نشریه آبیاری و زهکشی ایران
شماره۲، جلد۷، تابستان ۱۳۹۲، ص. ۲۶۹-۲۵۹

Iranian Journal of Irrigation and Drainage
No. 2, Vol. 7, Summer 2013, p. 259-269

بررسی نحوهٔ ته‌نشست رسوبات در طول آبراهه و میزان تاثیر آنها بر حجم مخازن (مطالعه موردی: منطقه طالقان)

علی شهبازی[۱*]، حسن احمدی[۲]، علی اکبر نظری سامانی[۳]

چکیده

یکی از روش‌های ساده برای کنترل فرسایش و سیلاب و کاهش خسارت سیل در آبراهه‌های حوزه آبخیز، احداث سدهای اصلاحی می‌باشد. با توجه به شواهد صحرایی مخزن اغلب سدهای اصلاحی از رسوبات درشت دانه و واریزه‌ای پر می‌شود. بنابراین این ضرورت احساس می‌شود که عملکرد این سازه‌ها در نگهداشت رسوبات ریزدانه مورد بررسی قرار گیرد. به همین منظور ۱۶ مورد سد اصلاحی از آبراهه زیدشت در حوزه آبخیز طالقان انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌برداری از عمق ۵۰ – ۰ سانتی‌متری رسوبات ته‌نشست شده در مخزن بندهای اصلاحی به صورت مخلوط انجام گرفت. انجام آزمون همبستگی با استفاده از نرم افزار SPSS بین سطح و حجم مخزن با پارامترهای قطر میانگین، D50 (قطر میانه)، D95، جورشدگی، درصد گل ولای، درصد ماسه و درصد سنگریزه انجام شد. تحلیل منحنی دانه‌بندی رسوبات نمونه‌برداری شده نشان می‌دهد که بخش عمده رسوبات ته‌نشست شده در مخزن بندهای اصلاحی درشت دانه و در محدوده ماسه و سنگریزه می‌باشد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که تنها رابطه حجم مخزن با درصد گل ولای در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار می‌باشد و سایر پارامترها اختلاف معنی‌داری را با سطح و حجم مخزن ندارند. بنابراین لازم است که محل احداث بندهای رسوبگیر به نحوی انتخاب شود که ضمن اینکه رسوبات درشت‌دانه تا حد امکان در بستر طبیعی آبراهه رسوبگذاری می‌کند، حجم مخزن سد اصلاحی نیز قابل ملاحظه باشد تا امکان آرام شدن جریان و ترسیب رسوبات ریزدانه نیز فراهم گردد.

واژه‌های کلیدی: سد اصلاحی، توری سنگی، دانه‌بندی ، رسوبات ریزدانه

مقدمه

آلایندهایی که به همراه رسوبات به ویژه رسوبات ریز دانه در مخازن سدها، دریاچه‌ها ، تالاب‌ها و کف رودخانه‌ها تجمع پیدا می‌کنند، خطری برای آینده محسوب می‌شوند (Paul and Normn, 1971). یکی از روش‌های سازه‌ای که به طور گسترده در سطح دنیا برای کنترل فرسایش و رسوب‌زایی، مهار سیلاب و کاهش خسارت سیل در آبراهه‌ها و مسیل‌ها استفاده می‌شود، احداث سدهای اصلاحی است. این سازه‌ها سدهای کوچکی هستند که در عرض یک آبراهه یا خندق به منظور کاهش سرعت جریان‌های متمرکز ساخته می‌شوند (Gray and Leiser, 1982). معمولاً هدف از احداث سدهای اصلاحی کاهش میزان حرکت آب و رسوب در طول آبراهه است (Heede, 1978; Liu, 1983; Nyssen et al, 2004). آنالیز توزیع دانه‌های رسوبی برای مقایسه نمونه‌های مختلف با یکدیگر از اهمیت خاصی برخوردار است، زیرا بدین وسیله می‌توان به اختصاصات مختلف رسوبات و فرایندهای که باعث تشکیل آن‌ها گردیده است پی برد. ذرات رسوبی بیشتر توسط آب و هوا حرکت می‌کنند و با کاهش شدت جریان بتدریج ذرات در اندازه‌های مختلف از یکدیگر جدا شده و رسوب می‌نمایند.

بررسی رفتار و اندازه ذرات مخلوط موجود در یک کانال طبیعی در کشور ژاپن، نشان داد که مهاجرت ذرات ریز به پائین دست کانال در مقایسه با ذرات درشت دارای تأخیر است و تحویل رسوب به پائین دست رودخانه بستگی به شکل بستر و توزیع اندازه ذرات بستر دارد (Imaizumi et al, 2009). طی بررسی پارامترهای اندازه دانه در حوضه سد طرق با بستر گراولی به سه پیوستگی رسوبی مجزا پی برده شد که توسط دو انقطاع از یکدیگر تفکیک شده‌اند. بررسی روند تغییر اندازه ذرات در این سه پیوستگی نشان داد که تغییر در سرعت و قدرت جریان که از تغییرات شیب بستر ناشی شده است باعث حمل انتخابی رسوبات و ایجاد جورشدگی هیدرولیکی در آن‌ها شده و به عنوان فاکتور اصلی و کنترل‌کننده روند ریزشوندگی به طرف پایین دست عمل نموده است (Javanbakht et al, 2008). در مطالعه‌ای

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری دانشگاه تهران
(* - نویسنده مسئول: (Email: ali.shahbazi65@yahoo.com
۲و۳- به ترتیب استاد و استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

Archive of SID
www.SID.ir

که در حوضه زریوار مریوان انجام گرفت، چولگی اکثر نمونه‌ها به سمت ذرات دانه‌ریز را به خشکسالی موجود در منطقه نسبت داده‌شد و همچنین جورشدگی ضعیف اکثر نمونه‌ها دلیل بر مسافت کم طی شده ذرات هنگام حمل می‌باشد (Hesami, 2011).

