فصلنامه علمی پژوهشی زمین شناسی محیط زیست
سال چهاردهم، شماره۵۱، تابستان۹۹

برآورد وضعیت رسوبزائی ویژه سازندها با استفاده از دبی آب و رسوب ایستگاه هیدرومتری ماملو در حوزه آبخیز دماوند

کیوان احزن

استادیار گروه زمین شناسی دانشگاه آزاد اسلامی-واحد شهرقدس.keyvan.ahzan@yahoo.com

چکیده

تخمین میزان بار رسوبی معلق، از مهمترین عوامل در رفتار هیدرولیکی، ریخت شناسی و هیدرولیک رسوب رودخانه به شمار می رود و مبنای اساسی مدیریت صحیح منابع آب و خاک در حوضه های آبخیز است. برآورد میزان کل بار معلق رودخانه، اغلب با داده های اندازه گیری شده در ایستگاه های هیدرومتری از برقراری روابط منحنی های سنجه رسوب با استفاده از روش های متداول ممکن می باشد. در این مقاله میزان برآورد رسوبی حوضه آبخیز دماوند از طریق آمار ثبت شده در ایستگاه هیدرومتری ماملو برآورد شده است. رودخانه های اصلی حوزه آبخیز دماوند ، رودخانه دماوند و سیاه رود می باشند. رودخانه دماوند که از شرق به غرب حوزه جریان دارد و و ضمن عبور از شهر دماوند ، تاررود ، چنار عربها ، گیلاوند ،حصار پائین ، مرا ، کاجان ، تمیسان ،زره در و سیاه سنگ ،پس از طی ۴۸ کیلومتر در نهایت در یورد شاه به رودخانه جاجرود می پیوندد. بدین منظور این آمار (مربوط به حوزه آبخیز دماوند) از شرکت تماب دریافت شد. با بررسی به عمل آمده میانگین بار بستر سالانه در حوزه آبخیز دماوند ۴۶۳۹۵/۰۳۲ تن، دبی کل مواد رسوبی ۲۷۸۳۷۰/۱۹۲ تن و رسوبزائی ویژه حوزه به طور میانگین ۳۶۵/۱۲ تن در هر کیلومتر مربع می باشد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد سازند کرج با توجه به مساحت آن در حوضه آبخیر دماوند، بیشترین سهم در تولید رسوب را دارد.

واژگان کلیدی : حوزه آبخیز دماوند، رسوبزایی ویژه، دبی آب و رسوب، ایستگاه هیدرومتری ماملو، بار بستر، بار معلق.

مقدمه

از روابط دبی آب و دبی رسوب بار معلق، جهت محاسبه بار رسوبی در رودخانه و مخازن سدها، مباحث هیدرولیک جریان آب و رسوب، مدلهای ریاضی و مورفولوژی استفاده می شوند . برآورد بار رسوب معلق که قسمت عمده رسوب ورودی به مخازن را تشکیل می دهد، ذهن اکثر متخصصان بخش رسوب را به خود مشغول داشته است. برآورد صحیح حجم رسوب حمل شده به وسیله رودخانه برای بسیاری از پروژه های منابع آب بسیار مهم است (Cobaner et al,2009). یکی از روش‌های برآورد رسوب، بهره گیری از آمار ایستگاه‌های آب سنجی و برقراری رابطه بین دبی آب و دبی رسوب به عنوان منحنی سنجه رسوب می‌باشد (معماریان و همکاران،۲۰۰۳).

تغییرات میزان رسوب در حال انتقال در رودخانه ها بیشتر در ارتباط با تغییرات دبی می باشد. به طور کلی حمل رسوب در رودخانه به دو صورت بار بستر و بار معلق انجام می شود. بار بستر بخشی از بار کل است که در بالای بستر رودخانه حرکت می کند و بار معلق نیز بخشی از بار کل رسوبی است که در ابتدا به وسیله جریان های متلاطم حمل می شود. بار بستر عمدتاً به صورت غلطیدن، لغزیدن و جهش به روی سطح بستر حرکت می کند (Lajeunesse et al,2010). تغییرات میزان رسوبی که در رودخانه ها منتقل می شود رابطه مستقیمی با تغییرات دبی آب دارد (Morehead,2003). بهترین روش برای اندازه گیری بار معلق به صورت مستقیم است که البته

بسیار پر هزینه بوده و نمی توان برای سطح وسیعی از رودخانه از آن استفاده کرد. با این وجود جهت بررسی بار رسوبی، به بار معلق نیاز است (ozturk et al,2001). به جهت رفع این مشکل می توان از منحنی سنجه رسوب استفاده کرد که البته استفاده از آن با مقداری خطا همراه است و قابل چشم پوشی است.

(Asselman,2000 & Zang et al,2004). کراوفورد چندین روش را برای محاسبه پارامترهای منحنی سنجه رسوب را مقایسه کرد و نتیجه گرفت که مدل خطی تغییر یافته (مدل لگاریتمی شده) نسبت به روشهای غیرخطی ارجایت دارد.

