



## محاسبه بعد فراکتالی در رودخانه های پیچانرودی با استفاده از روش شمارش جعبه ای

زهرا قدم پور<sup>۱</sup> و ناصر طالب بیدختی<sup>۲</sup>

۱- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان

۲- استاد بخش مهندسی راه و ساختمان و محیط زیست دانشکده مهندسی دانشگاه شیراز

[z\\_ghadampoor@iauestahban.ac.ir](mailto:z_ghadampoor@iauestahban.ac.ir)

### خلاصه

بیان و محاسبه خصوصیات مورفولوژیکی رودخانه های پیچانرودی که دارای پیچیدگی بیشتری نسبت به رودخانه های مستقیم می باشند، یکی از مسائل پر اهمیتی است که نظر محققین مختلف را به خود جلب کرده است. تا کنون پارامترهای متفاوتی به منظور بیان خصوصیات هندسی رودخانه های پیچانرودی مطرح گردیده ولیکن با توجه به تغییرات زیاد این رودخانه ها در پلان همچنان نیاز به وجود پارامتری که بتواند به عنوان شاخص مناسبی برای بیان تغییرات در طول مسیر رودخانه از ابتدا تا انتها در پلان باشد، احساس می گردد. با توجه به آنکه در هندسه فراکتالی، منحنی های موجود در صفحه دارای بعدی بین ۱ تا ۲ بوده و تغییرات منحنی باعث تغییر در بعد آن در صفحه (بین خط مستقیم با بعد ۱ و صفحه کامل با بعد ۲) می گردد، لذا به نظر می رسد، بعد فراکتالی می تواند شاخص مناسبی برای بیان تغییرات رودخانه های پیچانرودی در پلان بوده و به عنوان پارامتر هندسی جدید وارد مدل های ریخت شناسی رودخانه های پیچانرودی گردد. لذا، در این تحقیق محاسبه بعد فراکتالی در بازه پیچانرودی از رودخانه حله با استفاده از روش شمارش جعبه ای مورد محاسبه قرار گرفته که این بعد برابر با ۱/۰۲۷ بدست آمد.

کلمات کلیدی: بعد فراکتالی، رودخانه پیچانرودی، رودخانه حله، روش شمارش جعبه ای

### ۱- مقدمه

تعیین خصوصیات ریخت شناسی رودخانه ها<sup>۱</sup> یکی از موارد تعیین کننده و گامی مهم در مدل سازی ریاضی آنها می باشد. ریخت شناسی رودخانه براساس دبی جریان عبوری و توان رسوب گذاری یا فرسایش رودخانه با زمان و مکان تغییر می یابد. بر این اساس رودخانه ها به لحاظ ریخت شناسی به سه دسته اصلی رودخانه های مستقیم<sup>۲</sup>، رودخانه های پیچان<sup>۳</sup> و رودخانه های شاخه ای<sup>۴</sup> طبقه بندی می گردند [۱ و ۲]. رودخانه های پیچانرودی یکی از مثالهای زیبایی بوده که قدرت طبیعت را در رسیدن به یک فرم بسیار منظم نشان داده و مورد توجه بسیاری از محققین می باشد. خصوصیات رودخانه ها که شامل عمق، عرض، شیب کناره ها، شیب طولی و خصوصیات پیچانرودی آنها می باشد و به صورت درجه آزادی رودخانه بیان می گردند، شاخص پیچیدگی مدل سازی ریاضی در رودخانه ها می باشند. هرچه درجه آزادی رودخانه بیشتر باشد مدل سازی ریاضی آن امری پیچیده تر می گردد. بر این اساس حداقل درجه آزادی رودخانه ها چهار درجه می باشد که در صورت پیچانرودی بودن رودخانه ها این درجه آزادی تا ۹ درجه افزایش می یابد. رودخانه های پیچانرودی دارای تغییرات به صورت فرسایش یا رسوبگذاری در کناره های مقعر و محدب خود بوده، مواد فرسایش یافته در مسیر جریان رودخانه منتقل گردیده و در مکانهایی که سرعت کاهش یابد، رسوبگذاری می کند. این رودخانه ها می توانند در زمینهای سنگی (رودخانه سان جوان در آمریکا که مرزهای آن به صورت تپه های سنگی می باشد) یا ماسه ای (رودخانه آمازون در برزیل) باشند [۳ و ۵]. تا کنون پارامترهای متفاوتی به منظور بیان خصوصیات هندسی رودخانه های پیچانرودی

<sup>1</sup> Rivers Morphology

<sup>2</sup> Straight

<sup>3</sup> Meander

<sup>4</sup> Braided