فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی
دوره ۱۳، شماره ۲ (پیاپی۴۳)، تابستان ۱۳۹۷
شاپای چاپی ۵۹۶۸- ۲۵۳۸ شاپای الکترونیکی ۵۹۵X- ۲۵۳۸
http://jshsp.iaurasht.ac.ir
صص. ۵۲۷-۵۰۵

تحلیلی بر کارکرد و نقش عوامل طبیعی در مکان‌گزینی و گسترش کالبد شهری (مطالعه موردی: شهر کامیاران)

محمد صدیق قربانی * - استادیار جغرافیای طبیعی، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران
مسعود علیمرادی- دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
فرزاد ویسی - استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران
رامین قربانی - دانشجوی کارشناسی‌ارشد برنامه‌ریزی آمایش‌سرزمین، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۲۴ **تاریخ پذیرش:** ۱۳۹۶/۰۷/۱۶

چکیده

توسعهٔ فیزیکی شهر کامیاران و چگونگی برخورد آن با واحدهای مختلف طبیعی و ژئومورفیک شامل تپه‌ها، رودخانه، آبرفت‌های قدیمی و خطوط گسل مسائل مهم و چالش برانگیزی را به همراه داشته است. پژوهش حاضر در پی شناخت عوامل موثر بر مکان‌گزینی و توسعه‌فیزیکی شهر و ارائه مدلی مناسب با توجه به این عوامل جهت توسعه آتی شهر کامیاران می‌باشد. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش، توصیفی - تحلیلی است. در این بررسی از مشاهدهٔ میدانی، عکس‌های‌هوایی، تصاویر ماهواره‌ای (لندست) و DEM ۲۷ متر منطقه، جهت استخراج بخش عمده‌ای از اطلاعات و نقشه‌ها در محیط GIS استفاده شده است. مجموعه داده‌ها در مدل تحلیل سلسه مراتبی مورد بررسی قرار گرفتند. براساس نتایج، تقریباً ۳۳ درصد از محدوده کنونی شهر کامیاران در پهنه‌های دارای تناسب مطلوب احداث شده اند. زمین‌های دارای تناسب متوسط و کم به ترتیب در اولویتهای بعدی قرار می‌گیرند. احداث بخش‌هایی از شهر در محدوده تپه پیرمحمد و حواشی آن، در محدوده حریم رودخانه کامیاران و آبراهه حسیل قادر، و همچنین در تپه گله چرمو و تپه ماهورهای شرق رودخانه کامیاران که فاز ۳ شهرک بعثت و بخشی از فاز یک بر روی آن احداث شده، بیانگر عدم توجه به عوامل مناسب طبیعی می‌باشد. دلیل این وضعیت بیشتر به خواست مالکان و علایق مهاجران اولیه به سکونت در مسیرهای مواصلاتی به نواحی مبدأ مهاجرت آنها بر می‌گردد . نهایتاً باید اشاره نمود که براساس مدل نهایی تحلیل سلسله مراتبی، در محدوده ۳٤ کیلومتر مربعی‌ای که پیرامون شهر در نظر گرفته شده است، نزدیک به ۲۹ درصد از مساحت آن، از تناسب زیاد و خیلی‌زیاد برای توسعه برخوردار بوده که در شمال‌شرقی، شمال‌غربی، غرب و جنوب‌غربی موقعیت کنونی شهر کامیاران قرار گرفته‌اند.

واژگان کلیدی: عوامل طبیعی، گسترش کالبدی، RS و GIS، مدل تحلیل سلسله مراتبی، شهر کامیاران

نحوه استناد به مقاله:
قربانی، محمد صدیق، علیمرادی، مسعود، ویسی، فرزاد، قربانی، رامین. (۱۳۹۷). تحلیلی بر کارکرد و نقش عوامل طبیعی در مکان‌گزینی و گسترش کالبد شهری (مطالعه موردی: شهر کامیاران). *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، ۱۳ (۲)، ۵۰۵-۵۲۷.
http://jshsp.iaurasht.ac.ir/article_543094.html

* نویسنده مسئول: Email: ms.ghorbani1978@gmail.com

مقدمه

یکی از مشکلات قابل توجه در جوامع در حال توسعه، رشد سریع شهرها و به تبع کاهش جمعیت و تخلیه روستاها است. مهم‌تر از آن عدم وجود برنامه و زیرساخت‌های مناسب، مسائل مختلفی را در محیط های شهری به وجود آورده است. رشد ناموزون و گسترش فزاینده شهرها، مسائل و مشکلاتی را در زمینه مدیریت یکپارچه شهرهای امروزی فراهم آورده است (Shams & Haji Malayeri, 2009: 2). گسترش شهرنشینی که همگام با رشد کالبدی شهرها نبوده، باعث شده تا رشد فیزیکی شهرها به صورتی ناموزون و غیر ارگانیک در جهات مختلف و پیش‌بینی نشده ادامه یابد و شهرها را با مسایل و معضلات خاصی روبرو نماید. (EbrahimZadeh & Rafie'e, 2009: 48). رشد بی‌رویه جمعیت شهری و افزایش مهاجرت به شهرها، منجر به ساخت و سازهای بدون برنامه‌ریزی، گسترش مهارنشدنی شهرها و تغییرات فراوانی در ساختار فضایی شهرها گردیده است (ShirMohammadi & Naghibi, 2007: 28). همچنین تخریب زمین‌های کشاورزی، رشد و گسترش شهرها در ارتفاعات با شیب‌های زیاد، ادغام روستاها در کالبد شهرها، مشکلات زیست محیطی و مخاطرات طبیعی، افزایش هزینه زیرساخت‌ها و خدمات شهری، عدم استفاده بهینه از زمین و... را به دنبال داشته است (Mosavi, Saeidabadi & Fahr, 2010: 35). گسترش شهر با تخریب زمین‌های کشاورزی منجر به از دست رفتن بخشی از فرصت‌ها در تولید مواد غذایی، تغییر الگوی تولید محصولات و نهایتاً واردات محصولات می‌گردد (Guneralp et al, 2008: 732). بنابراین مهمترین مسئله که در برابر توسعه شهری قرار می‌گیرد، مکان توسعه آتی آن‌ها است (Merlin, 2000: 235). استقرار و توسعه فیزیکی شهرها پیش از هر چیز متأثر از شرایط محیطی و طبیعی جایگاه شهر است (Zomorrodyan, 2004). لیکن شهر خوب شهری است که کالبدش نیازهای مردمش را با توجه به تغییرات زمان تأمین نماید (Davoudpour & Ardalan, 2010: 2). در میان طیف وسیع منابع شهری، زمین مهمترین و حساس‌ترین منبع به‌شمار می رود (Taghvaei & Saraei, 2007). بنابراین برنامه‌ریزی اصولی برای استفاده بهینه از آن لازم است.

