

عنوان

بررسی و مقایسه فرمت رستری و برداری عامل هواشناسی در روش MPSIAC و EPM
با استفاده از تکنیک GIS
(مطالعه موردی: حوزه آبخیز آزاد رود نشتارود)

نویسندگان

فرشاد میردار هریجانی^۱

محمد رضا جوادی^۲

زهرا چتر سیماب^۳

۱- کارشناسی ارشد آبخیزداری، سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور (مسئول مکاتبات).

Harijani.mirdar@yahoo.com

۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور.

۳- کارشناسی ارشد خاکشناسی، سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور

بررسی و مقایسه فرمت رستری و برداری عامل هواشناسی در روش MPSIAC و EPM با استفاده از تکنیک GIS

(مطالعه موردی: حوزه آبخیز آزاد رود نشتارود)

چکیده :

فرسایش و رسوبزایی هر منطقه تا حد زیادی وابسته به اقلیم و آب و هوای آن می باشد، زیرا آب و هوا علاوه بر تاثیر بر روی پدیده خاکزایی بر وضعیت پوشش گیاهی نیز تاثیر دارد. از طرفی در محیط نرم افزاری، سیستم اطلاعات جغرافیایی دو نوع فرمت نقشه (برداری- رستری) وجود دارد و با توجه به نوع نقشه، بایستی از فرمت صحیح برای تولید نقشه استفاده گردد تا در زمانیکه از این نقشه ها جهت آنالیز نهایی استفاده می شود دقت کار محقق افزایش یابد. در این تحقیق عامل هواشناسی با دوروش MPSIAC و EPM با هر دو فرمت (برداری و رستری) در حوزه آبخیز نشتارود بدست آمده و در محاسبات به کار گرفته شده است. نتایج نشان داد با توجه به اینکه داده های هواشناسی از نوع داده های وابسته می باشد تهیه آنها از طریق ساختار رستری منجر به ایجاد خطای کمتری نسبت به ساختار برداری در آنالیز نهایی داده ها شده است (با توجه به اینکه زمانیکه از فرمت برداری استفاده میشود محقق مجبور می شود که یک متوسط وزنی برای واحدهای کاری در نظر بگیرد در حالیکه این واحد کاری میتواند دارای شرایط متفاوتی از نظر امتیاز هواشناسی باشد که از بین رفتن این اختلافات باعث پیش بینی ناصحیح میزان فرسایش در حوزه های آبخیز می شود). که این امر متعاقبا درصد خطای کمتری را در ارتباط با برآورد مقدار فرسایش و رسوب ویژه دربر خواهد داشت. همچنین میزان این تفاوت در روش MPSIAC و EPM در زیر حوزه های A₁₋₁₋₄₋₁، A₁₋₁₋₄₋₂، A₁₋₁₋₅، A₁₋₁₋₆₋₁، A₁₋₁₋₆₋₂، A₁₋₁₋₇₋₁ و A₁₋₁₋₇₋₂ حوزه آبخیز آزاد رود مشاهده شده است. در این زیر حوزه های بیان شده امتیاز عامل آب هوا در حدود ۲ الی ۳.۵ امتیاز متفاوت می باشد و در کل حوزه این اختلاف در حدود ۰.۵ امتیاز می باشد. که این نتایج برای ارائه روشهای کنترل فرسایش می تواند موثر باشد.

واژگان کلیدی :

حوزه آبخیز آزاد رود، روشهای MPSIAC و EPM، سامانه های اطلاعات جغرافیایی، ساختار برداری و رستری، میزان فرسایش و رسوب.

مقدمه :

تخریب ناشی از فرسایش آبی یک مشکل جدی و اساسی در کاهش کیفیت خاک، زمین و منابع آبی محسوب شده که بشر جهت معاش بیش از هر چیزی به آن وابسته است (7).

پیمنتل و همکاران هزینه های جهانی فرسایش خاک را حدود ۴۰۰ میلیارد دلار در سال برآورد کرده اند که مبلغی بیش از ۷۰ دلار به ازای هر فرد در سال میباشد (12). علیرغم مقدار پیش بینی شده دو میلیون متر مکعبی رسوب سالانه ورودی به سد سفیدرود، حجم سالانه رسوب آن در حدود ۳۸ میلیون متر مکعب میباشد (۴). برنامه توسعه سازمان ملل فرسایش خاک در ایران را در حال حاضر نزدیک به ۲۰ تن در هکتار تخمین زده است که نسبت به ۱۰ سال گذشته ۱۰ تن در هکتار افزایش یافته است (۱۴).

سامانه اطلاعات جغرافیایی عبارت است از یک نظام منسجم از سخت افزار، نرم افزار و داده ها که امکان می دهد داده های وارد شده به رایانه، ذخیره، تجزیه و تحلیل، انتقال، ارزیابی و بازیابی شده و به صورت اطلاعات گرافیکی (نقشه)، توصیفی (جدول) و همچنین بصورت یک مدل از پهنه های جغرافیایی منتشر شوند (9,3,6). همچنین از طرفی باعث بالا رفتن دقت کار و کاهش خطا در برآورد و محاسبات مربوط به فرسایش و رسوب می شوند. در این سیستم داده ها با نوع فرمت برداری و رستری تهیه می شوند که تهیه لایه های اولیه و اینکه با توجه به نوع داده ها از چه فرمتی تهیه شوند در دقت نقشه های خروجی و تجزیه و تحلیل های نهایی بسیار اهمیت دارد. مدل برداری برای نمایش عوارض ناپیوسته بسیار مفید است ولی برای نمایش عوارض پیوسته از جمله بارش، شیب، ارتفاع و شدت فرسایش و ... که مداوم در فضای جغرافیایی تغییر می نمایند، مناسب نمی باشند. بنابراین مدل رستری داده ها برای نمایش عوارض پیوسته مناسب است. لذا در انجام این تحقیق با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی می توان تعیین عامل سوم (عامل هواشناسی) موثر در روش MPSIAC و تعیین ضریب حرارتی در روش EPM با فرمت رستری و استفاده از منوی قوی Spatial Analyst برای محاسبات داده های رستری را به عنوان هدف اصلی مطرح نمود.

