نشریه علمی- پژوهشی

علوم و مهندسی آبخیزداری ایران
Iran-Watershed Management Science & Engineering

سال یازدهم- شماره ۳۹- زمستان ۱۳۹۶ Vol. 11, No. 39, Winter 2018

پهنه‌بندی کمّی سطح زمین با استفاده از فرم بنیادی خطی در جهت مکان‌یابی بهینه پخش‌سیلاب (مطالعه موردی حوضه آبخیزگربایگان فسا)

صدیقه ابراهیمیان[۱]، محمد نهتانی[۲]، حسین صادقی مزیدی[۳] و عبدالحمید دهواری[۴]

تاریخ دریافت:۱۳۹۴/۰۹/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۲/۶

چکیده

اساس آمایش سرزمین پهنه‌بندی ژئومورفولوژیک سطح زمین است. پهنه‌بندی کمّی با استفاده از روش‌های خودکار و تعریف‌شده و براساس معیارهای پهنه‌بندی انجام می‌گیرد. در این مطالعه به منظور تشخیص محدوده‌های مناسب برای تغذیه مصنوعی در منطقه‌ی کوهستانی گهر و دشت گربایگان، در استان فارس، از پهنه‌بندی کمی سطح زمین با برازش فرم‌بنیادی خطی، به سطح استفاده گردیده است. برای تشخیص بهترین ساختار بنیادی قابل برازش از ساختارهایی با رده‌درجه دو برای پنجره سه‌تایی و از داده‌های حاصل از مدل رقومی ارتفاعی با قدرت تفکیک ۱۰ متری استفاده گردیده است. برای تعیین درجه برازش ساختارهای بنیادی از شاخص مجموع اختلاف مربعات اختلافات سطح استفاده شده است. با استفاده از درجه برازش درجه مناسب بودن سطح برای تغذیه مصنوعی، تنها با دید مورفولوژی سطحی تعیین گردیده است. با برازش الگوهای قابل تفسیر به سطح زمین می‌توان تعیین نمود که زمین به چه الگو و چه مکانیسمی تشکیلی شباهت بیشتری دارد. محدوده‌های کوهستانی بالادست مخروط افکنه‌ها و دشت‌های واقع در پایین دست مخروط‌ها سطوح خطی نمی‌باشد. مکان‌هایی که در بعد قابل قبول شیب نمی‌باشد (وقتی که شیب از ۰۰۲/. کمتر و از ۰/۱ بیشتر می‌باشد) مقادیر صفر درجه برازش را به خود اختصاص داده است و در مخروط افکنه و مکان‌هایی را که در بازه قابل قبول شیب می‌باشد، مقادیر درجه برازش مثبت می‌باشند.نتایج نشان می‌دهد که در حوزه آبخیز گربایگان سطوح واقع در پایین دست مخروط افکنه‌ها، و دشت‌ها مناسب‌ترین مناطق برای پخش‌سیلاب محسوب می‌شوند.

کلید واژه‌ها: ***مدل‌بنیادی، عوارض سطحی، پهنه‌بندی ژئومورفولوژیک، تغذیه مصنوعی، گربایگان***

مقدمه

مکان‌یابی سیستم‌های تغذیه مصنوعی از اصول اساسی ایجاد این سیستم‌هاست، انتخاب محل مناسب بر مبنای واقعیت‌های علمی و طبیعی دارای بزرگترین نقش در جهت استحکام و کاربری این سیستم‌ها در راستای تحقق اهداف مربوطه می‌باشد. حکمت‌پور [۷]. از جمله مناطق مناسب برای انجام پخش‌سیلاب، منطقه گربایگان در استان فارس است. از آن‌جایی‌که تعیین دقیق مناطق پخش‌سیلاب، امکان توزیع مناسب آب و کاهش تلفات را در مواقع سیلابی امکان‌پذیر می‌سازد، تشخیص دقیق عوارض سطحی ژئومورفولوژیک امری ضروری است. رمستارد [۱۳] سطح زمین را به طور پیوسته به واحدهای گسسته‌ای تقسیم‌بندی کرد. در این تقسیم‌بندی واحدهای ژئومورفولوژیک معنی‌داری ایجاد می‌شود. این واحدهای ژئومورفولوژیک نه تنها بیانگر فرایندهای تشکل خاصی هستند بلکه در تعامل با خاک، پوشش گیاهی، هیدرولوژی و رژیم‌های گرمایشی می‌باشند. ایشان در مقاله خود به توصیف یک روش جدید برای تقسیم‌بندی سطح زمین با استفاده از انحنای متوسط حوضه آبخیز(MEC) ۲پرداخت. در روش پیشنهادی توسط مینار و ایوانس [۱۰] ترکیبی از روش‌های ترسیمی و دسته‌بندی مورد استفاد قرار گرفته است. به این صورت که با به‌دست آوردن پهنه‌های اولیه و برازش روابط به پهنه‌ها و تعیین درجه برازش پهنه‌های با برازش مورد قبول پهنه‌های دسته‌بندی می‌شوند. تاکنون تشخیص عوارض ژئومورفولوژیک به صورت کیفی انجام گردیده و بر اساس نظر کارشناس بوده با خطا همراه می‌باشد. لذا استفاده از یک روش کمی و دقیق برای تعیین عوارض ضروری می‌باشد. تاکنون تشخیص عوارض ژئومورفولوژیک به‌صورت کیفی و بر اساس پارامترهای توصیفی زمین مانند ارتفاع، شیب، جنس سازند و وضعیت پوشش گیاهی انجام می‌گرفت که این نوع پهنه‌بندی

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه زابل
۲- نویسنده مسئول و استادیار گروه مرتع وآبخیزداری، دانشگاه زابل. پست الکترونیک: m.nohtani@uoz.ac.ir
۳- دانشجوی دکتری آبخیزداری، دانشگاه هرمزگان
۴- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری, دانشگاه زابل