درتوزیع جغرافیایی شهرهای ایران ویژگی‌های جغرافیای طبیعی از جمله موقعیت جغرافیایی، ناهمواری و ارتفاع مکان (توپوگرافی)، اقلیم، منابع آب، پوشش گیاهی و خاک از عواملی هستند که باید مورد توجه قرار گیرند. در این میان عرض جغرافیایی، ناهمواری (شکل ناهمواری و ارتفاع) و دسترسی به منابع آب از عوامل پراهمیت در توزیع شهرهای ایران بوده‌اند (Nazaryan, 2006: 127). عوارض و پدیده‌های طبیعی در مکان گزینی، پراکندگی، حوزهٔ نفوذ، توسعهٔ فیزیکی، مورفولوژی شهری و امثال آن اثر قاطعی دارند و گاه به عنوان یک عامل مثبت و زمانی به صورت یک عامل منفی و بازدارنده عمل می‌کنند (Negaresh, 2003: 133; Ranjbar & Rashidzadeh: 2012). توپوگرافی یکی از عواملی است که گاه یک عامل محدود کننده و گاه یک عامل مثبت در توسعه شهر تلقی می‌گردد. ساخت و ساز در مناطق پرشیب ممکن است اثر عوامل دامنه‌ای همچون لغزش، خزش و یا ریزش را تشدید نماید (BroukiMilan, 2002). شیب بسیار کم نیز از نظر چگونگی هدایت رواناب‌های سطحی و احتمال آب گرفتگی معابر در ایام بارندگی و همچنین ایجاد شبکه فاضلاب شهری می‌تواند عاملی محدود کننده باشد. بنابراین در ایجاد و توسعه شهرها باید شیب‌های مناسب انتخاب گردد. در مورد سایر عوامل ژئومورفیک نیز این وضعیت صادق است. اقداماتی که در راستای توسعه و عمران و ایجاد شهرها صورت می‌گیرد با دینامیک و پویایی محیط‌های طبیعی تداخل پیدا می‌کند. بخش مهمی از این محیط طبیعی را واحدهای توپوگرافی و ژئومورفولوژیک گوناگون به وجود می‌آورند. از این رو هر اندازه شهرها گسترده‌تر شوند، با واحدهای گسترده‌تر و احیاناً بسیار متفاوت برخورد می‌کنند. بدین جهت رعایت بسیاری از اصول و نکاتی که به تعادل مورفودینامیک محیط بستگی دارد، در برنامه‌ریزی شهری از ضروریات است (Rajaei, 2004: 258). امروزه در بحث توسعه شهرها علاوه بر برنامه‌ریزان شهری، سایر متخصصان حوضه‌های علمی دیگر همچون زمین شناسان، متخصصان محیط زیست، متخصصان هیدرولوژی، ژئومورفولوژیست‌های شهری و غیره، می‌توانند با مطالعه و بررسی محیط طبیعی در تعیین مکان‌های مناسب جهت ایجاد و یا توسعه شهرها نقش بسیار مؤثری ایفا نمایند. در ژئومورفولوژی شهری، اصولاً کارشناسان و مهندسین مورفولوژیست شهری سه وظیفه عمده را بر عهده دارند که قبل از بنای شهر باید مورد توجه قرار گیرد:

الف) شناخت کامل محلی که شهر بر روی آن بنا می‌شود.

ب) تشخیص فرآیندهای ژئومورفولوژیکی کنونی که بر اثر گرایش‌های شهری و شهر نشینی تغییر می‌کنند.

ج) پیش بینی تغییرات ژئومورفولوژیکی آینده که به احتمال زیاد از توسعه شهر ناشی می‌شود (Nader seffat, 2008: 192).

امروزه سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در ابعاد مختلف وارد مطالعات فضائی و محیطی شده است و استفاده از آن روز به روز گسترده‌تر می‌گردد و ابزار مناسبی برای نظارت بر توسعه فضایی خردمندانه فراهم می‌آورد تا ضمن شناخت روند کنونی توسعه، بتوان مسیر گسترش شهر را در آینده تخمین زد و برای آن تدابیر لازم را اندیشه کرد (Rozenstein & Karnieli, 2011: 535; Szuster et al, 2011: 525) در این سیستم‌ها امکان تهیه و تلفیق لایه‌های مختلف اطلاعاتی مربوط به عوامل و پارامترهای گوناگون و ارزیابی اثرات آن‌ها بر یکدیگر، از طریق هم‌پوشانی لایه‌ها فراهم شده است. در کنار سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی مطالعات دور سنجی (RS) همچون استفاده از عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای نیز نقش بسیار چشمگیری در مطالعه عوامل و چشم اندازهای طبیعی، کاربری اراضی، شبکه حمل و نقل و به طور کلی فضاهای انسان ساخت دارند. یکی از موارد استفاده از سنجش از دور در مطالعات شهری بررسی روند زمانی توسعه شهرها است که مطالعات متعددی در این زمینه به انجام رسیده است (Pourahmad et al, 2004; Farajzadeh asl et al, 2009; Nazarian et al, 2009; Servati et al, 2009; RezaiMoghadam et al, 2010; Gharakhlou et al, 2011).

در پژوهش حاضر حاضر نقش عوامل طبیعی در مکان گزینی و گسترش کالبدی شهر کامیاران مورد بررسی قرار گرفته است. شهر کامیاران در طی چند دهه اخیر روند رو به رشد و شتابانی را پشت سر گذاشته است. در جریان توسعه فیزیکی این شهر واحدهای ژئومورفولوژیک مختلفی همچون تپه‌ها، آبرفت‌های قدیمی، بستر رودخانه، زمین‌های کشاورزی و ... در زیر کاربری‌های شهری قرار گرفته است و شهر با واحدهای ژئومورفولوژیک مختلفی برخورد نموده است. از بارزترین اثرات نامطلوب توسعه سریع فیزیکی شهر کامیاران، می‌توان به تغییر کاربری باغ‌ها و زمین‌های کشاورزی اشاره کرد. عدم بهره‌مندی شهروندان از خدمات مناسب شهری در مناطق پر شیب و تپه‌ای، مشکل ترافیک بین بخش شرقی و غربی شهر به دلیل نبود پل‌های ارتباطی مناسب، توسعه شهر بر روی سازندهای سست و آبرفتی و بعضاً در امتداد خطوط گسل و همچنین حاشیه رودخانه اصلی و دیگر آبراهه‌ها، از دیگر مسائل قابل طرح می‌باشد. با نگاهی اجمالی می‌توان گفت که بخش‌های زیادی از شهر بدون توجه به فاکتورهای طبیعی و ژئومورفیک همچون عوامل شیب، سنگ شناسی، فاصله از گسل، فاصله از زهکش‌ها و غیره احداث گردیده است که بررسی این وضعیت را ضروری نموده است.