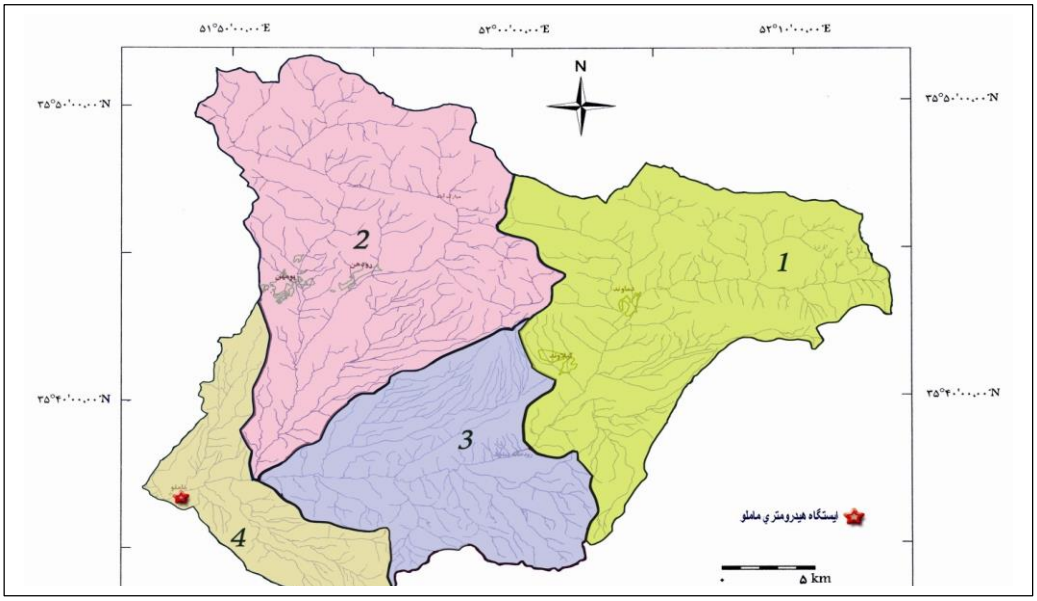
منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه (حوزه آبخیز دماوند) به وسعت تقریبی ۷۶۲ کیلومتر مربع و ارتفاع ۲۱۰۰ متر از سطح دریا می باشد . این حوزه ، در حاشیه جنوبی رشته کوههای البرز، در فاصله ۴۰ کیلومتری شرق شهر تهران قرار دارد و از نظر تقسیمات سیاسی جزء استان تهران است. حوزه آبخیز دماوند ، در حد فاصل طولهای ۴۶،۵۱ تا ۵۲،۱۴ شرقی و ۳۵،۳۲ تا ۳۵،۵۳ شمالی با حداکثر ارتفاع ۴۰۱۰ متر از سطح دریا در کوه چنگیز چال در ارتفاعات شمالی حوزه و حداقل ارتفاع ۱۲۵۰ متر در محل خروجی حوزه در ماملو واقع گردیده است . این حوزه از شمال به حوزه آبخیز سد لار و رودخانه هراز ، از غرب به حوزه آبخیز سد لتیان، ازجنوب و جنوب شرق به حوزه آبخیز ایوانکی و از شرق به حوزه آبخیز دریاچه تار محدود می شود. رودخانه های اصلی حوزه آبخیز دماوند ، رودخانه دماوند و سیاه رود می باشند. رودخانه دماوند که از شرق به غرب حوزه جریان دارد و با میانگین آبدهی سالانه ۶۵ میلیون متر مکعب ، از ارتفاعات شمالی حوزه ، مشرف به دره رود تار سرچشمه گرفته و ضمن عبور از شهر دماوند ، تاررود ، چنار عربها ، گیلاوند ،حصار پائین ، مرا ، کاجان ، تمیسان ،زره در و سیاه سنگ ،پس از طی ۴۸ کیلومتر در نهایت در یورد شاه به رودخانه جاجرود می پیوندد. (جعفری، ۱۳۷۶) .

