Archive of SID

یازدهمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران
توسعه مشارکتی در مدیریت حوزه‌های آبخیز
11th National Conference on Watershed Management Sciences and Engineering of Iran
Participatory Development in Watershed Management
April 19-21, 2016

ارزیابی دقت روشهای EPM و PSIAC در برآورد رسوبات حوزه آبخیز کنج کوه مهریز با استفاده از رسوبات پشت بند

ساناز پورفلاح[۱]، علی طالبی[۲]، سمانه پورمحمدی[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیز داری،دانشگاه یزد

۲- دانشیار دانشکده منابع طبیعی و کویر شناسی یزد،دانشگاه یزد

۳-دکتری علوم و مهندسی آبخیزداری موسسه تحقیقات آب ایران (محقق مرکز ملی تحقیقات باروری ابرها)

Email:sanaz.falah12@yahoo.com

چکیده

فرسایش خاک و انتقال رسوب یکی از مشکلات اغلب حوزه های آبخیز است که برای اجرای برنامه های مدیریتی در جهت رسیدن به توسعه پایدار، ارزیابی مدل های تجربی برآورد رسوب دهی حوزه آبخیز ضروری است. از مدل های فرسایشی استفاده شده در ایران، مدلEPM وPSIAC می باشد و از جمله شیوهای مناسب ارزیابی این دو مدل رسوب سنجی مخازن سدها است. در این تحقیق، حوزه آبخیز کنج کوه مهریز در استان یزد انتخاب شد. در این منطقه ۱۵ سد سنگ و ملاتی در طی سالهای مختلف احداث شده است، که رسوبات حوزه در مخازن این سدها به تله افتادند. در طی محاسبات میزان رسوب دهی ویژه در روش حجم سنجی سدها ۱۱۸/۶۸(متر مکعب در کیلومتر مربع در سال) و در دو مدل EPM و PSIAC به ترتیب ۱۱۷/۸۶و ۱۷۸/۴۴(متر مکعب در کیلومتر مربع در سال) برآورد شد که این نتایج نشان داد در منطقه مطالعه شده مدل EPM دارای دقت بالاتری نسبت به مدل PSIACاست و همچنین سدهای اصلاحی منطقه با توجه به میزان رسوب گیری،رسوبات حوزه نقش به سزایی در منابع آب پایین دست ایفا می کنند. در مدل EPM حدود ۶۶ درصد از مساحت حوزه دارای کلاس کیفی فرسایشی کم تا خیلی کم است، که با روش های بیولوژیکی (نهال کاری و کپه کاری) که دارای توجیه اقتصادی قابل توجه ای خواهد داشت قابل کنترل است و با مدیریت صحیح، ما را در جهت رسیدن به توسعه پایدار حوزه آبخیز کمک می کند.

کلمات کلیدی: سد اصلاحی، فرسایش و رسوب دهی،حوزه آبخیز کنج کوه، استان یزد

مقدمه

فرسایش یکی از مهم ترین اشکال تخریب است. تاثیر فعالیت های انسانی، مانند کشاورزی و تغییر کاربری اراضی، بر فرسایش مکانیکی به خوبی شناخته شده است، بعضی پارامترهای مثل آب و هوا، هیدرولوژی و پوشش گیاهی هم تاثیر مهمی بر میزان فرسایش و تولید رسوب دارند. رسوب تولید شده توسط فرسایش در ادامه به واحدهای پویایی مثل شیب زمین، میزان رواناب بستگی خواهد داشت (Bagherzadeh,2011). رسوب دهی عامل مهمی در طراحی ظرفیت و عمر مفید سدها و مخازن است که محاسبه آن در مقیاس حوزه آبریز به علت داده های زیاد مورد نیاز، دانش کم در مورد فرایندهای دخیل و اندرکنش های بین آنها، پیچیده است (Garg et all,2010). مدل های تجربی زیادی در طی شش دهه ی گذشته برای مطالعه ی فرسایش خاک به کار رفته اند.از مدل های فرسایش خاک می توان برای مطالعه و بررسی روش های فرسایش در رابطه با تغییرات زمین و چگونگی استفاده از آن و شناخت منابع رسوبی استفاده کرد (Feng et all,2010)همچنین با این روش ها می توان نقشه ی فرسایش خاک را تهیه نمود. کم بود آمار رسوب دهی حوزه های آبخیز و نیاز کارشناسان به آگاهی از وضعیت فرسایش و رسوب دهی حوزه ها در نقاط مختلف کشور، استفاده از مدل های تجربی را اجتناب ناپذیر ساخته است. بسیاری از این مدل ها در سایر مناطق با خصوصیات منطقه ای خاص خود ارائه شده

