



بررسی آزمایشگاهی تأثیر پارامترهای هندسی - هیدرولیکی بر آبستکی پایین دست جت های ریزشی

محمدرضا پیرستانی^۱، امیرحسین مهدوی زاده^۲

۱- استادیار گروه سازه های هیدرولیکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

۲- کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

mrpirestani@azad.ac.ir

a_mahdavidzadeh@yahoo.com

خلاصه

جت ها در اثر برخورد آب از زیر، درون یا روی سازه های آبی موجب بلند شدن ذرات رسوبی و انتقال به پائین دست سازه شده و تشکیل حفره آبستکی موجب می شوند. تحقیقات نشان می دهد که این پدیده به عوامل مختلف هندسی - هیدرولیکی بستگی دارد. بنابراین براساس آزمایشات صورت گرفته مدل فیزیکی شامل مدل جت برخوردی و رسوب ساخته شد. آزمایشات جت آب با ارتفاع ریزش های ۳۵، ۶۵، ۹۵ سانتیمتری، بر روی بستر از جنس سیلیس با $(D_{50}=1.27)$ با عمق پایاب ۱۲ سانتیمتر و در زمان های مختلف ۵، ۱۰، ۳۰، ۶۰، ۱۸۰ و ۳۰۰ دقیقه با دبی ۱/۳ لیتر بر ثانیه انجام شد. در هر آزمایش ابعاد حفره ایجاد شده اندازه گیری گردید. نتایج بدست از تجزیه و تحلیل داده ها و ترسیم نمودارهای نشان می دهد که تغییرات ارتفاع ریزش بیشترین تأثیر را بر عمق حفره نسبت به طول کل حفره دارد که در این مقاله ارائه شده است.

کلمات کلیدی: جت های ریزشی، آبستکی، ارتفاع ریزش، عمق پایاب، زمان تعادل.

۱. مقدمه

پدیده آبستکی حاصل از جت های برخوردی موجب عدم پایداری سازه های هیدرولیکی می شود. این پدیده موجب ناپایداری قسمتی یا کل سازه از طریق تخریب سازه ای یا افزایش نیروی زه شده و تهدیدی بر پایداری شیب های سواحل و کف رودخانه در پایین دست سدها و سایر سازه های هیدرولیکی می شود. همچنین تپه های حاصل از رسوبگذاری ناشی از آبستکی بستر در بالا بردن پایاب و عملکرد تخلیه کننده ها مؤثر بوده و موجب کاهش راندنم توربین ها می شود [۱]. مطالعات آبستکی پیشینه زیادی در علم هیدرولیک و مهندسی رودخانه دارد. از طرفی سازه های آبی موجود در رودخانه ها موجب عدم تعادل در انتقال رسوب و جریان آب می گردد. بنابراین تحقیق در این زمینه لازم به نظر می رسد.

شفایی بجستان (۱۳۷۸) تضمین طولانی مدت عملکرد ایمن در سازه های آبی را منوط به حفاظت کامل بستر رودخانه ها دانسته و هزینه های اصلاح مشکلات ناشی از آبستکی را تا ۵۰ درصد هزینه ساخت سازه بیان می کند [۲]. به طور کلی تحقیقات انجام شده در خصوص آبستکی ناشی از جت های برخوردی را می توان به پنج گروه اصلی تقسیم کرد. گروه اول روابط آبستکی را براساس تأثیر توأم ارتفاع ریزش، دبی و قطر مصالح بیان کرده اند. از جمله می توان به نتایج بدست آمده از تحقیقات ییزاز و تسکپ (۱۹۷۲) اشاره نمود [۳]. گروه دوم روابطی را شامل می شوند که تأثیر ارتفاع پایاب را نیز در برداشته که رابطه جیگر (۱۹۳۹) از آن جمله است [۴]. گروه سوم مطالعات آبستکی اساساً روابط خاصی وجود ندارد بلکه محققین با پدیده آبستکی بصورت کیفی برخورد کرده اند به طوری که تنها به ارائه توصیه هایی در مورد آبستکی اکتفا کرده اند. بعنوان مثال کولا (۱۹۶۵) بیان می دارد که حداکثر عمق آبستکی ناشی از جت های پرتابی تقریباً ۴۰ برابر ضخامت جت در محل برخورد جت با بستر فرسایش پذیر است [۵]. همچنین دیویس و سورنسون (۱۹۶۹) بر این عقیده بودند که حداکثر عمق آبستکی ناشی از جتهای پرتابی ۶۵ درصد ارتفاع ریزش جت است. در این گروه همچنین هارتانگ و هاسلر (۱۹۷۳) با توجه به مطالعات انجام شده توسط کولا عقیده داشتند که حداکثر عمق آبستکی ناشی از جت های پرتابی استوانه ای تقریباً حدود ۲۰ برابر قطر جت است [۶]. گروه چهارم معادلات توسط محققین روسی نظیر میخالف و میرتسخالف (۱۹۸۱) ارائه شده که در مقایسه با سایر روابط دارای پیچیدگی خاصی بوده به طوری که پارامترهای زیادی را دربردارند [۷]. لیکن برخی از این پارامترها به قضاوت شخصی مربوط شده و تعریف مشخص و دقیقی ندارند (میسن، ۱۹۸۹) [۸]. در روابط فوق حداکثر عمق آبستکی را در حالت تعادل پدیده آبستکی برآورد شده است ولی گروه پنجم، پارامتر زمان نیز به عنوان یکی از عوامل مؤثر در نظر گرفته شده که جدیدترین آن رابطه (DOT) بوده که توسط اداره حمل و نقل آمریکا (U.S Department of Transportation) در سال ۲۰۰۶ به صورت زیر ارائه شده است [۹].