

## تعیین مناسب‌ترین روش برآورد دبی انتقال رسوبات معلق (مطالعه موردی: نکارود)

زکيه غلامی<sup>۱</sup>، علی‌رضا عمادی<sup>۲</sup>، الهام شمس<sup>۱</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۲- استادیار گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

### چکیده

حمل رسوب از جمله ویژگی‌های رودخانه‌ها در شرایط طبیعی می‌باشد. در این مطالعه، رابطه‌ای مناسب به‌منظور برآورد رسوبات معلق ایستگاه سفیدچاه واقع در حوزه رودخانه نکارود استخراج می‌گردد. برای این امر از اطلاعات دبی و غلظت نمونه‌های برداشت شده در ایستگاه هیدرومتری سفیدچاه به‌صورت روزانه در طول یک دوره طولانی مدت ۴۲ ساله استفاده شده و منحنی سنجه به روش‌های مختلف رسم و مورد بررسی قرار گرفته است. پس از تعیین معادلات رسوب به روش‌های مختلف، با مقایسه پارامترهای آماری ریشه میانگین مربعات خطا، ضریب تبیین، انحراف استاندارد عمومی و نسبت اختلاف، روش حد وسط به‌عنوان گزینه برتر انتخاب می‌شود.

**کلمات کلیدی:** بار معلق، منحنی سنجه رسوب، نکارود

### مقدمه

مواد رسوبی حمل شده در رودخانه به تبعیت از تغییر مشخصه‌های هندسی رودخانه و خصوصیات جریان فرصت ترسیب یافته و این فرآیند به‌صورت پدیده رسوب‌گذاری در بازه‌های مختلف رودخانه خودنمایی می‌کند. از نقطه نظر مکانیسم انتقال، بار رسوبی به دو دسته بار معلق و بار کف تقسیم می‌گردد. آن گروه از ذرات درشت رسوبی که به صورت‌های لغزیدن، غلتیدن و انجام پرش‌های کوتاه در نزدیکی بستر آبراه حرکت کرده و دائماً در تماس با بستر می‌باشند، بار بستر را تشکیل می‌دهند. درحالی‌که بارمعلق شامل ذرات کوچک‌تری می‌شود که در بدنه اصلی جریان درحال تعلیق می‌باشند و با سرعتی تقریباً معادل سرعت جریان حرکت می‌کنند. درطول سالیان متمادی شمار زیادی از روابط برای محاسبه میزان بار رسوبات رودخانه پیشنهاد گردیده است. متأسفانه تعداد روابط تجربی ارائه شده، اصلاح آن‌ها و ارائه ضرائب جدید واسنجی معادلات نشان می‌دهد هنوز روش تحلیلی یا تجربی مناسبی که براساس آن به تخمین درستی از میزان رسوبات حمل شده توسط جریان دست یافت، ارائه نشده است [۱]. با توجه به اینکه دبی رسوب تابعی از دبی جریان در رودخانه است، جهت تعیین دبی رسوب معلق از روش‌های تجربی که بر پایه رابطه رگرسیونی بین غلظت رسوب معلق و دبی لحظه‌ای می‌باشد، استفاده می‌شود. به این منظور، از داده‌های غلظت رسوب معلق و دبی لحظه‌ای متناظر که به طور تصادفی و در بعضی از روزهای سال اندازه‌گیری شده‌اند، استفاده می‌گردد و منحنی سنجه رسوب رودخانه تعیین می‌گردد. کاربرد منحنی‌های سنجه رسوب یکی از معمول‌ترین روش‌های برآورد بار رسوب معلق رودخانه‌هاست [۲]. کالوندی و همکاران، به آنالیز ۷ روش منحنی سنجه از جمله همبستگی سالیانه، USBR، متوسط دسته‌ها، FAO-USBR، متوسط دسته‌ها-FAO، USBR، فرگوسن و متوسط دسته‌ها-ها-فرگوسن در ایستگاه هریورد-پل خاتون و کشف‌رود-پل خاتون مرتبط با سد دوستی پرداختند و نشان دادند که روش متوسط دسته‌ها-FAO و روش متوسط دسته‌ها-فرگوسن دارای بهترین عمل کرد می‌باشند [۳]. اسدی و همکاران نشان دادند که منحنی سنجه حد وسط به‌عنوان گزینه بهتر به‌منظور برآورد بار رسوبات معلق در ایستگاه‌های هیدرومتری شیرگاه و کیاکلا در مسیر اصلی رودخانه تالار، می‌باشد [۴]. زنگانه و همکاران، روش حد وسط را مناسب‌ترین روش برای دبی انتقال رسوبات معلق ایستگاه آرازکوسه در حوزه گرگان‌رود معرفی کردند [۵]. عمادی و