



## بررسی اثرات ناشی از اضافه نمودن لایه های الیاف FRP بر بهبود اندر کنش خاک با شالوده های مسطح صاف با استفاده از روش های عددی

سلمان حنیفی<sup>۱</sup>، امین نعیم آبادی<sup>۲</sup>، محمدرضا عطرچیان<sup>۳</sup>

۱ و ۲ - کارشناس ارشد مکانیک خاک و پی، زنجان - اعتمادیه - دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

۳ - عضو هیئت علمی و مدیر گروه کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی، زنجان - اعتمادیه - دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

:

[Amin@Naeimabadi.Ir](mailto:Amin@Naeimabadi.Ir)

### خلاصه

شالوده های Smooth با معادل هایی نظیر صاف، و یا هموار، در سطح مشترک خود با خاک زیرین، هیچ مقاومت برشی نداشته، در نتیجه به لحاظ فیزیکی همواره در محل تماسشان با خاک زیرین، حرکات و جابجایی های جانبی راه، متحمل می شوند. عدم القای مقاومت برشی در سطح مشترک خاک و پی، علاوه بر فراهم آوردن امکان تغییر مکان افقی پی و یا خاک زیرین آن، موجب کاهش چشمگیر ظرفیت باربری در انواع پی های صاف به نسبت پی های زیر خواهد شد. در این مقاله سعی بر آن شده تا میزان کارایی الیاف پلیمری FRP در بهبود ظرفیت باربری پی های سطحی صاف، مورد بررسی قرار بگیرد. برای مدل سازی شالوده ی مسطح صاف از نرم افزار تفاضل محدود FLAC.۲D استفاده شده است. با بررسی نقش پارامترهایی نظیر: تعداد لایه های الیاف FRP و فاصله ی آن ها از یکدیگر نتایج جامعی حاصل شده اند.

کلمات کلیدی: شالوده ی صاف، الیاف FRP، روش عددی

### ۱. مقدمه

ظرفیت باربری شالوده های سطحی، همواره یکی از مهم ترین و بحث انگیزترین موضوعات مطرح در مهندسی ژئوتکنیک بوده است. از سوی دیگر، مسئله ی مسلح کردن خاک زیر شالوده های سطحی با هدف افزایش ظرفیت باربری و کاهش نشست آنها با استفاده از المان های تسلیحی نظیر ژئوسنتتیک ها نیز در چند سال اخیر در کانون توجه بسیاری از محققین قرار گرفته است. به موازات این امر، تسلیح و بهینه سازی سازه ها به کمک الیاف پلیمری مسلح شده ی (FRP) نیز در حال حاضر به عنوان یک روش مرسوم در اثر نقاط جهان پذیرفته شده است. (FRP فیبرهای پلیمری تقویت شده) نوعی ماده کامپوزیت متشکل از دو بخش فیبر یا الیاف تقویتی است که به وسیله یک ماتریس رزین از جنس پلیمر احاطه شده است. فیبرهای FRP به روش پلی اکریلونیتریل (PAN) ساخته می شوند و میلگردها و پروفیل ها به روش پالتروزن (Pultrusion) تولید می گردند که در این روش دسته های الیاف پس از آغشته شدن با رزین پس از عبور از یک قالب در کنار هم قرار گرفته و یک پروفیل دارای مقطع ثابت را به وجود می آورند. محصولات پلیمری مورد استفاده در سازه ها به شکل ورق های FRP، میلگردهای FRP، مش های FRP و پروفیل های FRP وجود دارد. از این محصولات برای ساخت و تقویت سازه ها استفاده می شود .