نشریه علمی-پژوهشی مهندسی و مدیریت آبخیز
جلد ۷، شماره ۱، ۱۳۹۴، صفحات ۷۷-۸۴

Journal of Watershed Engineering and Management
Volume 7, Issue 1, 2015, Pages 77-84

بررسی آزمایشگاهی اثر میزان رس موجود در مصالح کناره رودخانه در فرسایش کناری رودخانه

زینب مکاریان[*1]، سید هاشم حسینی[2]، سید مجتبی صانعی[3] و مجید حسینی[4]

[1] دانشجوی کارشناسی‌ارشد، دانشکده مهندسی، دانشگاه آزاداسلامی واحد تربت جام، [2] استادیار، دانشکده مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تربت جام، [3] دانشیار، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری و [4] استادیار، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۱/۰۷

چکیده

کسب اطلاعات و آگاهی کافی درباره نوع مواد تشکیل‌دهنده خاک کناره دیواره‌های رودخانه، تاثیر چگونگی نحوه قرارگیری لایه‌های مختلف مواد کناره رودخانه و همچنین، خصوصیاتی از خاک تشکیل‌دهنده دیواره‌های رودخانه که در فرسایش‌پذیری موثر هستند، کمک شایانی در جلوگیری از تخریب خاک و آثار آن می‌کند. هدف اصلی از انجام این پژوهش، دستیابی به روش مناسب اصلاحی سازگار با محیط زیست طبیعی برای کاهش آثار مخرب ناشی از فرسایش کناری رودخانه با مطالعه بر روی تاثیر رس بر تغییرات میزان فرسایش کناری می‌باشد. برای نیل به اهداف این پژوهش، آزمایش‌هایی با استفاده از یک مدل آزمایشگاهی به طول تقریبی ۱۴ متر، عرض ۹۰ سانتی‌متر و عمق ۵۰ سانتی‌متر، اجرا شد. نتایج حاصل از اجرای این آزمایش‌ها نشان‌دهنده تاثیر بسزای رس در کاهش فرسایش کناری رودخانه و کاهش عمق و ابعاد آبشستگی در طول پروفیل دیواره می‌باشد. با افزایش مقدار درصد رس مصالح چسبنده، عمق آبشستگی در پروفیل دیواره، روند رو به کاهش را در پی دارد. به‌طوری‌که این رقم در مصالح با رس ۷/۵ درصد تقریبا به صفر رسیده است. عمق آبشستگی در ابتدای دیواره با افزایش چسبندگی مصالح ناشی از افزودن رس بنتونیت تا ۷/۵ درصد، نسبت به مصالح فاقد رس حدود ۹۷ درصد کاهش یافته است و در ابتدای دیواره در مصالح با رس ۷/۵ درصد میزان کنش رخ داده، بسیار ناچیز است.

واژه‌های کلیدی: تثبیت کناره، تنش برشی، عمق آبشستگی، فلوم آزمایشگاهی، مصالح چسبنده

مقدمه

در دنیای رو به رشد امروزی، تخریب منبع حیاتی خاک و معضلات اقتصادی و اجتماعی ناشی از آن می‌تواند به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل عقب‌ماندگی جوامع انسانی مطرح شود. رودخانه‌ها به‌عنوان سطوحی که دائماً در معرض جریان آب و تخریب و فرسایش هستند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. انواع مختلف فرسایش، از جمله فرسایش آبی هر کدام نقش بسزایی در روند و میزان فرسایش خاک دارند. فرسایش بستر و جداره رودخانه، رسوبگذاری و تخریب سواحل ناشی از سیلاب فصلی و دوره‌ای، خسارات جبران‌ناپذیری را به ساکنین و تأسیسات حاشیه رودخانه‌ها وارد می‌سازد. فرسایش رودخانه‌ای را به دو دسته کلی فرسایش کناره‌ای و فرسایش بستری تقسیم می‌کنند. در فرسایش کناره‌ای مواد بدنه رودخانه به حرکت در آمده و به‌وسیله جریان آب

[*] مسئول مکاتبات: mokarian7@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

انتقال می‌یابد. فرسایش کناره‌ای در اثر برخورد سیلاب به دیواره و یا ریزش رواناب حاصل از اراضی اطراف به درون رودخانه به‌وجود آمده و در حاشیه بعضی از رودخانه‌ها، درکناره تراس‌های آبرفتی حاصل‌خیز ظاهر می‌شود و سالانه مقداری از سطح اراضی زیرکشت را از بین می‌برد.

فرسایش‌پذیری خاک تابعی از قابلیت جدا شدن ذرات و قابلیت انتقال آن‌ها می‌باشد. بنابراین، هر خاصیتی از خاک که بتواند مانع جدا شدن ذره خاک و انتقال آن شده یا آن را مشکل سازد، فرسایش‌پذیری خاک را کاهش خواهد داد (Refahi، ۱۹۹۹). می‌توان گفت علاوه بر این‌که یکی از مهم‌ترین موانع در راه مقابله با فرسایش کناری عدم شناخت عملکرد برخی پیشنهادهای اصلاحی در حاشیه رودخانه است، نداشتن اطلاعات و عدم آگاهی کافی درباره نوع مواد تشکیل‌دهنده خاک کناره دیواره‌های رودخانه، تاثیر چگونگی و نحوه قرارگیری لایه‌های مختلف مواد کناره رودخانه و همچنین، خصوصیاتی از خاک تشکیل-دهنده دیواره‌های رودخانه که در فرسایش‌پذیری مؤثر هستند (به‌عنوان مثال بافت خاک، ساختمان خاک، ظرفیت نگهداری آب خاک، سرعت نفوذ و غیره) نیز باعث ایجاد مشکلات زیادی خواهد شد.

