



## بررسی عدم قطعیت ضریب زبری در شبکه های آبرسانی

فاطمه توسرکانی راوری<sup>۱</sup>، مجید رحیم پور<sup>۲</sup>، شهرام کریمی گوغری<sup>۲</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد سازه های آبی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- استادیار بخش مهندسی آب، دانشگاه شهید باهنر کرمان

fatemeh\_toserkani@yahoo.com

### خلاصه

بررسی عدم قطعیت و چگونگی تاثیر پارامترهای مختلف در کارایی شبکه های توزیع آب از مباحث مهم در تحلیل ریسک و اطمینان پذیری در طراحی است. هدف از انجام این تحقیق بررسی تاثیر پارامترهای دبی و افت هد در شبکه های توزیع آب بر متغیر ضریب زبری می باشد که برای آنالیز عدم قطعیت ضریب زبری از روش شبیه سازی مونت کارلو استفاده شده است. بدین منظور شبکه توزیع آب شهر کشکوئیه از توابع شهرستان رفسنجان واقع در استان کرمان مورد مطالعه قرار گرفته است. طبق نتایج به دست آمده دبی بیشترین تاثیر را در عدم قطعیت ضریب زبری دارد. همچنین با روش مونت کارلو میزان عدم قطعیت ضریب زبری ۱۰ درصد برآورد شده است.

کلمات کلیدی: ضریب زبری، آنالیز عدم قطعیت، شبکه آبرسانی، روش مونت کارلو.

### ۱. مقدمه

یکی از مشکلات اصلی در طراحی های مهندسی آب، ناتوانی در شناخت و به کمیت در آوردن متغیرهای حاکم بر فرایندهای مربوطه می باشد. در این راستا تجزیه و تحلیل عدم قطعیت می تواند درک درستی از اهمیت عوامل تاثیرگذار بر پدیده ایجاد کرده و شناختی راجع به سهم هر کدام از پارامترهای ورودی بر خطای ظاهر شده در مدل خروجی ارائه دهد. مطالعات زیادی بر روی آنالیز عدم قطعیت در زمینه های مختلف انجام شده است. در مسائل مهندسی آب هم مطالعاتی بر روی آنالیز عدم قطعیت رسوب، جریان در محیط سنگریزه، جابجایی گودال، دبی جریان رودخانه، سیستم های توزیع آب و ... انجام شده است. جهت به کمیت در آوردن عدم قطعیت، روش های متعددی وجود دارد که از بین آنها روش شبیه سازی مونت کارلو به طور گسترده در منابع آب مورد استفاده قرار گرفته است.

Thomas (1943) خطاهای تصادفی در مقدار ضریب هیزن ویلیامز را گزارش داد. وی تاثیر سه نوع خطا را بر روی نتایج یک مدل از سیستم توزیع آب را بررسی و شبکه های مختلف را آنالیز کرد. برای شبکه لوله های با ترکیب ساده، خطای مطلق در افت هد کلی را محاسبه کرد، که با افزایش تعداد لوله ها افزایش می یابد [۱]. Barnes و Rowell (1982) از اولین کسانی بودند که مسئله تعیین اطمینان پذیری را از طریق تأمین ظرفیت کافی در لوله های داخلی شبکه، جهت حفظ سطح خدمات دهی مورد نیاز در یک شبکه حلقه ای به علت شکست سایر اجزای سیستم را مطرح کردند [۲]. Leroy George (1988) به مدل سازی عدم قطعیت سیستم های توزیع آب پرداخت، که در این تحقیق زبری لوله، تقاضای کل و تقاضای گره را به عنوان متغیر تصادفی در سه مدل سیستم توزیع آب شهری در نظر گرفت، و از دو معادله هیزن ویلیامز و داریسی ویسباخ برای مدل سازی سیستم ها استفاده نمود. May و Bao (1990) نیز از روش های شبیه سازی مانند مونت کارلو برای بررسی عدم قطعیت در تخمین اطمینان پذیری شبکه توزیع آب استفاده کردند. مدل ارائه شده توسط آنها با هدف تعیین اطمینان پذیری هیدرولیکی، دارای سه مرحله اصلی است: ۱- تولید مقادیر احتمالاتی برای متغیرهای غیر قطعی، ۲- شبیه سازی هیدرولیکی شبکه به کمک شبیه ساز KYPIPE و ۳- محاسبه اطمینان پذیری شبکه [۳]. Yixing (1990) یک روش ارائه داد تا عدم قطعیت در گره ها و قابلیت اطمینان هیدرولیکی سیستم توزیع آب را تخمین بزند. روش آنها بر اساس

<sup>۱</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد سازه های آبی

<sup>۲</sup> استادیار بخش مهندسی آب