

استفاده از اصل ماکزیمم آنتروپی در مدل سازی بارش و رواناب (مطالعه موردی حوضه گالیکش)

روح اله زنگانه ، سعید گلیان

دانشجوی کارشناسی ارشد ، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شاهرود ، شاهرود ، ایران

استادیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

چکیده

امروزه با گسترش جوامع بشتری یکی از موضوعات مهم در عرصه جهانی، مدیریت منابع آب می باشد . برآورد دقیق رواناب یک حوضه به عنوان یکی از پارامترهای مهم از اهمیت فراوانی برخوردار است. در این تحقیق ، رواناب ماهانه در شرایط مختلف، با استفاده از اطلاعات بارش، با مدل توزیع احتمال شرطی براساس اصل حداکثر آنتروپی تخمین زده شد. این مدل با استفاده از داده های پیشین بارش و رواناب حوضه توسعه داده شد و پارامترهای مدل تعیین گردید. نتایج نشان داد که مدل توسعه داده شده به طور رضایت بخشی رواناب ماهانه رودخانه اوغان در حوضه گالیکش رابه ازای ضریب رواناب ۰.۸ برای دوره های بازگشت مختلف تخمین می زند.

واژه های کلیدی : بارش ، حداکثر آنتروپی ، حوضه گالیکش ، رواناب ، رودخانه اوغان ، مدل توزیع احتمال شرطی

مقدمه

مدل های تخمین رواناب را می توان به طور کلی به دو گروه مجزا تحت عنوان مدل های معین و قطعی و مدل های احتمالاتی تقسیم کرد . تخمین احتمالاتی ، تابع توزیع احتمال تخمین را مشخص می نماید که از لحاظ علمی به عنوان مدلی قابل اطمینان تر و دارای ریسک کمتر مطرح می شود و امکان تصمیم گیری منطقی و منفعت اقتصادی را ارائه می دهد . [۱]

مدل سازی فرایند بارش – رواناب یکی از جذاب ترین موضوعات در مسائل هیدرولوژیکی است . اما مدل سازی این گونه موضوعات مستلزم وجود داده های مناسب و فروانی است چراکه بیشتر این مدل ها بر اساس داده های مشاهداتی پیشین حوضه کالیبره و پارامترهای مدل تخمین زده می شوند که متأسفانه در بیشتر کشورها به دلیل عدم اندازه گیری بسیاری از داده های هیدرولوژیکی مورد نیاز و یا طول آماری کم و ناقص بودن داده های اندازه گیری شده ، فرایندی سخت و گاهی ناممکن است. در چنین شرایطی که اغلب طراحان و محققان با مشکل تخمین رواناب مواجه هستند یکی از روش های مناسب برای تخمین رواناب یک رودخانه استفاده از اصل آنتروپی می باشد . اصل آنتروپی مفهومی از تئوری احتمال است که برای مسائلی با اطلاعات موجودی، شامل مقادیر میانگین و متوسط، روشی مناسب فراهم می کند و توزیع احتمال نیز تعیین می شود. در واقع آنتروپی در فرایندهای تصادفی هیدرولوژیکی معیاری از عدم قطعیت است و به طور غیر مستقیم خصوصیات زمانی و مکانی این فرایند ها را بازتاب می دهد. استفاده از تئوری آنتروپی از دیر باز مورد علاقه بوده است ، برای اولین بار شانون [۲] آن را توسعه بخشید و در سال های اخیر در مسائل گوناگون علمی از جمله هیدرولوژیکی به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته است . برای مثال در زمینه آب های زیر زمینی [۳و۴] ، تبخیر- تعرق [۵] ، طراحی و ارزیابی شبکه های پایش کیفیت آب [۶، ۷ و ۸] طراحی و ارزیابی شبکه ایستگاه های بارانسنجی و هیدرومتری [۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳] ، بررسی توزیع زمانی و مکانی بارش [۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸] ، بدست آوردن معادله نفوذ [۱۹] ، انتقال رطوبت در خاک [۲۰] ، تخمین پارامترهای توزیع های فراوانی [۲۱ و ۲۲] بدست آوردن توزیع احتمالاتی (مطالعه موردی برای بارش روزانه) [۲۳] و موارد بیشمار دیگر کاربرد داشته است . به طور کلی از نقطه نظر هیدرولوژیکی کاربردهای تئوری آنتروپی را می توان به سه دسته کلی ۱- فیزیکی و طبیعی ۲- آماری ۳- ترکیبی از هر دو ، تقسیم کرد .

بیشتر تابع های توزیع احتمالاتی معمولاً سری های زمانی تک متغیره را مدل می نمایند . در مواردی که مدل سازی فرایند هیدرولوژیکی با بیش از یک متغیر ، مدنظر باشد ، تابع توزیع احتمالاتی شرطی توسط محققان به کار گرفته شده است . در واقع در تخمین احتمالاتی، تابع