هیدروژئومورفولوژی، شماره‌ی ۱۲، پاییز ۱۳۹۶، صص ۲۳-۱

وصول مقاله: ۱۳۹۵/۰۵/۲۵ تأیید نهایی مقاله: ۱۳۹۶/۰۸/۲۳

ارزیابی قابلیت اراضی حوضه‌ی رودخانه‌ی شور (شهرستان قروه) برای توسعه‌ی مناطق شهری با استفاده از مدل‌های فازی و ANP

مجتبی یمانی [*۱]

ابوالقاسم گورابی [۲]

شیرین محمدخان [۳]

حمید گنجائیان [۴]

چکیده

رشد جمعیت و به تبع آن رشد مراکز مسکونی، صنعتی و غیره سبب گسترش نامتوازن مناطق مسکونی و پیشروی به سمت مناطق نامساعد شده است. شهرستان قروه از جمله شهرستان‌هایی است که به دلیل رشد چشمگیر جمعیت در سال‌های اخیر گسترش زیادی داشته است، که بسیاری از آن‌ها بدون توجه به مسائل هیدروژئومورفولوژیکی صورت گرفته است. بنابراین هدف اصلی این پژوهش شناسایی مناطق مستعد حوضه‌ی رودخانه‌ی شور جهت اهداف توسعه‌ی شهری می‌باشد. این تحقیق مبتنی بر روش‌های میدانی کتابخانه‌ای و نرم‌افزاری می‌باشد. در این تحقیق به منظور ارزیابی و پهنه‌بندی مناطق مساعد برای توسعه‌ی شهری شهرستان قروه از ۸ عامل، لیتولوژِی، گسل، شیب، جهت‌شیب، ارتفاع، فاصله از رودخانه، پوشش‌گیاهی و کاربری اراضی استفاده شده است. روش کار به‌گونه‌ای است که پس از تهیه‌ی لایه‌های اطلاعاتی، ضرایب و تعیین ارزش آن‌ها با استفاده از مدل

۱ـ استاد ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران (نویسنده مسئول). E-mail: myamani@ut.ac.ir

۲ـ استادیار ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران.

۳ـ استادیارگروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه تهران.

۴ـ کارشناس ارشد هیدروژئومورفولوژی، دانشگاه تهران.

Archive of SID

www.SID.ir

ANP برآورد شده است. سپس در محیط GIS نقشه‌های همپوشانی تهیه و یکسان‌سازی عوامل و تهیه‌ی نقشه‌ی فازی با استفاده از گامای فازی انجام شده است. در پایان منطقه‌ی مورد مطالعه از نظر مساعد بودن به منظور اهداف توسعه‌ی شهری به پنج منطقه تقسیم شده است. نتایج حاصل بیانگر آن است که مناطق مرکزی و حاشیه‌ی نزدیک رودخانه‌ی اصلی و محدوده‌ی اطراف شهر قروه، به دلیل دسترسی به رودخانه‌ی اصلی، تغییرپذیر بودن نوع کاربری اراضی موجود در منطقه، ارتفاع پایین و نداشتن شیب زیاد، دارای بالاترین امتیاز جهت اهداف توسعه‌ی شهری هستند.

کلمات کلیدی: هیدروژئومورفولوژی، توسعه‌ی شهری، مدل فازی، مدل ANP، شهرستان قروه.

مقدمه

ویژگی عصر حاضر، توسعه شهرنشینی و افزایش جمعیت شهرها و در پی آن توسعه‌ی شهرهای کوچک و بزرگ است (گیلبرت و گاگلر[1]، ۱۹۹۶). با وجود اینکه نواحی شهری بخش کوچکی از سطح زمین را اشغال کرده‌اند، شهرنشینی به یکی از عوامل تغییردهنده‌ی محیط طبیعی تبدیل شده است (کاتمن و همکاران[2]، ۲۰۰۴) به طوری که شهرنشینی و فعالیت‌های انسانی در یک قرن گذشته سبب تغییر یک سوم از سطح زمین شده است (یانگ و لی[3]، ۲۰۱۳). شهر نشینی شتابان معاصر به خصوص در کشورهای در حال توسعه موجب نابسامانی‌ها و مشکلاتی در شهر از جمله در استفاده از اراضی، توزیع خدمات و امکانات در سطح شهر شده است (کوررا[4]، ۱۹۸۹). در سال‌های گذشته توسعه‌ی شتابان شهر قروه سبب شده تا بسیاری از مناطق مسکونی به سمت حریم رودخانه توسعه یابند و آن را به تملک

1- Gilbert & Gagler
2- Cutman et al.,
3- Yang & Li
4- Correa

Archive of SID

www.SID.ir

خود درآورند، نمونه بارز این پیشروی در حاشیه‌ی شرقی شهر قروه وجود دارد. در یکی از رشته‌های علمی که پیرامون مسائل کاربری‌های زمین و در برنامه‌ریزی و مدیریت محیطی شهرها نقش کاربردی و مؤثری را ایفا می‌کند و نیز از قدمتی بالایی برخوردار است، بهره‌گیری از مطالعات علم هیدروژئومورفولوژی به عنوان شاخه‌ای از علوم زمین است (رحیمی هرآبادی و همکاران، ۱۳۹۱). شهرها برای پذیرش جمعیت نیاز به زمین‌های وسیع و گسترده‌ای دارند که این زمین‌ها از ترکیب واحدهای گوناگون هیدروژئومورفولوژی تشکیل می‌یابند. فرسایش کناری و جابجایی مرزهای رودخانه هر ساله سطح زیادی از اراضی مسکونی و تأسیسات ساحلی را در معرض تخریب و نابودی قرار می‌دهد (رنگرزان و همکاران[۱]، ۱۳۸۷). با توجه به این تغییرات، عدم توجه به این علم در مدیریت و ساماندهی حوضه‌های رودخانه‌ای موجب فرسایش بسیار شدید، تخریب و نابودی بسیاری از مناطق مسکونی خواهد شد (رستمی و همکاران، ۱۳۸۷). بنابراین هیدروژئومورفولوژِی به عنوان یکی از علوم مورد نیاز جهت برنامه‌ریزی‌های شهری و توسعه‌ای می‌باشد.

در مورد تأثیرات هیدروژئومورفولوژی حوضه‌های آبریز بر روی سکونتگاه‌های شهری قبلاً به وسیله‌ی لئوپولد[۲] (۱۹۶۸،۱۹۷۳،۱۹۹۴)، هامر[۳] (۱۹۷۲)، هالیز[۴] (۱۹۷۵)، دونـه و لئوپـولد[۵] (۱۹۷۸)، کلیـن [۶](۱۹۷۹)، آرنـولد[۷] (۱۹۸۲)، گاردون و و دیگران[۸] (۱۹۹۲)، کریستوفر[۹] (۱۹۹۵) و آرنولد و گیبونز[۱۰] (۱۹۹۶) کار شده

1- Rangrazan et al.,
2- Leopold
3- Hammer
4- Hollis
5- Dunne
6- Kelin
7- Arnold
8- Gordon
9- Kristof
10- Gibbons

Archive of SID

www.SID.ir

است. اخیراً هم در سطح ایران و جهان تحقیقات زیادی در مورد مسائل ژئومورفولوژِی و نقش آن‌ها بر روی سکونتگاه‌های شهری و همچنین در مورد مخاطرات ناشی از آن‌ها صورت گرفته است که در زیر به تشریح پاره‌ای از آن‌ها می-پردازیم: از جمله تحقیقات خارجی می‌توان به اسچیک[1] و همکاران (۱۹۹۷) اشاره کرد که در مقاله‌ای با عنوان فرایندهای هیدرولوژیک و محدودیت‌های ژئومورفولوژیک در شهرنشینی بر روی مخروطه‌افکنه‌ها، چند شهر مستقر بروی مخروطه‌افکنه‌ها را مورد مطالعه قرار داده‌اند. سیمیون بیزی[2] (۲۰۱۲) در مقاله‌ای تحت عنوان، تشخیص زیستگاه‌های فیزیکی رودخانه با استفاده از نقشه‌های مشتق شده از فرایندهای ژئومورفیک شش خوشه را شناسایی کرد. چارچوب این مقاله با استفاده از GIS و روش داده کاوی SOM برای توصیف رودخانه LUNE در انگلستان با موفقیت به کار گرفته شده است. دن رویالی[3] (۲۰۱۳) به این نتیجه رسید که آثار هیدروژئومورفیک کاربری زمین تأثیرات مهمی در سیستم رودخانه در تمام مقیاس‌ها دارد و برای حوضه‌های آبریز کوچک، داشتن اراضی کانال قوی در نقاط پایین دست بیشتر است. شرودر[4] (۲۰۱۳) به این نتیجه رسیده است که فرایندهای هیدروژئومورفیک، پوشش‌گیاهی و بیوشیمی در دشت‌های سیلابی که پیچیدگی بیشتری دارند، تداخل و درک ارتباط میان فرایندهای فیزیکی و بیولوژیکی را در سیستم فراهم می‌کند. یاکوب[5] (۲۰۱۱) در تحقیق خود به مکان-یابی کاربری مسکونی برای شهر پکن پرداخته است. در این پژوهش از نرم‌افزار what if و پارامترهای شیب، ارتفاع، دسترسی به راه ارتباطی و فاصله از رودخانه استفاده شده است.

1- Schick
2- Simone Bizzi
3- Dan Royalli
4- Sheroder
5- Yaakup

Archive of SID

www.SID.ir

در ایران نیز تحقیقات مختلفی در بخش‌هایی از کشور صورت گفته است، یمانی و نازآفرین (۱۳۹۱) بر مبنای تأثیرگذاری عوامل هیدروژئومورفولوژیک توسعه‌ی فیزیکی بندر کیاشهر را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که بالا بودن آب زیرزمینی سستی و ناپایداری خاک از عوامل محدودیت ساخت و ساز در این محدوده می‌باشد. حسین‌زاده و جهادی‌طرقی (۱۳۸۵)، اثرات گسترش شهر مشهد بر روی الگوی زهکشی و تشدید سیلاب شهر مشهد را مورد بررسی قرار دادند. علیپور (۱۳۸۸) ژئومورفولوژی حوضه‌ی آبریز مهران رود در تعامل با توسعه‌ی شهری تبریز را مورد مطالعه و ارزیابی قرار داده است. در این تحقیق رودخانه‌ی مورد نظر به چهار بازه تقسیم شده است و نقشه‌ی پهنه‌بندی سیلاب بر اساس دوره‌ی بازگشت ۱۰۰ ساله برای تهیه شده است. با توجه به بررسی‌های انجام شده، مهم‌ترین مسائل توسعه‌ی شهر در قلمرو مهران رود کاهش عرض بستر، انسداد مسیل، انحراف مسیل، تغییر آبراهه‌ای طبیعی به شهری، کاهش زمان تمرکز و تجاوز به حریم بستر بوده که پیشنهادات لازم برای تعدیل مسائل و کاهش خسارت جانی و مالی ارائه شده است.

در بسیاری مناطق کشور نقش عوامل هیدروژئومورفولوژی در برنامه‌ریزی‌های محیطی و شهری نادیده گرفته شده است. استان کردستان از جمله استان‌های پر آب کشور است و شهرستان قروه نیز از این قاعده مستثنی نیست و از توان بارشی فراوانی برخوردار است و به طبع میزان آب چشمگیری را دارا می‌باشد. رشد جمعیت و به تبع آن رشد مراکز مسکونی، صنعتی و غیره سبب گسترش نامتوازن مناطق مسکونی و پیشروی به سمت حریم رودخانه‌ها شده است که نتیجه آن تغییر در شکل طبیعی رودخانه مانند عرض، طول، شیب، رسوب و غیره شده است. مطالب فوق اهمیت و ضرورت مطالعات دقیق هیدروژئومورفولوژیکی و سپس ارائه راه‌حل‌های اساسی برای مقابله با مشکلات ناشی از آن را برای ما نمایان کرده است. با توجه به

Archive of SID

www.SID.ir

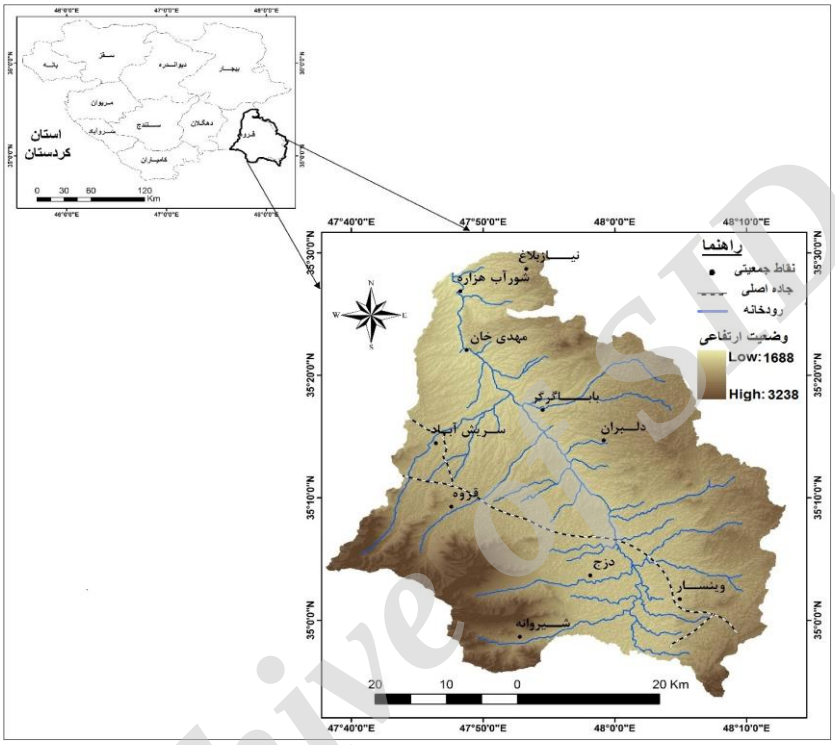
مطالب مذکور هدف از تحقیق حاضر بررسی وضعیت هیدروژئومورفولوژیکی حوضه‌ی رودخانه‌ی شور و ارزیابی قابلیت‌های اراضی حوضه به منظور توسعه‌ی مناطق شهری است.

محدوده‌ی مورد مطالعه

منطقه‌ی مورد مطالعه در غرب کشور واقع شده است و از نظر تقسیمات سیاسی در استان کردستان قرار گرفته است. حوضه‌ی آبریز رودخانه‌ی شور به وسعت ۲۰۰۹ کیلومتر مربع در بین طول جغرافیایی شرقی ″۱۸ ′۳۸ °۴۷ تا ″۱۰ ′۳۰ °۴۸ و عرض جغرافیایی شمالی ″۵۰ ′۵۴ °۳۴ تا ″۵۳ ′۲۹ °۳۵ قرارگرفته است (شکل۱). این حوضه از اطراف به شهرستان‌های بیجار در شمال، دهگلان در غرب، سقز در جنوب و همدان در شرق محدود می‌شود. رودخانه‌ی شور از بزرگ‌ترین و پرآب‌ترین شعبه‌های تلوار است که سرچشمه‌ی اصلی آن از ارتفاعات بدر و پریشان و دره بزرگ میهم نشأت می‌گیرد. چند کیلومتر به سمت شمال شاخه‌ی دیگری دریافت می‌کند که از ارتفاعات شرقی روستای نارنجک و باباشیداله سرچشمه گرفته است و پس از عبور از آبادی‌های کمره، مجین، آجی‌چای، مهدیخان و شوراب هزاره در روستاهای شادی‌آباد و عبدالله‌آباد به تلوار می‌ریزد. منطقه‌ی مورد مطالعه از نظر زمین‌شناسی در زون ایران مرکزی قـرار دارد. همچنین از نظر ژئومورفولوژی در تقسیماتی که از سوی علایی‌طالقانی (۱۳۸۳) از ناهمواری‌های ایران صورت گرفته است، در واحد شمال غربی و زیر واحد کردستان شرقی قرار دارد و زیرحوضه‌های دریای خزر محسوب می‌شود به این صورت که رودخانه‌ی شور پس از رسیدن به رودخانه‌ی تلوار در بیجار به قزل‌اوزن می‌ریزد.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل (۱) نقشه‌ی موقعیت منطقه‌ی مورد مطالعه

مواد و روش‌ها

این تحقیق مبتنی بر روش‌های میدانی، ابزاری و کتابخانه‌ای است. ابتدا با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی، محدوده‌ی حوضه‌ی مورد مطالعه مشخص شده است. داده‌های اصلی پژوهش نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰، نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای هستند. در این تحقیق به منظور بررسی و پهنه‌بندی مناطق مساعد برای توسعه‌ی شهری، شهرستان قروه از ۸ عامل، لیتولوژِی، گسل، شیب، جهت‌شیب، ارتفاع، فاصله از رودخانه، پوشش‌گیاهی و کاربری اراضی

Archive of SID

www.SID.ir

استفاده شده است. پس از تهیه‌ی لایه‌های اطلاعاتی، ضرایب و ارزش آن‌ها با استفاده از مدل ANP محاسبه شده است.

برای حل یک مسئله با روش ANP، ابتدا باید شبکه‌ای از اهداف، معیارها، زیرمعیارها، گزینه‌ها و روابط بین آن‌ها شناسایی و رسم شود. در گام بعدی مقایسه‌های زوجی انجام می‌گیرد. وزن معیارها و گزینه‌ها، در سوپرماتریسی که سطرها به مقدار ثابتی میل کنند، به دست خواهد آمد. به طور کلی ANP از ترکیب چهار گام اصلی به وجود می‌آید: ۱- پایه‌ریزی مدل و ساختار مسئله ۲- ماتریس مقایسه‌های زوجی و بردارهای تقدم ۳- تشکیل سوپرماتریس ۴- انتخاب بهترین گزینه (مؤمنی و شریفی، ۱۳۹۰، ۹۳-۹۰). ANP شرایطی را مهیا می‌کند که روابط متقابل بین سطوح تصمیم گیری و معیارهای تصمیم به شکل کلی‌تری مورد بررسی و ملاحظه قرار گیرد. در ANPاندازه‌گیری مقادیر اهمیت نسبی به مانند AHP با مقایسه‌های زوجی و به کمک طیف ۱ تا ۹ انجام می‌شود. عدد ۱ نشان‌دهنده‌ی اهمیت یکسان بین دو عامل و عدد ۹ نشان‌دهنده‌ی اهمیت شدید یک عامل نسبت به عامل دیگر است. بدین منظور برای هر مدل تعداد ۱۵ پرسشنامه بین متخصصین (۵ متخصص آمایش سرزمین، ۵ متخصص برنامه‌ریزی شهری و ۵ متخصص ژئومورفولوژی) توزیع گردیده تا هر کدام از عوامل ده‌گانه را امتیازدهی کنند. پس از تحلیل پرسش‌نامه‌ها، برای محاسبه وزن‌های نهایی هر معیار و زیرمعیار (با توجه به ارتباطات درونی) از نرم‌افزار Super Decisions برای مدل ANP استفاده شده است.

در مرحله‌ی بعد، شاخص‌ها و متغیرهای مؤثر توسعه‌ی شهری، با استفاده از تابع فازی، زیرفازی‌سازی شده و در این مرحله همه‌ی لایه‌های مطالعاتی به صورت استاندارد قابل مقایسه در آمدند. یک مجموعه‌ی فازی یک تابع عضویت دارد که درجه عضویتی میان صفر و یک به سری می‌دهد. عضویت یک درجه‌ی معین از تعلق شی به مجموعه

Archive of SID

www.SID.ir

فازی را نمایش می‌دهد (آل‌محسین[1]، ۲۰۰۹). منطق فازی علمی است که امکان و اجازه‌ی شبیه‌سازی پویایی یک سیستم را بدون نیاز به توصیفات ریاضی مفصل و با استفاده از داده‌های کمی و کیفی پدید آورده است (فیلیس[2]، ۲۰۱۱). نقشه‌های توابع فازی مورد بحث ما در این پژوهش از نوع خطی هستند.

ضرایب به پایگاه داده‌های توصیفی لایه‌های چندضلعی GIS منتقل شده است. انتقال ضرایب به لایه‌های GIS موجب کمی شدن و نیز قابل مقایسه شدن لایه‌ها می‌شود. سپس برای انجام مدل همپوشانی، لایه‌ها با استفاده از ضرایب اعمال شده ANP از ساختار برداری به نرده‌ای تبدیل شده و لایه‌های خطی با تعریف فاصله به لایه‌های چندضلعی و سپس به نقشه‌ی رستری تبدیل شدند. در پایان با همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی مورد نظر، نقشه‌های پایانی حاصل شد. برای انجام یکسان‌سازی بیشتر میان لایه‌ها و رفع خطاهای احتمالی از روش منطق فازی استفاده شد. برای هر یک از لایه‌های اطاعاتی که از ابتدا در قالب رستر تعریف شده‌اند، براساس مطالعات میدانی و نظر کارشناسی و شناخت روابط و معیارها تابع فازی تعریف شده است (شکل ۲).

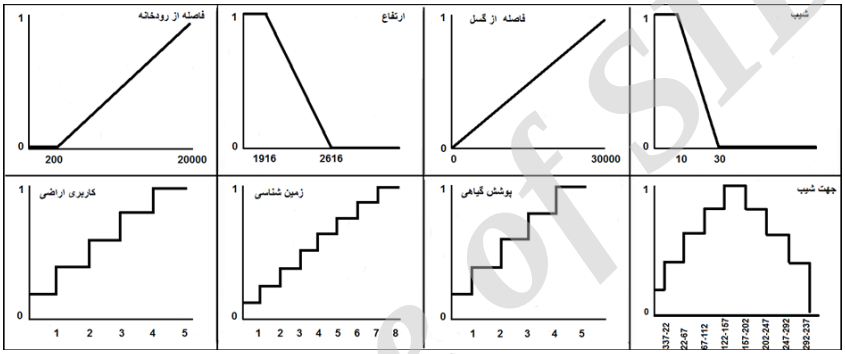
مطابق شکل الگوی توابع فازی (شکل ۲)، پوشش‌گیاهی و کاربری اراضی، طبقات ۱ دارای کمترین ارزش جهت اهداف توسعه‌ی شهری هستند و طبقات ۵ دارای بالاترین ارزش هستند. در طبقات پوشش‌گیاهی، طبقه‌ی ۱ دارای پوشش گیاهی مرغوب بوده به همین دلیل به منظور توسعه‌ی شهری تناسب کمتری نسبت به سایر طبقات دارد، در حالی که طبقه‌ی ۵ شامل اراضی کشاورزی دیم و نامرغوب هست و دارای بالاترین امتیاز جهت اهداف مورد نظر می‌باشد. در طبقات کاربری اراضی نیز، طبقه‌ی ۱ دارای کاربری کشاورزی آبی و مناطق حفاظت شده است و

1- Al-Mohseen
2- Phillis

Archive of SID

www.SID.ir

داری کمترین امتیاز هستند ولی طبقه‌ی ۵ شامل مراتع ضعیف و نامرغوب بوده و جهت اهداف توسعه‌ی شهری تناسب بیشتری دارند. طبق الگوی تابع فازی لایه‌ی زمین‌شناسی طبقات ۱ به دلیل اینکه از مواد سست از جمله شیل تشکیل شده است دارای کم‌ترین امتیاز و طبقه ۸ به دلیل اینکه از مواد با مقاومت زیاد و مناسب جهت توسعه شهری تشکیل شده است دارای بالاترین امتیاز می‌باشد.



شکل (۲) الگوی توابع فازی هریک از معیارهای موثر در پهنه‌بندی مناطق مستعد توسعه‌ی شهری منطقه‌ی مورد مطالعه

بحث و نتایج

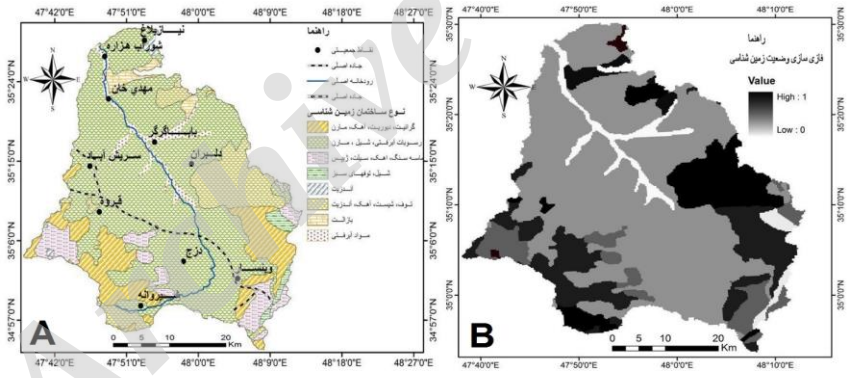
عوامل مؤثر در مکان‌یابی مناطق مستعد جهت توسعه‌ی شهری در منطقه‌ی مورد مطالعه به منظور بررسی مناطق مساعد توسعه‌ی شهری در منطقه‌ی مورد مطالعه از ۸ پارامتر استفاده شده است. در ادامه به تشریح هر کدام از این پارامترها پرداخته خواهد شد:

- لیتولوژی: بررسی نقشه‌ی زمین‌شناسی منطقه‌ی مورد مطالعه (شکل ۳) حاکی از این است که حدود ۷۰ درصد از محدوده‌ی مورد مطالعه را رسوبات آبرفتی، شیل، آهک و مارن تشکیل داده است و حدود ۳۰ درصد از منطقه‌ی مورد مطالعه را

Archive of SID

www.SID.ir

سنگ‌های آندزیتی، بازالتی، شیست و توف تشکیل داده است. شیل‌ها از لحاظ مقاومت در برابر فشار و امواج زلزله و نیز فشارهای ناشی از ساخت و سازهای شهری مقاومتی متفاوتی دارند. سنگ‌های آهکی به دلیل وجود درز و شکاف‌های فراوان می‌توانند مشکلات زیادی را برای زیربنای شهری فراهم کنند. نهشته‌های آبرفتی نیز نیاز به فونداسیون عمیق دارند. در مجموع لیتولوژی فوق تنگناهای بالقوه‌ای را برای توسعه‌ی شهری فراهم آورده است. از این رو رعایت ضوابط ژئومورفولوژیک و اصول فنی در خصوص ساخت و سازها در این شهر ضروری است (ثروتی و خضری، ۱۳۸۷). با توجه به موارد مذکور می‌توان گفت که مناطق جنوب، جنوب غربی، جنوب شرقی و بخش‌هایی از شرق و شمالی منطقه‌ی مورد مطالعه به دلیل قرارگیری بر روی سنگ‌های مقاوم، از نظر وضعیت زمین‌شناسی وضعیت مساعدی برای توسعه‌ی شهری دارند.



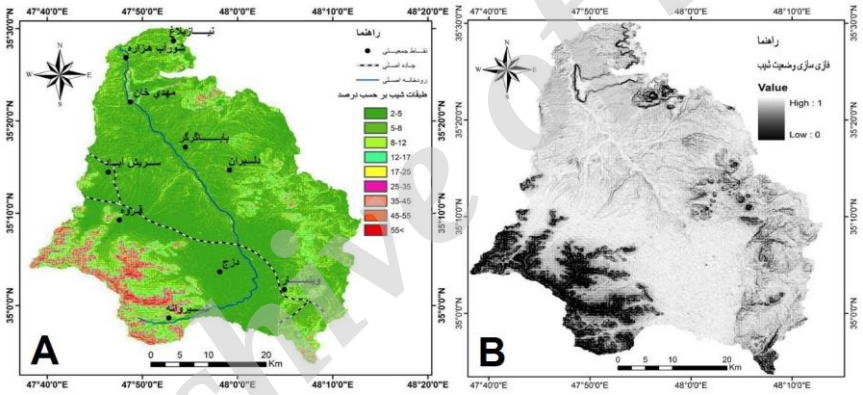
شکل(۳) A) نقشه وضعیت زمین‌شناسی منطقه‌ی مورد مطالعه B) نقشه فازی شده زمین‌شناسی

