



رفتارنگاری سد البرز مازندران در دوران ساخت

نیما لطیفی¹، عسکر جاعلی زاده²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

2- استادیار دانشکده مهندسی عمران - دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

آدرس پست الکترونیکی

asskar@nit.ac.ir

خلاصه

با استفاده از اطلاعات ابزار دقیق تا پایان اسفند ماه 1386 و تحلیل های برگشتی سه عامل مهم فشار آب حفره ای ایجاد شده در خاک، تغییر شکل های بوجود آمده در آن و در نهایت تنش های ایجاد شده در خاک ناشی از وزن خودش و سربار بطور کامل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته اند. نتایج حاصله مقدار ماکزیمم نشست را در هسته نشان میدهد که مقدار آن تا پایان ساخت به میزان 135 سانتیمتر تخمین زده شد. در همین راستا با توجه به بررسی و پردازش اطلاعات بدست آمده از سلول های اندازه گیری فشار کل نصب شده در بدنه سد البرز و انجام تحلیل های برگشتی تا ارتفاع 50 متری خاکریزی هسته شاهد رفتار خوبی از سد بوده ایم و تنها در چند مورد قوس زدگی موضعی را داشتیم. همچنین پس از کامل شدن ساخت ضریب فشار آب حفره ای ماکزیمم به 0/4 میرسد که از مقدار پیش بینی شده کمتر و مورد قبول میباشد.

کلمات کلیدی: ابزار دقیق، تحلیل برگشتی، فشار آب حفره ای، قوس زدگی موضعی، سد خاکی

1 - مقدمه

رفتارنگاری سدهای خاکی که اخیراً بسیار مورد توجه قرار گرفته است، یک عامل کنترلی بسیار ضروری در این نوع از سازه های خاکی می باشد. رفتارنگاری در واقع، بررسی عملکرد سازه سد خاکی در مراحل مختلف است. بدین ترتیب که با رفتارنگاری در زمانهای مختلف اعم از دوران ساخت، آبگیری و بهره برداری، پایداری سد و مسائل مخاطره آمیز موجود در آن کنترل شده و در صورت لزوم تمهیدات لازم بکار برده می شود. بطور کلی رفتار نگاری به سه دلیل اصلی انجام می شود که شامل کنترل ایمنی سد، مقایسه عملکرد واقعی با پیش بینی های طراحی و نهایتاً تجربه ای برای طراحی های آینده می باشد.

در تحقیق حاضر به رفتارنگاری سد خاکی البرز مازندران در دوران ساخت و تا پایان اسفندماه سال 1386، با استفاده از اطلاعات ابزار دقیق نصب شده در سد و تحلیل های برگشتی بوسیله نرم افزار FLAC پرداخته شده است. این سد به طول 838 متر و ارتفاع 78 متر با عرض تاج 12 متر می باشد که در اوایل سال 1382 خاکریزی بدنه آن آغاز شده و تا پایان اسفندماه سال 1386 ارتفاع خاکریزی بدنه آن به 54 متر رسیده است. ظرفیت مخزن سد در حدود 150 میلیون مترمکعب می باشد.

2 - مدل سازی بزرگترین مقطع عرضی سد

به منظور مدل سازی بزرگترین مقطع سد البرز که مقطع میانی آن (13-13) می باشد، به عنوان بحرانی ترین مقطع برای ایجاد مدل در نرم افزار FLAC استفاده شده است. علاوه بر بدنه، بخشی از پی نیز برای مدلسازی واقعی تر سد، در مدل وارد شده است. برای مدلسازی سد با توجه به اینکه پس از ساخت هر لایه از سد، نیاز به انجام تحکیم لایه ها می باشد، المان بندی هسته سد نسبت به پی و پوسته آن ریزتر انتخاب می گردد. نرم افزار FLAC در ابتدا یک شبکه المان $m \times n$ چهار گوش با اضلاع واحد که m تعداد المانهای افقی و n تعداد المانهای قائم می باشد، ایجاد می کند که با استفاده از دستورات موجود در برنامه می توان اشکال و ابعاد المانها را تغییر داد. در مدلسازی سد البرز از یک شبکه المان 87×37 استفاده شده است و ابعاد کل شبکه $600m \times 150m$ می باشد. در مرزهای کناری امکان جابجایی افقی و در مرز پایین، هم جابجایی افقی و هم قائم گرفته شده است. از 37 المان قائم، 9 المان به عمق 72 متر برای مدلسازی پی و 28 المان باقیمانده به ارتفاع 78 متر، برای مدلسازی ارتفاع بدنه بکار می روند. بدنه سد در 28 لایه به ارتفاع هر کدام حدود 2/7 متر مدل گردیده است.

پس از مشخص شدن هندسه سد در این شبکه المان، المانهای اضافی حذف می گردند. شکل (1) المان بندی و هندسه در نظر گرفته شده برای مدلسازی بدنه و پی سد البرز را در نرم افزار FLAC نشان می دهد.

برای ایجاد تنشهای اولیه در پی سد، با اعمال وزن مخصوص مصالح پی و شتاب ثقل و انجام تعدادی گام محاسباتی، مقادیر تنشهای اولیه موجود در پی ایجاد می شود. بدین منظور تمامی المانهای بدنه سد تا تراز پی حذف می گردند. برای مدلسازی اجرای لایه لایه سد و بررسی پدیده