بنابراین در مبحث حفاظت خاک، در کنار ارائه الگوها و استانداردهای مناسب برای مدیریت و حفاظت آبراهه‌ها و مسیل‌ها به‌منظور کاهش خطرات وقوع سیل، مهار فرسایش‌های نامطلوب و بهره‌برداری بهینه از منابع آب، به نحوی که پاسخگوی نیازهای فعلی و نسل‌های آینده باشد، باید به شناخت تشکیلات خاک و نحوه تأثیرپذیری آن‌ها از هم و همچنین، سایر موارد ذکر شده نیز پرداخت. از این‌رو ضرورت دارد راه‌کارهای علمی و عملی همراه با اصلاح زیرساخت‌ها برای حفاظت و مدیریت آبراهه‌ها و مسیل‌ها با توجه به کلیه ابعاد آن بررسی شوند. تاکنون برای بررسی یا پیش‌بینی آبشستگی و رسوبگذاری، مطالعات تجربی و آزمایشگاهی و نیز مدل‌های عددی قابل قبولی ارائه شده که این مطالعات از اهمیت بسزای این مسئله حکایت می‌کنند.

در این بین Takebayashi و همکاران (۲۰۱۰)، رودخانه‌های با هر دو لایه چسبنده و غیرچسبنده در کناره خود را (بیشتر رودخانه‌ها این‌چنین هستند، مانند رودخانه Sesayap در اندونزی) از نقطه نظر فرسایش کناری مورد مدل‌سازی ریاضی قرار دادند. در این مطالعه نیروی ثقل، زاویه اصطکاک داخلی و نیروی چسبندگی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان‌دهنده فرسایش ابتدایی لایه‌های عمیق‌تر حاوی مصالح درشت‌دانه‌تر و در نتیجه ایجاد حالتی مثل لغزش در لایه‌های ریزدانه حاوی رس که در طبقات بالایی قرار گرفته‌اند و ریزش و حرکت آن‌ها در جهت جریان بود. Rostami و همکاران (۲۰۱۱) تاثیر میزان چسبندگی مواد بستر را بر نرخ کنش و انتقال بار با انجام آزمایش‌هایی در یک فلوم آزمایشگاهی بررسی کردند و رابطه‌ای تحلیلی برای میزان رسوب انتقال یافته ارائه نمودند. در فرمول به‌دست آمده عدد رینولدز، شیب و d50/y ارتباط مستقیم با میزان رسوب انتقالی و عدد فرود و درصد رس ارتباط معکوس دارند. Ashida و Tanaka (۱۹۷۴)، رابطه بین میزان فرسایش و تنش را از طریق آزمایش میزان فرسایش در رسوبات حاوی رس بنتونیت بررسی کردند که نتایج نشان‌دهنده افزایش تنش برشی با افزایش میزان رس و در نتیجه کاهش میزان فرسایش بود.

Otsubo و Muraoka (۱۹۸۲)، رابطه بین نرخ فرسایش و نیروی کششی را در گل‌های عمیق (دارای چسبندگی زیاد) با محتوای آب بالا به‌صورت بی‌بعد بررسی کردند و Ashida و همکاران (۱۹۸۲)، معادله‌ای برای رابطه بین نرخ فرسایش و نرخ انتقال، موقعی که ورقه‌های رس به شکل توده می‌باشند، ارائه دادند. همچنین، Ikeya و Bando در همین سال با استفاده از جت ناشی از یک پمپ، آزمایش فرسایش روی رسوبات چسبنده را انجام دادند. در تمامی این مطالعات، مشاهده شد، میزان و وجود رس تاثیر بسزایی روی میزان فرسایش دارد. به‌طوری‌که با افزایش مقدار کمی رس میزان فرسایش به‌طور چشم-گیری کاهش پیدا کرد. Kamphuis و Hall (۱۹۸۳)، نشان دادند که تنش برشی با افزایش شاخص پلاستیسیته و مقاومت برشی رسوب، افزایش می‌یابد. Dannett و همکاران (۱۹۹۵)، فرسایش رسوبات چسبنده در شرایط جریان یکنواخت را، در یک فلوم