با توجه به شواهد صحرایی و مطالعات انجام شده پشت اغلب بندهای اصلاحی از رسوبات درشت دانه و واریزه‌ای پر می‌شود (Abasi et al, 2007)، رسوباتی که احتمال رسیدن آنها به پشت سدهای مخزنی پایین دست کم می باشد. از این رو این ضرورت احساس شد که عملکرد این سازه ها در نگهداشت رسوبات ریزدانه بررسی شود، چرا که با شناخت کافی از میزان اثر بخشی هر پروژه، ضمن آگاهی از میزان حصول اهداف اولیه آن، معایب و مزایای مرتبط شناخته شده و تصمیم‌گیری لازم در خصوص اصلاح معایب و یا تجدید نظر در شیوه اجرا و یا حتی نوع عملیات اجرایی اتخاذ خواهد شد. بررسی نوع و دانه بندی رسوبات و نحوه انتقال آنها در آبراهه می تواند میزان اثر بخشی آنها را در کاهش رسوباتی که در نهایت به مخزن سدهای مخزنی منتقل می‌شود، مشخص و رهنمودی برای انتخاب محل بندهای اصلاحی باشد. ضمنا بررسی منابع نشان می‌دهد که به دلیل کوچک و ساده بودن بندهای اصلاحی، تحقیقات زیادی درخصوص آنها انجام نشده است. در این راستا نحوه رسوبگیری سدهای اصلاحی در کنترل رسوبات در یکی از آبراهه‌های شاخص منطقه طالقان در زیر حوضه زیدشت مورد بررسی قرار گرفته‌است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه درعرض‌های جغرافیایی "۳۵ ´۵ °۳۶ الی "۴۶ ´۱۱ °۳۶ و در طول‌های جغرافیایی "۴۶ ´۳۷ °۵۰ الی "۵۶ ´۴۴ °۵۰ قرار گرفته است. که از شمال به رودخانه طالقان و از جنوب به رشته کوه‌های طالقان و از شرق به زیر حوضه باریکان و از غرب به زیر حوضه نسا سفلی ختم می‌گردد.

میانگین بارندگی سالانه حوضه معادل ۴۷۲/۵ میلیمتر و حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته روزانه ۴۴ میلیمتر، مساحت حوضه ۱۳/۵کیلومتر مربع، محیط حوضه ۱۶/۹ کیلومتر، بلندترین ارتفاع حوضه ۲۸۷۵ متر، ارتفاع حوضه در محل خروجی ۱۷۰۰ متر، ارتفاع متوسط حوضه ۲۱۰۶ متر، شیب متوسط حوضه ۱۸/۸۵ درصد، شیب متوسط وزنی حوضه ۲۳/۷۵ درصد، شیب متوسط آبراهه اصلی ۶/۵۹ درصد، شیب خالص آبراهه اصلی ۶/۷۹ درصد، طول آبراهه اصلی ۴/۶۴ کیلومتر، زمان تمرکز به روش کرپیچ ۰/۹ ساعت می‌باشد (Kohneh, 2010). در شکل (۱) موقعیت سازه‌ها و در جدول (۱) مشخصات فیزیکی بندهای اصلاحی آورده شده‌است. بعد از انتخاب آبراهه مورد نظر، برای برداشت نمونه‌های رسوب از پشت سدهای اصلاحی که از نوع گابیونی بودند، در طول آبراهه حرکت کرده و نمونه‌های مورد نظر از عمق ۰ تا ۵۰ سانتی‌متر از رسوبات انباشت شده در پشت هر سد برداشت گردید.

جدول ۱- مشخصات فیزیکی بندهای اصلاحی

شماره سازه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	طول سازه (متر)	عرض متوسط سازه (متر)	ارتفاع سازه (متر)
۱	۴۷۴۵۵۹	۳۹۹۶۸۴۴	۱۱	۳/۵	۳/۵
۲	۴۷۴۵۱۵	۳۹۹۶۹۱۱	۷	۳/۵	۳/۸
۳	۴۷۴۴۳۸	۳۹۹۷۱۳۸	۸	۳/۵	۳/۶
۴	۴۷۴۰۱۷	۳۹۹۷۳۰۸	۸	۳/۵	۳/۴
۵	۴۷۳۹۷۸	۳۹۹۷۳۹۰	۱۰	۳/۵	۳/۷
۶	۴۷۳۸۸۸	۳۹۹۷۶۲۲	۸	۳/۵	۳/۴
۷	۴۷۳۷۶۸	۳۹۹۷۶۲۲	۱۰	۳/۵	۳/۸
۸	۴۷۳۸۳۶	۳۹۹۷۵۶۹	۶	۳	۲/۶
۹	۴۷۳۷۱۸	۳۹۹۷۶۲۴	۱۲	۳	۲/۸
۱۰	۴۷۳۶۷۰	۳۹۹۷۶۲۳	۵	۳/۵	۲/۴
۱۱	۴۷۳۵۹۸	۳۹۹۷۶۶۳	۱۰	۳/۵	۳/۵
۱۲	۴۷۳۴۷۹	۳۹۹۷۸۸۰	۱۰	۳/۵	۳/۷
۱۳	۴۷۳۱۴۷	۳۹۹۸۱۱۸	۱۰	۳/۵	۳/۴
۱۴	۴۷۳۰۲۸	۳۹۹۸۳۴۳	۳۰	۴	۵/۵
۱۵	۴۷۲۹۷۴	۳۹۹۸۴۰۷	۲۵	۴/۵	۵/۵
۱۶	۴۷۲۸۴۶	۳۹۹۸۶۴۱	۲۵	۴/۵	۵

Archive of SID

www.SID.ir

سپس رسوبات برداشت شده برای تعیین قطر ذرات به آزمایشگاه ژئومرفولوژی منتقل شد، بمنظور تعیین شاخص های آماری دانه بندی (میانگین، میانه، جورشدگی، چولگی و پخ‌شدگی)، گروه و نام بافت نمونه‌های تهیه شده، جمعیت رسوبات تفکیک و به نرم افزار انتقال داده شد. در ادامه با توجه به اطلاعات به دست آمده، منحنی تجمعی، هیستوگرام و منحنی درصد فراوانی دانه بندی ترسیم گردید. در ادامه برای بررسی تاثیرگذاری حساسیت سازند زمین شناسی مشرف به آبراهه مورد مطالعه از ضریب شدت فرسایش که از با استفاده از مدل EPM استخراج گردیده‌است استفاده شد. مدل EPM قادر است، به عنوان ابزاری در جهت بدست آوردن برآورد اولیه از میزان بار رسوب آبراهه‌ها در طرح‌های مربوط به سدهای در حال احداث و یا سایر سازه‌هایی که به نحوی به این گونه داده ها نیازمندند بکار گرفته شود (Rangzan et al, 2008) و از فرمول ذیل محاسبه می‌گردد.

