

تاثیر عملیات آبخیزداری بر کاهش میزان فرسایش و تولید رسوب (مطالعه موردی حوضه آبخیز
سد برنجستانک - شهرستان قائم شهر)

سبیکه روحانی زاده^۱ عطاله کلارستانی^۲ محمود لاجوردی^۳ محمدرضا ثروتی^۴

چکیده:

دو عامل آب و خاک بعنوان منابع طبیعی اصلی در عرصه های آبخیز کشور، دائما در حال تخریب و از بین رفتن می باشد. عملیات اجرایی آبخیزداری اقداماتی هستند که به منظور بهره برداری بهینه از عوامل حوضه آبخیز و یا حفاظت و اصلاح منابع طبیعی اجرا می شوند. چنانچه عملکرد این طرح ها به روش های مناسب و از جنبه های مختلف فنی و مهندسی مورد ارزیابی قرار گیرد، نتایج حاصله می تواند منجر به یافتن علل شکست عملیات پیشنهادی و ارائه راهکارهای مناسب در جهت رفع آنها شود. در این مقاله ارزیابی اقدامات آبخیزداری در قالب احداث بندهای گابیونی و پایه بتونی در حوضه آبخیز بالادست سد برنجستانک (استان مازندران) مورد بررسی قرار گرفت. به منظور بررسی تاثیر سازه های احداث شده بر میزان فرسایش و به دلیل عدم وجود آمار مربوط به ایستگاههای هیدرومتری و رسوب سنجی، از روش تجربی EPM استفاده شده است. با مقایسه ۴ پارامتر موجود در روش EPM و همچنین مقایسه میزان ضریب شدت فرسایش و میزان فرسایش و رسوب حوضه، در دو دوره قبل و بعد از طرح، نشان دهنده کاهش رسوب بعد از اجرای عملیات بوده است. نتایج بدست آمده نشان داد در صورتیکه کلیه سازه های اصلاحی احداث شده در بالادست سد، پر از رسوب شوند، می تواند به میزان ۱/۱۸٪ باعث کنترل رسوبات وارده به مخزن سد برنجستانک گردد.

واژه های کلیدی: حوضه آبخیز سد برنجستانک، ارزیابی عملیات آبخیزداری، روش EPM

مقدمه:

خاک یکی از منابع مهم طبیعی هر کشور است که امروزه فرسایش آن به عنوان یکی از خطرات جدی برای توسعه به شمار می آید. (زنجانی جم و همکاران، ۱۳۸۴). در طول ۴۰ سال گذشته در حدود ۳۳٪ از اراضی قابل کشت در دنیا به واسطه فرسایش خاک تخریب شده اند و هم اکنون نیز با سرعت ۱۰ میلیون هکتار در سال این تخریب ادامه دارد. (هاروی و همکاران، ۱۹۹۵). عوامل گوناگونی باعث ایجاد چنین وضعیتی گردیده است که مهم ترین آنها عبارتند از: مدیریت نامناسب در بهره برداری، شرایط اقلیمی، اکولوژیکی و وضعیت اقتصادی - اجتماعی. (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۶۴). آثار به جا مانده ناشی از این تخریب باعث گردیده که دولتمردان و کارشناسان متخصص درصدد برآیند که راهکار اساسی برای آن ارائه نمایند. در کشور ما سابقه حفاظت خاک، به سال ۱۳۴۰ باز می گردد و در طول این مدت همواره تحقیقات متنوعی به همراه راهکارهای جدید، در این زمینه انجام شده که مهم

۱. کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی

۲. استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران

۳. استادیار دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی

۴. دانشیار دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی

ترین آنها عبارتند از طرح های حفاظت خاک و آبخیزداری که عمدتاً شامل عملیات مکانیکی هستند. (احمدی و همکاران، ۱۳۸۲). چنانچه عملکرد این طرح ها به روشهای مناسب و از جنبه های مختلف فنی و مهندسی مورد ارزیابی قرار گیرد، نتایج حاصله می تواند منجر به یافتن علل شکست عملیات پیشنهادی و ارائه راهکارهای مناسب در جهت رفع آنها شود. این عمل از یکسو، سبب ارتقای کیفیت اجرای طرحها و از سوی دیگر افزایش بازدهی عملیات خواهد شده. (بروکس و همکاران، ۱۹۹۱).