2. Mean curvature of watershed

Archive of SID
www.SID.ir

سلیقه‌ای و کارشناسی بود و در نتیجه پهنه‌بندی‌های به دست آمده توسط اشخاص مختلف یکسان نبوده و تشخیص، رخساره‌های با مرزهای دقیق را غیرممکن می‌ساخت همچنین پهنه‌های جداشده دارای پارامترهای شکلی مشخصی برای مقایسه با سایر مناطق نیستند که از میزان دقت کاسته می‌شود، لذا استفاده از یک روش کمی برای تعیین عوارض امری ضروری می‌باشد. ایوانس و شری [۳ و ۲۰]. در مطالعات به روش کیفی مشکلات اساسی که در این راستا وجود دارد. اولا: بیشتر خصوصیات شناخته شده از متغیرهای سطح زمین به طور ویژه توصیف شده که تفاوت‌های زیادی از نتایج به دست آمده در مراحل متفاوت مشاهده شده است. ثانیا: ایده‌های تشخیص اشکال و طبقه‌بندی کافی نبوده، ثالثا: سیستم خصوصیات سطح زمین به نظر می‌رسد که کاملا استاندارد نبوده است. هدف عمده از این مطالعات این است که ما جزئیات مهم را برای متغیرها و اصول مهمی که چندین خصوصیات متفاوت که به ویژگی‌های سطح زمین بستگی دارد را توصیف می‌کنیم. نوع دوم، پهنه‌بندی کمی یا روشی است که با استفاده از داده‌های انحنا و مشتقات مختلف ارتفاع و شیب و با به‌کارگیری نرم افزارها و روش‌های خودکار تعریف شده و بر اساس معیارهایی پهنه بندی انجام می‌گیرد دیکاو[۲]. در زمینه مکان‌یابی بهینه پخش سیلاب به صورت کمی بر اساس پارمترهای شیب، جهت و متغیرهای مورفومتریک مطالعات چندانی صورت نگرفته است. صادقی مزیدی [۹] برای اولین بار در بخش جویم استان فارس با استفاده از فرم‌های بنیادی رخساره‌های ژئومورفولوژیک سطح زمین را از هم تشخیص داد و با استفاده از منطق فازی مکان‌یابی پخش‌سیلاب را انجام داد. مینار[۱۰] برای اولین بار به طور ساده با استفاده از منطق فازی سطح زمین را دسته‌بندی کرد و سطوحی را که دارای فرم‌های خطی و دایره‌ای و پله‌ای بودند را از هم تفکیک نمود و درجه تعلق سطح به هر یک از فرم‌های بنیادی را مشخص کرد. هدف از انجام این مطالعه مکان‌یابی بهینه پخش‌سیلاب با استفاده از فرم‌بنیادی خطی است، که بر اساس ضرایب کمی و معیارهای حاصل روش‌های مینار و ایوانس انجام گرفته است.

مواد و روش

۱- منطقه‌ی مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه حوضه آبخیز گهر در۱۹۰ کیلومتری جنوب شرق شیراز، در شهرستان فسا و دشت گربایگان می‌باشد. این منطقه در بین طول جغرافیایی ۵۳° ۵۳ تا ۵۷ ۵۳° طول شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵° ۲۸ تا ۴۱ ۲۸° شمالی واقع شده است. این منطقه دارای ارتفاع ۱۱۲۰ تا ۱۱۶۰ متر از سطح دریا می‌باشد که بر روی مخروط‌افکنه‌ای کم عمق به وجود آمده است. وسعت منطقه ۳۱/۳۶ کیلومتر مربع است. متوسط ارتفاع حوزه برابر ۱۸۸۶ متر می‌باشد. بر اساس طبقه‌بندی دومارتن، منطقه در اقلیم خشک قرار می‌گیرد. متوسط بارندگی سالانه ۲۱۱/۲ میلی‌متر است که کمینه‌ی آن در تیر ماه برابر صفر و بیشینه‌ی آن در دی ماه برابر۵۳/۸ میلی‌مترمی‌باشد.مرکز تحقیقات استان فارس [۱]. ویژگی‌های آب‌شناختی دشت گربایگان سازندهای آسماری جهرم به دلیل دارا بودن درز و شکاف، منبع مناسبی برای ذخیره‌ی، آب است. دشت گربایگان بر روی مخروط افکنه ای کم ژرفا تا به نسبت عمیق به وجود آمده است. از لحاظ رسوبات آبرفتی که به صورت مخروط‌افکنه است که بیشترین نقش را در تشکیل آبخوان دشت به عهده دارند ته‌نشست‌های تشکیل‌دهنده ی آبخوان از رأس مخروط‌افکنه به طرف دامنه یا انتهای آن، از درشت دانه به ریز دانه تغییر می‌کنند. رهبر[۱۴]. و از لحاظ ساختمان خاک در دشت گربایگان خاکی شنی و بدون ساختمان، که میانگین شن، لای و رس آن به ترتیب ۷۰، ۱۸ و ۱۲ درصد است، افق A را به ضخامت ۲۰-۱۰ سانتی متر، به وجود آورده است. افق سنگی و سنگریزه‌ای C مستقیما در زیر افق A قرار گرفته است. کوثر [۸]. منطقه مورد مطالعه به نحوی انتخاب گردیده که نماینده یک منطقه در واحد کوهستانی باشد. شکل ۱(a) تصویر منطقه مورد مطالعه را در گوگل ارث نشان می‌دهد. بخش میانی تصویر نشان‌دهنده مخروط افکنه، بخش فوقانی کوهستان و عوارض فرسایشی و بخش پایین دست آن دشت را نمایش می‌دهد شکل ۱(b) شیب را در جهت محور x نمایش می‌دهد. این تصویر با نرم‌افزار متلب استخراج شده است.