بررسی چگونگی تأثیر هر یک از فاکتورهای یاد شده و دیگر عوامل بر توسعه فیزیکی شهر کامیاران و همچنین بررسی چگونگی تداخل و تعامل ساختار شهر با واحدهای ژئومورفولوژیکی یاد شده و مسائل ناشی از توسعه فیزیکی شهر از جنبه‌های زیست محیطی قابل تامل بوده و نیازمند مطالعات مفصلی می‌باشد. بنابراین در این پژوهش سعی شده است شهر کامیاران در سه بازه‌ی زمانی با استفاده از تکنیک‌های GIS، RS، روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و همچنین نقشه‌ها و لایه‌های اطلاعاتی موجود با تاکید بر تاثیر عوامل طبیعی بر بافت و روند توسعه شهر مورد بحث و بررسی قرار گیرد. از این رو سؤال‌های تحقیق شامل موارد ذیل می‌باشد:

۱. آیا کالبد کنونی شهر از کانون اولیه تبعیت می‌کند؟

۲. آیا می‌توان ساختار شهر را به سمت مناطق نسبتاً مناسب‌تری سوق داد؟

۳. آیا عوامل طبیعی در توسعه فیزیکی آینده شهر نقش محدود کننده دارند؟

و ۴. آیا می‌توان با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی مدل مناسبی جهت توسعه شهر کامیاران بدست آورد؟

روش پژوهش

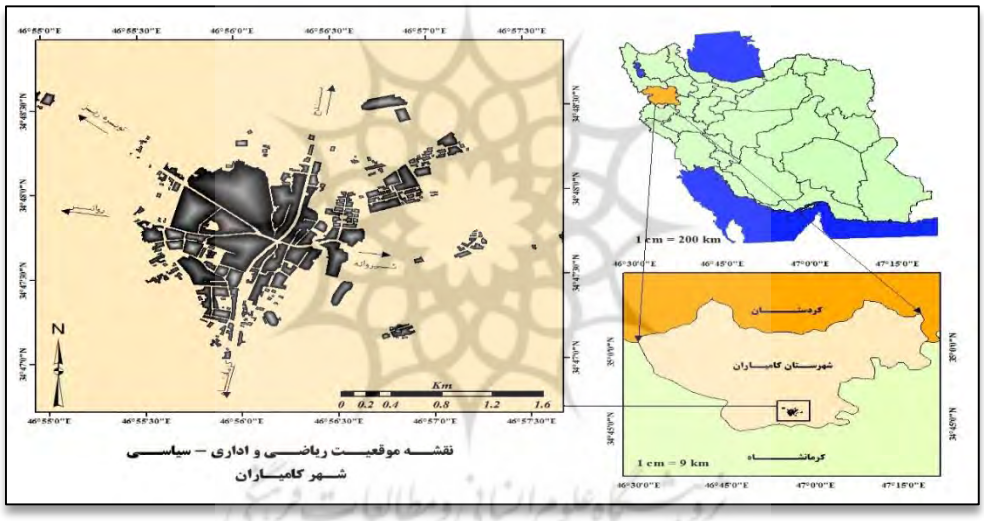
روش تحقیق استفاده شده در این پژوهش بر مطالعه کتابخانه‌ای و اسنادی و مطالعات میدانی استوار بوده است. ابتدا اطلاعات و داده‌های اولیه شامل متون اسنادی، نقشه‌ها و داده‌های سنجش از دور مورد نیاز گردآوری شده و سپس برای آنالیز و آماده سازی داده‌ها و اطلاعات خام جهت ورود به نرم افزارهای مربوطه اقدام شده است. در ادامه روند توسعه فیزیکی شهر در طی دهه‌های مختلف با استفاده از داده‌های سنجش از دور (RS)، مطالعات میدانی و تهیه نقشه‌های مربوطه مشخص گردیده است. نقشه‌های مربوط به فاکتورهای چندگانه طبیعی (سنگ شناسی، شیب، جهت شیب، فاصله از گسل، فاصله از رودخانه، ژئومورفولوژی و غیره) و نقشه‌های شهری و کاربری اراضی در محیط نرم افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) رقومی شده و عوامل موثر در روند گسترش شهر کامیاران اولویت بندی شده است. سپس وزن های مربوط به عوامل موثر، به روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

تعیین گردیده و مراحل تحلیل سلسله مراتبی انجام پذیرفته است. واحدهای همگن محدوده مورد بررسی با هم‌پوشانی نقشه‌های مربوطه در محیط GIS مشخص شده و وزن نهایی فاکتورها در محیط GIS پس از انجام مراحل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی اعمال گردیده و نهایتاً مدل نهایی توسعه فیزیکی شهر به روش تحلیل سلسله مراتبی تهیه شده است.

پایگاه اطلاعاتی پژوهش شامل نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ کامیاران، نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ کامیاران، عکس‌های هوایی ۱:۲۰۰۰۰ سال ۱۳۳۵، تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک ۳۰ متر که عبارتند از MSS سال ۱۳۷۵، TM سال ۱۳۸۷، ETM سال ۲۰۰۶ و تصاویر وضع موجود در گوگل ارث، نقشه‌های شهری موجود در ادارات و نهادهای دولتی، لایه‌های رقومی ۱:۲۵۰۰۰ توپوگرافی و کاربری اراضی، مدل رقومی ارتفاع (DEM) و TIN منطقه، ایستگاه‌های هواشناسی و باران‌سنجی بوده است. همچنین در این پژوهش نرم افزارهای Envi، Global Mapper، ARC GIS، Surfer، Google Earth و Excel مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

قلمرو جغرافیایی پژوهش

شهر و شهرستان کامیاران یکی از شهرها و واحدهای تازه تأسیس استان کردستان محسوب می‌شود که در طول جغرافیایی ″۵۳ ′۵۵ °۴۶ شمالی و عرض جغرافیایی″۳۱ ′۴۷ °۳۴ شرقی، با ارتفاع ۱۴۶۵ متر و در جنوب استان کردستان واقع است (شکل۱).



شکل ۱. موقعیت ریاضی و نسبی شهر کامیارن و محدوده مورد مطالعه

این شهر مابین دو مرکز استان یعنی سنندج در شمال و کرمانشاه در جنوب قرار گرفته و جاده کرمانشاه به سنندج تقریباً از مرکز شهر عبور می‌کند. در این بررسی، با توجه به روند و جهت رشد شهر کامیاران و همچنین نحوه پراکنش مناطق مسکونی روستایی نزدیک شهر، محدوده‌ای با وسعت ۳۴/۰۹ کیلومتر مربع انتخاب گردید که شهر کامیاران تقریباً در مرکز آن قرار گرفته است.

