

رسوب سنجی مخازن سدها و بندها، ابزاری کارآمد برای ارزیابی رسوبدهی حوزه های آبخیز

سید علی اصغر هاشمی

عضو هیئت علمی، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان سمنان.

Email:hashemi_aa@yahoo.com

مقدمه

ارزیابی رسوبدهی حوزه های آبخیز، غالباً با استفاده از آمار رسوب رودخانه ها انجام می پذیرد. در صورتیکه آمار رسوب ایستگاه های رسوب سنجی اغلب مربوط به رسوب معلق بوده و کیفیت این آمار، بویژه در دبی های سیلابی نامناسب است [۶]. لذا در دقت و صحت نمونه برداری ها، معرف بودن نمونه ها برای مواقع سیلابی و روش های برآورد بارمعلق از این نمونه ها، اغلب شک و تردید وجود دارد [۲]. به طوریکه در یک تحقیق در سد مهاباد، مقدار رسوب برآورد شده با استفاده از آمار رسوب تنها ۳۰ درصد از مقدار واقعی اندازه گیری شده در مخزن سد را نشان می دهد [۱]. بررسی آمار رسوب در ۵ ایستگاه موجود در بالادست سد لتیان و رسوبات مخزن سد، اختلاف قابل ملاحظه بین رسوبات مخزن سد با کل رسوبات خروجی از ایستگاه ها دیده می شود که صحت آمار ایستگاه ها را مورد تردید قرار میدهد [۳]. از شیوه های عمده ای که برای برآورد رسوبدهی استفاده می شوند، روش اندازه گیری رسوبات مخازن آبی توسط محققین مختلف توصیه شده است [۲، ۵]. لذا ارزیابی تولید رسوب حوزه های آبخیز می تواند بر مبنای این اندازه گیری ها انجام گیرد که دارای دقت بسیار بالا بوده و در صورتیکه ضریب تله اندازی مخازن، حجم و وزن مخصوص رسوبات انباشته شده نیز بطور صحیح برآورد شوند نسبت به اندازه گیری های رودخانه ای دارای خطای کمتری خواهد بود [۷]. این تحقیق به منظور اندازه گیری رسوبدهی دقیق تعدادی از حوزه های آبخیز استان سمنان، از طریق سنجش میزان رسوبات نهشته شده در مخازن سدها و بندهای احداث شده در خروجی آنها به انجام رسیده است.

مواد و روشها

مناطق مورد مطالعه در این تحقیق شامل ۹ سد کوچک و حوزه های آبخیز بالادست آنهاست که در استان سمنان پراکنش یافته اند سدهای مورد مطالعه در شهرستانهای سمنان، دامغان و شاهرود واقع شده اند و در طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۳ توسط سازمان جهاد سازندگی سابق احداث گردیده اند. این سدها از نوع خاکی هستند و هدف از احداث آنها کنترل سیلاب بوده است. ارتفاع این سدها کمتر از ۱۲ متر بوده و از زمان احداث تاکنون سرریز ننموده اند. به همین دلیل تمامی رسوبات تولید شده از حوزه های آبخیز بالادست این سدها به تله افتاده و بعبارتی ضریب تله اندازی آنها ۱۰۰ درصد بوده است. جدول ۱ موقعیت و مشخصات مناطق مورد بررسی را نشان می دهد.

جدول ۱- موقعیت و مشخصات سدهای مورد بررسی

ردیف	نام سد/ بند	موقعیت طول جغرافیایی	موقعیت عرض جغرافیایی	شهرستان	سال احداث	مساحت حوزه آبخیز (هکتار)
۱	سولدره شرقی	۵۳° ۳۳' ۵۲/۷۴"	۳۵° ۴۳' ۱۹/۵۰"	سمنان	۱۳۷۱	۹۳/۵
۲	سولدره غربی	۵۳° ۳۳' ۴۵/۲۴"	۳۵° ۴۳' ۱۷/۲۸"	سمنان	۱۳۷۱	۹۲/۲
۳	عطاری	۵۳° ۳۸' ۲۸/۹۲"	۳۵° ۴۳' ۱۱/۱۶"	سمنان	۱۳۷۲	۶۲۷/۹۶
۴	ابراهیم آباد	۵۳° ۳۸' ۵۰/۲۲"	۳۵° ۴۴' ۵۱/۷۸"	سمنان	۱۳۷۲	۵۰۷/۸۱
۵	رویان	۵۳° ۳۹' ۵/۵۸"	۳۵° ۴۵' ۲۳/۶۴"	سمنان	۱۳۷۲	۵۳۸/۸۳
۶	علی آباد	۵۳° ۳۹' ۲/۳۴"	۳۵° ۴۴' ۱۱/۷۶"	سمنان	۱۳۷۲	۱۲۹/۲۵
۷	عمروان	۵۳° ۳۹' ۱۵/۰۶"	۳۵° ۴۳' ۲۷/۸۴"	سمنان	۱۳۷۲	۱۰۲/۳۵
۸	مارچشمه	۵۴° ۲۴' ۵۹/۶۶"	۳۶° ۱۶' ۳۹/۷۹"	دامغان	۱۳۷۳	۲۴۱۷/۵
۹	ارمیان	۵۵° ۲۲' ۲۲/۸۶"	۳۶° ۲۱' ۳۷/۱۴"	شاهرود	۱۳۷۳	۱۱۱۶/۴

برای برآورد حجم رسوبات ترسیب شده در هر مخزن، سطح مخازن بندها به شبکه های ۵×۱۰ متر تقسیم شد و عمق رسوبات در ۴ گوشه هر شبکه با استفاده از تراکتور مجهز به مته چال کن و آگر دستی تعیین گردید. با نقشه برداری از مخازن، نقشه توپوگرافی رسوب به کمک نرم افزار Surfer تهیه شد و حجم کل رسوبگذاری، طی ۱۰ سال عمر سدها بدست آمد. به منظور تعیین وزن مخصوص ظاهری رسوبات از لوله های نمونه گیری با حجم مشخص استفاده شد و پس از برداشت نمونه از قسمتهای مختلف مخازن بندها و خشک کردن آنها در آزمایشگاه، وزن مخصوص ظاهری آنها از طریق تقسیم نمودن وزن خشک بر حجم نمونه رسوب بدست آمد [۴].