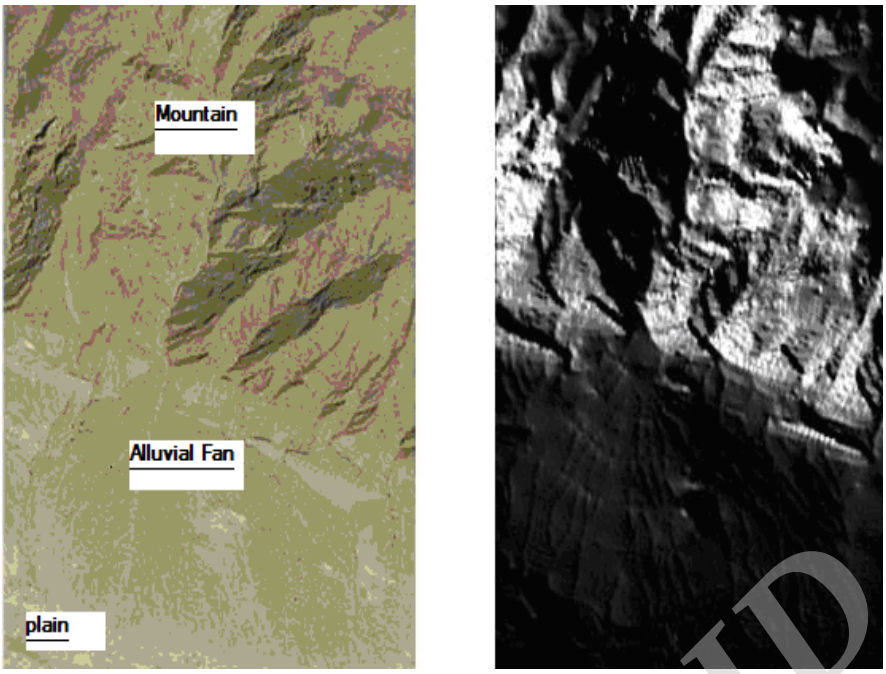
۲- روش انجام کار

جهت تشخیص مکان مناسب برای تغذیه مصنوعی فرم بنیادی خطی به سطح زمین برازش گردیده می‌شود که اولین از فرم‌های بنیادی برای پهنه‌بندی [۱۰] بار مینار و ایوانس کمی سطح زمین استفاده کردند. برای انجام برازش فوق از داده‌های مدل رقومی ارتفاعی با دقت ۱۰ متر که از سازمان نقشه‌برداری تهیه شده بود، استفاده گردیده و با استفاده از ابزار برازش سطح در نرم‌افزار متلب رابطه مربوطه به هر فرم به قطعات محدود، یا پنجره‌های محدود، از سطح برازش در متلب برازش می‌شود.این پنجره‌ها به نحوی انتخاب می‌شوند که بسته به مقیاس منطقه جزئیات قابل قبولی را ارائه نمایند و مثلا ابعاد آنها ۳×۳، و یا ۹×۹ با توجه به قدرت تفکیک مدل رقومی انتخاب می‌شود. درجه برازش و پارامترهای فرم برازش شده برای تعیین مناسب بودن قطعه برای تغذیه مصنوعی اهمیت زیادی دارند. برای تصمیم‌گیری در این مورد که فرم برازش شده چه میزان برای پخش‌سیلاب مناسب است از پارمتر مجموع مربعات میانگین خطا استفاده شده است. (RMSE)

۳- فرم‌بنیادی خطی

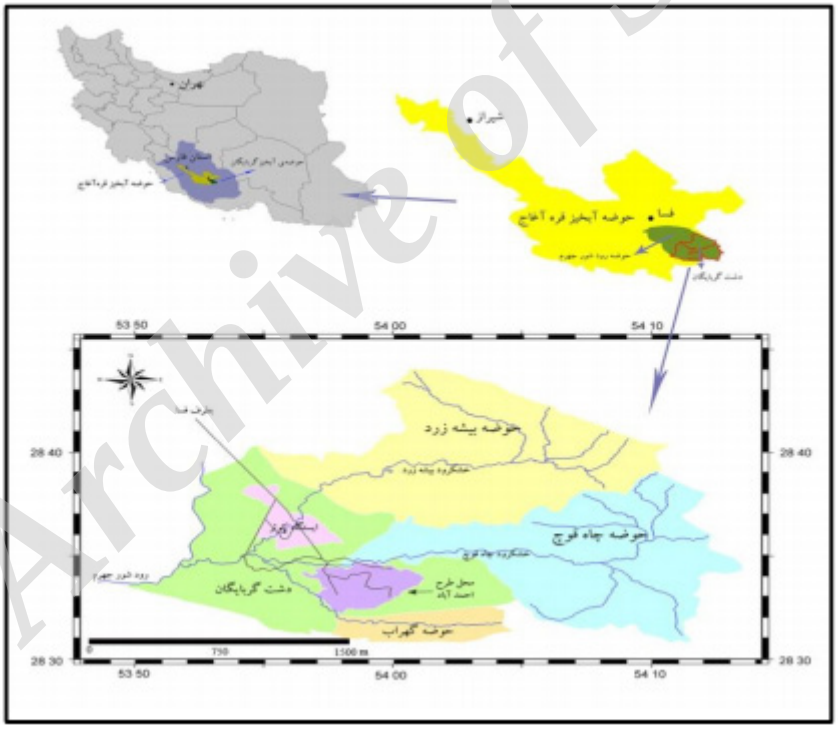
فرم بنیادی به الگوهایی از سطح گفته می‌شود که دارای شکل خاصی هستند، مانند حالت خطی که با تغییر ضرایب مربوط به آن‌ها شکل کلی خود را حفظ نموده و تنها انحنا و شیب آنها در جهات مختلف تغییر می‌نماید. علت انتخاب این فرم‌ها در مطالعه مربوط به پخش‌سیلاب این است که چون هر فرم خواص قابل پیش‌بینی از نظر جهت حرکت آب، قابلیت فرسایش‌دهندگی، کاهنده یا افزاینده بودن جریان، قابلیت جمع‌آوری آب را دارد، در نهایت بتوان با توجه به ویژگی‌های هر عارضه مناطق مناسب برای تغذیه مصنوعی را به

