

MADEN KIRICISI KANAT DUVARLARINDA POLİMER ŞERİTLİ DONATILI ZEMİN DUVAR UYGULAMASI

İnşaat Yüksek Mühendisi HAKAN ÖZÇELİK

EAST İnşaat ve Dış Tic. A.Ş. Fıskiye Sokak 14/2 GOP - ANKARA, hakan@east.com.tr

1. GİRİŞ

Uşak'ın Eşme ilçesi yakınlarında yapılan bir maden projesinde, maden cevherinin kırılacağı 25m yüksekliğindeki ana kırıcı için oluşturulan rampanın şevlerinde kanat duvarı şeklinde dayanma yapısı gereksinimi oluşmuştur. Kanat duvarları için gereken dayanma yapısı 22.5m yüksekliğinde, bölgenin birinci derece deprem bölgesi olmasından dolayı yatay deprem ivmesi $a/g=0.40$ alınarak ve kırıcıya maden cevherini taşıyacak yüklü ağırlığı 250 ton olan kamyon yüküne maruz kalacak şekilde projelendirilmesi gerekmektedir. Bu tasarım kriterleri altında klasik bir dayanma yapısının maliyetli olacağı aşıkardır. Dolayısıyla alternatif ve ekonomik bir dayanma yapısı olarak polimer şeritli donatılı zemin duvar sisteminin kullanılmasının uygun olacağı görüşüne varılmıştır. Kırıcının her iki tarafında yer alan kanat duvarlarının her biri, önce hemen kırıcının bitişiğinde 22.5m yüksekliğinde tek parça olarak ve kompleks geometride, daha sonra aralarında 6m palye ve toplam yükseklik 22.5m olacak şekilde iki duvara ayrılarak (alttaki duvar 10.5m üstteki 12.0m) yapılmıştır. Kırıcının sağ tarafında yer alan üst kanat duvarı da yine ikiye ayrılarak içine merdiven yerleştirilmiştir. Bu merdiven kırıcının tepesinde yer alan kontrol odasına operatörlerin erişimini sağlamaktadır.

Yaklaşık 1440 m² polimer şeritli donatılı zemin duvar montajı ve 32,000m³ arka dolgusu iki ay içinde tamamlanmıştır.

2. POLİMER ŞERİTLİ DONATILIZEMİN SİSTEMİ

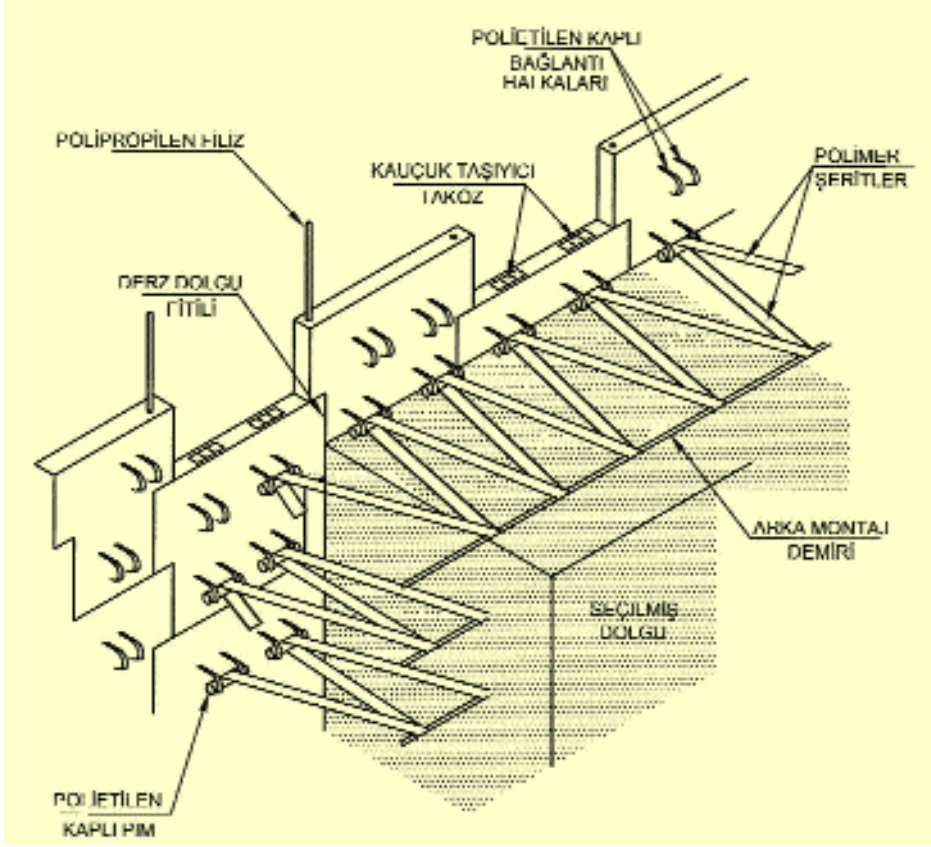
2.1. Duvar sisteminin elemanları

Polimer şeritli donatılı zemin sistemi dört ana ve diğer yardımcı elemanlardan oluşmaktadır (Şekil-1).

