



بررسی شبه استاتیکی تأثیر استفاده از ژئوسل در افزایش ظرفیت باربری پی های سطحی مشرف به شیب

شهاب خانی فر^۱، مسعود عامل سخی^۲، میر علی محمدی^۳

۱- کارشناس ارشد عمران- خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زنجان، گروه عمران، زنجان،

ایران

۲- استادیار- ژئوتکنیک لرزه ای، دانشگاه صنعتی قم، گروه عمران، قم، ایران

۳- دانشیار- مهندسی رودخانه، دانشگاه ارومیه، گروه عمران، ارومیه، ایران

shahabkhanifar@yahoo.com

خلاصه

ژئوسلها سلولهای پلیمری سه بعدی هستند که به شکل شش وجهی بهم وصل شده اند و در خاک زیر پی استفاده می شوند. مکانیزم عمل ژئوسل از طریق محدود کردن حرکت جانبی در لایه ای از خاک وشن اتفاق می افتد. محدود کردن حرکت جانبی در صورتی که در سطوح افقی اتفاق بیفتد منجر به افزایش ظرفیت باربری قشر خاکی محدود شده می شود. از جمله روشهای حل مسائل مهندسی، مدلسازی عددی می باشد که امکان پیش بینی رفتار و مطالعه تأثیر پارامترهای مختلف را در زمان کمتر و شرایط سهل تر نسبت به مدل سازی آزمایشگاهی فراهم می سازد. با توجه به سرعت بیشتر روش اجزاء محدود نسبت به روش تفاضل های محدود در حل مساله دیفرانسیلی حاکم و نیز شکل در نظر گرفته شده برای پی (نواری) که امکان تحلیل حالت دو بعدی (کرنش مسطح) را فراهم می سازد، از نرم افزار plaxis 2D جهت ساخت مدل عددی استفاده شده است. ظرفیت باربری با جایگزینی لایه ماسه ای متراکم و قرار دادن لایه های ژئوسل بین آن بطور چشمگیری افزایش یافت.

۱. مقدمه

قرارگیری پی سازه ها در نزدیکی شیبهای متشکل از خاک رسی نرم همواره با مشکلات زیادی از جمله ظرفیت باربری پائین خاک بستر یا گسیختگی خاکریز همراه است. مکانیزم عمل ژئوسل از طریق محدود کردن حرکت جانبی در لایه ای از خاک وشن اتفاق می افتد. محدود کردن حرکت جانبی در صورتی که در سطوح افقی اتفاق بیفتد منجر به افزایش ظرفیت باربری قشر خاکی محدود شده می شود. برای یک لایه با ضخامت و عمق معین، گزارش شده است که مسلح کردن با ژئوسل ظرفیت باربری را تا دو برابر افزایش می دهد (باتورست و جارت ۱۹۸۹) [۱]. همچنین شیمیزو و اینوی در سال ۱۹۹۰ گزارش کردند که ظرفیت باربری با استفاده از ژئوسل افزایش می یابد و میزان این افزایش به سفتی قائم مصالح سلول بستگی دارد [۲]. آزمایشات روی خاکهای مسلح شده با ژئوسل، افزایش در مدول ارتجاعی را گزارش کرده اند که این مقدار از ۱۶/۵٪ به ۱۷/۹٪ برای خاکهای چسبنده و از ۱/۴٪ به ۳/۲٪ برای خاکهای دانه ای افزایش یافت (منجلی و همکاران ۲۰۰۶) [۳]. استفاده از ژئوسل در خاک دانه ای می تواند هم ظرفیت باربری و هم مدول الاستیسیته خاک را با محدود کنندگی جانبی برای مصالح پرکننده، افزایش می دهد (هان و همکاران ۲۰۰۸) [۴]. پوکارل و همکاران در سال ۲۰۰۹ دریافتند که رفتار ماسه تسلیح شده با ژئوسل به زاویه داخلی و مدول الاستیسیته خاک و شرایط محدود شدگی بستگی دارد [۵]. همچنین تسلیح با ژئوسل باعث حصول مقاومت بیشتر در برابر بارهای تکراری می شود (ری و میشل ۱۹۷۸) [۶]. یانگ و همکاران در سال ۲۰۰۹ دریافتند که مدول دینامیکی عکس العمل بستر پس از ۱۰۰ سیکل بارگذاری روی خاک مسلح شده با ژئوسل افزایش می یابد [۷].

۲. مدل سازی عددی

المانهای در نظر گرفته شده برای خاک المانهای ۱۵ گرهی مثلثی می باشند و پی نواری با استفاده از المانهای ۵ گرهی الاستیک مدل شده

^۱ کارشناس ارشد عمران- خاک و پی

^۲ استادیار- ژئوتکنیک لرزه ای

^۳ دانشیار- مهندسی رودخانه