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۱- (a) تصویر منطقه در گوگل ارث، (b) نمایش شیب در جهت محورx

Figure 1- (a) The image of region on Google Earth, (b) Slope display in the x axis direction



شکل ۲- موقعیت مکانی حوضه آبخیز گربایگان در ایران و استان فارس

Figure 2. Garbaigan catchment Location in Iran and Fars Province

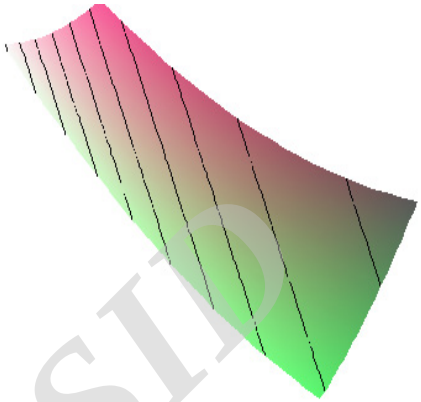
آسانی تشخیص داد. در فرم خطی، سطوح دارای انحنای افقی نبوده و شیب و انحنای سطح در جهت بیشترین شیب تغییر می‌کند. در این فرم خطوط توپوگرافی سطح بدون انحنا و موازی هستند و تنها فاصله آنها تغییر می‌کند. مینار و ایوانس [۱۰]. دراین نوع فرم جریان آب یا رسوب به صورت مستقیم و موازی در پهنه حرکت کرده و پیچش در جریان و فرسایش کناری در آن دیده نمی‌شود. رابطه برای فرم خطی به صورت معادله ۱ است:

$$Z=a+b(gx+hy)+c(gx+hy)^2 \quad \text{معادله (۱)}$$

در این رابطه z ارتفاع نقاط، x وy مختصات جغرافیایی نقطه ارتفاعی در سطح می‌باشند. در معادله‌ی ۱ عبارت‌های داخل پرانتز

Archive of SID
www.SID.ir

در واقع دارای رابطه‌ای خطی بین هم هستند که در آنها ضرایب g و h در واقع متناسب با شیب‌های سطح در جهات x و y می‌باشد. رابطه‌ی (۱) به صورتی نوشته شده که در آن ضرایب c،b،a به ترتیب ضرایب برای توان‌های صفر تا ۲ در رابطه خطی ساده داخل پرانتز می‌باشند. رابطه ی فوق به نحوی می‌باشد که به ازای تمام مقادیر ضرایب موجود حالت فرم خطی در آن حفظ می‌گردد.صادقی مزیدی [۹]. در شکل (۳) الگوی این مدل نشان داده شده است.



شکل۳- الگوی مدل خطی

Figure 3. linear model Pattern

۴-حد مجاز مجموع مربعات میانگین خطا (RMSE):

برای مقایسه یا انتخاب عوارض سطحی مناسب که در طی فرآیند برازش فرم به سطح حاصل می‌شوند، آماره‌ی مجموع مربعات میانگین خطا استفاده شده است. این آماره نشان‌دهنده درجه برازش فرم مربوطه به داده‌های ارتفاعی در هر پنجره بوده و در واقع جذر میانگین مربع اختلاف‌های بین مقادیر ارتفاع مشاهده شده و محاسبه شده در هر پنجره می‌باشد. مقادیر کم این پارامتر نشان‌دهنده برازش مناسب‌تر مدل به داده‌های پنجره مورد نظر می‌باشد. برای تعیین حد قابل قبول برای RMSE از معادله‌ی ارائه شده توسط مینار و ایوانس [۱۰] که در زیر ارائه شده (معادله ۲) استفاده می‌شود:

$$MF=1-4\mu/(d*\tan\delta c) \qquad \text{معادله (۲)}$$

در این رابطه Mf مقدار تابع عضویت پنجره‌ی مورد نظر در مدل مربوطه، μ مقدار RMSE محاسبه شده از برازش انجام شده و d طول میانگین ابعاد فرم یا طول پنجره مورد نظر می‌باشد که مثلا برای پنجره‌ی ۳×۳ برابر با ۲۰ متر می‌باشد δ زاویه حدی بحرانی برای تشخیص سطح صاف از سطح شیبدار بوده که مقدار tanδc برابر با ۰/۲ می‌باشد [۱۰]. بر اساس معادله‌ی (۲) برای پنجره‌ای با ابعاد ۳×۳ مقدار RMSE قابل قبول یک و کمتر از یک می‌باشد. هر چه این عدد به صفر نزدیک‌تر باشد درجه برازش مدل به پنجره بیشتر بوده و درجه‌ی عضویت پنجره در مدل مورد نظر بیشتر شده و به یک نزدیک می‌شود. به همین ترتیب در یک پنجره ی ۹×۹ میزان RMSE قابل قبول کمتر از ۴ می‌باشد.صادقی مزیدی[۹].

