

## آمایش لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی جهت توسعه سکونتگاه‌های انسانی (مطالعه موردی: شهرستان‌های جنوب غرب استان خراسان رضوی)

موسی عباسی - دانشجوی دکتری مخاطرات ژئومورفولوژی، دانشگاه خوارزمی تهران، ایران  
مظهر احمدی\* - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه خوارزمی تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۷/۰۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۱۲

### چکیده

توسعه و ایجاد سکونتگاه در ارتباط مستقیم با بستر طبیعی و عوارض ژئومورفولوژی است. محدوده مورد مطالعه به علت شرایط توپوگرافیکی و زمین‌شناسی دارای محدودیت‌های خاصی در مکان‌گزینی و توسعه‌ای سکونتگاه‌های انسانی می‌باشد. به منظور کاهش مخاطرات محدوده جنوب غرب استان خراسان رضوی و اصلاح برنامه‌های آتی توسعه و ایجاد سکونتگاه‌های انسانی، به بررسی امکان‌سنجی منطقه مورد مطالعه جهت توسعه سکونتی پرداخته شد. پس از انجام بررسی‌های کتابخانه‌ای و میدانی و گزینش معیارهای مناسب، با استفاده از مدل منطق فازی و به کمک نرم‌افزار GIS، مناطق مستعد جهت توسعه و ایجاد سکونتگاه تعیین گردید. در این مطالعه جهت شناسایی مناطق مستعد توسعه و ایجاد سکونتگاه بر اساس لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی، از یازده پارامتر شیب، جهت شیب، ارتفاع، خاک، کاربری اراضی، ارتفاع، فاصله از گسل، فاصله از رودخانه، فاصله از راه ارتباطی، فاصله از سکونتگاه، ژئومورفولوژی به‌عنوان متغیرهای مستقل در شناخت توان‌ها و تنگناهای ژئومورفولوژیکی در منطقه استفاده شدند. نتایج حاصل از پهنه‌بندی بر اساس مدل فازی، نشان داد که حدود ۶۱ درصد مساحت منطقه مورد مطالعه در طبقات بسیار نامناسب و نامناسب واقع شده که این به معنی نامساعد بودن شرایط ژئومورفولوژیکی در این بخش از محدوده مورد مطالعه جهت ایجاد و توسعه سکونتگاه‌های انسانی می‌باشند. حدود ۱۶/۴۰ درصد از محدوده مورد مطالعه دارای شرایطی متوسط و حدود ۲۳ درصد مساحت منطقه مورد مطالعه نشان از مطلوب و مساعد بودن شرایط ژئومورفولوژیکی منطقه جهت فعالیت‌های ساخت‌وساز و ایجاد نواحی سکونتگاهی جدید می‌باشد. واحدهای مخروط افکنه‌ای و دشت‌های آبرفتی مناسب‌ترین مکان برای ایجاد و توسعه سکونتگاه می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: سکونتگاه‌های انسانی، آمایش، ژئومورفولوژی، پهنه‌بندی، مدل فازی، خراسان رضوی

#### نحوه استناد به مقاله:

عباسی، موسی و احمدی، مظهر. (۱۳۹۸). آمایش لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی جهت توسعه سکونتگاه‌های انسانی (مطالعه موردی: شهرستان‌های جنوب غرب استان خراسان رضوی). *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، ۱۴(۴)، ۹۴۸-۹۳۱.  
[http://jshsp.iaurasht.ac.ir/article\\_672116.html](http://jshsp.iaurasht.ac.ir/article_672116.html)

## مقدمه

آمایش در یک مفهوم گسترده زمینه را برای کاربری اراضی و توسعه در خلال مجموعه‌ای از کنترل‌های قانونی مهیا می‌کند که حق توسعه‌ای مجاز و کنترل‌های کامل در برنامه‌ریزی را در برمی‌گیرد (Rydin, 2003: 2003). هدف اساسی هر بررسی علمی در هر زمینه‌ای به توسعه انسان در ابعاد مختلف برمی‌گردد. از دیدگاه فضایی دست‌یابی به توسعه فراگیر در سطح ملی مستلزم توسعه بخش روستایی و شهری است. یکی از مشکلات اساسی موجود بر سر راه ایجاد سکونتگاه‌های جدید گسیختگی سازمان فضایی و فقدان سلسله مراتبی مبتنی بر رابطه تعاملی میان سکونتگاه‌های جدید همراه با عوامل ژئومورفولوژیکی می‌باشد. این ویژگی رابطه منظم و منطقی میان سطوح مختلف ایجاد سکونتگاه‌های جدید چه در سطح کلان و چه در مقیاس منطقه‌ای و محلی است که به نابسامانی توزیع جمعیت، فعالیت، خدمات و کارکردها در سطوح مختلف در صورت عدم به‌کارگیری عوامل طبیعی به‌ویژه ژئومورفولوژیکی در ساخت سکونتگاه‌ها به‌طور عام می‌باشد (Azizi, 2004: 14). به‌طور کلی مطالعه ایجاد سکونتگاه‌های جدید بیانگر این وضعیت است که اکثر سکونتگاه‌ها از شرایط ناهمسان توسعه کالبدی آن‌ها که بر اساس عوامل طبیعی از جمله ژئومورفولوژیکی می‌باشد، رنج می‌برند. برای مثال اکثر دامنه‌ها از استحکام و پیوستگی مناسبی برخوردار نیست و مواد دامنه‌ای در اثر فعالیت‌های دینامیکی، فرآیندهای هوازدگی، نیروی ثقل و شیب دامنه تحت تأثیر قرار می‌گیرند. در اثر فعالیت‌های اشاره‌شده، مواد دامنه‌ای به سمت پایین دامنه حرکت می‌کنند. از سوی دیگر، چون اکثر شهرها و آبادی‌ها در پای کوه‌ها واقع شده‌اند، بر اثر فعالیت این فرآیندها با آسیب‌های جدی روبرو هستند (Nadersefat, 2001: 62). هم‌چنین می‌توان وجود یک ساختار فضایی طبیعی نامناسب و نامتعادل سکونتگاه‌ها را یکی از مسائل اساسی بر سر راه ایجاد سکونتگاه‌های جدید دانست که متأثر از عوامل طبیعی از قبیل، کوهستان‌ها، کوهپایه‌ها و دشت‌ها می‌باشد که در تعیین ساختار سکونتگاه‌های جدید باید بین عوامل مؤثر بر ساختار سکونتگاه‌ها همراه با عوامل ژئومورفولوژیکی منطقه یک رابطه منطقی استوار باشد تا برنامه‌ریزی در این جهت به یک مسیر مثبت جهت‌دار گردد (Esfandiari, 2014: 54). اما مسئله اساسی آن است که در ایجاد سکونتگاه‌ها در بعضی مناطق رابطه‌ای بین ساختار سکونتگاهی و عوامل ژئومورفولوژیکی وجود نداشته و باید جهت ایجاد سکونتگاه‌های جدید از پتانسیل‌های ژئومورفولوژیکی منطقه جهت ساختن سکونتگاه‌ها استفاده کرد؛ زیرا اگر روند ایجاد سکونتگاه‌های جدید بدون تناسب با ظرفیت‌ها و امکانات طبیعی شکل گیرد، پیامدهای ناخوشایندی را در فضای کالبدی-زیستی درون سکونتگاهی به وجود می‌آورد و به همین دلیل توجه به عوامل ژئومورفولوژیکی جهت ایجاد سکونتگاه‌های جدید امری لازم و ضروری می‌باشد. پس انسان باید با بستر زمین یک رابطه منطقی برقرار کند تا بتواند مانع گسترش ایجاد سکونتگاه‌های جدید به سمت نواحی نامطلوب باشد و با برنامه‌ریزی‌های موردنظر به احداث مکانی مناسبی برای ایجاد سکونتگاه‌های جدید بپردازد. منطقه از شمال و جنوب به‌وسیله یک سری رشته‌کوه‌ها محدود شده‌اند. گود شدگی بین کوه‌ها تمام زهکشی دامنه‌های کوه‌ها را در برمی‌گیرد، در همین حال به‌عنوان یک سطح‌مبنای فرسایشی موقت و موضعی عمل می‌کند. بیشتر سکونتگاه‌های منطقه بر روی دشت واقع شده است که در فاصله بین دشت و واحد کوهستان مخروط افکنه‌های متعددی در اندازه‌های متفاوت شکل گرفته‌اند. رسوبات مخروط افکنه بیشترین قسمت دشت‌های منطقه مورد مطالعه را می‌پوشانند. با توجه به این که محدوده مطالعه بر طبق طبقه‌بندی اقلیمی دمارتن، کوپن و مطالعات نویسندگان (براساس پارامترهای اقلیمی) در یک منطقه خشک واقع شده شبکه آبراهه‌ها در روی بستر ناپایدار می‌باشند و ماسه‌ها حالت روان دارند در نتیجه به‌راحتی ماسه‌ها جابه‌جا شده و مشکلاتی را برای سکونتگاه‌ها ایجاد می‌کنند. با توجه به مخاطرات ژئومورفولوژیکی که مناطق مسکونی را تهدید می‌کنند و برخی از لندفرم‌های ژئومورفیکی که حالت ناپایدار داشته و ساخت‌وساز در آن با مشکل جدی مواجه خواهد شد باید توسعه و ایجاد سکونتگاه‌ها طوری باشد که کمتر در معرض مخاطرات ژئومورفولوژیکی قرار گیرند بنابراین در این تحقیق سعی بر آن است که بر اساس روش آمایش ژئومورفولوژی و عوامل ژئومورفولوژیکی مؤثر در ایجاد و توسعه سکونتگاه‌ها همراه با جهت برقرار کردن رابطه تعادل بین سکونتگاه‌ها و واحدهای ژئومورفولوژیکی و به‌منظور بالا بردن ایمنی سکونتگاه‌ها در برابر خطرات ناشی از فرایندهای ژئومورفولوژیکی اقدام به شناسایی مناطق دارای پتانسیل بالا گردد. در این زمینه در سطح داخلی و خارجی به ترتیب مطالعاتی انجام شده که به‌صورت موردی به چند مورد از آن‌ها اشاره می‌گردد. اسمیت (۱۹۹۶) به نقش دشت‌های سیلابی در استقرار سکونتگاه‌هایی پرداخته است و به این نتیجه رسیده است که وقتی فرآیندهای یک دشت سیلابی در برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های روستایی دخالت داده شود به‌طور قطع مردم از آسیب تحركات دشت سیلابی مصون خواهند

ماند و این مصونیت به رفاه آن‌ها منجر خواهد شد. کانونگو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۶) به مطالعه تأثیر زمین‌لغزش بر روی سکونتگاه‌های انسانی پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که زمین‌لغزش‌ها یکی از مخرب‌ترین پدیده‌های طبیعی هستند که هر ساله خسارت‌هایی به دارایی و زندگی گروه‌های انسانی ساکن در مناطق شهری و روستایی وارد می‌نمایند؛ بنابراین پهنه‌بندی استعداد زمین‌لغزش برای برنامه‌ریزی آینده فعالیت‌های توسعه‌ای در سکونتگاه‌های روستایی ضروری است. عنابستانی (۲۰۱۱) نقش عوامل طبیعی در پایداری سکونتگاه‌های روستایی در شهرستان سبزوار را بررسی نموده است و به این نتیجه رسیده است که پیدایش سکونتگاه‌های بشری و به‌ویژه روستاها بر پایه عوامل طبیعی مانند آب‌و‌خاک مناسب استوار بوده است. با توجه به یافته‌های پژوهش، راهکارهای اجرایی برای تداوم پایداری سکونتگاه‌های روستایی پیشنهاد شده است. ماریونی<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه‌ای با عنوان هدایت توسعه شهری به مکان‌های مناسب، بررسی تأثیر توسعه شهری در محیط دهانه رودها به توصیف روش جدیدی پرداخته‌اند که توسعه مسکن از نظر فضایی تأثیر بر کیفیت آب را به حداقل برساند. نگارش (۱۳۷۶) در مقاله‌ای تحت عنوان کاربرد ژئومورفولوژی در مکان‌گزینی شهر و پیامدهای آن پدیده‌های ژئومورفولوژیکی مؤثر بر اراضی شهری را مورد بررسی قرار داده است. صفاری (۱۳۷۸) در رساله خود تحت عنوان قابلیت‌ها و محدودیت‌های ژئومورفولوژیکی کلان‌شهر تهران به منظور توسعه و ایمنی، ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی موجود در منطقه را مورد بررسی قرار داده و به تعیین مناطق امن و مناطق آسیب‌پذیر در محیط شهری تهران پرداخته است. بهرامی (۱۳۹۰) مقاله‌ای تحت عنوان محدودیت‌ها و تنگناهای محیطی و تأثیر آن بر ناپایداری سکونتگاه‌های روستایی شهرستان سنندج را انجام داده است. نتایج پژوهش ایشان نشان داده است که عوامل طبیعی با وجود محدودیت مکانی - فضایی و معیشتی، مشکلات حاشیه شهر سنندج را نیز دوچندان کرده است. از طرفی دیگر با برنامه‌ریزی درست می‌توان پتانسیل‌های محیطی منطقه در زمینه‌های مختلف متحول کرد. بیگلو و همکاران (۱۳۹۲) نقش عوامل طبیعی در پراکنش فضایی سکونتگاه‌های روستایی شهرستان تربت‌جام را بررسی کرده‌اند که نتایج تحقیق نشان می‌دهد بیش از ۴۵ درصد روستاهای این شهرستان در ۵۵ درصد از پهنه شهرستان که موقعیت مناسب متوسطی از نظر معیارهای چهارگانه دارند مستقر هستند و ۱۵ درصد روستاها نیز در ۱۵ درصد از پهنه شهرستان که موقعیت نامناسبی دارند استقرار یافته‌اند. با توجه به مطالب ذکر شده هدف از این انجام این پژوهش بررسی نقش عوامل ژئومورفولوژیکی در توسعه واحدهای سکونتگاهی و بررسی محدودیت‌ها و قابلیت‌های واحدهای ژئومورفولوژیکی جهت برنامه‌ریزی و توسعه آتی سکونتگاه‌های محدوده مورد مطالعه است.

## روش پژوهش

پژوهش حاضر با توجه به نوع نگرش و هدف آن از نوع تحقیقات کاربردی و روش انجام آن توصیفی - تحلیلی می‌باشد. روش گردآوری داده‌ها و اطلاعات اسنادی (کتابخانه‌ای، آماری و تصویری) می‌باشد. در این پژوهش از نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، ۱:۲۵۰۰۰۰، ۱:۵۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و نیز ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری، نقشه‌های تکتونیک و گسل تهیه شده توسط سازمان زمین‌شناسی کشور، تصاویر ماهواره‌ای ETM و IRS و تصاویر Google Earth و نیز DEM تهیه شده از نقشه‌های توپوگرافی سازمان نقشه‌برداری استفاده شده است. همچنین از نرم‌افزارهای Arc GIS 10.2، ENVI، Google Earth 10، Freehand و Excel به صورت کلی باهدف تهیه نقشه‌ها، پردازش تصاویر و تحلیل آمارهای موجود اقلیمی و هیدرولوژیکی و ... در نهایت طبقه‌بندی اطلاعات و ارائه آن‌ها بهره گرفته شده است. داده‌ها با استفاده از روش‌های کمی شامل مدل‌های ریاضی و تحلیل فضایی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند. تصاویر ماهواره‌ای برای مشخص کردن محدوده و روند گسترش آن طی دوره‌های مختلف، وارد محیط Envi شد و پس از طبقه‌بندی تصاویر، محدوده در سال‌های مختلف مشخص گردید و با اطلاعات زمینی مورد بازبینی و تصحیح قرار گرفت. برای تکمیل اطلاعات از نیز تصاویر Google Earth استفاده شد. همچنین نقشه ژئومورفولوژی محدوده مطالعاتی برای شناسایی نوع و گسترش پدیده‌های ژئومورفولوژیکی محدوده با استفاده از نرم‌افزار Arc GIS ترسیم شد که اطلاعات پایه مورداستفاده آن تصاویر ماهواره‌ای، نقشه زمین‌شناسی و نقشه توپوگرافی محدوده بوده است. سپس با وزن دهی و

۱. Kanungo

۲. Mary nouni Gresswell

تلفیق لایه‌ها بر پایه مدل فازی که در ادامه آورده شده است، نقشه پهنه‌بندی مناطق مستعد توسعه و مناطق مخاطره‌آمیز به دست آمد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت تا مهم‌ترین جهات محدودکننده و مهم‌ترین علل محدودیت شناسایی شده و از جهات مختلف مورد تحلیل قرار گیرد و مسیرهای کم‌خطر و مستعد برای توسعه آتی سکونتگاه انسانی معرفی شود و پیشنهادهای لازم ارائه گردد. در منطق فازی، قطعیت موجود در منطق بولین وجود ندارد و میزان عضویت یک عنصر در یک مجموعه، با مقداری در بازه یک (عضویت کامل) تا صفر (عدم عضویت کامل) تعریف می‌شود (Liu & Phinn, 2003: 645).

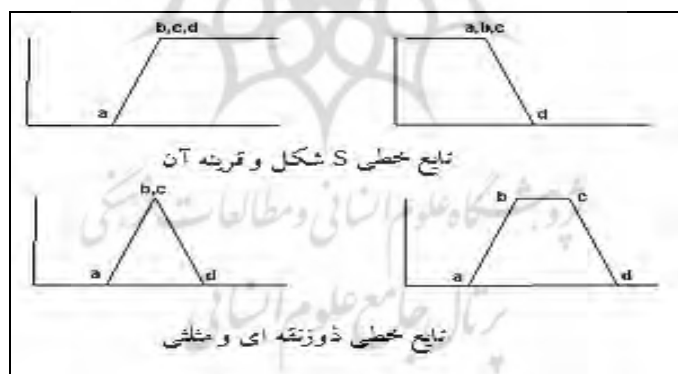
$$A = \{x_1, \mu_A(x) | x \in X\} \quad 0 \leq \mu_A(x) \leq 1 \quad (۱)$$

درجه عضویت‌پذیری، اجتماع و اشتراک، متمم، ضرب، جمع، گاما توان‌های اساسی این مدل تلفیق محسوب می‌شوند (Pourahmad et al, 2007: 34). درجه عضویت معمولاً با یک تابع عضویت بیان می‌شود که شکل تابع می‌تواند به صورت خطی، غیرخطی، پیوسته و یا ناپیوسته باشد (Sowlat, 2011: 45). شکل ۱ مثالی از تابع عضویت در دو روش منطق فازی و منطق کلاسیک را نشان می‌دهد.



شکل ۱. توابع عضویت در روش کلاسیک و منطق فازی (source: Hassani, 2012: 21)

توابع عضویتی که معمولاً بیشتر استفاده می‌شوند عبارت‌اند از S شکل<sup>۱</sup>، J شکل<sup>۲</sup> خطی<sup>۳</sup> توابع ذکر شده در محیط GIS وجود دارد و علاوه بر این توابع، کاربر می‌تواند با توجه به نیاز خود، تابع را نیز تعریف نماید. در این پژوهش تابع خطی مورد استفاده قرار گرفته است. شکل ۲ چند نمونه تابع خطی را نشان می‌دهد.



شکل ۲. تابع خطی (source Matkan et al, 2010: 126)

در ارتباط با به‌کارگیری منطق فازی باید اشاره کرد که در تحلیل تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، تئوری فازی معمول‌ترین روش برای بحث و بررسی عدم قطعیت‌ها شناخته شده است (Altman, 1994: 277). یکی از روش‌های رایج برای استدلال فازی استفاده از روش ممدانی است. در این روش از شرط منطقی «اگر A، آنگاه B» استفاده می‌شود (Chen et al, 1995: 185). در روش فازی تعیین درجه تأثیر و عضویت به صورت زیر است (Srinivas et al, 2008: 156).

۱. Sigmoidal

۲. J-shape

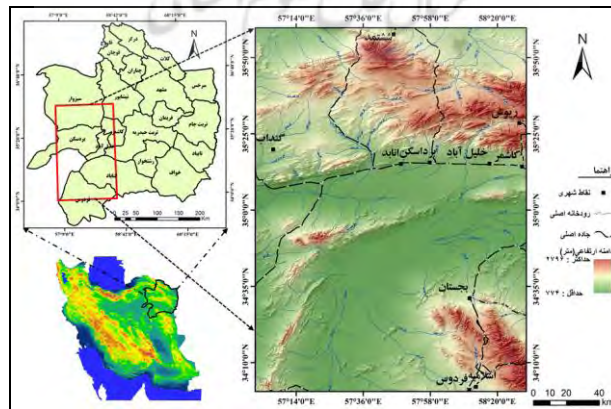
۳. Linear

$$F(X) \begin{cases} \text{امتیاز (1)} \rightarrow \text{متر } X < 1000 \text{ اگر} \\ \frac{X_{max}-X}{\Delta X} \rightarrow \text{متر } 1000 < X < 4000 \text{ اگر} \\ \text{امتیاز (0)} \rightarrow \text{متر } X > 4000 \text{ اگر} \end{cases} \quad \text{رابطه (۲)}$$

یعنی مقدار فازی نقطه ۱۰۰۰ متری از پارامتر موردنظر برابر با (۱)، مقدار فازی نقطه ۴۰۰۰ متری از راه برابر با (۰) و مقدار فازی نقطه ۱۶۰۰ با استفاده از تابع آستانه خطی برابر با ۰/۴۶ خواهد بود. کاربرد منطق فازی در یک مسئله شامل سه مرحله: تبدیل مقادیر عددی به مجموعه‌ای از مقادیر فازی، اثر کردن مجموعه‌ای از قواعد استنتاجی (قانون‌های اگر-آنگاه) و بازگرداندن مقادیر فازی و تبدیل آن‌ها به مقادیر عددی است. در نهایت بر اساس روش آمایش ژئومورفولوژیکی، مطالعات هوا و اقلیم و سنگ‌شناسی و ژئومورفولوژی قبل از بررسی‌های مربوط به مطالعات آب و پوشش گیاهی، خاک و فرسایش انجام گرفت. با استفاده از واحدهای ژئومورفولوژی و نقشه‌های شیب، جهت و هیپسومتري، زیر واحدهای پایه فیزیکی آماده شده و به‌عنوان واحدهای کاری مشخص گردید. در مرحله بعد قابلیت اراضی، وضعیت موجود، توان موجود، استفاده بهینه بر اساس وضع موجود، محدودیت‌ها و استعداد برنامه و توان آینده انجام شد و با توجه به تحلیل داده‌ها و مطالعات انجام شده و نتایج به‌دست آمده، برنامه هر واحد کاری مشخص و با توجه به شناخت و ارزیابی واحد کاری، قابلیت آن معین گردید.

## قلمرو جغرافیایی پژوهش

استان خراسان رضوی یکی از استان‌های ایران در شمال شرقی به مرکزیت مشهد است که از شمال با ترکمنستان و استان خراسان شمالی، از غرب با استان سمنان، از جنوب غربی و جنوب با استان خراسان جنوبی و از شرق با افغانستان همسایه است. این استان در سال ۱۳۸۳ با تقسیم استان خراسان به سه استان ایجاد شد. محدوده مورد مطالعه در جنوب غرب استان خراسان رضوی قرار گرفته است که بین مدار ۵۷ درجه و ۱۴ دقیقه تا ۵۸ درجه و ۲۰ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۲۵ دقیقه عرض شمالی واقع شده است. این محدوده شامل ۸ شهرستان، ۲۳ شهر، ۵۲ دهستان و ۲۵ بخش می‌باشد. جمعیت کل محدوده مورد مطالعه ۴۳۳۳۲۲ نفر بوده که دارای مساحتی حدود ۲۹۳۸۲ کیلومتر مربع است. از میان شهرستان‌های محدوده مورد مطالعه، شهرستان فردوس با دارا بودن ۸۹۲۵۷ جمعیت، بیشترین جمعیت را در خود جای داده است که تراکم جمعیتی آن برابر ۱۷ نفر در کیلومتر مربع می‌باشد. همچنین شهرستان طبس با دارا بودن جمعیت حدود ۳۳۴۲ کمترین جمعیت را به خود اختصاص داده است و تراکم جمعیتی آن برابر ۰/۰۸ نفر در کیلومتر مربع است. شهرهای اسلامیه، فردوس، بجستان، کاشمر، خلیل آباد، بردسکن، انابد، گنداب، ریوش و ششتمد مهم‌ترین نقاط شهری این منطقه می‌باشند (شکل ۳ و جدول ۱).



شکل ۳. موقعیت محدوده شهرستان‌های جنوب غرب استان خراسان رضوی

جدول ۱. جمعیت و مساحت شهرستان‌های جنوب غرب استان خراسان رضوی

شهرستان	جمعیت شهرستان	مساحت شهرستان (کیلومتر مربع)	تراکم جمعیتی (نفر در کیلومتر مربع)
بردسکن	۷۶۶۲۶	۵۶۰۳	۱
خلیل‌آباد	۴۹۱۱۱	۱۶۱۳	۳۰
گناباد	۴۰۳۹۱	۵۰۴۰	۸
کاشمر	۷۸۵۷۴	۱۳۹۲	۵۶
فردوس	۸۹۲۵۷	۵۱۵۷	۱۷
سبزوار	۷۹۹۷۶	۵۷۴۰	۱۴
تربت‌حیدریه	۲۰۱۴۵	۵۶۵	۳۶
طیس	۳۲۴۲	۴۲۷۲	۱
کل محدوده	۴۳۳۳۲۲	۲۹۳۸۱	۱۳

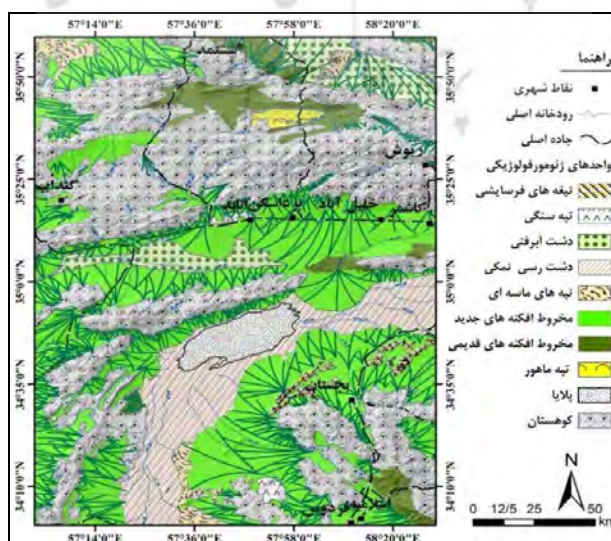
مأخذ: مرکز آمار ایران

## یافته‌ها و بحث

### ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه

خصوصیات ژئومورفولوژیکی هر ناحیه حاصل ویژگی‌های زمین‌شناسی، توپوگرافی، شیب، آب‌وهوا و فعالیت‌های سطحی است که با عمل مشترک، ژئومورفولوژی خاصی را به وجود می‌آورد. فرآیندهای خارجی یا عوامل فرسایش مهم‌ترین نقش را در تشکیل مناطق مورفولوژیکی ایفا می‌کنند و هر مجموعه فرآیند با شیوه مخصوص خود در ایجاد ناهمواری‌ها اثر می‌کند و شکل خاصی از عوارض را به وجود می‌آورد. در یک نگاه کلی و با توجه به مورفولوژی ناحیه، واحدهای مخروط افکنه و پادگانه، تپه‌ماهور، پلایا، دشت آبرفتی، کوهستان، تیغه‌های فرسایشی، دشت رسی، تپه‌های ماسه‌ای در ناحیه مورد مطالعه مشاهده می‌شود.

شکل ۴ واحدهای ژئومورفولوژیکی محدوده مورد مطالعه را نشان می‌دهد که شامل کوهستان، مخروط افکنه‌های جدید و قدیم، تپه‌ماهور، دشت رسی نمکی، تپه‌های ماسه‌ای، بدلند، سطوح نمکی، دشت‌سر، دشت رسی نمکی دشت آبرفتی و سنگی است. در میان این واحدهای ژئومورفولوژیکی، بیشتر مساحت محدوده مورد مطالعه را فرم‌های ژئومورفولوژیکی از قبیل کوهستان، مخروط افکنه‌های جدید، دشت رسی نمکی و دشت آبرفتی تشکیل می‌دهند (جدول ۲)؛ که واحد کوهستان به‌صورت پراکنده در کل محدوده، واحد دشت آبرفتی در قسمتی از شمال و مرکز منطقه مورد مطالعه، فرم‌های مخروط افکنه‌ای به‌صورت پراکنده ولی بیشتر در جنوب و مرکز محدوده، واحد دشت رسی نمکی در بخشی از جنوب شرقی و قسمتی از جنوب منطقه واقع شده است.



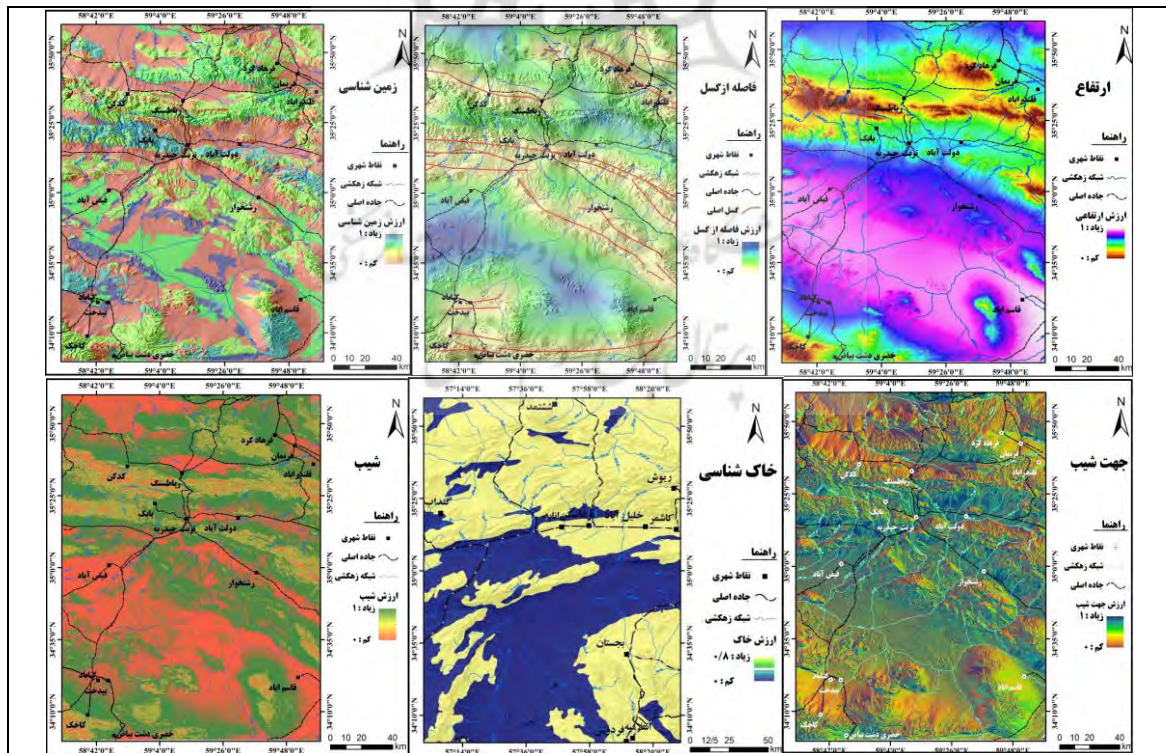
شکل ۴. نقشه ژئومورفولوژی عمومی شهرستان‌های جنوب غرب استان خراسان رضوی

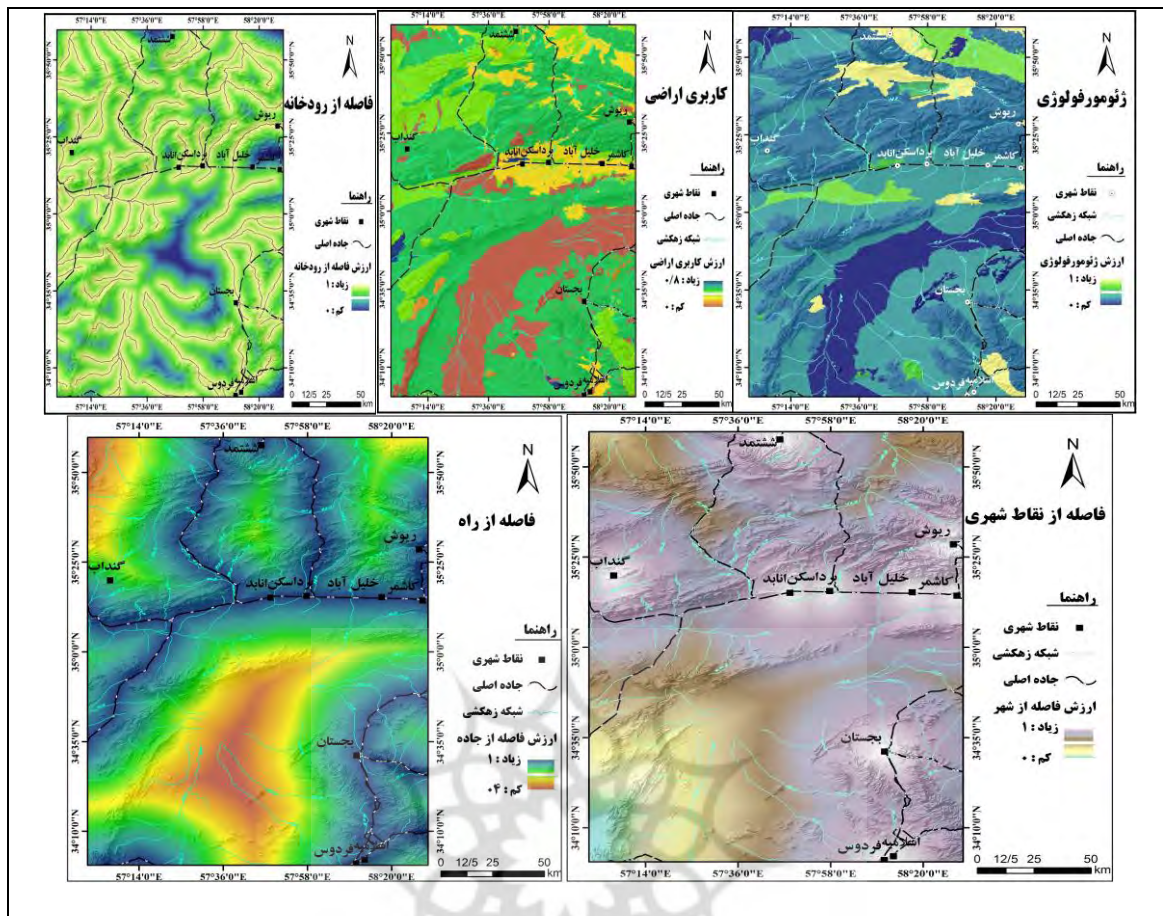
جدول ۲. مساحت واحدهای ژئومورفولوژیکی و تعداد نقاط مسکونی در آنها

نقاط مسکونی	مساحت (کیلومتر مربع)	واحد ژئومورفولوژی
۱	۲۴۷	تیغه‌های فرسایشی
۱۳	۱۵۶	تپه سنگی
۳	۱۴۷۴	دشت آبرفتی
۳	۲۷۰۴	دشت رسی نمکی
۲	۵۴۱	تپه‌های ماسه‌ای
۲۷۴	۱۱۶۴۱	مخروط افکنه جدید
۶۳	۱۵۱۳	مخروط افکنه قدیم
۱	۱۵۴	تپه‌ماهور
۰	۶۳۲	پلایا
۳۳۹	۱۱۲۸۹	کوهستان

### استانداردسازی لایه‌های مربوط به هریک از عوامل

همان‌گونه که در بحث روش تحقیق اشاره شد در این پژوهش ۱۱ عامل در نظر گرفته شد که لایه‌های مربوط به هریک از این عوامل در منطقه جنوب غرب استان خراسان رضوی آماده گردید. آماده‌سازی لایه‌های هریک از عوامل نیز مشتمل بر دو مرحله‌ی پردازش و وزن دهی به لایه‌ها می‌باشد. در این مرحله از پژوهش بعد از آماده‌سازی لایه‌های موردنظر، لایه‌ها در محیط GIS جهت فازی‌سازی (استانداردسازی) با استفاده از توابع موجود و عملکرد گاما وارد شده و هریک از لایه‌ها که معیارهای تعیین مناطق مناسب توسعه‌ی سکونتگاه‌های انسانی را شامل می‌گردند، ارزش‌گذاری شدند که در شکل زیر (۵) نمایش داده شده است.





شکل ۵. نقشه‌های فازی شده متغیرهای طبیعی و انسانی شهرستان‌های جنوب غرب استان خراسان رضوی

### متغیرهای مؤثر در منطق فازی و صحت سنجی آن‌ها

بعد از استاندارد نمودن متغیرها، در این مرحله توسط ضریب همبستگی اسپیرمن مورد ارزیابی و صحت سنجی قرار می‌گیرند. ضریب همبستگی پیرسون برای توصیف همبستگی بین دو متغیر که با استفاده از مقیاس فاصله‌ای یا نسبی اندازه‌گیری شده‌اند به کار برده می‌شود. متغیرهایی نیز وجود دارند که نمی‌توان آن‌ها را به صورت فاصله‌ای یا نسبی اندازه‌گیری کرد. ضریب همبستگی اسپیرمن صورتی از ضریب همبستگی پیرسون است و زمانی استفاده می‌شود که نمره‌ها رتبه‌بندی شده باشند یا به جای اعداد رتبه‌های آن‌ها در دست باشد.

$$r_{sp} = 1 - \frac{(\sum d^2)}{(n(n^2 - 1))}$$

در این فرمول ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن است.

$$d^2 = \text{مجنور تفاوت رتبه‌ها از هم است.}$$

n = تعداد آزمودنی‌هاست.

از همبستگی اسپیرمن از این جهت استفاده شده که تعداد داده‌ها توزیع کاملاً نرمال نداشت و مقیاس داده‌ها بیشتر رتبه‌ای بود. ضریب همبستگی اسپیرمن همواره بین +1 و -1 در نوسان است.

مقدار ضریب همبستگی اسپیرمن بین دو متغیر شیب و آبراهه برابر ۰/۷ است که حاکی از وجود رابطه مستقیم مثبت بین این دو متغیر می‌باشد و با بررسی سطح معنی‌داری که با مقدار ۰/۰۵ مقایسه شد، عدم استقلال بین این دو نیز تأیید می‌گردد (اگر سطح معناداری از ۰/۰۵ بزرگ‌تر باشد، فرض استقلال پذیرفته و متغیرها با یکدیگر بی‌ارتباط هستند) (جدول ۳).





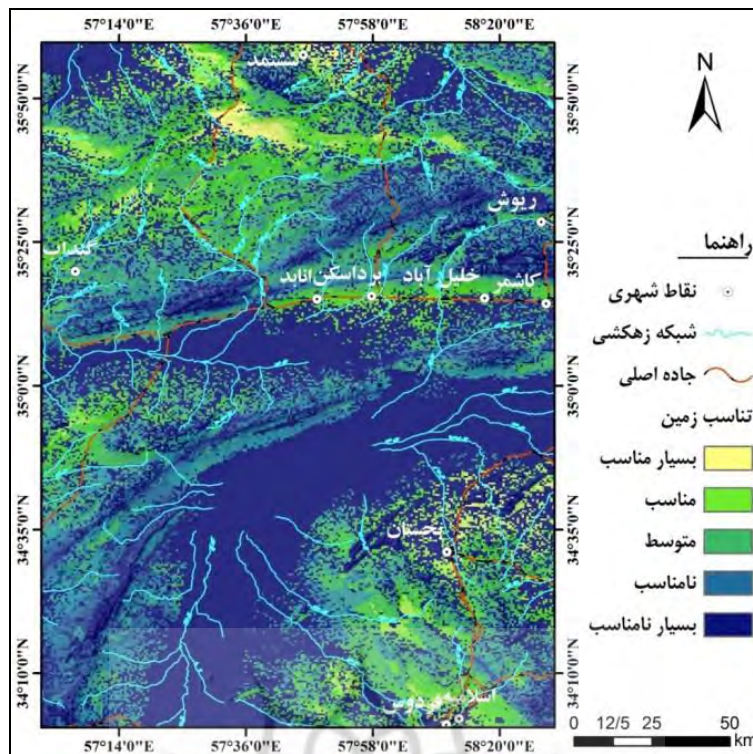
-/۵۶۸	-/۷۸۹	۱								ضریب همبستگی	فاصله از سکونتگاه (کیلومتر)
-/۰۳۶	۰/۰۲۵	۰								سطح معناداری	
۱۱	۱۱	۱۱								تعداد	
-/۷۵۸	۱									ضریب همبستگی	لیتولوژی
-/۰۱۸	۰									سطح معناداری	
۱۱	۱۱									تعداد	
۱										ضریب همبستگی	ژئومورفولوژی
										سطح معناداری	
										تعداد	

### پهنه‌بندی مناطق مستعد توسعه سکونتی بر اساس مدل فازی

پارامترها و عوامل در نظر گرفته شده جهت تعیین مناطق مستعد توسعه و استقرار سکونتگاه‌های انسانی در مدل فازی با استفاده از عملگر گاما  $0/9$  به عنوان بهترین ضریب تلفیق روی هم گذاری شده و نقشه نهایی تهیه گردید (شکل ۶). این نقشه با استفاده از روش شکستگی‌های طبیعی به پنج کلاس بسیار نامناسب ( $0-0/114$ )، نامناسب ( $0/114-0/332$ )، متوسط ( $0/332-0/498$ )، مناسب ( $0/498-0/625$ ) و بسیار مناسب ( $0/625-0/916$ ) طبقه‌بندی شده است. جدول ۴ مساحت پهنه‌های مناسب جهت ایجاد و توسعه و مکان‌یابی سکونتگاه‌های انسانی برحسب درصد هر یک از پهنه‌ها را نشان می‌دهد؛ بر این اساس طبقه بسیار نامناسب با مساحت  $52/34$  درصد بیشترین مساحت منطقه مورد مطالعه را به خود اختصاص داده است. به همین ترتیب دومین طبقه وسیع در منطقه مورد مطالعه طبقه متوسط می‌باشد که حدود  $16/40$  درصد مساحت منطقه را شامل می‌گردد. در نهایت طبقه نامناسب حدود  $8/62$  درصد مساحت منطقه را شامل می‌شود. به عبارتی دیگر، طبقات مناسب و بسیار مناسب به ترتیب با دارا بودن  $4700/29$  و  $2146/85$  کیلومترمربع از محدوده مورد مطالعه  $15/53$  و  $7/09$  درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۴. مساحت پهنه‌های مساعد و نامساعد جهت توسعه مناطق سکونتهای

درصد	مساحت (کیلومترمربع)	طبقه
$7/09$	$2146/85$	بسیار مناسب
$15/53$	$4700/29$	مناسب
$16/40$	$4963/02$	متوسط
$8/62$	$2610/51$	نامناسب
$52/34$	$15838/76$	بسیار نامناسب

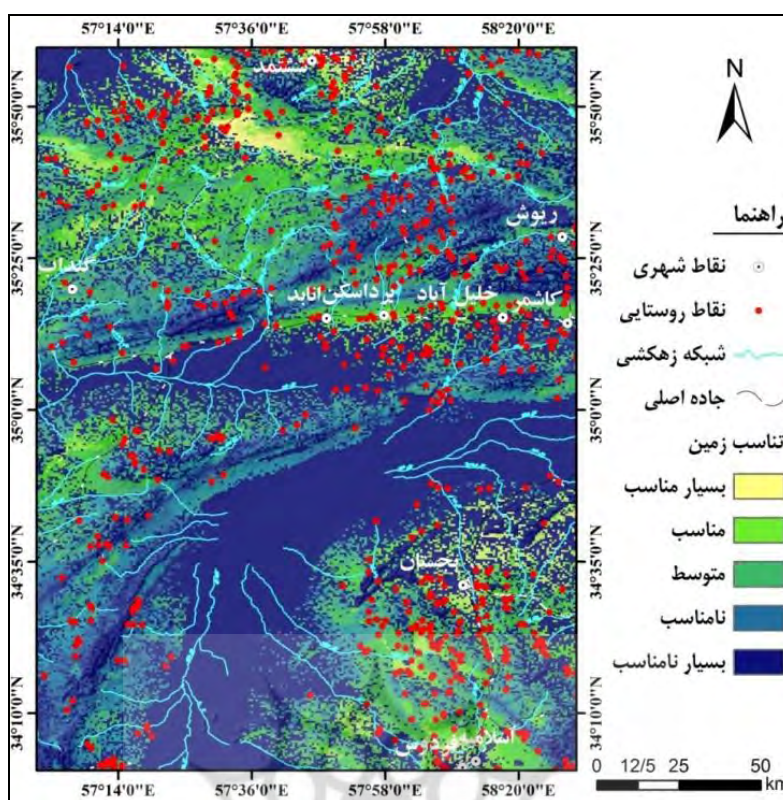


شکل ۶. نقشه پهنه‌بندی مناطق مستعد جهت ایجاد و توسعه سکونتگاه‌های انسانی در شهرستان‌های جنوب غرب استان خراسان رضوی

شکل ۷ تطابق مناطق مسکونی منطقه مورد مطالعه را با نقشه پهنه‌بندی نهایی نشان می‌دهد. انطباق این نقاط با نقشه پهنه‌بندی نهایی نشان می‌دهد که بیشتر نقاط مسکونی در طبقه بسیار نامناسب واقع شده‌اند. این در حالی است که کم‌ترین تعداد نقاط مسکونی (۵۱ مورد) در طبقه نامناسب قرار گرفته‌اند. جدول ۵ تعداد نقاط مسکونی و میزان تراکم آن‌ها را در طبقات مختلف نشان می‌دهد. طبقه بسیار نامناسب با دارا بودن بیشترین تعداد نقاط مسکونی (۳۰۹ مورد) دارای تراکم  $۰/۰۱۹$  نقطه سکونتگاهی در هر کیلومتر مربع می‌باشد در حالی که طبقات نامناسب و بسیار مناسب با دارا بودن کمترین تعداد نقاط مسکونی به ترتیب دارای تراکم  $۰/۰۱۹$  و  $۰/۰۳۲$  نقطه سکونتگاهی به ازای هر کیلومتر مربع هستند. این امر نشان از پراکنش نقاط مسکونی در طبقات پنج‌گانه به صورت متفاوت است. در این میان نقاط مسکونی نواحی شمال و تا حدودی مرکزی دارای مکان‌یابی مناسب بوده و نقاط نواحی کوهستانی تطابق کمتری با معیارهای مکان‌یابی دارند.

جدول ۵. مساحت پهنه‌های مناسب جهت توسعه و مکان‌یابی سکونتگاه‌های انسانی

تراکم (نقطه سکونتی در هر کیلومتر مربع)	تعداد نقاط مسکونی	طبقه
$۰/۰۳۲$	۶۹	بسیار مناسب
$۰/۰۳$	۱۵۲	مناسب
$۰/۰۲۱$	۱۰۸	متوسط
$۰/۰۱۹$	۵۱	نامناسب
$۰/۰۱۹$	۳۰۹	بسیار نامناسب



شکل ۷. نقشه پهنه‌بندی مناطق مستعد توسعه و تطابق نقاط مسکونی در شهرستان‌های جنوب غرب استان خراسان رضوی

### توان‌سنجی لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی منطقه

سطح زمین و لندفرم‌های آن بستر فعالیت انسان و موجودات زنده جهان می‌باشد. با توجه به تأثیر و ترکیب عوامل مختلف در شکل‌گیری ژئومورفولوژی هر منطقه، ژئومورفولوژی هر ناحیه با توان‌ها و محدودیت‌های خاصی همراه است. در این میان شناخت این توان‌ها و تنگناها نقش بسیار مهمی در توسعه پایدار و آمایش سرزمینی دارد (Nadersefat, 2001: 85). در این پژوهش نیز آمایش مناطق جنوب غربی استان خراسان رضوی بر اساس واحدهای ژئومورفولوژی مدنظر بوده است. بر این اساس سعی شده است که برخی از توان‌ها و محدودیت‌های واحد ژئومورفولوژی در منطقه، مشخص شود. شناسایی این توان‌ها و محدودیت‌ها بر اساس نقشه واحدهای ژئومورفولوژی و همچنین بررسی عوامل، ویژگی‌های جغرافیایی و زمین‌شناسی انجام شده است (جدول ۶). واحدهای ژئومورفولوژیکی محدوده مورد مطالعه شامل مخروط افکنه، پادگانه، تپه‌ماهور، پلایا، دشت آبرفتی، کوهستان، تیغه‌های فرسایشی و دشت رسی است که توان هر کدام از این لندفرم‌ها مشخص شده است که مخروط افکنه و پادگانه جهت مرتع‌داری، کشاورزی، آبخیزداری و با رعایت استانداردها توسعه و ایجاد سکونتگاه، تپه‌ماهور برای مرتع‌داری مناسب هستند. چنانچه واحد کوهستان مستعد برای مرتع‌داری، دشت آبرفتی توانایی مرتع‌داری، کشاورزی، توسعه و ایجاد سکونتگاه، تیغه‌های فرسایشی جهت مرتع‌داری و دشت رسی قابلیت مرتع‌داری و کشاورزی را دارد. به بیانی دیگر در محدوده مورد مطالعه جهت ایجاد و توسعه سکونتگاه می‌توان از توان لندفرم‌های مخروط افکنه، پادگانه، دشت آبرفتی و دشت‌سر جهت ایجاد و توسعه سکونتگاه استفاده نمود و سایر لندفرم‌ها قابلیت و استعداد مرتع‌داری، کشاورزی و گردشگری را دارند. در کنار توان واحدهای ژئومورفولوژیکی، هر کدام از لندفرم‌ها دارای محدودیت‌هایی می‌باشند. مناطق کوهستانی و به‌ویژه دامنه کوه‌ها، عموماً در مواقعی که مناطق مسکونی برای توسعه فیزیکی با محدودیت اراضی مواجه می‌شود، مورد اشغال قرار می‌گیرند و این امر اصولاً بیشتر در مناطق کوهستانی که با محدودیت فضایی مواجه‌اند، اتفاق می‌افتد. خیابان‌های شیب‌دار، کوچه‌ها و گذرگاه‌های تنگ و باریک، بناهای پلکانی، مشکل دفع آب‌های سطحی و فاضلاب خانگی، رشد نامنظم و بی‌قواره سکونتگاه‌ها به دلیل محدودیت زمین و فضا، بافت مسکونی مغشوش و ناهمگن، مشکلات خدمات‌رسانی به این مناطق و... از جمله خصوصیات این مناطق است (شکل ۸، ۱). مخروط افکنه و پادگانه‌ها به دلیل

کوتاهی زمان ایجاد دارای تعادل نبوده و در مقابل وزن سازه‌های عظیم آسیب‌پذیر می‌باشند. تپه‌ماهور به دلیل ایجاد محدودیت در روند، جهت و توسعه سکونتگاه (شکل ۸، ۲)، پلایا به دلیل بالا بودن سطح آب زیرزمینی و دشت آبرفتی به سبب ناپایداری در رسوبات انتهایی (شکل ۸، ۳)، تیغه‌های فرسایشی به دلیل فرسایش‌پذیری زیاد، دشت رسی به دلیل رسوب دانه‌های بسیار ریز رس و سیلت، هرکدام دارای محدودیت‌های خاص خود هستند. همچنین تپه‌های ماسه‌ای که منبع طوفان‌های شن ماسه هستند (شکل ۸، ۴) باید جهت ایجاد و توسعه مناطق مسکونی در منطقه مورد مطالعه این محدودیت‌ها را مدنظر قرارداد. جدول ۵ توان‌ها و محدودیت‌ها را برای هر یک از واحدهای ژئومورفولوژیکی در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد.



شکل ۸. ۱) واحد سنگلاخی و صعب‌العبور کوهستان، ۲) واحد تپه‌ماهور، ۳) دشت آبرفتی، ۴) واحد تپه‌های ماسه‌ای

جدول ۶. توان واحدهای ژئومورفولوژیکی جهت توسعه فعالیت‌های انسانی

محدودیت‌ها	توان‌ها	واحد
به دلیل کوتاهی زمان ایجاد، دارای تعادل نبوده و آسیب‌پذیر در مقابل وزن سازه‌های عظیم می‌باشد.	مرتع‌داری، کشاورزی، آبخیزداری و با رعایت استانداردها توسعه و ایجاد سکونتگاه	مخروط افکنه و پادگانه
ایجاد محدودیت در روند، جهت و توسعه سکونتگاه	مرتع‌داری	تپه‌ماهور
بالا بودن سطح آب زیرزمینی	گردشگری	پلایا
ناپایداری رسوبات تشکیل‌دهنده آن	مرتع‌داری، کشاورزی، توسعه و ایجاد سکونتگاه	دشت آبرفتی
وجود شیب تند و ایجاد محدودیت در توسعه	مرتع‌داری	کوهستان
فرسایش‌پذیری زیاد	مرتع‌داری	تیغه‌های فرسایشی
ناپایدار به دلیل رسوب دانه‌های بسیار ریز رس و سیلت	مرتع‌داری، کشاورزی	دشت رسی
حرکت ماسه‌های روان و طوفان شن و ماسه	گردشگری	تپه‌های ماسه‌ای

## نتیجه‌گیری

اهمیت ژئومورفولوژی در توسعه و ایجاد مناطق مسکونی وقتی آشکار می‌شود که خسارات وارده زیاد و خارج از تحمل انسان باشد؛ بنابراین اگر بپذیریم که مهم‌ترین هدف برنامه ریزان شهری و روستایی تأمین رفاه ساکنان به‌وسیله ایجاد محیطی بهتر، سالم‌تر و مساعدتر است، شایسته است قبل از ایجاد پروژه‌های سنگین که به سرمایه‌های کلان و شرایط ایمنی بیشتری نیاز دارند، علاوه بر مطالعات دیگر، به پژوهش‌های ژئومورفولوژیکی نیز عنایتی خاص بشود؛ چون اغلب فرآیندهای ژئومورفولوژیکی در شرایط عادی خود را بروز نمی‌دهند و به‌صورت مخفی باقی می‌مانند ولی در شرایط مناسب باعث بروز حوادث ناگوار می‌گردند (Nadersefat, 2001: 191). امروزه ساختمان‌ها ابعاد وسیعی به خود گرفته‌اند؛ شهرها وسعت قابل توجهی پیدا کرده‌اند و در حاشیه‌ی اکثر شهرها تأسیسات صنعتی توسعه یافته‌اند. بنابراین کوچک‌ترین مسامحه و اشتباه در شرایط کنونی ممکن است خسارات جبران‌ناپذیری را به

بار آورد. از این رو باید قبل از ایجاد ساختمان‌های مطمئن و مقاوم، در مکان‌های گزینی مناطق سکونت و انتخاب محل مناسب برای توسعه‌ی ساختمان‌ها مطالعات و پژوهش‌های دقیقی صورت گیرد. چنان‌چه در امر مکان‌گزینی سکونتگاه‌ها اگر به ژئومورفولوژی در پی و ساخت‌وسازها توجهی خاص شود پدیده‌های ژئومورفولوژیکی نه تنها همیشه به‌عنوان عوامل مخرب و بازدارنده در استقرار و توسعه شهرها محسوب نمی‌شوند، بلکه اگر برنامه‌ریزان آگاهی کامل از نوع و کاربرد همه‌جانبه‌ی ژئومورفولوژیکی این پدیده‌ها داشته باشند، آن‌ها را به عاملی مثبت در استقرار و توسعه‌ی سکونتگاه‌ها تبدیل خواهند ساخت و استفاده‌ی بهینه و معقول از آن‌ها به عمل خواهند آورد. در واقع مکان‌گزینی و مکان‌یابی بهینه به‌عنوان یکی از اهداف نهایی آمایش سرزمین، فرایندی است که از طریق آن می‌توان بر اساس شرایط تعیین شده و با توجه به منابع و امکانات موجود، بهترین محل موردنظر را برای کاربردهای مختلف تعیین کرد. با توجه به نتایج تحقیق و همچنین بررسی نقشه نهایی مناطق مستعد توسعه و ایجاد سکونتگاه‌های انسانی و تطابق آن با نقشه واحدهای ژئومورفیکی منطقه مطالعاتی مشخص گردید که مناطق پایکوهی همچون مخروط افکنه و دشت‌های آبرفتی میان کوهی که از نظر خصوصیات انسانی و طبیعی و به‌ویژه ژئومورفولوژیکی برای ساخت مراکز انسانی مناسب باشند، بهترین مناطق برای ساخت سکونتگاه‌های جدید هستند؛ زیرا این مناطق دارای توپوگرافی تقریباً هموار، شیب کم، زمین‌شناسی و کاربری مناسب می‌باشند. واحد ژئومورفولوژیکی پلایا به دلیل بالا بودن سطح آب زیرزمینی، شوری زیاد و محل تجمع آب در زمان باران‌های شدید رگباری جهت توسعه و ساخت سکونتگاه بسیار نامناسب است. واحد کوهستان نیز به دلیل شیب زیاد و چهره خشن و ناهموار جهت توسعه سکونتگاه‌ها نامناسب است. تطابق نقشه نهایی پهنه‌بندی مناطق مستعد ایجاد سکونتگاه‌های جدید با نقشه واحدهای ژئومورفولوژیکی و همچنین نقاط مسکونی موجود نشان‌دهنده تأثیر واحدهای پلایا و کوهستان در ایجاد محدودیت برای توسعه و ایجاد مناطق مسکونی بیش از سایر واحدهای ژئومورفولوژیکی می‌باشد.

نتایج حاصل از بررسی نقشه پهنه‌بندی نهایی با استفاده از مدل منطق‌فازی و طبقات آن نشانگر نامساعد بودن شرایط ژئومورفولوژیکی بخش زیادی از منطقه مورد مطالعه جهت فعالیت‌های ساخت‌وساز و ایجاد سکونتگاهی جدید می‌باشد. حدود ۶۱ درصد مساحت منطقه مورد مطالعه که دارای مساحتی حدود ۲۷/۱۸۴۴۹ کیلومتر مربع، در طبقات بسیار نامناسب و نامناسب واقع شده که این به معنی نامساعد بودن شرایط ژئومورفولوژیکی در این بخش از محدوده مورد مطالعه جهت ایجاد و توسعه سکونتگاه‌های انسانی می‌باشد. حدود ۱۶/۴۰ درصد از محدوده مورد مطالعه که دارای مساحتی حدود ۲۷/۴۹۶۳ کیلومتر مربع است، دارای شرایطی متوسط و حدود ۲۳ درصد مساحت منطقه مورد مطالعه که دارای مساحتی در حدود ۱۴/۶۸۴۷ کیلومتر مربع می‌باشد، در طبقات بسیار مناسب و مناسب قرار گرفته است که نشان از مطلوب و مساعد بودن شرایط ژئومورفولوژیکی منطقه جهت فعالیت‌های ساخت‌وساز و ساخت نواحی سکونتگاهی جدید می‌باشد. با توجه به شرایط جغرافیای طبیعی و انسانی منطقه این میزان مساحت قادر به پاسخگویی نیازهای منطقه جهت احداث و توسعه شهرها و روستاها می‌باشد. همچنین با در نظرگیری نقشه پهنه‌بندی محدوده مورد مطالعه، ارزیابی عوامل مؤثر در ایجاد و روند طبقات با توجه به شرایط ژئومورفولوژیکی نقش مهمی در مساعدت یا نامساعد بودن مناطق جهت احداث سکونتگاه‌های انسانی دارند. بر اساس نقشه پهنه‌بندی نهایی، نقاط مسکونی نواحی شمال تا حدودی مرکزی و بخش‌هایی از جنوب دارای مکان‌یابی مستعد و مناسب جهت ایجاد و توسعه مناطق مسکونی است.

## پیشنهادها

همان‌گونه که نتایج تحقیق نشان داد توان‌ها و محدودیت‌های موجود برای هر یک از واحدهای ژئومورفولوژی در ایجاد و توسعه‌ی سکونتگاه‌ها و فعالیت‌های انسانی استخراج گردید. جهت توجه بیشتر برنامه‌ریزان و طرح‌های مطالعاتی و اجرایی در خصوص ایجاد و توسعه‌ی سکونتگاه‌های انسانی به‌ویژه در محدوده مورد مطالعه توصیه‌هایی به شرح ذیل ارائه می‌گردد:

- استفاده از نتایج حاصل از این پژوهش و پژوهش‌های مشابه در طرح‌های توسعه‌ای، آمایشی و عمرانی محدوده مورد مطالعه؛
- رعایت ساخت‌وساز اصولی توسط شهروندان در بخش‌هایی که خود مالکان ساخت‌وساز انجام می‌دهند جهت جلوگیری از تغییر شکل طبیعی قطعات تفکیک‌شده زمین، شیب مسیرها و شکل دره‌ها و مسیل‌ها؛
- با توجه به محدودیت‌های ژئومورفیکی منطقه مورد مطالعه، لازم است در هنگام طرح‌ریزی برای ساخت سکونتگاه‌های جدید پژوهش مذکور در مقیاس بسیار بزرگ‌تر نیز انجام شود.

- تعیین و رعایت حریم گسل‌ها و رودخانه‌ها در هنگام ساخت سکونتگاه‌های جدید جهت جلوگیری از خسارت‌های احتمالی.

