

Reçine ve Çimento Dolgulu Kaya Saplama larının Çekme Deneyi Sonuç larıyla Değerlendirilmesi

Evaluation of the Resin and Cemented Grouted Rock Bolts with Pull-Out Test Results

Güzide KALYONCU ERGÜLER

Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, MAT Dairesi Çevre Koordinatörlüğü, 06520, Ankara (kalyoncu@mta.gov.tr)

ÖZ

Kaya ortamlarında açılan yeraltı açıklıklarının duraylılıklarının sağlanmasında kaya saplama ları sıklıkla kullanılmaktadır. Son yıllarda reçine ve çimento dolgulu kaya saplama türünün kullanımındaki artış nedeniyle, söz konusu kaya saplama türlerinin performanslarının değerlendirilmesi madencilik uygulamalarında büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, bu araştırmada bu kaya saplama türleri üzerinde kapsamlı bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan kaya saplama türleri üzerinde çekme deneyleri gerçekleştirilmiş ve deneylerden elde edilen veriler kullanılarak kaya kütlesi ile kaya saplama türleri arasındaki etkileşim incelenmiştir. Yeraltı suyu, ikincil gerilmeler vb. nedenlerden dolayı kaya saplama larında oluşan deformasyonların değişimleri göz önünde bulundurularak, kaya saplama larının taşıma yükündeki azalma miktarları belirlenmiştir.

Türkiye'deki bir metal madeninde gerçekleştirilen bu çalışma kapsamında çekme deneyleri, deformasyonların ve olası duraysızlıkların beklendiği cevher giriş galerisi, patlatma yapılarak kazı çalışmasının yapıldığı aynanın üç metre önünde, ulaşım amaçlı kullanılan ana galeride, üretim bölgesinde ve göçük ile üretim arasında bulunan perde galerisinde gerçekleştirilmiştir. Bu beş galerinin her birinde, beşer adet olmak üzere, toplam 25 deney tuf, bazalt, cevher ve dasit (dayk) gibi farklı kaya birimlerinde uygulanmıştır. Farklı katlarda ve kaya türlerinde yapılan çekme deneyleri sırasında; reçine ve çimento dolgulu tipi kaya saplama larının performansları gözlemlenmiş olup, elde edilen çekme yükü sonuç larının kaya saplama sına ve türüne bağlı değişimi Şekil 1' de sunulmuştur. Şekil 1' de de görüldüğü gibi, çimento lu kaya saplama larının reçineli kaya saplama larına oranla daha fazla deformasyon göstermeden daha çok yük taşıdıkları (11.78-13.00 ton) saptanmıştır. Reçineli kaya saplama larında elde edilen çekme yüklerinin önemli bir kısmının düşük olmasının nedeninin süreksizliklerin yoğun olduğu kaya birimlerinde deliklere atılan reçinelerin süreksizlik düzlemleri boyunca akması ve delik yüzeyini tam dolduramamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca, kaya saplama larına yönelik yerinde yapılan incelemeler sırasında, kaya saplama larının, özellikle reçineli kaya saplama larının deliğe yerleştirilmesinde kalifiye işçiliğe gereksinim duyulduğu gözlenmiştir. Mevcut galerilerde, yerleştirilme hatalarından dolayı 72 reçineli kaya saplama sından 27'sinin, 56 çimento lu kaya saplama sından ise 8'nin destek özelliğini yitirdiği belirlenmiştir. Bu gözlemlere göre, çimento lu kaya saplama larının destek verimi %85'e kadar çıkarken, reçineli kaya saplama sında bu oranın % 60'larda kaldığı saptanmıştır. Elde edilen bu gözlem ve Şekil 1'de verilen deney sonuç ları değerlendirildiğinde, önemli oranda süreksizlik içeren kaya birimlerinde çimento lu kaya saplama larının kullanılmasının daha yararlı olduğu anlaşılmaktadır.