نتایج

سطوح خطی سطوحی هستند که با مدل خطی برازش مناسب دارند و انحنای عمودی آن‌ها از صفر کمترمی‌باشد. بر اساس درجه برازش و انحنای افقی سطوح به سه گروه انحنای محدب و انحنای خطی و انحنای مقعر تقسیم می‌شود. چنان که میناردر یافته‌های خود در سال ۲۰۰۸ به این مطلب اشاره کرد که شناخت مورفولوژی سطح زمین می‌تواند بر پایه برازش الگو یا مدل به سطح انجام پذیرد. هر بخش از سطح زمین ممکن است از الگوی خاصی تبعیت کرده و با آن مدل برازش بیشتری داشته باشد. با برازش الگوهای قابل تفسیر به سطح زمین می‌توان تعیین نمود که زمین به چه الگو و چه مکانیسمی تشکیلی شباهت بیشتری دارد.

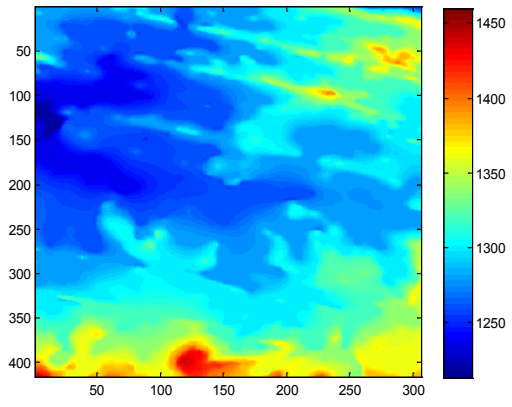
۱- ضرایب مدل خطی:

ضریب a برابر با مقادیر ارتفاع در آن محدوده است. هر چه این ضریب بیشتر باشد به دلیل افزایش سرعت جریان و افزایش قابلیت فرسایش‌دهندگی، و کاهش قابلیت پخش آب به عنوان نامناسب‌ترین مناطق برای پخش‌سیلاب محسوب می‌شوند که طبق شکل ۴ مناطق کوهستانی و حواشی حوزه فرسایشی به عنوان نامناسب‌ترین مناطق پخش‌سیلاب می‌باشد که با رنگ قرمز در شکل ۴ نشان داده شده است. محدوده‌های حوضه‌های فرسایشی بالادست مخروط‌افکنه‌ها و دشت‌سرهای بالایی مناطق کم ارتفاع‌تری هستند که با رنگ زرد در شکل ۴ نشان داده شده که تغییر رنگ موجود در محدوده مخروط‌افکنه به خوبی تغییر شیب را نشان می‌دهد که از لحاظ کلاس مناسب‌بودن پخش‌سیلاب این مناطق نامناسب می‌باشند. مناطق آبی رنگ در شکل ۴ استپ‌های پایین دست مخروط‌افکنه را در بر می‌گیرد که به علت شیب مناسب مناطق مناسب برای پخش‌سیلاب محسوب می‌شوند. طبق شکل ۴ و شکل‌های بعدی برای نشان دادن مناطق مناسب پخش‌سیلاب بر اساس پارامترهای مختلف ژئومورفولوژیک هر چه از رنگ قرمز به سمت رنگ آبی می‌رویم میزان مناسب بودن برای پخش‌سیلاب بیشتر می‌شود. ضریب g در رابطه‌ی خطی تغییرات شیب در جهت محورx می‌باشد. که در واقع بیانگر انحنای شیب در جهت اصلی دامنه از قله تا پای شیب می‌باشد و تحدب و تقعر دامنه در جهت بالا و پایین دامنه را نشان می‌دهد. که در شکل ۵ تصویر برازش شده این ضریب نشان داده شده است. در مناطق دشتی و پایین دست مخروط‌افکنه‌ها مقادیر ضریب فوق نزدیک به صفر بوده و در محدوده‌ی کوهستانی مقادیر آن از صفر دور است. این پارامتر نشان دهنده شیب منفی یا مثبت در جهت محور x بوده و برای دامنه‌هایی که رو به غرب و شرق هستند بیشترین مقادیر مطلق را دارد. دامنه‌های روبه غرب رنگ قرمز و شیب مثبت دارند و دامنه‌های روبه شرق رنگ آبی و شیب منفی دارند. مرز بین محدوده‌های قرمز و آبی رنگ خطالراس و یا خطالقعر هستند و تغییر ناگهانی از رنگ قرمز به آبی نشان‌دهنده دره یا قله است و مخروط‌افکنه‌ها نیز در دو طرف دارای تغییر رنگ از سبز به زرد هستند. از لحاظ مناسب‌ترین مناطق برای پخش‌سیلاب سطوح مقعر که دارای جریان