در این مقاله، بمنظور ارزیابی میزان تاثیر عملیات آبخیزداری در کاهش فرسایش و رسوب، از مدل **EPM** و بکارگیری آن در حوضه آبخیز سد برنجستانک در دو دوره قبل و بعد از اجرای عملیات و مقایسه نتایج، استفاده گردید. مدیریت و برنامه ریزی به منظور حفاظت خاک نیازمند آگاهی از نحوه عمل فرآیند های فرسایش و میزان تولید رسوب می باشد. درک شرایط حاکم بر حوضه های آبخیز عموماً از طریق مدلسازی روابط موجود صورت پذیرفته که در قالب انواع مختلف مدلها ارائه می گردد. (صادقی و همکاران، ۱۳۸۵).

یکی از این مدلها، روش پتانسیل فرسایش (**Erosion Potential Method**) است که با نام اختصاری **EPM** شناخته شده است. (Gavrilovic, 1988). فرآیند فرسایش بر اساس این مدل، نتیجه روابط متقابل سنگ مادر، خاک، توپوگرافی، نوع بهره برداری از اراضی است. (زنجانی جم و همکاران، ۱۳۸۴). در خصوص استفاده از مدل **EPM** که در نقاط و شرایط مختلف در ایران و جهان، بطور جامع به کارگرفته شده است، در زیر به برخی از این مقالات اشاره گردیده است.

دادخواه و نجفی نژاد (۱۳۷۶) در تحقیقی تحت عنوان کارآیی مدل **EPM** در برآورد فرسایش و رسوب در حوضه آبخیز لتیان دریافتند که مدل مذکور در برآورد میانگین سالانه حوضه آبخیز لتیان و در نتیجه میزان فرسایش منطقه نقش مثبت و قابل اطمینانی دارد.

دی. وینت (۲۰۰۳) در تحقیقی تحت عنوان کاربرد روشهای نیمه کیفی شدت رسوبزایی مخازن، برای بررسی تنوع مکانی بار رسوب در منابع مدیترانه ای دریافتند که مدل **EPM** کاربرد بیشتری در نواحی مختلف اقلیمی دارد و نیازی به کالیبره کردن مدل نمی باشد.

فاضل و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیقی که در منطقه قره آغاج به منظور مقایسه روش تجربی **EPM MPSIAC**- جهت برآورد فرسایش و رسوب انجام دادند، با بررسی ۱۷۴ واحد نمونه برداری شده هموزن، عوامل موثر در هریک از مدلها را مطالعه کرده که در نتیجه طبق مدل **EPM** در کلاس فرسایش **IV** و سطح رسوبگذاری بالا قرار گرفته است.

همچنین در زمینه ارزیابی طرحهای آبخیزداری و میزان تاثیر آن در کاهش فرسایش و رسوب نیز می توان به منابع زیر اشاره کرد.

قدوسی (۱۳۷۸) در ارزیابی عملیات آبخیزداری اظهار می دارد که در بسیاری از موارد به دلیل اشتباه در نوع سازه، احداث غیر اصولی سازه ها و بدون توجه به مشخصات فنی پیش بینی شده برای آنها، عدم تلفیق، عدم حفاظت و نگهداری از اقدامات توسط بهره برداران، عملیات سازه ای نه تنها باعث مهار فرسایش خاک و هدررفت آب نمی شود، بلکه باعث تشدید تخریب و هدررفت خاک از یکسو و افزایش فراوانی وقوع سیلابهای مخرب از سوی دیگر می شود.

لیود و همکاران (۱۹۹۲) ضمن بررسی اثر چکدم ها اظهار داشتند که این سازه ها اثر مثبتی در کنترل پایداری سرشاخه ها دارند. در بازه های بالادست چکدم ها، آبراهه ها عریض تر و پهن تر شده و بعلاوه هنگامیکه ظرفیت

پشت سازه ها از رسوب پر گردید و سطح رسوبگذاری نسبتاً پایدار شد، فرآیند فرسایش آبراهه و حمل رسوب با کنترل رسوب با کنترل سیلاب محدود می گردد.

قدیمی عروس محله و همکاران (۱۳۸۴) ارزیابی پروژه های آبخیزداری در حوضه هفتان تفرش در استان مرکزی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این بررسی نشان داد که تحت تاثیر اجرای عملیات آبخیزداری، تولید علوفه ۳۵۷ درصد افزایش یافته، همچنین دبی سیلاب در دوره برگشت ۵۰ ساله به میزان ۲۰٪ کاهش یافته است.