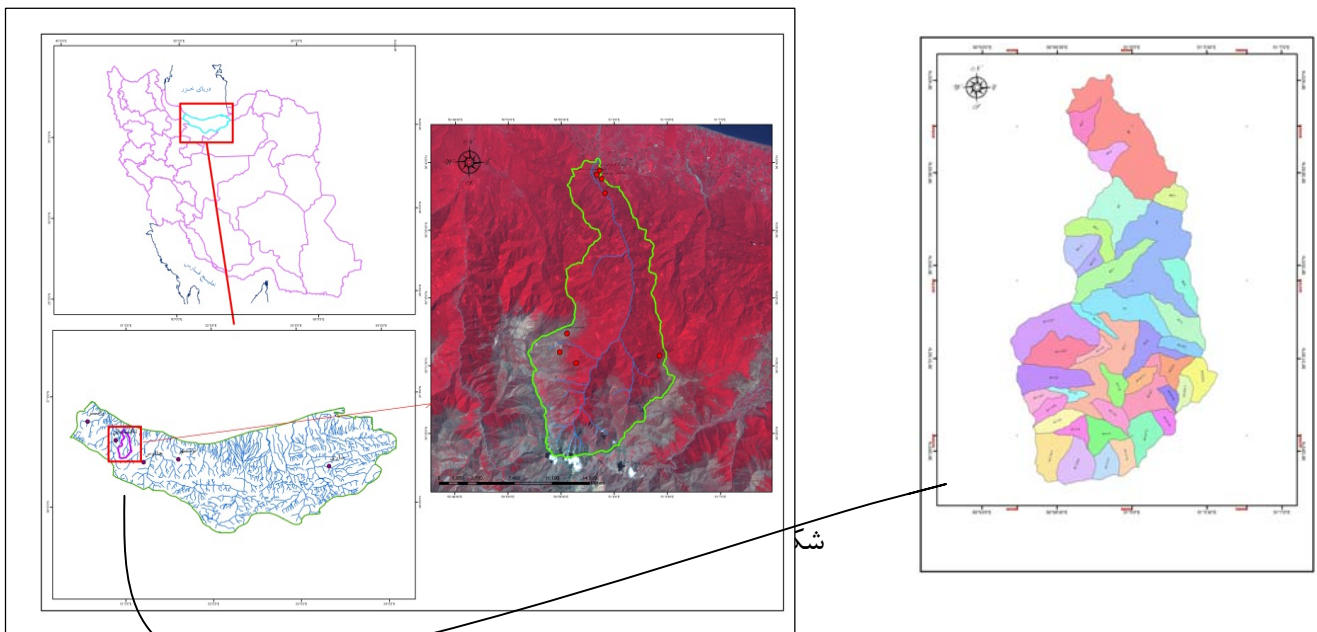
نیک نامی (۱۳۸۰) در مقاله خود تحت عنوان برآورد رسوبدهی به کمک SPANS-GIS به این نکته اشاره می کند که SPANS به دلیل استفاده از روش Quadtree (روشی که در آن اطلاعات به صورت Raster و با استفاده از سلولهایی متغیر از نظر ابعاد طبقه بندی شده و سلولهای دارای ارزش یکسان در مربعات بزرگتر با حفظ همان ارزش ذخیره می گردند) در ساختمان اطلاعاتی خود موجب به حداقل رساندن فضا می شود (11).

مواد و روشها :

مواد:

موقعیت جغرافیایی و ویژگی های عمومی منطقه مورد مطالعه:

قلمرو مطالعاتی، منطقه‌ای کوهستانی در شمال کشور، با وسعتی برابر با ۲۲۸۸۵/۸ هکتار و در محدوده‌ای با مختصات جغرافیایی ۵۰°۵۴'۱۹" تا ۵۱°۰۴'۱۸" طول شرقی و ۳۶°۲۶'۴۴" تا ۳۶°۴۲'۱۳" عرض شمالی در محدوده تقسیمات سیاسی استان مازندران قرار گرفته است و فاصله تقریبی آن از شهر نشتارود حدود ۱۲ کیلومتر می باشد. بلندترین نقطه منطقه مطالعاتی با ارتفاع ۴۳۸۰ متر در بخش جنوبی و پست‌ترین نقطه آن در بخش شمالی حوضه با ارتفاع ۹۰/۲ متر می باشد. از نقطه نظر تقسیمات هیدرولوژی کل کشور، حوزه آبخیز آزاد رود جزء حوزه آبریز دریای خزر می باشد که تحت حوزه آبخیز رودخانه های سفید رود و هراز، تحت واحد های هیدرولوژیک غرب مازندران از صفا رود تا حد شرقی حوزه آبریز رودخانه چالوس و حوزه رودخانه های بین آزارود و سرداب رود و در نهایت در محدوده آبریز رودخانه های بین آزاد رود و کاظم رود با نام اختصاری نشتارود قرار می گیرد. حوزه آبخیز مورد مطالعه به ۴۱ زیر حوزه تقسیم گردید شکل (۲). حوزه آبخیز مورد نظر دارای اقلیم سرد مرطوب، دمای متوسط ۹ درجه سانتیگراد و متوسط بارندگی سالانه ۸۴۸ میلیمتر می باشد. شیب متوسط وزنی حوضه ۳۰/۲۹ درصد و ارتفاع متوسط آن ۱۸۷۰ متر است. شکل (۱) موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و مازندران و نقشه (۱) تصویر ماهواره ای حوضه را نشان میدهد.



روشها :

فرسایش و رسوبزایی هر منطقه تا حد زیادی وابسته به اقلیم و آب و هوای منطقه می باشد، زیرا آب و هوا علاوه بر تاثیر بر روی پدیده خاکزایی بر روی وضعیت پوشش گیاهی نیز تاثیر دارد (8). از عناصر تشکیل دهنده آب و هوایی که بر روی فرسایش تاثیر دارند نزولات آسمانی و درجه حرارت می باشد (13). در این تحقیق عامل آب و هوا در دو مدل MPSIAC و EPM به روش رستری و با استفاده از قابلیت های نرم افزار ArcGIS Var9.2 مورد بررسی و آنالیز قرار گرفت که مراحل کار به شرح زیر بوده است:

۱- تعیین عامل آب و هوا در روش MPSIAC:

بمنظور تعیین این پارامتر (Y_3) از رابطه زیر استفاده می شود:

$$Y_3 = 0.2 X_3 \quad \text{معادله (۱)}$$

که در آن X_3 شاخص مقدار بارندگی ۶ ساعته با دوره بازگشت ۲ سال بر حسب میلی متر است (13).

در حوزه آبخیز آزاد رود از آمار ۲۵ ایستگاه هواشناسی وابسته به وزارت نیرو و ۱۱ ایستگاه هواشناسی وابسته به سازمان هواشناسی استفاده شده است. که از این تعداد ۷ ایستگاه از نوع تبخیر سنجی، ۳ ایستگاه سینوپتیک و یک ایستگاه کلیماتولوژی و مابقی ایستگاه باران سنجی می باشد.

