

استفاده از تئوری آنتروپی به منظور پایش جریان در کانالهای طبیعی

نگین بینش^۱، حسین بنکداری^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی، دانشگاه رازی کرمانشاه، negin.binesh@gmail.com

^۲ دانشیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه رازی کرمانشاه، bonakdari@yahoo.com

چکیده

تعیین سریع و دقیق جریان عبوری از مقطع رودخانه پایه و اساس بسیاری از کاربردهای مهندسی، از جمله مدل های پیش بینی سیلاب و مدیریت آبی منابع آب می باشد. سرعت یکی از متغیرهای اساسی جریان کانال باز بوده که تغییرات آن در عرض مقطع، توسط توزیع پروفیل سرعت توصیف می شود. این مسأله از طریق رویکرد احتمالی بر اساس مفهوم آنتروپی مورد بررسی قرار گرفته، که با به کارگیری پارامتری بی بعد آنتروپی (M)، سرعت متوسط جریان را به عنوان تابعی خطی از سرعت ماکزیمم بیان می کند. در مطالعه حاضر، رابطه بر مبنای آنتروپی میان سرعت متوسط جریان و سرعت ماکزیمم، برای مقاطع مختلف از دو رودخانه تیبر در ایتالیا و گاماسیاب در ایران برآورد گردید. همچنین نتایج بررسی های دیگر محققین در رابطه با رودخانه های مختلف در الجزایر و ایتالیا، به منظور مقایسه با نتایج حاصله مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نمونه های اندازه گیری شده سرعت جریان در هر سایت، پایداری رابطه آنتروپی خطی میان سرعت متوسط و ماکزیمم اثبات گردید و مقدار پارامتر آنتروپی در اکثر موارد، یکسان و مقداری میان ۲ و ۳ برآورد گردید؛ تنها در اندک مواردی مقدار پارامتر آنتروپی متفاوت از سایر رودها به دست آمد، که نتایج حاصل از بررسی ها نشان داد که دلیل این امر می تواند ارتباط موجود میان پارامتر آنتروپی و مشخصات مورفولوژیکی جریان باشد.

کلمات کلیدی: آنتروپی، سرعت متوسط و ماکزیمم، رودخانه ها، خصوصیات مورفولوژیکی

مقدمه

ارزیابی دقیق دبی در سایت های اندازه گیری در رودخانه زیربنای بررسی های کیفی و کمی مدیریت منابع آب می باشد. متأسفانه، در برآورد دبی معمولاً به دلیل هزینه های زیاد اندازه گیری سرعت جریان، با کمبود داده های اندازه گیری شده مواجه هستیم، که این کمبود داده ها مانع از ایجاد یک منحنی دبی-اشل معتبر و قابل اطمینان می گردد. به علاوه، حتی اگر سرعت های اندازه گیری شده را در اختیار داشته باشیم، این داده های اندازه گیری شده در اغلب موارد به جریانهای کم عمق و با تراز آب پایین محدود می گردند، بنابراین فقط می توان برای ترازهای پایین جریان، ارزیابی خوبی از دبی جریان داشت. از این رو در بسیاری از مطالعات تلاش شده تا با تجزیه و تحلیل توزیع پروفیل سرعت بر این محدودیت غلبه شود. گرچه در این رابطه مطالعات زیادی صورت گرفته است، اما تعداد کمی از آنها مربوط به برآورد توزیع سرعت مکانی در شرایط سیلابی با تراز بالای آب می باشد (Moramarco et al., 2008)، (که تحت این شرایط نمی توان از تمام میدان سرعت جریان، به ویژه در بخشهای عمیق تر سطح مقطع جریان، نمونه برداری نمود). در چنین مواردی، روند نمونه برداری از سرعت جریان در مقطع عرضی رودخانه مشکل بوده و خطرناک است. برعکس سرعت متوسط، مقدار سرعت ماکزیمم جریان آسانتر به دست می آید، چرا که موقعیت آن در بخش بالایی سطح جریان بوده و حتی در مواقع سیلابی و تراز بالای آب نیز می توان اندازه گیری سرعت ماکزیمم را در این قسمت فوقانی جریان انجام داد (Moramarco et al., 2004). بنابراین استفاده از مدلی برای ارزیابی پروفیل سرعت، به ویژه در مواقعی که داده های سرعت در هر بخشی از سطح جریان موجود نیست، ضروری به نظر می رسد. بدین منظور، بسیاری از پژوهشگران به استفاده از آنالیز ابزاری بر اساس تئوری آنتروپی روی آورده اند (Shannon, 1948)، که در میان این پژوهشگران، چپو (۱۹۸۷، ۱۹۸۸، ۱۹۸۹) پیشگام است. بر اساس تئوری آنتروپی، معلوم شد که می توان سرعت متوسط جریان را از مقدار سرعت ماکزیمم از طریق یک رابطه خطی که توسط پارامتر آنتروپی (M) به دست می آید، تخمین زد (Xia,

^۱ مدرّس دانشگاه علمی کاربردی کرمانشاه

^۲ عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه