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
۳۱ فروردین لغایت ۲ اردیبهشت ۱۳۹۵
April 19-21, 2016

بررسی تاثیر پارامترهای مورفومتریک حوزه‌های آبخیز در شدت سیل‌خیزی (مطالعه موردی: حوزه‌های بالادست روستای قله زو در شهرستان کلات نادر)

رضا اسفندیاری قله زو [۱]، محمدتقی دستورانی*[۲]، علی گلکاریان [۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه فردوسی مشهد
۲- استاد دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه فردوسی مشهد
۳- استادیار دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه فردوسی مشهد

dastorani@um.ac.ir*

چکیده

مطالعات سیل به‌منظور برنامه‌ریزی ، بهره‌برداری بهینه و مدیریت این پدیده طبیعی دارای اهمیت ویژه ای در کشور است. ازاین‌رو اولویت‌بندی مناطق سیل‌خیز می‌تواند نقش مهمی در مدیریت این پدیده و نیز در زمینه مدیریت حوزه‌های آبخیز داشته باشد. بنابراین هدف از تحقیق حاضر شناسایی و محاسبه تأثیر عوامل مورفومتریک در سیل‌خیزی زیر حوزه ها است. بدین منظور حوزه آبخیز موردمطالعه به ۲۱ زیر حوزه تقسیم شد و سپس ۱۰ پارامتر مورفومتریک شامل مساحت، شیب متوسط، طول آبراهه‌ها، ضریب گردی، ضریب گراویلیوس، ضریب کشیدگی، ضریب فرم، طول حوزه، تراکم زهکشی و متوسط CN برای هر زیر حوزه به دست آمد و بر اسا این پارامترها پتانسیل سیل خیزی این زیرحوزه ها تعیین گردید. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده زیر حوزه های موردمطالعه از لحاظ پتانسیل سیل‌خیزی به چهار کلاس کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد تقسیم شدند.

کلمات کلیدی: سیل‌خیزی، پارامترهای مورفومتریک، توسعه پایدار، حوزه‌های بالادست روستای قله زو

مقدمه

تعیین مناطق مولد سیل و اولویت‌بندی زیر حوزه‌ها ازنظر سیل‌خیزی در مدیریت بحران حوزه‌های آبخیز، نقش مهمی دارد. متأسفانه بایستی گفت که افزایش وقوع و تکرار سیل‌ها رابطه مستقیمی با پیشرفت تکنولوژیکی و غیرعقلانی در تصرف اراضی دارد (اصغری مقدم، ۱۳۷۸). سیلاب پدیده‌ای است که دلیل اصلی آن عوامل طبیعی بوده و دخالت انسانی باعث برهم خوردن تعادل طبیعی حوزه‌های آبخیز و وقوع این پدیده می‌شود. مهم‌ترین عوامل در افزایش سیلاب عبارت‌اند از: تبدیل اراضی، تخریب پوشش گیاهی و خاک، تجاوز انسان به حریم رودخانه‌ها و شدت بارندگی (نیک نژاد و علیزاده، ۱۳۸۵). سیلاب یکی از مهم‌ترین بلایای طبیعی است که خسارات وارده از آن به انسان از سایر بلایا نظیر خشک‌سالی و قحطی بیشتر است (گرین، ۲۰۰۰). تشدید سیر صعودی خسارات سیل در دو دهه گذشته سبب شده که آرزوی دیرینه درباره حل قطعی سیل و رواناب‌ها جای خود را به‌واقع گرایی و درک این واقعیت دهد که همیشه نمی‌توان در مهار سیلاب‌ها موفق بود بلکه باید کوشید تا پیامدهای زیان‌بار و مخرب آن را کاهش داد (نصری، ۱۳۸۸). با توجه به اینکه مهار و کنترل کامل سیل امکان‌پذیر نمی‌باشد، زیستن در کنار سیلاب و اعمال سیاست‌های جدید در خصوص برنامه‌ریزی و مدیریت سیلاب به‌منظور کاهش اثرات تخریب آن امری ضروری است (صفاری و همکاران، ۱۳۹۰). توزیع غیریکنواخت بارش‌ها ازنظر زمان، شدت و مقدار، در بخش‌های گسترده‌ای از ایران که شرایط خشک و نیمه‌خشک دارند، سبب بروز سیلاب‌های ناگهانی با مرگ‌ومیرها و زیان‌های بسیار مالی می‌شوند. علاوه بر این، به دلیل تخریب شدید منابع طبیعی چه به‌صورت بهره‌برداری بی-رویه از جنگل‌ها و مراتع و چه به شکل تغییر کاربری اراضی و تبدیل آن‌ها به اراضی کشاورزی نامناسب یا ساخت بی‌رویه‌ی مناطق

