



## شبیه سازی عددی آبشستگی و رسوبگذاری در محل ترانشه عمود بر مسیر جریان

شمسا بصیرت<sup>1</sup>، سید علی اکبر صالحی نیشابوری<sup>2</sup>

1- دانشجوی دکتری مهندسی آب دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

2- استاد دانشکده عمران و محیط زیست دانشگاه تربیت مدرس

salehi@modares.ac.ir

### خلاصه

آبشستگی موضعی و رسوبگذاری در محل قرارگیری سازه‌های آبی تأثیر بسزایی در طراحی این سازه‌ها دارد. بنابراین شناخت رفتار جریان و تغییرات بستر تحت تأثیر حضور سازه‌های مختلف امری اجتناب ناپذیر می‌باشد. در این مقاله به مدل سازی تغییر شکل ترانشه فرسایش پذیر در راستای عمود بر مسیر جریان پرداخته شده است. مدل عددی ارائه شده یک مدل اویلری- اویلری سه بعدی می‌باشد که در این تحقیق به صورت دو بعدی مورد استفاده قرار گرفته است. در این مقاله با بکارگیری نرم‌افزار منبع باز OPENFOAM و ایجاد قابلیت‌های مناسب مدل سازی آبشستگی، مدل مورد نظر ساخته شده و کارآیی و نقاط ضعف روش اویلری- اویلری مورد ارزیابی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: آبشستگی، مدل اویلری اویلری، OpenFOAM

### 1. مقدمه

مسئله آبشستگی و رسوبگذاری پایین دست سازه های هیدرولیکی به علت تأثیر پارامترهای مختلف از پیچیدگی خاصی برخوردار است. با توجه به شکل گیری جریان آشفته و تأثیر مستقیم آن بر مسئله و همچنین گستردگی مشخصات تأثیر گذار رسوب بر پدیده آبشستگی و رسوبگذاری امکان مدل سازی دقیق و مقرون به صرفه به سختی فراهم است. در طی سالیان گذشته محققان با استفاده از مدل های دو و سه بعدی مختلف با استفاده از روش های مختلف عددی سعی در مدل سازی این مسئله نموده اند. جهت ارزیابی صحت نتایج مدل های عددی با رجوع به نتایج آزمایشگاهی قابل استناد مدل ها مورد صحت سنجی قرار گرفته اند. به علت تأثیر پارامترهای مختلف و پیچیدگی رفتار رسوب امکان استفاده از برداشت های صحرائی به ندرت وجود داشته است.

از جمله مدل های دو بعدی اجزا محدود مورد استفاده FESWMS-2DH است که لارسن و همکاران<sup>[1]</sup> از این مدل جهت مدل سازی جریان در اطراف پایه های پل استفاده نموده اند، نتایج خروجی مدل با نتایج بدست آمده از مدل HEC-RAS مقایسه شده است. نیکولاس<sup>[2]</sup> مدل سازی عددی معادلات پیوستگی و سنت و نانت را با استفاده از روش تفاضلات محدود انجام داده است. مدل ارائه شده جهت پیش بینی و تخمین میزان تغییرات بستر رودخانه و دشت سیلابی مورد استفاده قرار گرفته است. بیگلری و استرم<sup>[3]</sup> با ارائه یک مدل دو بعدی حجم محدود با استفاده از روش عمق متوسط در مدل k-ε به بررسی عددی آبشستگی تکیه گاه پل در کانال مرکب پرداخته اند. کریستوفر<sup>[4]</sup> با استفاده از روش حجم محدود به مدل سازی معادلات حاکم، جهت مدل سازی چندین سیلاب متوالی پرداخته است. لین<sup>[5]</sup> به معرفی مدل عددی انتگرالی دوبعدی جهت مدل سازی انتقال رسوب توسط جریان عبوری از یک ترانشه پرداخته است. چانگ و همکاران<sup>[6]</sup> حل مسئله جریان دو فازی سیال و جامد با استفاده از روش تفاضلات محدود روی مشخصات منحنی الخط را انجام دادند. نتایج نشان دهنده تطابق مناسب مدل ارائه شده با نتایج آزمایشگاهی جهت مدل سازی تک پایه در کانال ساده می باشد. کانگ<sup>[7]</sup> با استفاده از روش حجم محدود به مدل سازی جریان آشفته در کانال های طبیعی پرداخته است. یو و لی<sup>[8]</sup> مدل عددی دوبعدی جهت

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری مهندسی آب دانشگاه آزاد اسلامی

<sup>2</sup> عضو هیات علمی دانشگاه تربیت مدرس