آمایش ژئومورفولوژیکی به‌منظور توسعه سکونتگاهی با استفاده از مدل AHP-Fuzzy، مطالعه موردی شهرستان تفرش

عبدالکریم ویسی[۱]، عباس علی‌پور[۲*]، سجاد باقری[۳]، مصطفی هاشمی[۴]

۱. دانشجوی دکتری گروه جغرافیای سیاسی، واحد یادگار امام (ره) شهرری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. مسئول مکاتبات، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، واحد یادگار امام (ره) شهرری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۳. گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، واحد یادگار امام (ره) شهرری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۴. گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، واحد یادگار امام (ره) شهرری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۱۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۱/۱۴

چکیده

هدف از این پژوهش شناخت توان‌ها و تنگناهای ژئومورفولوژیکی شهرستان تفرش جهت ایجاد و توسعه سکونتگاه‌های انسانی می‌باشد. در همین راستا از مدل تلفیقی AHP-Fuzzy در ارتباط با روش آمایش ژئومورفولوژیکی بهره گرفته شده است. جهت شناسایی مناطق مستعد توسعه بر اساس واحدهای ژئومورفولوژیکی، از ۱۴ پارامتر شیب، جهت شیب، ارتفاع، زمین شناسی، خاک، کاربری اراضی، فاصله از گسل، فاصله از رودخانه، فاصله از جاده، فاصله از سکونتگاه، ژئومورفولوژی، فاصله از نقاط لغزش و فرسایش به عنوان عوامل مؤثر استفاده شد. نتایج نشان داد که ۶۸ درصد از منطقه معادل ۱۸۶۱ کیلومترمربع برای توسعه سکونتگاهی نامناسب می‌باشد که این نشان از محدود بودن مکان‌های مناسب با توجه به شرایط ژئومورفولوژیکی منطقه جهت توسعه و ایجاد سکونتگاه‌های جدید است. واحدهای ژئومورفولوژیکی از قبیل کوهستان، دشت رسی، دشت نمکی، تپه‌ماهور و بدلند دارای محدودیت برای ایجاد و توسعه سکونتگاه‌های انسانی بوده و مخروط افکنه و دشت آبرفتی واحدهای مناسب‌تری برای توسعه سکونتگاه می‌باشند.

کلید واژه‌ها: فقر شهری، محله های فقیرنشین، پهنه بندی فضایی، تحلیل فضایی، باقرشهر.

*نویسنده عهده دار مکاتبات: aivan31@yahoo.com

مقدمه

امروزه گسترش فیزیکی و بدون برنامه ریزی شهرها به ویژه در کشورهای در حال توسعه به عنوان یکی از مشکلات و چالش‌های فراروی دولت‌ها و برنامه ریزان مطرح می‌باشد. این رشد که حاصل رشد و توسعه اقتصادی، مهاجرت‌های روستا – شهر می‌باشد با خود مشکلات و مخاطرات زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی به همراه داشته است. از بین رفتن فضاهای سبز، باغ‌ها و اراضی کشاورزی، تغییرات شدید کاربری‌ها، آلودگی هوا، خاک و منابع آب، فشار بر اکوسیستم و محیط.زیست از جمله بارزترین و مهم‌ترین مشکلات رشد و گسترش فیزیکی شهرها می‌باشد (تقوایی، ۸۸:۱۳۷۹). در اثر رشد فزاینده شهرها، گسترش فیزیکی شهر به مناطق پیرامون و همچنین افزایش تراکم و انباشتگی در درون شهرها اجتناب ناپذیر خواهد بود (پناهی و زیاری،٤:۱۳۸۸). ضرورت یک طرح خوب و متناسب بر روی زمین، ضرورت هرگونه توسعه‌ای است تا ضمن حصول اطمینان از عملکرد بناها، به نظر خوب رسیده و ظاهری سازگار با منظر محیط پیرامونی و فلسفه محیطی خود پیدا کند (رجایی، ۲٦۰:۱۳۷۸). آمایش سرزمین و برنامه‌های مرتبط با آن در پی ارائه برنامه‌های صحیح و اصولی برای استفاده از سرزمین و منابع طبیعی می باشد. به‌طوری‌که این استفاده و بهره برداری در طول زمان سبب تخریب محیط و منابع طبیعی نگردد (مخدوم،۲۵:۱۳۸۰). یکی از نکات اساسی در برنامه ریزی آمایش سرزمین، رعایت تناسب کاربری‌های وضع موجود با بهره برداری‌های آتی است. منظور از تناسب اراضی، تطبیق مشخصات زمین با نوع استفاده ای است که از آن به عمل می آید. به سخن دیگر، اگر ویژگی‌های زمین بتواند نیازهای نوع استفاده از آن را پاسخ دهد، آن زمین با نوع استفاده ای که از آن می‌شود یا نو ع کاربری خود، تناسب خواهد داشت (نظام فر، ٤٥:۲۰۱۲).. بررسی و تعیین تناسب اراضی شامل مقایسه نیازمندی‌های هر یک از انواع کاربری‌ها با مشخصات و کیفیت موجود در هر یک از واحدهای اراضی است (گورسوسکی،۳۲:۲۰۱۲). متأسفانه در بسیاری از نقاط کشور ما از اهمیت این نکته چشم‌پوشی شده و اراضی بسیاری تحت کاربری‌های نامناسب قرار می گیرند. آگاهی از نحوه استفاده از زمین، سبب جلوگیری از هدر دادن ثروت زمینی خواهد شد.

تعیین توان بالقوه و تخصیص کاربری‌های متناسب با توان، روشی است که می‌تواند میان توان طبیعی محیط، نیاز جوامع و کاربری‌ها و فعالیت‌های انسان در فضا یک رابطه منطقی و یک سازگاری به وجود آورد. شکی نیست که نائل شدن به توسعه پایدار مستلزم اجرای انواع طرح‌های توسعه و بهره برداری از منابع طبیعی بر اساس توان بالقوه منابع و ظرفیت قابل‌حمل محیط‌زیست است. در بیست سال گذشته تکنیک‌های تعیین تناسب زمین مبتنی بر استفاده از سامانه اطلاعات مکانی به‌طور فزاینده‌ای در برنامه ریزی کاربری زمین شهری و منطقه‌ای مورداستفاده قرارگرفته است. پیشرفت‌های دهه‌های اخیر در فناوری اطلاعات مکانی، به ارائه روش‌های جدید برای ارزیابی تناسب کاربری بر مبنای GIS منجر شده است(اوپنشاو و همکار،۲۰۰۰). فرایند ارزیابی تناسب اراضی درواقع نوعی فرایند تصمیم‌سازی چندمعیاره است (سیلوا و همکار،۲۰۰۳). از آنجا که در فرایند مذکور، به‌کارگیری عقاید و نظرات گروه‌های ذینفع مختلف که برحسب فعالیت و عملکردشان از جنبه‌های مختلفی به موضوع می‌پردازند، ضروری می‌نماید؛ لذا ارزیابی تناسب اراضی شهری، روش‌های تصمیم گیری گروهی را در برمی‌گیرد. مطالعات بسیاری در ارتباط با آمایش سرزمین، تناسب اراضی هم در گذشته و هم در حال حاضر در حال انجام هستند. از جمله این تحقیقات می‌توان به ارزیابی کاربری اراضی شهری به منظور توسعه سکونتگاهی مبتنی بر سیستم اطلاعات جغرافیایی (دای و