## References

- Altman, D. (1994). Fuzzy set theoretic approaches for handling imprecision in spatial analysis. *International Journal Geographical Information Systems*, 8 (3) 271-289.
- Anabstani, A.A. (2011). The role of natural factors in stability of rural settlements (case study: Sabzevar county). *Geography and Environmental Planning*, 40 (4), 89-104. (In Persian)
- Azizi, A. A. (2004). *Measuring rural development levels and identifying central villages in order to provide a suitable hierarchical model of service in villages in Farahan Negrosh*, Master thesis, Department of Promotion, University of Tehran. (In Persian)
- Bahrami, R. (2012). Geographical Basis, the Instability of the Environment and Rural Settlements (Case study: city of Sanandaj). *Journal of Roural Research*, 2(7), 145-167. (In Persian)
- Chen J., Shufang Zhao, Huimin Wang. (2011). *Risk Analysis of Flood Disaster Based on Fuzzy Clustering Method*, Energy Procedia, 5, 1915-1919.
- Esfandiari, M. (2014). *The role of geomorphologic factors in physical development of Arak city*, Master thesis, Shahid Beheshti University. (In Persian)
- Ghadiri-masoum M, et al. (2013). *The Role of Physical Factors upon Spatial Distribution of Rural Settlements in Torbat-Jam*, (4) 2, 33-54. (In Persian)
- Hassani, Q. et al. (2012). Designing Fuzzy-Based Ground Water Quality Index. *Journal of Health*, 3 (1), 18-31. (In Persian)
- Kanungo, D. P., Arora, M. K., Sarkar, S. and Gupta, R. P (2006) A, Comparative study of conventional, ANN, black box, FUZZY and combined neural and FUZZY weighting procedures for landslide susceptibility zonation in darjeling Himalayas. *Engineering geology*. 15.
- Kanungo, D. P., Arora, M. K., Sarkar, S., Gupta, R. P., (2006) A comparative study of conventional, ANN, black box, fuzzy and combined neural and fuzzy weighting procedures for landslide susceptibility zonation in Darjeeling Himalayas. *Engineering Geology*, 85, 347-366.
- Liu, Y., S, R. Phinn. (2003). modeling urban development with cellular automata incorporating fuzzy-set approaches. *Computers, Environment and Urban Systems*, 27(6), 637-658.
- Mary nouni Gresswell.R.E. (2013). Spatoal and temporal patterns of debris-flow deposition in the Oregoncoast ange. *U.S.A, geomorphology*, 57, 59-70.
- Matkan, A. A. et al. (2010). Decisive and fuzzy decision-making in locating general class parking. *Journal of Environmental Science*, 6(1), 207-222. (In Persian)
- Nader Sadeh, M .H. (2001). *Geomorphology of urban areas*. (1<sup>th</sup> Ed). Tehran: *Publication Samt*. (In Persian)
- Negaresh, H. (2004). Application of geomorphology in the location of cities and its implications. *Geography & Development Iranian Journal*, 1(1), pp1-186. (In Persian)
- Pourahmad, A. et al. (2007). Using Fuzzy Algorithm and GIS to Locate Urban Equipment (Case Study: Babolsar Township Landfill). *Tournal of Environmental Studies*, 42, 31-42. (In Persian)

- Rydin, Y., (2003). *Urban and Environmental Planning in the UK*. Palgrave Macmillan, Hampshire.
- Saffari, A. (2000). *Geomorphological capabilities and limitations of Tehran metropolis for development and safety*, Ph.D. thesis, Faculty of Geographical Sciences, University of Tehran. (In Persian)
- Smith, K., (1996). *Environmental hazard*: Chapman.
- Sowlat MH. A. (2011). Novel, fuzzy-based air quality index (FAQI) for air quality assessment, *Atmospheric Environment*, 45, 2050-2059.
- Srinivas, V. V., Shivam Tripathia, A. Ramachandra Rao, Rao S. Govindaraju. (2008). Regional flood frequency analysis by combining self-organizing feature map and fuzzy clustering, *Journal of Hydrology*, 348, 148-166.

**How to cite this article:**

Abbasi, M., & Ahmadi, M. (2020). Evaluation of geomorphologic landforms for the development of human settlements (Case study: Southwest Counties of Razavi Khorasan Province). *Journal of Studies of Human Settlements Planning*, 14(4), 931-948. [http://jshsp.iaurasht.ac.ir/article\\_672116.html](http://jshsp.iaurasht.ac.ir/article_672116.html)



## Evaluation of Geomorphologic Landforms for the Development of Human Settlements (Case Study: Southwest Counties of Razavi Khorasan Province)

Mousa Abbasi

*Ph.D. Candidate of Geomorphological Hazards, Kharazmi University, Tehran, Iran.*

Mazhar Ahmadi\*

*Ph.D. Candidate in Geography and Urban Planning, Kharazmi University, Tehran, Iran.*

**Received:** 03 March 2018

**Accepted:** 25 September 2018

### EXTENDED ABSTRACT

#### Introduction

Generally, the study of the creation of new settlements reflects the situation that most settlements suffer from the heterogeneous conditions of their physical development, which are based on natural factors, including geomorphologic. For example, most slopes do not have good strength and connectivity, and the range of materials is affected by dynamic activities, weathering processes, gravity and slope slopes, and moving downwards, and since most cities and towns are located at the foot of the mountains, The effects of these processes are seriously damaged (Nadersefat, 2001: 62). It can also be said that the existence of an inappropriate and unbalanced natural spatial structure of settlements is one of the major issues in creating new settlements, which is influenced by natural factors such as mountains, foothills and plains, which determine the structure of settlements. A new relationship between the factors affecting the structure of settlements and the geomorphologic factors of the area should be based on a logical relationship so that planning in this direction is oriented to a positive path (Esfandiari, 2014: 54). But the main problem is that there is no relationship between settlement structure and geomorphologic factors in creating settlements in some areas and should use geomorphologic potential of the area to construct settlements to create new settlements. The aim of this research is to investigate the role of geomorphologic factors in the development of residential areas and to study the limitations and capabilities of geomorphologic units for planning and development of future settlements in the study area.

#### Methodology

The present research is based on the type of attitude and purpose of the applied research and its method is descriptive-analytic. Data and information are collected in a documentary (library, statistical and visual) format. In this research geological maps of 1: 100000, 1: 250000 Geological Survey of Iran related to the region, maps 1: 50000 and 1250000 geographic organizations of the armed forces, as well as 1: 250000 mapping agencies, tectonic maps and faults Taken from the Geological Survey of the country, ETM satellite imagery, IRS and Google Earth imagery, as well as DEMs from topographic maps of the survey organization. Also, the software Arc GIS10.2, ENVI, Google Earth, Freehand10, Excel, in general, aims to provide maps, image processing and analysis of existing climate and hydrological statistics ... And finally, the classification of information and their presentation has been used. The data have been analyzed using quantitative methods including mathematical models and spatial analysis. Satellite imagery was introduced into Envi environments to determine the range and trend of its

---

\* Corresponding Author

Email: [mazharahmadi@yahoo.com](mailto:mazharahmadi@yahoo.com)

expansion during different periods, and after classifying the images, the range was determined in different years and was reviewed and corrected by ground information.

### Results and Discussion

The parameters and factors considered for determining the areas susceptible to the development and deployment of human settlements in the fuzzy model were utilized using the gamma 0.9 operator as the best fitting factor and the final map was prepared. The map uses natural fractures to categorize very inappropriate (0- 0.184), inappropriate (0.184- 0.332), moderate (0.332- 0.498), appropriate (0.498- 0.625) and very suitable (0.625-0.916) classifications. Table 3 shows the area of zones suitable for the creation and development of human settlements in terms of the percentage of each of the zones, which is the basis for the highly inappropriate class of the largest area of the study area. This class accounts for about 52.34% of the area. The middle class accounts for about 16.40% of the area and is the second largest stratum in the study area. The inappropriate floor covers about 8.62% of the area. Appropriate and very suitable classes with 4700.29 and 2146.85 square kilometers were respectively 15.53% and 7.09% of the area of the study area respectively.

### Conclusion

The study of the final zoning map using the fuzzy logic model and its classes indicates that the geomorphologic conditions are unfavorable for much of the area for construction activities and the creation of new settlements. Approximately 61% of the area of the study area with an area of 18449.27 square kilometers is located in very inappropriate and inappropriate classes, which means that the geomorphologic conditions are unfavorable in this part of the study area to create and develop human habitats. About 16.4% of the study area, which has an area of about 4963.27 square kilometers, has moderate conditions for the development and creation of new human settlements. Also, about 23% of the area of the studied area with an area of about 6847.14 square kilometers is located in very suitable and suitable classes that indicate favorable and favorable geomorphological conditions of the area for construction activities and construction of residential areas is. Considering the natural and human geography of the region, this area is able to meet the needs of the region for the construction of cities and villages. According to the zoning map of the study area, the assessment of the factors affecting the formation and trend of the classes, in accordance with the geomorphological conditions, plays an important role in helping or undesirable areas for the construction of human settlements.

**Keywords:** Human settlements, land use, geomorphology, zoning, Fuzzy Model, Khorasan Razavi Province