

مطالعه عددی تأثیر فاصله و شکل مقطع پایه‌های مجاور بر الگوی جریان و آبشستگی پیرامون پایه‌های پل

یوسف حسن زاده^۱، علی تمیزی^{۲*}، نازیلا کاردان^۳

۱- استاد دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تبریز، yhassanzadeh@tabrizu.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران آب و سازه‌های هیدرولیکی دانشگاه تبریز، alitamizi.p2@gmail.com

۳- استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، n.kardan@azaruniv.ac.ir

چکیده

آبشستگی در حالت کلی ناشی از دو عامل جریان رو به پایین، تشکیل گردابه‌های نعل اسبی در بالادست و جدانشدگی جریان و ایجاد گردابه‌های بر خاستگی که در مجاورت و پایین‌دست آن رخ می‌دهد، ایجاد می‌شود. برای کنترل این پدیده راهکارهای متفاوتی ارائه شده است. در این پژوهش به بررسی عددی دو نوع شکل پایه با چیدمان‌های مختلف پرداخته شد. در پایه‌های مجاور تأثیر جریان‌های متلاطم پیرامون پایه‌ها بر یکدیگر، تأثیر فاصله پایه‌ها و میزان آبشستگی حاصل حائز اهمیت می‌باشد. مدل‌سازی عددی توسط نرم‌افزار *FLOW-3D* که یکی از نرم‌افزارهای کاربردی در زمینه دینامیک سیالات محاسباتی می‌باشد، انجام شده است. مدل‌های طراحی شده در دو شکل پایه‌های استوانه‌ای و پایه‌های مرکب در حالت چیدمان پایه‌های مجاور عمود بر جهت جریان در ۵ فاصله متغیر می‌باشد که در کل ۱۰ مدل شبیه‌سازی شده‌اند. نسبت فاصله‌ها به قطر موثر پایه برابر با ۰/۲۵، ۰/۸۷۵، ۱/۵، ۲/۷۵ و ۴ می‌باشد. در این پژوهش منحنی سرعت، الگوی جریان اطراف پایه‌ها، میزان گسترش آبشستگی، تأثیر فاصله بر الگوی آبشستگی و عمق آبشستگی مورد بررسی قرار گرفت. با بررسی تغییرات در فاصله بین پایه‌ها در حالت چیدمان پایه‌های مجاور عمود بر جهت جریان، مشخص شد که با کاهش فاصله به دلیل ایجاد مانع وسیع تر در برابر جریان و ایجاد جت آب در میان پایه‌ها آبشستگی به طور چشمگیری افزایش می‌یابد. با افزایش فاصله این عمق کاهش یافته و در فاصله ۴ سانتی‌متر و بیشتر پایه‌های مجاور تأثیری بر میزان و الگوی آبشستگی نخواهد داشت و مناسب‌ترین فاصله ۲/۷۵ به دست آمد. در پایه مرکب تمام موارد ذکر شده صادق بوده ولی میزان آبشستگی‌ها با کاهش همراه است.

واژه‌های کلیدی: آبشستگی، پایه پل، پایه‌های مجاور، شبیه‌سازی عددی، نرم‌افزار *FLOW-3D*

۱- مقدمه

آب یکی از مهم‌ترین عوامل شکل‌گیری حیات از گذشته تا به امروز می‌باشد و با توجه به نیاز بشر به آب، تمدن‌های بشری در مجاورت رودخانه‌ها شکل گرفته و در امتداد آن‌ها گسترش یافته‌اند. این امر سبب شده است تا ساخت سازه‌های مورد نیاز برای زندگی در مجاورت رودخانه‌ها با کارایی بالا برای انسان، اهمیت زیادی داشته باشد. یکی از مهم‌ترین این سازه‌ها، پل‌ها می‌باشد که در طول تاریخ هزاران پل برای ایجاد سهولت و در مواردی امکان آمد و رفت بر روی رودخانه‌ها احداث شده‌اند. طبیعت همواره علاوه بر همراهی و یاری بشریت تا به امروز با به چالش کشیدن میزان درک و تخصص و تحمل بشر، نشان داده است که انسان برای ایجاد زندگی بهتر نیاز به نوآوری و بهینه‌سازی صنایع و سازه‌ها دارد. جلوگیری از تخریب سازه‌هایی همچون پل‌ها که با در نظر نگرفتن پارامترهای موثر در پایداری احداث می‌شوند می‌تواند در این بحث جای گیرد، همچنین کاهش هزینه‌های ساخت نیز از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر نحوه تکامل علوم بشری می‌باشد.