www.SID.ir

Archive of SID

مسکونی، سبب شده که سیلاب‌ها هم ازنظر تعداد وقوع و هم ازنظر شدت خسارات، افزایش یابند (مهدوی،۱۳۸۲). در بسیاری از کشورهای جهان چندین سال است که تدابیر مقابله با خطر سیل و طغیان آب‌ها در طرح و اجرای ساختمان‌ها و مکان‌یابی سکونتگاه‌ها به کار می‌رود و باآنکه اکثر شهرها و مراکز جمعیتی کشور همواره در معرض تخریب ناشی از سیلاب‌ها بوده است و هنوز هم همه‌ساله می‌توان فهرست بلندی از تکرار وقوع سیل و بزرگی خسارت‌های ناشی از آن را تهیه نمود، در این میان به‌جز اقدام‌های پراکنده امدادرسانی و نجات آن‌هم بعد از وقوع حادثه و محدود به تدابیر موضعی و موقتی هیچ‌گونه طرح جامعی برای تجهیز شهرها در برابر خطرهای سیل تهیه و اجرانشده است (طاهری بهبهانی و بزرگ‌زاده، ۱۳۷۵). بنابراین مسئله اصلی این است که باوجود خسارت‌های جانی و مالی فراوان سیل، هنوز در کشور برای اکثر حوزه‌های آبخیز فاقد ایستگاه اندازه‌گیری در زمینه برآورد سیل مطالعه‌ای صورت نگرفته است. مطالعاتی که نقش خصوصیات فیزیکی حوزه های آبخیز و زیرحوزه های مربوطه را در شدت سیل خیزی مشخص کند می تواند تقش قابل توجه ای در مدیریت سیلاب داشته باشد. در حوزه آبخیز بالادست روستای قله زو از شهرستان کلات نادری مسیل‌ها نقش بسیار مهمی در توسعه عمران و آبادی روستاها و شهرهای این منطقه داشته و رونق ویژه‌ای به آن داده است. نکته قابل‌توجه در این منطقه این‌که ازلحاظ منابع آبی، چشم‌انداز طبیعی و ارزش‌های اکولوژیکی و زیست‌محیطی، مسیل‌ها طبیعتاً اصلی‌ترین شبکه هیدرو گرافی می‌باشند. بنابراین شناسایی و اولویت‌بندی زیر حوزه‌های بالادستی در این منطقه در رابطه با شدت سیل‌خیزی این زیر حوزه‌ها، به‌منظور اولویت‌بندی طرح‌های آبخیزداری و توسعه پایدار حوزه‌های آبخیز اهمیت خاصی دارد.

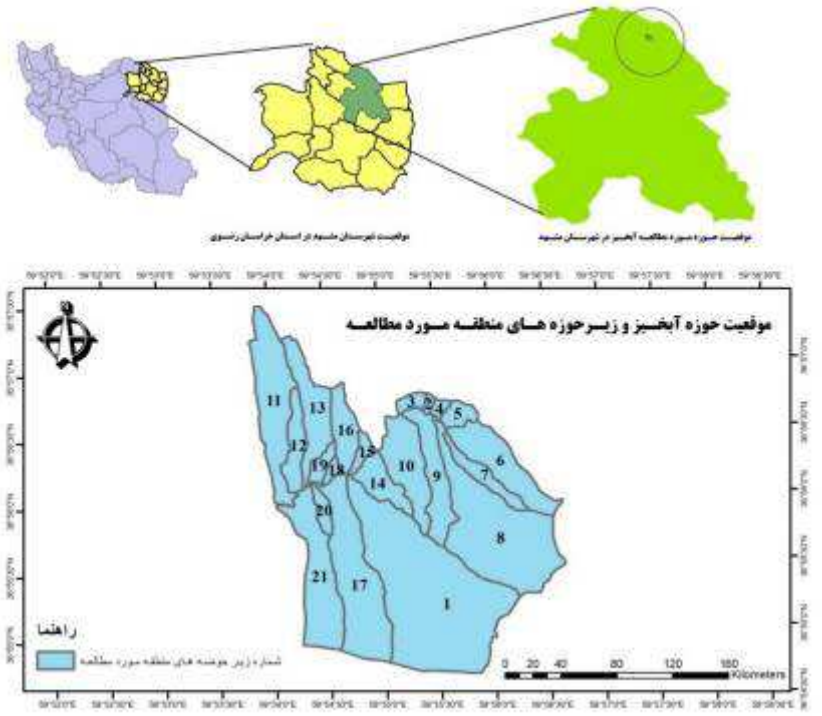
مواد و روش‌ها

معرفی منطقه موردمطالعه:

