

بررسی صحت و کالیبراسیون مدل ریاضی MULTSED در برآورد سیلاب و رسوب حوزه معرف ليقوان

ابراهيم خواجه ای و جواد خانی

اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان آذربایجانغربی

مقدمه

یک تیپ از مدل‌های ریاضی که در شبیه سازی از آن استفاده میشود، مدل شبیه سازی فرآیندهای فیزیکی است، که اثر تغییرات ایجاد شده در حوزه را بررسی می کند. این نوع مدلها از پارامترهایی استفاده میشود که قابل اندازه گیری کمی باشند. در این راستا simons و همکاران مدل multsed را که قادر به محاسبه رواناب و رسوب حوزه های آبخیز مرکب می باشد در سال ۱۹۸۱ تهیه و ارایه نمودند. باید توجه داشت که قبل از اجرای مدل مراحل تکاملی آن که شامل تصحیح مدل، تحلیل حساسیت مدل و کالیبراسیون آن میباشد در یک روند ترتیبی انجام و سپس بکار گرفته شود.

مواد و روشها

- تشکیل فایل‌های ورودی: با استفاده از مقادیر حاصله که به روشهای صحرایی و تئوریک بدست آمد، بیست فایل ورودی برای چهار رگبار مجزا و بر اساس فرمت خاص که در دفترچه راهنمای مدل ارائه شده تشکیل و با عنوان LIG نامگذاری گردید. سپس مدل راه اندازی و طول اجرای برنامه شش فایل ورودی دیگر توسط زیر برنامه های MS1 و MS2 بطور خودکار ساخته شد و فایل‌های ورودی مدل تکمیل شدند.

- تست و کاربرد مدل در حوزه معرف ليقوان: تست مدل به منظور اندازه گیری رواناب و رسوب در حوزه فوق انجام شده تا قابلیت شبیه سازی آن مشخص گردد. حوزه مورد مطالعه محلی است در استان آذربایجان شرقی که حوزه معرف و مطالعاتی سازمان آب منطقه ای آذربایجان شرقی می باشد و شهر تاریخی تبریز در مجاورت واقع شده است. تست مدل شامل مقایسه داده های تولید شده مدل با اندازه گیریهای چهار رگبار مجزا برای کل حوزه معرف ليقوان است. سطح مورد مطالعه ۷۶ کیلومتر مربع بوده و در شیبهای شمالی کوه سهوند واقع است. بارش حوزه با هفت باران سنخ ذخیره ای و با فواصل یکنواخت در سطح حوزه اندازه گیری می شود. رواناب و رسوب حاصل از کل حوزه در ایستگاه ليقوان که مجهز به لیمنوگراف و اشل و تجهیزات لازم می باشد اندازه گیری و ثبت می شود.

پوشش گیاهی حوزه مرتعی خوب و بافت خاک آن عمدتاً همگن و در زیر حوزه ها از نوع سیلتی-لومی و در دامنه ها لومی شنی می باشد. متوسط بارندگی حوزه بر اساس آمار ۱۶ ساله ایستگاه هواشناسی ليقوان معادل ۳۲۷/۰۹ میلی متر برآورد شده که ۳۰ درصد آن با شدت های بالا و بطور نامنظم به صورت برف و باران نازل می شود. نتایج حاصل از اجرای مدل جهت تجزیه و تحلیل نهائی به هیدروگراف های رواناب و رسوب تبدیل و در اشکال پیوستی ارائه شده است.

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده از اجرای مدل نشان میدهد که مدل از قابلیت بسیار بالائی برخوردار میباشد. به این دلیل که با اجرای زیر برنامه های MS1 و MS3 نتایج بسیار اساسی که محاسبه آنها مستلزم هزینه و وقت زیاد میباشد در مدل در کوتاهترین زمان برآورد و استخراج میگردد. که عبارتند از:

- ۱- مساحت و میزان بارش هر واحد منفرد
- ۲- هیدروگراف سیلاب و رسوب هر واحد با فواصل زمانی دلخواه
- ۳- حجم پتانسیل برگاب در هر واحد
- ۴- دبی خروجی و رسوب هر واحد به تفکیک
- ۵- غلظت رسوب در دبی ها و زمانهای مشخص
- ۶- میزان رسوبگذاری یا فرسایش در آبراهه
- ۷- میزان نفوذ در هر واحد
- ۸- محاسبه رسوبات وارده به مخازن موجود در داخل حوزه

در یک قیاس اولیه به نظر میرسد به دلیل اینکه تمامی فرآیندهای فرسایش و رسوبگذاری در مدل مطرح فرموله گردیده اند. نتایج حاصله از سطح اطمینان بالایی برخوردار میباشد.