یافته‌ها و بحث

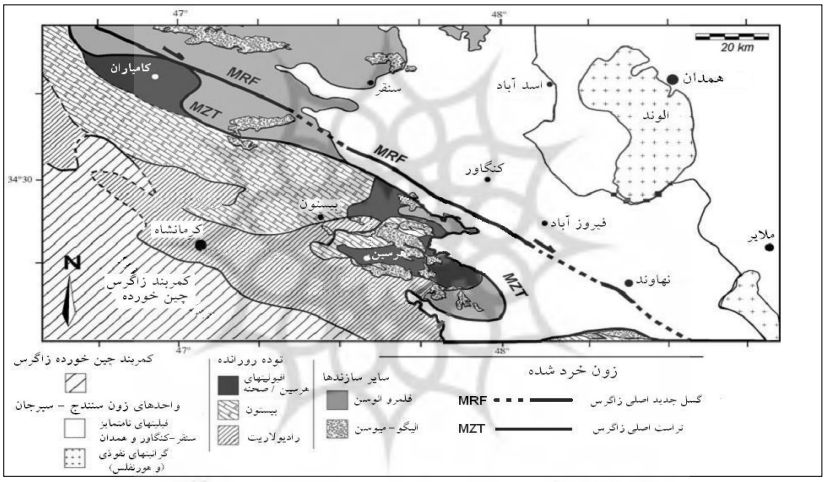
الف) زمین شناسی

بر اساس نقشه زمین شناسی ۱۰۰,۰۰۰ :۱ کامیاران، به طور کلی سازندهای تشکیل دهنده محدوده شهر کامیاران و اطراف آن به مجموعه آمیزه های تکتونیکی – افیولیتی به سن کرتاسه بالایی – پالئوسن زیرین تعلق دارند. در واقع این مجموعه افیولیتی به افیولیت‌های کرمانشاه شهرت دارند که در برخی منابع از آن‌ها به عنوان افیولیت‌های هرسین – صحنه که زیر مجموعه افیولیتهای کرمانشاه محسوب می‌شوند نیز نام برده شده است (Agard et al, 2005: 404) (شکل ۲). در بخش‌های زیادی از محدوده شهر واحدهای آبرفتی قدیمی کواترنر در سطوح مرتفع (Q^1) و رسوبات آبرفتی جوانتر(Q^2) و رسوبات آبرفتی و رودخانه‌ای جدید

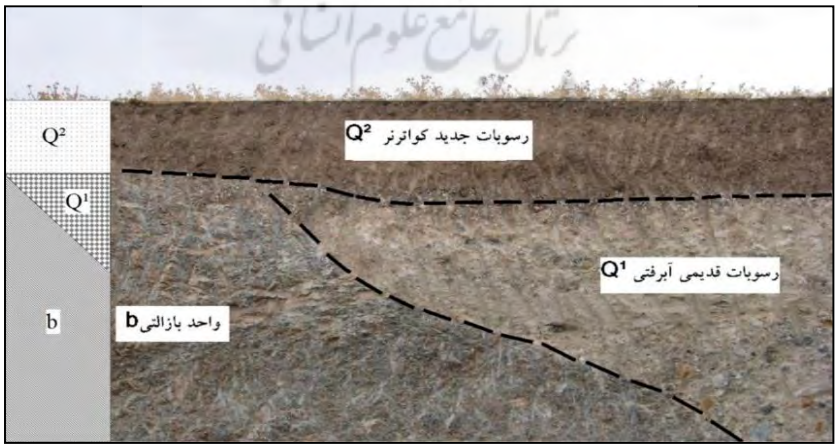
کواترنر (Qal) در سطوح پایین، بر روی واحدهای مجموعه افیولیتی قرارگرفته‌اند. ویژگی‌های این واحدها براساس نقشه‌های زمین شناسی۱:۱۰۰, ۰۰۰ کامیاران و تیژتیژ و نیز مساحت رخنمون سطحی و درصد مساحت هر واحد نسبت به مساحت کل محدوده مورد مطالعه (۳۴/۰۹ کیلومتر مربع) به منظور دستیابی به تصوری روشن‌تر از وضعیت واحدهای مختلف زمین‌شناسی محدوده مورد بررسی، در جدول (۱ آمده است.

جدول ۱. مساحت و درصد مساحت رخنمون سطحی واحدهای زمین‌شناسی محدوده مورد بررسی

ردیف	علامت	جنس	مساحت به M^2	مساحت به KM^2	درصد مساحت
۱	db	دایک‌های دیابازی و سنگ‌های پلاژیوگرانیتی	۷۰۲۱۰۰۰	۷,۰۲۱	۶,۲۰
۲	b	سنگ‌های بازالتی	۵۸۸۵۰۰۰	۵,۸۸۵	۱۷,۲۶
۳	KPvc	بازالتی و توفیت‌های سبز و قرمز رنگ	۲۷۹۴۰۰	۰,۲۷۹۴	۰,۸۲
۴	Q1	آبرفت های قدیمی	۱۵۵۵۰۰۰	۱,۵۵۵	۴,۵۶
۵	Qal	نهشته‌های رودخانه‌ای حال حاضر	۴۶۰۰۰۰	۰,۴۶	۱,۳۵
۶	Q2	آبرفت های جوان	۱۸۸۹۰۰۰۰	۱۸,۸۹	۵۵,۴۱
جمع		-	۳۴۰۹۰۴۰۰	۳۴,۰۹۰۴	۱۰۰



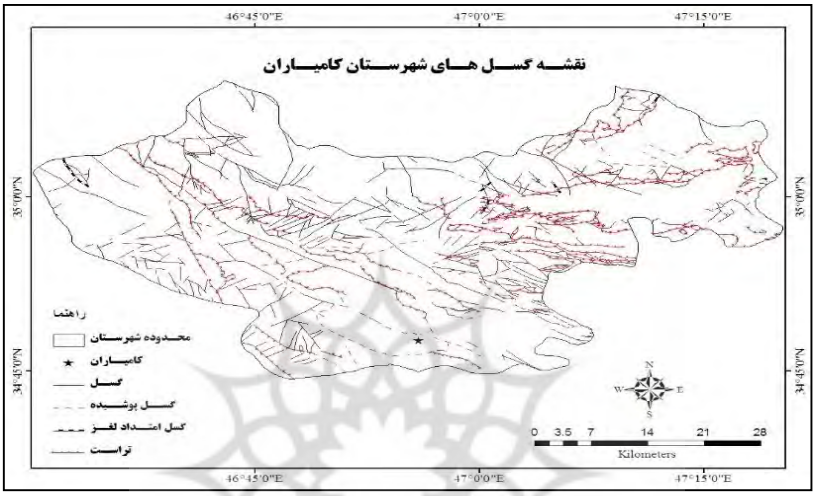
شکل۲. موقعیت افیولیت‌های کامیاران در گوشه شمال غرب نقشه. گسل‌های تراست اصلی و گسل جدید اصلی زاگرس در شمال شهر کامیاران با هم یکی شده‌اند (Source: Agard et al, 2005)