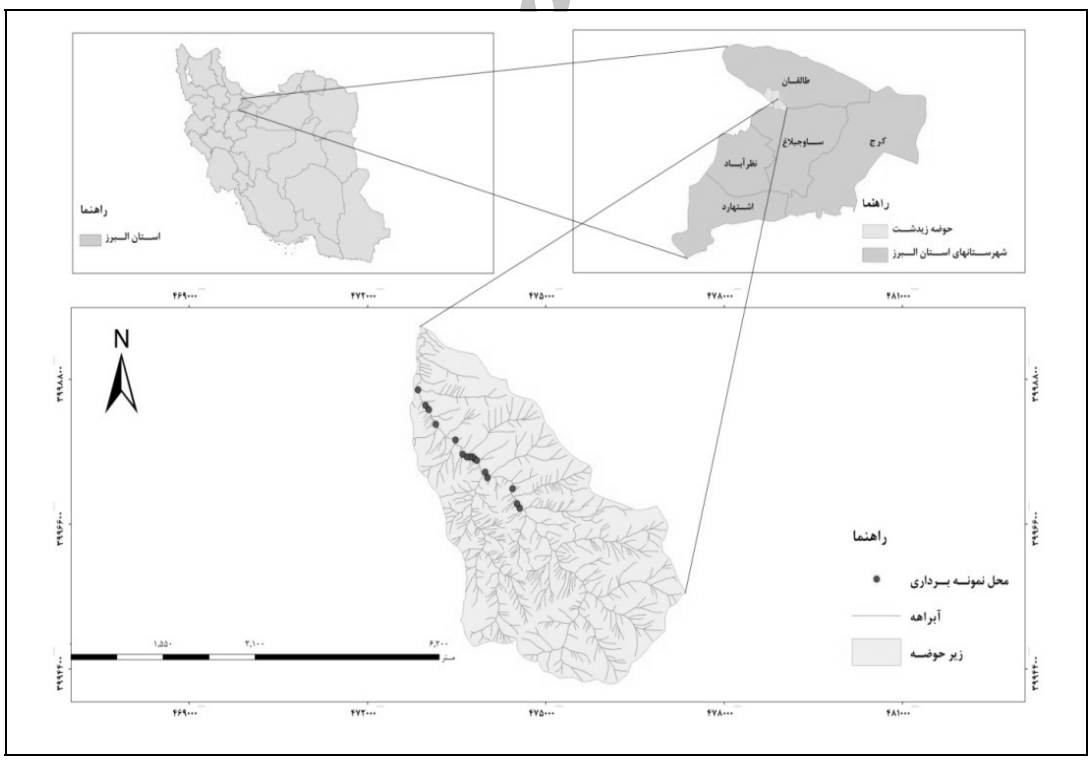
$$Z = Xa.Y(\varphi + I^{1/2}) \quad (۱)$$

در آن، Z = ضریب شدت فرسایش ، Xa = ضریب استفاده از زمین ، Y = ضریب حساسیت خاک به فرسایش و I = شیب متوسط حوضه بر حسب درصد، است (Ahmadi, 2007).

در نهایت برای تعیین اینکه رسوبات تله اندازی شده بیشتر تحت کدام یک از دو پارامتر سطح و حجم قرار دارند با استفاده از نرم افزار SPSS رابطه همبستگی بین قطر میانگین ، D50 (قطر میانه)، D95، جورشدگی، درصد گل ولای، درصد ماسه و درصد سنگریزه انجام گردید.

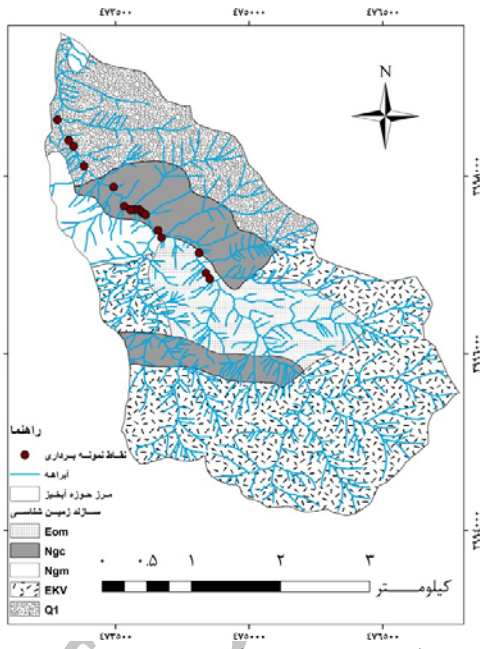
نتایج و بحث

بر اساس بررسی‌های انجام شده، مشخص گردید پشت اکثرا سازه‌های اجرا شده رسوبات درشت دانه تله‌اندازی شده‌است، مقایسه منحنی‌های دانه‌بندی رسوبات پشت سدها (شکل ۴ تا ۶) نشان داد که سازه‌های انتهای از عملکر نسبی بهتری در گیرش ذرات ریزدانه نسبت به سدهای ابتدایی و میانی برخوردار هستند که با یافته‌های اسماعیلی و همکاران (۱۳۸۶) مطابقت دارد. با توجه به اینکه مخزن بندهای اصلاحی عمدتاً کوچک می باشد، فرصت ته نشینی رسوبات ریزدانه در مخزن این بندها پیش نمی‌آید و بخش عمده رسوبات ریزدانه از روی سرریز تخلیه شده و همراه جریان عبوری خارج می‌شوند. در صورتی که جریان در آبراهه کم باشد و هیچ جریانی از بند خارج نشود، در این صورت امکان ته‌نشینی رسوبات ریزدانه نیز فراهم می آید.

