Archive of SID

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۰/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۲/۰۵

بررسی و مقایسه کارایی مدلهای مفهومی در مکان‌یابی پخش سیلاب در محیط (GIS) مطالعه موردی: حوضه آبخیز گربایگان

دکتر حسن علی فرجی سبکبار
استادیاردانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران
سیروس حسن پور
دانشجوی کارشناسی ارشد سنجش از دور، دانشگاه تهران
دکتر آرش ملکیان
استایار دانشکده منابع طبیعی،گروه آبخیزداری، دانشگاه تهران
دکتر سید حسن مطیعی لنگرودی
استاد دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

چکیده

مهمترین و اولین قدم در انجام پروژه طرح پخش سیلاب مکان‌یابی مناطق مستعد برای پخش آب و نفوذ دادن آن به داخل سفره‌های زیرزمینی است. از این جهت استفاده از سامانه‌های اطلاعات مکانی (GIS)، برای تعیین مناطق مستعد پخش سیلاب بدون استفاده مدل‌های مفهومی و سیستم‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) امکان پذیر نمی‌باشد. این تحقیق با هدف تصمیم‌گیری در مورد، تعیین عرصه‌های مناسب جهت پخش سیلاب براساس انتخاب موثرترین پارامترهای محیطی و فیزوگرافی حوضه و داده‌های موثر در مکان‌یابی بررسی شده است. در این تحقیق به بررسی همزمان اپراتورهای (عملگر)، مدل‌های مفهومی و ریاضی Logic Boolean, Multi class maps ,Binary Evidence بکار گرفته شده است. هدف تحقیق در واقع بررسی میزان دقت و کیفیت بکارگیری همزمان عملگرهای مدل‌ها و کلاسه‌های طبقاتی بدست آمده از پارامترها در محیط (GIS) در مکان یابی پخش سیلاب تا چه حد می‌تواند موثر باشد. در این تحقیق ۹ پارامتر مهم محیطی و فیزیکی جهت تهیه ۹ لایه اطلاعاتی در محیط نرم افزار (GIS) در نظر گرفته شده است. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که: مکان‌یابی عرصه‌های پخش سیلاب به روش (GIS) یعنی روی هم انداختن لایه‌ها و در نظرگرفتن اشتراک مکان‌های مناسب در نقشه‌های مختلف به عنوان عرصه‌های مستعد، ارزش واقعی لایه‌ها اطلاعاتی را نشان نمی‌دهد. همچنین بررسی دقت مدل‌ها نشان داده است که دقت مدل Multi – class maps بیش از مدل Binary –Evidence است و دقت مدل Binary Evidence بیشتر از مدل Bool، در تشخیص وکلاسه بندی مکان‌یابی عرصه‌های مناسب پخش سیلاب در منطقه می باشد.

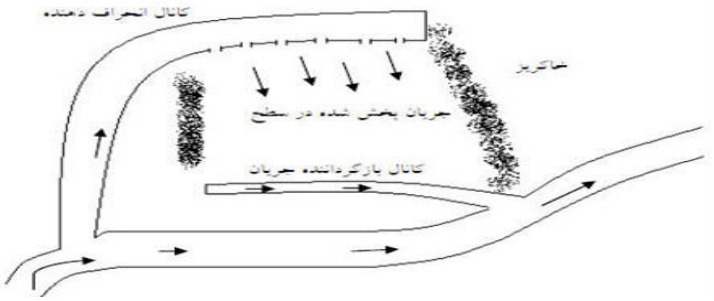
کلمات کلیدی: پخش سیلاب، مدل‌های مفهومی، سامانه اطلاعات جغرافیایی(GIS)، حوضه آبخیز گربایگان.

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

تعیین مکان‌های مناسب جهت پخش سیلاب از اهمیت بسیاری در میزان موفقیت آن دارد.(کریم مهروز مغانلو، ۱۳۸۶، ص۴۳۷-۴۶۷). یکی از این روش‌ها بهره‌برداری از سیلابها با استفاده از روش پخش سیلاب بر آبخوانهاست. (مهدوی، ۱۳۸۳، ص ۲۳). با شناسایی مناطق سیل‌خیز و پخش سیلاب در اراضی مستعد بالا دست ضمن کمک به تغذیه مصنوعی آبخوان‌های حوضه می‌شود. از سوی دیگر افزایش کیفیت حاصل‌خیزی خاک هم صورت می‌گیرد (کوثر، سید اهنگ، ۱۳۷۴، ص ۵۱۲).



شکل (۱): نمونه‌ای از سیستم پخش سیلاب

برای مکان‌یابی مناطق مورد نظر یکی از مناسب‌ترین ابزارها، استفاده از مدل‌های مفهومی رایانه‌ای در محیط (GIS) می‌باشد. استفاده از سامانه‌های اطلاعات مکانی(GIS) برای تعیین مناطق مستعد پخش سیلاب بدون استفاده از مدل‌های کارشناسی مقدور نمی‌باشد. (ابوالقاسم دادرسی سبزاوری، ۱۳۸۰، ص۱۰) این مدل‌ها در یک محیط (GIS) با انتخاب و مدل‌سازی داده‌ها به تصمیم‌گیری در خصوص وزن دار کردن لایه‌ها و اینکه چه مناطقی برای هدف مطالعه بیرون کشیده شوند کمک می‌کنند. مدل‌های مفهومی مختلفی برای تمام کاربردهای(GIS) طراحی شده‌است. هر روشی که مورد استفاده قرارگیرد، می‌بایستی بر پایه اطلاعات حاصل از مطالعات مختلف در آن به صورت تلفیقی و در کنار هم مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفته و منطقه مناسب تعیین گردد. توانایی(GIS) در ذخیره اطلاعات که وابستگی مکانی دارند، تجزیه و تحلیل آنها، انجام محاسبات مورد نیاز و نمایش آنها به صورت نقشه‌های دقیق، جداول و نمودارها در مدت زمان کوتاه جایگاه ویژه‌ای قرار داده است. (آرنوف، استن، ۱۳۷۵، ۳۱۳). استفاده از سامانه‌های اطلاعات مکانی(GIS) برای تعیین مناطق مستعد گسترش سیلاب بدون استفاده از مدل‌های مفهومی و سیستم‌های تصمیم‌گیرنده چند معیاره (MCDM) امکان‌پذیر نمی‌باشد. اما انجام این کار مستلزم تبیین مدل مکان‌یابی است. تبیین مدل مکان‌یابی، نیز نیازمند بررسی وقایع و اطلاعات و داده‌ها، تجزیه و تحلیل آنها به منظور تعیین و ساخت مدل‌های کاربردی با جامعیت نسبی لازم درباره پدیده‌های مختلف مانند سیل گردد. هرچه عوامل مرتبط بیشتری در یک مدل انتخاب شوند، دقت مدل بالاتر خواهد بود. از طرفی افزایش عوامل داده‌ها، هزینه مدل را افزایش می‌دهد و مدل را پیچیده‌تر می‌کند. کیفیت مدل به داده‌های انتخاب شده و چگونگی سازماندهی آنها وابسته می‌باشد.(اصغرپور، ۱۳۸۷،۴۰۰). در این تحقیق و پژوهش استفاده از مدل مفهومی چون منطق BOOL، مدل شاخص‌های همپوشانی نقشه‌ها (Index overly maps) و عملگرهای آن صورت گرفته است.

۲- فرضیات تحقیق

۱. شناسایی و اولویت‌بندی مهمترین عوامل، موثر جهت پخش سیلاب در منطقه با استفاده از (GIS) و مدل‌های مفهومی

www.SID.ir

Archive of SID

(Boolean) و عملگرهای مدل شاخص‌های همپوشانی صورت گرفته است.

۲. به نظر می‌رسد مدل‌های مفهومی، برای مدل سازی داده‌ها، در مکان‌یابی پخش سیلاب مناسب می‌باشند.