- شیب: بر اساس استاندارد ارائه شده از سوی اتحادیه جغرافیایی بین‌المللی سطوح هموار و کم شیب برای استقرار شهرها مناسب هستند. در این رابطه حداکثر شیب زمینی که برای استقرار شهر مناسب است نباید از ۱۱ درصد تجاوز کند. البته

Archive of SID

www.SID.ir

بسته به شرایط محیطی این مقدار کمی تغییر می‌کند. شیب ۱۵ درصد به عنوان حد فوقانی شیب قابل اجرا برای ساخت و سازهای شهری در نظر گرفته شده است (زمردیان، ۱۳۸۹). بررسی نقشه شیب منطقه‌ی مورد مطالعه (شکل ۴) بیان کننده‌ی این است که بیش از ۶۰ درصد از منطقه‌ی مورد مطالعه دارای شیب کمتر از ۵ درصد هستند که بیانگر موقعیت مناسب آن برای توسعه شهری می‌باشد. همچنین حدود ۱۵ درصد از منطقه‌ی مورد مطالعه منطبق بر کوه‌های بدر و پریشان (جنوب و جنوب غرب محدوده‌ی مورد مطالعه) و همچنین تپه‌های شرقی، دارای شیب بیش از ۳۰ درصد هستند که وضعیت نامناسبی جهت توسعه‌ی شهری دارند.



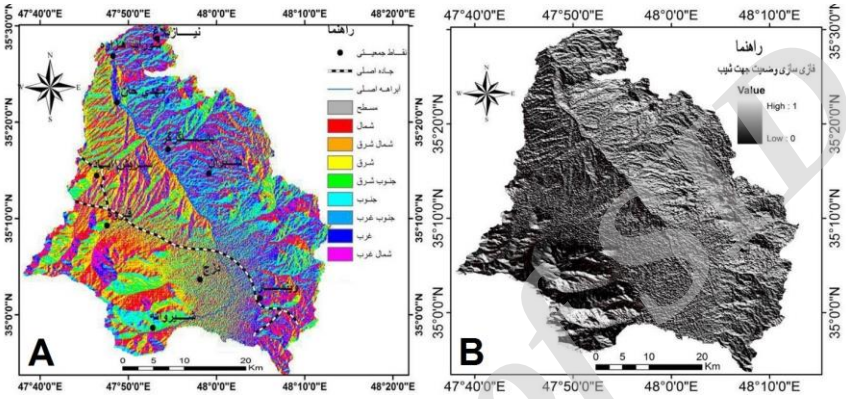
شکل (۴) A) نقشه شیب منطقه‌ی مورد مطالعه B) نقشه‌ی فازی شده شیب

- جهت شیب: بررسی نقشه جهت شیب منطقه (شکل ۵) بیانگر این است که بیشتر مناطق در جهات شمالی استقرا یافته‌اند. اهمیت جهت شیب بیشتر در فصل سرد سال نمایگر هست به طوری که عدم توجه به این عامل سبب می‌شود تا در فصل‌های سرد سال با یخزدگی لوله‌های فاضلاب و ایجاد لایه‌های یخ در معابر شهری مواجه شوند که این مسئله می‌تواند باعث به وجود آمدن مشکلات زیاد از جمله اختلال در رفت و آمد مردم شود. بنابراین لازم است تا در برنامه‌ریزی‌های

Archive of SID

www.SID.ir

شهری در تعیین مسیر خیابان‌ها، معابر و واحدهای مسکونی به جهات مختلف شیب به عنوان یک عامل موثر توجه بیشتری صورت گیرد.



شکل (۵) A) نقشه جهت‌شیب منطقه‌ی مورد مطالعه B) نقشه‌ی فازی شده جهت شیب

- طبقات ارتفاعی: در شکل (۶) وضعیت ارتفاعی منطقه‌ی مورد مطالعه نشان داده شده است. ارتفاع میانگین منطقه‌ی مورد مطالعه ۱۹۴۲ متر می‌باشد. حدود ۴۰ درصد از منطقه‌ی مورد مطالعه دارای ارتفاع ۱۷۰۰ تا ۱۹۰۰ متر است که در قسمت‌های میانی منطقه‌ی مورد مطالعه قرار دارد. این منطقه به دلیل اختلاف ارتفاع کمی که دارد از نظر وضعیت ارتفاعی، شرایط مناسبی را برای توسعه‌ی شهری دارا می‌باشد. مناطق جنوب و جنوب غربی منطقه که منطبق بر کوه‌های بدر و پریشان هستند به علت ارتفاع و اختلاف ارتفاع زیاد، از شرایط نامناسبی جهت توسعه‌ی شهری برخوردار هستند. از جمله مشکلاتی که مناطق مرتفع با آن مواجه هستند عبارتند از:

ـ محدودکننده‌ی توسعه‌ی شهری؛

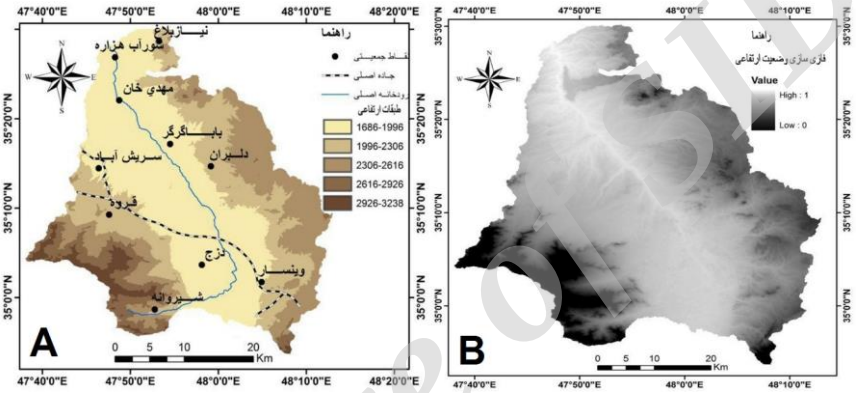
ـ تغییردهنده‌ی جهت توسعه‌ی شهری؛

Archive of SID

www.SID.ir

ـ ایجاد محدودیت در ارائه‌ی خدمات شهری مانند لوله‌کشی، فاضلاب، راه‌های ارتباطی؛

ـ کاهش زمان تمرکز رودخانه در نتیجه‌ی آب‌گرفتگی معابر در زمان وقوع بارش‌های سنگین.