نتایج و بحث

نتایج تعیین حجم و وزن رسوبات مخازن هریک از بندها و سدها در جدول ۲ ارائه شده است. اندازه گیری رسوب دهی نه حوزه آبخیز در استان سمنان نشان داد که میانگین آماری رسوب دهی این حوزه های آبخیز ۱/۱۹۹ و میانگین آن ۰/۹۷ تن در هکتار در سال است. حداقل رسوبدهی حوزه های آبخیز ۰/۲ و حداکثر آن برابر ۳/۵۷ تن در هکتار در سال اندازه گیری شده است که نشان دهنده تغییرات بسیار بالای رسوب دهی حوزه های آبخیز می باشد به طوریکه ضریب تغییرات رسوب دهی حوزه ها ۸۶/۶۶ درصد بدست آمده است. انحراف معیار مقادیر رسوب دهی برابر ۱/۰۴ و واریانس مربوطه ۱/۰۸ است. چولگی داده ها مثبت بوده و برابر ۱/۶۵۷ است که نشان دهنده تجمع مقادیر رسوبدهی حوزه های آبخیز مورد بررسی در محدوده کمتر از میانگین است. ضریب تغییرات بالای رسوبدهی حوزه ها نشان دهنده اختلاف خصوصیات سنگ شناسی، خاک شناسی و سایر پارامترهای حوزه ها و تأثیر آن بر رسوبدهی حوزه ها می باشد.

جدول ۲- حجم و وزن رسوبات نهشته شده در مخازن سدها و بندهای مورد بررسی

نام سد/بند	حجم رسوبات (m ³)	وزن مخصوص ظاهری (gr/cm ³)	وزن رسوبات (ton)	رسوبدهی ویژه حوزه آبخیز (m ³ /ha/yr)	رسوبدهی ویژه حوزه آبخیز (ton/ha/yr)
سولدره شرقی	۱۱۸۳/۹۶	۱/۴۰۳	۱۶۶۱/۰۹۶	۱/۲۷	۱/۷۸
سولدره غربی	۶۲۸/۱۳۵	۱/۴۳۱	۸۹۸/۸۶۱	۰/۶۸	۰/۹۷
عطاری	۲۶۷۶/۱	۱/۴۱۲	۳۷۷۸/۶۵۳	۰/۴۳	۰/۶۰
ابراهیم آباد	۱۲۴۴/۴	۱/۴۳۶	۱۷۸۶/۹۵۸	۰/۲۵	۰/۳۵
رویان	۲۳۶۳/۲۹	۱/۳۸۵	۳۲۷۳/۱۵۷	۰/۴۴	۰/۶۱
علی آباد	۱۰۳۵/۸۹	۱/۳۴۷	۱۳۹۵/۳۴۴	۰/۸۰	۱/۰۸
عمروان	۲۶۲۴/۷۶	۱/۳۹۱	۳۶۵۱/۰۴۱	۲/۵۶	۳/۵۷
مارچشمه	۳۴۱۵/۴۶	۱/۴۰۹	۴۸۱۲/۳۸۳	۰/۱۴	۰/۲۰
ارمیان	۱۳۵۷۸/۷	۱/۳۳۸	۱۸۱۶۸/۳۰۱	۱/۲۲	۱/۶۳

منابع

- [۱] بروشکه، ا. ۱۳۸۲. برآورد سرشا با استفاده از اندازه رسوب در پشت سدهای رسوبگیری- مطالعه موردی استان آذربایجان غربی. مجموعه مقالات دومین گردهمایی مجریان طرحهای تحقیقاتی در زمینه رسوب سنجی مخازن بندها، سدها و مدل‌های رسوبی. پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری. ۱۱ و ۱۲ آبان، ارومیه، ص ۷-۱۲.
- [۲] حکیم خانی، ش. ۱۳۸۱. مروری بر مطالعات و انجام شده بر روی مدل PSIAC در ایران و بررسی ایرادهای وارده بر آنها و تهیه دستورالعمل استفاده از آن. سمینار دکتری آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
- [۳] دادخواه، م. و ع. نجفی نژاد. ۱۳۷۶. کارایی مدل ای پی ام در برآورد فرسایش و رسوب در حوزه آبخیز لتیان. مجله منابع طبیعی ایران ۵۰ (۱): ۴۹-۶۰.
- [۴] غازان شاهی، ج. ۱۳۷۶. آنالیز خاک و گیاه (تهیه و ترجمه). انتشارات مترجم، تهران.
- [5] Hadley, R.F. and D.E. Walling. 1984. Erosion and sediment yield: some methods of measurement and modeling. Cambridge University Press, Cambridge.
- [6] Walling, D. E. and B. W. Webb. 1988. The reliability of rating curve estimate of suspended sediment yield: Some further comments. In: Proceeding of Sediment Budgets Symposium, Porto Alegre, Brazil, December, International Association of Hydrology Sciences Publ. No.174, pp. 337-350.
- [7] Walling, D.E. 1994. Measuring sediment yield from river basins. PP. 39-83. In: R. Lal (Ed.), Soil Erosion Research Methods. 2nd ed., Soil and Water Conservation Society Publishers.