حوزه آبخیز بالادست روستای قله زو از شهرستان کلات نادری که به مختصات ۵۹ درجه و۵۴ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه ۵۶ دقیقه عرض شمالی در ۱۷ کیلومتری شمال شرق شهرستان و در ۱۷۰ کیلومتری شمال مشهد قرار دارد . این منطقه دارای آب‌وهوایی نیمه استپی با میزان بارندگی متوسط ۳۵۰-۴۰۰ میلی‌متر می‌باشد. (شکل ۱).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱ : موقعیت منطقه موردمطالعه

حوزه‌های آبخیز به‌عنوان خاستگاه و منشأ اصلی سیلاب‌ها باید مورد شناسایی قرار بگیرند و نقش خصوصیات فیزیوگرافی و تغییر و تحولاتی که به‌مرورزمان و یا با توجه به برنامه‌های بهره‌برداری از اراضی و توسعه و گسترش سایر فعالیت‌ها در سطح حوزه به وقوع می‌پیوندد، در کم و کیف سیلاب‌ها پیشاپیش مورد ارزیابی قرار گیرد. درواقع حوزه آبخیز یک واحد ایده آل برای مدیریت منابع طبیعی و همچنین تعدیل تأثیر فجایع طبیعی برای دستیابی به توسعه پایدارمی باشد (خان، ۲۰۰۱). برای انجام این پژوهش حوزه آبخیز موردمطالعه با در نظر گرفتن موقعیت آبراهه‌ها و با کمک عکس‌های هوایی و نقشه‌های توپوگرافی و بازدید میدانی صورت گرفته از حوزه به ۲۱ زیر حوزه تقسیم شد. تقسیم حوزه‌های بزرگ به زیر حوزه‌های متعدد و مطالعه و اولویت‌بندی این زیر حوزه‌ها باعث کاهش زمان و هزینه‌های اجرایی عملیات آبخیزداری و همچنین کار آیی بیشتر این طرح‌ها می‌شود (آمانی و نجفی نژاد، ۱۳۹۳).

آنالیز مورفومتری یکی از روش‌های مؤثر برای اولویت‌بندی زیر حوزه‌ها می‌باشد که می‌تواند بیانگر وضعیت هیدرولوژیکی حوزه باشد (جاود و همکاران، ۲۰۰۹). همچنین این فاکتور یکی از ابزارهای مهم در اولویت‌بندی زیر حوزه‌ها بدون نیاز به بررسی نقشه‌های سایر پارامترهای دیگر در منطقه می‌باشد. بنابراین پس از مشخص کردن زیر حوزه‌ها، ۱۰ پارامتر مورفومتریک شامل مساحت، شیب متوسط، طول آبراهه‌ها، ضریب گردی، ضریب گراویلیوس، ضریب کشیدگی، ضریب فرم، طول حوزه، تراکم زهکشی و متوسط CN برای هر زیر حوزه به دست آمد. به‌منظور وزن دهی به این پارامترها، پس از محاسبه ارزش نسبی هر پارامتر بر اساس مقایسات زوجی، وزن دهی بر اساس اولویت نسبی هر زیر حوزه انجام گرفت و سپس وزن هر زیر حوزه بر اساس پتانسیل سیل‌خیزی محاسبه گردید.

تعیین وزن پارامترهای مؤثر در سیل‌خیزی زیر حوزه‌ها با روش تحلیل سلسله مراتبی AHP

مدل تحلیل سلسله مراتبی اغلب دارای سه سطح متفاوت می‌باشد. سطح اول بیان‌کننده هدف تصمیم‌گیری است. سطح دوم، شاخص-های تصمیم‌گیری (معیارها) و سطح آخر بیان‌کننده زیرشاخه‌های عوامل تصمیم‌گیری (زیرمعیارها) است. بر این اساس، هدف تصمیم-

www.SID.ir

Archive of SID

گیری (اولویت‌بندی سیل‌خیزی زیر حوزه‌ها) در سطح اول و عوامل مؤثر در تصمیم‌گیری در سطح دوم و زیرشاخه‌های هریک از عوامل اصلی در سطح سوم قرار می‌گیرد.

انجام مقایسات زوجی بین پارامترها

به‌منظور تعیین وزن پارامترهای موردنظر، از نرم‌افزار Expert Choice استفاده گردید. در روش تحلیل سلسله مراتبی به‌منظور پیش‌بینی سیل‌خیزی زیر حوزه‌ها در منطقه مورد مطالعه، ابتدا طبقه‌های هر زیر معیار نسبت به هدف اصلی و سپس زیر معیارهای هر معیار نسبت به هدف اصلی، به‌صورت زوجی مقایسه گردیدند و وزن به دست آمده در لایه مربوطه اعمال گردید. سپس مقایسات زوجی بین پارامترها به صورت دو به دو و مطابق با جدول ۱ صورت گرفت. تعداد مقایسات لازم در روش AHP با توجه به تعداد پارامترها (n) از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$N = \frac{n(n-1)}{2}$$

رابطه (۱)

در این رابطه N تعداد مقایسات لازم و n تعداد پارامترهای موردنظر می‌باشد.

