

پایش سدها و خاکریزها با سنجش فیبر نوری توزیعی

شهرام خسروزاده^{۱*}، امیر خسروجردی^۲

۱- کارشناسی ارشد مهندسی عمران سازه های هیدرولیکی دانشگاه پیام نور تهران، shahram_kh57@yahoo.com
۲- دکترای مهندسی آب و استادیار گروه علوم و مهندسی آب دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، am_khosro@yahoo.com

چکیده

سدها و خاکریزها از جمله خاکریزها، سدهای باطله و سدهای خاکی، مسائل چالش برانگیزی را برای مهندسين عمران، به ویژه در تأیید و صحت سنجی سلامت ساختاری و ظرفیت، بهره برداری و نگهداری (O & M)، بازرسی و ایمنی ایجاد می کنند. اندازه و مقیاس، سن و عدم قطعیت مواد و مصالح در این سازه های غول پیکر، همگی طیف وسیعی از پارامترهای سخت و مشکل برای متخصصان سد و خاکریز در هنگام تحلیل یک خاکریز یا سد جدید (یا فعلی) می باشند. ابزارهای سنتی مبتنی بر حسگر نقطه ای محلی برای تضمین تشخیص و مکان یابی علائم اولیه تخریب کافی نمی باشند. چیزی که موجب پیچیده تر و مشکل تر شدن مسئله می شود، تعداد زیادی از دارایی ها و انسان هایی می باشند که در پایین دست سد و یا دشت سیلابی قرار دارند و این سدها و سازه ها بایستی از آنها حفاظت کنند، و تأکید بیشتر و بیشتری بر آسیب پذیری این سازه ها وجود دارد. همچنین به دلیل فاجعه و بلایای سیل مرتبط با طوفان هایی مانند کاترینا و غیره، یک محیط مقرراتی پیچیده ایجاد شده است و این محیط مهندسين را ملزم به صدور گواهی استحکام ساختاری و ژئوتکنیک کرده است و مسئولیت مهندسين سد و خاکریز و صاحبان سرمایه (مالکان)، بیش از پیش سنگین تر شده است. پیشرفت های اخیر در فناوری ها و زمینه های تولید ابزار، شیوه های جدیدی را برای مهندسين عمران و در جهت بررسی این سازه ها و مجموعه ای از ابزارهای پایشی را برای مهندسين ارائه کرده است. فناوری های فیبر نوری توزیعی، ایجاد حسگرهایی می کنند که از نظر مقیاس و اندازه در نهایت با سد یا خاکریز منطبق می باشند و شیوه ای جالب، قابل اطمینان و مقرون به صرفه برای پایش این سازه ها در اختیار می گذارد. این حسگرها می توانند اطلاعاتی را در مورد توزیع دما و کرنش در یک سد، در هر متر و در هر فاصله تا بیش از ده ها کیلومتر در اختیار می گذارد. این امکان تشخیص اولیه، موقعیت یابی و تعیین اندازه شکاف ها و تخریب هایی نظیر تراوش، نشست، نشست، برش، جابجایی های مفصلی غیرطبیعی، انحراف و سرریز را می دهد. این مقاله، مثال های متعدد کاربردی را در خصوص این فناوری جدید برای سدها و دایک های واقعی در اروپا، آمریکا و آسیا ارائه می دهد.

واژه های کلیدی: سیستم های پایش، پایش سد، پایش خاکریز، تشخیص نشست، حسگر فیبر نوری، DTS و DTSS، رامن، بریلوئن

۱- مقدمه

نیاز رو به رشد به آگاهی از ایمنی در طی سال های اخیر منجر به توسعه چندین روش پایش شده است که امکان تشخیص رویدادها در مراحل اولیه و پیشگیری از خرابی سازه ها را داده و در عین حال منجر به تولید دانش بهتری در خصوص خود سازه ها شده است. در زمینه کاربردهای ساختاری و ژئوتکنیکی نظیر سدها، خاکریزها، پل ها، ساختمان ها، زمین لغزه ها و تونل ها، که در آنها هر دو ابعاد سازه های بزرگ و مقدار آسیب بیانگر یک چالش می باشد، روش های توزیعی قابلیت پایش