Archive of SID

www.SID.ir

آزمایشگاهی، بررسی کردند. آن‌ها از میان عوامل موثر بر میزان انتقال و فرسایش رسوبات چسبنده، اثر pH و مواد آلی را مورد بررسی قرار دادند و رسوبات چسبنده را رسوباتی معرفی کردند که اصولاً از رس تشکیل یافته که در واقع رس هم از هوازدگی طبیعی صخره‌ها به‌دست می‌آید. آن‌ها نتیجه گرفتند که میزان بارهای معلق یا نهشته‌های رسوبی ایجاد شده از مناطقی که حاوی رسوبات چسبنده است، به شرایط هیدرودینامیکی و شیمی آبی که در آن منطقه جریان دارد، بستگی دارد. در این تحقیق آن‌ها با تغییر دبی و شیب بستر؛ باعث تغییر عمق جریان و محدوده سرعت و تنش برشی شدند. آن‌ها در واقع اثر این پارامترها را بر نرخ فرسایش بستر که حاوی دو نوع رس کائولینیت و کالکوسیت بود، بررسی کردند. نتایج نشان‌دهنده افزایش میزان فرسایش با کاهش تنش برشی مواد بستر بود و میزان فرسایش در زمان‌های ابتدایی بیشتر و رفته‌رفته با گذشت زمان کاهش پیدا کرد.

به‌طور کلی فرایند آبشستگی و فرسایش یک پدیده دینامیکی بوده و پارامترهای متعددی در آن دخیل می‌باشند. مطالعات گوناگونی برای بررسی این پدیده در گذشته انجام و روابط متعددی ارائه شده که پایه اصلی این مطالعات، کارهای آزمایشگاهی بوده است. با توجه به این‌که در نظر گرفتن هم‌زمان تمام متغیرهای موثر در مساله کنش و فرسایش در کارهای آزمایشگاهی کار بسیار مشکلی می‌باشد، بنابراین هر کدام از محققان با در نظر گرفتن برخی از متغیرها، آزمایش‌های خود را انجام داده و با توجه به آن شرایط خاص، روابطی ارائه داده‌اند. مطالعات اندک صورت گرفته روی رسوبات چسبنده بیانگر بالا رفتن تنش برشی بحرانی در رسوبات ریزدانه می‌باشد که همین امر باعث کاهش فرسایش در این نوع رسوبات می‌شود. پارامتر چسبندگی بستر و کناره رودخانه یکی از عوامل مهم تاثیرگذار بر میزان آبشستگی و فرسایش در بستر و کناره رودخانه می‌باشد. البته باید گفت به‌دلیل پیچیدگی و سختی کار با مواد چسبنده و پیچیدگی‌های مربوط به آن، علی‌رغم وجود سازندهای وسیع ریزدانه رسی و مارنی موثر و حائز اهمیت بر فرسایش در کشور، مطالعاتی در این زمینه که با اهداف مشخص شامل بررسی پارامتر چسبندگی در مقادیر متفاوت و تأثیر آن بر مورفولوژی و نرخ فرسایش کناری و میزان رسوب انتقال‌یافته بپردازد، وجود ندارد و امید است با توجه به اهمیت بررسی این مساله، تحقیق پیش‌رو بتواند گام موثری در شروع و ادامه پژوهش‌ها در این خصوص بردارد.

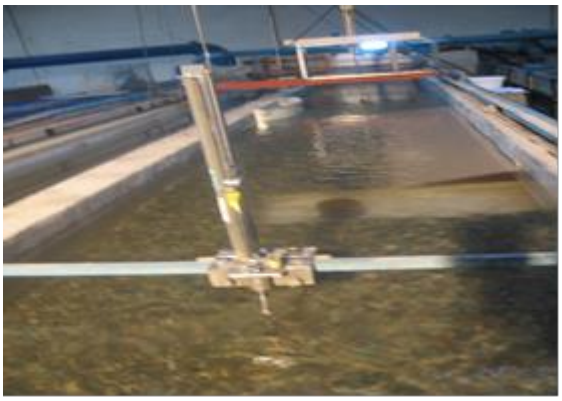
مواد و روش‌ها

در سال‌های اخیر، مطالعات آزمایشگاهی و پژوهش‌هایی در خصوص تاثیر نوع مصالح بستر بر میزان فرسایش و به خصوص تاثیر رس به‌عنوان عامل چسبندگی مصالح و همچنین، در رابطه رسوبات چسبنده و جریان‌های غلیظ ریزدانه در کشور ایران و جهان، انجام گرفته است. اما تاکنون در راستای اهداف این پژوهش، نتایجی ارائه نشده است. در این مطالعه آزمایشگاهی سعی بر این بود که با اندازه‌گیری تغییرات و بررسی میزان کنش و آبشستگی دیواره، با در نظر گرفتن درصدهای مختلف رس به‌عنوان پارامتر متغیر در مصالح دیواره، تاثیر عامل چسبندگی مصالح در کاهش فرسایش به‌طور دقیق‌تر برآورد شود. بدین منظور آزمایش‌های لازم در آزمایشگاه مهندسی رودخانه پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری وزارت جهاد کشاورزی در فلومی با طول تقریبی ۱۴ متر، عرض ۹۰ سانتی‌متر و عمق ۵۰ سانتی‌متر با دیواره‌هایی از جنس مصالح شفاف از جنس پلکسی‌گلاس و بدنه با قاب فلزی انجام شده است. برای انجام آزمایش‌ها یک دیواره با طول کلی چهار متر، شامل دو قسمت متوالی که ابعاد هر قسمت آن به شرح طول دو متر، عرض ۳۰ سانتی‌متر، ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر و شیب دیواره دو به یک (۵۰ درصد) در قسمت وسط کانال و در یک کناره ساخته شد. قسمت وسط (دو متر دوم) برای ساخت دیواره مورد نظر با مصالح مورد آزمایش در نظر گرفته شد. از این دو متر دیواره، یک متر وسط آن برای اندازه‌گیری و پروفیل‌برداری در نظر گرفته شد. همچنین، شیب کف کانال صفر در نظر گرفته شد. شکل‌های ۱ و ۲ نمایی از دیواره مورد آزمایش و کانال مورد نظر را نشان می‌دهند. یک دیواره منحرف‌کننده جریان به طول ۹۰، عرض ۱۵ و ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر به‌عنوان عامل ایجاد تنگ‌شدگی برای ایجاد شرایط فرسایش و کنش، در مقابل دیواره ساخته شد.