Bunlar;

i. Yüzey panelleri : 3.2m² yüzey alanına sahip 16cm kalınlığındaki prekast betonarme paneller hemen arkasındaki dolguyu tutmak, donatı elemanlarını bağlamak ve estetik bir görünüş sağlamak amacıyla kullanılır.

ii. Donatı elemanları : Dışı sağlam ve dayanıklı polimer bir malzeme (genellikle polietilen) ile kaplanmış ayrı kanallar içinde yer alan bir birine paralel şekilde yerleştirilmiş yüksek mukavemetli polyester fiberlerin oluşturduğu 9cm genişliğinde bir tür koldur. 100 metrelik rulolar halinde bulunması gerek taşınmasında gerek montajında ve gerekse olabilecek ani dizayn değişikliklerinde büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Paslanma ve buna bağlı problemler ortadan kalkmakta, korroziv ortam yaratan dolguların rahatlıkla kullanılması mümkün olmaktadır.



Şekil 1. Polimer Şeritli Donatılı Zemin Sistemi (Price ve Özçelik, 1994)

iii. Bağlantı elemanları : Prekast panel ve polimer şerit bağlantısı, prekast panel içine yerleştirilen demirden mamul halkalar arasında geçirilen çelik pim ile sağlanır. Bağlantı elemanları paslanmaya karşı polimer bir malzeme (PVC, polietilen) ile kaplanmaktadır.

iv. Dolgu : Kullanılacak olan dolgu tercihen granüler veya az kohezyonlu içsel sürtünme açısı minimum $=34^\circ$, 63 mikrondan geçen malzeme miktarı %15'ten az olan ve maksimum dane boyutu 25cm'yi geçmeyen türde olmalıdır.

Diğer yardımcı elemanlar ise montaj sırasında prekast panellerin birbirine tutturulmasını sağlayan polipropilen filizler, yatay derzlerde kullanılan kauçuk taşıyıcı takozlar, düşey derzlerde dolgunun ince parçacıklarının ak-

masını önleyen derz dolgu fitilleri, tahta kelepçeler olarak sıralanabilir.

2.2. Tasarım yöntemi

Tasarım yöntemi iç ve dış stabilite analizlerinden oluşmaktadır. Dış stabilite analizinde klasik dayanma yapılarında yapılan tahkikler (tabanda kayma, devrilme, taşıma gücü ve duraylılık) aynen uygulanmaktadır. İç stabilite analizinde ise donatı elemanının uzunluğu ve sayısını belirleyen donatının kopması ve donatının dolgu içinden sıyrılıp çıkması tahkikleri yapılmaktadır.

Geoteknik raporda, kullanılacak olan dolgu malzemesi için aşağıdaki parametreler tanımlanmıştır.

$$=32^\circ$$

$$= 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$= 20.0 \text{ kN/m}^3$$

Tasarım yukarıda belirtilen para-

metreler ile $a/g = 0.40$ ve 250 ton kamyon yükü alınarak gerçekleştirilmiştir. Tasarım ile ilgili detaylı bilgiler Wasti Y. ve Özçelik H. (1987), Bowles J.E. (1988), ile Özçelik H. (2005), tarafından açıklanmış ve deprem için iç ve dış stabilite analizleri NF P 94-220-0 (1998), raporundaki yöntemle yapılmıştır.

Dolgu malzemesine ait elek analizi sonucunun incelenmesi ve arazide tasarımcı tarafından görülmesinden sonra kırıcının çalışması sırasında yaratacağı titreşimin etkisinin $a/g = 0.10$ etkisine eşdeğer olduğu varsayımı yapılarak, yapılan tasarım hesapları $=35^\infty$ ve $a/g = 0.50$ göz önüne alınarak kontrol edilmiştir.

3. DOLGU MALZEMESİ

3.1 Dolgu malzemesinin granülometrisi

Dolgu malzemesine ait elek analizi sonuçları Tablo-1'de, bu değerlere ait granülometri eğrisi Şekil-2'de verilmiştir. Şekil-2 aynı zamanda şimdiye kadar polimer şeritli donatılı zemin duvarlarda kullanılan dolgu malzemelerine ait granülometrelerin zarfını da göstermektedir.

Dolgu malzemesine ait granülometri eğrisi, şimdiye kadar kullanılan dolguların oluşturduğu zarfın dışında kalmasına rağmen donatılı zemin duvar dolgusu olarak kabul edilmesinin sebepleri aşağıdadır.