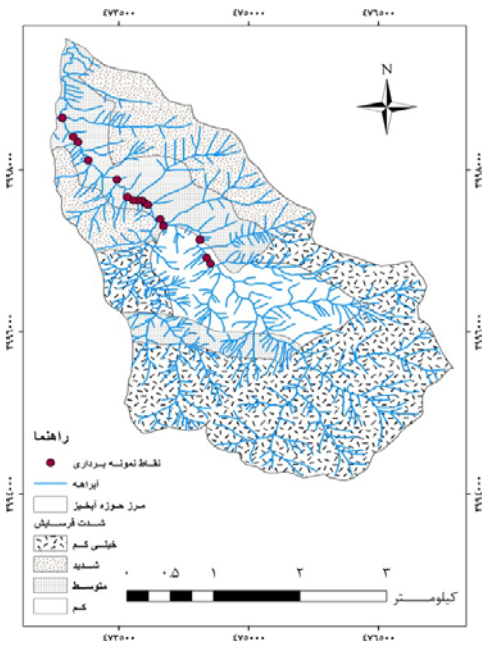


شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

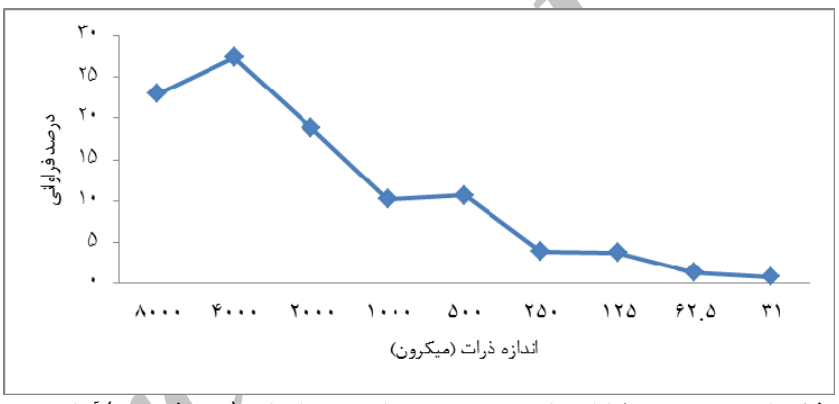
www.SID.ir



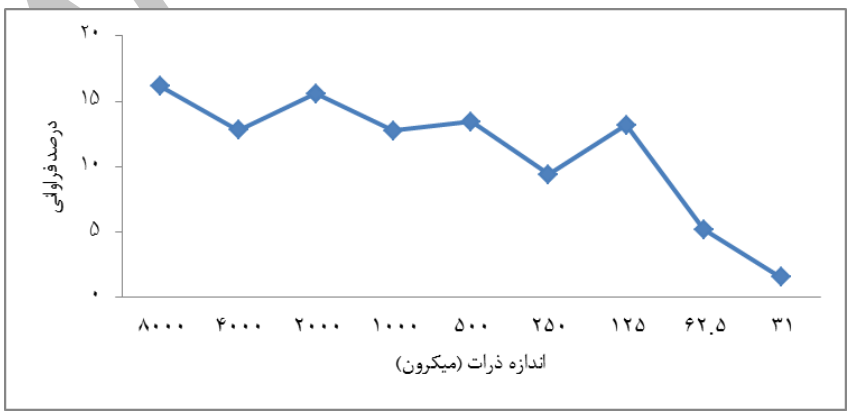
شکل۲- نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه



شکل۳- نقشه شدت فرسایش منطقه مورد مطالعه

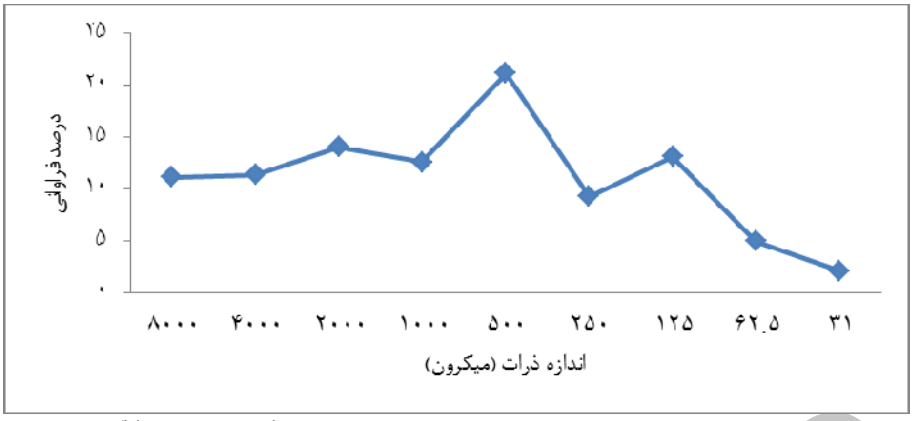


شکل ٤- منحنی درصد فراوانی دانه بندی رسوبات برای بخش ابتدایی (سازه شماره ۱) آبراهه



شکل ٥- منحنی درصد فراوانی دانه بندی رسوبات برای بخش میانی (سازه شماره ۸) آبراهه

www.SID.ir



شکل ٦- منحنی درصد فراوانی دانه بندی رسوبات برای بخش انتهایی (سازه شماره ١٦) آبراهه

با استفاده از نقشه زمین شناسی حوضه بالادست (شکل ۲)، می‌توان بیان داشت که رسوبات بیشتر واریزه‌ای و درشت دانه بوده و به صورت رسوبات درشت دانه داخل آبراهه حرکت می‌کنند. که این عامل بر روند رسوبات پشت سازه‌ها تاثیر گذار بوده‌است، از طرفی با توجه به آنکه رسوبات ته نشست شده در مخزن بندها به عواملی چون حجم مخزن، جریان ورودی و خروجی به مخزن، شیب آبراهه، دبی جریان، نوع رسوبات ورودی به مخزن و ... بستگی دارد، ترکیب رسوبات ته نشست شده در مخزن هر یک از ۱۶ سازه متفاوت است. بطور کلی توزیع ذرات در رسوبات بستگی به وجود ذرات مختلف در منشاء و فرآیندهای که در هنگام رسوبگذاری عمل می‌کنند به‌ویژه قدرت جریان دارد، در صورتی که تحت تاثیر این عوامل باشند، ذرات آن در اندازه های مختلف دیده می‌شود(Feiznia, 2008). با توجه به‌اینکه که در آبراهه مورد مطالعه جریان آب بصورت دائمی می‌باشد، وجود دبی پایه به مقدار ۰/۶۲ متر مکعب (Kohneh, 2010) باعث می‌شود رسوب گذاری در پشت این سدها بر اثر جریان‌های سیلابی منفرد صورت نگیرد، جریان دائمی در این آبراهه باعث می‌شود که رسوبات ریز دانه کمتر رسوب پیدا کنند و ذرات ریزی که در اثر جریان سیلابی رسوب کرده‌اند پس از اتمام جریان سیلابی و کاهش بار رسوب و صاف شدن آب، به دلیل افزایش پتانسیل انتقال جریان، شسته شود و از محلی که ته‌نشست کرده خارج گردد. بررسی توزیع ذرات رسوبات نشان می‌دهد که بخش عمده رسوبات (حدود ۹۸ درصد) در محدوده ماسه و سنگریزه می‌باشد. برای بررسی بهتر و دقیق‌تر درصد فراوانی هر کدام از ذرات گل و لای (شامل سیلت خیلی ریز، سیلت ریز، سیلت متوسط ، سیلت درشت ، سیلت خیلی درشت و رس)، ماسه (که شامل خیلی ریز، ریز، متوسط، درشت و خیلی درشت) و سنگریزه (شامل خیلی ریز، ریز، متوسط، درشت و خیلی درشت) در جدول (۲) آورده شده‌است. با توجه به اینکه برای ذرات گل و لای فقط ذرات سیلت خیلی درشت و برای سنگریزه فقط ذرات خیلی ریز و ریز موجود بود از آوردن سایر قسمت‌ها که مقدارشان صفر بود خودداری شده‌است. با استفاده از جدول (۲) و شکل (۷) می‌توان چنین بیان کرد که سازه‌های انتهایی در گیرش ذرات گل ولای (ریز دانه) نسبت به سدهای ابتدایی عملکرد بهتری نشان داده‌اند، که این تفاوت در عملکرد سدهای پایین دست نسبت به سدهای ابتدایی به دلیل کم شدن شیب آبراهه اصلی، آورد کم و ریزدانه‌تر شاخه‌های فرعی پایین دست و استقرار پوشش گیاهی مناسب در پشت سازه‌های انتهایی می‌باشد. پوشش گیاهی مستقر شده باعث می‌شود که سرعت جریان و در نتیجه قدرت انتقال رسوب کاهش یافته و منجربه رسوب ذرات ریز دانه گردد و همچنین منافذ سد به واسطه برگ و خار و خاشاک مسدود شده، که در این صورت سد به یک سد صلب (غیر تراوا) تبدیل شده که در این صورت هیچ جریانی از سد خارج نمی‌شود و تمام مواد رسوبی در پشت سد رسوب پیدا می‌کند. در ضمن لازم به ذکر است حجم مخازن سازه‌های انتهایی بیشتر از سازه‌های ابتدایی می‌باشد که هر قدر حجم مخزن به حجم آب ورودی کمتر باشد میزان رسوبگذاری کمتر است از طرفی در مواقع سیلابی با توجه به اینکه جریان گل آلودگی که وارد مخازن سازه‌ها می‌شود دارای وزن مخصوص بیشتری است و در کف بستر حرکت کرده و در اثر توربلانسی که ایجاد می‌کند سبب انتقال و جابه-جایی رسوبات معلق موجود در سطح آب می‌شود که در روند رسوب گذاری و نوع ذراتی که رسوب می‌کنند بی‌تاثیر نخواهد بود.

