



## ارزیابی عملکرد مدل هیدرولوژیکی یکپارچه MIKE NAM در شبیه‌سازی بیلان آب حوضه آبریز رودخانه قره‌سو - اردبیل

مریم افخمی<sup>۱</sup>، فرزین نصیری صالح<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - مهندسی آب، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست،  
دانشگاه تربیت مدرس

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس

m\_afkhami1392@yahoo.com

### خلاصه

مدل‌های هیدرولوژیکی در شبیه‌سازی دینامیکی مسائل هیدرولوژیکی از جمله بیلان آب که برای ثبت تغییرات آب در یک سیستم هیدرولوژیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ کاربرد فراوان دارند. استفاده از مدل‌های هیدرولوژیکی مناسب مخصوصاً در مناطق خشک و نیمه خشک که با کمبود آب مواجه هستند، در ارتقای مدیریت و برنامه‌ریزی کارآمد منابع آب ضروری می‌باشد. در این تحقیق، با استفاده از مدل هیدرولوژیکی یکپارچه MIKE NAM، بیلان آب در حوضه آبریز رودخانه قره‌سو - اردبیل با وسعت حدود ۴۱۰۰ کیلومتر مربع محاسبه شده است. این مدل، اجزای مختلف فاز خشکی چرخه هیدرولوژیکی را توسط محاسبات پیوسته مقدار آب در چهار مخزن متفاوت و وابسته به هم که هر یک نماینده المان‌های فیزیکی متفاوتی از حوضه آبریز هستند، در نظر می‌گیرد. مدل مورد استفاده در این مطالعه بر اساس داده‌های مربوط به ایستگاه هیدرومتری سامیان واقع در خروجی حوضه آبریز برای سال ۲۰۰۳ کالیبره و برای سال ۲۰۰۴ صحت‌سنجی شده است. برای ارزیابی کارایی مدل در دوران کالیبراسیون و صحت‌سنجی از معیارهای ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE)، انحراف استاندارد باقی مانده‌ها (STDres)، ضریب همبستگی (r) و ضریب بازده همبستگی نش-سانکلیف (E) بهره گرفته شده است. مقدار ضریب بازده ۸۳ و ۶۰ درصد به ترتیب برای دوران کالیبراسیون و صحت‌سنجی نشان می‌دهد که این مدل قابلیت مناسبی در شبیه‌سازی حوضه و محاسبه بیلان آب آن دارد. همچنین بیلان آب منفی محاسبه شده برای حوضه مطالعاتی نشان می‌دهد که این منطقه نیاز به برنامه‌های مدیریتی جامع برای حفظ منابع آب دارد.

**کلمات کلیدی:** بیلان آب، حوضه آبریز رودخانه قره‌سو - اردبیل، مدل یکپارچه MIKE NAM، مدیریت منابع آب

### ۱. مقدمه

مدل‌های هیدرولوژیکی، نمایش ساده شده سیستم‌های هیدرولوژیکی واقعی بوده که واکنش‌های هیدرولوژیکی را پیش‌بینی و اجازه می‌دهد کارایی و برهم کنش ورودی‌های مختلف مطالعه شوند تا درک بهتری از وقایع هیدرولوژیکی بدست آید. مدل‌های هیدرولوژیکی مورد استفاده در شبیه‌سازی حوضه‌های آبریز از نظر نمایش مکانی به دو دسته اصلی توزیعی<sup>۱</sup> و یکپارچه<sup>۲</sup> تقسیم بندی می‌شوند. به طور کلی در مدل‌های توزیعی، ابتدا کل حوضه آبریز به شبکه‌های مربعی یا المان‌های کوچک تقسیم شده و سپس معادلات مربوطه برای متغیرهای حالت مرتبط با هر المان حل می‌شوند. در این دسته از مدل‌ها، مقدار هر پارامتر مؤثر بر حوضه برای هر المان به طور جداگانه در نظر گرفته می‌شود. در مدل‌های یکپارچه، حوضه آبریز به صورت یک واحد یکپارچه در نظر گرفته شده و پارامترهای مؤثر بر حوضه با مقادیر متوسطشان لحاظ می‌شوند. به طور کلی، یک مدل یکپارچه توسط معادلات جبری دیفرانسیلی یا تجربی بیان می‌شود؛ به گونه‌ای که تغییرات مکانی فرآیندها، ورودی‌ها، شرایط مرزی و خصوصیات هندسی سیستم را مدنظر قرار

<sup>1</sup>. Distributed

<sup>2</sup>. Lumped