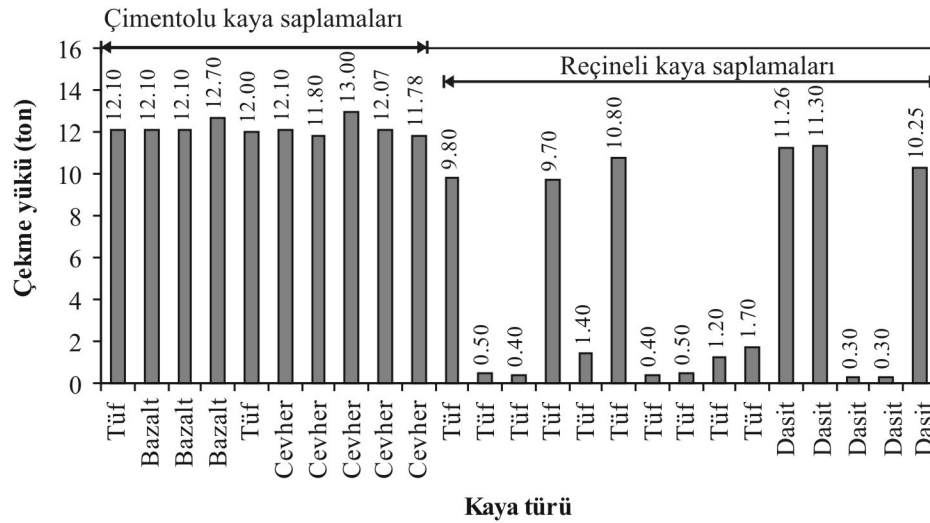
Anahtar Kelimeler: Çekme deneyi, Reçineli kaya saplama sı, Çimento lu kaya saplama sı

ABSTRACT

Rock bolts are frequently used in providing durability of underground openings excavated in rock environments. In recent years, because of an increasing use in resin and cement grouted types of rock bolts, evaluation of their performance constitutes a big importance in mining applications. Therefore, in this study, a comprehensive investigation on these rock bolt types was realized. Pull-out tests were carried out on these rock bolt types and interaction between rock mass and rock bolt types was examined using the data obtained from these tests. The load decreasing in rock bolts was determined by considering the variation in deformation occurred on rock bolts due to groundwater, secondary stresses etc.

In this study, realized in a metal mine in Turkey, the pull-out tests were carried out at the entrance of the mine, where deformation and possible instability was expected, 3 m in front of surface in which rock was excavated by blasting, in the main gallery, in production area and finally in the gallery between collapse zone and production area. Five pull-out tests were carried out at each gallery in different rock types such as tuff, basalt, ore and dacite (dyke). The performances of resin and cement grouted rock bolts were observed during pull-out tests done in different layers and rock types, and the variation of the tests results with rock bolts and rock types is presented in Figure 1. As also shown in Figure 1, in comparison with resin grouted rock bolts, it was determined that cement grouted rock bolts carry more load (11.78-13.00 ton) without indicating more deformation. It was considered that the reasons in obtaining lower values in pull-out load for resin grouted rock bolts are the flowing of resin in heavily fractured rock mass throughout surfaces of discontinuities and the non-filling rock bolt's holes with resin. In addition, during the observations on rock bolts, the need of quality labor in inserting of rock bolts especially resin type bolts into holes was observed. In the present galleries, due to the presence of faults, during rock bolt installation, 27 out of 72 for resin rock bolts, and 8 out of 56 for cement grouted rock bolts were determined to loose their support properties. Based on these observations, it was found that while the support recovery of cement grouted increases to 85%, this ratio remains 60% for resin grouted rock bolts. When these observation and the data given in Figure 1 are considered, it can be concluded that application of the cement grouted rock bolts is more useful in heavily jointed rock masses.

Key Words: Pull-out test, Resin rock bolt, Cemented rock bolt



Şekil 1. Farklı kaya birimlerinde çekme deneyi sonuçlarının kaya saptlaması türüne bağlı değişimi.
Figure 1. Variation of the pull-out test results with rock bolt types in different rock units.