۳. به نظر می‌رسد نتایج حاصل از پیاده‌سازی منطق عملگرهای شاخص همپوشانی نقشه در مکان‌یابی عرصه‌های مناسب پخش سیلاب، کامل‌تر و دقیق‌تر از نتایج مدل (Boolean) است.

۳- پیشینه تحقیق

بررسی تحقیقاتی در زمینه پخش سیلاب توسط محققینی با روشها و متدهای مختلف توسط کارشناسان سازمانها و محققینی درسطح جهانی وداخلی انجام شده است. از جمله می توان به محققین زیر اشاره داشت :

قرمز چشمه و غیومیان (۱۳۸۱، ص۵۰-۳۹) مکان‌یابی مناطق مستعد پخش سیلاب با استفاده از نقشه‌های کاربری اراضی، نقشه شیب، نفوذپذیری سطحی، قابلیت انتقال، واحدهای کواترنری و سامانه اطلاعات جغرافیایی(GIS) و سیستم های تصمیم گیرنده چند معیاره در منطقه میمه انجام داده است.

محمد خسروشاهی و ابوالقاسم دادرسی سبزوار (۱۳۸۶، ص۱۰)، شناخت مناطق مستعد برای گسترش سیلاب به روش کاربرد مدل‌های مفهومی با استفاده از مدل منطق بولین، مدل شاخص همپوشانی و مدل فازی در سطح ۶ شهرستان از استان خراسان رضوی با تاکید بر بررسی استعداد مهار و پخش سیلاب در این مناطق به منظور کنترل بیابان‌زایی صورت گرفته است.

علی‌اصغرآل شیخ و همکاران (۱۳۸۰، ص.۳۸-۲۳)، مکان‌یابی عرصه‌های مستعد اجرای پخش سیلاب با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی(GIS) در حوضه آبخیز سمل از بزرگ حوضه آبخیز اهرم بوشهر با هدف تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها با بکار بردن لایه‌های اطلاعات محیطی نظیر شیب، بافت خاک، نفوذپذیر، عمق آبرفت و غیره در محیط(GIS) به منظور مدیریت اراضی و فرسایش خاک استفاده کردند.

Zehtabian و همکاران (۲۰۰۱) برای تعیین مناطق مناسب برای پخش سیلاب با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و تصاویر ماهواره‌ای در حوضه آبخیز طغرود استان قم، از نقشه‌های شیب، ژئومرفولوژی، گروه‌های هیدروژیک خاک وکاربری اراضی استفاده نمود. جهت تلفیق این نقشه‌ها از مدل منطق Boolean، Index overlay ، Fuzzy استفاده کرده‌اند تا بتوانند مناطق مناسب را برای پخش سیلاب معین نمایند.

Choudhuy & Saraf، (۱۹۹۸)، در ناحیه مادیا پراوش در نواحی مرکزی هند و با بارش حدود ۱۰۴۰ میلیمتر در سال می‌باشد،که مکانهای مناسب برای تغذیه مصنوعی آبخوانها بوده را تعیین نموده‌اند. از فنون سنجش از دور (RS) در استخراج برخی از نقشه‌ها مانند کاربری اراضی، پوشش گیاهی، ژئومروفولوژی و زمین شناسی و تلفیق آنها با سایر لایه‌های اطلاعاتی از قبیل نقشه شیب، برای مکان‌یابی استفاده کردند. و در نهایت عرصه‌های مناسب برای تغذیه مصنوعی آبخوانها و آبهای زیرزمینی را بدست آوردند.

Krishnamurthy، (۱۹۹۶)، برای تعیین مناطق مناسب برای تغذیه آبهای زیرزمینی در جنوب هند، از فن‌آوری سنجش از دور (RS) و (GIS) استفاده کرده‌اند.آنها عوامل زمین شناسی، توپوگرافی، گسل‌ها و شکستگی‌ها، آبهای سطحی، شبکه زهکشی، تراکم آبراهه و شیب را مطالعه کرده و هر یک از عوامل را براساس اهمیت آن وزن داده و پس از تلفیق عوامل با یکدیگر نقشه تناسب تغذیه را بدست آوردند.

Ghsyoumian و همکاران (۲۰۰۵)، با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و سامانه پشتیبان تصمیم‌گیری (DSS) مناطق مناسب برای تغذیه مصنوعی در منطقه میمه استان اصفهان را مشخص کردند.آنها از لایه‌های اطلاعاتی درصد شیب، نفوذپذیری سطحی، ضخامت آبرفت، کیفیت آب و ضریب آبخوان استفاده کردند. نتایج این تحقیق نشان داد که تقریبا ۷۰ در صد از نهشته‌های کواترنری برای طرح پخش سیلاب مناسب می‌باشند.

٤- روش تحقیق

برای انجام این مطالعه، ابتدا اقدام به جمع‌آوری و مطالعه منابع علمی و کاربردی موجود در این زمینه مانند، اطلاعاتی

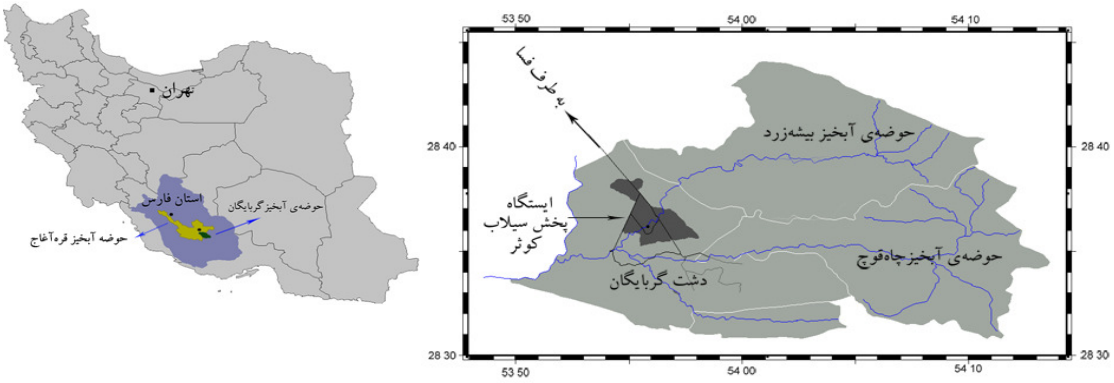
www.SID.ir

Archive of SID

نقشه‌های زمین شناسی، توپوگرافی و تهیه نقشه‌های شیب و (DEM) منطقه صورت گرفت. با استفاده از نقشه‌های زمین شناسی، نقشه‌های توپوگرافی، تصاویر ماهواره‌ای لندست +ETM سال (۲۰۰۹) و داده‌های آماری اقدام به تهیه نقشه‌های منطقه در محیط نرم افزار Arc GIS گردید. در این تحقیق از نرم‌افزارهای مورد استفاده جهت انجام تحقیق با توجه به قابلیت‌ها و نیازهای موجود، از نرم‌افزار Arc Hyidero و Arc GIG 9.3.3 و ENVA 4.7 استفاده شده است.

٤-١ معرفی منطقه

منطقه گربایگان فسا بین طول‌های شرقی '۵۳ °۵۳ تا '۵۷ °۵۳ و عرض‌های شمالی '۳۵ °۲۸ تا '۴۱ °۲۸ و ارتفاع ۱۱۲۰ تا ۱۱۶۰ متر از سطح دریا در ۱۹۰ کیلومتری جنوب شرقی شیراز بر روی مخروط افکنه‌ای کم عمق تا به نسبت عمیق بوجود آمده است.(سازمان آمار ایران، ۱۳۸۶) منطقه گربایگان بخشی از ناحیه‌ای زاگرس چین خورده در جنوب غربی ایران می‌باشد. که با روند شمال غرب-جنوب شرق به صورت یک کمربند چین خورده کشیده شده است. در این منطقه آثاری از سازندهای زمین‌شناسی دوران اول و دوم دیده نشده و تنها سازندهای دوران سوم و چهارم زمین‌شناسی در منطقه گسترش دارند.(علایی طالقانی، م،۱۳۸۱ ، ص۲۳۶)



شکل (۲): موقعیت دشت گربایگان را در ایران و استان فارس نشان می‌دهد.

٤-٢ موقعیت منطقه مورد مطالعه در روی تصویر ماهواره‌ای

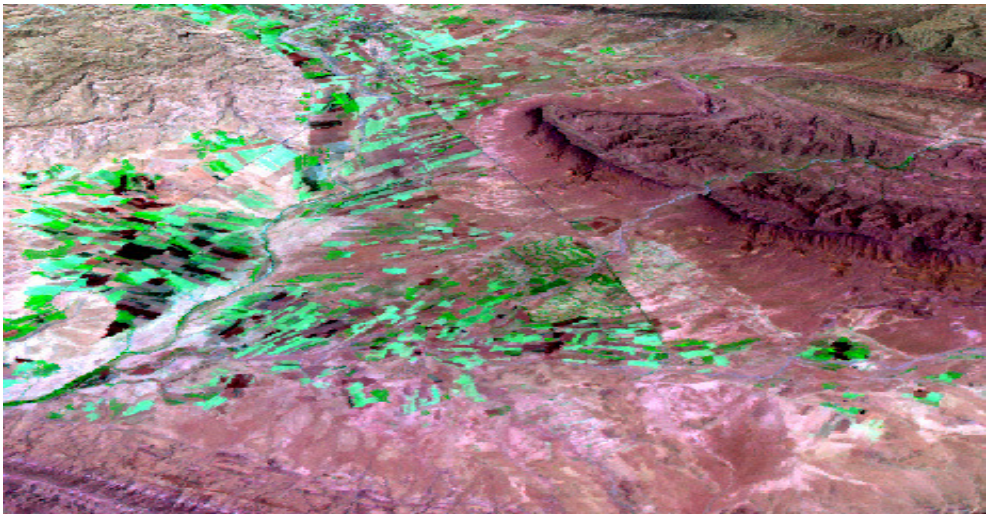
تصاویر مورد نیاز این منطقه از سنجنده +ETM ماهواره Landsat به شماره ۱۷۴-۴۴ تهیه شده است. از این تصاویر می‌توان برای استخراج نقشه‌های مورد نیازی که موجود نیستند، استفاده کرد. همچنین برای تهیه مدل رقومی ارتفاع(DEM) موردنیاز در این تحقیق از تصاویر استفاده شده است. داده‌های ماهواره‌ای بسته به قدرت تفکیک و تعداد باندها، امکان استخراج نقشه‌های موضوعی مختلف را فراهم می‌سازد. تصویر ماهواره‌ای +ETM سال ۲۰۰۹ که از آن در این تحقیق استفاده شده است. که دارای ۹ باند است (قدرت تفکیک زمینی این باندها ۳۰ متر است).که باندهای ۱، ۲،۳،۴،۵، ۶، ۷، آن را برای تهیه تصویر رنگی شش‌باندی بکار رفته‌اند. سپس به کمک باند ۸ (به عنوان باند(High Resulotion) این تصویر رنگی Spatial Enhansment شده تبدیل شده است.

٤-٣ مواد و روش‌های بکار گرفته شده در تحقیق

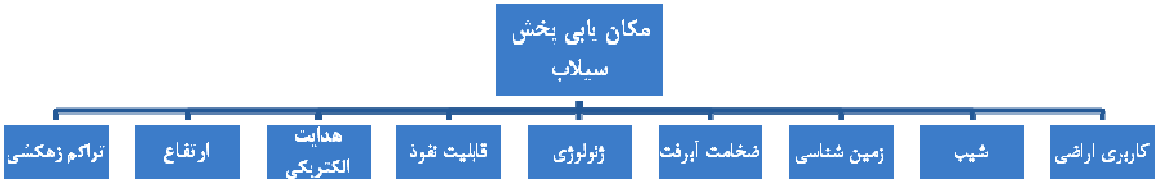
در این مطالعه براساس ۹ پارامتر و معیارهای موثر، منطقه مناسب برای پخش سیلاب انتخاب گردیده است. که در دیاگرام زیر آمده است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل (۳): تصویر ماهواره‌ای +ETM از منطقه مورد مطالعه (حوضه آبریز گربایگان)- فارس



شکل شماره (۴)- نمایش دیاگرام پارامترها و معیارهای مورد مطالعه در مکان‌یابی پخش سیلاب

A- شیب: یکی از مهمترین عوامل تاثیرگذار در انتخاب عرصه‌های مناسب جهت پخش سیلاب و تغذیه آبخوان‌ها، شیب می‌باشد. برای تهیه نقشه شیب از مدل رقومی ارتفاع مستخرج از نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری، استفاده گردید

B- کیفیت آب: برای محاسبه کیفیت آب، از تعداد ۲۰ چاه مشاهده‌ای طی یک دوره ۱۰ ساله نمونه‌برداری شده و نمونه‌ها را تجزیه شیمیایی نموده، سپس میانگین آنها گرفته شده و از این طریق یکی از مهمترین مولفه‌های کیفیت آب یعنی(EC) آنالیز شده، سپس نقشه هدایت الکتریکی (EC) از طریق درونیابی استخراج گردید.

C - زمین‌شناسی: در مکان‌یابی عرصه‌های مناسب برای پخش سیلاب، زمین‌شناسی و نوع سازندها محدوده مورد مطالعه دارای اهمیت بسیار می‌باشد. همچنین مناطق با آبرفت‌های جوان به عنوان مناطق مناسب جهت پخش سیلاب محسوب می‌شوند. برای تهیه این لایه اطلاعاتی از نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ سازمان زمین‌شناسی استفاده گردید.

D - طبقات ارتفاعی: برای ایجاد نقشه طبقات ارتفاعی، ابتدا نقشه توپوگرافی حوضه مورد تحقیق با مقیاس ۱: ۲۵۰۰۰ که از سازمان نقشه برداری کشور تهیه شده بود در محیط Arc GIS9.3.3 زمین مرجع شد. و خطوط ارتفاعی بر روی آن رقومی گردید. سپس با تهیه (DEM) منطقه و بستن مرز حوضه با استفاده از نرم‌افزارArc Hyidro در روی نقشه و کلاسه‌بندی آن، نقشه طبقاتی ارتفاعی حاصل شد. نقشه طبقاتی در ۵ کلاسه طبقه بندی گردید

E- ضخامت آبرفت: برای تهیه نقشه ضخامت آبرفت خشک از نقشه هم‌عمق آب زیرزمینی که با استفاده از عمق آب زیرزمینی در چاههای پیزومتری و انطباق نقشه‌های تراز و توپوگرافی تهیه شده بود، استفاده گردید

www.SID.ir

Archive of SID

P- کاربری اراضی: برای تهیه نقشه کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه از تصویر سال ۲۰۰۹ سنجنده ETM ماهواره لندست استفاده گردید. بدین منظور از طبقه‌بندی Decision Tree در نرم‌افزار ENVI 4.7 برای شناسایی و تعیین انواع کاربری‌ها استفاده شد و بدین صورت نقشه کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه استخراج شد.

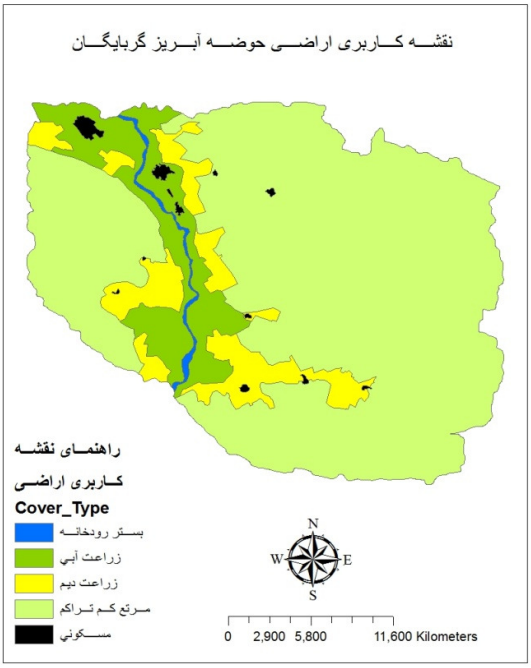
F- قابلیت انتقال: قابلیت انتقال یا ضریب آبگذری قابلیت عبور آب را در تمام ضخامت لایه آبدار نشان می‌دهد. در پژوهش حاضر، هدایت هیدرولیکی آبخوان در منطقه مورد مطالعه ازطریق آزمایش پمپاژ بدست آمد.