Archive of SID

www.SID.ir

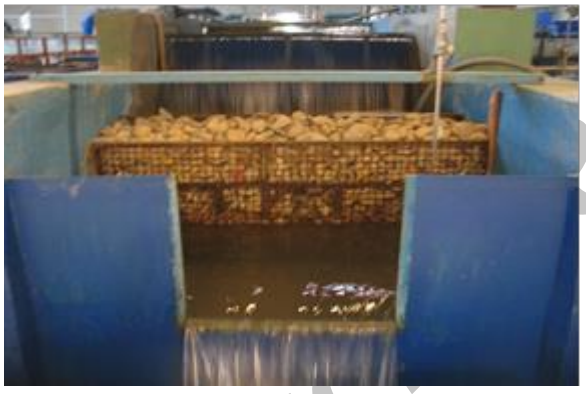
شکل ۱- تصویر موقعیت دیواره در کانال



شکل ۲- تصویر کانال در حین اجرای آزمایش

حجم آب عبوری از کانال از مخزن زیرزمینی در بالادست تأمین شده و به‌وسیله سرریز مستطیلی لبه تیز استاندارد از جنس فلز که در پایین‌دست فلوم در حوضچه انتهایی فلوم قرار گرفته، قابل تنظیم است. ارتفاع آب متغیر پشت تاج سرریز به‌وسیله یک دستگاه اندازه‌گیر نقطه‌ای با دقت ۰/۱ میلی‌متر که در بالادست سرریز مستطیلی نصب می‌شود، قابل اندازه‌گیری و تنظیم می‌باشد (شکل ۳). تنظیم مقدار دبی جریان، با تعیین ارتفاع آب بالادست سرریز به‌وسیله عمق‌سنج و استفاده از رابطه سرریزهای مستطیلی انجام شد. شکل ۴ نیز نمایی از سرریز کانال در حین اجرای آزمایش را نشان می‌دهد.