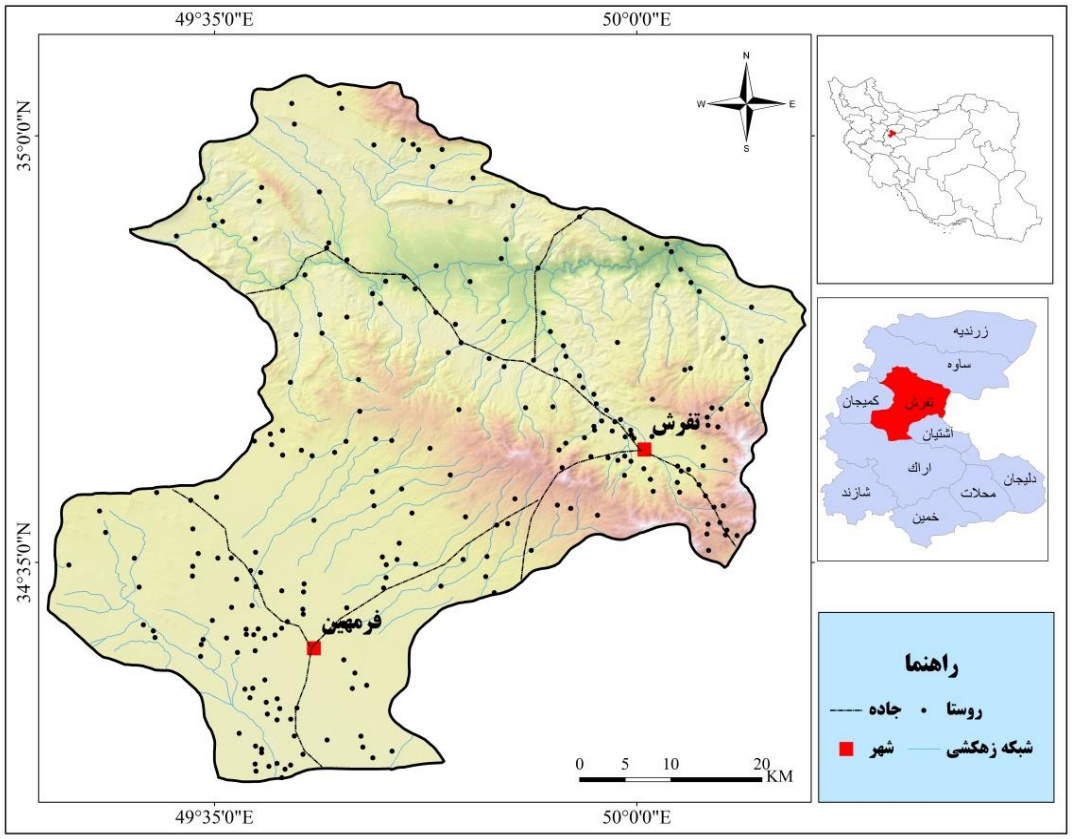
همکاران،۲۰۰۰)، تغییرات ژئومورفیک و اکولوژیک و زمین‌شناختی رودخانه‌های شهری (گورنل و همکاران، ۲۰۰۷)، مکان یابی پسماند با Gis (چانگ و همکاران، ۲۰۰۸)، بررسی تناسب زمین با رتبه‌بندی شرایط مختلف زیست‌محیطی، زمین‌شناسی و ژئوتکنیک برای پروژه‌های عمرانی، تأثیر ویژگی‌های ژئومورفیک بر توزیع سکونتگاه‌های روستایی در خلیج بنگال (روی و همکاران، ۲۰۱۱)، (یوسف و همکاران، ۲۰۱۲)، تأثیر توسعه شهری برنامه‌ریزی نشده و فعالیت‌های انسانی به‌عنوان عوامل ناپایداری سرزمین (گونزالز، ۲۰۱۲)، ژئومورفولوژی و توزیع انسانی و مخاطرات (جیمز و همکاران، ۲۰۱۳)، تحلیل کمی‌ژئومورفولوژیکی، کاربری اراضی در زیرحوزه‌های منطقه پنجاب (کائور و همکاران، ۲۰۱٤)، توسعه سریع شهری و پیامدهای آن در ژئومورفولوژی در بخش مرکزی هند (موهاپاترا، ۲۰۱٤) ، تأثیرات ژئومورفولوژی و کاربری زمین بر تشکیل خاک در زاگرب (روبینیچ و همکاران، ۲۰۱۵)، اثرات جنبه‌های زئومورفولوژیکی بر شکل گیری سکونتگاه‌های انسانی در شهرستان کوهدشت (سبحانی و همکاران، ۲۰۱۵)، ارتباط بین ویژگی‌های ژئومورفیک با توزیع سکونتگاه‌های انسانی در شمال شرقی رومانی (آکاترینی، ۲۰۱۵) و پهنه بندی و قوانین مربوط به آبراهه‌های شهری مناطق بیابانی در ایالات متحده آمریکا (ناپیرالسکی، ۲۰۱٦) اشاره کرد.

شهرستان تفرش در حاشیه کویر به‌مانند بسیاری از مناطق دیگر با مشکل گسترش بی رویه روبرو است و علی رغم اینکه به لحاظ شرایط محیطی و اقلیمی‌وضعیت مناسبی را دارا نمی‌باشد و با کمبود منابع آبی مواجه است، اما روز بروز بر جمعیت آن افزوده‌شده و مشکلات آن بیش‌ازپیش بزرگ‌تر می‌گردد. (شکل ۱) افزایش جمعیت و در پی آن گسترش بی‌حدوحصر شهرهای منطقه موردمطالعه و.هم‌چنین توسعه صنعت توریسم در کنار رشد فنّاوری به‌سرعت فضاهای طبیعی منطقه را به تصرف خود درآورده است. گسترش مناطق مسکونی (از قبیل مسکن، شهرسازی، مسافرخانه، مراکز تفریحی و ...) و صنعتی، ایجاد توسعه شبکه راه‌های ارتباطی بین‌شهری و روستایی، وسعت‌های مخصوص اکولوژی را مورد تهدید قرار داده و آن را تصرف کرده است. در این حالت ترکیب جدیدی از عوامل محیطی و اکولوژیکی با شرایط خاص دینامیکی در این مناطق دستخوش تغییرات، به وجود می‌آید. اجرای برنامه‌های توسعه و عمران در این منطقه خواه‌وناخواه دخالت انسان را در قلمرو طبیعی ایجاب می‌کند. منظور از عمران این است که برای تأمین نیازهای انسان‌ها روش‌هایی اعمال کنیم که استفاده از منابع زمینی به شیوه صحیح و منطقی تضمین گردد (مخدوم، ۱۸:۱۳۸۰). اگر بتوانیم با یک مدیریت صحیح استفاده از این منابع را برای نسل‌های آینده خود حفظ نماییم، به یک توسعه پایدار در منطقه رسیده‌ایم.

افزون بر این گسترش بی‌رویه شهری منطقه باعث فشار بیش‌ازحد بر منابع آب و سایر تسهیلات زیربنایی، تراکم شدید جمعیت، نارسایی خدمات عمومی، افزایش حاشیه نشینی، کمبود مسکن، سیر صعودی هزینه زندگی، آلودگی محیط زیست و بیماری‌های ناشی از آن و بسیاری مسائل دیگر از عوارض گسترش بی رویه شهرها در این منطقه می‌باشد..هم‌چنین روند شهرنشینی به‌تدریج قسمت بیشتری از منابع و اراضی کشاورزی را به خود اختصاص داده و تعادل اکولوژیکی ناحیه را در آینده‌ای نه‌چندان دور مختل خواهد کرد. ازاین‌رو با توجه به خصوصیات ژئومورفولوژیکی منطقه موردمطالعه شناخت و ارزیابی موانع و محدودیت‌های طبیعی موجود، جهت توسعه و عمران منطقه لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