جدول۱ - ارجحیت وزن دهی به لایه‌ها (قدسی پور، ۱۳۸۸)

ترجیحات (قضاوت شفاهی)	مقدار عددی
کاملاً مطلوب‌تر	۹
مطلوبیت خیلی قوی	۷
مطلوبیت قوی	۵
کمی مطلوب‌تر	۳
مطلوبیت یکسان	۱
ترجیحات بین فواصل قوی	۸،۶،۴،۲

تعیین سازگاری مقایسه‌های انجام‌شده درروش AHP

برای بررسی اینکه مقایسه‌های انجام‌شده در فرایند سلسله مراتبی صحیح انجام‌گرفته باشد، از نرخ سازگاری[88] (CR) استفاده می‌کنیم. اگر مقدار نرخ سازگاری کمتر از ۰/۱ باشد، نشانگر مقایسات زوجی قابل‌قبول است. تعیین نسبت سازگاری به‌صورت مراحل زیر است.

بردار مجموع وزن‌ها، از طریق ضرب کردن وزن‌های به‌دست‌آمده برای معیارها و امتیازات ۹-۱ داده‌شده در ماتریس مقایسات جفتی.

بردار سازگاری، از طریق تقسیم بردار مجموع وزن‌ها بر وزن‌های تعیین‌شده.

تعیین شاخص سازگاری[89] (CI) که بیانگر میزان انحراف از سازگاری است و مطابق رابطه (۲) تعریف می‌گردد.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \qquad (۳)$$

که در آن n تعداد معیارهای موردبررسی و λ میانگین بردار سازگاری تعیین‌شده در مرحله قبل می‌باشد.

تعیین نرخ سازگاری (CR)، مطابق با رابطه (۴) عبارت است از نسبت شاخص سازگاری به شاخص تصادفی[90] (RI).

$$CR = \frac{CI}{RI} \qquad (۴)$$

که در آن RI شاخص تصادفی بوده و بسته به مقدار n تعیین می‌شود (برای شش پارامتر RI=۱/۲۴).

[88] Consistency Ratio
[89] -Consistency Index
[90] -Random Index

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

با توجه به موارد گفته‌شده ، ۱۰ پارامتر مؤثر در هر یک از ۲۱ زیر حوزه موردمطالعه محاسبه گردید (جدول شماره ۳).

اگرچه آبخیزهای بزرگ در مقایسه با آبخیزهای کوچک رواناب بیشتری تولید می‌کنند اما مقدار رواناب از واحد سطح حوزه آبخیز به ازای افزایش مساحت آن کاهش می‌یابد زیرا در سطوح گسترده شدت بارش متغیر است و به همین لحاظ انتظار برقراری رابطه بین رواناب و شدت بارش هم در حوزه‌های گسترده ضعیف است و بر عکس همبستگی مزبور را می‌توان در حوزه‌های کم وسعت با بارندگی یکنواخت جستجو کرد. وسعت حوزه در مورد جریان سیل و توزیع آن در طول سال نقش مهمی ایفا می‌کند. هر چه حوزه بزرگ‌تر باشد میزان نزولات آسمانی بیشتری دریافت می‌کند ولی معمولاً دبی اوج ویژه در حوزه‌های بزرگ‌تر به‌طور نسبی از حوزه‌های کوچک‌تر کمتر است. به عبارتی دبی سیل در واحد سطح حوزه‌های کوچک‌تر، بزرگ‌تر است. در تحقیق حاضر نیز این موضوع بطور واضح به نمایش در آمد، به عنوان نمونه شکل ۲ رابطه بین دبی وِیژه ۲ ساله و مساحت زیر حوزه‌ها را نشان می‌دهد.