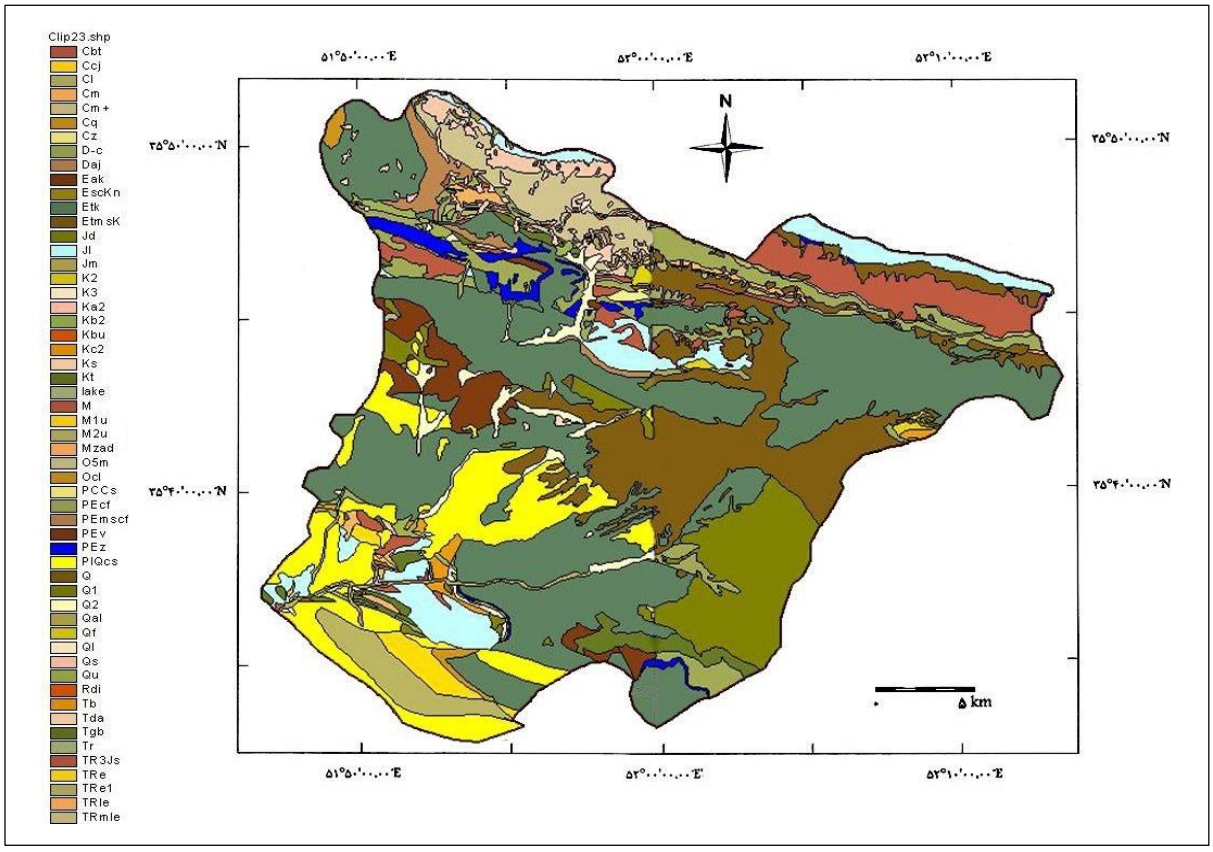
این منطقه با متوسط بارندگی سالانه ۵۳۲ میلیمتر برای یک دوره ۲۸ ساله (۱۳۷۶-۱۳۴۴) در ایستگاه آبعلی ، حداکثر مقدار بارندگی سالانه خود را که ۶۰ درصد آن بصورت برف می باشد در مناطق مرتفع با ۷۹۰ میلیمتر بارش و حداقل میزان بارندگی را در مناطق پست با ۳۵۰ میلیمتر بارش دریافت می نماید . حداکثر و حداقل بارندگی ماهانه، به ترتیب در اسفند ماه با ۸۷/۶ میلیمتر و شهریور ماه با ۷/۱ میلیمتر می باشد . مقدار بارندگی در فصل زمستان ۴۱ درصد (بیشترین بارش فصلی) گزارش گردیده است (شرکت خدمات مهندسی جهاد ،۱۳۷۰).

روش تحقیق

در این تحقیق ابتدا با کمک نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ دماوند و رودهن ، مرز حوزه آبخیز دماوند مشخص گردید . این منطقه بدقت بروی نقشه زمین شناسی۱۰۰۰۰۰: ۱دماوند و شرق تهران پیاده شد. سپس با توجه به شبکه آبراهه ها ۴ زیر حوضه در آن مشخص گردید (شکل ۱). محدوده مورد مطالعه، بخشی از چهار گوش زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ تهران می باشد که در دو برگه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ شرق تهران و ۱:۱۰۰۰۰۰ دماوند قرار می گیرد . عبور بخشی از راندگی مشا- فشم به طول تقریبی۴۰ کیلومتر در بخش شمالی حوضه ، باعث شده که در گسترده ای نه چندان وسیع ، رخنمونهایی از کلیه سنگهای پالئوزوئیک تا سنوزوئیک زمین شناسی، در حوزه دماوند گسترش پیدا نماید. لازم به ذکر است نقشه زمین شناسی منطقه، پس از رقومی کردن دو نقشه یاد شده بالا و یکسان سازی واحدها در محیط G.I.S و با نرم افزارARC VIEW بدست آمد و سازندهای موجود در منطقه مشخص و سپس به کمک