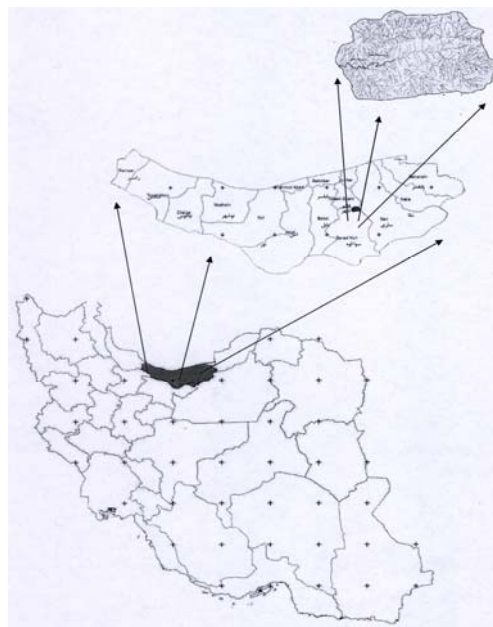
Verstratean (۲۰۰۳) ضمن اشاره به رسوب در رودخانه ها و تخریب کیفیت آب اظهار داشتند که استفاده از سدهای اصلاحی رسوبگیر بعنوان یکی از راهکارهای حفظ خاک و کنترل کیفیت آب خروجی از حوضه های آبخیز می باشد.

هدف از این مقاله بررسی میزان تاثیر عملیات آبخیزداری اجرایی بر کاهش میزان فرسایش خاک و تولید رسوب و مشخص کردن شدت فرسایش در حوضه آبخیز سد برنجستانک با استفاده از مدل **EPM** می باشد.

مواد و روشها:

منطقه مورد مطالعه:

حوضه آبخیز سد برنجستانک در قسمت مرکزی استان مازندران، شهرستان سوادکوه، بخش شیرگاه (۱۰ کیلومتری شمال شرقی شیرگاه و ۱۳ کیلومتری جنوب شرقی قائم شهر) واقع شده است. مساحت حوضه ۳۷۰۰ هکتار (۳۷ کیلومتر مربع) بوده و در محدوده جغرافیایی ۸" ۲۱' ۳۶° تا ۵۹" ۲۳' ۳۶° عرض شمالی و ۱۰" ۵۶' ۵۲° تا ۱' ۴۲" ۵۳° طول شرقی واقع شده است (شکل شماره ۱).



شکل ۱- موقعیت حوضه آبخیز سد برنجستانک در استان مازندران و ایران

حداقل ارتفاع حوضه ۱۵۳ متر (در محل خروجی) و حداکثر ارتفاع آن ۷۷۲/۲ متر در مرتفع ترین نقطه می باشد. شیب حوضه شامل حداقل ۵ درصد و حداکثر ۷۰ درصد، جهت کشیدگی حوضه شرقی - غربی بوده و طول حوضه آبخیز از محل سد تا منتهی الیه خط الراس حدود ۱۲/۳ کیلومتر و حداکثر عرض آن به ترتیب ۲ کیلومتر می باشد. زهکش اصلی این حوضه که یکی از زیر حوضه های رودخانه تالار می باشد بنام رودخانه توجی نامگذاری شده است. این رودخانه در فاصله ۱۰ کیلومتری جنوب قائم شهر - شیرگاه - فیروزکوه به رودخانه تالار ملحق می شود. اقلیم نمای آمبرژه حوضه مورد مطالعه ما را در محدوده اقلیمی معتدل و مرطوب نشان می دهد. متوسط درجه حرارت حوضه ۱۶/۶۴ درجه سانتی گراد و مقدار میانگین بارش سالیانه ۹۰۵ میلیمتر می باشد. بیشترین مساحت حوضه را پوشش جنگلی تشکیل داده، مساحت اندکی از حوضه به زمین های زراعتی که زراعت آن بیشتر کشت برنج می باشد اختصاص دارد. از نظر واحد اراضی شامل سه تیپ کوهها، تپه ها و فلاتها می باشد. در کل خاک منطقه بصورت خاکهای نیمه عمیق و غیر یکنواخت و بافت سنگین تا خیلی سنگین و با نفوذپذیری آهسته دیده می شود.