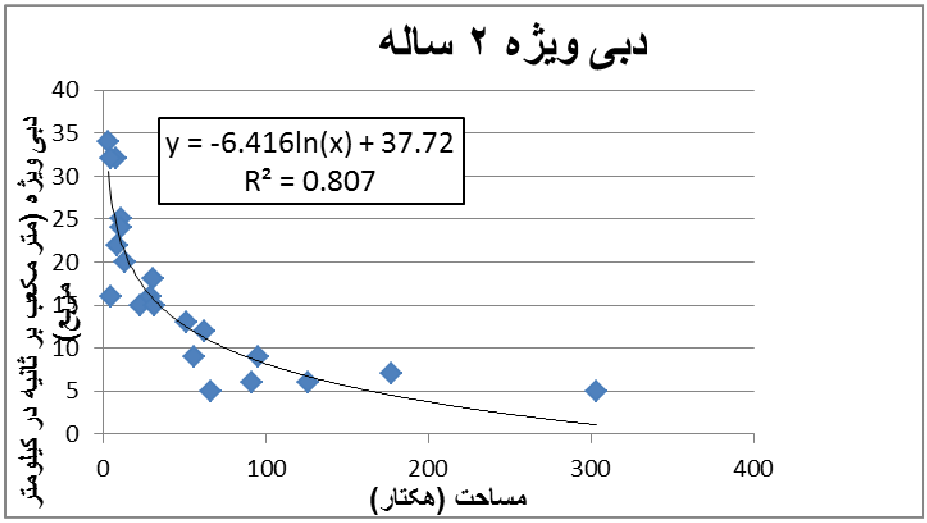
جدول ۳ – شاخص‌های مورفومتریک زیر حوزه‌های موردمطالعه

زیر حوزه	مساحت (هکتار)	شیب متوسط (درصد)	طول آبراهه‌ها (کیلومتر)	ضریب گردی	ضریب گراویلیوس	ضریب کشیدگی	ضریب فرم	طول حوزه (km)	تراکم زهکشی	متوسط CN
۱	۳۰۳/۳۲	۲۷/۳۱	۳۰/۸۸	۰/۵۲۸	۱/۳۷۶	۰/۵۲۸	۰/۲۷۵	۳/۳۲	۱۰/۱۸	۸۸
۲	۳/۰۶	۷/۷۰	۰/۳۲	۰/۶۰۵	۱/۲۸۵	۰/۶۰۵	۰/۵۴۱	۰/۲۴	۱۰/۴۳	۹۱
۳	۷/۸۲	۸/۸۸	۰/۳۳	۰/۶۴۳	۱/۲۴۶	۰/۶۴۳	۰/۳۴۹	۰/۴۷	۴/۲۱	۹۱
۴	۴/۸۲	۱۴/۱۷	۰/۳۹	۰/۵۹۰	۱/۳۰۲	۰/۵۹۰	۰/۴۲۷	۰/۳۴	۸/۱۶	۹۰
۵	۱۳/۱۵	۲۰/۷۰	۱/۴۶	۰/۶۷۴	۱/۲۱۸	۰/۶۷۴	۰/۴۶۸	۰/۵۳	۱۱/۰۷	۸۸
۶	۶۶/۳۸	۳۱/۶۰	۸/۱۲	۰/۴۱۱	۱/۵۵۹	۰/۴۱۱	۰/۱۸۶	۱/۸۹	۱۲/۲۳	۸۸
۷	۲۲/۷۰	۳۳/۹۵	۲/۱۱	۰/۲۳۶	۲/۰۵۶	۰/۲۳۶	۰/۱۰۷	۱/۴۶	۹/۲۸	۸۸
۸	۱۷۷/۳۰	۲۵/۶۰	۱۳/۰۶	۰/۴۱۸	۱/۵۴۷	۰/۴۱۸	۰/۲۵۰	۲/۶۷	۷/۴۲	۸۸
۹	۵۱/۵۲	۲۵/۷۲	۵/۴۶	۰/۲۸۴	۱/۸۷۷	۰/۲۸۴	۰/۱۴۰	۱/۹۲	۱۰/۵۹	۹۰
۱۰	۶۲/۳۳	۱۸/۱۸	۵/۸۶	۰/۴۲۴	۱/۵۳۶	۰/۴۲۴	۰/۲۰۵	۱/۷۴	۹/۴۰	۹۰
۱۱	۹۵/۲۸	۱۱/۷۵	۴/۹۹	۰/۲۷۳	۱/۹۱۴	۰/۲۷۳	۰/۱۲۴	۲/۷۷	۵/۲۳	۹۱
۱۲	۲۹/۱۰	۱۹/۶۷	۴/۴۴	۰/۳۲۷	۱/۷۴۷	۰/۳۲۷	۰/۱۳۹	۱/۴۵	۱۵/۲۵	۸۹
۱۳	۵۵/۶۴	۱۴/۴۵	۳/۱۲	۰/۲۸۱	۱/۸۸۶	۰/۲۸۱	۰/۱۲۵	۲/۱۱	۵/۶۰	۹۰
۱۴	۳۰/۸۶	۱۲/۰۲	۲/۴۱	۰/۴۷۸	۱/۴۴۶	۰/۴۷۸	۰/۳۶۲	۰/۹۲	۷/۸۱	۹۱