همانطور که در معادله (۱) مشاهده گردید بایستی شاخص بارندگی ۶ ساعته با دوره بازگشت ۲ ساله محاسبه شود. برای این منظور در محیط نرم افزاری HYFA مناسب ترین توزیع آماری انتخاب و مقادیر حداکثر بارش های ۲۴ ساعته با دوره بازگشت ۲ ساله تعیین گردید. آنگاه جهت تعمیم حداکثر بارش های ۲۴ ساعته ایستگاههای منطقه به محدوده مورد مطالعه، مبادرت به برآورد معادله گرادیان حداکثر بارش ۲۴ ساعته با ارتفاع گردید (10) معادله (۲) و معادله (۳). در نهایت با استفاده از بارندگی های ۲۴ ساعته با دوره بازگشت ۲ سال، از طریق تقسیم این اعداد بر عدد ۱/۴۸، میزان بارندگی ۶ ساعته با دوره بازگشت ۲ سال به دست آمد (8).

$$P_{24(2)dmax} = -0.030 H + 106/9 \quad \text{معادله (۲)}$$

برای ارتفاع کمتر از ۲۴۰۰ متر

$$P_{24(2)dmax} = 0.001 H + 29/94 \quad \text{معادله (۳)}$$

برای ارتفاع بیش از ۲۴۰۰ متر

که در آن:

$$P_{24(2)dmax} = \text{حداکثر باندگی ۲۴ ساعته با دوره بازگشت ۲ ساله (میلی متر)}$$

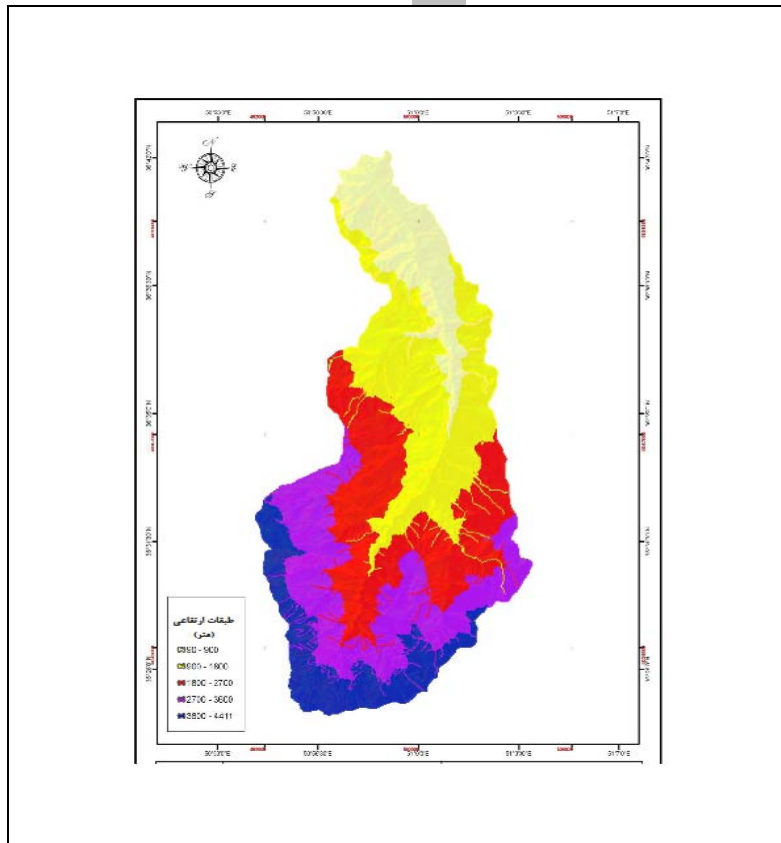
$$H = \text{ارتفاع منطقه بر حسب متر (که از روی نقشه DEM بدست می آید)}$$

(هر دورابطه در سطح اعتماد ۱٪ معنی دار می باشد)

بدین منظور براساس معادله های (۲) و (۳) نیاز به تهیه نقشه طبقات رقومی ارتفاعی و نقشه همباران منطقه می باشد که مراحل تهیه آن به شرح زیر می باشد:

الف- تهیه نقشه طبقات رقومی ارتفاعی

نقشه طبقات رقومی ارتفاعی آرایش منظمی از نقاط ارتفاعی است. منابع تولید DEM شامل تصاویر ماهواره ای، داده های راداری و نیز داده های LIDAR (ثبت مسافت ها به وسیله نور لیزر) و نقشه های توپوگرافی است. با توجه به اینکه کیفیت DEM تاثیر مهمی بر درستی و صحت ابعاد و مقادیر نقشه های همباران و در نتیجه نقشه حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته با دوره بازگشت ۲ ساله دارد (5)، در این تحقیق از نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ منطقه استفاده شده است. در ابتدا نقشه های توپوگرافی تصحیح و سپس از روی آن و با استفاده از عوارض زمین (آبراهه، دریاچه، راه و ...) نقشه طبقات ارتفاعی با اندازه سلولی ۳۰ متر در فرمت سلولی (Raster) تهیه شد (شکل شماره ۳) که نتایج آن در جدول (۱) آورده شده است.



شکل شماره (۳) طبقات رقومی ارتفاعی

ب- تهیه نقشه همباران منطقه مورد مطالعه:

به منظور تهیه نقشه همباران آمار بارش متوسط سالانه، ایستگاههای منطقه و توزیع زمانی بارش متوسط ماهانه ایستگاههای نزدیک به منطقه، مورد بررسی قرار گرفت و معادلات ۴ و ۵ از آنالیز آنها استخراج گردید (10).

جهت ارتفاع کمتر از ۲۴۰۰ متر	معادله (۴) $P = -0.325H + 1412$
جهت ارتفاع بیش از ۲۴۰۰ متر	معادله (۵) $p = 0.138H + 268/4$

که در آن:

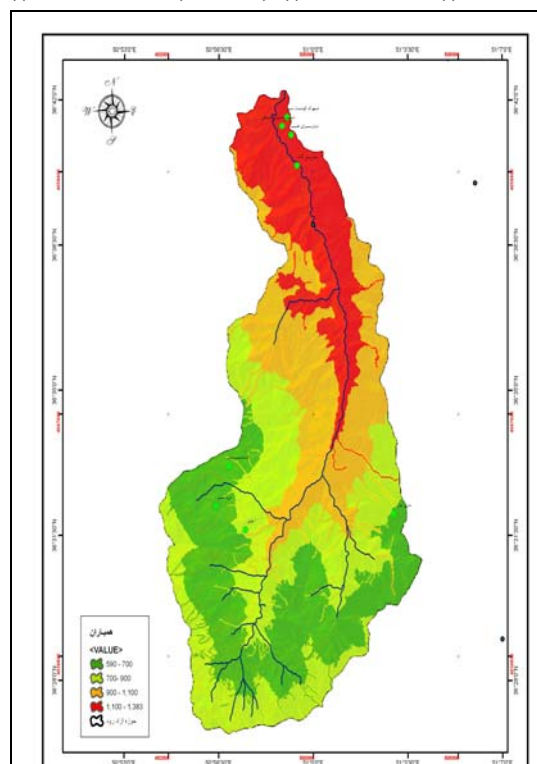
P = متوسط بارندگی سالانه

H = ارتفاع منطقه مورد مطالعه برحسب متر (که از روی نقشه DEM بدست می آید)

(رابطه اول در سطح اعتماد ۰.۱٪ و رابطه دوم در سطح اعتماد ۰.۵٪ معنی دار است).