www.SID.ir

Archive of SID

اند(Haregeweyn و همکاران، ۲۰۰۵)که کاربرد آن در سایر مناطق را با خصوصیات متفاوت محدود می سازد، لذا ارزیابی مدل های فرسایشی ضروری است. برای ارزیابی مدل های تجربی برآورد فرسایش یا رسوب تولیدی مورد استفاده قرار می گیرد، روش اندازه گیری رسوبات مخازن آبی، توسط محققین مختلفی چون(Hadley and Waling,1984) توصیه شده است. در اینجا تعدادی از پژوهش هایی که دو مدل فرسایش را در قالب با مقادیر اندازه گیری شده مورد بررسی قرار داده اند، به تفکیک مرور می شود Rangzanو همکاران(۲۰۰۸) نیز با مقایسه رسوب ناشی از مدل MPSIAC با داده های اندازه گیری شده به این نتیجه رسیدند که داده ها به هم نزدیک بوده اند و مدل MPSIAC در شناسایی مناطق با پتاسیل فرسایشی بالا، دقت بالاتری نسبت به مدل EPMدارد. Karimirad(2004)مقدار رسوب برآوردی با مدل EPM در حوضه های مهران رود و آبشور آذربایجان غربی را به ترتیب ۱/۶ و ۲/۲ برابر رسوب اندازه گیری شده به دست آورد Haregeweyn.و همکاران(۲۰۰۵) در منطقه تیگری، کشور اتیوپی، مدل PCIAC از طریق رسوب سنجی مخازن هشت سد ارزیابی شد، نتایج این تحقیق نشان داد که مدل PSIAC دارای تطابق خوب با مقادیر مشاهداتی است. پس از بررسی رسوب دهی در حوزه آبخیز قزل اوزن، مدل PSIAC مناسب ترین روش برای تخمین فرسایش و رسوب در حوزه آبخیز سد سفید رود معرفی شد(صادقی،۱۳۷۰).

این پژوهش با هدف ارزیابی مدل های PSIAC و EPM برای برآورد رسوب در حوزه آبخیز کنج کوه شهرستان مهریز از طریق مقایسه آن با داده های واقعی حاصل از رسوب سنجی مخازن در سطح حوزه مطالعه شده، انجام شده است.

مواد و روش ها

معرفی منطقه مطالعاتی-این تحقیق بر روی حوزه آبخیز کنج کوه واقع در شهرستان مهریز صورت گرفته است. حوزه کنج کوه دارای اقلیم خشک (روش دومارتن) تا خشک و فراسرد (روش دومارتن اصلاح شده) می باشد و متوسط دمای آن 13/5درجه سانتی گراد و بارش سالانه حوزه 197/9 میلی متر گزارش شده است.

روش تحقیق-به منظور بررسی نقش رسوب گیری سدهای اصلاحی و تعیین مدل فرسایشی مناسب تر برای برآورد میزان رسوب دهی حوزه، ابتدا به دو روش PSIAC و EPM فرسایش و رسوب ویژه منطقه با استفاده از روابط موجود در کتاب ژئومرفولوژی کاربردی (احمدی،۱۳۸۵) برآورد شد و سپس با توجه به اینکه در حوزه ی مطالعه شده ۱۵ سازه سنگ و ملاتی توسط مدیریت آبخیزداری استان یزد احداث شده بود با اطمینان از عدم خروج رسوب و تله اندازی کامل به عنوان شرط اصلی در نظر گرفته شد، سپس با استفاده از حجم سنجی رسوب پشت سازه ها، مقدار رسوب هر سازه محاسبه و در نهایت کل رسوب اندازه گیری شد. از تقسیم کل رسوب بر عمر سازه، حجم رسوب پشت سد برآورد شد که این مقدار را با مقادیر رسوب ویژه در دو مدل فرسایشی استفاده شده مقایسه گردید.

