



انواع روش های سنتی و نوین برآورد بار رسوب در رودخانه

وحید بیرانوندی^۱، علی حق زاده^{۲*}، حسین زینی‌وند^۳، ناصر طهماسبی‌پور^۴
^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آبخیزداری، دانشگاه لرستان vahed225@gmail.com
^{۲*} دانشیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه لرستان alihaghi20@gmail.com
^۳ دانشیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه لرستان hzeinivand@gmail.com
^۴ دانشیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه لرستان ntahmasebipour@yahoo.com
alihaghi20@gmail.com

چکیده

تخمین میزان رسوب دهی رودخانه ها در مواردی از جمله ساخت سازه های آبی، کنترل سیل ها و آبخیزداری رودخانه ها از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. از آنجایی که میزان بار معلق از با اهمیت ترین عوامل در تعیین بار رسوب رودخانه ها به شمار می آید. از این رو همواره محققین به دنبال روش های به منظور برآورد بار معلق رودخانه ها بوده که به همین منظور روش های تخمین بار معلق در طول زمان دچار تغییر و تحول اساسی شده است. در این پژوهش که با هدف برآورد بار رسوب در رودخانه ها انجام گردیده است اشکال عمده اندازه گیری بار معلق از جمله برآورد بار معلق با استفاده از روش های سنتی منحنی سنج رسوب و دبی متوسط روزانه، اندازه گیری رسوب معلق با بهره مندی از روش اداره عمران ایالات متحده (US BR) و تخمین بار معلق با روش MARS و نوین حداقل مربعات ماشین بردار پشتیبان (LS-SVM) - طبقه بندی و رگرسیون درختی (CART) - مدل CCHE2D - میزان رسوب را مورد بررسی قرار می دهیم تا در مطالعات با توجه به شرایط منطقه ای و میزان اطلاعات در دسترس از آن ها استفاده نماییم.

واژگان کلیدی: CART، LS-SVM، MARS، USBR، CCHE2D

۱-مقدمه

براساس نظریه انتقال رسوب کل، مواد رسوبی رودخانه ها عموماً به اشکال بار بستر، بار معلق و بار محلول نقل مکان آن ها صورت می گیرد. بررسی و تخمین شدت فرسایش و میزان رسوب دهی به منظور اجرای برنامه های حفاظت خاک و تعیین روش های مبارزه با فرسایش نیز محاسبه و در طراحی ها ضرورت دارد [1]. از جمله عواملی که در جابه جایی مواد رسوبی دخالت دارند شامل حوضه آبریز و ویژگی های فیزیوگرافیک آن (شمال حوضه، نیمروخ طولی، وسعت، انبوه شبکه های آبراهه و شیب)، هواشناسی و هیدرولوژی (شدت بارندگی و استمرار زمانی آن، دبی روزانه و غلظت مواد معلق)، ریخت شناسی، دانه بندی و لایه بندی رسوبات بستر و کنارها (درشت سنگ، لاشه سنگ، شن و ماسه)، هیدرولیک جریان (شیب خط انرژی، دبی جریان، عمق، تنش برشی و سرعت جریان)

، زمین شناسی (نوع سازند، تشکیلات زمین شناسی و شکل دره و مسیر رودخانه)، کاربری اراضی، پوشش گیاهی و نوع خاک (فعالیت های کشاورزی، احداث جاده ها، نواحی جنگلی، مرتعی و بایر و...)، سازه های آبی (سدها، پل ها، بندها، سرریزها و...)، برداشت مصالح، دمای آب و همچنین رسوبات دلتایی ایجاد شده می تواند در نتیجه رسوبات محلی باشند [4]. بار کل رسوب عبارت است از حاصل جمع بار بستر و بار معلق و یا حاصل جمع بار مواد بستر و بار شسته موقعی که رسوبات رودخانه کم است [3]. بار معلق خود دربرگیرنده دو بخش متمایز شامل بار شسته و بار معلق بستر می باشد. بار شسته باری است که در اثر برخورد قطرات باران به سطح خاک و شسته شدن آن به وجود می آیند. و بار معلق بستر بخشی از دانه های رسوبی که در اصل مکان آنها در بستر است ولی در حال حاضر به صورت معلق در آب درآمده و همراه جریان حمل می شود. شیوه های اندازه گیری بار رسوب رودخانه ها عموماً به صورت بار معلق می باشد [5] و بار کل پس از محاسبات بار کف از پیوند بین بار معلق و بار کف محاسبه می شود. در مجموع رسوب معلق رودخانه ها را به سه شکل سنتی عمده زیر تقسیم بندی می نماییم. همچنین روش های نوینی وجود دارد که از جمله روش های مدلی LS-SVM، CART و CCHE2D که یکی از مهمترین ویژگی های هر مدل ریاضی، مناسب و قابل اعتماد قابلیت آن در پیش بینی مناسب شرایط جریان بعد از مرحله واسنجی است [2] که استفاده از مراحل صحت سنجی و واسنجی در مدل های ریاضی باعث برتری بیشتر این مدل ها در استفاده از آن ها گردیده است.

۲- برآورد بار معلق با بهره گیری از منحنی سنج رسوب و دبی متوسط روزانه

در این روش در صورت کافی بودن شمار نمونه های گرفته شده در زمان سیلابی با بهره گیری از کاغذهای لیمنیگراف دگرگونی های زمانی غلظت بر حسب دبی را محاسبه کرده، بعد از آن میانگین غلظت روزانه رسوب محاسبه و با جمع آنها مقدار سالانه رسوب معلق بدست می آید. در صورتی که تعداد الگوها لازم برای ترسیم منحنی