روش تحقیق:

هر محقق روش تحقیق خود را با توجه به هدف یا اهدافی که در نظر دارد انتخاب می کند، بنابراین هر محقق میتواند با توجه به هدفهای خاص خود، روش تحقیق متفاوتی داشته باشد.

تحقیق مورد نظر یک تحقیق کمی است که جمع آوری داده ها از طریق مشاهده مستقیم، بررسی اطلاعات و مدارک موجود، تجزیه و تحلیل داده های کمی و نتیجه گیری نهایی صورت پذیرفته است.

تحقیق حاضر با استفاده از اطلاعات مورد استفاده و بصورت زیر انجام شده است:

۱- نقشه توپوگرافی به مقیاس ۱/۵۰۰۰۰، ورقه های قائم شهر و سوادکوه

۲- نقشه زمین شناسی به مقیاس ۱/۱۰۰۰۰۰، ورقه های ساری و پل سفید

۳- آمار سالانه ایستگاههای هواشناسی در محدوده منطقه مورد مطالعه

۴- برآورد میزان فرسایش خاک و تولید رسوب با استفاده از روش EPM در دو دوره قبل و بعد از اجرای عملیات آبخیزداری

۵- مقایسه نتایج بدست آمده، جمع بندی و در نهایت نتیجه گیری نهایی

شرح روش EPM

این مدل با استفاده از اطلاعات حاصل از قطعه زمینهای فرسایشی و اندازه گیری رسوب پس از ۴۰ سال تحقیقات در کشور یوگسلاوی سابق بدست آمده و برای اولین بار در سال ۱۹۸۸ در کنفرانس بین المللی رژیم رودخانه توسط گاوریلوویچ ارائه گردیده است. (رفاهی، ۱۳۷۹). فرآیند فرسایش بر اساس این مدل همانطور که در ابتدا نیز گفته شده، نتیجه روابط متقابل عوامل سنگ مادر - خاک و ویژگی های توپوگرافی همراه با اقلیم و نوع بهره برداری از اراضی است. به طوری که عوامل سنگ مادر - خاک و ویژگی های توپوگرافی همراه با اقلیم، عوامل طبیعی بوده و نحوه بهره برداری از اراضی عامل انسان (غیر طبیعی) است. (زنجانی جم، ۱۳۸۴). در این روش عوامل در برآورد میزان رسوب و پهنه بندی فرسایش موثر هستند که عبارتست از ضریب فرسایش حوضه

آبخیز (Ψ)، ضریب استفاده از زمین (Xa)، ضریب حساسیت سنگ و خاک به فرسایش (Y) و شیب متوسط حوضه (I) که هر کدام طبق جداول استاندارد مربوط به خود امتیاز دهی میشوند. در هر یک از اجزای واحد اراضی یا شبکه ها بر اساس این ۴ عامل مقدار Z یا ضریب شدت فرسایش از رابطه زیر محاسبه می شود.

رابطه الف):

$$Z = Y * Xa (\Psi + I)^{0.5}$$

(رابطه ب):

$$WSP = T * H * \pi * Z^{1/5}$$

Wsp - متوسط سالانه رسوب ویژه بر حسب متر مکعب در کیلومتر مربع در سال

T - ضریب درجه حرارت که از رابطه مقابل بدست می آید.

$$T = [t/10 + 0.1]^{0.5}$$

t - میانگین درجه حرارت سالانه حوضه مورد مطالعه به درجه سانتی گراد

π - عدد پی که برابر $3/14$ می باشد.

H - ارتفاع متوسط بارندگی سالانه حوضه آبخیز

(رابطه ج):

$$VP = F * WSP$$

VP - رسوب حوضه بر حسب متر مکعب در سال

F - مساحت حوضه آبخیز بر حسب کیلومتر مربع

(۲) عملیات آبخیزداری پیشنهاد و اجرا شده:

برای اجرای عملیات آبخیزداری در این حوضه کلا دو نوع عملیات پیشنهاد شد:

۱- عملیات مکانیکی ۲- عملیات بیولوژیکی

عملیات اجرا شده:

احداث چکدام: آبراهه ها و گالیهایی که نیاز به عملیات اصلاحی داشتند مورد شناسایی قرار گرفت، بدین ترتیب که در این حوضه آبراهه های فصلی و نیز گالی های موجود در حوضه مورد مطالعه، طی عملیات صحرائی از نظر فرسایش و رسوبزایی مورد بررسی قرار گرفت.