روش پژوهش

شهرستان تفرش در استان مرکزی واقع شده است که از شمال به ساوه، از جنوب و مغرب به اراک، از شرق به قم محدود و مساحت آن حدود ۲۷۹۲ کیلومتر مربع است. این شهرستان بین عرض‌های ″٤٧ ′٣٤.٢١ º تا. ٥ ′٢.٣٥ و طول شرقی ″٢٩ ′٢٣.٤٩ تا. ٥٠ ′٤٠.٤٥ واقع شده است (شکل ۱). شهر تفرش در منطقه‌ای محصور بین کوهها میباشد که از طریق گردنه گیان و نقره کمر به سایر راههای ایران متصل است. این شهر در گذشته از دو منطقه فم و طرخوران تشکیل شده و حول همین دو منطقه بسط و گسترش یافته و این منطقه نیز شامل چند محله می‌باشد که یشتر این محلات دارای بافت قدیمی‌می‌باشند..تفرش به لحاظ دارا بودن آب وهوای کوهستانی در فصل گرما آب و هوای بسیار مطبوع و خنکی دارد که به.همراه جاذبه‌های طبیعی و تاریخی و امامزاده‌های متعدد همه ساله پذیرای انبوه مسافران از اقصی نقاط ایران می‌باشد. رودهای مهم این شهرستان عبارتند از: آب کمر که از ارتفاعات جنوبی تفرش سرچشمه می‌گیرد و در حدود ۲۳ کیلومتری شمال غربی شهر تفرش به رود قره‌چای می‌پیوندد؛ فرمهین که از دهستان رودبار سرچشمه می‌گیرد و پس از آبیاری بخش‌هایی از اراضی شهرستان، به دریاچه نمک می‌ریزد؛ قره‌چای که بخش‌هایی از اراضی شمالی شهرستان را آبیاری می‌کند و سپس به دریاچهٔ نمک قم می‌ریزد. این شهرستان، معادن گچ، سنگ ساختمانی، خاک نسوز، سنگ تراورتن و سنگ آهک بسیاری نیز دارد. پوشش گیاهی این منطقه عمدتا از نوع بوته‌ای می‌باشد.



شکل ۱ – موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

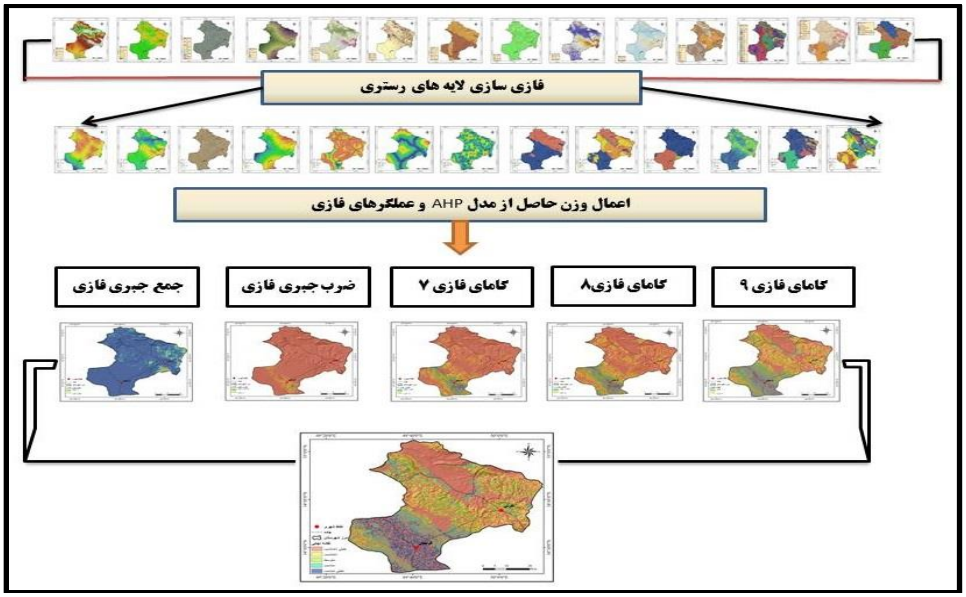
شکل ۲ فرایند انجام پژوهش را نشان می‌دهد. این فرایند به‌طورکلی به۵ مرحله تقسیم می‌شود. شامل: جمع‌آوری داده‌ها، مطالعات میدانی، تولید لایه‌های اطلاعاتی، ارزش‌گذاری و.تهیه نقشه نهایی و تجزیه‌وتحلیل هریک از لایه‌ها جهت یافتن عوامل مؤثر و تلفیق لایه‌های اطلاعاتی جهت آمایش ژئومورفولوژیکی و تهیه نقشه نهایی مناطق بهینه توسعه سکونتگاهی می‌باشد. در مرحله نخست به‌منظور گردآوری اطلاعات و داده‌های موردنظر از طریق روش کتابخانه‌ای، مراجعه به سازمان‌ها و ادارات، سایت‌های اینترنتی و مشاهدات میدانی اقدامات لازم انجام گرفته است. برای ایجاد لایه و اطلاعات موردنیاز جهت انجام تحقیق از نقشه‌ها، تصاویر ماهواره‌ای و داده‌ها استفاده شده است. نقشه‌های موردنیاز.شامل نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ و نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ منطقه موردمطالعه می‌باشند که از سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف معدنی تهیه شده‌اند. تصاویر ماهواره‌ای شامل ETM.مربوط به سال ۲۰۰۰ و تصاویر. OLI 2013می‌باشد که از سایت سازمان زمین‌شناسی آمریکا تهیه شده‌اند. درنهایت داده‌های مربوط به ثبت زلزله‌های تاریخی منطقه موردمطالعه از موسسه ژئوفیزیک ایران فراهم شد. جهت ارزیابی عوامل ژئومورفولوژیکی در توسعه مناطق سکونتگاهی۱۳ شاخص در نظر گرفته شد که شامل لایه‌های ارتفاع، شیب، جهت شیب، لیتولوژی،ژئومورفولوژی، خاک، فاصله از نقاط زمین لغزش، فاصله از گسل، زلزله‌های تاریخی، فاصله از سکونتگاه‌ها، فاصله از راه ارتباطی، کاربری اراضی و فاصله از آبراهه می‌باشد.

در گام بعدی با استفاده از مطالعات میدانی به شناسایی لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی و تطبیق داده‌ها با واقعیت زمین پرداخته شد. در این مرحله از تلفیق چند پارامتر پارامتر شیب ،توپوگرافی، زمین شناسی و خاک و مطالعات میدانی به دست آمد. در ادامه منظور تهیه لایه‌های اطلاعاتی جهت مکان یابی نقاط مستعد توسعه ابتدا تمامی‌نقشه‌ها و تصاویر به محیط. Arc Gis 10.4واردشده سپس با سیستم زمین مرجع همسان.(UTM: WGS1984, Zone39)، مقیاس مشترک (۱:۱۸۰۰۰) وcell size .یکسان (۲۰×۲۰) در محیط Gis .آماده جهت پردازش و ارزیابی قرار گرفته‌اند. نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی منطقه مورد مطالعه به‌صورت سیستم طول و عرض جغرافیایی بوده که با استفاده از ابزار Project در محیط Arc GIS تغییر سیستم روی آن اعمال‌شده و به سیستم متریک تبدیل شده‌اند. برای ایجاد لایه‌های مورد نیاز تحقیق ابتدا لایه‌های سه‌گانه(Point, Line, Polygon) GIS .در پایگاه داده زمینی بر روی نقشه توپوگرافی، نقشه زمین‌شناسی و تصاویر ماهواره‌ای تشکیل شد. برای این منظور با مراجعه به سازمان نقشه‌برداری DEM منطقه با قدرت تفکیکی ۱۰ متر تهیه گردید و محدوده ارتفاعی منطقه از ۱۱۶۰ تا ۳۱۹۱ متر از سطح دریا می‌باشد. لایه شیب و جهت شیب از لایهDEM .منطقه و با تحلیل گر فضایی Spatial Analyst.در نرم‌افزار ARC Map صورت گرفته است. لایه لیتولوژی و گسل از نقشه‌های زمین‌شناسی منطقه، لایه فاصله از سکونتگاه، فاصله از راه ارتباطی، فاصله از آبراهه و کاربری اراضی از نقشه‌های توپوگرافی و تصاویر ماهواره‌ای ETM منطقه به دست آمد.لایه نقاط زمین‌لغزش با استفاده از مطالعات میدانی، لایه خاک از نقشه‌های خاک سازمان جهاد، لایه ژئومورفولوژی از تلفیق سه پارامتر شیب ،توپوگرافی، زمین شناسی و خاک و مطالعات

میدانی به دست آمد و در نهایت لایه شتاب ثقل زلزله با استفاده از داده‌های موسسه ژئوفیزیک ایران در رابطه با ثبت زلزله در محدوده مطالعاتی به محیط GIS وارد گردید و نقشه فاصله آن ایجاد گردید.