شکل۳. نحوه ارتباط واحدهای مختلف زمین شناسی در محدوده کامیاران (جاده کمربندی، ۱۵۰ متر بالاتر از ترمینال اصلی شهر)

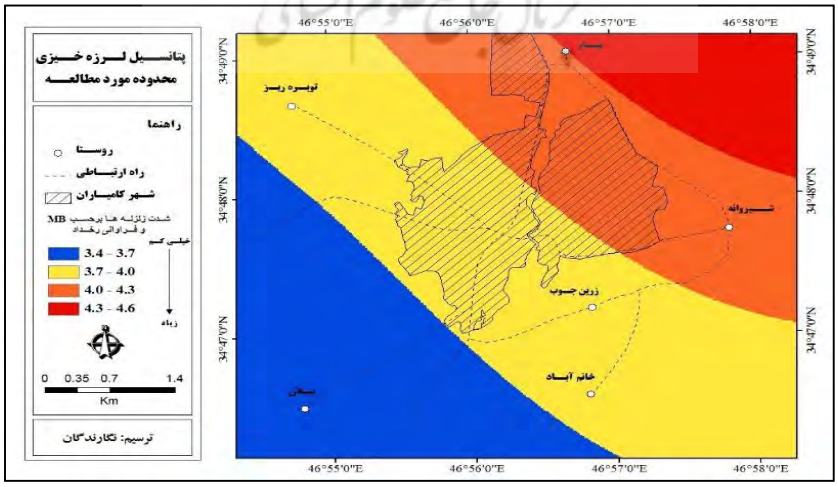
ب) زمین‌ساخت و لرزه‌خیزی

زمین ساخت و گسل‌ها: گسل‌های محدوده مورد بررسی ادامه گسل‌های رورانده زاگرس و یا به عبارتی شاخه‌هایی از گسل جدید اصلی زاگرس و تراست اصلی زاگرس هستند. تراست اصلی زاگرس در جنوب گسل جدید اصلی و به موازات آن کشیده شده است. این دو گسل در منطقه کامیاران کاملاً به هم نزدیک شده و در شمال شهر کامیاران (گردنه مرواریـد) با هم تلاقی پیدا می‌کنند. در واقع تراست زاگرس با دور زدن افیولیت‌های کامیاران در شمال کامیاران به گسل جدید اصلی متصل می‌شود (شکل ۴). بر اساس نقشه زمین‌شناسی کامیاران، اغلب گسل‌های واقع در شهر کامیاران و اطراف آن در دشت کامیاران در زیر رسوبات کواترنر قرار گرفته‌اند و از نوع گسل‌های پوشیده هستند.



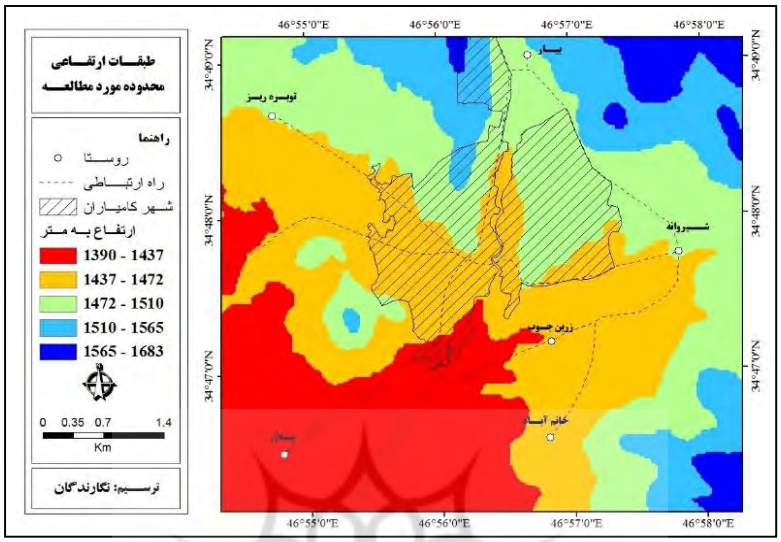
شکل٤. وضعیت گسل‌های شهرستان کامیاران

لرزه خیزی: در پهنه بندی خطر زمین لرزه استان کردستان، شهرستان کامیاران و از جمله شهر کامیاران در منطقه با خطر بالا قرار گرفته است. علاوه بر آن از لحاظ دوام بناها در برابر زمین لرزه، کامیاران با ۶۱ امتیاز در رتبه اول قرار دارد. این شهرستان با دارا بودن ۶۹/۳۱ درصد از مساکن شهری با دوام، ۱۰/۱ درصد از مساکن روستایی با دوام، همچنین با دارا بودن ۴۲/۱۹ درصد از مساکن شهری بالای ۲۰ سال و ۶۲/۳ درصد از مساکن روستایی بالای ۲۰ سال مقاوم ترین شهرستان در برابر امواج ناشی از زمین لرزه محسوب می‌شود (Maleki, 2007: 119-120) (شکل ۵).



شکل ۵. نقشه پتانسیل لرزه‌خیزی محدوده مورد مطالعه

توپوگرافی: غیر از دشت کامیاران و مناطق نسبتاً کم‌شیب شمال غربی که دشت‌هایی میان کوهی محسوب می‌شوند، سایر بخش‌های منطقه کامیاران کوهستانی است. در واقع دشت کامیاران در میان حصاری کوهستانی واقع شده است که کوهها از هر طرف آن را احاطه کرده‌اند. به طوری که، تنها بخش‌های اندکی از شهر در قسمتهای مسطح دشت کامیاران قرار گرفته‌اند و بخش اعظم شهر بر روی تپه‌ها و مناطق شیب‌دار واقع شده است (شکل ۶، جدول ۲).