G- ژئومورفولوژی: بهترین واحدهای ژئومرفولوژیک برای اجرای طرح‌های آبخوانداری به لحاظ وسعت، ناهمواری و موقعیت، دشت‌سرها می‌باشند. از منظر ژئومورفولوژیکی منطقه مورد مطالعه شامل (۱) دشت سیلابی (۲) مخروط افکنه‌ها (۳) تپه‌ماهور (۴) رخنمون سنگی (۵) پدیمنت‌ها می‌باشد.

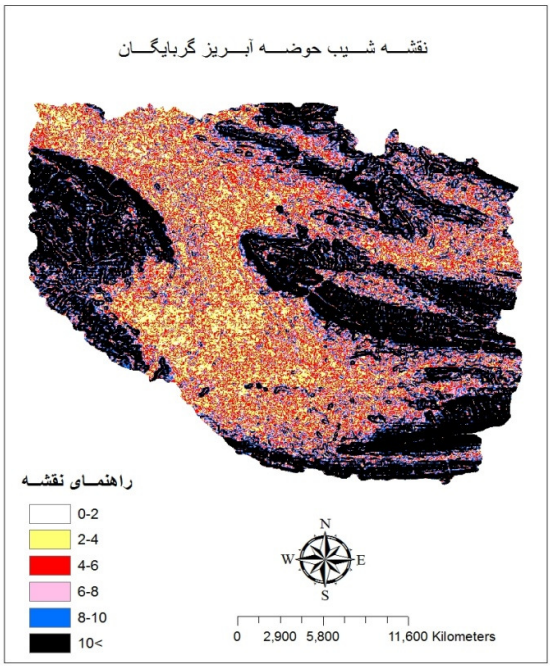
K- تراکم زهکشی: نسبت طول کلیه آبراهه‌ها در یک حوضه آبخیز به مساحت آن، تراکم آبراهه نامیده می‌شود (km/km2) و نسبت مستقیمی با دبی حداکثر در حوضه دارد و برابر است با: $\mu = \frac{\sum L_i}{A}$

٤-٤ تهیه نقشه‌های پایه رقومی پارامترها و زیر معیارهای حوضه آبخیز گربایگان در محیط (GIS)

مهمترین عوامل موثر جهت پخش سیلاب در منطقه با بهره‌گیری از اطلاعات و نقشه‌های پایه غیر رقومی شده و DATA بدست آمده از تصاویر ماهواره و داده‌های آماری سازمانهای مسئول و مربوطه جمع‌آوری گردید. سپس برای هر یک از پارامترها و شاخص‌های مورد نظر،کلاسهای ارزشی تعیین شده و اهمیت نسبی آنها تعیین گردید.



