

بر آورد ماکزیمم دبی خروجی شکست سدهای خاکی و زمان شکست با استفاده از روش Support Vector Machine

حامد فرهادی^۱، سید محمد علی زمردیان^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های آبی، دانشگاه شیراز

۲- دانشیار بخش مهندسی آب دانشگاه شیراز

Farhadi.edu@gmail.com

خلاصه

تا کنون مدل های زیادی جهت تشریح فرآیند پیچیده شکست سدهای خاکی و سیل ناشی از آن پیشنهاد شده است. این مدل ها شامل مدل های فیزیکی، تحلیلی و عددی می باشند. مدل های فیزیکی زمان بر، مدل های تحلیلی نیاز به فرضیات زیاد و مدل های عددی نیاز به داده های زیاد و گوناگون می باشد. لیکن پیچیدگی و مشکلات ناشی در استفاده از مدل های موجود، تمایل استفاده از روش های نوین را در بین محققین بیشتر کرده است. در این تحقیق از روش SVMs جهت پیش بینی ماکزیمم دبی خروجی شکست سدهای خاکی و زمان شکست که در محاسبات مربوط به روندیابی سیل و زمان اختار در پایین دست حائز اهمیت فراوانی می باشد ارائه گردیده است. برای این کار پارامترهای شکست سد ۱۱۵ سد که در جهان اتفاق افتاده برای آموزش و آزمون SVMs استفاده شد. عملکرد SVMs قدرتمند ارزیابی شد. برای مثال ضریب همبستگی برای آموزش و آزمون ماکزیمم دبی خروجی ۰/۹۹۸ و ۰/۹۹۷ حاصل گردید. در پایان نیز مطالعه موردی بر روی سد ملاصدرا صورت گرفت و پارامترهای شکست سد با استفاده از روش SVMs بدست آمد و نتایج با مدل عددی BREACH، و روابط پیشنهادی محققین مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت. بدلیل قدرت بالای SVMs در پیش بینی ماکزیمم دبی خروجی شکست و زمان شکست سد، می توان از آن نیز به عنوان ابزار سنجش روش های دیگر در پیش بینی شکست سد نیز استفاده کرد.

کلمات کلیدی: شکست سدهای خاکی، SVMs، ماکزیمم دبی خروجی، زمان شکست.

۱. مقدمه

برای قرن ها بشر از سدها برای ذخیره آب، کنترل سیلاب، آبیاری و تولید برق استفاده نموده و سدها قسمت اصلی زیر بنای جامعه بوده اند. تا کنون حدود ده هزار سد با ارتفاع بیش از ۳۰ متر بنا شده است [۱]، که در اغلب آن ها توصیه های موجود کمیسیون بین المللی سد های بزرگ در رابطه با مبانی، معیارها، ضوابط مطالعات، طراحی، ساخت، بهره برداری و نگهداری مد نظر قرار گرفته است. از سوی دیگر در دنیای پیشرفته امروزی، شکست سدها یکی از حوادث با احتمال پایین و خسارات بالا را در بر می گیرد و شمار زیادی از سدها که عمری بیش از ۳۰ سال دارند یک نگرانی بزرگ محسوب می شوند، زیرا سدهای قدیمی به علت توسعه فرسایش پایین دست، زوال بنا و عدم ظرفیت کافی سرریزشان دارای پتانسیل خطر بالایی هستند. شکست سدهای خاکی از جمله وقایعی است که علاوه بر خسارات شدید مالی، موجب از دست رفتن جان انسان ها و همچنین پیامدهای زیست محیطی نظیر آبگرفتگی در سطح وسیع و انتقال رسوب می شوند. از اینرو در جهت کنترل حوادث ناشی از شکست، تحقیقات زیادی در زمینه آنالیز شکست و تعیین هیدروگراف خروجی آن صورت گرفته است که از آن جمله می توان به تلاش های محققینی همچون والد و اکونور [۲]، فروه لیچ [۳] و همچنین مدل هایی ارائه شده است که از آن جمله می توان به مدل BREACH اشاره کرد.

به دلیل پیچیدگی و مشکلات ناشی از جمع آوری داده در استفاده از روابط و مدل های موجود، احتیاج به ابزاری که قابلیت یادگیری و درک تابع حاکم را داشته و قابلیت مقاوم بودن یا به عبارتی تحمل پذیری خطاها را نیز داشته باشد، دارد. لذا با در نظر گرفتن ویژگی ها و قابلیت های منحصر به فرد روش SVMs، این روش می تواند به عنوان ابزاری مفید و کارآمد مورد استفاده قرار گیرند.

به طور کلی در این مقاله پس از شرح مختصری از روش SVMs و مدل عددی شکست سدهای خاکی، با استفاده از داده های خروجی حاصله از مدل عددی، روش SVMs برای تعیین دبی ماکزیمم خروجی حاصل از شکست سد و زمان شکست مورد آموزش و آزمون قرار گرفت و در پایان