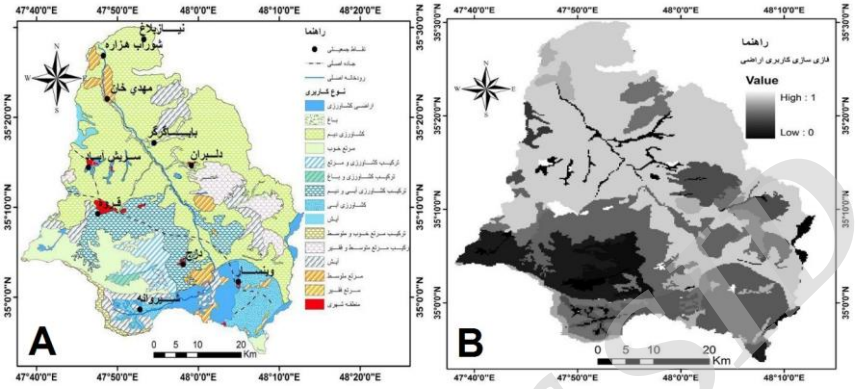
شکل (۶) A) نقشه‌ی طبقات ارتفاعی منطقه موردمطالعه B) نقشه‌ی فازی شده طبقات ارتفاعی

ـ کاربری اراضی: در منطقه‌ی مورد مطالعه با توجه به اینکه زمین‌های کشاورزی آبی و مرغوب نقش بسزایی در اقتصاد شهرستان و حتی استان دارد، برنامه‌ریزی باید به گونه‌ای باشد که این اراضی کمتر دچار تخریب و تغییر کاربری شوند. به همین دلیل در تحقیق حاضر زمین‌های کشاورزی آبی و باغات دارای کمترین امتیاز به منظور اهداف توسعه شهری هستند (شکل ۷).

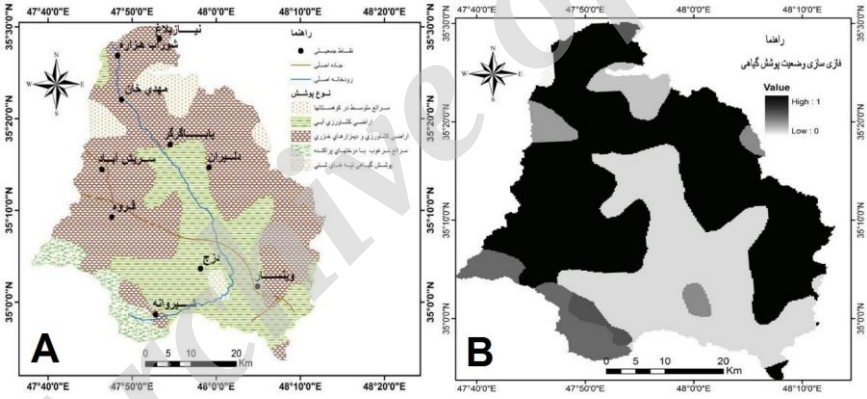
ـ پوشش گیاهی: در تحقیق حاضر نقشه‌ی پوشش گیاهی منطقه تهیه شده است (شکل ۸) که بیانگر وسعت زیاد اراضی کشاورزی آبی و دیم در منطقه است. همانطور که در بحث کاربری اراضی اشاره شده این مناطق دارای کم‌ترین امتیاز جهت اهداف توسعه‌ی شهری هستند.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل (۷) A) نقشه‌ی وضعیت کاربری اراضی منطقه‌ی مورد مطالعه B) نقشه‌ی فازی شده کاربری اراضی



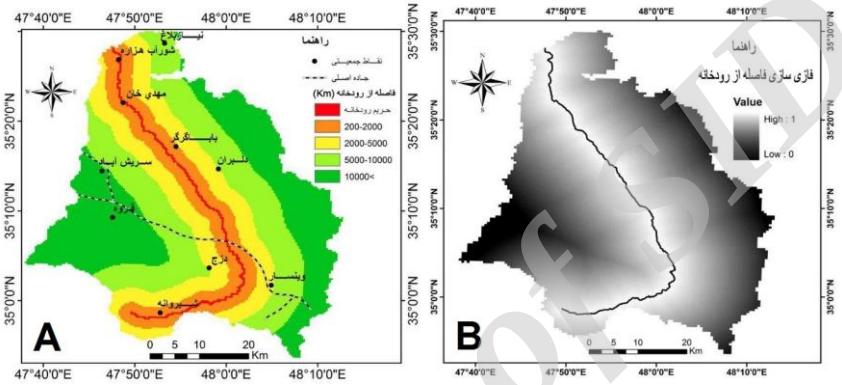
شکل (۸) A) نقشه‌ی پوشش‌گیاهی منطقه‌ی مورد مطالعه B) نقشه‌ی فازی شده پوشش‌گیاهی

- فاصله از رودخانه: در پژوهش حاضر به با توجه به موقتی و فصلی بودن شاخه‌های فرعی، رودخانه‌ی اصلی حوضه شور به عنوان یکی از مکان‌های مناسب جهت توسعه‌ی شهر در نظر گرفته شده است. برای این منظور ابتدا حریم رودخانه مشخص شده است به طوری که خط تالوگ رودخانه به سمت حواشی تا ۲۰۰ متر

Archive of SID

www.SID.ir

به عنوان حریم رودخانه در نظر گرفته شده است. خارج از حریم رودخانه مناطقی که به رودخانه نزدیک هستند داری بالاترین امتیاز و مناسب‌ترین وضعیت برای توسعه شهری محسوب می‌شوند (شکل ۹).

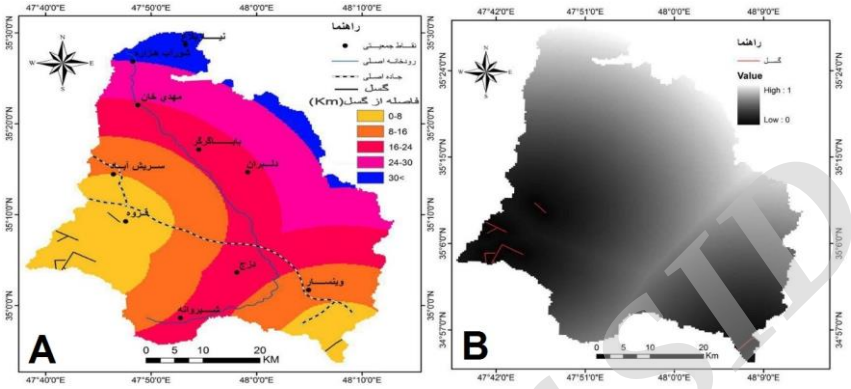


شکل (۹) A) نقشه‌ی فاصله از رودخانه‌ی اصلی منطقه‌ی مورد مطالعه B) نقشه‌ی فازی شده فاصله از رودخانه‌ی اصلی

- فاصله از گسل: محدوده‌ی مورد مطالعه منطقه‌ای است خرد شده و تکتونیزه که بر اثر شدت فشارش، ساختار کلی آن به صورت دگرشکلی‌های یاد شده و نیز درزه‌ها و گسل‌های زیادی در آن شکل گرفته (شکل ۱۰). در مجموع می‌توان گفت که گسل‌ها، در بخش جنوبی حوضه تمرکز بیشتری را نشان می‌دهند. دو روند غالب و کلی می‌توان برای گسل‌ها در نظر گرفت (سازمان زمین‌شناسی کشور، ۱۳۸۷). در پژوهش حاضر مناطق نزدیک گسل‌ها از نظر توسعه‌ی شهری دارای کمترین امتیاز هستند، بنابراین مناطقی که فاصله‌ی زیادی از گسل‌ها دارند به عنوان مناطق مساعد برای توسعه‌ی شهری دارای بیش‌ترین امتیاز هستند.