Archive of SID

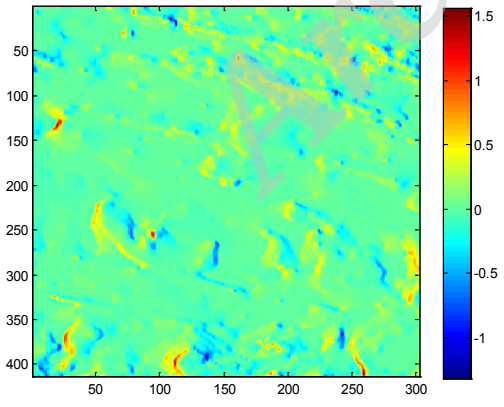
www.SID.ir

هم‌گرا و دارای قابلیت جمع کردن آب می‌باشد برای پخش‌سیلاب مناسب‌تر است که در شکل ۵ استپ‌های پایین دست مخروط‌افکنه و مناطق دشتی که به رنگ سبز و دامنه‌های رو به شرق که دارای شیب منفی و با رنگ آبی نشان داده شده به عنوان مناطق مناسب‌تر پخش‌سیلاب می‌باشد. انحنای شیب در جهت عمود بر شیب اصلی دامنه که با حرف h نشان داده می‌شود. در شکل شماره ۶ مقادیر ضریب h مشاهده می‌شود. چنان‌چه در این شکل مشاهده می‌شود دامنه‌های جنوبی دارای مقادیر مثبت می‌باشد که بیشترین مقادیر این ضریب در حاشیه شمالی حوضه‌های فرسایشی کوه گر مشاهده می‌شود که این مناطق به دلیل داشتن دامنه‌های مثبت و شکل شیب محدب، آب را پراکنده و دور می‌سازند که به رنگ قرمز و زرد در شکل ۶ نشان داده شده است برای پخش‌سیلاب نامناسب می‌باشند. دامنه‌های روبه شمال، رنگ آبی تیره داشته که دارای دامنه‌های منفی و به حالت تقعر بوده و آب را متمرکز کرده یا جمع می‌نمایند و برای پخش‌سیلاب مناسب هستند. ضریبb نشان دهنده شیب سطح زمین است. برای تعیین این‌که چه مقدار قطعه یا پنجره‌ی مورد نظر از سطح زمین بر اساس داده‌های مورفومتریک موجود جهت تغذیه مصنوعی آبخوان مناسب است بر اساس مراجع موجود مینار ویوانس مشخص شده است که بر اساس آن بیشترین شیب سطح، به ترتیب سطح دارای شیب کوچکتر از ۰/۰۰۲ بسیار مناسب، سطح دارای شیب بین ۰/۰۰۲ و ۰/۱ مناسب و سطح دارای شیب بزرگتر از ۰/۱ برای تغذیه‌مصنوعی نامناسب می‌باشد. چنان‌که در شکل ۷ مشاهده می‌شود بیشترین مقادیر در حاشیه‌های مرزی حوضه‌های آبریز بالادست مخروط‌ها می‌باشند که به دلیل شیب نامناسب برای پخش‌سیلاب بسیار نامناسب است. حداقل مقدار این پارامتر در روی دشت‌ها که با رنگ آبی تیره نمایش داده شده‌اند که مناطق نامناسبی برای پخش‌سیلاب می‌باشد. حالت موجی شکل به صورت هاله‌هایی کمانی شکل با رنگ‌های آبی متفاوت بر روی مخروط‌افکنه‌ها مشاهده می‌شود که در کلاس مناطق مناسب پخش‌سیلاب می‌باشد که برای علت این موج‌های کمانی شکل می‌توان تغییر شیب مخروط افکنه‌ها به دلیل زمان‌های مختلف رسوب‌گذاری بر روی مخروط‌افکنه‌ها ذکر کرد. ضریب c از پارامترهای مهم در ژئومورفولوژی است و بیانگر خط حرکت جریان آب می‌باشد. اگر این ضریب مثبت باشد دارای انحنای طولی یا انحنای عمودی محدب بوده و سرعت جریان آب در آن افزاینده است. ضریب منفی دارای انحنای طولی مقعر و سرعت جریان آب در آن کاهنده می‌باشد. بهترین کلاس انحنای عمودی برای پخش‌سیلاب کلاس کوچکتر از صفر است که علت آن این است که سطح، آب را در این حالت جمع می‌کند و کمترین تناسب برای انحنای عمودی کلاس بزرگتر از صفر برای پخش‌سیلاب می‌باشد. طبق شکل ۸ مناطق قرمز رنگ دارای انحنای عمودی مثبت و آبی رنگ دارای انحنا منفی هستند برای مخروط‌افکنه بافت خاصی برای انحنای عمودی وجود دارد. کف دشت فاقد انحنا بوده و دارای مقدار صفر می‌باشد. مشاهده می‌شود که در مناطق کوهستانی و کف دشت محدوده‌های با انحنای عمودی مثبت یا منفی به‌صورت لکه‌های بزرگتر و قطعات پیوسته هستند که روی مخروط‌افکنه‌ها به‌صورت خطوط نازک و عمود بر خطوط توپوگرافی مشاهده می‌شوند. دلیل تناوب انحنا در مخروط‌افکنه وجود حالت رسوبگذاری و فرسایش متناوب است. الگوی خاص خطوط در مخروط‌افکنه به‌دلیل وجود آبراهه‌های متراکم و شعاعی می‌باشد. پایین دست مخروط‌افکنه، تناوب منظم‌تر و به‌صورت خطوط نازک پیوسته بوده و در بالادست مخروط‌افکنه‌ها رنگ آبی پیوسته دارد که نشان‌دهنده انحنای منفی (مقعر) می‌باشد.