سپس با استفاده از معادلات ۴ و ۵ در محیط GIS و با استفاده از دستور Raster calculator نقشه همباران (شکل شماره ۴) منطقه بر اساس معادله ۶ تهیه گردید (1) که اطلاعات آن نیز در جدول (۱) آورده شده است.

معادله (۶) $R = \text{Con} (DEM \leq 2400, ((-0/325 \times DEM) + 1412), ((0/138 \times DEM) + 268/4)$

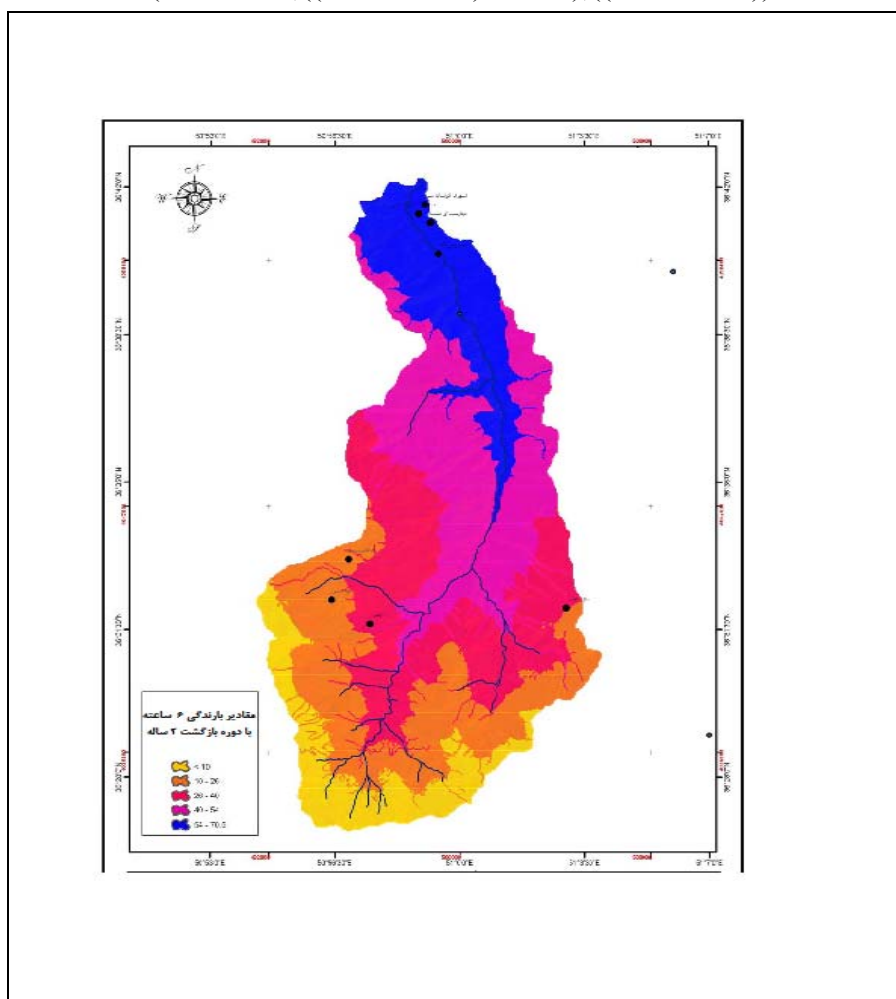


شکل شماره (۴) نقشه همباران منطقه

ج- تهیه نقشه بارندگی ۶ ساعته با دوره بازگشت ۲ ساله

نقشه بارندگی ۶ ساعته با دوره بازگشت ۲ساله (شکل شماره ۵) حوزه مورد مطالعه در محیط GIS ابتدا با استفاده از معادله (۷) و نقشه های همباران و طبقات رقومی ارتفاعی نقشه حداکثر باندگی ۲۴ ساعته با دوره بازگشت ۲ ساله (میلیمتر)تهیه گردید (1). در نهایت با استفاده از بارندگی های ۲۴ ساعته با دوره بازگشت ۲ سال، از طریق تقسیم این اعداد بر عدد ۱/۴۸، میزان بارندگی ۶ ساعته با دوره بازگشت ۲ سال به دست آمد که اطلاعات آن در جدول (۱) آورده شده است. معادله (۷)

$$P^{24}_2 = \text{con}(\text{dem} \leq 2400, ((-0/030 \times \text{dem}) + 106/9), ((0/001 \times \text{dem})) + 29/94$$