عملیات پیشنهاد شده:

طرح خروج دام از جنگل و قرق دائمی:

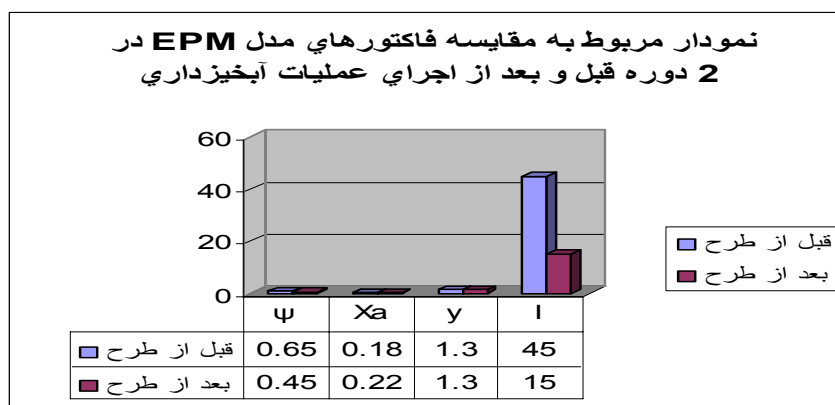
طرح خروج دام از جنگل از جمله طرحهایی است که در خصوص حفاظت خاک و احیا و اصلاح و توسعه گیاهان این عرصه لازم و ضروری به نظر می رسد.

نهالکاری: در مناطق لغزشی حوضه مورد مطالعه، با نهالکاری مقداری از آب موجود در خاک توسط ریشه درختان مکش می گردد و کماکان موجب تثبیت توده های لغزشی می شود. نوع نهالها نیز با توجه به اقلیم و سازگاری منطقه طرح انتخاب گردیده است.

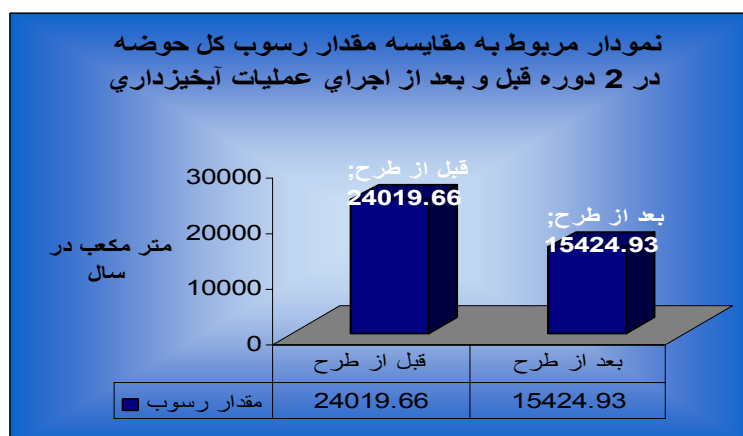
نتایج:

به دلیل زیاد بودن حجم نتایج حاصل از روش تحقیق در حوضه مورد مطالعه، از جداول و نمودار جهت نشان دادن هدف مقاله استفاده شده است که در صورت لزوم در مورد هر یک از آنها، توضیحات لازم داده می شود. در نمودار شماره (۱) مقایسه امتیازات کسب شده در مورد هر یک از پارامترهای مربوط به مدل EPM در دو دوره قبل و بعد از اجرای عملیات آورده شده است.

همانطور که مشاهده می شود، امتیاز مربوط به ضریب فرسایش منطقه کاهش پیدا کرده که نشان دهنده تاثیر سازه های اصلاحی و کاهش فرسایش در منطقه می باشد. در مورد پارامتر استفاده از زمین یا Xa نیز این کاهش دیده می شود. از آنجایی که خاک سطحی فرسایش یافته به پشت سدهای اصلاحی منتقل می شود و در آنجا مواد مغذی خاک و آب فراهم می باشد لذا در پشت سازه های اصلاحی مکان مناسبی برای تولید پوشش گیاهی می باشد. این افزایش می تواند کاهش پوشش گیاهی را جبران کرده و از تخریب خاک و فرسایش جلوگیری کند. در مورد کاهش مقدار شیب نیز می توان اینگونه اظهار داشت که وجود سازه های اصلاحی با کاهش شیب طبیعی آبراهه ها و تبدیل آن به شیب حد باعث کاهش سرعت رواناب و در نتیجه کاهش شیب و در پی آن کاهش فرسایش می گردد.