در این پژوهش از تلفیق مدل AHP-Fuzzy به‌منظور تعیین مناطق بهینه توسعه سکونتگاهی در شهرستان تفرش استفاده‌شده است. فرایند تحلیل سلسله مراتبی یکی از معروف ترین ابزارهای تصمیم گیری چندمعیاره برای وضعیت‌های پیچیده‌ای که سنجه های چندگانه و متضادی دارند، ابزار تصمیم گیری به شمار می‌رود که اولین بار توسط توماس الساعتی در دهه ۱۹۷۰ ابداع گردید. (قنواتی،۱۳۹۲:٤٥). مدل منطق فازی تعمیمی‌از نظریه کلاسیک مجموعه‌ها در علم.ریاضیات است و روشی نوین جهت بیان عدم قطعیت‌ها و ابهامات روزمره می‌باشد. مجموعه‌های فازی از طریق تابع عضویت تعریف می شوند. برای هر مجموعه فازی عددی بین صفر تا یک وجود دارد که صفر عدم عضویت کامل و یک عضویت کامل را نشان می‌دهد (امینی فسخودی، ١٣٨٤:٤٥).

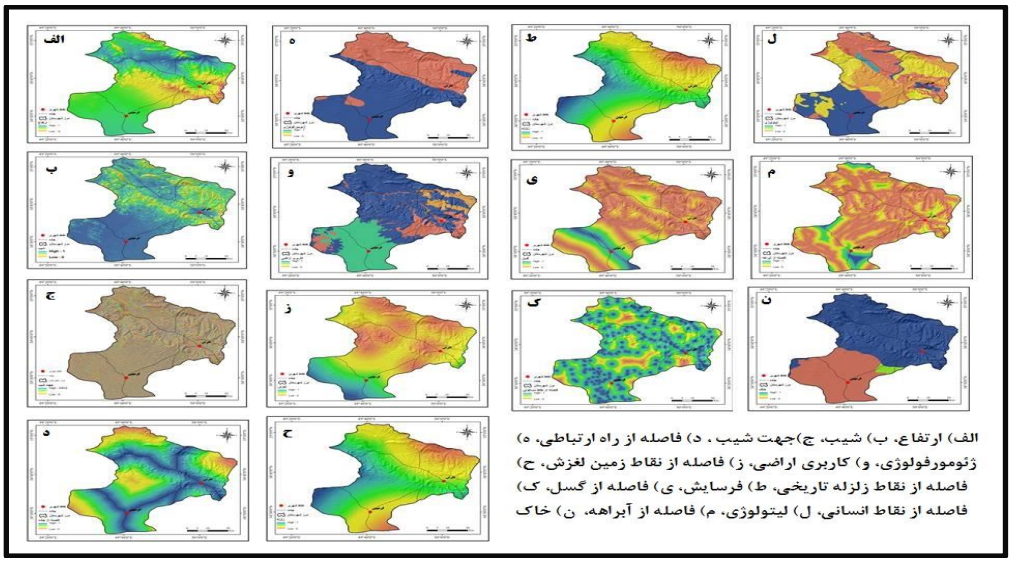
در این پژوهش برای تجزیه و تحلیل نهایی مناطق مستعد توسعه فیزیکی و پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه در وهله اول نقشه‌ها وارد محیط GIS گردید و پس از زمین‌مرجع کردن و استخراج اطلاعات مورد نیاز به تهیه نقشه‌های ارتفاعی، شیب، جهت شیب و ... بر مبنای نقشه‌های توپوگرافی اقدام گردید،.هم‌چنین اطلاعات زمین‌شناسی نظیر حدود گسترش سازندها، ساختمان زمین و گسل‌ها از نقشه‌های زمین‌شناسی استخراج شد. تصاویر ماهواره‌ای برای مشخص کردن محدوده شهر و روند گسترش آن طی دوره‌های مختلف، وارد محیط Envi شد. علاوه بر این نقشه کاربری و پوشش اراضی منطقه مطالعاتی به روش طبقه‌بندی از نوع Svm.تهیه شد. برای تکمیل اطلاعات از عکس‌های هوایی سال‌های موجود و نیز تصاویر Google Earth استفاده شد..هم‌چنین نقشه ژئومورفولوژی محدوده مطالعاتی برای شناسایی نوع و گسترش پدیده‌های ژئومورفولوژیکی محدوده در محیط نرم‌افزار GIS ترسیم شد که اطلاعات پایه مورد استفاده آن نقشه توپوگرافی ۱۰۰۰ ۵۰ .۱ محدوده بود. در ادامه با داشتن توابع فازی می‌توان به‌صورت فرمول نویسی در محیط GIS توابع مربوطه را با تحلیل‌گر Raster Calculator.به‌صورت لایه‌های استانداردشده در بازه ارزشی ۰ تا ۱ درآورد. نکته قابل‌توجه ماهیت برخی از لایه‌ها بوده که به‌صورت وکتوری می‌باشند. برای این کار از تحلیل Euclidian Distance.(بر روی لایه‌های نقطه‌ای) و تبدیل وکتور به رستر براساس کدهای ارزشی (بر روی لایه‌های پلی گونی) استفاده‌شده است. با توجه به ضوابط در نظر گرفته برای هرکدام از لایه‌ها به‌نوعی محدودیت و امکانات جهات توسعه شهر را بیان می‌کند. سپس با وزن‌دهی لایه‌ها با استفاده از وزن حاصل از مدل AHP و تلفیق لایه‌ها بر پایه مدل گامای فازی نقشه پهنه‌بندی مناطق مستعد توسعه سکونتگاهی به دست آمد و مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفت تا مهم‌ترین جهات محدودکننده و مهم‌ترین علل محدودیت شناسایی‌شده و از جهات مختلف مورد تحلیل قرارگیرد و مسیرهای کم‌خطر و مستعد برای توسعه آتی سکونتگاهی معرفی شود و پیشنهادهای لازم ارائه گردد.



