

## بررسی تأثیر زاویه تقاطع کانال‌ها بر الگوی جریان در کانال‌های مستطیلی

محمد امرایی<sup>۱</sup>، سعید گوهری<sup>۲</sup>، علی فلک دین<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آبیاری زهکشی، دانشگاه بوعلی سینا

۲- استادیار گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آبیاری زهکشی، دانشگاه بوعلی سینا

m.amraei2010@yahoo.com

### خلاصه

اتصال جریان در کانال‌ها، پدیده‌ای است که در رودخانه‌ها، کانال‌های آبیاری و زهکشی و همچنین سیستم‌های فاضلاب شهری به وفور رخ می‌دهد. این پدیده در رودخانه‌ها بخصوص در محل اتصال دو شاخه از کانال پیچیده تر بوده بطوری که باعث فرسایش و رسوب گذاری در بعضی نقاط رودخانه شده که در نتیجه آن بخشی از تغییرات مورفولوژیکی رودخانه شناخته می‌شود. در محدوده اتصال کانال‌ها رفتار جریان به متغیرهای بیشتری چون هندسه کانال‌ها، نسبت دبی‌ها، عرض شاخه و زاویه اتصال دو شاخه از کانال، تغییرات تراز کف در محل اتصال، خصوصیات جریان در بالادست محل اتصال و عدد فرود جریان در مقاطع مختلف بستگی پیدا می‌کند. در این تحقیق با استفاده از مدل عددی فلونت و با زوایای اتصال ۳۰، ۴۵ و ۶۰ تأثیر هندسه اتصال کانال بر الگوی جریان و ابعاد ناحیه جدایی جریان در نسبت‌های مختلف از دبی جریان (دبی کانال بالادست به دبی کل جریان) مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت و به عنوان نمونه نتایج برای دو نسبت از دبی جریان ذکر گردیده است. تجزیه و تحلیل‌های صورت گرفته با مدل عددی، نتایج مطالعات گذشته را تأیید و نشان داد که تغییر زاویه تقاطع کانال، الگوی جریان در کانال اصلی را تحت تأثیر قرار داده و ابعاد ناحیه جدایی ایجاد شده در کانال اصلی با افزایش زاویه تقاطع بزرگتر می‌شود. همین پدیده را می‌توان برای زمانی که نسبت دبی جریان کم باشد نیز مشاهده کرد. بررسی‌ها نشان داد که تنها در زاویه تقاطع ۴۵ درجه کمترین ابعاد را در ناحیه جدایی جریان خواهیم داشت و مطالعات گذشته نیز وقوع چنین پدیده‌ای را نشان داده است.

کلمات کلیدی: الگوی جریان، کانال متقاطع، زاویه تقاطع، کانال مستطیلی، مدل عددی فلونت

### ۱- مقدمه

یکی از جریان‌هایی که در طبیعت و در فعالیت‌های بشری بصورت مصنوعی اتفاق می‌افتد و اثرات مهمی بر بستر رودخانه‌ها و کانال‌ها (از جمله فرسایش، آبستتگی و رسوب گذاری) بر جای می‌گذارد به جریان‌های متقاطع معروف هستند که در واقع از برخورد دو جریان با خصوصیات مشابه یا مختلف با یکدیگر شکل می‌گیرند. پارامترهای زیادی در الگوی جریان در کانال‌های متقاطع تأثیرگذار هستند و این عوامل باعث پیچیده شدن بررسی جریان در کانال‌های متقاطع شده است. از جمله این پارامترها می‌توان به پارامترهای هندسی (شکل کانال، ابعاد کانال و زاویه بین دو کانال اصلی و فرعی) و پارامترهای هیدرولیکی (عدد فرود جریان، نسبت دبی در کانال اصلی و کانال فرعی) اشاره کرد.

تیلور (۱۹۴۴) از نخستین کسانی بود که موضوع جریان در کانال‌های متقاطع را مورد بررسی قرار داده است. وی با بررسی معادله اندازه حرکت معادله‌ای برای برآورد نسبت عمق جریان در کانال‌های بالا دست و پایین دست ارائه کرده است. هسو و همکاران (۱۹۹۸) معادله‌ای را با حل هم‌زمان معادلات انرژی و اندازه حرکت، برای بدست آوردن نسبت عمق جریان ارائه کرده‌اند. ایشان همچنین کانال‌های متقاطع با زوایای ۳۰، ۴۵ و ۶۰ را مورد بررسی قرار دادند. وبر و همکاران (۲۰۰۱) به مطالعه آزمایشگاهی الگوی جریان در کانال‌های متقاطع ۹۰ درجه پرداختند. داده‌های اندازه‌گیری شده توسط وبر و همکاران به صورت سرعت‌های سه بعدی به همراه نوسانات سرعت و عمق جریان بوده است. این داده‌های اندازه‌گیری شده سرعت بستر مناسبی برای اعتبار سنجی مدل‌های ریاضی فراهم کرده است. رامامورتی و همکاران (۲۰۰۷) مطالعه‌ای را روی ویژگی‌های جریان در تقاطع کانال‌های