



شبیه سازی جریان روزانه با استفاده از مدل پیوسته بارش رواناب برای حوضه کارون

محمد رضا خزایی^۱، باقر ذهیون^۲، بهرام ثقفیان^۳

۱- دانشجوی دکتری عمران- آب دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- استادیار دانشگاه علم و صنعت ایران

۳- استاد پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

m_r_khazaee@yahoo.com

خلاصه

شبیه سازی پیوسته بارش- رواناب در بسیاری از مطالعات هیدرولوژیکی، از جمله بررسی اثر تغییر اقلیم بر جریان رودخانه، پیش بینی سیلاب، و برنامه ریزی منابع آب، از اهمیت ویژه برخوردار است. در این مطالعه با استفاده از مدل ARNO جریان آب روزانه یکی از زیر حوضه های کارون، شبیه سازی شده است. ARNO یک مدل مفهومی نیمه توزیعی بارش- رواناب با ۸ پارامتر بوده که با استفاده از یک دوره مشاهداتی برآورد و سپس اعتبارسنجی می شود. در این مطالعه، با استفاده از یک رهیافت ویژه نسبت به آماده سازی متغیرهای مورد نیاز مدل از قبیل جریان رواناب، بارش و تبخیر و تعرق پتانسیل حوضه اقدام شده است. نتایج، حاکی از موفقیت این رهیافت برای شبیه سازی جریان روزانه با بکارگیری این مدل است.

کلمات کلیدی: شبیه سازی پیوسته، بارش- رواناب، جریان روزانه، ARNO، تبخیر و تعرق

۱. مقدمه

شبیه سازی پیوسته جریان روزانه رودخانه در بسیاری از مطالعات هیدرولوژیکی، از جمله بررسی اثر تغییر اقلیم بر جریان رودخانه، پیش بینی سیل و برنامه ریزی منابع آب، از اهمیت ویژه برخوردار است. پیوسته به معنای شبیه سازی رواناب در زمان پیوسته بوده و این بر خلاف آن چیزی است که مدل های تک واقعه ای برآورد می نمایند. در این تحقیق جریان روزانه رودخانه در خروجی حوضه پاتاوه با استفاده از مدل هیدرولوژیکی مفهومی ARNO شبیه سازی شده است. این مدل بر مبنای توصیفات پارامتری از فرایندهای هیدرولوژیکی، از جمله نفوذ، تبخیر و تعرق، زهکشی، نفوذ عمقی و روند جریان، که در مقیاس حوضه اتفاق می افتد، استوار است. به علت ناکافی بودن آمار، در این مقاله توجه ویژه ای به آماده سازی داده های ورودی مدل، شده است.

۲. مدل ARNO

ARNO یک مدل پیوسته نیمه توزیعی بارش- رواناب است که به صورت گسترده ای در مطالعاتی همچون برنامه ریزی آب، تحلیل جریان های کم، تحلیل سیل های حدی، پیش بینی زمان واقعی سیل، و مطالعات اثرات تغییر اقلیم، در مناطق مختلف دنیا مورد استفاده قرار گرفته است (Abdulla et al., 1999; Todini, 1996).

این مدل دارای دو مؤلفه جدا از هم است. ۱- مؤلفه بیلان آبی یا تابع تولید رواناب که تعادل آبی را بین مقدار آب خاک، ریزش (ورودی آب)، تبخیر و تعرق و رواناب (خروجی آب) تشریح می کند و ۲- مؤلفه روندیابی که انتقال رواناب را به خروجی حوضه مدل می نماید.

مؤلفه اول رابطه بین بارش- رواناب را تعریف می کند. در این جا مهمترین مساله مفهوم تشکیل رواناب است که در آن تولید رواناب تا تامین مقدار رطوبت منطقه خاک تا حد ظرفیت مزرعه ای (Field Capacity) آن به تعویق می افتد. نکته مهم در این مدل این است که این مفهوم در حد کوچکترین مساحت حوضه یا سطح جزء (Elemental area) اعمال می گردد. توزیع مکانی ظرفیت اشباع خاک به عنوان یک متغیر مکانی در داخل حوضه به توسط یک تابع توزیع تبیین می شود. مؤلفه دوم نیز بیان کننده روشی است که رواناب ایجاد شده را جمع آوری نموده و در طول شبیهای تپه ها به سمت کانالهای زهکش و در نهایت از طریق شبکه کانالها به سمت خروجی حوضه منتقل می نماید.

فرآیندهای اصلی که در مدل ARNO در نظر گرفته می شوند عبارتند از: موازنه رطوبت خاک، زهکشی به عنوان یک تابع غیر خطی از رطوبت خاک، نفوذ عمقی، تبخیر و تعرق، روندیابی روی سطحی، روند یابی رودخانه. ارتباط شماتیک این فرایندها در مدل، در شکل ۱ آمده است.