısıyla, inşaat boyunca ortaya çıkan suyun pompalanmasına ilişkin lojistik işlemleri de kilit önemdeydi. Sarı hattın inşasında altı adet Brokk B160 görev yapıyor. Bunların dördünde TEI markasını taşıyan kaya matkapları, ayrıca kırıcılar, yontucular ve püskürtme beton ataşmanları kullanılıyor. İzlenen inşaat prosedürü ise şu şekilde: TEI kaya matkabı takılan makine, tüneller arası geçişler için yaklaşık 40 adet 7,5 cm çapında ve 9 metre derinliğinde delik açıyor. Deliklerin her birini açmak için gereken süre ise 15 dakika civarında. Sarı hatta kaya sertliği 120 MPA gibi yüksek değerlere ulaşıyor. Sonrasında, kayanın kazılması için kırıcı ataşmana geçiş yapılıyor. Daha yumuşak noktalarda ise Brokk yontucu ataşmanı tercih ediliyor. Kırmızı hatta olduğu gibi, burada da tünel kenarları Brokk robotları tarafından düzeltiliyor. >>





Üçüncü aşamada, püskürtme beton uygulaması ile geçişlere ait duvarlar sağlamlaştırılıyor ve kova atışmanı ile de hafriyatın uzaklaştırılması sağlanıyor. Sarı hat tesis müdürü John Broumis'in açıklamaları şu şekilde: "Brokk robotları, sıkışık alanlarda çalışma ve çok çeşitli görevleri yerine getirme konusunda avantaj kazandırıyor. Uzaktan kumanda edilmeleri, iş güvenliğine katkıda bulunuyor. Tünel arası geçişlerin oluşturulması gibi zorlu işler için mükemmel bir makine."

BROKK'UN SAĞLADIĞI AVANTAJLAR

Doha metrosu projesinde, halihazırda farklı büyüklüklerde 10 adet Brokk B160 ve B260 inşaat robotu görev yapıyor. Proje yöneticileri, zorlu zemin koşullarında tünel ara geçişlerinin güvenli ve verimli bir biçimde kazılması için bu makinelerin mükemmel bir tercih olduğu görüşündeler. Brokk inşaat robotlarının bu önemli projede neden tercih edildiğine baktığımızda, ilk olarak, kompakt ölçüler sayesinde ana tünel içerisindeki trafiğin çok daha sorunsuz hale geldiğini görüyoruz. Ara geçişler kazılırken, diğer makinelerin kazı noktasında geçmesinde hiçbir sıkıntı yaşanmıyor. Doha metro projesinde, ana tünellerin tamamlanmasını beklemek yerine, ana tüneller ile ara geçişler bu sayede aynı anda kazılabildi. İkinci olarak, Brokk robotlarının elektrik tahrikli olması, tünel içinde tehlikeli egzoz gazlarının açığa çıkmaması anlamına geliyor. Üçüncü

olarak, bu robotları delme, kırma, beton püskürtme, yontma ve kazı gibi çok çeşitli uygulamalarda kullanmak mümkün. Normalde çok daha büyük makinelere takılabilen ağır hizmet atışmanlarının kullanılabilmesi, Brokk robotlarını bu tip projeler için çok uygun bir seçeneğe dönüştürüyor. Örneğin, ağırlığı sadece üç tonun biraz üzerine çıkan Brokk B260, ara geçişleri kazarken 310 kg ağırlığında bir kırıcıyla çalışabildi. Normal koşullarda, bu büyüklükte bir atışman için tercih edilen ekskavatör ağırlığının beş kata kadar çıktığını biliyoruz. Brokk robotları ile TEI kaya matkaplarının birlikte sergilediği performans da proje ekibini etkilemiş durumda. Ekip, bunların yanında, Brokk tarafından sunulan satış sonrası hizmetlerin de sıra dışı olduğu görüşünde. Doha metrosu, "dünyanın en modern demiryolu sistemi" olarak 2019'da hizmete girecek. ■