شکل ۱ – حوضه آبخیز دماوند و وضعیت قرار گیری زیرحوزه ها نسبت به هم در آن



شکل ۲ – واحدهای لیتولوژیک (سازندها) در حوزه آبخیز دماوند(مستخرج از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ دماوند و شرق تهران ، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی)

پلانی متر مساحت و درصد مساحت آنها با دقت زیاد محاسبه گردید. نقشه لیتولوژیک حوضه آبخیز دماوند در شکل ۲ ارائه گردیده است. به جهت برآورد رسوبزائی حوزه با استفاده از دبی آب و رسوب ، اطلاعات لازم شامل دبی همزمان آب و رسوب از سال ۱۳۶۲ تا ۱۳۷۹ و آمار دبی روزانه از سال ۱۳۵۹ تا ۱۳۸۰ از شرکت تماب تهیه گردید و سپس با روش حد وسط دسته ها ، رابطه بین دبی آب و دبی رسوب تعیین شد که در نهایت بدین روش ، رسوبزائی ویژه حوزه آبخیز دماوند بر حسب تن در سال قابل محاسبه خواهد بود. محاسبه دبی مواد جامد روزانه در یک ایستگاه هیدرومتری درعرض سال از طریق ترسیم منحنی تغییرات دبی اندازه گیری شده (Q_W) ، در مقابل دبی مواد جامد معلق (Q_S) نمونه برداری شده در سیستم تمام لگاریتمی انجام می گیرد (ضیائی ، ۱۳۸۹).

معمولاً رابطه بین دبی رسوب معلق و دبی آب بصورت زیر است (فیض نیا ، ۱۳۷۰) .

$$Q_S = L\, Q_W^n$$

Q_S دبی بار معلق بر حسب تن در روز،

Q_W دبی آب لحظه ای بر حسب متر مکعب در ثانیه،

n شیب منحنی در مقیاس لگاریتمی

L ضریبی است که مربوط به اندیس فرسایش پذیری است. مقادیر n و L ارتباط همبستگی بین مواد معلق و دبی رودخانه به صورت لگاریتمی بدست می آیند (ضیائی ، ۱۳۸۹) . اندازه گیری بار بستر در رودخانه ها ، بمراتب مشکلتر از اندازه گیری بار معلق می باشد . به همین دلیل در اکثر موارد ، فقط به اندازه گیری بار معلق اکتفا شده و سپس بار بستر ، بعنوان درصدی از بارمعلق (معمولاً بین ۲۰ درصد) تخمین زده می شود (فیض نیا ، ۱۳۷۰). برای محاسبه بار معلق حوزه آبخیز دماونداز بین انواع مختلف منحنی سنجه روش حد وسط دسته ها (عرب خدری ، ۱۳۷۷) و تلفیق آبدهی ماهانه و روزانه انتخاب شد که در آن دبی های جریان به تعدادی دسته تقسیم شده و برای دبی متوسط هر دسته ، دبی متوسط رسوب اندازه گیری شده همان دسته ، تعیین میشود و در آخر منحنی سنجه رسوب با استفاده از آنها بدست می آید.

بحث و نتایج

اطلاعات دبی رسوب معلق و دبی آب مربوط به حوزه های آبخیز مختلف را می توان از سازمانهای تابعه وزارت نیرو دریافت نمود. بدین منظور این آمار (مربوط به حوزه آبخیز دماوند) از شرکت تماب دریافت شد که مربوط به ایستگاه هیدرومتری ماملو می باشد . موقعیت جغرافیائی این ایستگاه، در شکل شماره ۱ نشان داده شده است . این آمار مربوط به دبی همزمان آب و رسوب ، و دبی روزانه است . آمار ایستگاه ماملو برای دبی همزمان آب و رسوب از سال ۱۳۶۲ تا ۱۳۷۹ و آمار دبی روزانه آب از سال ۱۳۵۹ تا ۱۳۸۰ موجود بود که متاسفانه آمار رسوب کامل نبوده و بعضاً در برخی از ماهها برداشت نگردیده است . به همین دلیل بناچار باید رابطه بین دبی رسوب معلق و دبی آب سالهایی که آمار هر دو موجود می باشد را تعیین نمود تا بدین ترتیب بتوان از روی آمار دبی آب که معمولاً از نظر زمانی در سالهای طولانی تر برداشت میگردد ، میزان رسوب سالانه حوزه را برآورد نمود .

برای استفاده از حد وسط دسته ها ابتدا داده های همزمان دبی آب و رسوب به ترتیب صعودی مرتب می گردند. بدین صورت که ابتدا دبی آب، از کمترین مقدار تا بیشترین مقدار مرتب شده و سپس دبی رسوب مربوط به هر کدام در مقابل آنها نوشته می شود. سپس جدول ۱ تهیه گردیده و دبی رودخانه دسته بندی گردید . این دسته بندی اختیاری است و بر اساس کمترین مقدار دبی و بیشترین مقدار آن تهیه می شود. سپس متوسط بار رسوبی هر کلاس محاسبه می شود . بدین صورت که مثلاً در دسته ۰/۰۰-۳/۰۰ با توجه به مرحله مرتب نمودن دبی آب، دبی های مربوط به

این دسته با هم جمع ، و در نهایت از آنها میانگین گرفته می شود. متوسط دبی هر کلاس محاسبه و در جدول ۱ در ستون مربوطه نوشته شده است . به طور مثال حد وسط دسته ۰/۰۰–۳/۰۰ عدد ۱/۵ خواهد بود. بر اساس مقادیر متوسط بار رسوبی و حد وسط دسته ها منحنی سنجه رسوب در مقیاس لگاریتمی ترسیم و معادله آن بدست می آید (شکل ۳).

