



بررسی انتقال رسوب و رسوب‌گرفتنی در آبگیرهای کفی با محیط متخلخل

بنیامین نقوی^۱، فاطمه کورش وحید^۲، سعیدرضا خدانشناس^۳، محمود فغفور مغربی^۴،
کاظم اسماعیلی^۵

۱ و ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های آبی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استادیار گروه مهندسی آب، دانشگاه فردوسی مشهد

۴- دانشیار گروه عمران، دانشگاه فردوسی مشهد

۵- استادیار گروه مهندسی آب، دانشگاه فردوسی مشهد

ben_na80@yahoo.com

خلاصه

مشکلات ناشی از احداث میله‌های آبگیر کفی در کنه‌های مشبک ایده جایگزینی یک محیط متخلخل با این میله‌ها را مطرح کرد. سیستم اخیر از لحاظ کاهش انتقال رسوب به کانال انحراف بسیار موثر عمل کرده و علاوه بر گذردهی مناسب در بلند مدت، محیط نیز از لحاظ رسوب‌گرفتنی به حالت تعادلی و خودپالایی رسیده و لذا جهت نگهداری از سیستم نیازی به نیروی انسانی نخواهد بود. نتایج آزمایشگاهی نشان می‌دهد با انتخاب دانه بندی و شیب مناسب آبگیر بر اساس نوع رسوبات علاوه بر گذردهی قابل قبول از سیستم می‌توان انتقال و رسوب‌گرفتنی سیستم را نیز کنترل کرد.

کلمات کلیدی: آبگیری از کف، محیط متخلخل، گرفتگی، انتقال رسوب

۱. مقدمه

آبگیری از رودخانه به روش‌های متعددی صورت می‌گیرد که هر یک ویژگیها و محدودیت‌های خاص خود را دارند. از جمله این روش‌ها می‌توان به سیستم آبگیری از کف با استفاده از کف‌های مشبک اشاره کرد. این نوع آبگیرهای مجهز به آشغالگیر که در بستر رودخانه‌ها نصب می‌شوند، غالباً در رودخانه‌های نسبتاً کوچک کوهستانی که در آنها شیب تند، بستر نامنظم، رسوبات انتقالی زیاد و سیلابهای ناگهانی مانع از استفاده از سدهای درجه‌دار می‌شود مورد استفاده قرار می‌گیرند [۱]. کفهای مشبک، در ساخت جریان شکنهای کوچک نیز بکار می‌روند [۲]. در برخی حالات که ارتفاع آب پایین دست در کانالهای منشوری افزایش یافته، می‌توان از کف مشبک به عنوان مستهلک کننده انرژی استفاده کرد. تمامی این سازه‌ها برای دستیابی به حداکثر آب ممکن در حداقل طول طراحی شده‌اند. طراحی آبگیرهای بستر رودخانه به گونه‌ایست که بتواند در شرایط حدی نیز که کل بار بستر در طی سیلاب از روی کف مشبک عبور می‌کند آبگیری کنند و لذا برای کاهش پدیده گرفتگی غالباً از میله‌های طولی استفاده می‌شود [۳].

احداث این میله‌ها در کف رودخانه مشکلاتی به همراه دارد که از جمله مهمترین آنها آسیب دیدگی، زنگ زدگی و در نهایت از کارافتادگی آنها و همچنین مشکلات مربوط به نگهداری سیستم و تخلیه رسوبات است. به منظور فائق آمدن بر این مشکلات، ایده جایگزینی یک محیط متخلخل تراوا با این سیستم مطرح شد. هرچند این محیط نیز می‌تواند با محدودیتهایی همراه باشد اما هزینه کم طراحی و کارایی این سیستم در بلند مدت؛ تحقیق در این زمینه را ضروری می‌کند. از جمله محدودیتهایی که برای این سیستم می‌توان متصور شد، مشکلات مربوط به رسوبگیری و عدم گذردهی و در نتیجه آبگیری مناسب از این نوع آبگیر است. لذا باید با انتخاب مناسبترین دانه بندی و اعمال اقدامات لازم جهت بهینه سازی این طرح، مشکلات مربوط به رسوبگیری را به حداقل رساند. آبگیری از چنین محیط متخلخلی را می‌توان با گذردهی جریان از بستر رودخانه به سمت آبهای زیرزمینی و گرفتگی و آبگذری فیلترها مقایسه کرد.

مطالعات شالشی [۴] در خصوص لایگذاری در بستر رودخانه و محیطهای متخلخل نشان می‌دهد کاهش هدایت هیدرولیکی k اساساً به تنش برشی بی بعد جریان Θ ، غلظت بار معلق C ، گرادبان هیدرولیکی مابین رودخانه و آب زیرزمینی I و توزیع دانه بندی بستر رودخانه d_{10}/d_m بستگی دارد که در آن d_m اندازه میانه ذرات تشکیل دهنده بستر است.

مدل طراحی فیلترها که توسط بارتون و بوشبرگر [۵] ارائه شده، تاثیر شکل دانه‌های مختلف در انتقال و نگهداری ذرات را نشان می‌دهد. در مورد قابلیت