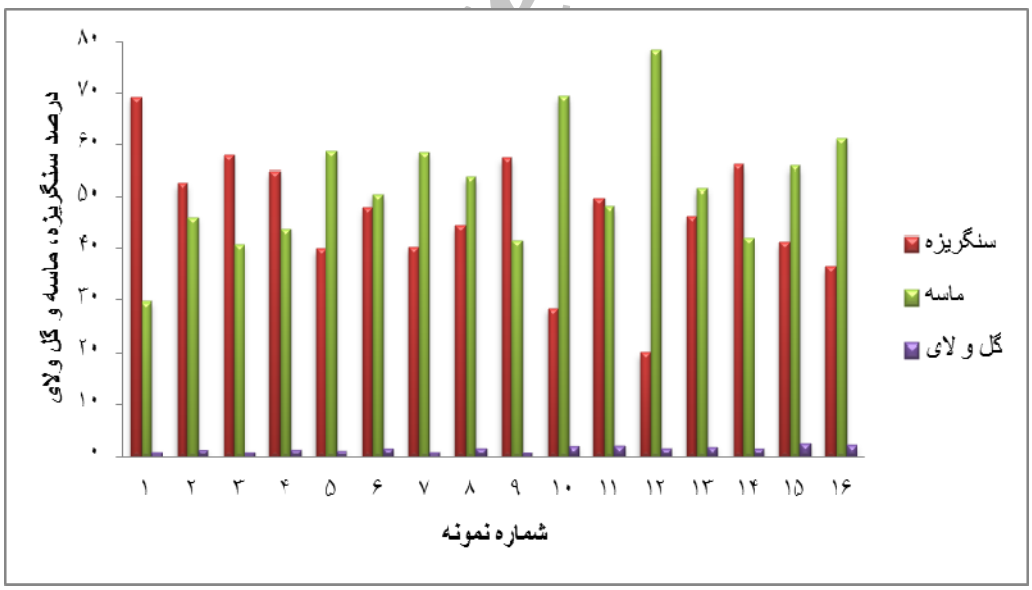
همانطور که در شکل (۳) مشخص است سازند زمین شناسی آبراهه‌های فرعی مشرف به آبراهه مورد مطالعه از قسمت میانی حوضه به بالا مقاوم بوده و دارای فرسایش کمی می‌باشند و در مقابل آبراهه‌های فرعی مشرف به آبراهه اصلی از قسمت میانی به پایین دارای سازند زمین شناسی حساس‌تر و میزان فرسایش بیشتری هستند. در نتیجه رسوبات تولید شده از این آبراهه متفاوت خواهد بود، آبراهه‌های دارای سازند حساس‌تر رسوبات ریزدانه‌تری را نسبت به سازندهای مقاوم که بیشتر تحت تاثیر فرسایش مکانیکی هستند خواهد داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- درصد فراوانی گل و لای ، ماسه و سنگریزه

اندازه ذرات شماره نمونه	گل ولای <۶۳ (میکرون)	ماسه خیلی ریز ۱۲۵- ۶۳ (میکرون)	ماسه ریز ۲۵۰- ۱۲۵ (میکرون)	ماسه متوسط ۵۰۰-۲۵۰ (میکرون)	ماسه درشت ۱۰۰۰- ۵۰۰ (میکرون)	ماسه خیلی درشت ۲-۱ (میلی متر)	سنگریزه خیلی ریز ۴-۲ (میلی متر)	سنگریزه ریز ۸-۴ (میلی متر)
۱	۰/۸	۱/۳	۳/۸	۳/۹	۱۰/۷	۱۰/۲	۱۸/۹	۵۰/۴
۲	۱/۱	۳/۹	۵	۱۱	۱۲/۱	۱۴/۳	۱۸/۶	۳۴/۱
۳	۰/۷	۱/۵	۵/۳	۶/۵	۱۶/۲	۱۱/۶	۱۳	۴۵/۲
۴	۱/۲	۳/۲	۶/۷	۴/۲	۱۳/۴	۱۶/۳	۱۸/۴	۳۶/۶
۵	۱	۱/۳	۷/۳	۸/۳	۲۴/۹	۱۷/۱	۱۴/۴	۲۵/۷
۶	۱/۴	۳/۴	۱۱/۱	۸/۴	۱۶/۲	۱۱/۶	۱۵	۳۲/۹
۷	۰/۸	۱/۸	۸	۸/۸	۲۳/۸	۱۶/۳	۱۵/۲	۲۵/۴
۸	۱/۵	۵/۲	۱۳/۲	۹/۴	۱۳/۴	۱۲/۷	۱۵/۶	۲۸/۹
۹	۰/۶	۶/۶	۹	۵/۱	۱۱/۸	۹/۴	۱۴/۴	۴۳/۱
۱۰	۱/۹	۲/۳	۶/۲	۸	۲۹/۸	۲۳/۲	۱۰/۸	۱۷/۸
۱۱	۲/۱	۴/۶	۱۰/۲	۶/۶	۱۳/۵	۱۳/۴	۱۹/۴	۳۰/۴
۱۲	۱/۵	۳/۸	۱۴/۱	۱۳/۷	۳۱/۵	۱۵/۴	۷/۴	۱۲/۷
۱۳	۱/۸	۳/۸	۱۰/۸	۶/۹	۱۵/۷	۱۴/۶	۲۰/۴	۲۶
۱۴	۱/۴	۵/۳	۵/۹	۷/۶	۱۴/۴	۹/۱	۱۲/۱	۴۴/۳
۱۵	۲/۵	۵/۳	۱۱	۶/۷	۱۶/۲	۱۷	۱۵/۱	۲۶/۳
۱۶	۲/۲	۵	۱۳/۱	۹/۳	۲۱/۲	۱۲/۶	۱۴/۱	۲۲/۵