شکل ۳- تصویر دستگاه اندازه‌گیر نقطه‌ای



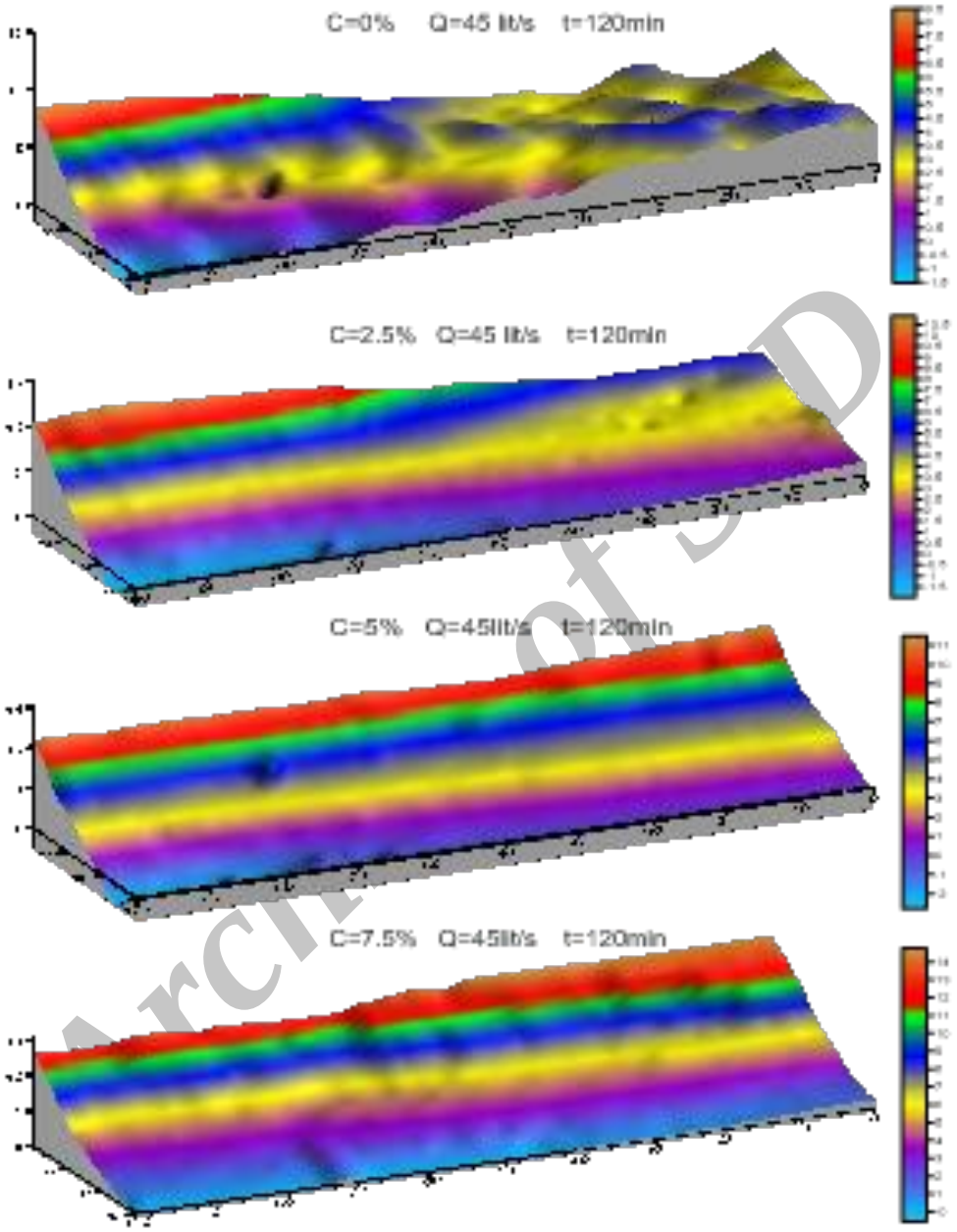
شکل ۴- تصویر سرریز مستطیلی کانال

برای آرام شدن جریان آب ورودی به فلوم و از بین رفتن تلاطم آن، در نزدیکی خروجی مخزن، جعبه‌ای حاوی پوشال تعبیه شده است. همچنین، از محل دریچه کشویی تا شروع دیواره مورد نظر در حدود چهار متر فاصله وجود دارد، این مسافت از کانال برای این در نظر گرفته شد که آب ورودی پس از طی این مسافت حالت تعادل و آرامش یابد. تغییرات مورفولوژی پروفیل سطح دیواره در چهار مقدار درصد وزنی رس شامل (صفر، ۲/۵، پنج و ۷/۵ درصد) و در دبی ۴۵ لیتر بر ثانیه و طول زمان ۱۲۰ دقیقه مورد بررسی قرار گرفت. نوع رس مورد استفاده نیز بنتونیت می‌باشد. در ابتدا، آزمایش شاهد با تعبیه دیواره با مصالح بدون رس و با قطر متوسط ۰/۲ میلی‌متر در نظر گرفته شد و اندازه‌گیری‌های لازم به‌عمل آمد. سپس سایر مصالح با افزایش درصدهای مختلف رس نیز مورد آزمایش قرار گرفت. عملیات برداشت تغییرات سطح دیواره بعد از اجرای آزمایش‌ها، به‌وسیله دستگاه عمق‌سنج با دقت ۰/۱ میلی‌متر و ولت‌متر متصل به آن در طول یک متر وسط از دو متر دیواره تعبیه شده و عرض ۳۰ سانتی‌متر، انجام شد. این سطح در اندازه‌های ۳×۲ سانتی‌متری شبکه‌بندی شد. سپس با استفاده از مختصات نقاط اندازه‌گیری شده و با کمک نرم‌افزار Surfer، تغییرات مقاطع طولی و عرضی ایجاد شده سطح دیواره در اثر شرایط تحمیلی کنترل شده، به‌صورت سه بعدی ترسیم شد.

Archive of SID
www.SID.ir

نتایج و بحث

با استفاده از مختصات نقاط اندازه‌گیری شده بعد از انجام هر آزمایش و با کمک نرم‌افزار Surfer، تغییرات مقاطع طولی و عرضی ایجاد شده سطح دیواره در اثر شرایط تحمیلی کنترل شده، به‌صورت سه بعدی ترسیم شد (شکل ۵).