شکل ۲ – فرایند انجام مدل AHP-Fuzzy

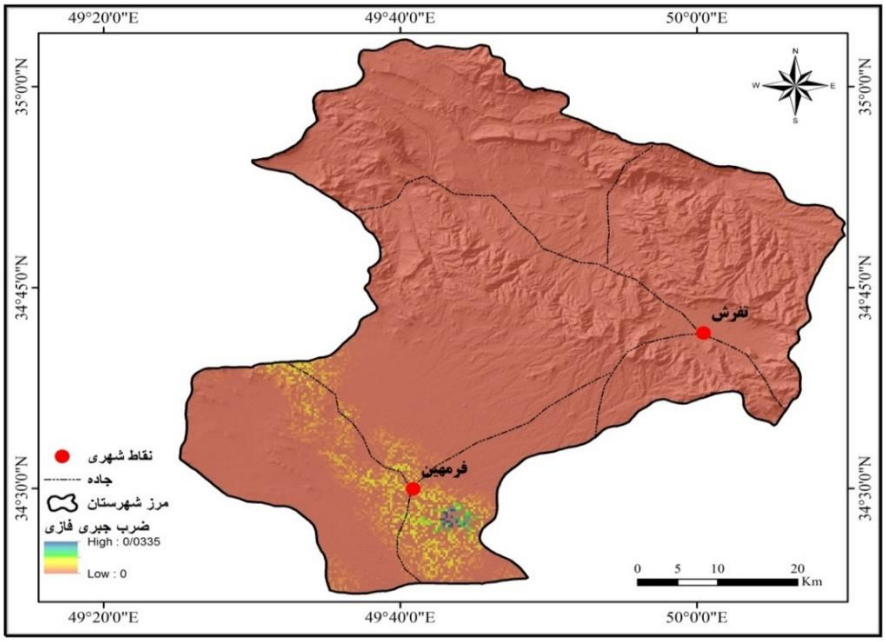
یافته‌ها

اصولی که بر اساس آن مکان‌یابی پهنه‌های مناسب جهت توسعه شهر شناسایی‌شده و لایه‌های موردنظر.طبق آن به‌صورت تابع فازی شکل می‌گیرند شامل: استقرار در مناطق کم شیب، فاصله گرفتن از حریم پرخطر رودخانه، قرار گرفتن بر روی سازندهای مقاوم زمین‌شناسی، فاصله گرفتن از حریم پرخطر گسل، استقرار در مناطق با شتاب ثقل زلزله پایین، نزدیکی به راه ارتباطی، قرار گرفتن در جهات جنوبی جغرافیایی، نزدیکی به سکونتگاه، مستقر شدن در مناطق کم ارتفاع و تغییر کاربری بهینه زمین، استقرار بر روی واحدهای ژئومورفولوژیکی مساعد توسعه، دوری از نقاط زمین لغزش و.نزدیکی به مراکز انسانی به‌منظور توسعه سکونتگاهی است (شکل۳).

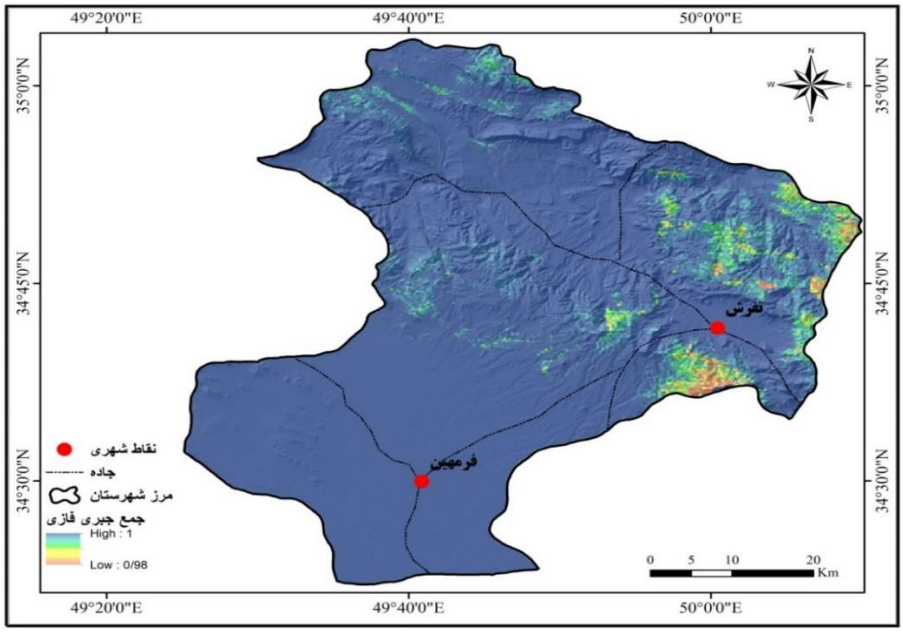


شکل ۳ – لایه‌های فازی شده بر اساس توابع فازی

لایه‌های حاصل از ضرب جبری فازی با حساسیت بالا حداقل مکان‌های مناسب (شکل٤) و لایه حاصل از جمع جبری فازی با حساسیت کم، حداکثر مکان‌های مناسب را جهت توسعه سکونتگاهی شهرستان تفرش نشان می‌دهد (شکل۵).



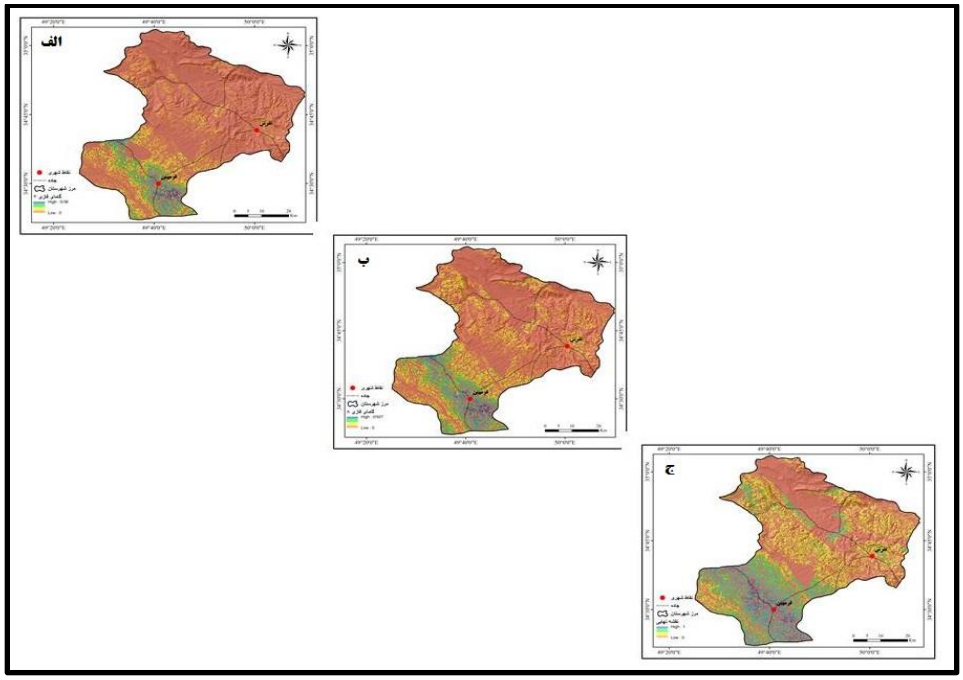
شکل ٤ - لایه حاصل از ضرب جبری فازی



شکل ۵ .- لایه حاصل از جمع جبری فازی

در رابطه با مدل تعدیلی گامای فازی از مقادیر ۰/۷، ۰/۸ و ۰/۹ جهت شناسایی.پهنه‌های مستعد برای توسعه سکونتگاهی شهرستان تفرش استفاده شده است. مقادیر پیکسل‌هایی که نشان دهنده مکان‌های مناسب جهت توسعه سکونتگاهی شهرستان تفرش می‌باشند. در لایه حاصل از گامای فازی بستگی به انتخاب صحیح توان گاما دارند. مقادیری که γ می‌تواند اختیار کند از صفر تا ۱ می‌باشد. با توجه به فرمول‌های تعریف‌شده جهت اعمال گامای فازی لایه نهایی حاصل هرکدام از مقادیر γ در (شکل ٦) آمده است.