شکل ۴- نقشه‌ی مقادیر ضریبa برای پنجره سه‌تایی

Figure 4. Map of a coefficient values for the triplex window

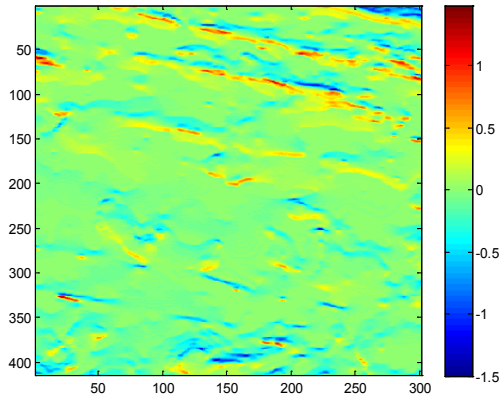


شکل ۵- نقشه‌ی مقادیر ضریبg برای پنجره سه‌تایی

Figure 5. Map of g coefficient values for the triplex window

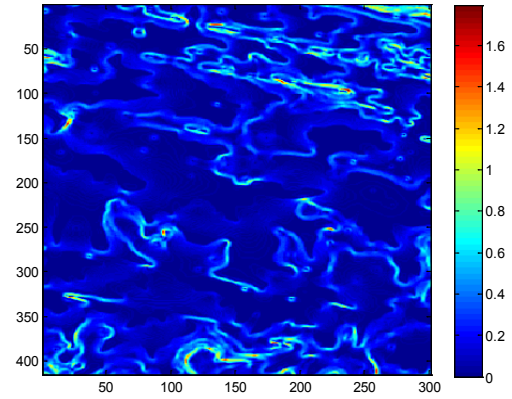
Archive of SID

www.SID.ir



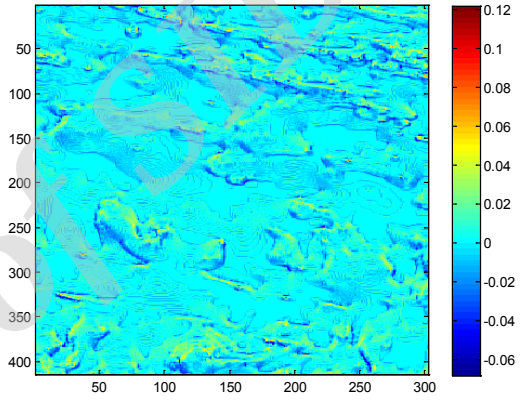
شکل ۶- نقشه‌ی مقادیر ضریب h برای پنجره سه‌تایی

Figure 6. Map of h coefficient values for the triplex window



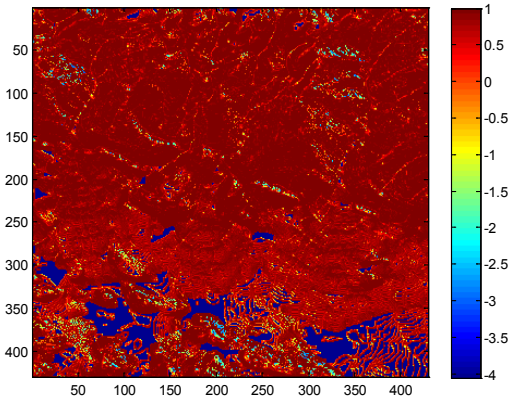
شکل ۷- نقشه‌ی مقادیر ضریب b برای پنجره سه‌تایی

Figure 7. Map of b coefficient values for the triplex window



شکل ۸- نقشه‌ی مقادیر ضریب c برای پنجره سه‌تایی

Figure 8. Map of c coefficient values for the triplex window



شکل ۹- نقشه‌ی مقادیر ضریب RMSE برای رابطه خطی

Figure 9. Map of RMSE coefficient values for the Linear equation

نتیجه‌گیری:

از مهمترین موارد در احداث سامانه پخش سیلاب مکان‌یابی بهینه آن است که در این مطالعه به پهنه‌بندی کمی سطح زمین با استفاده از فرم بنیادی خطی پرداخته شد در نهایت برای تعیین مناطق مناسب برای پخش سیلاب از RMSE استفاده شده است که ضریب نشان‌دهنده میزان برازش سطح به مدل است که طبق شکل (۹) این ضریب نشان داده است. که بیشترین آن در مناطق کوهستانی و پرشیب با اختلاف ارتفاع زیاد و کمترین آن در کف دشت مشاهده می‌شود. طبق شکل ۹ در منطقه کوهستانی در بالادست محدوده‌ی مخروط‌افکنه مقادیر امتیاز مناسب بودن نزدیک به صفر بوده که این مناطق به دلیل شیب زیاد و فرسایندگی بالا نشان‌دهنده کلاس بسیار نامناسب برای تغذیه مصنوعی می‌باشد و با رنگ قرمز نمایش داده شده است. چنان‌که در شکل (۹) مشاهده می‌شود مناسب ترین کلاس‌ها برای تغذیه بر روی مخروط‌افکنه‌ها و در قسمت‌های پایین دست مخروط‌افکنه مشاهده می‌شود که به صورت پهنه‌های نواری شکل و کمانی مشاهده می‌شوند مرکز کمان‌ها تقریبا نوک مخروط می‌باشد. الگوی قرارگیری کلاس‌ها به این صورت است که لکه‌های آبی رنگ که نشان دهنده کلاس خیلی مناسب هستند در وسط و کلاس‌های دیگر به ترتیب به صورت هاله‌ها یا نوارهایی که به موازات مرز کلاس قرمز رنگ هستند در اطراف قرار گرفته‌اند. مناطق دشت مانند پایین دست مخروط‌افکنه‌ها در کلاس بسیار نامناسب هستند که دلیل آن افقی بودن این مناطق و نداشتن شیب مناسب برای پخش‌سیلاب می‌باشد. با توجه به شکل ۹ مشخص می‌گردد که در سطح داخلی مخروط‌افکنه‌ها نیز مناطقی هستند که در کلاس نامناسب قرار دارند این سطوح در واقع به صورت بیرون زدگی بوده و دارای سطح محدب هستند و در بعضی موارد نیز این سطوح فاقد

Archive of SID

www.SID.ir

شرط شیب می‌باشند. نتایج این تحقیق با یافته‌های صادقی مزیدی [۹] که برای اولین بار در ایران به پهنه‌بندی کمّی سطح زمین با استفاده از مدل‌های بنیادی پرداخت مطابقت دارد طبق یافته‌های صادقی مزیدی در منطقه کوهستانی و بالادست محدوده مخروط‌افکنه، مقادیر امتیاز مناسب بودن برای تغذیه مصنوعی نزدیک به صفر بوده، و مناسب‌ترین کلاس‌ها برای تغذیه بر روی مخروط افکنه‌ها و در قسمت‌های پایین دست مخروط‌افکنه می‌باشد.

منابع

1. Agriculture and Natural Resources Research Center of Fars province. 1392. Studies of artificial feeding Grbaygan plain corruption. Consulting Engineers.

2. Dikau, R. 1989. The application of a digital relief model to landform analysis in geomorphology. In: Raper, J. (Eds.), Three-dimensional Applications in Geographical I nformation System. Taylor and Francis, pp.51-77.

