

واسنجی الگوهای مختلف بر آورد پارامترهای مدل خطی ماسکینگام

نسرین حاجی حسینی^۱، نادر برهمند^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، سازه‌های هیدرولیکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان

چکیده

به واسطه خسارت‌های عدیده مالی و جانی سیل، پیش‌بینی و شناخت آن از اهمیت زیادی برخوردار است که این امر منوط به انجام عملیات روندیابی سیلاب است. روندیابی سیلاب عملیاتی است که توسط آن هیدروگراف مجهول پایین‌دست توسط هیدروگراف معلوم بالادست تعیین شود. روش ماسکینگام از جمله روش‌های رایج در روندیابی سیلاب می‌باشد که براساس مشخصات سیلاب‌های گذشته، رابطه پیوستگی و معادله ذخیره درون بازه‌ای، جریان غیردائمی سیل را روندیابی می‌کند. در تحقیق حاضر علاوه بر تشریح اصول مدل ماسکینگام، الگوهای مختلف برآورد پارامترهای این روش شامل روشهای ترسیمی، حداقل مربعات، رگرسیون خطی، ضریب همبستگی و الگوریتم ژنتیک مورد کنکاش قرار گرفته‌اند. در این راستا از دو سری داده متفاوت از رودخانه کر و سیوند استفاده شد و نتایج هر مدل توسط معیارهای ارزیابی مختلفی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج برتری مشهود روش‌های حداقل مربعات و ضریب همبستگی را در پیش‌بینی هیدروگراف سیلاب در آبراهه‌های طبیعی نشان می‌دهد.

واژگان کلیدی: رابطه پیوستگی، معادله ذخیره، مدل خطی ماسکینگام، بهینه‌سازی پارامترها، روندیابی هیدرولوژیکی.

۱. مقدمه

سیل به عنوان مهمترین جریان غیردائمی، حجم آب مازاد بر ظرفیت رودخانه بوده که اراضی پایین‌دست و حاشیه رودخانه را فرا گرفته و با تداوم زمانی محدود، خسارت‌های مالی و جانی فراوانی را به همراه دارد. از این رو ضرورت شناخت، مطالعه و توانایی کنترل رواناب و سیلاب‌های به وقوع پیوسته امری ضروری است که توسط عملیات روندیابی سیلاب امکان‌پذیر است. روندیابی سیلاب مجموعه عملیاتی است که به وسیله آنها هیدروگراف جریان پایین دست توسط هیدروگراف جریان معلوم بالادست تعیین می‌گردد [۱]. گرف اولین کسی بود که در سال ۱۹۱۲ با استفاده از روش روندیابی سیلاب نحوه انتقال هیدروگراف یک سیل را از نقطه‌ای به نقطه دیگر مطالعه کرد. روندیابی سیل صورت گرفته توسط روشهای ریاضی به مهندسين طراح در شناخت تاثیرات جریان در مسیر رودخانه و اطراف آن کمک می‌کند و اهمیت آن در طراحی اقدامات حفاظت سیل به منظور پیشنهاد راهکارهای موثر برای حفاظت از رفتار امواج سیلاب در آبراهه‌ها و یافتن راه حل‌های اقتصادی می‌باشد. عملیات روندیابی سیلاب در مدیریت رواناب‌های سطحی، مهندسی رودخانه، طراحی سازه‌های هیدرولیکی، برنامه‌ریزی منابع آب و پیش‌بینی شدت جریان و تراز حداکثر آب در رودخانه‌ها طی سیلاب‌های مختلف مطرح می‌باشد. لذا می‌توان گفت روندیابی سیلاب الفبای طرح سازه‌های هیدرولیکی و تخمین مشخصات جریان‌های غیردائمی و پیش‌بینی خصوصیات آنها در آبراهه‌ها می‌باشد. به طور کلی روشهای محاسباتی فرآیند روندیابی به دو دسته هیدرولوژیکی و هیدرولیکی تقسیم می‌گردد [۲]. روش‌های هیدرولیکی بر اصول تئوری جریان‌های غیردائمی در آبراهه‌های روباز و حل معادله دیفرانسیل مربوطه استوار است که جواب‌های بدست آمده از این روش دقیق بوده، ولی روابط استفاده شده پیچیده و استفاده از آنها مشکل می‌باشد و همچنین زمان زیادی برای رسیدن به جواب حتی در صورت استفاده از کامپیوتر مورد نیاز است [۲]. در روش هیدرولوژیکی معادلات دیفرانسیل جریان‌های غیر دائمی، مستقیماً کاربرد نداشته بلکه اصل پیوستگی جریان و رابطه بین دبی و ذخیره آب مورد بررسی قرار می‌گیرد [۲]. این مساله موجب می‌شود استفاده از این روشها نسبت به روش هیدرولیکی حل مسائل روندیابی را به میزان قابل ملاحظه‌ای ساده نماید، ولی با وجود این جواب‌های بدست آمده نیز از دقت کمتری نسبت به روش هیدرولیکی برخوردار باشند ولی در عین حال این جواب‌ها برای استفاده در کارهای عملی و طرح‌های آبی از دقت لازم برخوردار بوده و می‌توان با اطمینان کافی از آنها بهره برد [۳]. در روش‌های هیدرولیکی جریان به صورت تابعی از زمان و مکان در طول سیستم مد نظر می‌باشد ولی در روش هیدرولوژیکی جریان فقط به صورت تابعی از زمان در محل مشخصی روندیابی می‌گردد. انتخاب روش حل مساله روندیابی سیلاب به ماهیت مساله و داده‌های موجود بستگی دارد. پیچیدگی و هزینه بالای روش‌های هیدرولیکی روندیابی سیلاب در مقایسه