

## بهینه سازی سیستم های انحراف آب در سدها با استفاده از الگوریتم ژنتیک ( مطالعه موردی سد خرسان ۲ )

### مهدی نظری پور<sup>۱</sup>

۱- کارشناسی ارشد عمران، سازه های هیدرولیکی، شرکت کیسون

nazarypoor@yahoo.com

### خلاصه

با توجه به اینکه عملیات ساخت سد ممکن است تا ۱۰ سال یا بیشتر بیانجامد، لذا سیستم انحراف آب در این مدت باید بتواند رواناب و حتی سیلاب حاصل از بارش در سطح حوضه آبریز سد را با بهترین شرایط هیدرولیکی از خود عبور دهد. در این زمینه سازماندهی یک چهارچوب ریاضی مناسب برای بهینه سازی اقتصادی سیستم انحرافی شامل تونل و کافردم در سدها با توجه به شرایط هیدرولیکی اهمیت بخصوصی پیدا کرده و در این تحقیق بطور خاص مد نظر قرار گرفته است. در این راستا با در نظر گرفتن تونل به صورت یک کالورت دایره ای تحت فشار با خروجی غیر مستغرق و بر اساس فرضیات هیدرولیکی خاص رابطه ای بین قطر تونل و ارتفاع سد انحرافی برقرار و در نهایت منجر به تشکیل تابع هدف و محدودیت های مربوط به آن شده است. در این تحقیق تابع هدف و محدودیت های آن برای سیستم انحراف آب سد خرسان ۲ به عنوان مطالعه موردی با استفاده از الگوریتم ژنتیک موجود در بسته نرم افزار MATLAB بهینه شده است. استفاده از این روش منجر به کاهش بیش از ۱۲ درصد در هزینه های مربوط به ساخت سیستم انحراف سد گردیده است.

کلمات کلیدی: رواناب، کالورت دایره ای، تابع هدف، MATLAB

### ۱. مقدمه

با توجه به حجم ریالی زیاد مربوط به هزینه های سیستم انحراف آب در سدها و همچنین زمان زیادی که برای استقرار این سیستم مورد نیاز است ارائه راهکار های مناسب برای کاهش هزینه ها و حتی کاهش زمان احداث ضروری به نظر می رسد. [۴] سیستم انحراف آب که بعنوان اولین بخش در اجرای سدها ساخته می شود باید علاوه بر انحراف جریان عادی رودخانه توانایی عبور سیلاب های ناشی از طغیان رودخانه را نیز داشته باشد. معمولاً هزینه های سیستم انحراف حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد هزینه های کل اجرای سد را در بر می گیرد. علاوه بر این تقریباً تمامی عملیات اجرای بدنه اصلی سد و سازه های مربوط به آن پس از اتمام عملیات انحراف آب آغاز می گردد. [۵] بدین ترتیب ایجاد روشی مناسب در کاهش هزینه های ساخت و همچنین زمان اجرای عملیات انحراف آب کاملاً ضروری به نظر می رسد. جهت نیل به جواب بهینه و کسب حداقل قیمت با توجه به شرایط هیدرولیکی خاص و تابع هدف که در واقع شامل هزینه های ساخت سیستم انحراف است استفاده از الگوریتم ژنتیک به عنوان ابزار بهینه سازی در دستور کار قرار گرفته است. امروزه الگوریتم ژنتیک در سراسر دنیا مورد توجه فراوان قرار گرفته است به گونه ای که به عنوان معروفترین نوع از الگوریتم های فراابتکاری محسوب می شود. الگوریتم های ژنتیک روند های کامپیوتری هستند که با بکارگیری انتخاب طبیعی، برای مسئله راه حل می دهند. یکی از کاربردهای متداول الگوریتم ژنتیک یافتن راه حل های تقریبی برای مسائل بهینه سازی سخت است. این الگوریتم بر خلاف روش های دیگر بهینه سازی به جای یک راه حل، با جمعیتی از راه حل های منتخب کار می کند. [۶]

### ۲. تشکیل تابع هدف

هزینه کارهای مربوط به انحراف آب در میان عوامل فراوان اساساً به ابعاد تونل و میزان ساپورت های لازم در حین و بعد از حفاری تونل و ارتفاع و ابعاد کافردم های بالادست و پایین دست (فرازبند و نشیب بند) خصوصیات و مشخصات سنگ در محل حفر تونل و بزرگی سیلاب طراحی (Q) که تونل