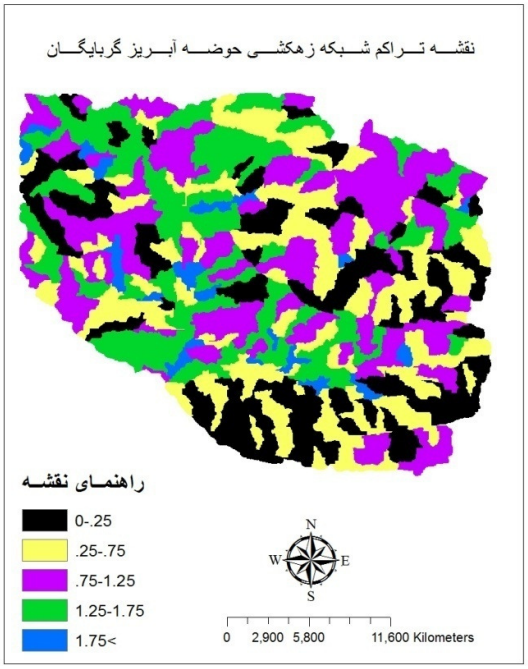
شکل (۵): نقشه پایه کاربری اراضی



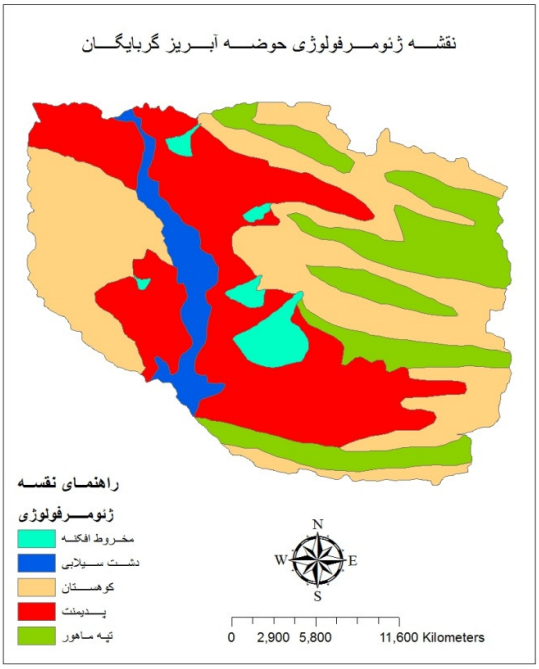
شکل (۶): نقشه پایه شیب

www.SID.ir

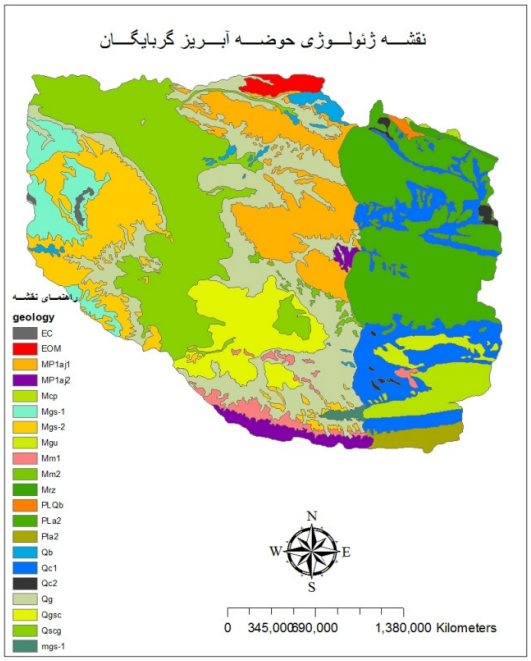
Archive of SID



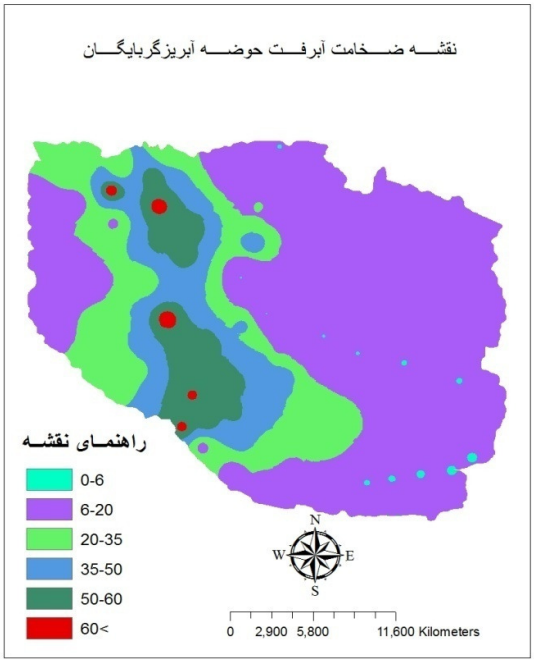
شکل (۸): نقشه پایه شبکه تراکم زهکشی



شکل (۹): نقشه پایه ژئومرفولوژی



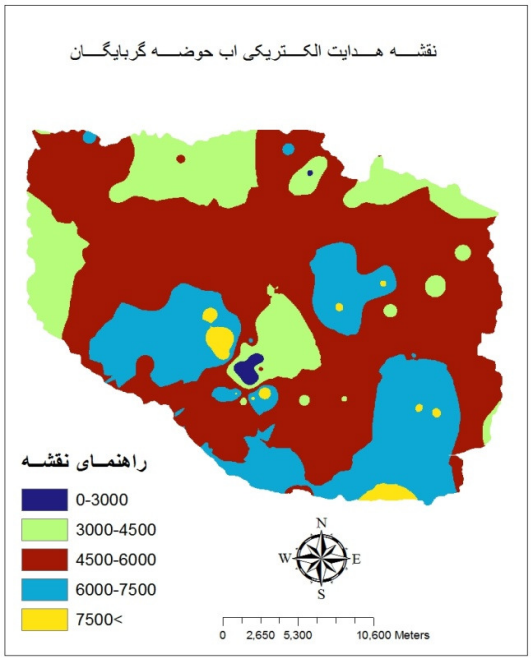
شکل (۱۰): نقشه پایه ضخامت ابرفت



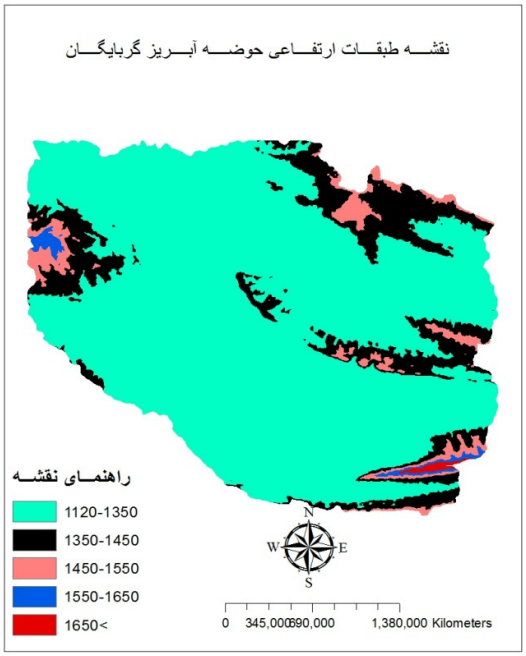
شکل (۱۱): نقشه پایه زمین شناسی

www.SID.ir

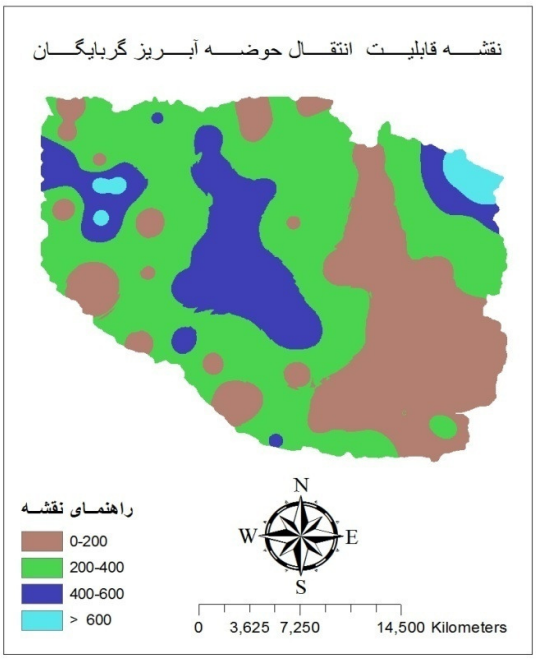
Archive of SID



شکل (۱۲): نقشه پایه هدایت الکتریکی



شکل (۱۳): طبقات ارتفاعی



شکل (۱۴): نقشه پایه قابلیت انتقال

۵- روش شناسی

۵-۱-۱ بررسی مبانی نظری مدل (BOOL)

وزن‌دهی به واحدها در هر لایه اطلاعاتی در این مدل بر اساس منطق صفر و یک می‌باشد.این مدل دارای اپراتورهای NOT, AND, OR، XOR می‌باشد. براساس نظریه مجموعه‌ها اپراتور AND اشتراک و اپراتور OR اجتماع مجموعه‌ها را استخراج می‌کند. عملگرهای AND و OR ترتیب به نام عملگرهای متقاطع و متحدکننده نیز خوانده می‌شوند.

www.SID.ir

Archive of SID

۵-۱-۲ *مدل* Bool AND: وزن دهی به واحدها در هر لایه اطلاعاتی در مدل‌های Bool براساس منطق صفر و یک می‌باشد. اپراتور AND، عملگر اشتراک مجموعه‌هاست. یعنی در این اپراتور فقط پیکسلی که در تمام نقشه‌هایی که پایه ارزش یک دارند، در نقشه نهایی ارزش یک دارد انتخاب خواهند شد. بر اساس فرمول ذیل، لایه‌های اطلاعاتی در قالب مدل Bool AND در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) تلفیق می‌شوند. عملگر AND پس از تلفیق لایه‌های مختلف برای انتخاب مکان‌هایی از این لایه به کار برده می‌شود، که حاوی تمامی شرایط پرسش شده هر یک از واحدهای همگن اکولوژیک باشد، بنابراین یک عملگر محدودکننده بوده و به طور معمول خروجی‌های کمتری خواهد داشت. (از نظر مفهوم جبری یعنی اشتراک بین لایه‌ها). بر اساس فرمول ذیل، لایه‌های اطلاعاتی در قالب مدل Bool AND در محیط GIS تلفیق شدند.

Suit BO=(map A) AND (map B) AND (map C) AND…. (map N)…… (۱)

۵-۱-۳ وزن دهی به واحدها در هر لایه اطلاعاتی در مدل Bool: وزن دهی به واحدها در هر لایه اطلاعاتی درمدل Bool براساس منطق صفر و یک می‌باشد. حذف عوامل کم اهمیت‌تر هنگام ارائه مدل، ممکن است منجر به کاهش دقت کار شود. اما از طرفی با استفاده از مدل می‌توان با وزن‌دهی به لایه‌های اطلاعاتی، ارزش هر لایه و هر واحد را در هر لایه‌های اطلاعاتی را در مکان‌یابی دخالت دارد.

۵-۱-٤ نقشه‌های حاصل از وزن دهی به واحدها در هر لایه اطلاعاتی در *مدل* BOOL AND

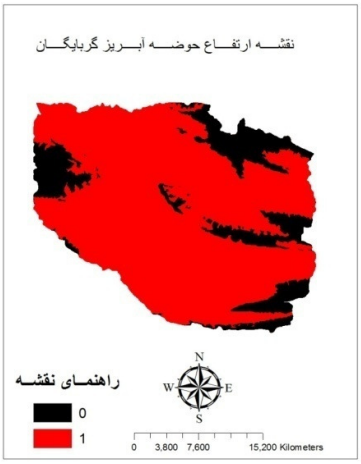
خروجی نقشه‌های حاصل از مدل BOOL بر اساس وزن دهی به واحدها در هر لایه اطلاعاتی در مدل‌های BOOL براساس منطق صفر و یک می‌باشد. اپراتور And ،عملگر اشتراک مجموعه‌هاست. یعنی در این اپراتور فقط پیکسلی که در تمام نقشه‌های پایه ارزش یک دارد، در نقشه نهایی ارزش یک خواهد داشت و جزء مناطق مستعد و مناسب (جهت پخش سیلاب) قرار میگیرد.