شکل ۲- تاثیر عملیات آبخیزداری بر عوامل روش EPM



شکل ۳- برآورد مقدار رسوب و مقایسه آن در دو دوره قبل و بعد از اجرای عملیات آبخیزداری
جدول ۱- مقایسه عملیات پیش بینی و اجرا شده و پایداری فعلی سازه ها و برخی خصوصیات سازه های اصلاحی

نوع عملیات	مقدار پیشنهادی	مقدار اجرا شده	متوسط ارتفاع مفید (M)	حجم کل بندها (M ³)
بند های گابیونی	۲۳۵	۱۴۵	۱/۷	۲۹۳۵۰
بند پایه بتونی	۱۷	۱۶	۱	۲۱۱

این جدول نشان دهنده ویژگیهای مربوط به سازه های اصلاحی و بررسی کمیت و کیفیت اجرای آن بر اساس طرح تلفیقی می باشد.

بحث و نتیجه گیری:

بر اساس مطالعات انجام شده، مقدار رسوب در محدوده مورد مطالعه بعد از انجام عملیات آبخیزداری کاهش چشمگیری داشته که ناشی از کاهش ضریب شدت فرسایش در دوره بعد از اجرای عملیات آبخیزداری نسبت به دوره قبل از انجام طرح بوده است. حوضه مورد مطالعه بر اساس طبقه بندی کلاسهای فرسایشی در مدل EPM در طبقه فرسایشی کم، کلاس IV قرار می گیرد. نتایج بدست آمده از مطالعات فرسایش و رسوب به روش EPM در قبل و بعد از اجرای عملیات آبخیزداری نشان داد که میزان فرسایش حوضه در حدود ۳۰ درصد کاهش یافته است. بعد از انجام عملیات آبخیزداری، رسوبات حاصل از فرسایش در بالادست حوضه آبخیز، پشت سازه های اصلاحی به تله افتاده و رسوب کمتری به خروجی حوضه تحویل می گردد. همچنین نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که حجم رسوبات کنترل شده توسط کلیه سدهای اصلاحی حدود ۱/۸ درصد حجم کل سد خاکی برنجستانک می باشد، یعنی ۱/۸ درصد از رسوبات در پشت سازه های اصلاحی به تله می افتند و این سدهای اصلاحی با کاهش میزان شیب طبیعی آبراهه ها و تبدیل آن به شیب حد، باعث کاهش فرسایش می گردد. خاک سطحی حاصلخیز فرسایش یافته، از لایه سطحی در اراضی بالادست حوضه به پشت سازه های اصلاحی منتقل شده و از عناصر مغذی آب و خاک موجود در پشت سازه ها تغذیه می کند. لذا در پشت سازه های اصلاحی مکان مناسبی برای استقرار و افزایش پوشش گیاهی می باشد. قدیمی عروس محله و همکاران (۱۳۸۴) نیز تاثیر عملیات اجرایی آبخیزداری را، افزایش پوشش گیاهی و کاهش سیلاب دانستند.

منابع

- ۱- احمدی، حسن - اختصاصی، محمد رضا - قدوسی، جمال - نظری سامانی، علی اکبر، ۱۳۸۲، مقاله با عنوان ارایه مدلی برای ارزیابی طرحهای آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۶، شماره ۴، صص ۳۳۷ الی ۳۴۹.
- ۲- اداره منابع طبیعی استان مازندران، ۱۳۷۸، گزارش عملیات اجرایی آبخیزداری حوضه آبخیز سد برنجستانک.
- ۳- دادخواه، م و نجفی نژاد، ع، ۱۳۷۶، کارآیی مدل EPM در برآورد فرسایش و رسوب در حوضه آبخیز لتیان، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۰، شماره ۱، صص ۴۹ الی ۵۹.
- ۴- رفاهی، حسینقلی، ۱۳۷۹، فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران.