نتایج حاصله از بررسی حساسیت مدل نشان میدهد که در میان هشت فاکتور حساس، فاکتور مقاومت به جریان آبراهه ای (n مانینگ)، پوشش سطحی، فاکتور مقاومت در برابر جریان سطحی (ADW) به ترتیب از بیشترین حساسیت برخوردار بوده اند. بطوریکه کاهش ۲۰٪ در مقدار (n)، باعث ۶۰٪ افزایش در مقدار غلظت حداکثر گردیده است و بالعکس با افزایش مقدار (n) به اندازه ۲۰٪ بدلیل کاهش سرعت جریان و عمل رسوبگذاری در بازه های آبراهه ها افت بالنده ای در غلظت حداکثر رسوب (۲۷٪) مشاهده گردید. همچنین از میان پارامترهای موثر در فرسایش و انتقال رسوب، ضریب جداشدگی آبراهه ای از بیشترین حساسیت برخوردار بود. بطوریکه ۲۰٪ افزایش در مقدار این ضریب، باعث ۵٪ افزایش در وزن و حداکثر رسوب گردیده است. نتایج حاصله از تحلیل حساسیت مدل نشان میدهد که پارامترهای مقاومت در برابر جریان آبراهه ای، پوشش سطحی، و ضرایب جداشدگی جزو پارامترهای کلیدی محسوب شده و می بایست در اندازه گیریهای صحرائی و کالیبراسیون مدل بیشترین دقت را در مورد آنها بکار برد. مقایسه گرافهای رسوب و رواناب نشان میدهد که زمان رسیدن به دبی اوج رسوب با تاخیر زمانی (۳۰ دقیقه ای) نسبت به دبی اوج رواناب همراه بوده است. تست مدل نشان می دهد که میتوان تمامی تغییرات پیشنهادی مدیریت حوزه را تارسیدن به نتیجه مطلوب در مدل بررسی قرارداد، و عملاً به مطالعه و ارزیابی مدیریتهای اعمال شده در حوزه پرداخت که این کار به روش غیر ماشینی و در مدت زمان کوتاه غیر قابل انجام است برای مثال با ۲۰٪ کاهش در پوشش سطحی ۵۴/۳ درصد افزایش در حجم رواناب و ۴۷٪ افزایش در درون رسوب مشاهده گردید. رسوبات خارج شده از حوزه که بر اساس دانه بندی در مدل ارائه شده اند نشان میدهد که بالاترین رقم رسوب مربوط به قطرهای ۱۲/۸ و ۱/۷۲ و ۰/۱۶ میلیمتر میباشد. آبراهه های ۸ و ۷ و ۴ در حال فرسایش پذیری و بقیه آبراهه های در حال رسوبگذاری بوده اند. بررسی گرافهای رسوب نشان میدهد که غلظت رسوبات پیش بینی شده زیادتیر از غلظت رسوبات مشاهده ای میباشد. که این نقص به دلیل عدم اندازه گیری غلظت رسوب در زمانهای معین و در مواقع سیلابی و یا دبی های حداکثر میباشد. با وجود اختلاف قابل ملاحظه ای که در گرافهای مربوط به غلظت رسوب وجود دارد (خطای نسبی ۳۸٪) لکن گرافها شباهت و تطابق خوبی با هم داشته و در حوزه های فاقد آمار میتواند کار ساز باشد. مقایسه گرافهای مربوط به رواناب حوزه نشان میدهد که مدل برآورد معقولی از حجم و حداکثر رواناب را ارائه داده و خطای نسبی ۲۲/۳٪ مشاهده ای در حوزه های فاقد آمار قابل قبول و میتواند کاربرد ارزشمندی داشته باشد در جدول شماره (۶) نتایج حاصل از مدل با ارقام مشاهده ای مقایسه شده است.

منابع مورد استفاده

- ۱- امین، سیف اله و ممتحن، حسن - تست مدل کامپیوتری ANSWERS جهت کاربرد آن در بررسی و تخمین میزان فرسایش و حمل مواد در حوزه های کشاورزی ایران (مجموعه مقالات اولین کنفرانس هیدرولوژی ایران) شرکت مهتاب قدس ۱۳۶۸
- ۲- پاکپور، مجتبی - ارزیابی مدل های EPM, PSIAC در بخشی از حوزه سدلتیان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی کرج، ۱۳۷۳
- ۳- حق نیا، غلامحسین (ترجمه) - خاک شناخت، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۰
- ۴- ذهبیون، باقر - تحلیل حساسیت مدل MULTSED نسبت به زبری آبراهه ای وسطی یک حوزه، وزارت جهاد سازندگی (معاونت آبخیزداری)، ۱۳۷۰
- ۵- میر باقری، سید احمد - مدل شبیه سازی ریاضی و کامپیوتری در پیش بینی کیفیت منابع آب (مجموعه مقالات کنفرانس هیدرولوژی ایران)، شرکت مهتاب قدس ۱۳۶۸
- ۶- بی نام وزارت نیرو (امور آب تبریز) - گزارش آماری حوزه آبریز معرف لیتوان، نشریه شماره (۸۰، ۷۴، ۷۱، ۵، ۸، ۷۰)
- 7- Simons, Darly B.- sediment tra publications W.R.P colorado- U.S.A, 1992
- 8- Simons D.B, Li.R.M, Fullerton W.T. Grindland . T.R-storm water and sedimentaion for a system of A servic , flagstaff Arizona , 1981