

طرح بهینه‌ی سازه‌های کنترل سیلاب شهری، با اعمال عدم قطعیت به روش شبیه‌سازی مونت کارلو

معصومه بهروز^{1*}، سعید علیمحمدی

1- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی رودخانه، دانشگاه شهید بهشتی (m_behroz_cemb@yahoo.com)

2- استادیار دانشگاه شهید بهشتی. (sa_Alimohammadi@sbu.ac.ir)

چکیده

اقلیم کشور و تراکم زمانی و مکانی بارشها در شهرهای بزرگ سبب شده که سیلابهای عظیمی در این حوزه‌ها به وقوع پیوسته و خسارات فراوان جانی و مالی به بار آید. در نتیجه مهار سیلاب یکی از ضروریات پروژه‌های بزرگ توسعه منابع آب است، اقدامات مدیریت مهار سیلاب و جلوگیری از زیان‌های سیل شامل دو دسته اقدامات سازه‌ای و مدیریتی است. یکی از این اقدامات سازه‌ای، طراحی خاکریزهای کناره رودخانه (گوره‌ها) به ازای دوره بازگشت‌های مختلف سیلاب در رودخانه است. در روش‌های معمول طراحی، پس از طراحی، تنها ضریب اطمینان به منظور در نظر گرفتن عدم قطعیت به آن اعمال می‌شود، لکن طراحی، تحلیل و بهره‌برداری از سیستم‌های کنترل سیل به دلیل ماهیت تصادفی سیلاب و خطاهای اندازه‌گیری ذاتا با عدم قطعیت همراه است. در این مقاله به طراحی بهینه ابعاد گوره با در نظر گرفتن انواع عدم قطعیت‌های هیدرولوژیکی، هیدرولیکی و اقتصادی پرداخته شده و برای تجزیه و تحلیل این عدم قطعیت‌ها یک مدل بهینه‌سازی همراه با شبیه‌سازی مونت کارلو (Monte Carlo) استفاده شده است. مدل بهینه‌سازی حاصل، یک مدل استوکستیک غیرخطی است که حل آن توسط نرم‌افزار لینگو 13 (Lingo) صورت گرفته است. در این مقاله محدوده شمال شیراز در مجاورت رودخانه خشک معالی‌آباد (تنگ سرخ) مورد بررسی قرار گرفته است و نتایج حاصل با نتایج مدل قطعی و بدون در نظر گرفتن عدم قطعیت‌ها مقایسه شده است. با توجه به مطالعات انجام گرفته و در پی اجرای مدل، سیلاب با دوره بازگشت 20 ساله همانند مدل قطعی دارای بیشترین سود خالص سالانه بوده و به عنوان سیل طراحی انتخاب گردیده است. برخلاف مدل قطعی که ابعاد سیستم به صورت قطعی و تک مقداری حاصل می‌شوند، مدل استوکستیک یک بازه برای هر پارامتر طراحی نتیجه می‌دهد و می‌توان توزیع آماری این پارامترها را نیز تخمین زد و با توجه به ریسک مورد قبول طرح، ابعاد طراحی را تعیین نمود.

واژه‌های کلیدی: کنترل سیل، گوره، عدم قطعیت، بهینه‌سازی، مونت کارلو

1- مقدمه

طراحی، تحلیل و بهره‌برداری از سیستم‌های آبی با عدم قطعیت همراه است. منابع ایجاد عدم قطعیت‌ها را می‌توان به پنج گروه ذاتی، مدل، پارامتر، داده و عملکرد به شرح زیر تقسیم‌بندی نمود: عدم قطعیت‌های طبیعی از ماهیت تصادفی فرایندهای طبیعی مانند بارش ناشی می‌شوند. عدم قطعیت‌های مربوط به مدل شامل دو گروه اصلی سیستماتیک و تصادفی می‌باشند. خطاهای سیستماتیک ناشی از در نظر نگرفتن برخی پارامترها یا قیدها در مدل بوده و خطاهای تصادفی نتیجه مستقیم خطاهای موجود در نمونه‌برداری می‌باشد. خطاهای ناشی از پارامتر بر اثر خطا در برآورد دقیق پارامترهای ورودی مدل به وجود