معادله این نمودار (رابطه بین Q_S و Q_W) که در واقع معادله مربوط به ایستگاه هیدرومتری ماملو میباشد به صورت زیر بدست آمد.

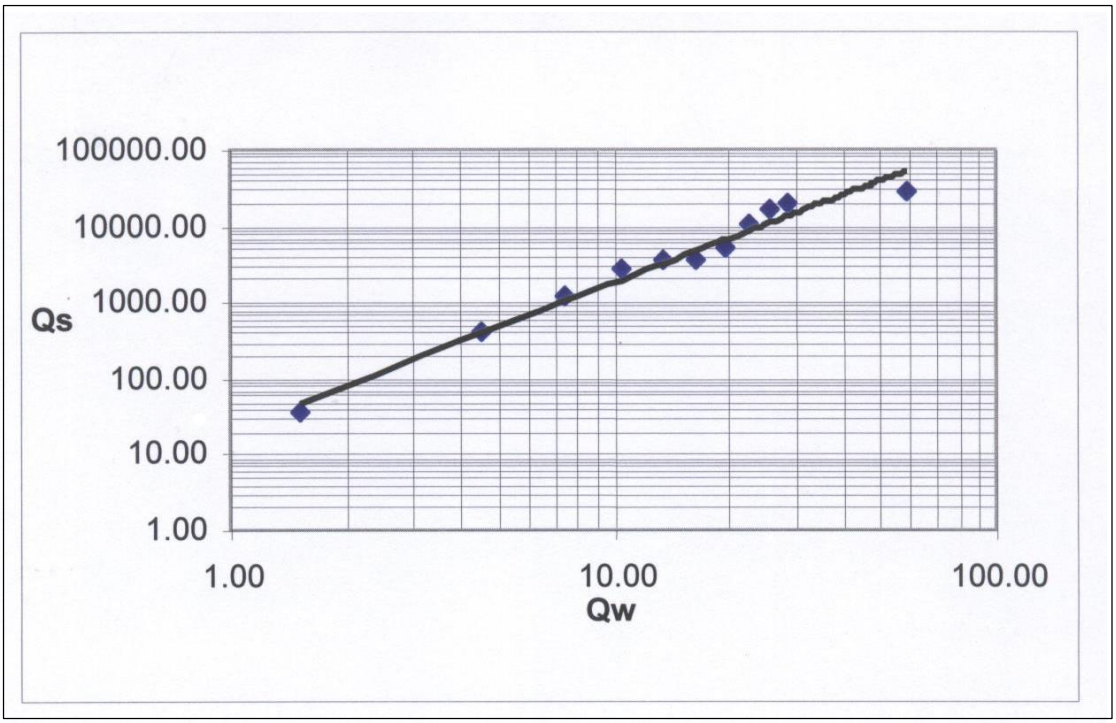
$$Q_S=۲۲/۶۹۶Q_W^{1/9122}$$

بر اساس این معادله و دبی متوسط روزانه و یا ماهانه هر سال ، بار رسوبی روزانه و یا ماهانه بدست می آید. بدین صورت که دبی آب در معادله فوق قرار داده شده و بر حسب فرمول ، مقدار Q_W (دبی رسوب) حاصل خواهد شد. سپس در نهایت با جمع آمار روزانه یا ماهانه دبی رسوب قابل محاسبه خواهد بود. با متوسط گیری از یک دوره چند ساله دبی متوسط رسوب ایستگاه ، بر حسب تن در سال بدست قابل اندازه گیری است.

سپس می توان رسوبزائی ویژه سازندها را در هر زیرحوضه به تفکیک محاسبه نمود که نتایج کلی در جدول ۲ ارائه شده است .