۵- زنجانی جم، مجید-رسولی، مسعود، ۱۳۸۴، پهنه بندی شدت فرسایش حوضه آبخیز زنجانرود با استفاده از مدل EPM در محیط GIS، ماهنامه نقشه برداری، سال شانزدهم، شماره ۷۱، صص ۲۵ الی ۳۲.

۶- سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۶۴، بررسی ارزیابی و نقد طرحهای مرتع و آبخیزداری، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی.

۷- صادقی، حمیدرضا-آذری، محمود-قادری وانگاه، بابک، ۱۳۸۵، بکارگیری، واسنجی و آنالیز حساسیت مدل فرسایش دامنه (HEM) در برآورد فرسایش خاک و مراتع طبیعی و دست کاشت (مطالعه موردی: منطقه متش تالش)، پژوهشنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال ۴، شماره ۱، صص ۱۱ الی ۱۴.

۸- قدوسی، جمال، ۱۳۷۸، طرح ارزیابی پروژه های آبخیزداری، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور، وزارت جهاد سازندگی.

۹- قدیمی عروس محله، فریدون، ۱۳۸۴، ارزیابی پروژه های آبخیزداری حوضه آبخیز هفتان تفرش در حفاظت و مدیریت پایدار خاک، مجموعه مقالات در سومین همایش ملی فرسایش رسوب، سازمان زمین شناسی کشور، شماره ۴۸.

10-Brooks,K.N,and et al, 1991, Hydrology and the management.f watersheds, Iowa state university press.

11-Devent.J, J.Poesen and G.verstraten.2003,The application of semi-qualitativy methods and reservoir sedimentation rotes for un derstanding spatial variability of sediment yield in mediterranean environments. Geophysical Research Abstracts. Vol.

12-Fazel,AChaichi,M.Tabatabaei,T,2007, Modeling soil erosion and sedimentation by EPM model on center part of Iran, Abstract for presentation at XVII INQUA Congress2007.

13-Gavrilovic, Z, 1988, The use of an empirical method (erosion potential method) for calculating sediment oroduction and transportation in unstudied of torrential streams, international conference on river regim.joh ,wiley and sons.1989.12:411-422.

14-Harvey,C.Pimentel, D. Resosudarno,P.K.Sindair,D.Mcnair.k.m,Crist,S.Shpritz,L. Fitton,L. Saffouri and Blair,R,1995,Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits, science, 267:1117-1123.

15-Lloyd, A. Reed, 1978, Effectiveness of sediment control techniques used during Highway construction in central pennsylvania ,u.s.d,of interior,pensylvania.

16-Verstr aeten,G.Van Rompaey,J.Poesen,K. Van Oost and Govers,G.2003,Evaluation the impact of watershed management scenarios on changes in sediment delivery to rivers?, Hydrobiological international journal, 494:153-158.

Effect of watershed management operation in soil conservation in Drainage of Basin of Berenjestanak Dem (Ghaemshahr, Iran)

S. Roohanizadeh¹ A. Kelarestaghi² M. Lajvardi³ M. R. Servati⁴

ABSTRACT

Two elements, water and soil, as title of main natural resources in compound of country watershed are always in destruction and desolate. Administration operations of watershed management are works that used in optimum using from drainage basin elements or conservation and revision of natural sources. If operation of this models elevating from several aspect of specialty and engineering the production result maybe help us to find the reason of loose of suggestive operation and showing us suitable solutions in the way of obviating them .In this paper evaluation of watershed management activity as introduction of Gabion check-dam and break weir in drainage basin of upside of berenjestanak dam, is something has studied. For researching about the effect of instructed check dames on scale of erosion and becomes we don't have information about Hydrometric station we used EPM tentative method for measuring of erosion and sediment before and after generating structures with compare of for available parameter in EPM method and also analogy of coefficient rate of severity of erosion and rate of erosion and sediment of basin in to period of before and after of model this show us decrees of sediment after the operation. The results showed, if all corrected structures be full of sediment it can be control about 1.8 % from berenjestanak Dam reservoir.

Key words: Drainage Basin of Berenjestanak Dem- Watershed Management projects evaluation- EPM method

-
1. M.Sc, Geomorphology, Shahid Beheshty University, Earth science Faculty
 2. Assistant professor, Mazandaran University, Natural Resources Faculty
 3. Assistant professor, Shahid Beheshty University, Earth science Faculty
 4. Professor of Shahid Beheshty university, Earth science Faculty