با انتخاب گامای مناسب جهت انتخاب لایه نهایی لازم است با توجه به وضع موجود شهر.و در نظر گرفتن پهنه‌های مناسب هرکدام از مقادیر مختلف گاما صورت گیرد. به عبارتی درصورتی‌که پهنه‌های موردنظر که به لحاظ ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی در شرایط مساعدی قرار دارند با هرکدام از طبقات مناسب لایه‌های گاما مطابقت بیشتری داشته باشد، مقدار لاندای موردنظر جهت پهنه‌بندی تناسب زمین مناسب تلقی می‌شود. جهت شناسایی مکان‌های مناسب وضع موجود شهر برای مقایسه با لایه‌های حاصل از مقادیر مختلف گامای فازی از چهار نقطه بحرانی استفاده شده است.



شکل ٦ – نقشه‌های حاصل از گامای ۰/۷، ۰/۸ و ۰/۹ فازی

با توجه به نتایج حاصل از پهنه بندی مناطق مستعد توسعه و به منظور انتخاب صحیح نقشه پهنه بندی.مناسب در این رابطه منطقه A که در شمال منطقه موردمطالعه بوده ازلحاظ.شیب (شیب بیش از ٤٠ درصد)، نزدیک بودن به گسل فعال و لرزه‌خیزی، نزدیکی به حریم سیل گیر رودخانه‌های فصلی، قرارگیری بر روی کاربری اراضی باغ و آبی و پهنه‌های ژئومورفیک دینامیک، منطقه B در مرکز منطقه موردمطالعه به دلیل وجود موانع توپوگرافیکی ازجمله ارتفاع و شیب، نزدیکی به مناطق ناپایدار دامنه‌ای، رخنمون‌های سنگی، کاربری نامناسب و وضعیت نامساعد زمین‌شناسی، منطقه C در

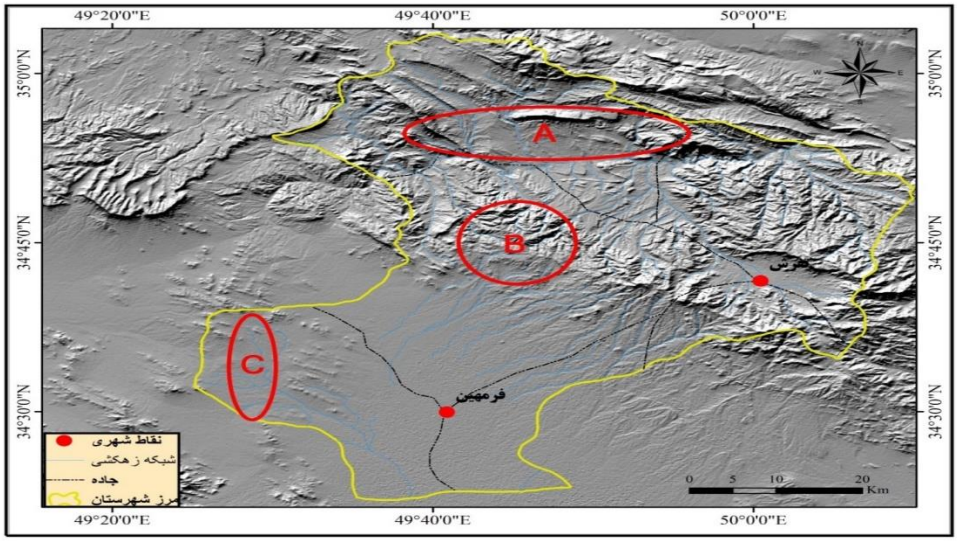
جنوب محدوده به لحاظ استقرار در کاربری نامناسب، شیب نامناسب، قرارگیری بر روی واحدهای ژئومورفیک تپه‌های ماسه‌ای.جزو مناطق بحرانی و مخاطراتی محسوب می‌شوند. لذا در نظر گرفتن گامای بهینه فازی با توجه به قرار گرفتن پهنه‌های مناسب این مدل در انطباق با مناطق مساعد وضع کنونی در منطقه و در نظر داشتن مناطق نامساعدی است که احتمال وقوع مخاطرات طبیعی در آن زیاد است. در مقایسه لایه‌های نهایی حاصل از مقادیر ۷/.، ۸/. و ۹/. گامای فازی مشخص شد که گامای ۹/. فازی بیشترین تطابق را با وضعیت مناسب کنونی منطقه دارد. به‌طوری که پهنه‌های مناسب در این لایه در راستای مناطق مستعد و درعین‌حال دور از پهنه‌های پرخطر هم‌چون مناطق A وC می‌باشد (شکل۷). برخلاف آن در گامای ۸/. فازی پهنه‌های مناسب در بعضی نقاط با مناطق مخاطره‌آمیز تلاقی داشته و.هم‌چنین گامای ۷/. فازی درصد کمتری از مناطق مستعد را جهت توسعه سکونتگاهی در برگرفته است.

بحث و نتیجه‌گیری

لایه حاصل از گامای فازی ۹/. به سبب انطباق بیشتر با مناطق مستعد و کم‌خطر منطقه به‌عنوان مناسب ترین لایه جهت توسعه سکونتگاهی در شهرستان تفرش معرفی می‌گردد. لایه موردنظر با استفاده از روش‌های شکستگی طبیعی طبقه بندی گردید و مشخص شد که ۱۵ درصد از منطقه موردمطالعه که معادل ٤٢٢ کیلومترمربع است در کلاس با قابلیت با تناسب زیاد و خیلی زیاد قرار دارد. این مقدار برای کلاس با قابلیت توسعه نامناسب و خیلی نامناسب برابر ٦٨ درصد معادل ١٨٦١کیلومترمربع از منطقه موردمطالعه می‌باشد. ۱۷ درصد از مساحت منطقه نیز که معادل ٤٨٧ کیلومترمربع می‌باشد در طبقه با قابلیت با تناسب متوسط قرار دارد (جدول ۱). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که حدود ۳۸ درصد از منطقه موردمطالعه (۹۸۵ کیلومترمربع) جهت توسعه سکونتگاهی مناسب می‌باشد..ولی به دلیل اینکه برخی از این پهنه‌ها به‌صورت پراکنده در منطقه دیده می‌شوند و.هم‌چنین در کنار عوامل محدودکننده هم‌چون حصار کوه‌ها و نزدیکی به حریم رودخانه قرار دارند، نمی‌توان آن‌ها را به‌عنوان پهنه‌های مساعد در نظر گرفت. شمال و شمال غربی منطقه موردمطالعه نمونه بارز این مدعی هستند..پهنه‌های مساعد بیشتر در بخش جنوبی و غربی منطقه مطالعاتی دیده می‌شوند (شکل۷).

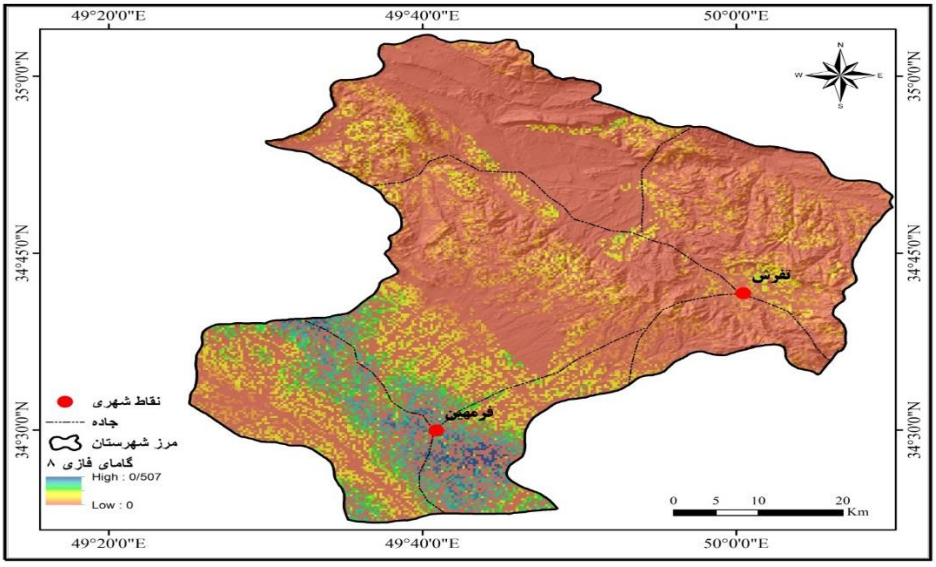
جدول ۱ - مقادیر تناسب زمین جهت توسعه شهر تفرش با مدل گامای فازی ۹/.