www.SID.ir

Archive of SID

۱۵	۸/۸۵	۷/۹۱	۰/۷۴	۰/۴۰۴	۱/۵۷۲	۰/۴۰۴	۰/۲۱۹	۰/۴۰۴	۰/۶۴	۸/۴۲	۹۰
۱۶	۳۱/۸۰	۱۲/۰۹	۱/۳۶	۰/۴۷۴	۱/۴۵۱	۰/۴۷۴	۰/۲۰۴	۰/۴۷۴	۱/۲۵	۴/۲۸	۸۹
۱۷	۱۲۵/۹۳	۲۳/۱۹	۱۰/۸۳	۰/۳۵۸	۱/۶۷۰	۰/۳۵۸	۰/۱۷۵	۰/۳۵۸	۲/۶۸	۸/۴۷	۸۷
۱۸	۴/۷۴	۱۶/۸۴	۰/۸۱	۰/۵۵۱	۱/۳۴۷	۰/۵۵۱	۰/۲۵۴	۰/۵۵۱	۰/۴۳	۱۷/۲۱	۸۶
۱۹	۱۱/۰۲	۱۳/۵۸	۰/۶۳	۰/۳۶۴	۱/۶۵۷	۰/۳۶۴	۰/۱۸۶	۰/۳۶۴	۰/۷۷	۵/۶۹	۹۱
۲۰	۱۰/۷۹	۹/۵۹	۰/۷۲	۰/۴۲۲	۱/۵۳۹	۰/۴۲۲	۰/۱۷۱	۰/۴۲۲	۰/۷۹	۶/۶۳	۹۱
۲۱	۹۱/۴۶	۲۷/۱۹	۹/۹۸	۰/۳۱۵	۱/۷۸۲	۰/۳۱۵	۰/۱۸۹	۰/۳۱۵	۲/۲۰	۱۰/۹۱	۸۵



شکل ۲: رابطه بین دبی ویژه و مساحت زیر حوزه‌ها

در این تحقیق اهمیت نسبی هر پارامتر در پتانسیل سیل‌خیزی هریک از زیر حوزه‌ها به‌طور نسبی محاسبه گردید (جدول شماره ۴).

جدول ۴ – اهمیت نسبی شاخص‌های مورفومتریک زیر حوزه‌های موردمطالعه

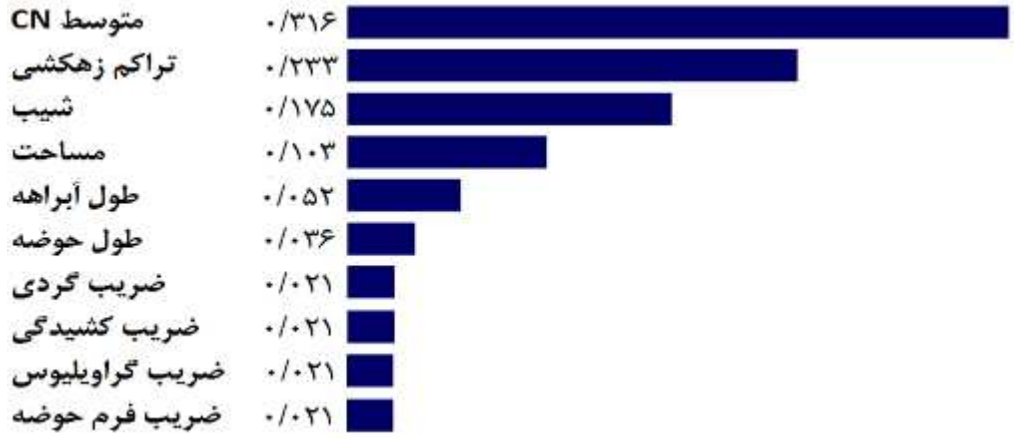
زیر حوزه	اهمیت نسبی مساحت	اهمیت نسبی شیب	اهمیت نسبی طول آبراهه	اهمیت نسبی ضریب گردی	اهمیت نسبی ضریب گراویلیوس	اهمیت نسبی ضریب کشیدگی	اهمیت نسبی ضریب فرم	اهمیت نسبی طول حوزه	اهمیت نسبی تراکم زهکشی	اهمیت نسبی متوسط CN	وزن نهایی
۱	۱	۱۹	۱	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱	۱۴	۶	۱۰/۰۰۳
۲	۲۱	۱	۲۱	۱۹	۱۹	۱۹	۲۱	۲۱	۱۵	۲۱	۱۵/۶۴
۳	۱۸	۳	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۱۷	۱۸	۱	۱۶	۱۰/۷۰۳
۴	۱۹	۹	۱۹	۱۸	۱۸	۱۸	۱۹	۲۰	۹	۱۲	۱۲/۳۶۲
۵	۱۴	۱۴	۱۳	۲۱	۲۱	۲۱	۲۰	۱۷	۱۸	۷	۱۳/۰۷۴
۶	۶	۲۰	۵	۱۰	۱۰	۱۰	۹	۸	۱۹	۸	۱۲/۳۲
۷	۱۳	۲۱	۱۲	۱	۱	۱	۱	۱۰	۱۲	۵	۱۰/۳۰۸
۸	۲	۱۶	۲	۱۱	۱۱	۱۱	۱۴	۴	۷	۴	۷/۰۷۶