جدول (۱): وزنهای موثر پارامترهای مکانیابی در هر لایه اطلاعاتی در اجرای مدل BOOL AND

پارامتر موثر	کلاس یا طبقات موثر لایه اطلاعاتی	ارزش کلاس	کیفیت کلاس
ارتفاع	۱۱۲۰-۱۳۵۰	۱	کاملا مطلوب
شیب	۲ - ۰ ، ۴ - ۲ ، ۶ - ۴	۱	کاملا مطلوب
تراکم زهکشی	/۲۵ . - ۰ ، /۷۵ ۰- ۰/۲۵ . ، /۷۵-۱/۲۵	۱	کاملا مطلوب
قابلیت انتقال	۴۰۰ - ۲۰۰ ، ۶۰۰ - ۴۰۰	۱	کاملا مطلوب
EC	۳۰۰۰- ۰ ، ۴۵۰۰- ۳۰۰۰ ، ۶۰۰۰-۴۵۰۰	۱	کاملا مطلوب
ژئومرفولوژی	مخروط افکنه ، دشت سر ، دشت سیلابی	۱	کاملا مطلوب
کاربری اراضی	۱- مراتع کم تراکم ، ۲- زراعت دیم	۱	کاملا مطلوب
ضخامت آبرفت	۶۰ - ۵۰ ، ۶۰ <	۱	کاملا مطلوب
زمین شناسی	,QgQscg, Qgsc, PLQb, Mm1 ,Qc2,Qb	۱	کاملا مطلوب

www.SID.ir

Archive of SID



شکل (۱۵):نقشه ارتفاع BOOL

شکل (۱۶): نقشه قابلیت انتقال BOOL

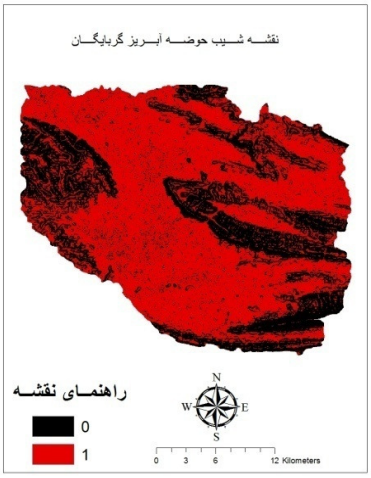
شکل (۱۷):نقشه تراکم زهکشیBOOL

شکل (۱۸):نقشه زمین شناسی BOOL

شکل (۱۹):نقشه ژئومرفولوژی BOOL

شکل (۲۰):نقشه ضخامت آبرفت BOOL

شکل (۲۱):نقشه شیب BOOL



شکل (۲۲): نقشه هدایت الکتریکی BOOL

شکل (۲۳): نقشه کاربری اراضی BOOL

www.SID.ir

Archive of SID

۵- ۱ -۵ تهیه نقشه نهایی براساس مدل - BOOL AND

براساس تحقیق، ترکیب یا اشتراک نقشه‌ها با عملگر And BOOL مکان‌یابی عرصه‌های مناسب به صورت زیر محاسبه می‌شود. (رابطه شماره ۳ ، ۲).

(۲)

نقشه هدایت ∩نقشه کاربری اراضی ∩ نقشه شیب=Suit Bo

نقشه∩نقشه ژئولوژی∩الکتریکی

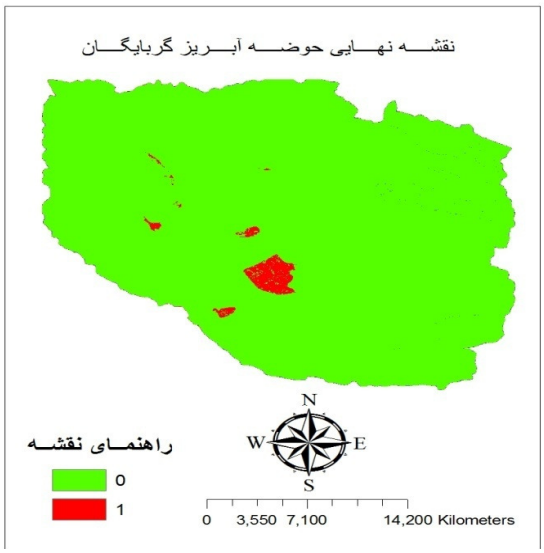
(۳)

مکان یابی عرصه‌های مناسب تغذیه سفره‌های =Suit Bo

زیرزمینی و پخش سیلاب

(نقشه شیب) and (نقشه کاربری اراضی) and (نقشه ژئومرفولوژی) and (نقشه ژئولوژی) and (نقشه هدایت الکتریکی آب) (نقشه ضخامت آبرفت)and (نقشه ارتفاع) and(نقشه شبکه زهکشی) and

در این اپراتور فقط پیکسلی که در تمام نقشه‌های پایه ارزش یک دارد، در نقشه نهایی ارزش یک خواهد داشت و جزء مناطق مستعد و مناسب (جهت پخش سیلاب) قرار می‌گیرد. بر اساس فرمول ذیل، لایه‌های اطلاعاتی در قالب مدل Bool AND در محیط سیستم‌اطلاعات جغرافیایی (GIS) تلفیق می شوند.



شکل (۲۴): نقشه نهایی مکان یابی پخش سیلاب بر اساس مدل BOOL

۵-۲-۱ مدل Bool OR : اپراتور OR، عملگر اجتماع مجموعه‌هاست. عملگر OR واحدهای همگنی را که حتی دارای یکی از شرایط در خواست شده را داشته باشد، نیز انتخاب کرده و در نتیجه دارای خروجی‌های بیشتری است این عملگر در مکان یابی مورد استفاده قرارنگرفت.(رابطه ۴)

(۴)

Suit Bo=(map slope) OR (map geology) OR (map EC) OR…. (map N)…….

یا به عبارتی دیگرعملگر BOOL- OR یا اجتماع نقاط تمام نقشه‌ها (رابطه ۵):

(۵)

Suit Bo= (map slope) ∪ (map geology) ∪ (map EC) ∪ ….(map)…… .

*(در این تحقیق از اپراتور OR در تلفیق لایه‌ها مورد استفاده قرار نگرفت).

۵-۳-۱ بررسی مبانی نظری مدل شاخص هم‌پوشانی نقشه (Inedex overly map)

مدل شاخص همپوشانی شامل دو روش می‌باشد. انجام مدل همپوشانی شاخص به دو روش امکان‌پذیر است. در هر دو روش ابتدا به تمامی فاکتورهای مؤثر، بر اساس اهمیت نسبی و با توجه به نظرات کارشناسی، وزنی اختصاص داده می‌شود. این وزنها بصورت اعداد صحیح مثبت یا اعداد حقیقی در یک بازه مشخص، تعیین می‌شوند

۵-۳-۲ مدل (Binary evidence): نقشه‌های ورودی فاکتورها و پارامترها، همانند روش بولین به صورت باینری (۰ و۱) هستند. در این روش هر نقشه فاکتور، وزنی جداگانه دارد. و برای ترکیب با نقشه‌های دیگر، فقط در عامل وزنی خودش ضرب می‌شود. در این روش اهمیت کلاس‌های مختلف موجود در یک نقشه فاکتور یکسان در نظر گرفته می‌شود. ارزش واحدهای مکانی در نقشه خروجی از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

دررابطه شماره (۶) - Wi وزن i امین نقشه، n تعداد فاکتورهای، می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

$$S = \frac{\sum_1^n W_i Class(map\ i)}{\sum_1^n W_i} \quad (۶)$$

تعداد (class map i) بسته به تعداد پیکسل در نقشه ورودی مورد نظر می‌تواند یک یا صفر باشد. در جایی که همه معیارها و ملاک‌ها یا شرایط صدق می‌کند. خروجی برابر با یک است و در جایی که هیچ کدام از عوامل و شرایط صدق نکند، خروجی برابر صفر خواهد بود. به عبارتی دیگر می‌توان گفت، در روش اول نقشه‌های ورودی فاکتورها، همانند روش بولین بصورت باینری هستند. در این روش هر نقشه فاکتور یک عامل وزنی منفرد دارد و برای ترکیب با نقشه‌های دیگر، فقط در عامل وزنی خودش ضرب می‌شود. اهمیت کلاس‌های مختلف موجود در یک نقشه فاکتور، در روش اول یکسان درنظرگرفته می‌شود.

