

## رسوبشویی با استفاده از ایجاد فرسایش پس‌رونده در رسوبات چسبنده و آرایه مدل ریاضی (مطالعه موردی - مخزن سد سفیدرود)

حسن عبدی<sup>۱</sup>

۱- کارشناس ارشد سازه‌های هیدرولیکی شرکت مهندسی سپاسد  
Hassan.abdi@gmail.com

### خلاصه

محققان علم هیدرولیک رسوب، رسوبات را به دو دسته چسبنده و غیر چسبنده تقسیم کرده‌اند. تفاوت این دو نوع رسوب در اندازه متوسط دانه‌ها و میزان رس و لای موجود در آنهاست که به رسوب خاصیت چسبندگی می‌دهد. این دو نوع رسوب در فرسایش مکانیزم متفاوتی دارند. در رسوبات غیرچسبنده فرسایش دیواره همزمان با فرسایش کف اتفاق می‌افتد در صورتی که در رسوبات چسبنده تنها بخش ناچیزی به این طریق فرسایش می‌یابد و بیشتر فرسایش دیواره به خاطر ریزش و لغزش آن به درون کانال و در اثر تعمیق و حرکت آب و رسوب در کانال صورت می‌گیرد. در تحقیق حاضر پس از معرفی و شرح مکانیزم فرسایش در رسوبات چسبنده و روابط حاکم بر آن، مدل ریاضی ارائه شده مورد بررسی قرار خواهد گرفت. سعی می‌شود تا نتایج حاصل از این مدل با نتایج واقعی از عملیات رسوبشویی انجام شده در مخزن سد سفیدرود مقایسه شود و در نتیجه برنامه برای این اطلاعات کالیبره می‌شود. می‌توان پس از کالیبراسیون برنامه حاضر، از آن در محاسبه ابعاد کانال فرسایشی اولیه و پیشگویی راندمان عملیات رسوبشویی به روش فرسایش پس‌رونده در رسوبات چسبنده استفاده کرد.

**کلمات کلیدی:** سد، رسوبات چسبنده، رسوبزدایی، مخزن، عملیات شاس، سفیدرود، فرسایش پس‌رونده، مدل

### ۱. مقدمه

چندی است که مسئله رسوب مخزن سدها به عنوان یک معضل بزرگ در امر سدسازی چهره گشوده است و موارد بسیاری در جهان و ایران وجود دارند که در اثر انباشته شدن رسوب در مخازن از عمر مفید سدها به صورت چشمگیری کاسته شده است. مثلاً سد سفیدرود که امروزه نقشی حیاتی در حاصل‌خیزی دشت گیلان ایفا می‌کند، در اثر بروز این معضل با خطر مواجه می‌باشد، لذا هر تلاشی که در این زمینه و برای رفع این مشکل صورت گیرد، دارای اهمیت می‌باشد. در میان این روشها نیز هر روشی که از لحاظ اقتصادی مناسب‌تر باشد، بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد. رسوبزدایی به روش ایجاد فرسایش پس‌رونده با داشتن راندمان بالا از لحاظ اقتصادی بسیار کم هزینه می‌باشد.

رسوبزدایی مخزن سدها از طریق ایجاد فرسایش پس‌رونده روشی کاملاً جدید می‌باشد که در این روش از اهرم قدرت هیدرودینامیکی آب در جابجایی رسوبات استفاده می‌شود. این روش هم نوعی انحراف رسوبات بوده و هم می‌توان آن را نوعی رسوبشویی نامید. آنچه در این میان مطرح است عملکرد بسیار مثبت این روش در جابجایی رسوبات ته‌نشین شده در مخزن و نزدیک نمودن آنها به دریچه‌های تخلیه‌کننده‌ها می‌باشد. در این نوع روش از رسوبزدایی چند عامل نقش مهمی را در بالا بردن بازده عملیات ایفا می‌کنند. یکی بالا بردن رقوم آب در ابتدای کانال نسبت به انتهای آن است که باعث افزایش شیب طولی کانال گشته و در نتیجه افزایش تنش برشی و سرعت جریان را در بر داشته و موجب شسته شدن رسوبات بیشتری خواهد شد. این امر با احداث یک بند خاکی در ابتدای کانال و بالا بردن رقوم آب در پشت بند خاکی و هدایت آن به داخل کانال صورت می‌گیرد. با بالا رفتن دبی کانال، فرسایش کم‌کم از انتهای کانال شروع شده و به سمت بالادست کانال گسترش می‌یابد و بدین ترتیب رسوبات جابجا می‌شوند. هرچه رسوبات عمر کمتری داشته و سست‌تر باشند بازده عملیات بالاتر خواهد رفت.

همانطور که گفته شد این روش، روشی جدید بوده و پژوهش‌های تئوری بر روی آن انجام نگرفته است. در این پژوهش سعی شده است تا با ارائه یک تئوری و روشی برای انجام محاسبات مربوط به رسوبات چسبنده مقایسه‌ای بین نتایج تئوری و عملی صورت گرفته و روشهای تئوری موجود و برنامه کامپیوتری ارائه شده مورد ارزیابی قرار گیرد.

### ۲. مروری بر مطالعات انجام گرفته بر روی انتقال رسوبات از مخزن سدها