نتایج و بحث

از لحاظ زون بندی حوزه مورد مطالعه مربوط به ایران مرکزی می باشد که دارای سازند های دوره کواترنر، گرانیت و آهک می باشد. انواع سازند های موجود در محدوده ی مطالعاتی و مساحت آن ها در جدول (۱) آورده شده است.

جدول۱-سازندهای موجود در منطقه ی مطالعاتی

نام سازند	نام اختصاری	مساحت (km^2)	درصد مساحت
سازند آهک تفت	Kt	۱۹/۷۹	۴۰
سازند گرانیت	Gr sh	۹/۲	۱۹/۵
برونزد سنگی	g sh	۶/۹۱	۱۳/۹
تراسهای آبرفتی و مسیل	Qt2al-Qt1 r	۹/۷۶	۱۹/۸
اراضی کشاورزی-باغات	$Q_{t2}A$	۳/۳۸	۶/۸

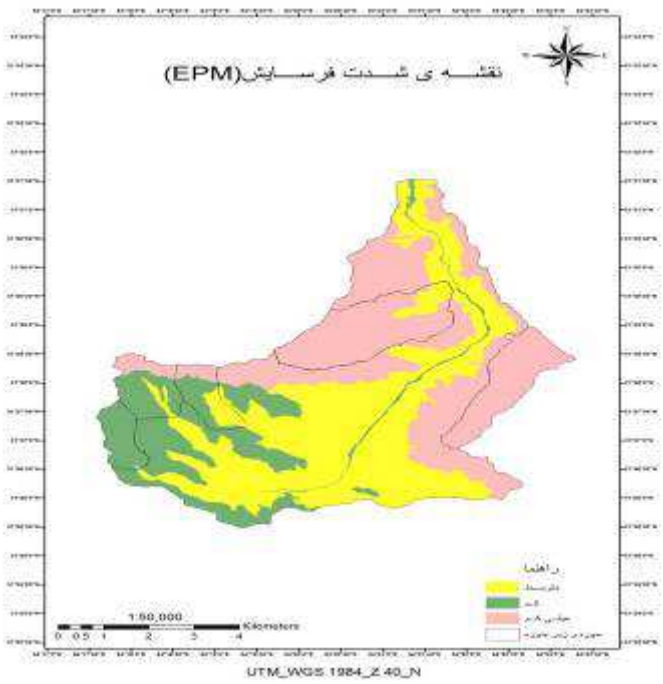
www.SID.ir

Archive of SID

پارامترهای مربوط به برآورد شدت فرسایش به روش EPM و نتایج بررسی کیفی فرسایش در جدول (۲) آورده شده است و با توجه به این محاسبات نقشه شدت فرسایش به روش EPMتهیه گردید.(شکل ۱). در روش PSIACتاثیر ۹عامل مهم و موثر در فرسایش و تولید رسوب ارزیابی گردید و سپس با توجه به ارزیابی ۹عامل،میزان رسوب ویژه در هر رخساره تعیین گردید که در جدول(۴)نشان داده شده است و همچنین نقشه شدت فرسایش به روش PSIAC تهیه گردید که در شکل(۲) نشان داده شده است.

