



## مطالعه حرکات درونی سد البرز پس از آگیری با استفاده از نتایج ابزار دقیق

رضا رسولی، جواد طوسی

۱- کارشناس ارشد عمران-مکانیک خاک و پی-شرکت آب منطقه ای مازندران

۲- کارشناس عمران - شرکت آب منطقه ای مازندران

Reza.Rasouli<sup>۲۵۵</sup>@gmail.com

### خلاصه

بررسی و ثبت عملکرد یک پروژه مهندسی از دیدگاه‌های گوناگون فرآیندی سودمند و غالباً ضروری است. در حوزه مهندسی عمران، سدها از اولویت و اهمیت ویژه‌ای در خصوص بررسی رفتاری و مراقبت‌های فنی دائم برخوردارند، زیرا شکست یک سد نه تنها سرمایه صرف شده برای ساخت آن را نابود می‌کند بلکه تلفات جانی آن نیز قابل پیش‌بینی و پیشگیری نیست. بنابراین رفتارسنجی سد می‌تواند بخشی از وقایع محتمل را پیش‌بینی نموده و بدین ترتیب قدم مهمی در جلوگیری از شکست سد و تبعات آن در بردارد. فرآیند رفتارسنجی به معنی بررسی عملکرد یک سازه در دوران ساخت و بهره‌برداری و تطبیق آن با پیش‌بینی‌های زمان طراحی می‌باشد لذا رفتارنگاری در سازه‌های خاکی در دوران ساخت و بهره‌برداری از اهمیت زیادی برخوردار است. پدیده‌هایی مانند لغزش شیروانیها، پدیده رگاب یا جوشش، ترک خوردگی یا گسیختگی هیدرولیکی و شستگی مصالح ریزدانه و ... از جمله مواردی است که به اهمیت موضوع می‌افزاید. با توجه به اینکه قسمت عمده مشکلات و عوارض احتمالی سد در دوران ساخت و اولین آگیری رخ می‌دهد، تحقیق حاضر به بررسی رفتار واقعی تغییرات حرکات داخلی بدنه سد به عنوان بخشی از کل رفتار سد، در بدنه و پی سد البرز پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: سد خاکی، رفتارنگاری، ابزار دقیق، نشست سنج، انحراف سنج

### ۱. مقدمه

یکی از مهمترین چالشها در پروژه‌های عمرانی، علاوه بر طراحی و اجرای آنها، کنترل ایمنی و پایداری اجزای مختلف در طول دوران ساخت و بهره برداری است. در پروژه های ساخت سد خاکی نیز به دلیل اهمیت سازه، کنترل ایمنی و پایداری آنها ضرورت بیشتری می یابد. برای دستیابی به این مهم نصب ابزار دقیق و قرائت آنها یکی از روشهای مرسوم و کاربردی در صنعت سدسازی به شمار می رود. در این تحقیق، تغییرات نشست قائم و جانبایی های افقی در بدنه و پی سد البرز مربوط به دوره بهره برداری مورد توجه قرار گرفته و وضعیت رفتاری سد و پارامترهای دخیل در کنترل این رفتارها بررسی شده اند. به منظور درک بهتر این پدیده ها، بزرگترین مقطع سد، یعنی مقطع ۱۳-۱۳ بعنوان نمونه مورد بررسی قرار گرفته است.

### ۲. معرفی سد البرز

سد البرز بر روی رودخانه بابلرود در ۴۵ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان بابل و ۲۶۹ کیلومتری شمال شرقی تهران در ۵۲ درجه و ۴۸ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۶ درجه و ۱۴ دقیقه عرض جغرافیایی انتخاب و اجرا گردیده است. این سد ۸۳۶ متر طول و ۷۸ متر ارتفاع و حجم مخزنی در حدود ۱۵۰ میلیون متر مکعب دارد. سد فوق خاکی با هسته رسی مارنی می باشد که بر روی یال جنوبی یک تاقدیس قرار دارد. این یال تاقدیس بطور عمده از توده های مارنی کرتاسه تشکیل شده که بخشی از آن بوسیله نهشته های جوان پوشیده شده است. سنگ پی سد از لایه های رسوبی شامل مارنهای ماسیو کرتاس بالایی تشکیل شده است. این نهشته ها در زیر لایه های مارنی و ماسه سنگی میوسن قرار دارد. در میان این لایه ها گاه لایه هایی به ضخامت نیم متر که بطور تدریجی به ماسه سنگ مارنی تبدیل شده اند، دیده می شود. برای رفتارنگاری این سد، در ۵ مقطع ابزارهای دقیق نصب شده است. این ابزارها شامل پیژومترها، سلولهای اندازه گیری فشار کل توده خاک، نشست سنج ها، انحراف سنجها و درزسنجها می باشد (شکل ۱)