www.SID.ir

Archive of SID

۹	۹	۱۷	۷	۴	۴	۴	۷	۵	۷	۱۶	۱۵	۱۳/۲۳۸
۱۰	۷	۱۲	۶	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۲	۹	۱۳	۱۴	۱۱/۸۴۶
۱۱	۴	۵	۸	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۳	۱۷	۷/۹۸۴
۱۲	۱۲	۱۳	۹	۶	۶	۶	۶	۴	۱۱	۲۰	۱۰	۱۲/۴۹۲
۱۳	۸	۱۰	۱۰	۳	۳	۳	۳	۳	۶	۴	۱۱	۷/۸۸
۱۴	۱۱	۶	۱۱	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۸	۱۳	۸	۲۰	۱۲/۵۳۵
۱۵	۱۷	۲	۱۶	۹	۹	۹	۹	۱۳	۱۶	۱۰	۱۳	۱۰/۵۴۷
۱۶	۱۰	۷	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۱	۱۲	۲	۹	۷/۶۵۸
۱۷	۳	۱۵	۳	۷	۷	۷	۷	۷	۳	۱۱	۳	۷/۲۵۲
۱۸	۲۰	۱۱	۱۵	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۵	۱۹	۲۱	۲	۱۲/۰۷۵
۱۹	۱۵	۸	۱۸	۸	۸	۸	۸	۸	۱۵	۵	۱۸	۱۱/۷۲۱
۲۰	۱۶	۴	۱۷	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۶	۱۴	۶	۱۹	۱۱/۸۱
۲۱	۵	۱۸	۴	۵	۵	۵	۵	۱۰	۵	۱۷	۱	۸/۷۸

با توجه به مقایسات زوجی بین پارامترهای مرفومتریک، مقدار CN و تراکم زهکشی بیشترین وزن را به دست آوردند و پارامترهای مربوط به شکل حوزه دارای کمترین وزن بودند (شکل ۳). در این پژوهش میزان نرخ سازگاری برای معیارها ۰/۰۷ به دست آمد که بیانگر قضاوت‌های درست و سطح قابل‌قبول در مقایسات زوجی بین معیارها است.

