



## بررسی تاثیر ماکزیمم شتاب ورودی، نحوه چیدمان و همچنین طول تسمه‌های پلیمری بر روی رفتار دینامیکی دیوارهای حایل خاکی مسلح

علی کمک پناه<sup>۱</sup>، مریم یزدی<sup>۲</sup>

۱- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت مدرس

۲- دانشجوی دکترای عمران- ژئوتکنیک، دانشگاه تربیت مدرس

yazdi\_ma@yahoo.com

### خلاصه

هرچند تسمه‌ها و یا شبکه‌های فلزی در چند دهه پیش کاربرد وسیعی داشت اما پیشرفت علوم مهندسی پلیمر در دهه‌های اخیر تسمه‌های پلیمری را که دارای مزیت‌های بهتری نسبت به تسمه‌های فلزی هستند، به عنوان گزینه مناسبی مطرح کرده است. جهت اندرکنش مناسب تسمه‌های پلیمری با خاک، تعداد تسمه‌ها در خاک نسبت به نوع فلزی آن افزایش می‌یابد که همین امر باعث رفتار هموزن توده خاک مسلح خواهد شد. جهت مشخص کردن رفتار استاتیکی و دینامیکی دیوارهای خاک مسلح شده با تسمه‌های پلیمری و مقایسه رفتار آنها با دیوارهای مسلح شده با تسمه‌های فلزی، با استفاده از نرم افزار تفاضل محدود FLAC به مدلسازی عددی این دیوارها پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهد که استفاده از مسلح کننده پلیمری به جای مسلح کننده فلزی، انعطاف پذیری سیستم را افزایش می‌دهد در نتیجه تغییر مکان افقی بالای دیوار نیز افزایش می‌یابد. همچنین با انجام آنالیزهای حساسیت به بررسی تاثیر ماکزیمم شتاب ورودی، نحوه چیدمان تسمه‌ها (موازی و یا زیگزاگی) و همچنین طول تسمه‌ها بر روی نیروی سیج شده در مسلح کننده‌ها و تغییر مکان افقی دیوار پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: تسمه پلیمری، دیوار حایل، خاک مسلح، تحلیل دینامیکی، FLAC

### ۱. مقدمه

رفتار دیوارهای خاکی مسلح شده با انواع مسلح کننده‌ها نظیر تسمه‌های فلزی و یا ژئوسینتتیکها در تحقیقات محققان پیشین بطور گسترده‌ای مورد مطالعه قرار گرفته است. نمونه ای از این مطالعات تحت بارگذاری استاتیکی در تحقیقات انجام شده توسط Edgar et al., [5]; Wong et al., [1]; Skinner and Rowe, [2]; Bathurst et al., [3]; Ho and Rowe, [4]; و تحت بارگذاری دینامیکی در تحقیقات افرادی چون Nova-Roessig and Sitar, [11]; Richardson and Lee, [10]; Cai and Nouri et al., [7]; Won and Kim, [6]; Bathurst, [9]; Bathurst and Hatami, [8]; Ling et al., [13]; Matsuo et al., [12]; از آنجاکه در زمینه رفتار دینامیکی دیوارهای حایل خاک مسلح شده با تسمه‌های پلیمری تا کنون تحقیقی انجام نشده است، در این مقاله به بررسی این موضوع پرداخته خواهد شد.

سیستم خاک مسلح با پاراوب، یک تکنیک ساخت موثر در هزینه در کاربردهای متنوع دیوار حایل است که ترکیبی از مهندسی پیشرفته، عملکرد قابل اعتماد، سادگی ساخت، زیبایی و یک راه اقتصادی جهت ساخت دیوار می باشد. اجزای سیستم شامل پلهای facing بتنی پیش ساخته، رشته های مسلح کننده پلیمری با سختی بالا (Paraweb)، اتصالات از پیش تعیین شده و مصالح خاگریزی می باشند. اساس تکنولوژی این تسمه های پلیمری (پاراوب ها) بر پایه تزریق مواد پلیمری دور هسته الیاف بافته شده از جنس پلی استر می باشد. مصالح ترکیبی حاصل، به شکل منسوج مسطح (تسمه) است. پوشش پلیمری این مصالح آن را در برابر عوامل مخرب فیزیکی و شیمیایی محیط اطراف محافظت می کند. نوع مصالح هسته و پوشش آن بر اساس نیازمندیهای پروژه قابل انتخاب می باشد. عدم قابلیت خوردگی و زنگ زدگی، درگیری بهتر و یکپارچه تر با خاک، انعطاف پذیری، اندرکنش متعادل با مصالح خاک و سنگ و سهولت اجرا از جمله مزیت های این سیستم است. شکل ۱ شمای کلی نوارهای پاراوب و جزئیات آن را نشان می دهد. همچنین در شکل ۲ جزئیات پلان جایگذاری شده پاراوب ها نشان داده شده است.