

BORU KEMER ŞEMSIYE YÖNTEMİNİN T5 TÜNELİNDE UYGULANMASI (AKDAĞMANENİ-SİVAS)

Ömer Sezgi Hiçyılmaz^a, Mehmet Özçelik^a

^aSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
32260, Isparta

(ohicyilmaz@windowslive.com)

ÖZ

Tünellerin kazı tekniğindeki temel hedef, tünel duraylılığı ile beraber mevcut yapılaşma ve altyapıların olumsuz etkilenmesine neden olmayacak yöntem ve önlemlerin alınmasıdır. Bunun için deformasyonu önleyecek kazı ve imalat teknikleri kullanılmalı ve sonuçları incelenmelidir. Bu işler sırasında farklı disiplinlerin bir orkestra uyumu içinde çalışması zorunluluğu vardır. Ancak bu şekilde riskler azaltılır ve sorunlar çözülebilir, nitelikli tünel kazısı gerçekleştirilebilir. Yerleşim birimleri altında, zayıf zeminlerde yapılan kazılarda ve örtü tabakasının et kalınlığı az olan yerlerde ortamın başlangıçtaki dengesini koruması, ya da gerilme boşalmalarına bağlı gevşemeleri engellemek için boru kemer şemsiye yöntemi uygulanmaktadır.

Özellikle riskli bölgelerden geçerken ve zayıf zemin koşullarında boru kemer şemsiye uygulaması kullanılmalıdır. Tünel güzergahında bulunan binalar, yeryüzünde oluşan oturmalar sonucunda hasar görebilmektedir. Bu hasarı önlemek için uygulanan bir yöntemdir. Bu yöntemde borunun tesis edileceği kilometre kazı proje kesitinin 50 cm dışında olmalıdır. Bu pay boruların yerleştirileceği deliklerin delinmesi ve makinenin çalışması için gereklidir. Bu pay başlangıçta 3.00 m'lik bölümde ve yükselen iksalar monte edilerek 3.00 m'nin sonunda elde edilir. Tünel cidarı çevresinde belirli uzunlukta, içi boş çelik borular tünel aynasında içeriye doğru yerleştirilir. Bu borular içinden enjeksiyon malzemesi pompalanarak tünel çevresinde yapay bir kabuk (şemsiye) oluşturulur. Bu borular hem tünelin etki alanını daraltarak zemin oturmalarının dar bir alanda oluşmasını sağlamakta hem de tünel aynasının hareketinden kaynaklanan oturmaları azaltmaktadır. Boru kemer şemsiye yöntemi kazı ile tahkimat arasında geçen süre içinde bir ucu konsolide edilmiş aynaya, bir ucu iksaya basan giriş olarak çalışıp üzerine gelen yüklere, deformasyona imkan vermeden mukavemet edebilir. Tünel tavanında aşırı sökülme davranışını önleyebilir. Tahkimatı bitmiş olan bölgede gelen yüklere tahkimat kabuğuna homojen şekilde yayabilir. Tünel imalat hızında %80'lere varan artışlar gözlenir. Tünel imalatı esnasında tam emniyetli bir çalışma ortamı sağlanmış, zeminden kaynaklanabilecek olası iş kazaları engellenmiş olur.

Bu çalışmada, halen yapılmakta olan Ankara-Sivas Yüksek Hızlı Tren Projesi Altyapı İnşaatı Yapım İşİ İkmali I. Kesim T5 Tünelinde uygulanan Boru Kemer Şemsiye yöntemi uygulaması sunulmuş ve sonuçları değerlendirilmiştir. Tünel uzunluğu 840 metredir ve yapım aşaması halen devam etmektedir. Tünelin kazısının tamamlanmasına 70,00 metre kalmıştır. Tünel et kalınlığı en yüksek 36,00 m, en düşük 17,00 m dir. Yapılan kazı çalışmalarında tünel boyunca kil birim kazılmış ve zeminde aşırı sökümler olmuştur. Bundan dolayı, Boru şemsiye kemer yöntemine geçilmiş ve tünelde numaralı iksa yöntemine başlanmıştır. Tünel NATM yöntemine göre C3 kaya sınıfında kazısı yapılmaktadır. Boru kemer şemsiye yöntemi sayesinde aşırı sökülme ve deformasyonlar durmuştur. Emniyetli bir şekilde tünel kazısına devam edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tünel, kazı, deformasyon, destekleme, boru kemer şemsiye

APPLICATION OF THE PIPE UMBRELLA ARCH METHOD ON T5 TUNNEL (AKDAĞMANENİ-SİVAS)

Ömer Sezgi Hiçyılmaz^a, Mehmet Özçelik^a

^aSüleyman Demirel University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 32260, Isparta

(ohicyilmaz@windowslive.com)

ABSTRACT

The main aim in tunnel excavation technique is to ensure that the method and precautions would not affect adversely the tunnel stability and the existing structuring and infrastructures. For this purpose, excavation and production methods shall be used to prevent deformation and the results should be reviewed. During such works, various disciplines must proceed in harmony as an orchestra. Only this way the risks can be mitigated, the problems can be solved and quality of the tunnel excavation can be achieved. During the excavations being performed under dwelling units, at the weak grounds and at places where the overburden wall thickness is low, the pipe umbrella arch method is used for keeping the initial balance of the environment or for preventing the slacks emerging from the de-stress.

Especially while proceeding through the risky zones, pipe umbrella arch method shall be used under weak ground conditions. The building located over the tunnel route can be damaged due to the surface settlements. It is a method used for avoiding such damages. In this method the kilometer where the pipe will be furnished should be 50 cm outside the excavation drawing section. This margin is required for drilling the holes where the pipes will be placed and for the operation of the machine. This margin is acquired at the 3.00 m section at the beginning and at the end of 3.00 m by mounting rising sheathings. Around the tunnel wall, hollow steel pipes in specific length are placed inwards at the tunnel face. Through these pipes, injection material is pumped to form an artificial shell (umbrella) around the tunnel. These pipes both narrow the affect area of the tunnel that ensure the ground settlements occur in a narrow area and decrease the settlements arising from the movement of the tunnel face. The pipe umbrella arch method can resist against the loads without allowing deformation by acting as a beam one end of which rest on consolidated face and the other end rest on the sheathing during the period between the excavation and fortification. It can prevent the over break at the tunnel ceiling. It can homogeneously spread the loads over the fortification. Tunnel production can speed up to 80%. During the tunnel construction, completely safe working environment is ensured and occupational accidents that may arise from the ground can be avoided.

In this study, the Pipe Umbrella Arch method which is executed in Ankara-Sivas High Speed Railway Project Infrastructure Construction Works Reinforcement Section 1 Tunnel T5 is proposed and the conclusions are evaluated. The tunnel is 840 meters long and is currently being constructed. The tunnel excavation will be completed after 70.00 meters. The wall thickness of the tunnel is max. 36.00 m., min. 17.00 m. During the excavation works, clay unit is excavated all through the tunnel and over breaks occurred on the ground. Therefore Pipe Umbrella Arch method is shifted and numbered sheathing is initiated at the tunnel. The tunnel is being excavated according to the NATM method in C3 rock class. Thanks to the pipe umbrella arch method over breaks and deformations are avoided. The excavation is going on safely.

Keywords: Tunnel, excavation, deformation, reinforcement, pipe umbrella arch