



تجزیه و تحلیل عدم قطعیت محاسبات پروفیل سطح آب در کانال‌ها با استفاده از روش حساب فازی

علی یوسفی^۱، سید محمود حسینی^۲، محمد رضا اکبرزاده توتونچی^۳

۱- دانشجوی دانشگاه فردوسی مشهد

۲ و ۳- استاد دانشگاه فردوسی مشهد

ali.yousefi@stu-mail.um.ac.ir

خلاصه

در محاسبه پروفیل سطح آب در کانال‌ها، برخی از پارامترهای فیزیکی به صورت دقیق قابل اندازه گیری نمی باشند و دارای عدم قطعیت هستند. با استفاده از تجزیه و تحلیل عدم قطعیت می توان عدم قطعیت در خروجی مدل را که ناشی از عدم قطعیت در پارامترهای ورودی می باشد، محاسبه کرد. در این تحقیق، تجزیه و تحلیل عدم قطعیت محاسبه پروفیل سطح آب در کانال‌ها با در نظر گرفتن ضریب زبری مانینگ به عنوان تنها پارامتر ورودی دارای عدم قطعیت، با استفاده از روش حساب فازی انجام شده و نتایج آن با نتایج حاصل از یک روش ساده تخمین نقطه‌ای به عنوان یکی از روش‌های آماری، مقایسه شده است. نتایج حاصله از دو روش تفاوت محسوسی با یکدیگر ندارند، اما حجم محاسبات انجام شده در روش حساب فازی بسیار کمتر و شیوه محاسباتی آن نیز ساده تر از روش آماری می باشد. همچنین، از دیدگاه کاربردی نیز ماهیت ضریب زبری مانینگ در کانال‌های مصنوعی به گونه‌ای است که برآورد آن با تنوری فازی هماهنگ تر است که استفاده از روش حساب فازی را برای تجزیه و تحلیل عدم قطعیت توجیه می کند.

کلمات کلیدی: پروفیل سطح آب، تجزیه و تحلیل عدم قطعیت، روش حساب فازی، روش تخمین نقطه‌ای.

۱. مقدمه

همانطور که نمی توان از عدم قطعیت‌های موجود در زندگی دوری جست، در پروژه‌های مهندسی نیز نمی توان از عدم قطعیت‌ها صرف نظر کرد. عدم قطعیت خروجی یک مدل به دلیل عدم قطعیت در ساختار ریاضی یک مدل و یا به دلیل عدم قطعیت موجود در پارامترهای ورودی به آن مدل می باشد. هدف از تجزیه و تحلیل عدم قطعیت ناشی از پارامترهای ورودی، تعیین عدم قطعیت خروجی مدل با اعمال عدم قطعیت پارامترهای ورودی به آن مدل می باشد. تجزیه و تحلیل عدم قطعیت یک چهارچوب منظم و سیستماتیک برای کمی کردن عدم قطعیت‌های خروجی مدل تهیه می کند و با استفاده از آن می توان تأثیر پارامترهای ورودی را بر عدم قطعیت کلی خروجی مدل تعیین کرد [۱].

در این چهارچوب، روش‌های مختلفی برای تجزیه و تحلیل عدم قطعیت وجود دارند که یکی از این روش‌ها، روش‌های آماری می باشند که در بسیاری از مسایل هیدرولیکی مورد استفاده قرار گرفته اند که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می شود. در زمینه تجزیه و تحلیل عدم قطعیت سیستم‌های توزیع آب می توان به کارهای Kang و Lansey در سال ۲۰۰۸ [۲]، Kang و همکاران در سال ۲۰۰۹ [۳] و Jankovic و همکاران در سال ۲۰۰۰ [۴] اشاره کرد. همچنین، در زمینه تجزیه و تحلیل عدم قطعیت مدل سازی جریان آب زیرزمینی می توان به کارهای Crystal و همکاران در سال ۲۰۱۰ [۵]، Ye و همکاران در سال ۲۰۰۹ [۶] و Kunstmann و همکاران در سال ۲۰۰۲ [۷] اشاره کرد. در این تحقیق‌ها، از روش‌های آماری شبیه سازی مونت-کارلو، شبیه سازی مونت کارلو با نمونه گیری مربع لاتین و تخمین مرتبه اول برای تجزیه و تحلیل عدم قطعیت مدل استفاده شده است. روش‌های آماری

^۱ دانشجوی دکتری مهندسی هیدرولیک، گروه مهندسی عمران

^۲ استاد گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی

^۳ استاد گروه مهندسی برق، دانشکده مهندسی