۵-۳-۲ مدل (Overlapping index of multiple class maps)

این روش، انعطاف‌پذیری بیشتری نسبت به روش اول دارد. در این روش علاوه بر اینکه به هر یک از نقشه‌های ورودی وزنی اختصاص می‌یابد، به هر یک از کلاس‌ها و واحدهای مکانی موجود در هر نقشه فاکتور نیز، براساس اهمیت نسبی و نظرات کارشناسی وزنی منتسب می‌شود. بعبارتی کلاس‌های مختلف موجود بر یک نقشه واحد، دارای وزنهای متفاوت هستند.

$$Suit\ M = \frac{\sum_1^n S_{ij} W_i}{\sum_1^n W_i} \quad (۷)$$

(۸)

Suit M= [M(Map A)+N(Map B)+Q(Map N)+X(Ma…]/(m+n+q+x…)

S: ارزش هر پیکسل در نقشه نهایی، Sij: وزن واحد jام از نقشه iام، Wi: وزن نقشه iام

Multi- class عرصه‌های مناسب پخش سیلاب بر اساس مدل نقشه Siut M:

مخرج کسر: (m,n,q…) مجموع وزن‌های داده شده به هر یک از لایه‌های اطلاعاتی

MapA: نقشه حاصل از وزن دهی به کلاس A (کلاس‌های نقشه شیب) در قالب مدل Multi-class

MapB: نقشه حاصل از وزن‌دهی به کلاس B (کلاس‌های نقشه قابلیت انتقال) در قالب مدل Multi-class

MaPX: نقشه حاصل از وزن دهی به کلاس X (کلاس‌های نقشه .....X) در قالب مدل Multi-class

وزن دهی به واحدها در هر لایه اطلاعاتی در مدل‌های شاخص نقشه‌های همپوشانی:

الف) وزن دهی به عملگر (Multi class maps)، مدل شاخص همپوشانی از دو سیستم دو دویی و چند کلاسه برخوردار است. در هر دوی این دو حالت امتیاز دادن به طبقات هر لایه اطلاعات بین (۰ تا ۱۰) است).

جدول (۲): وزن دهی به لایه‌های اطلاعاتی براساس نظرکارشناسان جهت مدل Multi class maps

زمین شناسی	ژئومرفولوژی	شیب	هدایت الکتریکی	قابلیت انتقال	ضخامت آبرفت	کاربری اراضی	تراکم زهکشی	ارتفاع
۱۰	۵	۸	۴	۷	۵	۳	۶	۱

محاسبه رابطه ریاضی بالا در محیط نرم افزار Arc GIS به صورت زیر صورت گرفته است.

(([rclass128_Eleav]) + ([Reclass of geology23] * 10) + ([Reclass of Geomorpholo22] * 5) + ([Reclass of Land_Cover20] * 3) + ([Reclass of Reclass of DrainDensity_km_in_km2] * 6) + ([Reclass of Reclass of ec_rec] * 4) + ([Reclass of Reclass of Reclass of AlluvDepth_m] * 5) + ([Reclass of Reclass of Slope of Slope_Percent] * 8) + ([Reclass of Transmissivity_m2_in_day] * 6)) / 48

www.SID.ir

Archive of SID

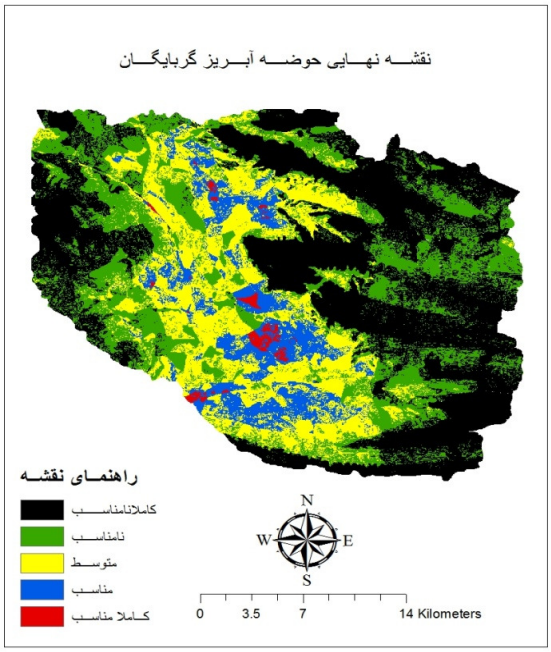
ب) وزن‌دهی به عملگر Binary Evidence، از مدل شاخص همپوشانی نقشه: در نقشه حاصل، هر پیکسل دارای ارزشی بین (۰ تا ۱) می‌باشد. که هرچه به یک نزدیکتر باشد، برای پخش سیلاب مناسب‌تر است. از این رو نقشه دسترسی حاصل براساس استعداد پخش سیلاب طبقه بندی می‌شود.

جدول (۳): وزن دهی به لایه‌های اطلاعاتی بر اساس نظر کارشناسان جهت مدل Binary Evidence

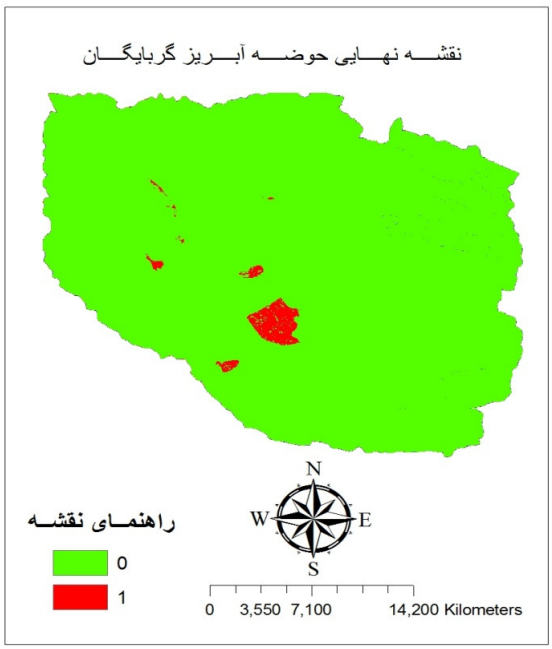
زمین شناسی	مرفولوژی	شیب	هدایت الکتریکی	قابلیت انتقال	ضخامت ابرفت	کاربری اراضی	تراکم زهکشی	ارتفاع
۰/۹	۰/۶	۰/۸	۰/۴	۰/۷	۰/۶	۰/۵	۰/۶	۰/۱

محاسبه رابطه ریاضی بالا در محیط نرم افزار Arc GIS به صورت زیر صورت گرفته است.