شکل ٦. نقشه طبقات ارتفاعی محدوده مورد مطالعه

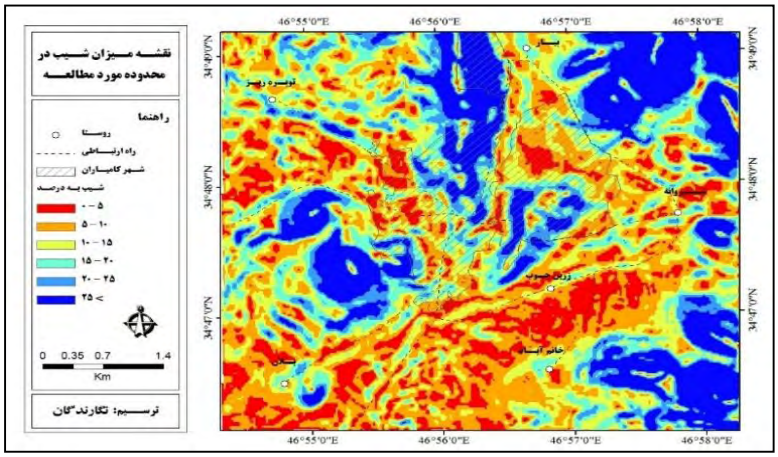
جدول ۲. نسبت مساحت طبقات ارتفاعی

ردیف	طبقه ارتفاعی به متر	مساحت به M^2	مساحت به KM^2	درصد مساحت
۱	۱۳۹۰ – ۱۴۳۷	۷۴۹۰۰۰۰	۷,۴۹	۲۱,۹۷
۲	۱۴۳۷ – ۱۴۷۲	۱۰۶۰۰۰۰۰	۱۰,۶	۳۱,۰۹
۳	۱۴۷۲ – ۱۵۱۰	۹۹۴۰۰۰۰	۹,۹۴	۲۹,۱۶
۴	۱۵۱۰ – ۱۵۶۵	۴۶۲۰۰۰۰	۴,۶۲	۱۳,۵۵
۵	۱۵۶۵ – ۱۶۸۳	۱۴۳۰۰۰۰	۱,۴۳	۴,۱۹
جمع	-	۳۴۰۹۰۰۰۰	۳۴,۰۹	۱۰۰

شیب: براساس نقشه شیب کامیاران (شکل۷ و جدول ۳)، بیشترین مساحت چارچوب مورد بررسی دارای شیبی کمتر از ۱۵ درصد می‌باشد و به تبع ساخت و سازهای شهری کامیاران نیز عمدتاً در شیب‌های کمتر از ۱۵ درصد صورت گرفته است. شیب‌های بیشتر از ۱۵ درصد مربوط به تپه پیر محمد در شمال شهر، تپه گله چرمو در شرق شهر و تپه پارک و شهربازی کامیاران در جنوب غربی اختصاص دارد.

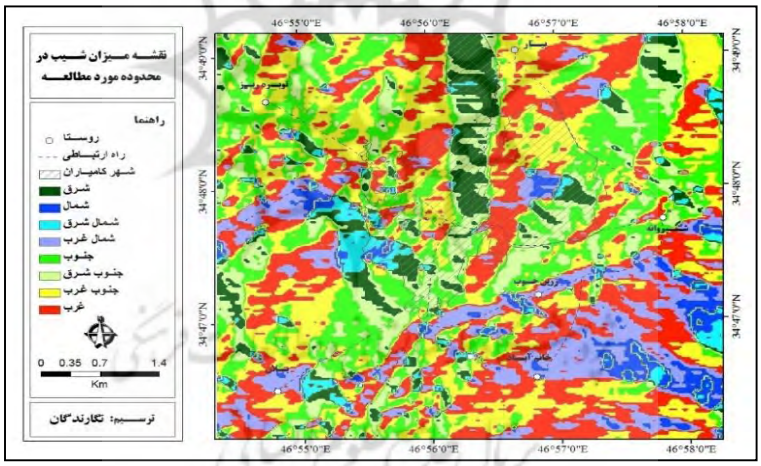
جدول۳. مساحت طبقات شیب و درصد شیب هر طبقه

ردیف	شیب به درصد	شیب به درجه	مساحت به M^2	مساحت به KM^2	درصد مساحت
۱	۰ – ۵	۰ – ۲,۳	۴۲۳۴۳۶۰	۴,۲۳۴۳۶	۱۲,۴۲
۲	۵ – ۱۰	۲,۳ – ۴,۵	۸۴۸۸۸۰۰	۸,۴۸۸۸	۲۴,۹۰
۳	۱۰ – ۱۵	۴,۵ – ۶,۸	۷۲۶۵۸۶۰	۷,۲۶۵۸۶	۲۱,۳۱
۴	۱۵ – ۲۰	۶,۸ – ۹,۱۵	۴۸۵۶۷۴۰	۴,۸۵۶۷۴	۱۴,۲۵
۵	۲۰ – ۲۵	۹,۱۵ – ۱۱,۴۰	۲۹۰۶۵۵۰	۲,۹۰۶۵۵	۸,۵۳
۶	۲۵ <	۱۱,۴۰ – ۴۵,۷	۶۳۳۷۶۹۰	۶,۳۳۷۶۹	۱۸,۵۹
جمع	-	-	۳۴۰۹۰۰۰۰	۳۴,۰۹	۱۰۰



شکل ۷. نقشه شیب محدوده مورد مطالعه

وجه شیب (جهت): براساس نقشه شیب منطقه مورد مطالعه (شکل ۸ و جدول ۴)، بیشترین درصد جهت‌های شیب با اختلافی جزئی مربوط به جنوب غربی و غربی است. دامنه‌های جنوبی و جنوب شرقی در اولویت‌های بعدی قرار می‌گیرند. در این میان دامنه‌های شمال‌غربی، شرقی، شمالی و شمال‌شرقی به ترتیب از درصدهای کمتری برخوردارند. در داخل شهر کامیاران تنها در محدوده فاز ۱ شهرک بعثت و محدوده شهر بازی به صورت جزیی بخش‌هایی از ساخت و سازهای شهری بر روی دامنه‌های شمالی، شمال‌غربی و شمال‌شرقی ایجاد شده است.

