

بررسی رفتار مکانیکی بتن پلاستیک تحت شرایط سه محوری و تک محوری

جعفر بلوری بزاز^۱، علیرضا عدالتی^۲

۱- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه فردوسی مشهد

bolouri@ferdowsi.um.ac.ir

خلاصه

جهت انجام هر گونه تحلیل بر روی مجموعه‌ی سد، پی و دیوار آب‌بند، توجه به رفتار مکانیکی مصالح بکار رفته در دیوار آب‌بند که در آن به اثرپذیری از فشار همه جانبه توجه شده باشد، یک ضرورت است. شرایط طبیعی بتن پلاستیک در دیوار آب‌بند، شرایط سه محوری خاک بوده و به همین دلیل انجام آزمایشات سه محوری بر روی بتن پلاستیک ضروری است. تحقیقات فعلی عمدتاً با توجه به رفتار تک محوری بوده است. در این پژوهش ارتباط بین مقاومت و مدول الاستیسیته بتن پلاستیک که از آزمایش سه محوری بدست آمده است و رفتار تک محوری آن مورد مطالعه و ارزیابی قرار گرفته و رابطه بین آنها مورد ارزیابی قرار گرفته است. آزمایش سه محوری به روش تحکیم یافته زهکشی نشده، در سن ۴۲ روزه انجام گرفته و نمونه‌ها تحت تنش‌های همه جانبه متفاوت ۱/۵، ۳ و ۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع قرار گرفته‌اند. نتایج مشخص کننده تغییر رفتار بتن پلاستیک از حالت ترد به حالت شکل‌پذیر در سطوح پایین فشار همه جانبه می‌باشد. مشخصات مکانیکی بتن پلاستیک از جمله مقاومت و مدول الاستیسیته تک محوری و سه محوری و تأثیر فشار جانبی بر مقاومت فشاری و مدول الاستیسیته سه محوری بتن پلاستیک مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته‌اند. با استفاده از نتایج آزمایش سه محوری، رابطه مقاومت فشاری تک محوری و تنش‌های اصلی در بتن پلاستیک تعیین شده است.

کلمات کلیدی: بتن پلاستیک، آزمایش تک محوری، آزمایش سه محوری، مقاومت فشاری، ضریب تغییر شکل

۱. مقدمه

مهار و کنترل نشت آب در سازه‌های آبی مختلف از جمله پی سدها و سدهای زیرزمینی، از اهمیت بالایی برخوردار است. از مؤثرترین روش‌های آب‌بندی پی، می‌توان به احداث جدارهای آب‌بند انعطاف‌پذیر از جنس بتن پلاستیک اشاره نمود که با رشد تکنولوژی ساخت این دیوارها استفاده از آن‌ها روز افزون شده است.

در بتن پلاستیک علاوه بر مصالح مورد استفاده در بتن معمولی یعنی شن، ماسه، سیمان و آب، از نوعی رس به نام بنتونیت برای کاهش ضریب ارتجاعی و افزایش شکل‌پذیری آن به منظور تشابه با رفتار توده خاک یا سنگ ضعیف واقع در پی سدها، استفاده می‌گردد. طبق بررسی‌های انجام شده، در خصوص طرح اختلاط و خصوصیات مکانیکی بتن پلاستیک اطلاعات محدودی وجود دارد. اکثر این اطلاعات برگرفته از آزمایشات تک محوری بر روی بتن پلاستیک بوده و شامل مقاومت، مدول الاستیسیته و نفوذپذیری آن می‌باشد. از طرفی رفتار مکانیکی اکثر مصالح خاکی، تابعی از فشار همه جانبه بوده و تحت فشارهای جانبی مختلف مقاومت‌های متفاوتی از خود نشان می‌دهند. شرایط متغیر بودن فشار همه جانبه در اکثر مثال‌های عملی وجود دارد بنابراین جهت انجام هر گونه تحلیل بر روی مجموعه سد، پی و دیوار آب‌بند توجه به رفتار مکانیکی مصالح بکار رفته در دیوار آب‌بند که در آن به اثرپذیری از فشار همه جانبه توجه شده باشد یک ضرورت است.

در این پژوهش سعی گردیده با شبیه‌سازی واقعی دیوار آب‌بند در آزمایشگاه و با انجام آزمایش‌های سه محوری به روش تحکیم یافته زهکشی نشده (CU) ضمن اندازه‌گیری مقاومت برشی بتن پلاستیک، رابطه بین مقاومت تک محوری و سه محوری مورد ارزیابی قرار گیرد.

^۱ دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه فردوسی مشهد

^۲ کارشناس ارشد عمران - مکانیک خاک و پی، دانشگاه فردوسی مشهد