شکل ۵- تغییرات مورفولوژی دیواره با افزایش درصد رس

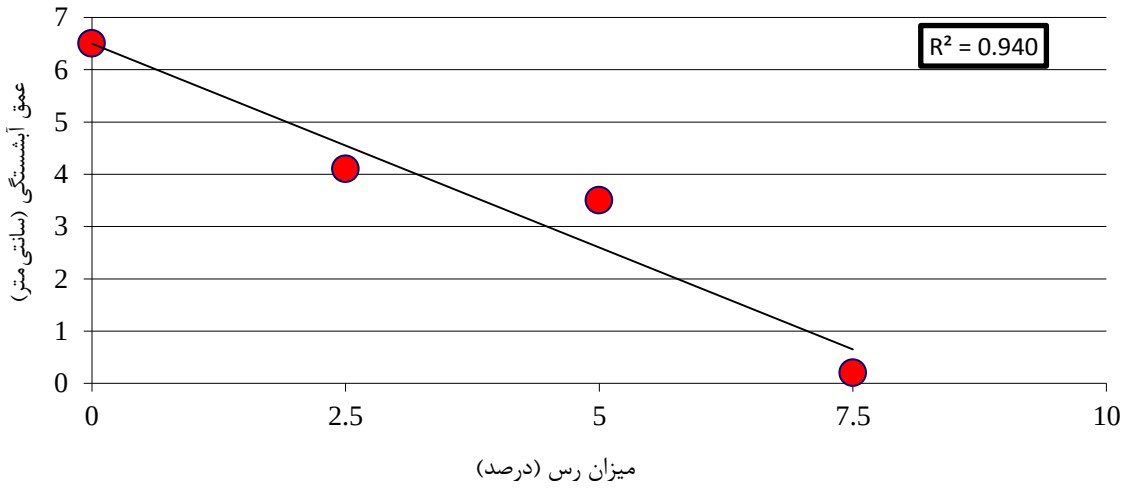
در شکل ۵، تغییرات مورفولوژی دیواره با افزایش درصد رس برای چهار نوع مصالح دیواره نشان داده شده است. در این شکل تصاویر سه بعدی، از بالا به پایین، به‌ترتیب مربوط به مصالح با رس صفر، ۲/۵، پنج و ۷/۵ درصد می‌باشد. همان‌طور که در این شکل مشخص است، با افزایش مقدار درصد رس مصالح چسبنده، عمق و ابعاد آبشستگی در پروفیل دیواره، روند رو به کاهش را در پی دارد. این تغییرات رو به کاهش در نرخ کنش و رسوبگذاری نشان‌دهنده تاثیر مقدار رس در افزایش مقاومت مصالح دیواره بوده و می‌توان آن را به افزایش نیروی چسبندگی بین مصالح دیواره، کاهش نفوذپذیری و افزایش مقاومت برشی

Archive of SID

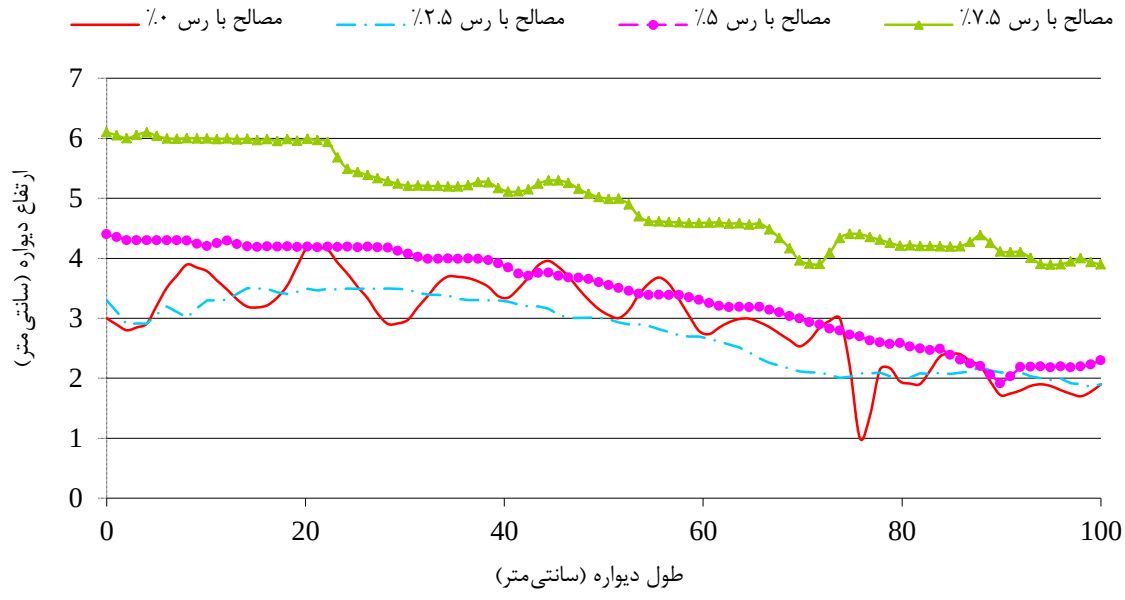
www.SID.ir

دیواره با افزایش میزان رس نسبت داد که در نهایت به فرسایش کمتر کناره منجر شده است. تأثیر رس به‌صورت سه بعدی با اندازه‌گیری‌هایی که در سه بعد x، y و z صورت گرفت، بیانگر تأثیر میزان آن بر نرخ کنش و در نتیجه آن انتقال بار رسوب می‌باشد.

شکل ۶ رابطه بین عمق آبشستگی و افزایش درصد رس در ابتدای دیواره در مسیر جریان آب را نشان می‌دهد. همان‌طور که از شکل مشخص است، با افزایش مقدار درصد رس مصالح چسبنده، عمق آبشستگی در پروفیل دیواره، روند رو به کاهش را در پی دارد. می‌توان گفت اگر عمق آبشستگی در مصالح بدون رس را معادل ۱۰۰ درصد در نظر بگیریم، عمق آبشستگی در ابتدای دیواره با افزایش چسبندگی مصالح ناشی از افزودن رس بنتونیت تا ۷/۵ درصد، نسبت به مصالح فاقد رس حدود ۹۷ درصد کاهش یافته است و در ابتدای دیواره در مصالح با رس ۷/۵ درصد میزان کنش رخ داده بسیار ناچیز است. این تغییرات رو به کاهش، در نرخ کنش و رسوبگذاری نشان‌دهنده تاثیر مقدار رس در افزایش مقاومت مصالح دیواره می‌باشد.