شکل شماره (۵) مقادیر بارندگی ۶ ساعته با دوره بازگشت ۲ ساله

جدول شماره (۱) اطلاعات به دست آمده از نقشه های پایه برای اساس روش MPSIAC

زیر حوزه	ارتفاع حداقل (متر)	ارتفاع حداکثر (متر)	ارتفاع متوسط (متر)	بارندگی (میلیمتر)	بارندگی ۶ ساعته بادوره بازگشت ۲ ساله
A ₁	894	2429.7	1568.1	902.37	40.44
A ₁₋₁	1040	2734	1738.9	846.86	36.98
A ₁₋₁₋₁	1180	2540	1986.7	766.32	31.96
A ₁₋₁₋₂	1269.3	2380	1665.5	870.71	38.47
A ₁₋₁₋₂₋₁	1440	3520	2531.4	617.73	21.94
A ₁₋₁₋₂₋₂	1450	3537.8	2507.8	614.48	21.40
A ₁₋₁₋₃	1550	3600	2657.8	635.18	18.36
A ₁₋₁₋₄	1660	2732.3	2205.3	695.28	27.53
A ₁₋₁₋₄₋₁	2100	3707.1	2972.9	678.66	11.97
A ₁₋₁₋₄₋₂	2100	3840.9	2882.2	666.14	13.81
A ₁₋₁₋₅	1900	3920	2839.6	660.26	14.67
A ₁₋₁₋₆	1912.1	3220.1	2400.7	599.70	23.57
A ₁₋₁₋₆₋₁	2245	4380	3425.1	741.06	2.80
A ₁₋₁₋₆₋₂	2280	4370.1	3355.8	731.50	4.21
A ₁₋₁₋₇	1920	3316.2	2570.6	623.14	20.12
A ₁₋₁₋₇₋₁	2459.7	4030	3235.5	714.90	6.65
A ₁₋₁₋₇₋₂	2456.3	3913.8	3245.1	716.22	6.45
A ₁₋₁₋₈	1780	3275.8	2608.7	628.40	19.35
A ₁₋₁₋₉	1400	2920	2269	674.58	26.24
A ₁₋₂	1037.1	2480	1676.2	867.24	38.25
A ₁₋₂₋₁	1340	3280	2221.9	689.88	27.19
A ₁₋₂₋₁₋₁	1647.9	2560	2144.6	715.01	28.76
A ₁₋₂₋₁₋₂	2265	4009	3005	683.09	22.26
A ₁₋₂₋₁₋₃	2280	3320	2912.4	670.31	22.20
A ₁₋₂₋₁₋₄	1900	3220	2465.3	608.61	21.90
A ₁₋₂₋₂	1370	2508.3	1958.4	775.52	32.53
A ₁₋₂₋₂₋₁	1370	3200	2534.9	618.22	21.94
A ₁₋₂₋₂₋₂	1370	2931.2	2428.7	603.56	21.87
A ₁₋₂₋₃	1340	2500	2003	761.03	31.63
A ₁₋₃	910	2472	1721.2	852.61	37.34
A ₂	515.4	2112.7	1125.4	1046.25	49.42
A ₂₋₁	663.7	2530.1	1703	858.53	37.71
A ₂₋₂	737	2120	1462	936.85	42.59
A ₂₋₃	525.9	1451.3	1046.4	1071.92	51.02
A ₃	512.1	1500	1009.5	1083.91	51.77
A ₃₋₁	995.8	1871.3	1375.8	964.87	44.34
A ₃₋₁₋₁	1189.5	2200	1684.8	864.44	38.08
A ₃₋₁₋₂	1180	2329.3	1749	843.58	36.78
A ₄	90.2	1400	544.6	1235.01	61.19
A ₄₋₁	135.9	1180	652.6	1199.91	59.00
A ₄₋₂	268.9	1210.8	760.1	1164.97	56.82

۲- تعیین عامل آب و هوا در روش EPM :

در روش EPM پس از برآورد ضریب شدت فرسایش (Z) و طبقه بندی آن به صورت کیفی، می توان نسبت به تخمین فرسایش ویژه اقدام نمود. در این روش برای تهیه نقشه فرسایش ویژه از نقشه های همباران، ضریب درجه حرارتی، ضریب شدت فرسایش Z، ضریب

ثابت Π استفاده می شود. همانطور که در معادله (۸) مشاهده می کنید دو پارامتر مهم در میزان WSP مربوط به عوامل هواشناسی می باشد (2). که بر این اساس دقت در تهیه نقشه ها این پارامترها می تواند تاثیر به سزایی در میزان فرسایش ویژه منطقه داشته باشد. در نتیجه لازم است نقشه همباران و ضریب حرارتی با توجه به پیوسته بودن داده های آن به صورت رستری تولید و در آنالیزهای بعدی مورد استفاده قرار گیرد.

$$Wsp = T.H.\Pi.Z^{1.5} \quad \text{معادله (۸)}$$

که در آن:

Wsp = فرسایش ویژه برحسب مترمکعب در کیلومترمربع در سال.
 H = ارتفاع متوسط بارندگی سالیانه بر حسب میلی متر
 T = ضریب درجه حرارت تحت عنوان نقشه ضریب حرارتی که جهت تهیه آن لازم است نقشه های زیر تهیه گردند.

۱ - تهیه نقشه همباران منطقه :

نحوه تهیه این نقشه و اطلاعات مربوط به آن در روش MPSIAC آورده شد.

۲ - تهیه نقشه ضریب درجه حرارت منطقه:

برای تهیه نقشه T ابتدا بایستی نقشه متوسط دمای سالیانه (t) در محیط GIS با فرمت سلولی (Raster) تهیه گردد.

به جهت بررسی تغییرات دمای هوا با ارتفاع و تعیین گرادیان حرارتی منطقه با استفاده از آمار ایستگاه های کورکورسر، عباس آباد، پل ذغال، گرمودبار و گلستان محله در ۵ مقطع ارتفاعی ۱۸،۱۰۰، ۳۰۰، ۲۰۰۰ و ۱۳۰۰ متر از سطح دریا انتخاب گردیده است.

با استفاده از دمای متوسط سالانه ایستگاهها، وجود ارتفاع آنها بهترین معادله خطی به شرح ذیل استخراج گردید (10).

$$t = -0.004H + 15.99 \quad \text{معادله (۹)}$$

که در آن:

t = متوسط دمای سالانه (درجه سانتی گراد)
 H = ارتفاع منطقه مورد مطالعه برحسب متر (که از روی نقشه DEM بدست می آید) با سطح اعتماد ۱٪

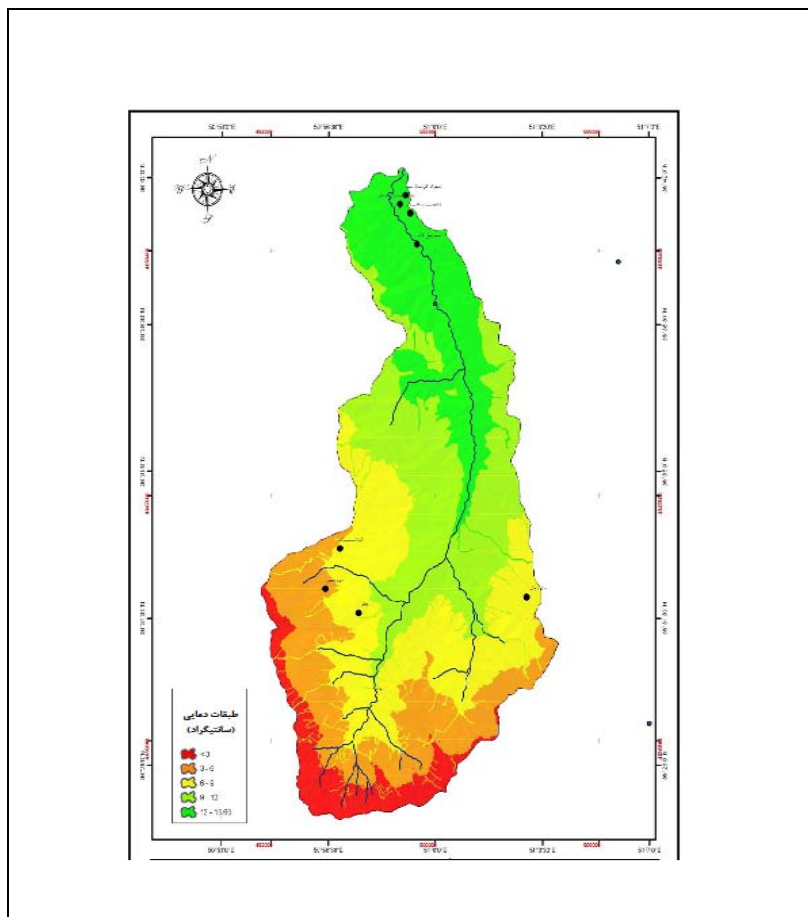
(برای تهیه این نقشه در محیط GIS از نقشه رقومی ارتفاعی DEM استفاده شد.)