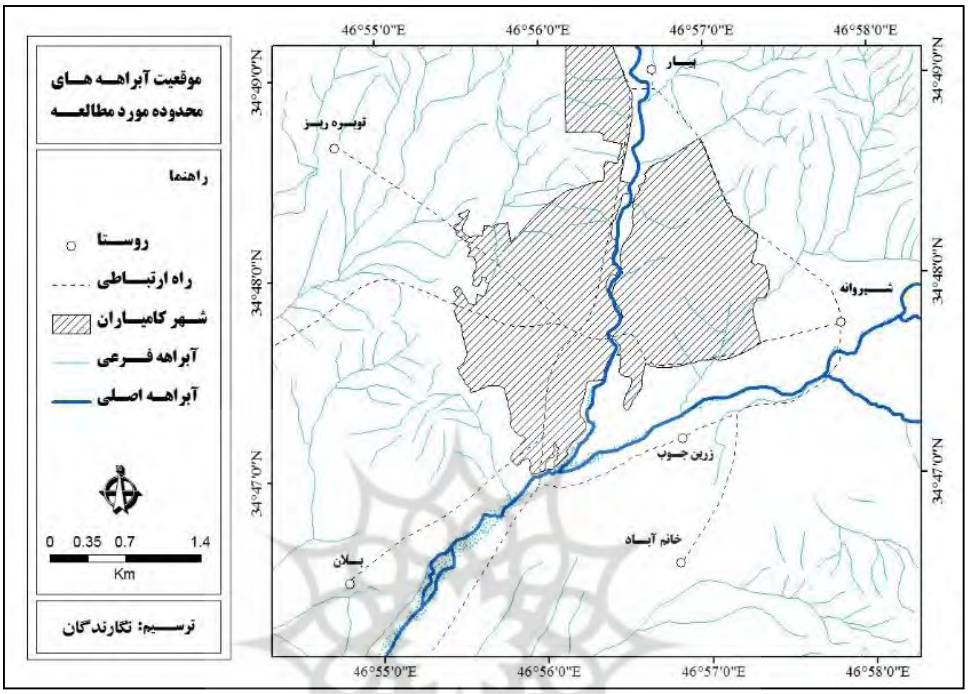


شکل ۸. نقشه جهت شیب محدوده مورد مطالعه

جدول٤. مساحت جهت‌های شیب و درصد آن‌ها در محدوده مورد مطالعه

ردیف	جهت شیب	مساحت به M^2	مساحت به KM^2	درصد مساحت
۱	N	۱۸۲۲۷۰۰	۱,۸۲۲۷	۵,۳۵
۲	NE	۹۹۷۶۰۰	۰,۹۹۷۶	۲,۹۳
۳	E	۲۳۷۵۰۰۰	۲,۳۷۵	۶,۹۷
۴	SE	۳۸۴۹۰۰۰	۳,۸۴۹	۱۱,۲۹
۵	S	۵۹۴۵۰۰۰	۵,۹۴۵	۱۷,۴۴
۶	SW	۷۷۱۱۰۰۰	۷,۷۱۱	۲۲,۶۲
۷	W	۷۶۱۱۰۰۰	۷,۶۱۱	۲۲,۳۳
۸	NW	۳۷۷۸۷۰۰	۳,۷۷۸۷	۱۱,۰۸
جمع	-	۳۴۰۹۰۰۰۰	۳۴,۰۹	۱۰۰

آبراهه‌ها: از نظر هیدرولوژی، حوضه آبریز کامیاران که شهر کامیاران تقریباً در میانه آن قرار گرفته، بخشی از حوضه آبریز قره‌سو محسوب می‌شود. جریانهای منطقه کامیاران شامل چم ماراب، چم کام، چم ماویان، چم ورمهنگ، جریان خِر بلان و رودخانه رازآور می‌باشد (شکل ۹). رودخانه رازآور مهمترین جریان این حوضه محسوب می‌شود که تمام جریانهای ذکر شده دیگر در محدوده پل رازآور به آن می‌پیوندد و در جهت جنوب‌شرق پس از سیراب کردن دشت ناو درون وارد رودخانه قره سو می‌شوند.



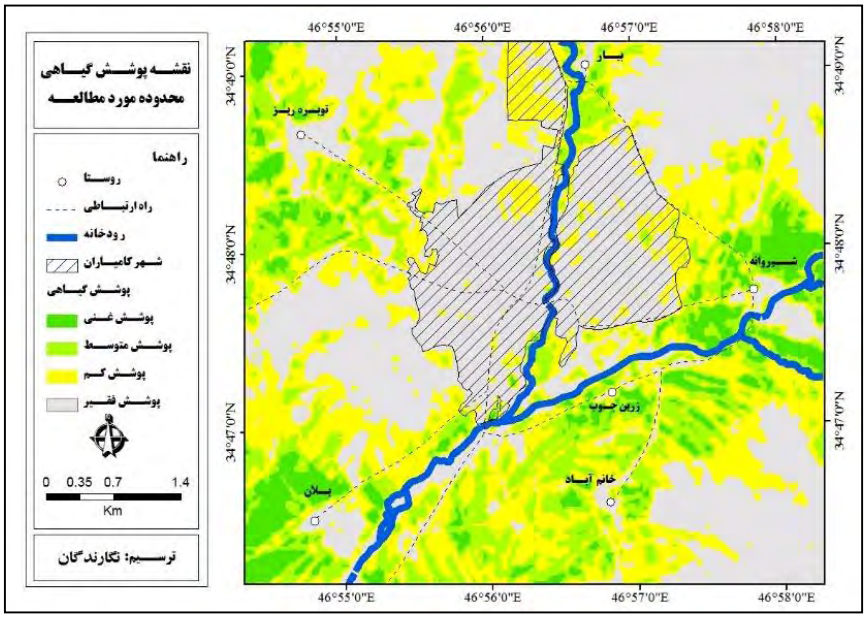
شکل ۹. آبراهه‌های اصلی و فرعی محدوده مورد مطالعه

پوشش گیاهی: پس از بررسی‌های اولیه مشخص گردید که منطقه فاقد نقشه پوشش‌گیاهی است. برای رفع این کمبود از داده‌های مربوط به ماهواره ماهواره لندست[1] جهت تهیه نقشه پوشش گیاهی منطقه استفاده گردید. برای این منظور شاخص پوشش گیاهی (NDVI) منطقه از تصاویر ذکر شده در نرم افزار ILWIS 3.2 استخراج گردید. برای استخراج این شاخص ازباندهای ۳ و ۴ سنجنده ETM ماهواره لندست براساس رابطه زیر استفاده گردید:

$$NDVI= (ETM\ band4 – ETM\ band3) / (ETM\ band4 + ETM\ band3)$$

تصاویر مربوط به اواخر خرداد ماه می‌باشد که زمین‌های زراعی به زردی گراییده است. حتی با وجود این، استخراج شاخص پوشش‌گیاهی مفید واقع می‌شود. چرا که در آن بخش‌های فاقد پوشش‌گیاهی و یا دارای پوشش‌گیاهی فقیر قابل‌تفکیک است. پس از تهیه نقشه شاخص پوشش‌گیاهی و انطباق آن با واقعیات موجود منطقه (بررسی‌های میدانی)، نقشه اولیه که داده‌های آن بین۰/۷ و ۰/۳ - بود طبقه‌بندی گردید. اساس این طبقه‌بندی بر این واقعیت استوار است که پوشش‌های غنی و متراکم دارای ارزش ۰/۷ و مناطق فاقد پوشش و یا با پوشش‌فقیر دارای ارزش ۰/۳- می‌باشند. در حد فاصل این دو، مناطق دارای پوشش‌متوسط و پوشش‌کم نیز طبقه‌بندی شده‌اند (جدول ۵ و شکل ۱۰).