شکل ۷- میزان درصد گل و لای، سنگریزه و ماسه و ته‌نشست شده در پشت بندهای اصلاحی

با استفاده از شکل (۷) می‌توان بیان کرد در جاهایی که مقدار رسوبات ماسه کم می‌شود در مقابل رسوبات مربوط به سنگریزه افزایش پیدا کرده و بلعکس، این موضوع را می‌توان چنین استنباط کرد که در مواقعی که جریان قدرت بیشتری داشته رسوبات با ابعاد بزرگتر را جا به جا کرده و در مواردی که قدرت جریان کم بوده ذرات کوچکتر را حمل و در پشت سازه‌ها رسوب داده‌است. هر چند در بعضی

www.SID.ir

موارد با وجود اینکه مقدار ذرات مربوط به سنگریزه کمتر است ولی در مقابل ذرات ریز دانه نیز کم است، علت آن بدلیل این است که کناره سازه در اثر عوامل مختلفی (عدم پی و کناره کنی مناسب، برخورد واریزه‌های بلوکی به سازه) دچار تخریب شده و رسوبات ریز دانه حتی در جریان‌های آرام نیز جا به جا شده و به مناطق پایین دست انتقال یافته است. همانظور که مشاهده می‌شود درصد ذرات گل و لای در پشت سازه ۱۰ به علت تخریب سازه بالایی و انتقال ذرات ریزدانه از پشت این سازه افزایش زیادی داشته است.

با استفاده از جدول (۴) مشخص است جورشدگی ذرات برای ۱۶ نمونه در بازه یک تا دو قرار دارد، که با استفاده از جدول (۳) نتیجه می‌شود که ذرات به لحاظ جورشدگی در محدود بد قرار می‌گیرند. و بهترین جورشدگی مربوط به نمونه شماره یک که میزان درصد گل ولای، ماسه و سنگریزه به ترتیب (۰/۸، ۲۹/۹ و ۶۹/۳ درصد) است. و بدترین جورشدگی مربوط است به نمونه ۱۵ که میزان درصد گل ولای، ماسه و سنگریزه به ترتیب (۲/۵، ۵۶/۱ و ۴۱/۴ درصد) است. در نمونه شماره یک از آنجایی که ۶۹/۳ درصد ذرات را سنگریزه به خود اختصاص داده که سبب یکسان‌تر شدن رسوب و جورشدگی بهتر شده‌است. در صورتی که در نمونه ۱۵ میزان درصد ذرات ماسه و سنگریزه اختلاف کمی با هم دارند، به عبارت دیگر اندازه ذرات رسوبات در یک طبقه مشخص قرار نگرفته و تفاوت زیادی با هم دارند، که نتیجه‌اش جورشدگی بد می‌باشد.

چولگی غالب ذرات (به جزء نمونه ۱۰ و ۱۲) به سمت ذرات ریزدانه می‌باشد، همانطور که از جدول (۲) مشخص است چولگی نمونه یک با توجه به اینکه ۶۹/۳ درصد ذرات در محدوده سنگریزه قرار دارد شدیداً به سمت ذرات ریز دانه می‌باشد. از میزان ۶۹/۳ درصد سنگریزه ۱۸/۹ درصد مربوط به سنگریزه خیلی ریز و ۵۰/۴ درصد در محدوده سنگریزه ریز قرار دارد پس می‌توان چنین بیان داشت که ذرات در محدوده‌ای که غالبیت ذرات در آن قرار گرفته‌اند نسبت به هم مقایسه شده‌اند. نمونه‌های شماره ۱۰ و ۱۲ همانطور که مشخص است به ترتیب با میزان چولگی (۰/۲۰ و ۰/۰۷-) حالت متقارنی را دارا هستند. تمامی نمونه‌ها دارای کشیدگی شدیداً پهن می‌باشند به جزء دو نمونه شماره ۱۰ و ۱۲ که کشیدگی متوسطی را دارند و علت آن به خاطر چولگی متقارنی است که دارند.

جدول ۳- انواع و میزان پارامترهای آماری رسوب شناسی (Folk, 1980)

KU (کشیدگی منحنی)			SKI (چولگی)		SDI (جور شدگی)		
میزان کشیدگی	**نوع کشیدگی**	**انواع کلی کشیدگی**	**میزان کجی به روش جامع**	**نوع کجی**	**محیط رسوبی**	**میزان انحراف معیار جامع (φ)**	**جورشدگی**	**محیط رسوبی**
۳ <	بینهایت کشیده	قسمت وسط منحنی دارای جورشدگی بهتر است	۱ تا ۰/۳	کجی شدیداً به سمت ذرات دانه ریز		کمتر از ۰/۳۵	بسیار خوب	رسوبات تپه ماسه بادی ساحلی، بسیاری از سواحل و بعضی از دریاهای کم‌عمق
۳-۱/۵	بسیار کشیده		۰/۳ تا ۰/۱	کجی به سمت ذرات دانه ریز	رسوبات رودخانه‌ای و تپه‌های ماسه‌ای	۰/۳۵-۰/۵	خوب	رسوبات بیشتر سواحل، دریاهای کم‌عمق و بسیاری از تپه ماسه‌های بادی صحرایی
۱/۵-۱/۱۱	کشیده							
۱/۱۱-۰/۹	متوسط	دنباله منحنی دارای جورشدگی بهتری از قسمت وسط منحنی است.	۰/۱ تا ۰/۱-	تقریباً متقارن		۰/۵-۰/۷۱	خوب تا متوسط	رسوبات بیشتر تپه‌ماسه‌های صحرایی، بیشتر رودخانه‌ها، مرداب و دریاهای عمیق
۰/۹-۰/۶۷	پهن		۰/۱- تا ۰/۳-	کجی به سمت ذرات دانه درشت	رسوبات ساحلی	۱-۰/۷۱	متوسط	رسوبات بسیاری از رودخانه‌ها، بعضی مرداب‌ها، بعضی دریاهای عمیق و بسیاری از ماسه‌های یخچالی-رودخانه‌ای
۰/۶۷ >	بسیار پهن		۰/۳- تا ۱-	کجی شدیداً به سمت ذرات دانه درشت		۲-۱	بد	بسیاری از ماسه‌های یخچالی-رودخانه‌ای.
						۴-۲	بسیار بد	بسیاری از ماسه‌های یخچالی-رودخانه‌ای و یخچالی
						بیش از ۴	بینهایت بد	رسوبات یخچالی

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤- نتایج محاسبه شاخص های آماری، قطرمیانگین، قطرمیانه، جورشدگی، چولگی و پخ‌شدگی

