ارزیابی خطای حاصل از لحاظ نمودن فرم پله‌کانی منحنی آبگذری سیستم تخلیه سیلاب مخازن بر خسارت در شرایط سیلابی با استفاده از روش برنامه‌ریزی خطی

مرجان ملاحسینی

کارشناس ارشد، دانشکده مهندسی عمران- محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

mrj.hoseini@aut.ac.ir

خلاصه

در بهینه‌سازی بهره‌برداری از مخازن سدها در شرایط سیلابی، منحنی‌های آبگذری سیستم تخلیه سیلاب مخازن در تعیین مقادیر رهاسازی از مخازن نقش مؤثری دارند. منحنی آبگذری سیستم تخلیه سیلاب در حالت کلی به فرم غیرخطی می‌باشد. در روش‌های برنامه‌ریزی خطی، این منحنی‌ها با تقریب خطی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این مطالعه سیستم مخازن حوضه آبریز کرخه به منظور تعیین مقادیر خسارات ناشی از سیلاب در مراکز آسیب تعیین شده، با لحاظ نمودن خسارت برقابی مشخص در سیستم و تحت ۴ سناریوی خسارت برقابی ۰، ۳۰، ۷۰ و ۱۲۰ مگاوات مورد بررسی قرار گرفته است. به این منظور، از روش برنامه‌ریزی خطی جهت حل مسأله با نرم‌افزار LINGO، جهت بهینه‌سازی بهره‌برداری از مخزن استفاده شده است. در این مطالعه به توسعه دو مدل بهینه‌سازی بهره‌برداری از مخزن با لحاظ نمودن منحنی آبگذری سیستم تخلیه سیلاب در دو حالت تقریب خطی و نیز خطی‌سازی به فرم پله‌کانی پرداخته شده است. در مدل اول سه ناحیه خطی و در مدل دوم سه پله لحاظ شده است. بر طبق نتایج به دست آمده، استفاده از فرم پله‌کانی منحنی آبگذری نسبت به حالت تقریب خطی، سبب ایجاد تغییرات چشمگیری در نتایج نمی‌گردد و بنابراین خطای حاصل از این نوع مدل‌سازی بسیار ناچیز می‌باشد. بنابراین می‌توان فرم پله‌کانی منحنی آبگذری سیستم تخلیه سیلاب را با اطمینان از عدم ایجاد تغییرات قابل ملاحظه در نتایج حاصل، مورد استفاده قرار داد. در مسائل بهره‌برداری از مخزن، به منظور سهولت کار بهره‌بردار، می‌توان از فرم پله‌کانی منحنی آبگذری سیستم تخلیه سیلاب به منظور تعیین منحنی‌های فرمان پله‌کانی رهاسازی از مخازن استفاده نمود که این مسأله از مزایای لحاظ نمودن فرم پله‌کانی منحنی آبگذری سیستم تخلیه سیلاب می‌باشد.

کلمات کلیدی: بهینه‌سازی، سیلاب، منحنی آبگذری، برنامه‌ریزی خطی، LINGO.

۱. مقدمه

در دهه‌های گذشته، کاربرد نگرش سیستمی در برنامه‌ریزی و مدیریت سیستم‌های منابع آب به سرعت توسعه یافته و به دنبال آن امکان تحلیل سیستم‌های پیچیده فراهم شده است. Windsor (۱۹۷۳)، با ارائه مدلی مبتنی بر استفاده از برنامه‌ریزی خطی مساله کنترل سیل را با لحاظ نمودن محدودیت‌هایی برای ظرفیت ذخیره‌سازی و رهاسازی، مورد بررسی قرار داد [۱]. Wasimi و Kitanidis (۱۹۸۳)، جهت بهره‌برداری از یک سیستم چندمخزنه تحت شرایط سیلابی در بازه‌های زمانی کوتاه مدت، از برنامه‌ریزی خطی درجه دوم گاوسین استفاده نمودند. هدف آنها در استفاده از این روش اجتناب از مشکلات ابعادی بوجود آمده در بکارگیری برنامه‌ریزی پویا برای حل مسأله بهینه‌سازی بود[۲]. Unver and Mays (۱۹۹۰)، مدلی را به منظور استفاده از بازه‌های زمانی کوتاه مدت در رویکرد بهره‌برداری به هنگام و با لحاظ نمودن بازه‌های زمانی به صورت ساعتی توسعه دادند. در این راستا یک الگوریتم غیرخطی جهت حل مساله بهینه‌سازی مورد استفاده قرار گرفت[۳]. گروه مهندسین ارتش آمریکا مدل HEC-5 را برای بهره‌برداری مخزن به منظور مهار سیل توسعه دادند. در این مدل جریان خروجی از مخزن با استفاده از مجموعه ثابتی از قوانین فراکاوشی و اولویت‌هایی که پس از انجام مطالعات بهره‌برداری به دست می‌آید، انتخاب می‌شود[۴]. Jones (۱۹۹۹)، روش برنامه‌ریزی خطی عددصحیح- مختلط را برای بهینه‌سازی بهره‌برداری از دو سیلاب بزرگ در حوضه آبریز ساکرامنتو به کار گرفت. وی با تعریف مجموعه‌ای توابع جریمه به حداقل‌سازی مجموع این توابع پرداخت[۵]. Needham و همکاران (۲۰۰۰)، به منظور ارزیابی ارزش بهره‌برداری هماهنگ از یک سیستم سه مخزنه جهت کنترل سیلاب، از یک مدل برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح مختلط استفاده نمودند. در این مطالعه از بازه‌های زمانی کوتاه مدت (روزانه) استفاده شد[۶]. Ahmad and Simonovic (۲۰۰۰)،