جدول ۱ – دسته بندی و حد وسط دسته های دبی و میانگین رسوب دسته ها در ایستگاه هیدرومتری ماملو

میانگین دبی رسوب در هر یک از دسته ها (تن در روز)	دبی حد وسط دسته ها (m^3/s)	دسته بندی دبی رودخانه (m^3/s)	
۳۷/۴۷	۱/۵۰	۳/۰۰	۰/۰۰
۴۰۴/۵۹	۴/۵۰	۶/۰۰	۳/۰۰
۱۲۳۶/۳۷	۷/۵۰	۹/۰۰	۶/۰۰
۲۶۹۹/۷۹	۱۰/۵۰	۱۲/۰۰	۹/۰۰
۳۶۲۱/۸۸	۱۳/۵۰	۱۵/۰۰	۱۲/۰۰
۳۵۴۱/۷۹	۱۶/۵۰	۱۸/۰۰	۱۵/۰۰
۴۹۴۲/۸۶	۱۹/۵۰	۲۱/۰۰	۱۸/۰۰
۱۰۹۸۸/۶۹	۲۲/۵۰	۲۴/۰۰	۲۱/۰۰
۱۵۸۹۹/۸۶	۲۵/۵۰	۲۷/۰۰	۲۴/۰۰
۲۰۱۵۳/۳۸	۲۸/۵۰	۳۰/۰۰	۲۷/۰۰
۲۸۸۰۰/۰۴	۵۸/۰۰	۸۶/۰۰	۳۰/۰۰



شکل ۳ – منحنی سنجه رسوب در ایستگاه هیدرومتری ماملو

در مرحله بعد مقادیر دبی متوسط روزانه در معادله مربوط به ایستگاه هیدرومتری ماملو قرار داده شد تا مقدار دبی رسوب به دست آید . با متوسط گیری از یک دوره چند ساله می توان دبی متوسط رسوب ایستگاه را بر حسب تن در سال بدست آورد . با توجه به مراحل بالا متوسط رسوب برآورد شده ، در ۱۴ سال آماری ایستگاه ماملو ۲۳۱۹۷۵/۱۶ تن در سال خواهد بود . بدیهی است این عدد فقط مربوط به رسوبات بار معلق می باشد . همان طور که ذکر گردید بار بستر بعنوان درصدی از بار معلق در نظر گرفته می شود (۲۰ درصد) ، لذا میانگین بار بستر سالانه در حوزه آبخیز دماوند برابر خواهد بود با :

تن ۴۶۳۹۵/۰۳۲ = ۱۰۰÷ (۲۳۱۹۷۵/۱۶×۲۰)

بنابراین دبی کل مواد رسوبی در حوزه آبخیز دماوند برابر خواهد بود با :

تن در سال ۲۷۸۳۷۰/۱۹۲ = ۴۶۳۹۵/۰۳۲ + ۲۳۱۹۷۵/۱۶

با توجه به اینکه مساحت حوزه آبخیز دماوند ۷۶۲/۳۹کیلومتر مربع می باشد، از تقسیم دبی کل مواد رسوبی به مساحت حوزه، رسوبزائی ویژه حوزه بدست می آید.

تن در سال در کیلومتر مربع ۳۶۵/۱۲ =۷۶۲ ÷ ۲۷۸۳۷۰/۱۹۲

حال با توجه به مساحت سازندها در زیرحوزه های مختلف می توان مقدار رسوبزائی هر سازند را به طور جداگانه محاسبه نمود. بدین منظور کافی است مساحت سازندها را در عدد ۱۲ /۳۶۵ (رسوبزائی ویژه حوزه آبخیز دماوند بر حسب تن در سال در کیلومتر مربع) ضرب نمائیم . نتایج حاصل در هر زیرحوزه ، در جدول ۳ ارائه گردیده است.

