



# Kaya Düşmesi, Şev Göçmesi, Sığ Heyelan ve Moloz Akması Gibi Potansiyel Riskleri Yönetmek



TECCO® Perde Uygulaması

**D**oğal Afet çözümlerinin tasarım ve imalatlarında Dünya lideri olan İsviçre firması Geobrugg AG, İstanbul'da bir satış ofisi kurdu. İstanbul ofisi ile pazarlama ağını genişleten Geobrugg, 60 yıldan fazladır esnek, güvenilir ve yenilikçi, kaya düşmesi, moloz akması ve toprak kayması bariyerleri, şev stabilizasyonu sistemleri ve kaya düşmesi ağları gibi doğal afet çözümleri sunmaktadır.

**Geobrugg AG, 40'tan fazla ülkede temsil edilmektedir ve 2011'de 100 milyon USD'nin üzerinde bir ciroya ulaşmıştır.**

Geobrugg'ün tüm doğal afet çözüm sistemleri, çekme mukavemeti 1770 N/mm<sup>2</sup> olan, yüksek mukavemete sahip tellerden oluşan ağlar kullanır. Bu teller geleneksel çekme mukavemeti 350 - 450 N/mm<sup>2</sup> olan yumuşak çelik tellerle karşılaştırıldığında 3 kat daha kuvvetlidir. Bu da Geobrugg'ün daha yüksek mukavemetli, esnek ve hafif sistemler sunmasını sağlamaktadır.

otoriteler tarafından titizlikle, bire bir saha testleri yapılmakta, ürünlerin uygulamaya uygunluğu onaylanmakta ve yatırımcı ve planlayıcıya gerekli güven sağlanmaktadır. Kısa bir süre önce de, en son esnek kaya düşmesi bariyerlerinin performansı, kaya düşmesi koruma kitleri için Teknik Onaylar Avrupa Organizasyonu ETAG 027 tarafından onaylanmıştır.

Geobrugg esnek bariyeri, WSL'in - İsviçre Orman, Kar, ve Peyzaj Araştırmaları Federal Enstitüsü - Süpervizyonu altında, 20 ton ağırlığında ve bariyere 103 km/s hızla çarpan beton bloğu durdurarak bir Dünya rekoru kırmıştır. Oluşan çarpma enerjisi 8000 kJ'dü ve bu kaya düşmesi bariyerlerinde daha önceki sınır olan 5000 kJ'ü % 60 aşmaktaydı. Geobrugg, mühendislerin her tip riske göre uygun fiyatlı çözüm tanımlamaları için 100 kJ'den 8000 kJ'e kadar çarpma enerjileri için kaya düşmesi bariyerleri üretmektedir.

Kaya düşmesi risklerini minimize etmek için kullanılan bir diğer metod da problemleri alanı tümüyle perde gibi çalışan kaya düşmesi ağları ile kaplamaktır. Yüksek mukavemetli tel ağ perdeler kaya düşmelerini sınırlandırmakta ve kontrol etmektedir. Böylece düşen malzemenin şevin alt kısmında toplanmasına yardımcı olunur.

Şirketin tüm sistemleri için pazara sunulmadan önce bağımsız

Bir başka metod ise TECCO® şev stabilizasyon sistemi ile prob-



TECCO ağıın MESHA montaj aleti ile uygulaması

lemli alanı stabilize etmektir. Bu metod ile problemlili alan ankrarlar ve zemin çivileri ile gerdirilen yüksek mukavemetli tel ağı ile kaplanır.

Esnek moloz akması bariyerleri ve toprak kayması bariyerleri Geobrugg tarafından son zamanlarda geliştirilen sistemlerdendir. İsviçre Federal Teknoloji Enstitüsü ve WSL işbirliği ile yapılan araştırmalar ile toprak kayması / moloz akması malzemelerinin davranışı ve hızları ile ilgili geniş bilgilere ulaşılmıştır. Başarılı ve uygun maliyetli dizayn için tipik su kütlesi, çamur, ve kayanın, moloz bariyeri ve toprak kayması bariyerinin tüm alanına yayılışı göz önüne alınmaktadır.

Geobrugg'ün yüksek mukavemetli tel ağlarının mukavemeti ve korozyon direnci, açık ocak madenciliğindeki zor çevresel şartlar için oldukça idealdir. Örneğin; maden çalışanlarının kaya düşmelerinden korunmasına yardımcı olur. Madenlerde kaya düşmesi bariyerleri örnek olarak Avustralya, Papua Yeni Gine, Güney Africa, Kuzey Amerika, Şili ve Peru'daki sayısız madenlerde kullanılmaktadır. Koolan Adası'nda yer alan büyük bir maden iyileştirme projesinde, en büyük TECCO® ağı perde uygulaması yapılmıştır.

Bazı durumlarda TECCO® ağı, halat tipi kaya saplamaları ile birleştirilerek stabilizasyon sistemi olarak kullanılmaktadır. Geobrugg, zincir bağlantılı ağları kolaylıkla uygulamaya yardımcı olması amacıyla geliştirdiği MESHA® uygulama yardımcısı

makinesinin, yer altı madencilik uygulamalarında ilgi görmesini bekliyor. MESHA® uygulama yardımcısı, herhangi bir çok kollu yer altı jumbosuna uygun hale getirilebilmektedir. Jumbo operatörü bir yandan ağı rulosunu yerinde tutarken bir yandan kaya saplamalarını uygulayabilmektedir. Bu sistem, maden işletmelerinde geleneksel sistemler olarak kullanılan kaynaklı çelik hasır uygulamaları ile karşılaştırıldığında % 40 montaj zamanı kazandırmaktadır. Eğer püskürtme beton da uygulanıyorsa kazanılan zaman % 70'e kadar çıkabilmektedir. Ağır çelik hasır tabakalarının elle uygulamasından ve desteklenmemiş zeminde çalışılmasından da kaçınılmış olmaktadır.

Geobrugg AG, 40'tan fazla ülkede temsil edilmektedir ve 2011'de 100 milyon USD'nin üzerinde bir ciroya ulaşmıştır. Firma, Avrupa, Kuzey Amerika, Avustralya, Çin ve Japonya'da üretim yapmaktadır. Geobrugg AG, İsviçreli BRUGG grubun bir işletmesidir. BRUGG grubu, 2011 yılı cirosu yaklaşık 680 milyon USD olan, Avrupa'nın en büyük çelik halat ve ilgili ürünleri imalatçılarındandır. ■

Geobrugg ile ilgili daha detaylı bilgi için:  
[www.geobrugg.com/mining](http://www.geobrugg.com/mining)

#### Geobrugg Türkiye İletişim:

Hakki Eratli - İnş. Yük. Müh. - İş Geliştirme ve Satış Müdürü  
Geobrugg AG - Geohazard Solutions  
+90 212 603 62 99  
hakki.eratli@geobrugg.com



Esnek kaya düşmesi bariyeri tarafından durdurulan kaya