نمونه	قطر میانگین (میلی‌متر)	قطر میانه (میلی‌متر)	جورشدگی (فی)	چولگی	پخ شدگی
۱	۲/۳۴	۴/۰۴	۱/۰۷	۱/۴۵	۰/۴۸
۲	۱/۸۴	۲/۲۱	۱/۷۱	۰/۶۲	۰/۵۲
۳	۱/۷۹	۳/۱۲	۱/۱۱	۱/۳۳	۰/۴۱
۴	۱/۷۵	۲/۴۱	۱/۳	۰/۹	۰/۴۷
۵	۱/۵۶	۱/۳۴	۱/۵۷	۰/۲۱	۰/۵۷
۶	۱/۴۵	۱/۷۷	۱/۷۷	۰/۵۸	۰/۴۶
۷	۱/۵	۱/۳۴	۱/۶۲	۰/۲۳	۰/۵۸
۸	۱/۳۳	۱/۴۸	۱/۹۷	۰/۴۶	۰/۴۶
۹	۱/۳۹	۲/۸۸	۱/۵۸	۱/۱۳	۰/۴۴
۱۰	۱/۲۵	۱/۰۵	۱/۶	۰/۰۲	۰/۹۳
۱۱	۱/۴۸	۱/۹۸	۱/۹۱	۰/۵۷	۰/۶
۱۲	۰/۷۶	۰/۷۳	۱/۸۱	-۰/۰۷	۱/۰۳
۱۳	۱/۳۷	۱/۶۸	۱/۸۷	۰/۴۵	۰/۶۴
۱۴	۱/۵۶	۲/۸۹	۱/۴۶	۱/۱۲	۰/۴۴
۱۵	۱/۲۵	۱/۴۱	۱/۹۶	۰/۳۹	۰/۶۲
۱۶	۱/۰۵	۰/۹۸	۱/۹۵	۰/۱۸	۰/۵۹

عوامل زیادی نظیر، وجود ذرات مختلف در منشاء، محل بند، شیب آبراهه، حجم مخزن، نوع و میزان آورد آبراهه‌های فرعی و قدرت جریان می‌تواند بر نحوه رسوبگذاری تاثیر گذار باشد. این یافته با نتایج تحقیق موسوی حرمی و همکاران (۱۳۸۲) که بیان داشتند تمام فاکتورهای طبیعی (رودهای فرعی و منابع رسوب جانبی) و نیز فاکتورهای غیر طبیعی (مانند بندها) در تغییرات بافتی سیستم رودخانه‌ای مؤثر می‌باشند و یافته رستمی‌زاده و همکاران (۱۳۸۶) که بیان داشتند، تغییرات شیب در مسیر رودخانه و ورود حجم زیادی از رسوبات دانه‌درشت توسط شاخه‌های فرعی از عوامل اصلی تغییر در پیوستگی رسوبی بوده‌اند هم‌خوانی دارد. در قسمت انتهای آبراهه با کم شدن قدرت جریان در نتیجه کاهش شیب ریزدانه نسبت به سایر رسوبات نمایان‌تر شده‌اند که با یافته‌های جوانبخت و همکاران (۱۳۸۷) مطابقت دارد.

برای جانمایی سازه‌ها پارامترهایی نظیر شیب آبراهه، دبی، نوع میزان آورد رسوب، دامنه‌های کناری و حجم مخزن سازه‌ای که می‌خواهد احداث شود و موارد دیگر در نظر گرفته می‌شود، در صورتی که به مساحت پشتی مخزن توجه کمتری می‌شود و بیشتر حجم رسوبات مهم است نه نوع رسوباتی که تله اندازی می‌شوند. برای بررسی میزان تاثیر پارامترهای سطح و حجم مخزن در نوع رسوبگذاری ذرات و مقایسه آن دو با هم از نرم افزار SPSS استفاده گردید. و با انجام آزمون همبستگی پیرسون برای شاخص‌های آماری قطرمیانگین، قطرمیانه، جورشدگی، درصد گل و لای، ماسه و سنگریزه مطابق جدول شماره (۵) رابطه آنها تعیین شد. رابطه حجم مخزن با درصد گل ولای در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار است، در صورتی که سطح مخزن با درصد گل و لای رابطه معنی‌داری از خود نشان نمی‌دهد. درصد سنگریزه و شاخص‌های آماری (قطر میانگین، D50 وD95) رابطه معکوسی را با سطح و حجم مخزن از خود نشان می‌دهند و همچنین اختلاف معنی‌داری نیز بین آنها با سطح و حجم مخزن وجود ندارد.

جدول ۵- همسبتگی شاخص‌های آماری (قطرمیانگین، قطرمیانه، جورشدگی، درصد گل و لای، ماسه و سنگریزه) با مساحت و حجم مخزن

		قطر میانگین	D50 (قطر میانه)	D95	جورشدگی ذرات	درصد گل ولای	درصد ماسه	درصد سنگریزه
مساحت	همبستگی پیرسون	-۰/۳۰۴	-۰/۲۱۶	-۰/۲۱۵	۰/۱۹۱	۰/۲۸۴	۰/۲۵۴	-۰/۲۶۰
	معنی داری	۰/۲۵۳	۰/۴۲۲	۰/۴۲۳	۰/۴۷۸	۰/۲۸۶	۰/۳۴۳	۰/۳۳۱
حجم	همبستگی پیرسون	-۰/۳۵۵	-۰/۲۳۱	-۰/۴۲۵	۰/۳۲۲	۰/۵۱۷	۰/۱۹۹	-۰/۲۱۸
	معنی داری	۰/۱۷۷	۰/۳۸۸	۰/۱۰۱	۰/۲۲۴	*۰/۰۴۰	۰/۴۵۹	۰/۴۱۷

Archive of SID

www.SID.ir

همانطور که از جدول (۵) مشخص است میزان همبستگی شاخص‌های آماری با حجم مخزن بهتر از سطح مخزن بوده، در حالی‌که میزان همبستگی درصد سنگریزه با سطح مخزن بهتر از حجم آن می‌باشد. همچنین میزان همبستگی درصد ماسه با حجم و سطح مخزن معنی‌دار نبوده ولی با استفاده از جدول (۵) می‌توان بیان داشت سطح مخزن نسبت به حجم آن دارای همبستگی بهتری است.

نتیجه‌گیری

با استفاده از نتایج بدست آمده می‌توان چنان بیان کرد که اگر خاک و زمین شناسی منطقه و عوامل موثر در میزان فرسایش به نحوی باشد که رسوبات بیشتر از نوع ریزدانه باشد و هدف ما نیز گیرش این نوع رسوبات باشد لازم است حجم سازه بزرگ‌تر در نظر گرفته شود تا فرصت ته نشینی برای رسوبات ریزدانه در مخزن این سازه‌ها پیش آید. با توجه به یافته‌های تحقیق در صورتی که هدف تله اندازی رسوباتی است که در محدوده ماسه قرار دارند سطح مخزن اولویت بیشتری نسبت به حجم مخزن دارد، در نتیجه لازم است سازه در محلی احداث شود که علاوه بر حجم مناسب سطح مناسبی نیز داشته باشد. در کل این بررسی و نتایج نشان می‌دهند وقتی هدف اصلی از احداث این گونه سازه‌ها ترسیب رسوبات ریزدانه باشد بهتر است برای بالا بردن کارایی و جلوگیری از پرشدن آنی و سریع مخزن سازه‌ها از رسوبات درشت دانه، سازه‌های اصلاحی در پایین دست آبراهه احداث شوند تا ذرات درشت دانه فرصت کافی برای ته‌نشت در طول آبراهه را داشته باشند.

با توجه به شواهد و برداشت های صحرایی و بحث و بررسی های بعمل آمده در خصوص نتایج این تحقیق، موارد زیر به‌عنوان نتیجه گیری نهایی ذکر می‌گردد.

۱- محل احداث بندهای رسوبگیر باید بنحوی انتخاب شود که ضمن اینکه رسوبات درشت دانه تا حد امکان در بازه های پایین دست رودخانه که شیب رودخانه کم است رسوب کنند، حجم مخزن نیز قابل ملاحظه باشد تا امکان آرام شدن جریان و ترسیب رسوبات ریز دانه فراهم گردد.

۲- چنانچه هدف از احداث بندها، نگهداشت رسوبات ریز دانه باشد، بندهای توری سنگی به دلیل اینکه بدنه نفوذپذیر دارند و امکان عبور رسوبات ریزدانه از بدنه آنها همراه با جریان وجود دارد، برای این هدف مناسب نیستند و بهتر است در این مورد از بندهای با بدنه نفوذ ناپذیر مانند بندهای سنگ و ملاتی، بتنی یا خاکی استفاده گردد.

مراجع

Ahmadi, H. (2007). Applied Geomorphology. Water erosion. University of tehran press. 688p.

Abasi, A., Sedigh, R. and Ahar, M.H .(2007). investigation of check dams effects on in controlling fine sediments, the fourth national conference on watershed engineering and management in basins, university of Tehran, 12p.

Feiznia, S .(2008). applied sedimentology with emphasize on soil erosion and sediment production, published by natural resource and agriculture science of Gorgan, 356p.

Folk, R. L .(1980). Petrology Of Sedimentary Rocks. Hemphill Publishing Co., Austin.182pp.

Gray, D. H. and Leiser, A. T. (1982). Biotechnical Slope Protection and Erosion Control. Van Nostrand Reinhold Co.271p.

Heede, B.H .(1978). Designing gully control systems for erodingwatersheds. Environ. Manage. 2, 509–522pp.

Hesami, D. (2011). tracing sediments entering into Zarivar River in Kurdistan province to determine erodablity and sedimentation in formations. Master thesis on water shed management, natural resource department, university of Tehran,125 p.

Imaizumi, F., Gomi, T., kobayashi, S. and Negishi, J .(2009). Changes in bedload transport rate associated with episodic sediment supply in a Japanese headwater channel, catene 77, 207-235.

Ismaili Namaghi, A. and Hassanli, A.M. (2007). Performance of dams during the dry patches in stream sediment deposition material, fine aggregate, (Case Study: Watershed Dam Doroudzan). Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources. 11(1). 13-23 p.

Javanbakht, M., Mousavi Harami, S., Trshyzyan, H., Sharifi, A. and Svkhtanlv, H. (2008). Sedimentation and participation in Torogh basin with emphasize on Moghan Subbasin, journal of applied geology 4(2), 97-107p.

Kohneh, A .(2010). evaluation of effect of watershed check dams on water velocity a in southern Alborz, Mater thesis on water shed management, university of Tehran press,83p.

Liu, C.M .(1983). Impact of check dams on steep mountain channels in northeastern Taiwan. In: El-Swaify, S.A,. Moldenhauer, W.C., Andrew, L. (Eds.), Soil Erosion and Conservation. Soil Conservation Society of America.540-548p.

Mousavi Harami, S,R., Mahbubi, A., Khane Abad, M. and Akhlaghi, M .(2003). Relationship between sediment continuity and texture parameters in downstream in Radkan Basin, northwest of Chenaran, The seventh I Iranian national geology conference,10p.

Nyssen, J., Veyret-Picot, M., Poesen, J., Moeyersons, J.,

Archive of SID

www.SID.ir

Mitiku Haile, Deckers, J. and Govers, G .(2004). The effectiveness of loose rock check dams for gully control in Tigray, northern Ethiopia. Soil Use Manage. 20, 55–64p.

Paul, B. A. and H. W. Norman .(1971). Sediment yield reduction on watersheds treated with flood-retarding structures.Trans. ASAE 814-817p.

Rangzan, K., Zarasvandi, A. and Heudari, A .(2008). comparing two EPM and MPSIAC models in estimation of erosion and sedimentation of Gotvand basin in Khuzestan province using techniques RS and GIS. Journal of geographical researches ,64, 123-136p.

Rostami zadeh,Gh., Mousavi Harami, S. R. and Mahbubi, A . (2007). identification of effective processes in sediment continuity and texture variations in alluvial depositions within basin Bidvaz-Shargh Afrian, journal of science, university of Tehran press, V33. 75-85p.

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۲۳
تاریخ پذیرش: ۹۲/۳/۷

Archive of SID

www.SID.ir

Iranian Journal of Irrigation and Drainage
No. 2, Vol. 7, Summer 2013, p. 259-269

نشریه آبیاری و زهکشی ایران
شماره۲، جلد۷، تابستان ۱۳۹۲، ص. ۲۶۹-۲۵۹

Investigation of sediments deposition in streams and its impact on the volume of reservoir (Case study: Taleghan region)

A. Shahbazi[1]*, H. Ahmadi[2], A. A. Nazari Samani[3]

Abstract

Gabions are one of simple methods of control erosion and flood and reducing of flood damages. Field survey show behind most of the gabions is filled by coarse sediment and debris. Therefore, in this study the role of these dams for maintenance of sediment was investigated. To conduct this 16 gabions on Zidasth, Taleghan were selected. Sampling was conducted from 0-50cm depth on the deposition sediment in the gabions. Correlation analysis by SPSS software between area and volume dam was conducted. For this were estimated of mead diameter, D50, D95, Sorting percentage of provincial flower and the percentage of sand and gravel. The analysis sediment gradation curve was show much of the sediments deposited in the dams are coarse and so, they are located in the range sand to gravel. The results were show only correlation of the volume and mud was significant. Others factors has not significantly correlation with dams area and volume. So, the location of dams should be selected so that cause coarse sediments sedimentation is in the natural stream. In addition, dam reservoir volume is large. This cause a calm flow and fine sediments deposition.

Key words: Dam, babion, Gradation curve, Fine sediments

Archive of SID

1- MSc on watershed Management, University of Tehran
(* - Corresponding Author Email: ali.shahbazi65@yahoo.com)
2- Professor, and Assist – professor faculty of Natural Resource Department, University of Tehran

www.SID.ir