با توجه به معادله (۹) گرادیان حرارتی (دمای میانگین) نقشه همدم (شکل شماره ۶) حوزه آبخیز مورد مطالعه تهیه گردید. سپس با استفاده از معادله (۱۰) نقشه ضریب درجه حرارتی (شکل شماره ۷) تهیه شد که نتیجه حاصل از آن در جدول (۲) به تفکیک زیرحوزه های آبخیز ارائه شده است.

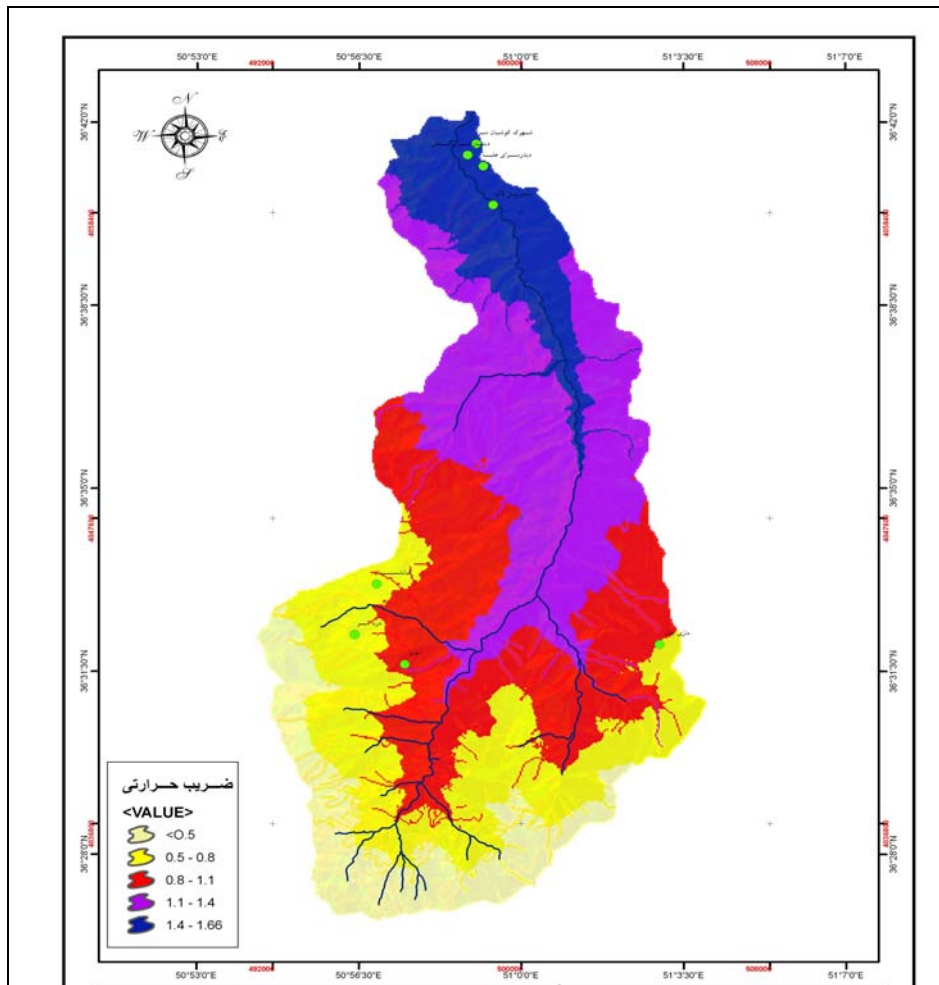
$$T = \left(\frac{t}{1} + 0.1 \right)^{1/5} \quad \text{معادله (۱۰)}$$

که در آن:

t = درجه حرارت سالانه در حوزه به درجه سانتیگراد، می باشد.



شکل شماره (۶) میانگین دمای منطقه



شکل شماره (۷) شاخص حرارتی منطقه

جدول (۲) اطلاعات حاصل از نقشه های پایه براساس روش EPM

زیر حوزه	متوسط دمای سالانه (سانتی گراد)	ضریب حرارتی
A ₁	9.72	1.04
A ₁₋₁	9.03	1.00
A ₁₋₁₋₁	8.04	0.95
A ₁₋₁₋₂	9.33	1.02
A ₁₋₁₋₂₋₁	5.86	0.83
A ₁₋₁₋₂₋₂	5.96	0.83
A ₁₋₁₋₃	5.36	0.80
A ₁₋₁₋₄	7.17	0.90
A ₁₋₁₋₄₋₁	4.10	0.71
A ₁₋₁₋₄₋₂	4.46	0.74
A ₁₋₁₋₅	4.63	0.75
A ₁₋₁₋₆	6.39	0.86
A ₁₋₁₋₆₋₁	2.29	0.57
A ₁₋₁₋₆₋₂	2.57	0.60
A ₁₋₁₋₇	5.71	0.82
A ₁₋₁₋₇₋₁	3.05	0.64
A ₁₋₁₋₇₋₂	3.01	0.63
A ₁₋₁₋₈	5.56	0.81
A ₁₋₁₋₉	6.91	0.89
A ₁₋₂	9.29	1.01
A ₁₋₂₋₁	7.10	0.90
A ₁₋₂₋₁₋₁	7.41	0.92
A ₁₋₂₋₁₋₂	3.97	0.70
A ₁₋₂₋₁₋₃	4.34	0.73
A ₁₋₂₋₁₋₄	6.13	0.84
A ₁₋₂₋₂	8.16	0.96
A ₁₋₂₋₂₋₁	5.85	0.83
A ₁₋₂₋₂₋₂	6.28	0.85
A ₁₋₂₋₃	7.98	0.95
A ₁₋₃	9.11	1.01
A ₂	11.49	1.12
A ₂₋₁	9.18	1.01
A ₂₋₂	10.14	1.06
A ₂₋₃	11.80	1.13
A ₃	11.95	1.14
A ₃₋₁	10.49	1.07
A ₃₋₁₋₁	9.25	1.01
A ₃₋₁₋₂	8.99	1.00
A ₄	13.81	1.22
A ₄₋₁	13.38	1.20
A ₄₋₂	12.95	1.18

نتیجه گیری :

در اکثر مطالعات انجام شده در زمینه فرسایش و رسوب با استفاده از روش MPSIAC و EPM اکثر محققین برای محاسبه عامل T ، Y_3 و H بیشتر از مدل برداری و متوسط وزنی در هر زیر حوزه در محیط GIS استفاده می کردند. ولی با توجه به اینکه نقشه حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته با دوره بازگشت ۲ ساله (میلیمتر) و همچنین ضریب حرارتی و نقشه همباران جزء عوامل وابسته محسوب می شود باید با فرمت سلولی تهیه و در آنالیزها به کار برده شود که این امر باعث بالارفتن دقت کار می شود. جدول (۳) و (۴).