جدول ۲-پارامترهای مربوط به برآورد شدت فرسایش به روشEPM

ع	واحد کاری	استفاده از زمین	شرایط خاکشناسی	شرایط فرسایش	W_{SP}	R_U	G_{SP}	z	کلاس کیفی فرسایش
۱	توده سنگ گرانیت	0/5	0/4	0/5	87/67	0/83	72/76	0/24	کم
۲	توده سنگ آهک	0/5	0/3	0/4	52/26	0/83	43/37	0/17	خیلی کم
۳	برون زد گرانیت	0/5	0/8	0/7	255/77	0/83	212/28	0/49	متوسط
۴	برون زد آهک	0/5	0/7	0/7	255/09	0/83	186/82	0/45	متوسط
۵	دشت سر	0/5	0/8	۰/۶	210/26	0/83	174/510	0/43	متوسط
۶	مخروط افکنه	0/5	0/5	0/7	۱۲۲/۵	0/83	101/67	0/30	کم
۷	مسیل	0/5	0/5	0/5	۹۳/۲۱	0/83	77/36	0/25	کم
۸	اراضی کشاورزی	0/7	0/5	0/4	۸۲/۲۵	0/83	68/26	0/23	کم



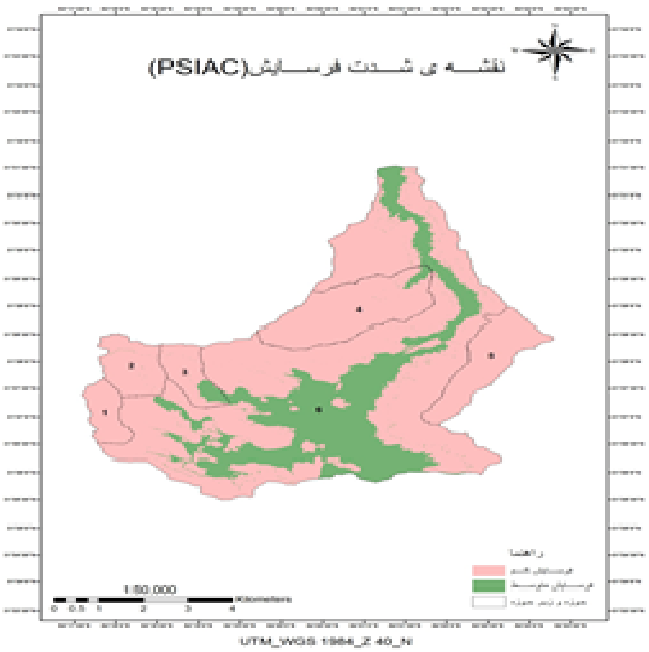
شکل۱-نقشه شدت فرسایش به روش EPM

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳- تاثیر ۹ عامل مهم و موثر در فرسایش خاک و تولید رسوب به روش PSIAC

ردیف	واحد کاری	جمع نمرات۹ عامل	مقدار کیفی فرسایش	رسوب ویژه(مترمکعب بر کیلومتر در سال)	SDR	فرسایش ویژه(متر مکعب برکیلومتر در سال)
۱	توده سنگ گرانیت	۲۷	کم	۹۹/۶۰	۰/۳۳	۳۰۱/۸۱
۲	توده سنگ آهک	۲۸	کم	۱۰۲/۹۹	۰/۳۳	۳۱۲/۰۹
۳	برون زد گرانیت	۳۵	کم	۱۳۲/۱۴	۰/۳۲	۴۱۲
۴	برون زد آهک	۳۳	کم	۱۲۳/۲	۰/۳۲	۳۸۵
۵	دشت سر	۵۸	متوسط	۲۵۷/۷۱	۰/۳۱	۸۳۱/۳۲
۶	مخروط افکنه	۴۳/۵	کم	۱۷۲/۹	۰/۳۱	۵۵۷
۷	مسیل	۵۴/۵	متوسط	۲۵۷/۷	۰/۳۱	۸۳۱
۸	اراضی کشاورزی	۲۵/۵	کم	۹۵/۰۹	۰/۳۱	۳۰۶/۷۴