طبقه‌بندی مناطق توسعه	پهنه بندی توسعه سکونتگاهی با مدل گامای ۸/. فازی	
	مساحت به کیلومترمربع	درصد مساحت
خیلی مناسب	۱۲٦/۰۸	٤/٦
مناسب	۲۹٥/٦۰	۱۰/٦
متوسط	٤۸۷/۹۷	۱۷/٤
نامناسب	٥۸۹/۹٤	۲۱/۱٦
خیلی نامناسب	۱۲۹۲/٤۸	٤۷/٤



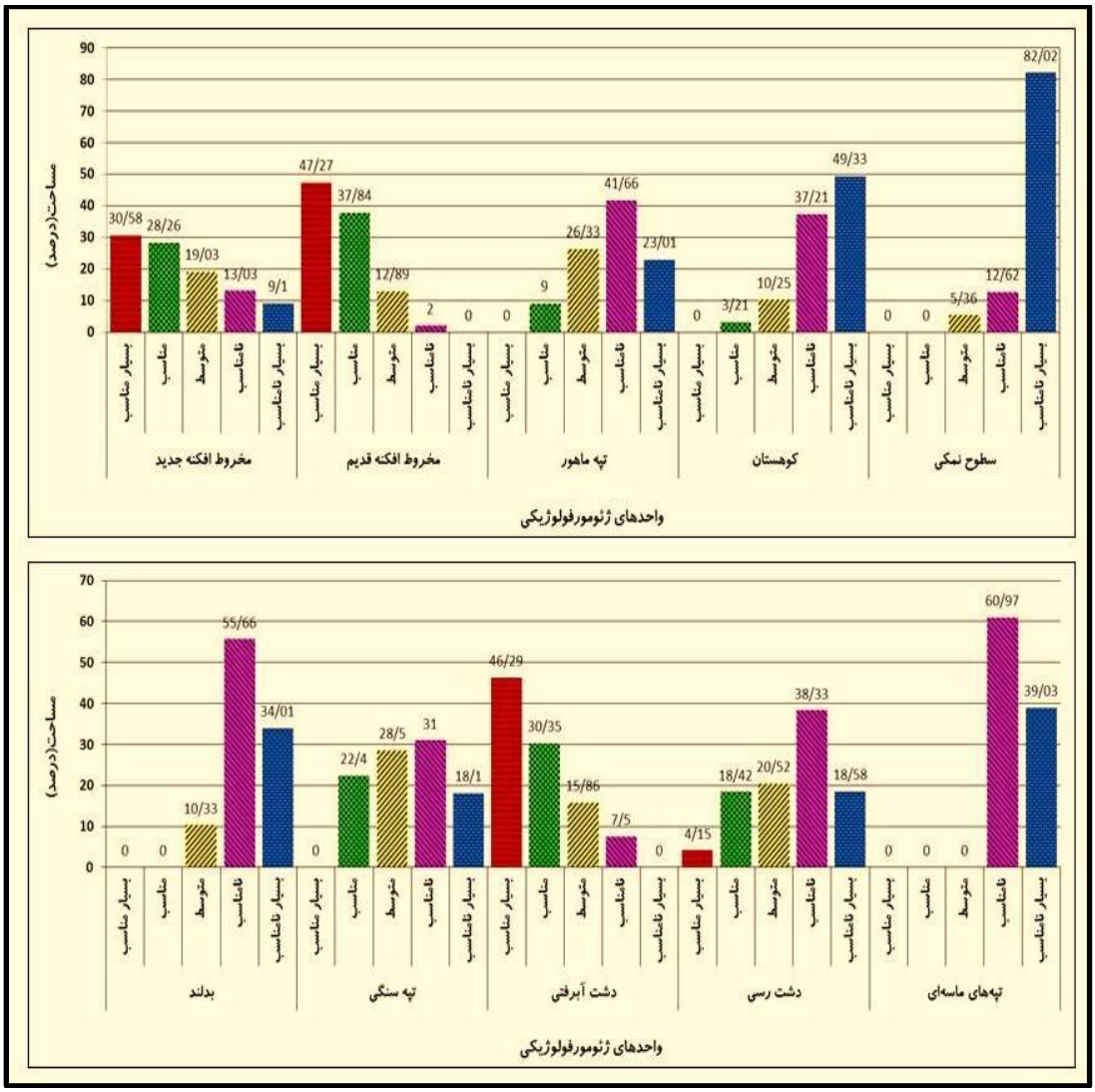
شکل ۷ – مطابقت پهنه‌های مناسب مدل گامای فازی ۹ با مناطق مناسب وضع موجود شهرستان تفرش

با توجه به نقشه پهنه بندی توسعه سکونتگاهی می‌توان نتیجه گرفت که بخش جنوبی منطقه به سمت اراضی غربی بیشترین تناسب را در ارتباط با توسعه سکونتگاهی در سطح شهرستان تفرش دارد که پیشنهاد می‌شود که در برنامه ریزی‌های مربوط به توسعه شهر، این موارد موردتوجه قرار گیرد. برخلاف آن بخش‌های شمالی و شمال غربی محدودیت‌هایی در ارتباط با توسعه سکونتگاهی دارند که مهم‌ترین آن در بخش شمالی منطقه به سبب وجود نزدیکی به گسل‌های فعال، شیب زیاد، حریم خطرناک رودخانه و واحدهای ناپایدار ژئومورفولوژیکی شرایط کاملاً نامطلوبی را برای توسعه سکونتگاهی به وجود آورده است. شهر تفرش در ادامه روند توسعه فیزیکی خود با مخاطرات ناشی از تکتونیک فعال روبه رو است و لزوم توجه برنامه ریزان شهری به جلوگیری از ساخت‌وساز در حریم خطرناک گسل و ایمنی ساخت‌وسازها در این منطقه امروزی ضروری به‌نظر می‌رسد.



شکل ۸ – نقشه پهنه بندی مناطق مستعد جهت ایجاد و توسعه سکونتگاه‌های انسانی با استفاده از مدل گامای ۹ فازی

درنهایت مساحت هرکدام از پهنه‌ها در ارتباط با واحدهای ژئومورفولوژیکی موردمحاسبه قرارگرفته و در شکل ۹ نشان داده شده اند. با توجه به شکل مذکور بیشترین سطح در واحد بدلند نامناسب، در واحد تپه‌های سنگی و تپه نامناسب، در واحد دشت آبرفتی بسیار مناسب، در واحد دشت رسی نامناسب، در واحد تپه‌های ماسه‌ای نامناسب، در واحد مخروط افکنه مناسب و بسیار مناسب، در واحد تپه‌ماهورها مناسب، در واحد کوهستان نامناسب، در واحد سطوح نمکی بسیار نامناسب است.



