



محاسبه ظرفیت باربری شالوده خاکی مسلح شده با ژئوگرید به روش المان محدود

نیما گرجی^۱، محمد محسن توفیق^۲، شاهین افسری^۳

۱- کارشناس ارشد خاک و پی، بخش مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- استاد بخش مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۳- کارشناس ارشد خاک و پی، بخش مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

nigorji@yahoo.com

خلاصه

بیکربندی یک شالوده خاکی که شامل تعداد المان های مسلح کننده، فاصله المان های مسلح کننده از یکدیگر، عمق قرار گیری، عمق موثر مسلح سازی می باشد، از اهمیت بسیار بالایی در موضوع شالوده خاک مسلح برخوردار است. هدف از انجام این تحقیق استفاده از روش المان محدود جهت تعیین مقدار بهینه پارامترهای مطرح شده جهت دست یافتن به بیشینه ظرفیت باربری شالوده خاکی مسلح شده می باشد. از مدلسازی المان محدود انجام شده برای یک شالوده خاکی رسی مشخص شده است که تعداد بهینه لایه های مسلح کننده چهار لایه بوده که تا عمق موثری برابر با $1/33$ برابر عرض پی می بایست جایگذاری شود. همچنین عمق جایگذاری لایه اول بسیار مهم بوده و در حدود $0/33$ برابر عرض پی می باشد که می بایست به عنوان یک پارامتر مستقل مورد ارزیابی قرار گیرد. در پایان نتایج بدست آمده از محاسبات المان محدود با نتایج به دست آمده از آزمایشات محققین پیشین مقایسه گردیده است و صحت نتایج این تحقیق مورد ارزیابی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: خاک مسلح، ظرفیت باربری، المان محدود، ژئوگرید

۱. مقدمه

همواره بهبود ظرفیت باربری شالوده های خاکی یکی از مهمترین موضوعات مورد بحث در جوامع علمی در بین مهندسين ژئوتکنیک بوده است. ضعف باربری شالوده ها علل گوناگونی می تواند داشته باشد اما آنچه اهمیت دارد کاهش دادن هزینه ها در تقویت ظرفیت باربری شالوده خاکی می باشد. راه های گوناگونی برای افزایش باربری شالوده های خاکی وجود دارد مانند جایگزین کردن مصالح شالوده با مصالحی که دارای مشخصات مقاومتی بالاتری باشند و یا می توان ضعف باربری شالوده را با مصالح بتنی جبران کرد اما در طی سال های اخیر با ورود مصالح مصنوعی تحت عنوان ژئوستتیک ها به جمع مصالح عمرانی والته محیط زیستی، امیدهایی برای استفاده از آنها در افزایش باربری شالوده های خاکی در بین طراحان، ایجاد شده است. موارد متعدد تحقیقات در مورد کاربرد مفید ژئوگریدها جهت مسلح کردن بسترهای ضعیف در سطح جهان، نشان دهنده اهمیت کاربرد آنها می باشد. در طول بیست سال گذشته پیشرفت های قابل ملاحظه ای جهت درک صحیح رفتار شالوده های خاک مسلح، کاربرد و محدودیت های استفاده از ژئوستتیک ها برای بهبود کارایی شالوده های کم عمق، صورت گرفته است. متداول ترین راه حل برای بهبود ظرفیت باربری شالوده خاکی، حذف بخشی از خاک ضعیف موجود و جایگزین کردن آن با مصالح دانه ای است. عمق جایگزینی مصالح دانه ای به ظرفیت باربری مورد نیاز و همچنین به میزان نشست مجاز پی وابسته است. پرواضح است که این روش برای تامین نیازهای پروژه، منجر به جایگزینی حجم زیادی از مصالح دانه ای می شود که به طور متناظر، افزایش هزینه ها را در بر خواهد داشت. گزینه اقتصادی تر و در عین حال از لحاظ فنی و اجرا پیچیده تر، استفاده از مسلح کننده های ژئوستتیکی می باشد که می توانند به طور موثری در کاهش هزینه ها اثر گذار باشند. محققین در این زمینه با انجام آزمایشات کوچک مقیاس و بزرگ مقیاس سعی در برآورد کارایی شالوده های خاک مسلح و ایجاد روش های منطقی جهت طراحی داشته اند. بر پایه تحقیقات انجام شده، همانطور که شکل (۱) نشان میدهد، برای مسلح کردن شالوده خاکی می بایست پارامترهای متعددی را مورد بررسی قرار دهیم. که به ترتیب: (۱) فاصله اولین لایه مسلح کننده تا سطح زیرین پی، (h) فاصله قائم بین لایه های مسلح کننده، (n) تعداد لایه های مسلح کننده، (l) طول لایه های مسلح کننده، (d) عمق نهایی مسلح سازی شالوده در زیر پی، (Df) عمق مدفون پی، و در نهایت نوع و مشخصات فیزیکی و مکانیکی مسلح کننده ها و شکل پی می باشند.