Archive of SID

www.SID.ir

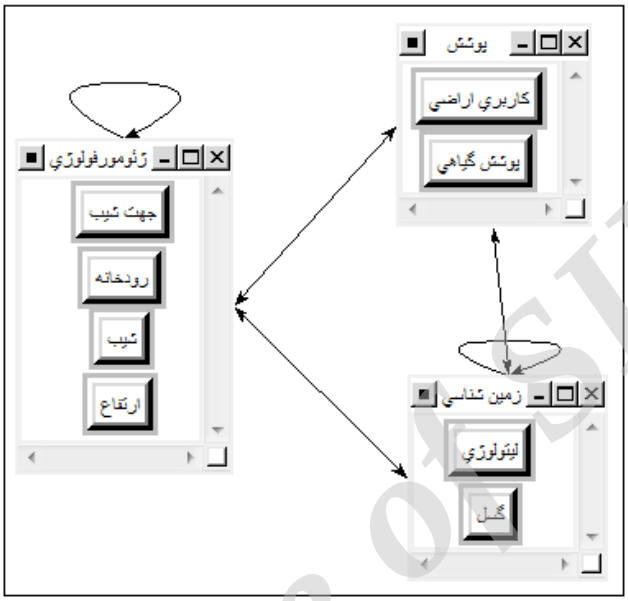


شکل (۱۰) A) نقشه‌ی فاصله از گسل منطقه‌ی مورد مطالعه B) نقشه‌ی فازی شده فاصله از گسل

تعیین درجه‌ی اهمیت هر کدام از متغیرها: پس از به دست آوردن لایه‌های اطلاعاتی برای وزن‌دهی به آن‌ها از مدل تحلیل شبکه‌ای (ANP) استفاده شده است. برای این منظور پس از تشکیل ساختار شبکه‌ای (شکل ۱۱) از طریق پرسش‌نامه و دیدگاه‌های کارشناسان امر، برای تعیین رابطه و میزان اهمیت هر یک از این معیارها و زیرمعیارها استفاده شده است. برای انجام محاسبات از نرم‌افزار Super Decisions استفاده شد و پس از تشکیل سوپر ماتریس‌ها، وزن‌ها یا ارزش‌های هر معیار (جدول ۱) و ارتباطات درونی آن‌ها نسبت به هدف پژوهش به دست آمد. وزن‌های نهایی برای هر یک از زیرمعیارها (با توجه به ارتباطات درونی) در محیط نرم‌افزار Super Decisions محاسبه و وارد جداول توصیفی هر یک از لایه‌های مربوطه در نرم‌افزار Arc GIS شد.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل (۱۱) ساختار شبکه‌ای معیارها

جدول (۱) ضرایب وزنی نرمال حاصل از بررسی جفتی متغیرهای محیطی در ANP

ردیف	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
معیار	شیب	طبقات ارتفاعی	جهت شیب	فاصله از رودخانه	لیتولوژی	پوشش زمین	کاربری اراضی	گسل‌ها
وزن در مدل ANP	/۱۷۸	۰/۱۲۸	۰/۰۵۳	۰/۱۷۶	۰/۱۲۳	۰/۰۸۳	۰/۰۷۶	۰/۱۸۳

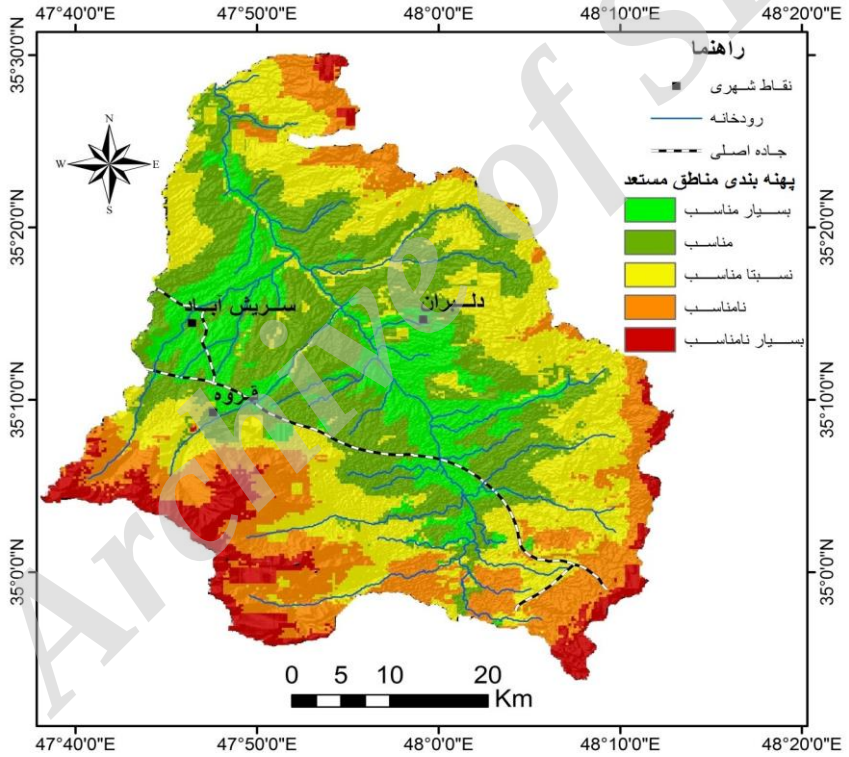
تلفیق و ترکیب لایه‌های اطلاعاتی در GIS

در محیط GIS بر روی شبکه‌ی مرجع محدوده‌ی مورد مطالعه تمامی فاکتورها از شکل برداری به رستری تبدیل شدند. برای به دست آوردن وزن نهایی برون‌گروهی که ملاک عمل برای پهنه‌بندی است، از ضرب وزن‌های نرمال درون و برون‌گروهی

Archive of SID

www.SID.ir

(وزن‌های به دست آمده ازمعیارها و زیرمعیارها) به صورت شبکه‌ای در ساختار شبکه‌ای روش ANP استفاده شده است و در نهایت وزن به دست آمده در نرم‌افزار ARC GIS با استفاده از دستور Raster calculator در لایه‌های رستری ضرب شده و با استفاده از منطق فازی این نقشه‌های شبکه شده در محدوده‌ی حوضه‌ی مورد مطالعه با هم تلفیق شدند. جهت تعدیل حساسیت خیلی بالای عملگر فازی ضرب و نیز حساسیت خیلی کم‌فازی جمع، از عملگر فازی گاما استفاده شده است (رابطه‌ی۱).



شکل (۱۲) پهنه‌بندی مناطق مناسب توسعه‌ی شهری در منطقه‌ی مورد مطالعه با استفاده از گامای فازی و ANP

Archive of SID

www.SID.ir

$$\mu = (\mu\ fuzzy\ sum)^{y} \times (\mu\ fuzzy\ product)^{1-y}$$ رابطه‌ی (۱)

در این رابطه مقدار y بین صفر تا ۱ تعیین می‌شود. انتخاب اگاهانه مقدار y سبب پدید آمدن مقادیری در خروجی می‌شود که بیانگر سازگاری قابل‌انعطاف بین گرایشات کاهشی ضرب و افزایش جمع است (الشیخ[1]، ۲۰۰۸). در نهایت پس از همپوشانی، نقشه‌ی مناطق مساعد برای توسعه‌ی شهری قروه براساس تلفیق دو مدل فازی و ANP در محدوده‌ی مورد مطالعه به دست آمد (شکل ۱۲).