شکل ۹ - تطبیق نتایج حاصل از نقشه پهنه‌بندی نهایی با واحدهای ژئومورفولوژیکی

بر اساس نتایج حاصل از آمایش ژئومورفولوژیکی منطقه اگرچه برخی از واحدهای ژئومورفولوژیکی برای توسعه مسکونی مساعد نیستند اما هرکدام قابلیت‌هایی دارد که می‌توان از آن‌ها برای توسعه کاربری‌های دیگر و به دنبال آن برای توسعه مناطق مسکونی مجاور بهره گرفت. بیشترین مناطق مساعد توسعه در محدوده شهر فرمهین در جنوب منطقه موردمطالعه

قرار گرفته است. کوهستان‌های سنگی و صعب العبور، کاربری‌های نامناسب و تپه‌های ماهور و تپه‌های سنگی عوامل اصلی بازدارنده منطقه موردمطالعه جهت ایجاد و توسعه سکونتگاه‌های انسانی می‌باشند.دشت‌های آبرفتی و مخروط افکنه‌ها با رعایت استانداردهای لازم دارای پتانسیل مناسب تری جهت توسعه و ایجاد سکونتگاه‌ها می‌باشند. قاعد مخروط افکنه‌های جدید به دلیل کوتاهی زمان ایجاد دارای ناپایدار و در مقابل وزن سازه‌های عظیم آسیب پذیر می‌باشند. ازاین‌رو می‌توان گفت منطقه موردمطالعه ازنظر توان‌های ژئومورفولوژیکی با محدودیت‌های زیادی مواجه است که لازم است تا برنامه ریزان امر در طرح‌های توسعه‌ای این امر را مدنظر قرار دهند.

منابع

امینی‌فسخودی، عباس، ۱۳۸٤، **کاربرد استنتاج منطق فازی در مطالعات برنامه‌ریزی و توسعه منطقه‌ای**. مجله دانش و توسعه، شماره ۱۷.

پناهی، رجب، زیاری، کرامت اله، ۱۳۸۸، **بررسی تأثیر فعالیت‌های کشت و صنعت بر توسعه شهر نوبنیاد پارس آباد**، مجله پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۰، ۱٤-۱.

تقوایی، مسعود، ۱۳۷۹، **کاربرد مدل رتبه اندازه در ارزیابی تعادل بحشی نظام شبکه شهری در ایران**، مجله پژوهش دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه اصفهان، شماره ۲۳.

رجایی، عبدالحمید، ۱۳۷۸،.**کاربرد ژئومورفولوژی در آمایش سرزمین و مدیریت محیط**. نشر قومس.

قنواتی، عزت الله، دلفانی، فاطمه، ۱۳۹۲ ، **مکان یابی بهینه توسعه شهری با تاکید بر پارامترهای طبیعی با استفاده از مدل تلفیقی AHP-Fuzzy مطالعه موردی(شهرستان بروجرد)**، دو فصلنامه ژئومورفولوژی کاربردی ایران، سال اول، شماره ۱، ٤٥-٦٠.

مخدوم، مجید، ۱۳۸۰، **شالوده امایش سرزمین**، انتشارات دانشگاه تهران.

Acatrinei, E. 2015. Interaction between human settlements and geomorphology in Husi depression, NE Romania. Lucrările Seminarului Geografic" Dimitrie Cantemir", 40(1), 191-199.

Ceballos-Silva, A., & Lopez-Blanco, J. 2003. Delineation of suitable areas for crops using a Multi-Criteria Evaluation approach and land use/cover mapping: a case study in Central Mexico. Agricultural Systems, 77(2), 117-136.

Chang, N. B., Parvathinathan, G., & Breeden, J. B. 2008. Combining GIS with fuzzy multicriteria decision-making for landfill siting in a fast-growing urban region. Journal of environmental management,.N 87(1), 139-153.

Dai, F.C. and Lee, C.F., 2000, GIS-based GeoEnvironmental.Eveluatiton.for.Urban.Land-use.Planning, Engineering Geology 61, PP. 257-271.

Gorsevski, P. V., Donevska, K. R., Mitrovski, C. D., & Frizado, J. P. 2012. Integrating multi-criteria evaluation techniques with geographic information systems for landfill site

selection: a case study using ordered weighted average. Waste management, 32(2), 287-296.
Gurnell, A., Lee, M., & Souch, C. (2007). Urban rivers: hydrology, geomorphology, ecology and opportunities for change. Geography Compass, 1(5), 1118-1137.
James, L. A., Harden, C. P., & Clague, J. J. 2013, Geomorphology of Human Disturbances, Climate Change, and Hazards. Acad Press, Volume 13 of Treatise on geomorphology.
Kaur, M., Singh, S., Verma, V. K., & Pateriya, B. 2014. Quantitative Geomorphological Analysis & Land Use/Land Cover Change Detection of Two Sub-Watersheds in NE region of Punjab, India. The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 40(8), 371.
Mohapatra, S. N., Pani, P., & Sharma, M. 2014. Rapid urban expansion and its implications on geomorphology: A remote sensing and GIS based study. Geography Journal, 2014.
Napieralski, J. A., & Carvalhaes, T. 2016. Urban stream deserts: Mapping a legacy of urbanization in the United States. Applied Geography, 67, 129-139.
Nazmfar, Hossain 2012, An analysis of urban system with emphasis on entropy model(case study: the cities of East Azerbaijan Province), Indian Journal of Science and technology,VOL.5 NO.9.
Oliva Gonzalez, A.O. Navarro, A. R. Salgado, R.M. Nicieza, C. G. Fernndez, M.I.A. 2012. Urban development and human activity as factors in terrain instabilityin Tijuana, Engineering Failure Analysis, No. 19, Pp 51–62.
Openshaw, S., & Abrahart, R. J. (2000). GeoComputation .London: Taylor & Francis. V 8, 477P.
Roy, S. S., & Jana, N. C. 2015. Impact of Geomorphic Attributes on Rural Settlement Distribution: A Case Study of Baghmundi Block in Purulia District, West Bengal. International Journal of Innovative Research and Development|| ISSN 2278–0211, 4(8).
Rubinić, V., Pejić, M., Vukoje, I., & Bensa, A. 2015. Influence of Geomorphology and Land Use on Soil Formation–Case Study Maksimir (Zagreb, Croatia). Agriculturae Conspectus Scientificus (ACS), 80(1), 1-8.
Sobhani, N., Gholamrezaei, Z., Ranjbarzadeh, S., & Soori, F. 2015. The effect of Geomorphological agents in the formation of human settlements of the Kohdasht County. Cumhuriyet Science Journal, 36(3), 4059-4069.
Youssef, A, Pradhan, B, Tarabees E. 2011. Integrated Evalution of Urban Development Suitability Based on Remote Sensing and GIS, Contribution from the Analytic Hierarchy Process, Journal of Arab J Geosci, No.4, Pp. 463–473.

Geomorphological Analysis for Settlement Development Using AHP-Fuzzy Model, case Study of Tafarsh City

Abdolkarim Veisi [1], Sajad Bageri [2*], Abas Alipour [3], Mostafa Hashemi [4]

1. Department of Geography and Rural Planning, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran
2. In charge of correspondence, Assistant Professor, Farabe Science and Technology University, Tehran, Iran
3. Assistant Professor, Department of Geography, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran
4. Assistant Professor, Department of Geography, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran

Abstract

Establishment and development of settlement is in relation to environmental condition and geomorphic condition. The aim of this study is to identify to limitations and capabilities in this area in conjunction with residential development to the development of residential areas in Tafresh.In order to aim using of combination model AHP-Fuzzy relation with geomorphologic planning. Data analysis in this research is that it is 14 natural parameter geomorphological forms such as elevation, slope, aspect, land use, geology, soil, geomorphology, erosion, distance of road, distance of river, distance of fault and distance of landslide point as effective parameters in study question selected. Eventually after standardization, integration and geomorphological mapping based on fuzzy model and manipulate results showed that 68% of the area of 1861 square kilometers is unsuitable for residential development that. This shows the limited nature of the right places according to the geomorphological conditions of the region to develop and create new settlements. Geomorphological units such as mountains, plains, salt plains, dunes, sand dunes, rocky hills and badlands with limits for human settlements and development of alluvial fan and alluvial plains are more suitable for the development of settlements.

Keywords: Geomorphology, Spatial planning, Settlement development, AHP-Fuzzy model.