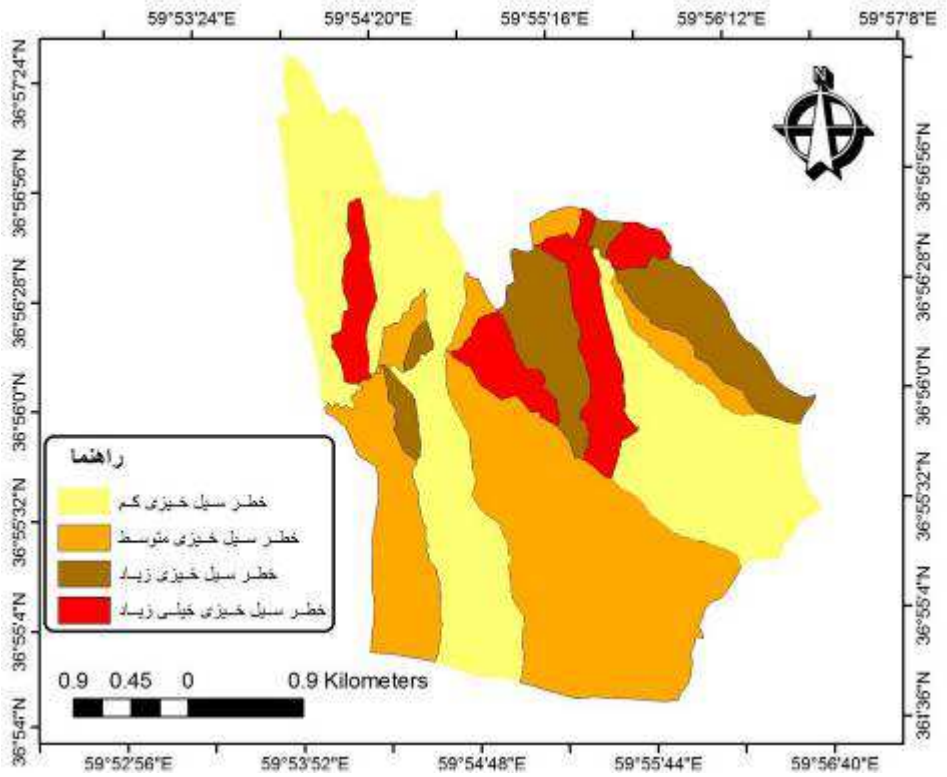


شکل ۳: وزن پارامترهای مرفومتریک توسط مقایسات زوجی

درنهایت با ضرب اهمیت نسبی هر پارامتر در وزن پارامتر موردبررسی در هر یک از زیر حوزه‌ها، میزان وزن نهایی آن‌ها در پتانسیل سیل‌خیزی به دست آمد. با توجه به وزن به‌دست‌آمده زیر حوزه‌ها به ۴ کلاس با پتانسیل سیل‌خیزی کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد طبقه‌بندی گردیدند (شکل ۴). بر اساس شکل ۴، زیر حوزه‌های ۲، ۵، ۹، ۱۲ و ۱۴ دارای بالاترین پتانسیل خطر سیل‌خیزی می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴: نقشه اولویت‌بندی سیل‌خیزی زیر حوزه‌های منطقه موردمطالعه

درنهایت می‌توان بیان داشت شناسایی میزان مشارکت هیدرولوژیک زیر حوزه‌ها در سیل خروجی کل حوزه آبخیز و اولویت‌بندی زیر حوزه‌ها ازنظر پتانسیل سیل‌خیزی از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. دستیابی به این هدف می‌تواند الگوی روشن و مبنای محکمی برای اولویت‌بندی مکانی – زمانی پروژه‌های کنترل سیل و تعیین تأثیر کمی آن‌ها بر رژیم سیل‌خیزی حوزه باشد و از تأثیر منفی احتمالی ناشی از اجرای عملیات مهار سیل در مناطق غیرضروری پیشگیری به عمل آید. همچنین از نتایج حاصل از این تحقیق می‌توان در برنامه‌ریزی عملیات کنترل سیلاب از نوع سازه‌های کوچک و یا تقویت و مدیریت پوشش گیاهی در منطقه اولویت زیرحوزه ها را مد نظر قرار داد. همچنین در تعیین مکان نصب ادوات اندازه‌گیری و هشدار سیل در زیر حوزه‌های سیل‌خیز نیز می‌توان از نتایج پژوهش بهره برد.

منابع

اصغری مقدم محمدرضا (۱۳۷۸). جغرافیای طبیعی شهر. چاپ اول، انتشارات مسعی، تهران.

آمانی، محمد، نجفی نژاد، علی. ۱۳۹۳. اولویت‌بندی زیر حوزه‌ها با استفاده از آنالیز مورفومتری، فنون سنجش از دور و GIS حوزه آبخیز لهندر، استان گلستان. پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز سال پنجم. شماره ۹. صفحه ۱-۱۵.

صفاری امیر، فرزانه ساسان پور و علی جعفر موسیوند (۱۳۹۰). ارزیابی آسیب پذیری مناطق شهری در برابر خطر سیل با استفاده ازسیستم اطلاعات جغرافیایی و منطق فازی مطالعه موردی: منطقه ۳ تهران. نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، جلد ۱۷، شماره ۲۰.

www.SID.ir

Archive of SID

طاهری بهبهانی محمد طاهر، و مصطفی بزرگ‌زاده (۱۳۷۵). سیلاب‌های شهری. انتشارات مرکز مطالعات و تحقیقات معماری و شهرسازی ایران، تهران.

قدسی پور، حسن، ۱۳۸۸. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، تهران، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، چاپ ششم.

مهدوی محمد (۱۳۸۲). بررسی آثار اقتصادی – اجتماعی و زیست محیطی خسارات سیل. انتشارات دانشکده منابع طبیعی، تهران.

مهرگان، محمدرضا. ۱۳۸۳. پژوهش عملیاتی پیشرفته. انتشارات کتاب دانشگاهی. چاپ اول.

نصری مسعود (۱۳۸۸). بررسی سیلاب‌ها و شبکه مسیل‌های تاثیرگذار بر شهر زواره و توجه به آن در برنامه‌ریزی شهری. فصلنامه جغرافیایی چشم انداز، سال اول، شماره دو.

نیک نژاد داود و عزت الله علیزاده (۱۳۸۵). مطالعه سیلاب و کنترل آن در دو زیر حوزه منتهی به دریاچه ارومیه. کارگاه فنی همزیستی با سیلاب.

Green, C. 2000. Flood management from the perspective of integrated water resource management. International symposium on Flood Control. Beijing.

Javed, A. and M.Y. Khanday and R. Ahmed. 2009. Prioritization of watersheds based on morphometric and landuse analysis using RS and GIS techniques. Journal of the Indian society of Remote Sensing, 37: 261-274.

Khan, M.A., V.P. Gupta and P.C. Moharana. 2001. Watershed prioritization using RS and GIS: a case study from Guhiya, India. Journal of Arid Environments 49: 456-475.

www.SID.ir