نتیجه‌گیری

مدل ANP به علت داشتن ویژگی‌هایی از قبیل، سادگی، قابلیت انعطاف‌پذیری، به کارگیری معیارهای کمی و کیفی به طور همزمان و رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها می‌تواند چارچوب مناسبی را برای تحلیل مسئله فراهم آورده است و در تعیین اولویت نهایی میان گزینه به کار رود. اما با توجه به اینکه در اختصاص وزن‌های ارزشیابی نمی‌تواند اطمینان کافی را حاصل کرد لزوم استفاده از منطق فازی احساس شده است. بنابراین جهت یکسان‌سازی بیشتر میان لایه‌ها و رفع خطاهای احتمالی از روش منطق فازی نیز استفاده شده است. نتایج حاصل از گامای فازی به دلیل داشتن انطباق زیاد با مناطق مساعد توسعه و کم‌خطر محدوده‌ی کنونی مراکز جمعیتی منطقه‌ی مورد مطالعه، می‌تواند به عنوان مناسب‌ترین مدل جهت پهنه بندی تناسب زمین برای منطقه معرفی شود.

بر پایه‌ی نتایج به دست آمده، حاصل از تلفیق دو مدل فازی و ANP، منطقه‌ی مورد مطالعه به لحاظ پتانسیل و توانایی موجود به منظور اهداف توسعه‌ی شهری، به ۵ منطقه تقسیم شده است. با توجه به آن ۲۴۴ کیلومتر مربع از سطح حوضه، حداکثر قابلیت توسعه‌ی فضایی در آینده را دارا می‌باشند. با توجه به معیارهایی که

1- Ale sheikh

Archive of SID

www.SID.ir

در این پهنه‌بندی مورد توجه بود، می‌توان گفت که مناطقی که دارای بالاترین امتیاز هستند، در مناطق ایده‌آل و به دور از خطر واقع شده‌اند. البته باید خاطر نشان کرد که حضور مهم و پر رنگ پدیده‌های ژئومورفولوژیکی از قبیل کوهستان‌های بدر و پریشان در قسمت‌های جنوبی منطقه‌ی مورد مطالعه و همچنین وجود گسل‌های جنوب غربی و جنوب شرق منطقه موجب شده است تا بخش زیادی از حوضه در رابطه با امر توسعه‌ی فضایی در طبقه‌ی بسیار نامناسب و نامناسب قرار گیرند. آن چه که از نتایج این پژوهش حاصل شد نشان می‌دهد که حوضه‌ی آبریز شور دارای پتانسیل بالایی جهت توسعه‌ی فضایی و برنامه‌ریزهای شهری در آینده است.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

ـ جهادی، مهناز و رضا حسین‌زاده (۱۳۸۶)، **اثرات گسترش شهر مشهد بر الگوهای زهکشی طبیعی و تشدید سیلاب**، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره‌ی ۶۱، صص ۱۴۵-۱۵۹.

ـ خضری، سعید و محمدرضا ثروتی (۱۳۸۷)، **بررسی تنگناهای طبیعی توسعه‌ی فیزیکی شهر سنندج**، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره‌ی ۶۷، صص ۱۳ - ۲۹

ـ رحیمی‌هرآباد، سعید؛ احمدی، مهدی و مجتبی هدایی‌آرانی (۱۳۹۱)، **تبیین مفهومی-فلسفی ژئومورفولوژی شهری**، سومین همایش سراسری دانشجویی جغرافیا، صص ۴۵ تا ۴۸.

ـ رستمی، اصغر؛ اکبرپورسراسکانرود، محمد و صالح اصغری‌سراسکانرود (۱۳۸۷)، **فرسایش شدید در حوضه‌ی رودخانه‌ی اورتاسو (هشترود) نتیجه بی‌توجهی به علم ژئومورفولوژی**، اولین همایش ملی جایگاه مطالعات ژئومورفولوژی در علم آمایش سرزمین و مدیریت محیط، تهران.

-زمردیان، محمدجعفر (۱۳۸۹)، **کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه‌ریزی شهری و روستایی**، انتشارات سمت، چاپ اول، تعداد ص ۴۱۶.

-علایی‌طالقانی، محمود (۱۳۸۳)، **ژئومورفولوژی ایران**، انتشارات قومس، چاپ سوم، تعداد ص ۳۸۸.

-مؤمنی، منصور؛ شریفی‌سلیم، علیرضا (۱۳۹۰)، **مدل‌ها و نرم‌افزارهای تصمیم‌گیری چندشاخصه**، چاپ اول، نشر مؤلفین، تعداد ص ۲۱۸.

ـ یمانی، مجتبی و نازآفرین بهنود (۱۳۹۱)، **امکان‌سنجی توسعه فیزیکی کیاشهر بر مبنای تأثیرگذاری عوامل هیدروژئومورفیک**، مجله‌ی جغرافیای طبیعی، شماره‌ی ۱۵، صص ۲۱ تا ۳۲.

-Al-Mohseen, K.A.A. (2009), **Drought index assessment for Fatha region using fuzzy logic approach, Proceedings of the Georgia**

Archive of SID

www.SID.ir

Water Resources Conference, held 23-27 2009, at the University of Georgia, Athens, Georgia.

-Ale Sheikh, A., Soltani, M., Nouri, N., Khalilzadeh, M, (2008), **Land Assessment for Flood Spreading Site Selection Using Geospatial Information System**, International Journal of Environmental Science and Technology, Vol .5, No. 4, PP.455-462.

-Correa, CH (2000), **A new landscape: urbanization in third world**, Ltd publication.

-Phillis Y.A, L.A.A, (2001), **Sustainability: an ill-defined concept and its assessment using Fuzzy logic**, Ecological Economics, 37: PP. 435-456.

-Rojalli, Dan. (2013), **The Hydro Geomorphic Impact of Land Use in Small Headwater**, Earth Systems And Environmental Sciences, 13, PP.28-47.

-Schick A.P. (1977), **Hydrologic presses and geomorphic constraints on urbanization of alluvial fan slope**, Elsevier science, PP.251-31.

-Sheroder, (2013), **Interactions Among Hydrogeomorphology, Vegetation, And Nutrient Biogeochemistry in Flood Plain Eco System**, Eco Geomorphology, 12, PP.303-321.

-Simone, Bizzi (2012), **Characterizing Physical Habitats In River Using Map-Derived Drivers of Fluvial Geomorphic Processes**, Geomorphology, 169, PP.64-85.

-Yaakup, A., Johar, F., Maidin, M., and Ahmad, E. (2011), **GIS and Decision Support System for Malaysian Development Plan Studies**, Journal of Environment and Planning B: Planning zand Design, 21: PP.1-26.

Archive of SID

www.SID.ir