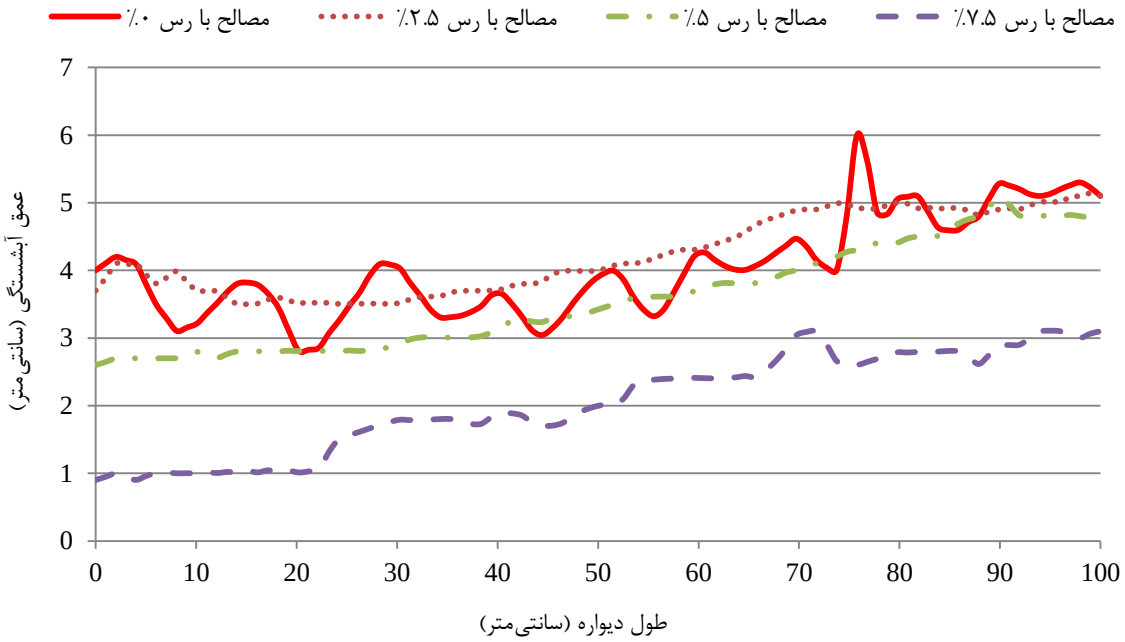
شکل ۶- عمق آبشستگی در ابتدای دیواره



شکل ۷- پروفیل طولی سطح دیواره در عرض میانی

www.SID.ir

شکل ۷، پروفیل طولی سطح دیواره در عرض میانی را نمایش می‌دهد. همچنین، برای بهتر نشان‌دادن تاثیر رس در کاهش میزان کنش و فرسایش دیواره در شکل ۸، پروفیل طولی عمق آبشستگی در طول دیواره و در وسط دیواره در درصدهای مختلف رس رسم شده است. شکل مذکور به خوبی نمایانگر کاهش عمق و ابعاد آبشستگی در طول پروفیل دیواره با افزایش درصد رس در مصالح مورد استفاده می‌باشد.



شکل ۸- نمودار عمق آبشستگی دیواره در عرض میانی

با بررسی تغییرات مورفولوژی پروفیل سطح دیواره و انجام آزمایش‌ها در چهار مقدار درصد وزنی رس شامل (صفر، ۲/۵، پنج و ۷/۵ درصد) و آزمایش شاهد با تعبیه دیواره با مصالح بدون رس و با قطر متوسط ۰/۲ میلی‌متر، در دبی ۴۵ لیتر بر ثانیه و طول زمان ۱۲۰ دقیقه و در فلومی با طول تقریبی ۱۴ متر، عرض ۹۰ سانتی‌متر و عمق ۵۰ سانتی‌متر و تعبیه یک دیواره با طول کلی چهار متر، شامل دو قسمت متوالی که ابعاد هر قسمت آن به شرح طول دو متر، عرض ۳۰ سانتی‌متر، ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر و شیب دیواره دو به یک (۵۰ درصد) در قسمت وسط کانال و همچنین، با استفاده از نوع رس بنتونیت، نتایج قابل توجهی به‌دست آمد و مشخص شد با افزایش مقدار درصد رس مصالح چسبنده، عمق و ابعاد آبشستگی در پروفیل دیواره، روند رو به کاهش را در پی دارد. این تغییرات رو به کاهش در نرخ کنش و رسوبگذاری نشان‌دهنده تاثیر مقدار رس در افزایش مقاومت مصالح دیواره بوده و می‌توان آن را به افزایش نیروی چسبندگی بین مصالح دیواره، کاهش نفوذپذیری و افزایش مقاومت برشی دیواره با افزایش میزان رس نسبت داد که در نهایت به فرسایش کمتر کناره منجر شده است.

