بهره‌برداری بهینه از سیستم چندمخزنی چندهدفه حوضه آبریز قزل‌اوزن به کمک برنامه‌ریزی سازشی

محمود رشیدی[۱]، مهدی ضرغامی[۲]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تبریز

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تبریز

⋮

Mahmoodrashidi.civil@gmail.com

خلاصه

به علت نیاز روزافزون به منابع آب، مدیریت این سیستم‌ها پیچیده‌تر شده و بر این اساس، مدل‌های بسیاری جهت برآورد نیازهای مختلف از یک سیستم آبی ارائه شده است. وجود اهداف مختلف و نحوه تقابل و تاثیر این اهداف، یکی از پیچیدگی‌های اینگونه مدل‌ها می‌باشد. مدل‌هایی که از یک هدف تشکیل شده‌اند شامل یک جواب بهینه می‌باشند اما در برخورد با مدل‌های چندهدفه نیازمند یافتن مجموعه جواب (که به منحنی پارتو معروف است) به جای یک جواب واحد می‌باشیم تا تصمیم‌گیر بتواند نتیجه دلخواه خود را از بین این جواب‌ها به دست آورد. سیستم مورد مطالعه در این تحقیق بهره‌برداری از مخازنی است که به صورت سری بر روی رودخانه قزل‌اوزن در حوضه آبریز سفیدرود شامل سه سد مخزنی مشمپا در زنجان، شهریار در میانه و سفیدرود در گیلان می‌باشد. سه هدف عمده شامل تامین آب پایین‌دست ، تولید انرژی برقابی و کنترل سیلاب خصوصاً در ماه‌های خاصی از سال می‌باشد. در نهایت منحنی پارتو برای نمایش نتایج این سیستم ارایه شده و پتانسیل تولید انرژی برقابی در سناریوهای مختلف برای اوزان متفاوت از اهداف بدست آمده است. نتایج به دست آمده نشانگر توانایی مدل برنامه‌ریزی سازشی برای تلفیق اهداف چندگانه بوده و همچنین استفاده از روش حل مبتنی بر گرادیان کاهش‌یافته (MINOS) برای مطالعات آتی توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: مدیریت منابع آب، بهره برداری مخازن، منحنی پارتو، برنامه‌ریزی سازشی.

۱. مقدمه

در تحلیل سیستم‌های چندمخزنه معمولا بیش از یک هدف در محاسبات وارد شود. موارد مورد انتظار از سدهای مخزنی شامل تامین انرژی برقابی، تامین آب پایین‌دست و کنترل سیلاب و موارد زیست محیطی و تفریحی می‌باشد. در زمینه بهینه‌سازی سیستم‌های مخزنی روش‌های زیادی پیشنهاد شده است که یه [۱] و لابادیه [۲] مرور کلی بر این روش‌ها داشته‌اند. سیلا در سال ۱۹۹۵ یک مدل برنامه‌ریزی غیرخطی در مقیاس بزرگتر جهت بهره‌برداری از نیروگاه‌های برقابی را پیشنهاد داد. متغیر تصمیم مسئله شامل رهاسازی ماهانه از مخازن به همراه رهاسازی ماهانه از توربین‌های برقابی بود. ایشان برای حل مسئله از روش مشتقات کاهش یافته استفاده کردند [۳]. دوامانه نیز در سال ۱۹۹۵ منحنی بهینه عملکرد مخازن را با اهدافی نظیر بیشینه کردن تولید کشاورزی و برقابی در بالادست حوضه رودخانه کریشنا[۱] را بدست آورد [۴]. در همین راستای تحقیق، سیستم سه مخزنی حوضه رود کرخه با اهداف بهینه نمودن بهره‌برداری از مخازن، تخصیص بهینه بین چهار منطقه کشاورزی در یک سال آبی با استفاده از الگوریتم ژنتیک توسط برهانی و مرادی مورد بررسی قرار گرفت [۵]. رگولوار و راج در سال ۲۰۰۹ یک مدل در مورد عملکرد سیستم چندمخزنی چندهدفه را با استفاده از الگوریتم ژنتیک تحت محیط فازی ارائه کردند. ایشان ابتدا تامین آب کشاورزی را مورد ارزیابی قرار دادند و سپس از مدل جدید جهت بیشینه کردن تولید انرژی برقابی استفاده کردند. این مدل از یک سیستم ۴ مخزنه در زیرحوضه گوداوارا[۲] واقع در ماهاراشاترا[۳] هندوستان تشکیل شده است [۶]. در برخورد با مدل‌های چندهدفه دو رویکرد مطرح است. ابتدا اینکه اهداف مختلف به کمک روش‌هایی به یک هدف واحد تبدیل شوند که از این روش‌ها می‌توان به روش

[1] Upper Krishna river basin
[2] Godavara River
[3] Maharashtra State