



مطالعه موردی سد ماشکید علیا

محمودرضا قاسمی^۱، مهدی اژدری مقدم^۲، محسن راشکی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های هیدرولیکی، دانشکاه سیستان و بلوچستان

۲- دانشیار دانشکاه سیستان و بلوچستان

۳- دانش آموخته دکتری سازه، دانشکاه سیستان و بلوچستان

Behsazan.gm@gmail.com

خلاصه

باتوجه به پدیده تراوش و رگاب، در افزایش احتمال خرابی و کاهش راندمان سدهای خاکی، ضروری است با انجام تحلیل قابلیت‌اعتماد، سطح ایمنی سدها ارزیابی گردد. در روش سنتی با تغییر عدم قطعیت‌ها در هر یک از پارامترهای ورودی ضریب اطمینان ثابت می‌ماند، حال آنکه در واقع عدم قطعیت طرح علاوه بر تاثیر از موقعیت قرارگیری هر پارامتر در فرمول‌ها و روابط، به میزان عدم قطعیت آن پارامترها نیز وابسته است. با محاسبه قابلیت‌اعتماد یک طرح این عدم قطعیت‌ها به میزان تاثیر خود در روابط و فرمول‌ها، به نتیجه طرح منتقل می‌شود. با توجه به عدم قطعیت موجود برای تحلیل پدیده تراوش در سدها، بحث استفاده از تحلیل قابلیت‌اعتماد، ضروری می‌باشد. با مطالعه تاریخیچه‌ای در مورد استفاده از روش‌های قابلیت‌اعتماد در پدیده تراوش در سدهای خاکی روش‌های مختلفی برای تحلیل قابلیت‌اعتماد مطرح می‌باشد که می‌توان شبیه‌سازی مونت کارلو و تعیین ممانهای آماری بر مبنای تقریب سری تیلور را ذکر نمود. در این تحقیق سد ماشکید علیا در استان سیستان و بلوچستان به عنوان مطالعه موردی انتخاب شده است. این سد از نوع مخزنی، با ارتفاع ۲۴ متر می‌باشد. در این مطالعه مد خرابی تراوش و رگاب بررسی شده و با تعیین تابع توزیع احتمال پارامترهای دخیل در آنها با توجه به نتایج آزمایشات محلی، ترسیم شده است. با استفاده از شبیه‌سازی مونت کارلو و تحلیل‌های تکراری با نرم‌افزار المان محدود، احتمال وقوع پدیده رگاب در نقاط بحرانی سد و گرادان‌های خروجی در نقاط مختلف سد تعیین گردیده است. با بررسی انجام شده مشخص شد که، سد ایمنی لازم در مقابل این پدیده را دارد.

کلمات کلیدی: تحلیل قابلیت‌اعتماد، عدم قطعیت، شبیه‌سازی مونت کارلو، رگاب، ایمنی، نشت

۱. مقدمه

طراحی مهندسی معمولاً یک بهینه‌سازی بین حداکثر ایمنی و حداقل هزینه است، روشی در طراحی که بتواند هر دو جنبه این خواسته‌ها را برآورده سازد بسیار با ارزش است. مهندسين همیشه وجود عدم قطعیت‌ها^۴ را در طراحی و تحلیل سیستم‌های مهندسی تشخیص داده‌اند. در راه‌حل‌های قدیمی، مسئله را با برخورد محاسباتی نسبت به پارامترهای دارای عدم قطعیت، ساده‌سازی کرده‌اند و با استفاده از ضرایب اطمینان تجربی مسئله عدم قطعیت‌ها را حل کرده‌اند. در این روش با تغییر عدم قطعیت‌ها در هر یک از پارامترهای ورودی ضریب اطمینان ثابت می‌ماند، حال آنکه در واقع عدم قطعیت طرح علاوه بر تاثیر از موقعیت قرارگیری هر پارامتر در فرمول‌ها و روابط، به میزان عدم قطعیت آن پارامترها نیز وابسته است. با محاسبه قابلیت‌اعتماد^۵ یک طرح این عدم قطعیت‌ها به میزان تاثیر خود در روابط و فرمول‌ها، به نتیجه طرح منتقل می‌شود. این ضرایب از تجارب قبلی منتج می‌شوند و ممکن است ایمنی قطعی و یا رفتار رضایت بخشی به همراه نداشته باشند. همچنین آنها نمی‌توانند اطلاعاتی درباره نقش متفاوت هر یک از پارامترها در ایمنی سیستم بیان کنند. لذا طراحی یک سیستم با توزیع یکسان سطوح ایمنی در بین پارامترهای مختلف با استفاده از ضرایب تجربی کار بسیار دشواری است، بنابراین روش‌هایی در طراحی که مسئله عدم قطعیت‌ها و برآیند آنها را در نظر بگیرند، بسیار با ارزش هستند. قابلیت‌اعتماد، ویژگی بسیار مهم و تفکیک‌ناپذیر برنامه‌ریزی، طراحی و کاربردی، در همه‌ی سیستم‌های مهندسی از کوچکترین و ساده‌ترین، تا پیچیده‌ترین آنهاست. در هر جامعه، مهندسان و مدیران

^۲ دانشیار دانشکده مهندسی شهید نیکبخت دانشکاه سیستان و بلوچستان

^۳ دانش آموخته دکتری سازه دانشکاه سیستان و بلوچستان

^۴ Uncertainties

^۵ Reliability