



## بهره برداری بهینه از مخازن چند هدفه با اهداف تولید انرژی و کنترل سیلاب

سید محمد اشرفی<sup>۱</sup>، علیرضا برهانی داریان<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی دکتری، گروه منابع آب، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۲- دانشیار، گروه منابع آب، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

Email1: mo\_ashrafi@yahoo.com  
Email2: dariania@gmail.com

### خلاصه

جهت استخراج سیاست‌های بهینه بهره برداری از مخازن بزرگ، مد نظر داشتن اهداف مهم چندگانه در کنار یکدیگر و به صورت همزمان، از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. در این راستا ما به ارائه یک مدل بهینه‌سازی چند هدفه تکاملی که اهداف کنترل سیلاب در مخزن، و تولید انرژی برقایی را در کنار یکدیگر قرار می‌دهد پرداخته‌ایم. این مدل شامل یک زیر مدل شبیه‌ساز استهلاك سیلاب در مخزن، یک زیر مدل شبیه ساز بهره‌برداری مخزن و تولید انرژی برقایی و یک مدل بهینه‌ساز دو هدفه می‌باشد. در مدل بهینه‌ساز دو هدفه از روش NSGAI استفاده شده است. مدل استهلاك سیلاب در مخزن بر اساس فرمولبندی رانج- کوتای درجه چهارم گسترش یافته که نتایج بسیار دقیقی از هیدروگراف خروجی سیلاب را می‌تواند در اختیار ما قرار دهد. مدل مذکور برای سیلابهای با دوره بازگشت مختلف سد مخزنی دز مورد استفاده قرار گرفته و نتایج حاصله به صورت منحنی‌های تبادل پارتو، در این مقاله ارائه گردیده‌اند.

کلمات کلیدی: بهینه‌سازی چند هدفه، منحنی فرمان بهره‌برداری، کنترل سیلاب، الگوریتمهای تکاملی، جبهه مسلط پارتو

### ۱. مقدمه

با ساخته شدن سیستمهای بزرگ ذخیره آب در کشورهای توسعه یافته و افزایش اینگونه پروژه‌ها در کشورهای در حال توسعه، در سالهای اخیر بیشترین تمرکز کارهای پژوهشی بر بهبود سیاستهای بهره‌برداری و افزایش کارایی سیستمهای موجود بوده است (Labadie 2004). مدل‌های ریاضی کاربرد فراوانی در مدیریت منابع آب جهت تعیین سیاست بهینه بهره‌برداری از سیستمهای مخازن جهت تأمین اهداف خاص داشته‌اند. این حقیقت را نمی‌توان نادیده گرفت که سیستمهای منابع آب غالباً جهت تأمین چندین هدف مختلف که بعضاً برخی از آنها در تضاد با هم هستند باید مدیریت گردند. این اهداف می‌توانند ناشی از مسائل اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی، کنترل سیلاب، تولید انرژی، تأمین نیازهای شرب، صنعت و کشاورزی و یا هر تابعی از خواسته سازمانها و افراد ذینفع آن حوضه باشند.

بهره‌برداری هماهنگ از سیستمهای چند هدفه منابع آب، نوعاً یک مسئله پیچیده تصمیم‌سازی با تعداد متغیرهای زیاد و اهداف متعدد و تحت تأثیر عدم قطعیت و ریسک می‌باشد. مدیران منابع آب همواره برای ایجاد توازن بین اهداف مختلف و گاه‌ها مغایر یک سیستم، در بهره‌برداری و تخصیص آب دچار چالش بوده‌اند. معمولاً هنگامی که ذینفعان یا کارفرمایان یک پروژه زیاد باشند (نظیر مدیران منابع، مصرف کنندگان بخشهای صنایع و کشاورزی و گروههای حافظ محیط زیست) پیچیدگی‌های مدیریت سیستم افزونتر می‌گردد زیرا هر یک از این گروهها اولویتها و اهداف مختلفی را مد نظر دارند که بعضاً این اهداف در تناقض با یکدیگر نیز قرار دارند. جهت تأمین اهداف مختلف یک سیستم با اولویتهای مختلف، می‌توان سیاستهای بهره‌برداری<sup>۱</sup> خاصی را تعریف کرد. اما میزان رها سازی از هر مخزن، به هر منظوری که باشد موارد بسیاری نظیر کنترل سیلاب، تولید انرژی برقایی، توزیع دمایی، غلظت آلاینده‌ها در جریان پایین دست، میزان آب قابل دسترس جهت مصارف شرب، کشاورزی و صنعت و مسائل زیست محیطی را، ناگزیر تحت تأثیر قرار می‌دهد (Per J Agrell et al. 1998). اینجاست که ضرورت اتخاذ سیاست واحدی که بتواند همزمان اهداف مختلف را به

<sup>1</sup> Operation Policies