همانطور که در جدول (۳) مشاهده میشود، عامل Y_3 در زیر حوزه های $A_{1-1-4-1}$ - 1- 4-2، A_{1-1-5} ، $A_{1-1-6-1}$ ، $A_{1-1-6-2}$ ، $A_{1-1-7-1}$ و $A_{1-1-7-2}$ بیشترین اختلاف را در دو حالت برداری و رستری دارند که این اختلاف زیاد در این زیرحوزه ها منتج به امتیاز متفاوت در دو حالت شده است. دلیل اختلاف در این دو حالت به خاطر این است که عوامل هواشناسی از نوع داده های وابسته می باشد که بایستی با فرمت رستری تهیه گردند. در غیر این صورت اگر در محاسبات از متوسط وزنی آنها در هر زیر حوزه آبخیز استفاده شود باعث ایجاد اختلاف شده و از دقت محاسبات و آنالیز نهایی کاسته می گردد.

همچنین با مشاهده جدول (۴) نیز مشخص می شود که اگر از نقشه های برداری و متوسط وزنی درجه حرارت و بارندگی استفاده شود باعث ایجاد اختلاف هایی در نتیجه نهایی می شود که محاسبه میزان فرسایش و رسوب ویژه را تحت تاثیر قرار می دهد.

جدول (۳) مقایسه فرمت رستری و برداری عامل آب و هوا در روش MPSIAC در منطقه مورد مطالعه

زیرحوزه	بارندگی (برداری)	بارندگی (رستری)	بارندگی ۶ ساعته با دوره بازگشت ۲ ساله		امتیاز عامل آب و هوا	
			رستری	برداری	برداری	رستری
A ₁	899.22	902.37	40.44	40.25	8.09	8.05
A ₁₋₁	840.88	846.86	36.98	36.61	7.40	7.32
A ₁₋₁₋₁	764.38	766.32	31.96	31.84	6.39	6.37
A ₁₋₁₋₂	857.54	870.71	38.47	37.65	7.69	7.53
A ₁₋₁₋₂₋₁	620.58	617.73	21.94	21.95	4.39	4.39
A ₁₋₁₋₂₋₂	617.57	614.48	21.40	21.94	4.28	4.39
A ₁₋₁₋₃	638.89	635.18	18.36	22.04	3.67	4.41
A ₁₋₁₋₄	576.74	695.28	27.53	26.94	5.51	5.39
A ₁₋₁₋₄₋₁	684.86	678.66	11.97	22.27	2.39	4.45
A ₁₋₁₋₄₋₂	675.20	666.14	13.81	22.22	2.76	4.44
A ₁₋₁₋₅	669.41	660.26	14.67	22.19	2.93	4.44
A ₁₋₁₋₆	605.87	599.70	23.57	21.88	4.71	4.38
A ₁₋₁₋₆₋₁	751.50	741.06	2.80	22.60	0.56	4.52
A ₁₋₁₋₆₋₂	741.09	731.50	4.21	22.54	0.84	4.51
A ₁₋₁₋₇	629.95	623.14	20.12	22.00	4.02	4.40
A ₁₋₁₋₇₋₁	721.10	714.90	6.65	22.45	1.33	4.49
A ₁₋₁₋₇₋₂	721.32	716.22	6.45	22.45	1.29	4.49
A ₁₋₁₋₈	630.35	628.40	19.35	22.00	3.87	4.40
A ₁₋₁₋₉	672.65	674.58	26.24	26.12	5.25	5.22
A ₁₋₂	853.99	867.24	38.25	37.43	7.65	7.49
A ₁₋₂₋₁	679.63	689.88	27.19	26.55	5.44	5.31
A ₁₋₂₋₁₋₁	711.19	715.01	28.76	28.52	5.75	5.70
A ₁₋₂₋₁₋₂	691.00	683.09	22.26	22.30	4.45	4.46
A ₁₋₂₋₁₋₃	670.58	670.31	22.20	22.20	4.44	4.44
A ₁₋₂₋₁₋₄	609.92	608.61	21.90	21.90	4.38	4.38
A ₁₋₂₋₂	769.66	775.52	32.53	32.17	6.51	6.43
A ₁₋₂₋₂₋₁	620.35	618.22	21.94	21.95	4.39	4.39
A ₁₋₂₋₂₋₂	608.53	603.56	21.87	21.90	4.37	4.38
A ₁₋₂₋₃	760.40	761.03	31.63	31.59	6.33	6.32
A ₁₋₃	840.75	852.61	37.34	36.60	7.47	7.32
A ₂	1045.52	1046.25	49.42	49.37	9.88	9.87
A ₂₋₁	853.52	858.53	37.71	37.40	7.54	7.48
A ₂₋₂	936.06	936.85	42.59	42.55	8.52	8.51
A ₂₋₃	1068.52	1071.92	51.02	50.81	10.20	10.16
A ₃	1082.00	1083.91	51.77	51.65	10.35	10.33
A ₃₋₁	956.22	964.87	44.34	43.80	8.87	8.76
A ₃₋₁₋₁	852.77	864.44	38.08	37.35	7.62	7.47
A ₃₋₁₋₂	821.37	843.58	36.78	35.39	7.36	7.08
A ₄	1231.29	1235.01	61.19	60.96	12.24	12.19
A ₄₋₁	1191.66	1199.91	59.00	58.49	11.80	11.70
A ₄₋₂	1159.66	1164.97	56.82	56.49	11.36	11.30

جدول (۴) مقایسه فرمت رستری و برداری در تهیه نقشه های مربوط به عامل هواشناسی در روش EPM

