

## مدلسازی عددی ظرفیت باربری پی های رینگی مجاور هم واقع بر شیروانی مسلح شده با ژئوتکستایل

حمید علی الهی<sup>۱</sup>، مرتضی منصوری<sup>۲</sup>

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

h.alielahi@iauz.ac.ir  
morteza5327@yahoo.com

### خلاصه

این مقاله به بررسی رفتار پی های رینگی مجاور هم واقع بر شیبهای خاکی مسلح شده با لایه های ژئوتکستایل به روش عددی از طریق مطالعات پارامتریک می پردازد. تمرکز مطالعات پارامتریک انجام شده بر روی گستره وسیعی از متغیرهای مساله شامل تعداد لایه های ژئوتکستایل، فاصله پی های رینگی از همدیگر و فاصله پی ها از لبه شیروانی می باشد. ظرفیت باربری نهایی پی های رینگی مجاور هم در تمامی شبیه سازی ها از طریق نمودارهای بار-نشست بدست آمده است. با مقایسه ظرفیت باربری نهایی پی های رینگی مجاور هم واقع بر خاک مسلح نسبت به حالت غیر مسلح، تأثیر هر کدام از پارامترها تأثیرگذار بر ظرفیت باربری پی رینگی مورد بررسی قرار گرفته است.

**کلمات کلیدی:** پی رینگی، ژئوتکستایل، ظرفیت باربری، مطالعه پارامتریک، تحلیل عددی

### ۱. مقدمه

در چندین سال گذشته موضوع تسلیح خاک زیر پی به منظور افزایش ظرفیت باربری و کاهش نشست پی ها با استفاده از مسلح کننده های پلیمری مثل ژئوگریدها، ژئوتکستایل ها، ژئوسلها و غیره یکی از موضوعات جالب توجه در مهندسی بوده است. از طرفی وقتی یک پی بر روی زمین شیبدار قرار می گیرد موجب کاهش چشم گیر ظرفیت باربری آن می شود و زمانی که پی ها بر روی شیب مسلح شده قرار می گیرند به طور قابل توجهی ظرفیت باربری پی ها افزایش می یابد. همچنین استفاده از پی های رینگی به علت دارا بودن مزایایی از قبیل اشغال فضای کم، حجم اندک عملیات ساخت، بتن ریزی و بازدهی مناسب در گستره وسیعی از سازه ها نظیر پایه پل ها، ایستگاه های زیر زمینی، مخازن آب و غیره در حال افزایش می باشد. بنابراین پیش بینی ظرفیت باربری نهایی شالوده های رینگی بصورت تئوری همواره بعنوان یک پیش نیاز در طراحی مطرح بوده است. مطالعات زیادی برای بهبود ظرفیت باربری پی های واقع بر شیب در سالهای گذشته انجام شده است. هاونگ [۱] به ساخت مدل های آزمایشگاهی شیبهای مسلح شده در زیر یک پی پرداختند که تمرکز این تحقیق بر روی مکانیسم گسیختگی شیب مسلح بوده است. یو [۲] به مطالعه جامع دو رفتار ظرفیت باربری و مکانیسم گسیختگی شیب ماسه ای مسلح شده با ژئوگرید به دو روش مدلسازی آزمایشگاهی و عددی، پرداخت. نتایج بدست آمده از این مطالعه نشان می دهد که ناحیه گسیختگی شیب بارگذاری شده با پی نواری، تمایل به عریض تر شدن نسبت به شیب غیرمسلح دارد و همچنین ظرفیت باربری پی ها واقع بر شیب می تواند به طور قابل توجهی با افزایش تعداد لایه های ژئوگرید افزایش یابد.

هاتف و بوشهریان [۳] در سال ۲۰۰۳، با استفاده از روش عددی اجزای محدود، تغییر شکل های ناشی از بارگذاری را در پی رینگی بررسی نمودند. گوش و کومار [۴]، ضریب ظرفیت باربری ( $N_p$ ) را با این فرض که ضریب اصطکاک بین تراز پی و توده خاک تحتانی به تدریج از صفر در امتداد خط تقارن پی تا تراز پی افزایش می یابد را با استفاده از روش مشخصات هم برای رینگی صاف و ناهموار برآورد نمودند.

<sup>۱</sup> استادیار، دانشکده فنی و مهندسی، گروه ارشد خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، زنجان، ایران  
<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان