



## مقایسه دو نرم افزار HEC-RAS 4.1 و MIKE 11 در شبیه سازی جریان غیردائمی سیلاب در رودخانه گرگانرود

علی اکبر نجمی<sup>۱</sup>، جلال عطاری<sup>۲</sup>، حسین شریفی منش<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران دانشگاه تهران (Najmi@ut.ac.ir)

۲- استادیار دانشکده مهندسی آب، دانشگاه صنعت آب و برق (شهید عباسپور)

۳- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات آب

### خلاصه

وقوع مکرر سیلاب‌های مخرب در ایران و خسارت‌های مالی و تلفات جانی زیادی که از وقوع چنین سیلاب‌هایی به بار آمده است، ایجاب می‌کند تا این پدیده به دقت بررسی شده و راه کارهای مؤثر برای مقابله یا پیشگیری از آن به ارائه شود. این امر ملزم به پیش‌بینی نحوه وقوع سیلاب و چگونگی تغییرات دبی و تراز آب در زمان و مکان است و لازم است تا این پدیده در حالت غیردائمی مورد بررسی قرار گیرد. خصوصیات جریان غیردائمی به کمک معادلات دیفرانسیل جزئی شرح داده می‌شوند که در شرایط کلی برای حل این معادلات لازم است از روش‌های عددی بهره گرفته شود. امروزه کاربرد نرم افزارهای کامپیوتری به منظور شبیه سازی جریان غیردائمی متداول می‌باشد. از این میان نسخه جدید (4.1) نرم افزار HEC-RAS و نرم افزار MIKE 11 برای انجام این تحقیق انتخاب شدند. بازه بین دو ایستگاه هیدرومتری دشت و تنگراه از رودخانه گرگانرود که دارای شرایط سیلابی است، به عنوان مطالعه موردی انتخاب شد. جریان سیلاب مخرب مرداد ماه سال ۸۰ در این بازه، در دو نرم‌افزار با شرایطی مشابه شبیه‌سازی شدند. در نهایت نتایج با مقایسه مقادیر مشاهداتی و نتایج دو نرم‌افزار با همدیگر و هماهنگی خوبی مشاهده شد.

کلمات کلیدی: سیلاب، جریان غیردائمی، روند یابی سیلاب، HEC-RAS 4.1، MIKE 11.

### ۱. مقدمه

رودخانه‌ها یکی از معدود پدیده‌های طبیعی می‌باشند که علیرغم خسارات و زیانهای بیشماری که از دیرباز به انسانها وارد نموده‌اند، بدلیل تأثیر ویژه در زندگی بشر و شکل‌گیری تمدن‌ها همواره انسان‌ها را به اراضی حاشیه رودخانه فرا خوانده‌اند. در ایران نیز بدلیل وسعت زیاد، اقلیم متعدد و تراکم زمانی و مکانی بارش‌ها در اکثر حوضه‌های آبخیز، همه ساله شاهد سیلاب‌های عظیمی در اکثر مناطق کشور می‌باشیم که بسیاری از آنها، خسارات جانی و مالی فراوانی را به بار می‌آورند.

سیل همواره در ایران نیز خسارات جانی و مالی فراوانی به همراه داشته است. در این زمینه می‌توان به سیل‌های سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۴ استان گلستان اشاره نمود که تنها بر اثر سیل مردادماه ۱۳۸۰ حدود ۲۱۷ نفر کشته، صدها نفر بی‌خانمان شده و حدود ۵۰۰ میلیارد ریال به تأسیسات زیر بنایی اعم از جاده و پل خسارت وارد شده است [۱]. وقوع مکرر چنین سیلاب‌هایی در منطقه سبب نگرانی شدید مردم و مسئولین شده تا جایی که بررسی این پدیده و ارائه راهکارهای مؤثر برای مقابله و یا پیشگیری از آن ضروری به نظر می‌رسد. بدیهی است جلوگیری از وقوع سیلاب و یا کنترل کامل آن ناممکن است ولی با اتخاذ تمهیداتی می‌توان خسارات ناشی از آن را به حداقل رسانید. انجام این تمهیدات خود ملزم به پیش‌بینی نحوه وقوع سیلاب و مشخصات آن است. اطلاع از میزان و چگونگی تغییرات دبی و حجم در زمان و مکان اهمیت ویژه‌ای در پیش‌بینی سیلاب دارد.

### ۲. منطقه مورد مطالعه

رودخانه گرگانرود در حوضه سد گلستان واقع شده است. این حوضه بخشی از شمال استان سمنان، غرب استان خراسان شمالی و شرق استان گلستان را در بر گرفته است. موقعیت جغرافیایی این حوضه در حد فاصل طول جغرافیایی ۵۵° ۱۰' تا ۵۶° ۳۰' و عرض جغرافیایی ۳۶° ۵۰' تا ۳۷° ۵۰' قرار دارد. ارتفاع متوسط حوضه ۹۳۵ متر از سطح دریای آزاد است. مرتفع‌ترین نقطه حوضه با ۲۵۰۵ متر در بالادست حوضه گالیکش واقع شده است و پست‌ترین نقطه با ۵۳ متر در زیرحوضه گرکز از حوضه مادر سو در نزدیکی سد گلستان یک قرار دارد. مساحت و محیط حوضه سد گلستان تا خروجی به ترتیب برابر با ۵۱۵۵ کیلومتر مربع و ۴۴۲ کیلومتر است.