



بررسی عوامل موثر در آنالیز گسیختگی دیوارهای پایدار شده مکانیکی (MSE) با روش اجزاء محدود

فرشاد فیاض جهانی^۱، محمد شریفی پور^۲، میثم عبدالمهی فر^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی دانشگاه رازی کرمانشاه

۲- استادیار و عضو هیئت علمی گروه عمران دانشگاه رازی

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه رازی کرمانشاه

:

Farshad_fayyaz@yahoo.com

خلاصه

در طول دو دهه اخیر استفاده از دیوارهای پایدار شده مکانیکی (MSE) بطور چشمگیری افزایش یافته است. استفاده از این دیوارها اقتصادی و موثر می باشد. هر چند که نحوه گسیختگی این دیوارها هنوز هم مورد بحث می باشد، در این مطالعه به بررسی عوامل تاثیر گذار بر آنالیز گسیختگی دیوارهای (MSE) متشکل از روکش های بتنی قطعه ای با استفاده از روش اجزاء محدود پرداختیم. از جمله این عوامل می توان به زاویه اصطکاک و چسبندگی خاکریز پشت دیوار، چسبندگی خاک زیر دیوار، مقاومت و طول ژئوگرید و شرایط آب زیر زمینی اشاره کرد. تاثیر عوامل بر ضریب اطمینان خاکریز و مقادیر تغییر مکانهای حداکثر افقی و قائم دیوارهای (MSE) بررسی شد. نتایج آن بصورت نمودارهای طراحی آورده شده است.

کلمات کلیدی: دیوارهای پایدار شده مکانیکی (MSE)، آنالیز گسیختگی، اجزاء محدود.

۱. مقدمه

دیوارهای پایدار شده مکانیکی (MSE) یک روش مسلح سازی با استفاده از مصالح خاکی در دسترس به منظور تحمل فشار ناشی از وزن خاک می باشد. از اینگونه دیوارها بیشتر بمنظور تامین اختلاف سطح در مسیر دسترسی پلها استفاده می کنند. بر اساس آیین نامه (FHWA, ۱۹۹۵) دیواره هایی که به صورت MSE ساخته می شوند نیازمند استفاده از میلگردهای فولادی، شبکه های سیمی جوش شده، ژئوستتیک ها و دیگر سیستم های نگهدارنده به منظور بهبود خواص مکانیکی توده خاک می باشد. دیوارهای پایدار شده مکانیکی (MSE) بطور معمول با استفاده از ۴ المان سازه ای ژئوگرید، روکش بتنی، خاک حفظ شده و خاک مسلح شده ساخته می - شوند (۱). ژئوگرید معمولاً بصورت افقی در ترازهای معین قرار می گیرد. روکش دیوار شامل بخشی از سیستم خاک حفاظت شده می باشد که بیشتر بمنظور جلوگیری از لغزش بین ردیف های مسلح شده بکار می رود. از انواع روکش ها می توان به پانل های بتنی پیش ساخته، دیوارهای توری سنگی (گابینوها)، صفحات فولادی، بلوکهای حجیم سنگی، شبکه های سیمی جوش شده همراه با شاتکریت و ورقه های ژئوستتیک اشاره کرد.

دیوارهای پایدار شده مکانیکی (MSE) نیازمند خاکریزی با کیفیت بالا هم از لحاظ دوام و هم زهکشی و نحوه ساخت می باشد. در بسیاری از موارد سیستم طراحی (MSE) وابسته به اصطکاک بین المانهای تقویت کننده و خاک می باشد. در چنین مواردی از مصالح با خصوصیات اصطکاک بالا استفاده می کنند. دیگر سیستم های طراحی وابسته به فشار مقاوم وارد بر المانهای مسلح کننده است، که در این مورد کیفیت مصالح پشت دیوار همچنان مورد بحث می باشد (۱). دلایل زیادی برای گسیختگی دیوارهای MSE وجود دارد که از دلایل آن می توان به استفاده از مصالح نامرغوب به عنوان خاکریز، زهکشی ضعیف خاکریز و نیز طول ناکافی و مقاومت کم تقویت کننده ها اشاره کرد. تغییرات ناگهانی ناشی از افت سریع آب به کاهش قابل ملاحظه ای در پایداری کلی اینگونه دیوارها منجر خواهد شد. همچنین در صورتی که خاک زیر فونداسیون نرم باشد، گسیختگی عمیق و یا ظرفیت باربری می تواند در گسیختگی دیوار موثر باشد (۲). دیوارهای MSE بر اساس سه پارامتر هندسه تقویت کننده (Reinforcement Geometry)، مصالح تقویت کننده (Reinforcement Material) و خاصیت انعطاف پذیری تقویت کننده - ها (Reinforcement Extensibility) تقسیم بندی می شوند.

Armor و همکاران در سال ۲۰۰۴ دلیل گسیختگی دیوار (MSE) با قدمت ۲۵ ساله را سودا اسپرست بررسی و عنوان کردند که علت خرابی ناشی از فرسایش نوارهای فلزی گالوانیزه به عنوان پایدار کننده در فاصله بین محل وصل شدگی نوار فلزی به پانل بتنی و نقطه ای است فشار جانبی از مقدار ظرفیت باقیمانده اتصال فراتر می رود. Samtani و همکاران در سال ۲۰۰۵ آنالیز گسیختگی دیوار (MSE) به ارتفاع ۱۳.۷ متر واقع در ایالت آریزونا آمریکا انجام داده و عنوان کردند که گسیختگی کلی با توجه به ظرفیت باربری تعیین می شود. همچنین عنوان کردند که طول لازم برای المان های مقاوم حداقل به اندازه ی ۷۰٪ ارتفاع دیواره که همان طول توصیه شده ی آیین نامه ی (۱۹۹۵) AASHTO می باشد، است. Chen و همکاران در سال ۲۰۰۷ با بررسی پایداری دیواره های (MSE) علت خرابی را