3. Evans, L.S. Cox, N.J. 1999. Relations between land surface properties: altitude, slop and curvature. In: Hergarten, S., Neugebauer, H.J., (Eds.), Process Modelling and Landform Evolution. Springer, Berlin, pp:13-45.

4. Giles, P.T. Franklin, S.E. 1998. An automated approach to the classification of slope units using digital data. Geomorphology. 21, 251–264.

5. Ghahari, gh. Pakparvar, M. 2008. Effect of Floodwater harvesting and groundwater resources Grbaygan. Journal Range and Desert Research Iran, 14, 390- 368.

6. Ghahari, gh. Gandomkar, f. 2015.

A Effect of aquifer management on groundwater changes in Gareh Bygone Plain. Journal of Watershed Engineering and Management 7(2),172-183. (In Persion).

7. Hekmatpor, M. Ahmadi, A. and Ggalipor, H. 2005. Zoning areas suitable for artificial recharge of the plain with the help of GIS Vsamanh support Journal of Ecology, 53(10),10-12.

8. Kosar, S. A. 1372. With the spread of desertification flood. Publishing Livestock and Natural Resources Research Center of Fars, 20-25.

9. Mazidi Sadeghi, H. 2010. Zoning little level land use basic forms (Case Study Goyom the province). MS Thesis. Facuity of Agriculture and Natural Resources.Shiraz University, 170 pages (In Persain)

10. Minar, J. Evans, Ian s. 2008. Elementary forms for land surface segmentation: The theoretical basis analysis and geomorphological mapping. Geomorphology. 95: 236-259.

11. Mahdavi, M. 1384. Applied Hydrology, Volume One, (5 th Ed.).The Tehran University Press,Tehran, 175p.(In Presian)

12. Oya, M. 1983. A geomorphological survey map padang city and surrounding area in west Sumatra showing classifcation of food stricken areas ,international cooperatiagency,Tokyo, japan. 14(53):30-35.

13. Romstard, J. 2012. Two-plus-one-dimensional differential geometry. Pattern Recognition Letters, 15: 439–443.

14. Rahbar, GH. Kosar, S and Zare, M. 2009. Through artificial recharge, flood control and flood control. Fifth National Conference on Watershed Management Science and Engineering Iran. pp:10-14.

15. MacMillan, R.A., Pettapiece,W. 2000. A generic procedure for automatically segmenting land-forms into landform elements using DEMs, heuristic rules and fuzzy logic. Fuzzy Sets and Systems 113, 81–109.

16. Nicholas, A. P. Quine ,T.A. 2010. Quantitative assessment of landform equifinality and palaeoenvironmental reconstruction using geomorphic models. Ghomorphology, pp:167-183.

17. Servati, M. 1381. Iran's regional geomorphology (1th Ed.). Geographical Organization Publications,Tehran, 250p.

18. Shafaghat, M. Shogae,M. Hoseni,S and.Gharshasbi, P. 1388. Evaluation of the flood spreading plan of the Minab octopus basin. Fifth National Conference on Watershed Management Sciences and Engineering (Sustainable Natural Disaster Management), Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.

19. Shayan, S. Zare, gh and Amiri, sh. 1388. Geomorphologic Maps, history and necessity application, Quarterly sphere, 20(79),10-12.

20. Shary, P.A. 1995. Land surface in gravity points classification by a complete systemof curvatures. Mathematical Geology.Pp: 27, 373–390..

21. Tim, y. Dirk, j. and Rick, W. 2016. Management options for restoring estuarine dynamics and implications for ecosystems: A quantitative approach for the Southwest Delta in the Netherlands.Ocean and Coastal Management, 121:33-48.

Archive of SID

www.SID.ir

نشریه علمی- پژوهشی
علوم و مهندسی آبخیزداری ایران
Iran-Watershed Management
Science & Engineering

Vol. 11, No. 39, Winter 2018
سال یازدهم- شماره ۳۹- زمستان ۱۳۹۶

Abstract

Surface Quantitative Zoning Using a Linear Fundamental Form for Optimal Site Selection of the Flood Spreading (Case Study: Garbayegan Basin, Fasa)

S. Ebrahimiyan[1], M.nohtani*[2], H. Sadeghi mazidi[3] and A. Dehvari[4]

Received:2015/11/23 Accepted : 2017/04/26

The basis of land use planning is geomorphological zoning of Earth's surface. The quantitative zoning is conducted using automated and predefined based on zoning criteria. In this study, the quantitative zoning is used to identify areas suitable for artificial recharge in the mountainous area of Gohar and Garbayegan plain, Fars province by fitting a linear fundamental form to the surface. The structures with grade two for triplex windows and the data from the digital elevation model with a resolution of 10 m was used to determine the best fundamental structure fit. The sum of square differences of the surface differences is used as an indicator to determine the degree of fitting the fundamental structures. By fitting the interpretable patterns to the Earth's surface, it can be determined that the earth was similar to which pattern and formation mechanism. Mountain ranges upstream alluvial cones and plains located downstream of the upstream alluvial cones are not linear surfaces. Places which are not at the acceptable slope (gradient less than 0.002 and higher than 0.1) allocated to the zero fitting degrees and the fitting degree values are positive in alluvial cones and areas fall in the acceptable range of the slope. The results show that the surfaces located downstream of the alluvial cones and the plains are most suitable areas for floodwater spreading in the Garbayegan watershed.

Keywords: Fundamental model, Surface features, Geomorphological zoning, Artificial recharge, Garbayegan

1. Former Master Student, Department of Rangeland and Watershed Management, University of Zabol.
2.* Assistant Professor, Department of Rangeland and Watershed Management, University of Zabol. corresponding author Email: m.nohtani@uoz.ac.ir
3 Ph.D. Student of Watershed Management, University of Hormozgan.
4 Assistant Professor, Department of Rangeland and Watershed Management, University of Zabol,

Archive of SID
www.SID.ir