



ارزایی اثر ایجاد ظرفیت ذخیره در کاهش خسارت سیلاب با استفاده از مدل بهینه سازی - شبیه سازی مبتنی بر پویایی سیستم

مرجان ملاحسینی^۱، عبدالرحیم صلوی تبار^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۲- دکتری، مدیر بخش منابع آب شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس

mrj.hoseini@aut.ac.ir
a.salavitabar@gmail.com

ساخت سدهای مخزنی یکی از روش های سازه ای مدیریت سیل می باشد که هدف اصلی آن ذخیره سیلاب در مخزن و کاهش پیک سیلاب است. در این مطالعه اثر احداث سد گرشا، به عنوان یکی از سدهای تحت مطالعه در سیستم مخازن حوضه آبریز کرخه، در کاهش خسارت سیلاب ورودی به این سیستم مورد بررسی قرار گرفته است. تخصیص بهینه حجم کنترل اولیه سیلاب به مخازن هر کدام از سدهای حوضه با لحاظ نمودن مقدار خسارت برق آبی مشخص در کل سیستم، هدف دیگر مسأله مورد بررسی می باشد. در این مطالعه، مدل شبیه ساز VENSIM بر اساس رویکرد پویایی سیستم، به الگوریتم فراکاوشی PSO متصل شده و مدل شبیه سازی - بهینه سازی PSO-VENSIM به منظور بهینه سازی بهره برداری از مخزن در حین سیلاب و تخصیص بهینه حجم کنترل اولیه سیلاب به مخازن حوضه توسعه یافته است. بر اساس نتایج به دست آمده، در کنار بهبود شرایط بهره برداری از منظر معیار بهینگی کاهش پیک سیلاب، توزیع حجم کنترل اولیه سیل میان مخازن حوضه نسبت به حالت عدم ساخت سد گرشا، مزیت دیگر احداث این سد مخزنی می باشد.

کلمات کلیدی: شبیه سازی، بهینه سازی، سیلاب، پویایی سیستم، الگوریتم PSO

۱. مقدمه

تفکر سیستمی، روشی به منظور درک شهودی از اشیاء، سیستم ها و نیز الگوهای رفتاری آنهاست. آنچه تفکر سیستمی به ما می آموزد، آگاهی دقیق از این چهارچوب های فکری، کنار هم قرار دادن و همسو ساختن آنها، به گونه ای است که در نهایت هدف سیستمی نگریستن به مسائل را فراهم می آورد. یکی از قدرتمندترین کاربردهای تفکر سیستمی، System Dynamics یا پویایی سیستم است که ابزاری توانمند برای به تصویر کشیدن پیچیدگی های مختلف سیستم ها و در نهایت تصمیم گیری و مدیریت بر آنها می باشد. رویکرد شبیه سازی بر پایه پویایی سیستم یک رویکرد شبیه سازی گرا بر پایه بازخورد می باشد که در زمینه های گوناگون و از جمله در زمینه بهره برداری از مخازن می توان از آن بهره گرفت. روش پویایی سیستم نخستین بار توسط Forrester (۱۹۶۱) به منظور درک بهتر مسائل استراتژیک در سیستم های پیچیده پویا ابداع گردید [۱]. پویایی سیستم یکی از جنبه های تئوری سیستم ها به عنوان روشی در جهت درک رفتار دینامیکی سیستم های پیچیده می باشد [۲]. آنچه که روش پویایی سیستم را از سایر رویکردها برای مطالعه سیستم های پیچیده متمایز می سازد، استفاده از حلقه های بازخورد و متغیرهای انباشت و نرخ است [۱]. Palmer و Keyes (۱۹۹۳) از مدل شبیه سازی پویایی سیستم در مطالعات خشکسالی استفاده نمودند [۳]. Palmer و همکارانش (۱۹۹۴) از این روش در جهت برنامه ریزی حوضه های آبریز رودخانه ای استفاده کردند [۴]. Matthias و Frederick (۱۹۹۴) از روش پویایی سیستم به منظور مدل سازی بالارفتن تراز آب دریا در یک منطقه ساحلی استفاده نمودند [۵]. Fletcher (۱۹۹۸) از این روش به عنوان یک ابزار پشتیبان تصمیم گیری برای مدیریت کمبود منابع آب استفاده نمود [۶]. Simonovic و همکاران (۱۹۹۷) و Simonovic و Fahmy (۱۹۹۹) رویکرد پویایی سیستم را برای برنامه ریزی بلند مدت منابع آب و تحلیل سیستمی منابع آب حوضه رودخانه Nile در مصر مورد استفاده قرار دادند [۷ و ۸]. Slobodan P. Simonovic و Sajjad Ahmad (۲۰۰۰) از رویکرد پویایی سیستم جهت نشان دادن مزیت های آن با مطالعه موردی بر روی مخزن Shellmouth که بر روی رودخانه Assiniboine در کانادا واقع شده است و یک مخزن چندمنظوره با تمرکز بر نقش مدیریت سیلاب می باشد، استفاده کردند و قوانین بهره برداری برای سال های با جریان بسیار زیاد و سیلابی، به منظور کاهش سیلاب به کار برده شده است [۹]. لحاظ نمودن پیوستگی جرم به عنوان یکی از مفاهیم اساسی پویایی سیستم، سادگی ایجاد تغییرات در مدل شبیه سازی و اصلاح آن در پاسخ به تغییرات و توانایی انجام آنالیز حساسیت، مزیت کاربرد آن در مدل سازی بهره برداری از مخزن در زمان سیلاب