زیر حوزه	درجه حرارت (رستری)	درجه حرارت (وکتوری)	ضریب حرارتی (رستری)	ضریب حرارتی (برداری)
A ₁	9.72	9.68	1.04	1.03
A ₁₋₁	9.03	8.96	1.00	1.00
A ₁₋₁₋₁	8.04	8.02	0.95	0.95
A ₁₋₁₋₂	9.33	9.17	1.02	1.01
A ₁₋₁₋₂₋₁	5.86	5.78	0.83	0.82
A ₁₋₁₋₂₋₂	5.96	5.87	0.83	0.83
A ₁₋₁₋₃	5.36	5.25	0.80	0.79
A ₁₋₁₋₄	7.17	7.05	0.90	0.90
A ₁₋₁₋₄₋₁	4.10	3.92	0.71	0.70
A ₁₋₁₋₄₋₂	4.46	4.20	0.74	0.72
A ₁₋₁₋₅	4.63	4.37	0.75	0.73
A ₁₋₁₋₆	6.39	6.21	0.86	0.85
A ₁₋₁₋₆₋₁	2.29	1.99	0.57	0.55
A ₁₋₁₋₆₋₂	2.57	2.29	0.60	0.57
A ₁₋₁₋₇	5.71	5.51	0.82	0.81
A ₁₋₁₋₇₋₁	3.05	2.87	0.64	0.62
A ₁₋₁₋₇₋₂	3.01	2.86	0.63	0.62
A ₁₋₁₋₈	5.56	5.50	0.81	0.81
A ₁₋₁₋₉	6.91	6.89	0.89	0.89
A ₁₋₂	9.29	9.12	1.01	1.01
A ₁₋₂₋₁	7.10	6.98	0.90	0.89
A ₁₋₂₋₁₋₁	7.41	7.36	0.92	0.91
A ₁₋₂₋₁₋₂	3.97	3.74	0.70	0.69
A ₁₋₂₋₁₋₃	4.34	4.33	0.73	0.73
A ₁₋₂₋₁₋₄	6.13	6.09	0.84	0.84
A ₁₋₂₋₂	8.16	8.08	0.96	0.95
A ₁₋₂₋₂₋₁	5.85	5.79	0.83	0.82
A ₁₋₂₋₂₋₂	6.28	6.13	0.85	0.84
A ₁₋₂₋₃	7.98	7.97	0.95	0.95
A ₁₋₃	9.11	8.96	1.01	1.00
A ₂	11.49	11.48	1.12	1.12
A ₂₋₁	9.18	9.12	1.01	1.01
A ₂₋₂	10.14	10.13	1.06	1.06
A ₂₋₃	11.80	11.76	1.13	1.13
A ₃	11.95	11.93	1.14	1.14
A ₃₋₁	10.49	10.38	1.07	1.07
A ₃₋₁₋₁	9.25	9.11	1.01	1.01
A ₃₋₁₋₂	8.99	8.72	1.00	0.99
A ₄	13.81	13.77	1.22	1.22
A ₄₋₁	13.38	13.28	1.20	1.19
A ₄₋₂	12.95	12.88	1.18	1.18

منابع :

- 1) AIM Korea team Hui Cheul JUNG (KEI Seong Woo JEON (KEI) Dong Kun LEE (SNU)
Development of soil water erosion module using GIS and RUSLE (2004)
- 2) Behnia, H. 1380. Principles of Watershed Management Engineering: Ferdowsi University Of Mashhad.
- 3) Burrough, P.A. (1996)-Principles of Geographic Information Systems for land resources assessment. Clarendon Press. Oxford. 193 pages.
- 4) Gholami, sh. 1379. Geological & Geomorphology Report mountain Basin. National Conference of Erosion & Sediment. Ferdowsi University Of Mashhad: 185-204
- 5) Hasanzadeh, R. And E. Bidkhorji. 1387. Geographic Information Systems- Software Training Basics: University Of Mashhad. 296pp
- ٦) Johnson, C.W. Gebhardt. K.A. 1982. Predicting sediment yields from sage brush rangeland in, proceeding of the workshop on estimating erosion and sediment yield on rangeland .Tucson Aritong ,March 1972. V.5. Department of agriculture ARM-W-26. P. 145-156.
- ٧) Lai, R., Bium, W.H., Valentie, C., and Stewart, B.A. 1998. Methods for assessment of soil degradation. Advances in soil Sciences. 558PP. ٤٧)
- ٨) Mahdavi, M. 1386. Applied Hydrology (vol.2): Tehran University Publication. ٤٣٧pp
- ٩) Makhdoum, M. 1380. Environmental Assessment And Planning With Geographic Information: Tehran University Publication. 304pp
- ١٠) Midar Harijani, F. 1390. Estimation & Comparison of Water Erosion Sedimentation Potential By MPSIAC & EPM Models With Using GIS (Case Study: Azad Rood Watershed of Nashta Rood)
- ١١) Niknami, D. 1380. Deposition Estimates to Help SPANS-GIS. journal pajuhesh& sazandegi: No51
- ١٢) Pimental, D., Harvey, C., Resosudarmo, P., Sinclair, K. Kurz, D., McNair, M., Crist, S., Shpritz, L., Saffouri, R., and Blair ,R. 1995. Environmental costs of soil erosion and conservation benefits. Science. 267: 1117-1123.
- ١٣) Refahi, H. 1375. Soil Erosion By Water & Conservation: Tehran University Publication. 551pp
- ١٤) UNEP. 1999. Human Development Report of the Islamic Republic of IRAN. Chapter 8, PP: 109- 121

Raster and vector Formats And Compare The Weather In The MPSIAC & EPM Using The Technique GIS

Case study: watershed Zadrud Nshhtarud

Abstract

Erosion and sediment creation in a region is largely dependent on its climate and weather, because weather condition has impacts on both vegetation and soil creation. However, there are two map formats (raster - vector) in Geographical Information System (GIS) software and with regard to the type of the map, the correct format should be used to produce maps so that during utilizing them for final analysis, the accuracy of the researcher increases. In this study, the meteorological factors were obtained using MPSIAC and EPM for both formats in Nashtarood watershed basin and has been employed in calculations. The results revealed that considering that the meteorological data are of dependant data type, preparing them through raster will lead to less error than vector in final analysis which subsequently will have lower percentage of error in estimating the amount of special erosion and sediment. Also, amount of this difference in MPSIAC and EPM method were observed in $A_{1-1-4-1}$, $A_{1-1-4-2}$, A_{1-1-5} , $A_{1-1-6-1}$, $A_{1-1-7-1}$, $A_{1-1-7-2}$, $A_{1-2-1-2}$, and $A_{1-2-1-3}$ sub-basins of Nashtarood watershed basin.

Keywords:

Azadrood watershed basin, EPM, MPSIAC, Geographical Information System, Raster, Vector, Erosion and Sediment amount