



بهسازی تنشهای کششی و ضریب اطمینان پایداری سدهای خاکی با استفاده از ژئوگرید و مدلسازی نتایج با نرم افزار PLAXIS

علیرضا مردوخ پور^۱، محمد شعبانی^۲

۱- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان

۲- کارشناس ارشد خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

Alireza.mardookhpour@yahoo.com

خلاصه

بهره گیری از مصالح پلیمری در سدهای خاکی، عمدتاً سبب پایداری و افزایش ضریب اطمینان و تثبیت بیشتر خاکریزها به ویژه در پوسته سد می گردد. در تحقیق حاضر، مدل سازی عددی به روش اجزاء محدود بر روی یک سد خاکی مسلح شده با ژئوگرید انجام می پذیرد تا بهبود عملکرد پوسته سد خاکی در برابر کشش و تنش برشی و بهینه سازی سایر ویژگیهای سازه ای با مدلسازی رایانه ای آشکار گردد. لذا از ژئوگرید در پوسته سد خاکی در زوایای ۰، ۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰، ۷۵، ۹۰ درجه و با فاصله ۱ تا ۴ متر و با طولهای مختلف در پوسته سد خاکی استفاده میشود و سپس فاصله و زاویه بهینه ژئوگریدها، در نرم افزار المان محدود PLAXIS مدل سازی میشود. نتایج تحقیق مبین آن است که قرارگیری ژئوگریدها تحت زاویه ۶۰ درجه باعث افزایش ۳۲ درصدی ضریب اطمینان و کاهش ۵۰ درصدی تنش کششی میشود و هر چقدر فاصله ژئوگریدها، نزدیکتر به هم در پوسته باشند، سبب پایداری بیشتر سد، افزایش زاویه اصطکاک داخلی و در نتیجه افزایش مقاومت برشی در پوسته سد میشود. همچنین، ضمن کاهش خاکریزی و کاهش عملیات خاکی در بالادست و پایین دست سد و همچنین تندتر انتخاب کردن شیب پوسته، کاهش چشمگیری در وقت، هزینه و مقدار مصالح مصرفی بدست می آید.

کلمات کلیدی: سد خاکی، ژئوگرید، تنش کششی، ضریب اطمینان، اجزاء محدود

۱. مقدمه

عناصر پلیمری، به هدف تسلیح خاکریزها، به ویژه در ساخت سدهای خاک مسلح امروزه مورد توجه بسیاری قرار گرفته اند. روش تسلیح خاک در پایداری شیبها عمدتاً بر مبنای تأثیر متقابل اصطکاک بین خاک و عناصر مسلح کننده می باشد (۲). استفاده گسترده از محصولات پلیمری در خاکریزها منجر به ایجاد نسل جدید ژئوتکستایلها به نام ژئوگریدها (زمین شبکه) گردیده است که امروزه در تسلیح سدهای خاکی به علت مزایای فراوان کاربرد زیادی یافته است (۱). از آنجا که ژئوگریدها دارای منافذی به قطر چند سانتیمتر می باشند مسئله ایجاد فشار آب حفره ای در هنگام بروز نیروهای ارتعاشی و دینامیکی، به ویژه زلزله و امواج حل می شود (۳).

همچنین به دلیل شکل پذیری ژئوگریدها، سدهای خاکی مسلح شده با این عناصر می توانند تغییر مکان جانبی ناشی از نیروهای زلزله و امواج را بیشتر از سدهای غیر مسلح تحمل نمایند. علاوه بر این، در یک سازه خاک مسلح، به دلیل استفاده از ژئوگریدها غالباً تنش کششی کمتری در خاک بوجود می آید، لذا پایداری بیشتری در خاکریز فراهم می آید (۵). از آنجا که مسلح کننده های پلیمری، در محدوده غیر خطی نمودار تنش - کرنش هم کارایی دارند، به علت تحمل کرنش زیاد در یک نقطه به طور ناگهانی نمی شکنند و می توانند تغییر شکل جانبی زیادی از خود نشان دهند (۴). ساخت پوسته سد محدودیتهای زیادی را به همراه دارد. این محدودیتها شامل محدودیت سطح هندسی، محدودیت نوع سرریز، محدودیت دسترسی به مصالح کافی و در برخی موارد محدودیت ارتفاع سد میباشد. برخی از این محدودیتها را میتوان با قراردادن ژئوگرید در پوسته سد،

^۱ استادیار گروه مهندسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان

^۲ کارشناس ارشد خاک و پی