



ارزیابی ظرفیت باربری پی های سنگی درزه دار تحت اثر بار سدهای خاکی (مطالعه موردی سد صفا در کرمان)

احمد فهیمی^۱، مسعود احمدوند^۲، آروین عبدالمالکی^۳، حامد قدمی^۴

۱-استاد دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۲-کارشناس ارشد مکانیک خاک و پی، دانشگاه تفرش

۳-کارشناس ارشد مکانیک خاک و پی، دانشگاه تفرش

۴-کارشناس ارشد مکانیک خاک و پی، دانشگاه تفرش

ahmadvand.g.e@gmail.com

خلاصه

در طراحی پی ها بر روی توده های سنگی، نیاز است که توده سنگ ساختمانی از جنبه های مختلف مورد بررسی قرار گیرد. یکی از این جنبه ها علاوه بر بررسی مساله نشست و ناپایداری، تعیین ظرفیت باربری پی سنگی است. میزان تاثیر ناپیوستگی ها در پی، روی ظرفیت باربری آن بستگی به جهت داری، شرایط سطح و پرکننده های این ناپیوستگی ها دارد. در این پژوهش پس از انجام مطالعاتی روی توده سنگ پی سد صفا در استان کرمان، ضمن محاسبه ظرفیت باربری پی سنگی، با استفاده از روشهای تجربی و تحلیلی، پس از مدلسازی سه بعدی بدنه سد و سنگ پی و تکیه گاه ها بوسیله نرم افزار ABAQUS، آنالیز تنش در دو حالت انجام شده است. در حالت اول، با فرض محیط پیوسته برای پی سنگ، آنالیز با در نظر گرفتن پارامترهای ژئوتکنیکی توده سنگ برای سنگ پی انجام شده است. در حالت دوم، آنالیز با در نظر گرفتن دو دسته درزه در پی سنگ، بصورت صفحات ضعیف نزدیک بهم، با در نظر گرفتن پارامترهای ژئوتکنیکی سنگ بکر برای سنگ پی انجام شده است. برای دو حالت مقادیر تنش و ضریب اطمینان فشاری و کششی و در نتیجه ظرفیت باربری نهایی و مجاز بدست آمده است. در نهایت مقادیر ظرفیت باربری نهایی و مجاز بدست آمده از روشهای مختلف باهم مقایسه شده است. اختلاف بین مقادیر ظرفیت باربری مجاز بدست آمده در دو حالت فوق حاکی از تاثیر قابل توجه شرایط درز و ترک ها در ظرفیت باربری پی در این پروژه است.

کلمات کلیدی: توده سنگ درزه دار- پی سنگی - ظرفیت باربری نهایی - ظرفیت باربری مجاز - سد خاکی

۱. مقدمه

مهمترین اختلاف بین پی های خاکی و سنگی وجود ناپیوستگی در توده های سنگی می باشد. بنابراین، مشخصه توده سنگ علاوه بر ماهیت مصالح سنگی، بستگی به شرایط ناپیوستگی های آن دارد. البته عموماً انواع سنگها برای اغلب تپه های پی مناسب بوده و پی های سنگی بستر قابل اعتمادی را جهت اجرای سازه ها فراهم می کنند، مشروط به اینکه آسیب پذیری ناشی از تجزیه شدگی، هوازدگی، درزه داری و گسل خوردگی در توده سنگ در حد قابل قبول باشد. تفاوت اساسی و عمیقی بین واحدهای سنگی بکر و توده های سنگی وجود دارد که رفتار این دو را کاملاً از یکدیگر متمایز می سازد. این تفاوتها سبب می شود که توده های سنگی برخلاف سنگهای بکر، حتی تحت بارهای کوچک نیز تغییر شکلها و نشست های بزرگی را متحمل شوند. بارهای ایجاد شده توسط سازه های معمولی و سبک به اندازه ای است که حتی سنگهای نسبتاً ضعیف هم می توانند آنها را تحمل کنند، ولی اگر سنگهای نسبتاً سالم و یکدست تحت تاثیر تنش ناشی از سازه های بزرگی مثل سد ها، آسمانخراشها و پایه پلها قرار گیرند، ممکن است به ظرفیت باربری نهایی خود نزدیک شوند، که این امر ضرورت انجام مطالعات دقیق در پی سنگها در اینگونه سازه ها و محاسبه ظرفیت باربری اینگونه پی ها را مشهود می سازد.

۲. معرفی توده سنگ ساختمانی سد صفا

ساختمانی سد مخزنی صفا در استان کرمان و ۳۰ کیلومتری شمال شرق شهرستان بافت واقع شده است. محل سد در محل تلاقی دو رودخانه رابر و رودبر قرار دارد. این سد از نوع خاکی با هسته رسی قائم با مخزنی به حجم ۱۲۶ میلیون متر مکعب می باشد. ارتفاع تاج سد از بستر رودخانه ۸۶ متر و طول تاج ۱۷۱۱ متر می باشد. شیب توپوگرافی در جناح راست ملایمر از شیب توپوگرافی در جناح چپ است. به طوریکه این شیب در جناح راست حدود ۱۵ درجه و در جناح چپ حدود ۲۰ درجه می باشد. از تراز ۲۱۷۲/۵ به بعد از هر دو تکیه گاه شیب توپوگرافی بسیار کم است ومنطقه مسطح می شود.[۹]