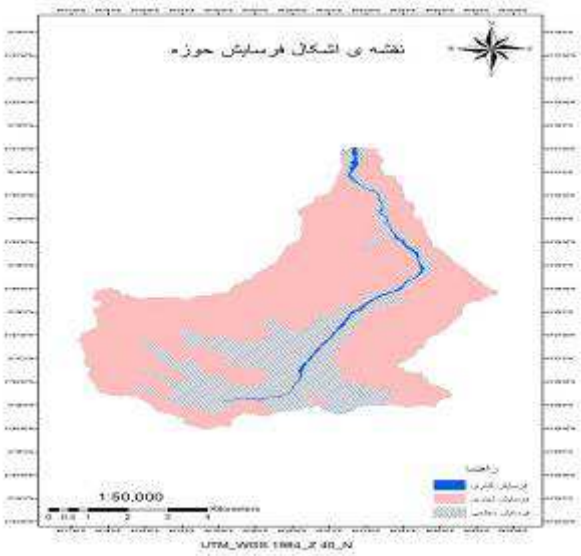


شکل۲-نقشه شدت فرسایش به روش PSIAC

با توجه به بازدیدهای به عمل آمده از حوزه کنج کوه و مقایسه نقشه های شدت فرسایش و با استفاده از نقشه واحدهای کاری در حوزه نقشه اشکال فرسایش حوزه تهیه شده است (شکل ۳)بدین صورت که در رخساره توده سنگی فرسایس سطحی و در برونزد سنگی فرسایش سطحی و شیاری ودر دشت سر لخت فرسایش سطحی و آبراهه ای و در مخروط افکنه ها فرسایش سطحی وآبراهه ای و در مسیل فرسایش کناره ای،در اراضی زراعی و باغات نیز فرسایش سطحی دیده می شود.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳-نقشه اشکال فرسایش حوزه

شکل۴-نمونه ای از فرسایش رودخانه ای حوزه

شکل۵-نمونه ای از سدهای منطقه

حوزه مورد مطالعه شده دارای تعدادی سد سنگ و ملاتی است که مطابق جدول(۴)مقدار رسوب دهی ویژه سدها با استفاده از حجم رسوبات پشت سد محاسبه گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴-برآورد میزان رسوب دهی ویژه به روش حجم سنجی رسوبات سدها

شماره سد	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	سال احداث	حجم رسوبات (متر مکعب)
۱	54° 20′ 44.31 ″	31° 27′ **3.4** ″	1391	۵۸۴۱
2	54° 20′ 47.4 ″	31° 27′ 5.4 ″	1372	۹۷۲
3	54° 20′ 48.8 ″	31° 27′ 8.2 ″	1372	۶۳۲
4	54° 20′ 56.9 ″	31° 27′ 22.2 ″	1372	۱۰۳۰
5	54° 20′ 58 ″	31° 27′ 23.8 ″	1372	۱۴۰۳
6	54° 21′ 1.8 ″	31° 27′ 27.9 ″	1372	۹۵۰
7	54° 21′ 3.55 ″	31° 27′ 32.37 ″	1373	۵۷۱
8	54° 21′ **4.6** ″	31° 27′ 34.7 ″	1373	۷۴۰
9	54° 21′ **8.3** ″	31° 27′ 39.6 ″	1381	۹۰۰
10	54° 21′ **11.8** ″	31° 27′ 44.6 ″	1381	۹۸۴
11	54° 21′ **28.7** ″	31° 28′ 8.6 ″	1373	۸۷۴
12	54° 21′ **28.5** ″	31° 28′ 7.5 ″	1373	۶۹۸
13	54° 21′ **16.6** ″	31° 28′ 56.3 ″	1373	۱۹۴۷
14	54° 21′ **48.9** ″	31° 29′ 52 ″	1373	۲۰۷
15	54° 21′ **5.6** ″	31° 29′ 38.6 ″	1373	۳۹۱
	حجم کل رسوبات پشت سدها(متر مکعب)			۱۷۶۶۰
	رسوب دهی ویژه (متر مکعب در کیلومتر مربع در سال)			۱۱۸/۶۸