همچنین، در رابطه با عمق آبشستگی و افزایش درصد رس در ابتدای دیواره در مسیر جریان آب مشخص شد با افزایش مقدار درصد رس مصالح چسبنده، عمق آبشستگی در پروفیل دیواره، روند رو به کاهش را در پی دارد. به‌طوری‌که این رقم در مصالح با رس ۷/۵ درصد تقریباً به صفر رسیده و می‌توان گفت اگر عمق آبشستگی در مصالح بدون رس را معادل ۱۰۰ درصد در نظر بگیریم، عمق آبشستگی در ابتدای دیواره با افزایش چسبندگی مصالح ناشی از افزودن رس بنتونیت تا ۷/۵ درصد، نسبت به مصالح فاقد رس حدود ۹۷ درصد کاهش یافته است و در ابتدای دیواره در مصالح با رس ۷/۵ درصد میزان کنش رخ داده، بسیار ناچیز است. این تغییرات رو به

Archive

www.SID.ir

کاهش در نرخ کنش و رسوبگذاری نشان‌دهنده تاثیر مقدار رس در افزایش مقاومت مصالح دیواره می‌باشد.

نتایج به‌دست آمده در این پژوهش، بر روی مصالح با رس بنتونیت و درصدهای وزنی (صفر، ۲/۵، پنج و ۷/۵ درصد) و با توجه به ابعاد و اجرای مدل فیزیکی با مشخصات ذکر شده قابل قبول می‌باشد و چنانچه بعضی پارامترها نظیر نوع و میزان رس، نوع جریان، شکل مقطع، و شیب کناره تغییر کند، ممکن است، نتایج دیگری حاصل شود.

منابع مورد استفاده

1. Ashida, K. and K. Tanaka. 1974. Erosion and sediment transport mechanism on the sandy bed with some clay content. Disaster Prevention Research Institute Annuals B, 17B: 571-584 (in Japanese with abstract in English).
2. Ashida, K., S. Egashira and M. Kamoto. 1982. Study on the erosion and variation of mountain streams-on the erosion and transportation of sand-clay mixtures. Disaster Prevention Research Institute Annuals B, 25(B-2): 349-360 (in Japanese).
3. Dennett, K.E., T.W. Sturm, A. Amirtharajah and T. Mahmood. Erosion of cohesive sediments in uniform flows. Proceedings of the 1995 Georgia Water Resources Conference, Athens, Georgia, 221-223 pp.
4. Kamphuis, W. and K.R. Hall. 1983. Cohesive material erosion by unidirectional current. Journal of Hydraulic Engineering, 109: 49-61.
5. Otsubo, K. and H. Muraoka. 1982. Study on the pick-up rate of cohesive bed material. 26th Conference on Hydraulic Engineering, 141-146 (in Japanese).
6. Refahi, Gh. 1999. Soil erosion by water of conservation. University of Tehran Press, 551 pages (in Persian).
7. Rostami, M., M. Saneie, A. Salajeghe and M. Mahdavi. 2011. Experimental study of the effect of the clay on the transport rate. 8th National Conference of Science Engineering and Watershed Engineering, Lorestan University (in Persian).
8. Takebayashi, H., M. Fujita and P. Harsanto. 2010. Bank erosion model along banks composed of both cohesive and non-cohesive material layers. Disaster Prevention Research Institute Annuals B, 53B: 527-531.

Archive of SID

www.SID.ir

Experimental study of the effect of the clay found in the riverbank materials on the river bank erosion

Zeynab Mokarian[*1], Seyed Hsshem Hosseini[2], Seyed Mojtaba Saneie[3] and Majid Hosseini[4]
[1] MSc Student, Faculty of Engineering, Torbat-e- Jam Unit, Islamic Azad University, Iran, [2] Assistant Professor, Faculty of Engineering, Torbat-e-Jam Unit, Islamic Azad University, Iran, [3] Associate Professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Iran and [4] Assistant Professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Iran

Received: 29 December 2013 Accepted: 27 February 2014

Abstract

Acquiring sufficient knowledge about soil structure of the river side wall and arrangement quality of its layers will be helpful to prevent soil erosion and distraction. The main purpose of this research is to find a proper way to decrees effects of river bank erosion with regard to studying the effects of clay on the rate of the river bank erosion. To conduct the research, some experiments have been performed by using an experimental model with 14m length, 90cm width, and 50cm depth. The results demonstrate the major role of clay in decreasing the rate of side wall erosion and the depth of scour. In the final analysis, the research comes to this conclusion that there is an inverse relationship between the increasing percentage of clay and the side wall erosion rate and scour depth. By increasing the amount of clay materials, adhesives, wall scour depth profiles, the declining trend is involved. So that the figure in clay materials 7/5% to almost zero. Scour depth at the top of the wall to increase the adhesion of materials resulting from the addition of bentonite clay to 7/5%, compared to non-clay materials has decreased by about 97% And at the beginning of the clay wall materials 7/5% of the action occurring is very low

Key words: Bank stabilization, Cohesive materials, Laboratory flume, Shear stress, Scour depth

Archive of SID

[*] Corresponding author: mokarian7@gmail.com

www.SID.ir