جدول ۳ – مساحت و رسوبزائی ویژه سازنده ها در هر زیر حوزه و کل حوزه آبخیز دماوند

نام سازند	مساحت در زیر حوضه ۱	مساحت در زیر حوضه ۲	مساحت در زیر حوضه ۳	مساحت در زیر حوضه ۴	مساحت در کل حوضه	رسوبزایی ویژه در زیر حوضه ۱	رسوبزایی ویژه در زیر حوضه ۲	رسوبزایی ویژه در زیر حوضه ۳	رسوبزایی ویژه در زیر حوضه ۴	رسوبزایی ویژه در کل حوضه
کرج	۷۱.۹۰	۱۰۶.۴۰	۶۵.۲۴	۱۵.۷۰	۲۵۹.۲۴	۲۶۱۵۲.۱۳	۳۸۸۴۸.۷۷	۲۳۸۲۰.۶۳	۵۲۳۲.۳۸	۹۶۶۵۳.۷۱
رسوبات کواترنر	۷۰.۷۰	۴۹.۴۰	۲۸.۰۳	۱.۶۲	۱۵۰.۰۹	۲۵۸۱۳.۹۸	۱۸۰۳۶.۶۳	۱۰۰۳۴.۳۱	۷۱۵.۶۴	۵۶۱۰۰.۸۶
کهربرک	۳۵.۰۰	۰.۰۰	۱۷.۷۵	۰.۰۰	۵۲.۷۵	۱۳۷۷۹.۲۰	۰.۰۰	۶۶۱۰.۸۸	۰.۰۰	۱۹۴۶۰.۰۸
شمشک	۲۵.۴۰	۲۱.۰۰	۰.۰۰	۱.۶۲	۴۸.۰۲	۹۲۳۴.۰۵	۷۶۶۷.۵۲	۰.۰۰	۵۹۱.۴۹	۱۷۵۳۳.۰۶
مبارک-جیرود تفکیک نشده	۱۲.۷۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۱۲.۷۰	۴۶۳۷.۰۲	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۴۶۳۷.۰۲
لار	۱۲.۵۰	۱۲.۲۰	۱۲.۱۰	۳.۹۰	۴۰.۷۰	۴۵۶۴.۰۰	۴۶۱۴.۴۶	۴۶۱۷.۹۵	۱۶۳۳.۹۷	۱۶۱۶۰.۳۸
الیکا	۳.۴۰	۶.۶۰	۰.۰۰	۱.۲۵	۱۱.۲۵	۱۳۴۱.۴۱	۰.۰۰	۰.۰۰	۴۵۶.۴۰	۴۱۰۷.۶۰
فجن	۲.۴۰	۲۷.۷۰	۹.۹۰	۱.۱۰	۴۱.۱۰	۸۷۶۲.۹۹	۱۰۱۱۳.۸۲	۳۶۱۴.۹۹	۴۰۱.۶۳	۱۵۰۰۶.۶۳
لاهون	۲.۴۰	۱.۶۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۴.۰۰	۸۷۶۲.۹۹	۵۸۴.۱۹	۰.۰۰	۰.۰۰	۱۴۶۰.۶۸
سیلا	۲۱.۱۰	۳۴.۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۵۵.۱۰	۷۶۶۱.۷۵	۱۲۴۱.۴۱	۰.۰۰	۰.۰۰	۲۰۰۸.۱۶
دلیجای	۱.۲۰	۰.۹۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۲.۱۰	۴۳۸.۱۴	۳۲۸.۶۱	۰.۰۰	۰.۰۰	۷۶۶.۷۵
باروت	۳.۰۰	۱.۴۱	۰.۰۰	۰.۰۰	۴.۴۱	۱۰۹۵.۳۶	۵۱۴.۸۲	۰.۰۰	۰.۰۰	۱۶۱۰.۱۸
واحدهای سنگی کرتاسه	۰.۳۰	۱.۹۰	۶.۲۱	۰.۹۰	۹.۳۱	۱۰۹۵۴	۶۹۳.۷۳	۲۲۶۱.۴۰	۳۱۸.۶۱	۳۳۹۹.۲۷
هزار دره	۰.۰۰	۲۱.۱۰	۱۴.۲۲	۲۶.۶۰	۶۱.۹۲	۰.۰۰	۷۷۰۴.۰۳	۵۱۹۲.۰۱	۹۷۱۲.۱۹	۳۲۶۰۸.۳۳
زاوات	۰.۰۰	۸.۳۰	۱.۲۰	۰.۰۰	۹.۵۰	۰.۰۰	۳۰۳.۵۰	۴۳۸.۱۴	۰.۰۰	۳۶۶۸.۶۴
مبارک	۰.۰۰	۷.۳۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۷.۳۰	۰.۰۰	۲۶۶۵.۳۸	۰.۰۰	۰.۰۰	۲۶۶۵.۳۸
جیرود	۰.۰۰	۱.۶۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۱.۶۰	۰.۰۰	۵۸۴.۱۹	۰.۰۰	۰.۰۰	۵۸۴.۱۹
تیرکوه	۰.۰۰	۱.۲۰	۸.۹۳	۲.۹۰	۱۳.۰۳	۰.۰۰	۴۳۸.۱۴	۳۲۶۰.۵۲	۱۰۵۸.۸۵	۴۷۵۷.۵۱
سلطانیه	۰.۰۰	۰.۹۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۹۰	۰.۰۰	۳۲۸.۶۱	۰.۰۰	۰.۰۰	۳۲۸.۶۱
زاگون	۰.۰۰	۰.۶۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۶۰	۰.۰۰	۲۱۹.۰۷	۰.۰۰	۰.۰۰	۲۱۹.۰۷
قزوین-الامی	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۲۴.۲۲	۲۴.۲۲	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۸۸۴۳.۲۱	۸۸۴۳.۲۱
قزوین-زیرین	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۲.۱۷	۲.۱۷	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۷۹۳.۳۱	۷۹۳.۳۱

نتیجه گیری

در جدول ۳ مساحت هر کدام از سازندها (کیلومتر مربع)و میزان رسوبزایی ویژه آنها (تن در سال) به تفکیک در هر زیرحوضه و کل حوضه آبخیز دماوند ارائه گردیده است. همان طور که مشاهده می شود بیشترین مساحت حوضه را سازند کرج به خود اختصاص داده است و سهم بیشتر رسوب تولید شده در حوضه مورد مطالعه، به این سازند اختصاص دارد. در مقابل سازندهایی مانند قرمز بالایی، قرمز زیرین و نهشته های غیر منفصل کواترنر با توجه به لیتولوژی خاصی که دارند می توانند میزان رسوب زیادی را تولید کنند. نظر به اینکه سد خاکی ماملو پس از اتصال رودخانه دماوند به رودخانه جاجرود احداث و در حال بهره برداری است به جهت جلوگیری از کاهش حجم مخزن آن، رعایت موارد آبخیزداری و جلوگیری از فرسایش بسیار ضروری به نظر می رسد.