])rclass128_Resample] * 0/1) + ([Reclass of geology23] * 0/9) + ([Reclass of Geomorpholo22] * 0/5) + ([Reclass of Land_Cover20] * 0/4) + ([Reclass of Reclass of DrainDensity_km_in_km2] * 0/6) + ([Reclass of Reclass of ec_rec] * 0/4) + ([Reclass of Reclass of Reclass of AlluvDepth_m] * 0/6) + ([Reclass of Reclass of Slope of Slope_Percent] * 0/8) + ([Reclass of Transmissivity_m2_in_day] * 0/7)) / 5/2



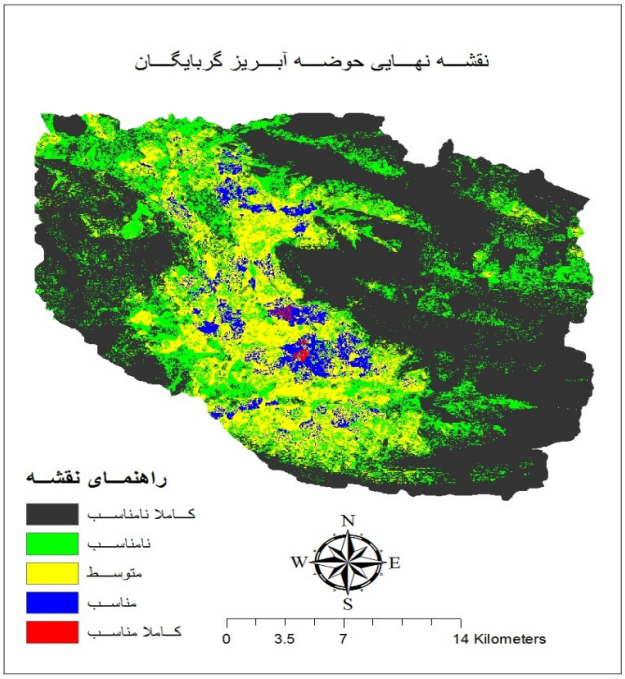
شکل (۲۳): نقشه نهایی مکان‌های مستعد براساس مدل باینری



شکل (۲۴): نقشه نهایی مکانهای مستعد براساس مدل BOOL

www.SID.ir

Archive of SID



شکل (۲۵): نقشه نهایی مکانهای مستعد براساس مدلMulti class maps

٦ – نتایج

٦-١ مقایسه مدلهای Multi class maps , BOOL , Binary Evidence

۱-مکان‌یابی عرصه‌های پخش سیلاب به روش GIS یعنی تنها با روی هم انداختن لایه‌ها و در نظرگرفتن اشتراک مکانهای مناسب در نقشه‌های مختلف به عنوان عرصه‌های مستعد، ارزش واقعی لایه‌ها اطلاعاتی را نشان نمیدهد.

۲- لایه‌های با اهمیت کمتر به اندازه لایه‌های اطلاعاتی مهم‌تر در محدود کردن عرصه‌های نقش خواهند داشت.

۳-استفاده از مدل یا مدل‌ها این نقص سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در گزینه اول را بر طرف می‌کند، یعنی مکان‌یابی عرصه‌های مستعد با استفاده از مدل، این قابلیت را در اختیار کاربران قرار دهد تا بتواند ارزش هر لایه را در تلفیق و مکان یابی دخالت داده شود.

۴-هر قدر تعداد لایه‌های اطلاعاتی در داخل مدل افزایش یابد، دقت مدل بیشتر خواهد شد.

۵-دقت مدل Multi – class maps بیش از مدل Binary – Evidence است و دقت مدل Binary Evidence بیشتر از مدل Bool می‌باشد. زیرا علاوه بر خود لایه‌ها، واحدهای موجود در لایه نیز ارزش و وزن خواهند داشت. با مشاهده نقشه‌های زیر می‌توان دریافت، که این دقت به صورت کاهش در مساحت مناطق مستعد پخش سیلاب در دو مدل شاخص همپوشانی نسبت به مدل BOOL دیده می‌شود.

۶- نتایج حاصل از وزندهی به لایه‌های اطلاعاتی وکلاس طبقاتی اطلاعات نشان دهنده میزان اختلاف بین مکانهای انتخابی در هر مدل می‌باشند.

منابع

۱- مهدوی، محمد ۱۳۸۲.هیدرولوژی کاربردی. انتشارات دانشگاه تهران،جلد، ۲، ۱

۲- قرمزچشمه، و همکاران.۱۳۷۹. تعیین شاخص‌های مورد نیاز در مکان‌یابی پخش سیلاب-مطالعه موردی، دشت میمه اصفهان، مجموعه مقالات دومین همایش سراسری دستاوردهای طرح آبخوان داری ،ص ۵۰-۳۹

www.SID.ir

Archive of SID

۳- آل شیخ، ع.ا.، سلطانی، م.ج.، هلالی.ح.، ۱۳۸۱،کاربرد (GIS) در مکان یابی عرصه های پخش سیلاب، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۱۷ (۴).ص ۳۸-۲۳

۴- حامد پناه، ر.، زهتابیان، غ. ر.، مهدوی، م. علوی پناه، س. ک.، غفاری،ع.ر.،۱۳۷۹ :بررسی مکان پخش سیلاب با استفاده از پردازش تصاویرماهواره‌ای وسیستم اطلاعات جغرافیایی، چکیده مقالات همایش کاربرد سنجش از دور وسامانه اطلاعات جغرافیایی در مطالعه مناطق بیابانی، ص.۷

۵-دادرسی سبزوار، ا.، ۱۳۸۷:مقایسه مدل منطق فازی با سایر مدل‌های مفهومی سازگار با (GIS)در مکانیابی مناطق مستعد گسترش سیلاب با کاربرد اطلاعات ماهواره‌ای سنجنده ETM، همایش ونمایشگاه ژئوماتیک ۸۷ وچهارمین همایش یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی، ۲۲-۲۳ اردیبهشت ۱۳۸۷، سازمان نقشه‌برداری ص ۱۰

۶- آرنوف، استن (۱۳۷۵). سیستم اطلاعات جغرافیایی، ترجمه سازمان نقشه‌برداری کشور، چاپخانه سازمان نقشه‌برداری، ص ۳۱۳

۷- مهرورز مغانلو،ک .،فیض نیا،س.،غیممیان،ج.، احمدی،ح.،۱۳۸۴ :بررسی نهشته‌های کواترنری جهت تعیین مناطق مستعد پخش سیلاب به کمک فن سنجش از دورRS وسیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS) و (مطالعه موردی :دشت تسوج)، فصل نامه پژوهشی تحقیقات مرتع وبیابان ایران، ۱۲ (۴).ص۴۳۷-۴۶۷

۸- سایت آموزش سامانه اطلاعات جغرافیایی کانادا.GIS .www.aegis.com

۹- کوثر، سیدآهنگ.۱۳۷۴. مقدمه ای برمهار سیلابها وبهره وری ازآنها، موسسه تحقیقات جنگلها ومراتع،چاپ اول .ص۵۱۲

۱۰- اصغرپور، م.ج.، ۱۳۸۷ :تصمیم گیری چند معیاره، نشر دانشگاه تهران، موسسه انتشارات چاپ.ص.۴۰۰.

۱۱- ۲. مرکز آمار ایران (۱۳۸۶) ،(۱۳۷۵) ،سالنامه آماری استان فارس

۱۲- علایی طالقانی، م، ۱۳۸۱.ژئومرفولوژی ایران-شماره ۱۳۳۰ و ۱۳۳۷. نشرقومس چاپ اول

13- Alesheikh, AA.and H. Helali, 2002, WEB GIS DEVELOPMANT STRATEGY ,GIM international, Nov.2002 ,Vol.16 ,Noll ,pp 12-25

14- Saraf, A. K., Choudhury, P.R., 1998: Integrated remote sensing and GIS for ground water exploration and identification of artificial recharge sites, International Journal of Remote Sensing, 19 (10): 1825-1841.

15- Krishnamurthy, J., Srinivals , G., 1996: An approach to demarcate groundwater potential zones through Remote Sensing and Geographical Information System, International Journal of Remote Sensing, 17 (10): 1867-1884.

16- Zehtabian, Gh., Alavi Panah. S.K., Hamedpanah. R., 2001: Determination of an Appropriate Area for Flood Water Spreading by Remote Sensed Data and GIS in the Tagharood Catchment (Iran), International Feredation of Surveyors, Seoul, Korea, May 2001: 1-6.

17- Ghayoumian, J. Ghermezcheshme, B. Feiznia, S., Noroozi, A.A, 2005: Integrating GIS and DSS for identification of suitable areas for artificial recharge, case study Meimeh Basin, Isfahan, Iran, Environ–mental Geology, March 2005 47 (4): 493-500.

www.SID.ir