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج بدست آمده،در مدل فرسایشی PSIAC و EPM میزان رسوب دهی ویژه به ترتیب 178/44 و 117/86 متر مکعب در کیلومتر مربع در سال می باشد،همچنین با توجه به حجم سنجی رسوبات پشت سد،مقدار رسوب ویژه 118/68متر مکعب در کیلومتر مربع در سال محاسبه گردید،از مقایسه نتایج مشخص گردید، که مدل فرسایشی EPM در حوزه آبخیز کنج کوه مهریز نسبت به مدل PSIAC دقت بالاتری دارد.وجود سدهای اصلاحی در منطقه مطالعه شده ، مانع از حمل رسوبات به پایین دست حوزه می شوند که تاثیر به سزای در کیفیت منابع آب دارند.

با مدل EPM حدود 66 درصد از مساحت حوزه دارای کلاس کیفی فرسایشی کم تا خیلی کم است که با توجه به مطالعات پایه و استخراج پتانسیل ها و محدودیت های حوزه اقدام به ارائه پیشنهاداتی شده است که ما را در رسیدن به اهدافمان که در راستای توسعه پایدار می باشد،یاری می کند،این پیشنهادات در قالب برنامه های مکانیکی،بیولوژیکی و

www.SID.ir

Archive of SID

مدیریتی است. از روش های بیولوژیکی،کپه کاری و نهال کاری پیشنهاد می شود که باعث افزایش میزان ذخیره نزولات و کاهش رواناب و فرسایش می شود و بعد از دو سال پس از اتمام اجرای پروژه توجیه اقتصادی قابل توجه ای خواهد داشت،همچنین از برنامه های مدیریتی می توان قرق و حفاظت با هدف تامین فرصت لازم برای نهال های کاشته شده را انجام داد و از فعالیت های مکانیکی با توجه به شرایط حوزه با احداث سدهای اصلاحی کوچک و یا سازه های طولی مانند دیواره ساحلی باعث کاهش خسارات و افزایش عملکرد صحیح در جهت توسعه پایدار حوزه میشویم.

منابع

احمدی، ح.،(۱۳۸۵)،ژئومرفولوژی کاربردی،انتشارات دانشگاه تهران

حکیم خانی، ش.،(۱۳۸۱)، مروری بر مطالعات و پایان نامه های انجام شده بر روی مدل PSIAC در ایران و بررسی ایرادهای وارده بر آن ها و تهیه دستورالعمل استفاده از آن.سمینار دکتری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران،۱۶۷ صفحه.

صادقی، ح.،(۱۳۷۰)، مقایسه چند روش برآورد فرسایش و رسوب در حوزه آبخیز اوزن دره، مجموعه مقالات سمینار ملی بررسی سیاست ها و روش های بهره برداری بهینه از اراضی.

Bagherzadeh, A.,Mansouri Daneshvar, M.R.,(2011), sediment yield assessment by EPM and PCIAC model using GIS data in semi-arid region, Front.Earth Sic.,5,207,DOI 10.1007/S 11707-0168-2.

Feng, X., Wang, Y., Cheng, L., Fu, B., Bia, G.,(2010), Modeling soil erosion and response to land-use change in hilly catchments of the chinese loess plateau,117.

Garg, V., Jothiprakash, V.,(2010),sediment Yield Assessment of a large Basin using PSIAC Approch in GIS Envirment, Water Resources Manage (2012)26: 799-840, DOI 10. 1007/S1 1269 - 011-9945-4

Hadley, R.F., Walling,D.E.,(1984), Erosion and sediment yield: some methods of measurement and modeling, Cambridge University Press, Gambridge.

Haregewenyn, N., Poesen, J., Nyssen, G., Verstraeten, J.D., Vente, G., Govers, S., Moeyersons, J.,(2005), Specific sediment yield in Tigray-Northern Ethiopia: Assessment and semi quantitative modeling, Geomorphology, pp. 315-331.

Karimirad, s.,(2004), Evaluation of EPM models in estimating erosion and sediment of Mehran rood and Abshoor basins of Eastern Azerbaijan, National Conference on Watershed Management and Soil and Water Resources, University of Kerman (in Persian).

www.SID.ir