منابع

- **جعفری ، ع . (۱۳۷۶).**"گیتاشناسی ایران" ، جلد دوم ، رودها و رودنامه ایران ، سازمان جغرافیائی و کارتوگرافی گیتا شناسی، ۲۴۰ص.

- **شرکت خدمات مهندسی جهاد . (۱۳۷۰).**"طرح جامع آبخیزداری حوزه آبخیز دماوند" ، جلد سوم ، گزارش هوا و اقلیم شناسی ،.۹۰ص.

-**ضیائی ، ح . (۱۳۸۹).**" اصول مهندسی آبخیزداری" ، انتشارات دانشگاه امام رضا ، ۵۴۸ ص.

- **عرب خدری ، م ، و همکاران . (۱۳۷۷) .**"ضرورت تجدید نظر در روش متداول بار معلق رودخانه ها" ، مجله پژوهش و سازندگی ، شماره ۳۹.

- **فیض نیا ، س .(۱۳۷۰)** ."رسوب شناسی کاربردی برای آبخیزداری" ، گروه احیا مناطق خشک و کوهستانی ، دانشکده منابع طبیعی کرج ، دانشگاه تهران ، ۲۱۱ ص.

- **نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ دماوند ، (۱۳۷۶)** ، سازمان جغرافیائی نیروهای مسلح.

- **نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ رودهن ، (۱۳۷۶)** ، سازمان جغرافیائی نیروهای مسلح

- نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ دماوند ، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی

- نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ شرق تهران ، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی

-**Asselman, N.E.M., (2000).** "Fitting and interpretation of sediment rating curves", Journal of Hydrology , 234(3), 228-248

-Cobaner,M., Unal, B & O.Kisi, (2009)." Suspended sediment concentration estimation by an adaptive neuro-fuzzy and neural network approached using hydro-meteorogical data",Journal of Hydrology, 367(1), 52-61

-Crawford, C.G., (1991). "Estimation of suspended-sediment rating curvs and mean suspended-sediment loads", Journal of Hydrology, 129(1-4), 331-348

-Lajeunesse, E. Malverti, L. Charru, F. (2010). "Bedload transport in turbulent flow at the geain scale : Experiments and modeling", Journal of Geophysical Research : Earth Surface, 115(f4).

-Memarian-Khalilabad, H., S. Feiznia and K. Zakikhani.(2003) . "Estimating river suspended sediment".yield using MLP neural network in arid and semi-arid basins Case study: Bar River, Neyshaboor, Iran.Desert,14: 43-52 .

-Morehead, M.D., Syvitski, J.P., Hutton, E.W.H., and Peckham, S.D. (2003). "Modeling of temporal variability in the flux of sediment from ungauged river basins". Journal of Global Planetary Change, 39: 1-2. 95-110

-Ozturk, F. Apay, H. Walling, D. E. (2001). "Suspended sediment loads through flood events for streams of sakarya River Basin", Turkish Journal Engineering and Envitonmental Sciences, 25, 643-650.

Estimation of specific sedimentation status of formations using water discharge and sediment of Mamlu hydrometric station in Damavand Drainage basin

Keyvan Ahzan

Assistant Professor, Department of Geology, shahre Ghods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Abstract

Estimation of suspended sediment load is one of the most important factors in the hydraulic, morphological and hydraulic behavior of river sediments and the basis of proper management of water and soil resources in Drainage basin. Estimation of the total suspended load of the river is often possible with the data measured in hydrometric stations from establishing the relationships of sediment measurement curves using conventional methods. In this paper, the amount of sediment estimation in Damavand Drainage basin has been estimated through statistics recorded in Mamlu hydrometric station. The main rivers of Damavand Drainage basin are Damavand and Siahroud rivers. Damavand river which flows from east to west of the basin and while passing through Damavand city, Tarroud, Arab chenarha, Gilavand, Hesare paeen, Mara, Kajan, Tamisan, Zareh Dar and Siah Sang, after 48 km, finally in Yurd Shah It joins Jajroud river. For this purpose, these statistics (related to Damavand Drainage basin) were received from Tamab Company. According to the study, the average annual bed load in Damavand Drainage basin is 46395.332 tons, the total discharge of sedimentary materials is 2783.2192 tons and the specific sediment production of the basin is on average 3665.12 tons per square kilometer. The results of this study show that Karaj Formation, due to its area in Damavand Drainage basin, has the largest share in sediment production.

Keywords: Damavand Drainage basin, special sedimentation, water discharge and sediment, Mamlu hydrometric station, Bed load, Suspended load.