۱. 2006/06/06

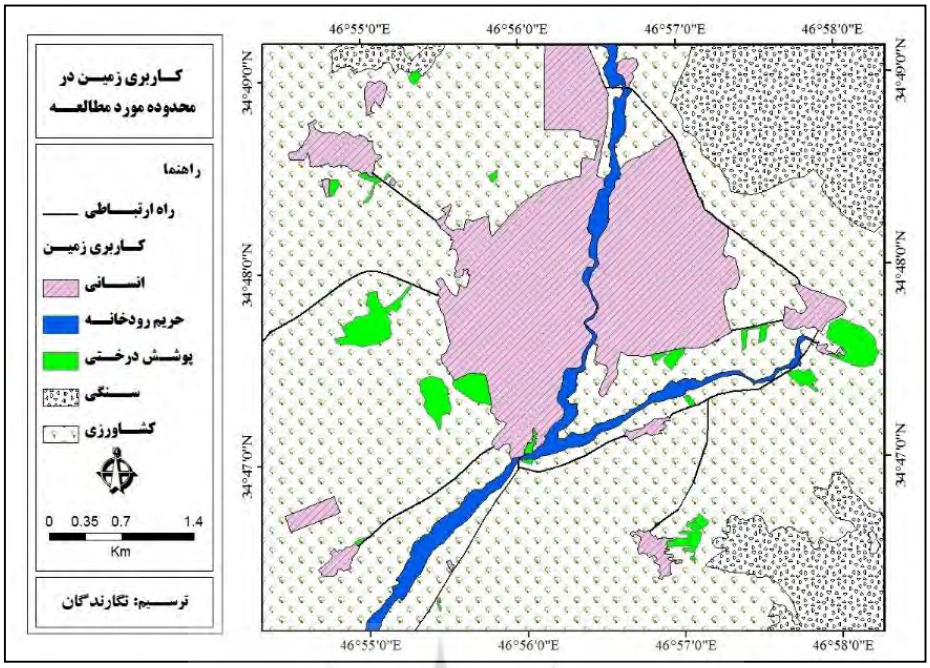


شکل ۱۰. پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه

جدول۵. طبقه‌بندی نقشه پوشش گیاهی محدوده براساس شاخص NDVI

ردیف	وزن در تصویر ماهواره ای	رنج پوششی	مساحت به M^2	مساحت به KM^2	درصد مساحت
۱	۰,۳۵ – ۰,۷۰	پوشش غنی	۲۵۲۴۱۰۰	۲,۵۲۴۱	۷,۴۰
۲	۰,۱۹ – ۰,۳۵	پوشش متوسط	۵۸۵۷۶۰۰	۵,۸۵۷۶	۱۷,۱۸
۳	۰,۰۳ – ۰,۱۹	پوشش کم	۱۰۵۴۰۳۰۰	۱۰,۵۴۰۳	۳۰,۹۲
۴	– ۰,۲۷ – ۰,۰۳	پوشش فقیر	۱۵۱۶۸۰۰۰	۱۵,۱۶۸	۴۴,۴۹
جمع	–	–	۳۴۰۹۰۰۰۰	۳۴,۰۹	۱۰۰

کاربری ارضی: برای تهیه نقشه مربوط به کاربری‌اراضی منطقه، جدیدترین تصاویر ماهواره‌ای مربوط به FlashEarth که دربرگیرنده بسیاری از تغییر و تحولات اخیر شهر کامیاران می‌باشد مورد استفاده قرارگرفته است (شکل ۱۱). در بررسی حاضر نقشه کاربری‌اراضی بر اساس یک چشم‌انداز کلی از منطقه تهیه شده است. با توجه به این که هدف بررسی حاضر بررسی چگونگی اثر عوامل طبیعی بر توسعه فیزیکی شهر است، تأکید نقشه کاربری‌اراضی بر مشخص کردن کاربری‌اراضی پیرامونی شهر است. براین اساس کل محدوده‌شهر بدون تفکیک به واحدهای ریزتر تقریباً به عنوان یک واحد یکپارچه انسانی در نظر گرفته شده است. با توجه به این که اقتصاد منطقه عمدتاً مبتنی بر کشاورزی است، واحد زمین‌های زراعی و کشاورزی بزرگترین واحد کاربری‌ارضی منطقه محسوب می‌گردد. پس از آن واحد معروف به سنگی در درجه بعدی قرار می‌گیرد. این واحد از نظر زمین‌شناسی واحدهای بازالتی و دایکهای دیابازی را در بر می‌گیرد که پوشش خاک و به تبع پوشش‌گیاهی آن‌ها بسیار ضعیف بوده و بیشتر رخنمونهای سنگی هستند. واحدهای رودخانه و پوشش‌های درختی از دیگر واحدهای مشخص شده در نقشه کاربری‌اراضی محسوب می‌شوند (شکل ۱۱).



شکل ۱۱. کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است (Ghodsi Poor, 2009). این روش بر اساس تحلیل مغز انسان برای مسائل پیچیده و فازی پیشنهاد گردیده است. روش توسط محققی به نام " توماس – ال –ساعتی[1] در سال‌های ۱۹۷۰ پیشنهاد گردید به طوری که کاربردهای متعددی از آن زمان تا کنون برای این روش مورد بحث قرار گرفته‌اند (Asghar poor, 2008). علت سلسله مراتبی خواندن این روش آن است که ابتدا باید از اهداف و استراتژی‌های سازمان در راس هرم شروع کرد و با گسترش آن‌ها معیارها را شناسایی کرد تا به پایین هرم برسیم (Ghodsi Poor, 2009).

در قسمت نتایج مربوط به بررسی حاضر، از بیان جزئیات مدل تحلیل سلسله مراتبی صرفه نظر می‌شود و فقط به بیان نتایج اکتفا می‌شود. لذا با توجه به مطالب فوق در این پژوهش از میان عوامل موثر بر ساخت های شهری به عوامل طبیعی پرداخته و از میان عوامل طبیعی نیز با توجه به ویژگی‌های محدوده مورد مطالعه ده عامل انتخاب شد که شامل شیب، جهت شیب، توپوگرافی، زمین شناسی، پوشش گیاهی، کاربری زمین، فاصله از آبراهه اصلی، فاصله از آبراهه فرعی، فاصله از گسل و زلزله می شود. جهت وزن دهی به هرکدام از این عوامل و پارامترها با توجه به اهمیتی که در توسعه آتی شهر کامیاران خواهند داشت، از مدل AHP با استفاده از نظرات کارشناسی استفاده گردید. برای اعمال وزن‌های بدست آمده در مدل فوق و اعمال آنها بر لایه‌های تهیه‌شده از نرم‌افزار Arc GIS استفاده شد و در نهایت با استفاده از این نرم‌افزار مدل نهایی تناسب‌زمین جهت توسعه‌فیزیکی شهر و تفکیک محدوده کنونی شهر از نظر میزان مطلوبیت با توجه به پارامترهای طبیعی مورد نظر تهیه گردید.

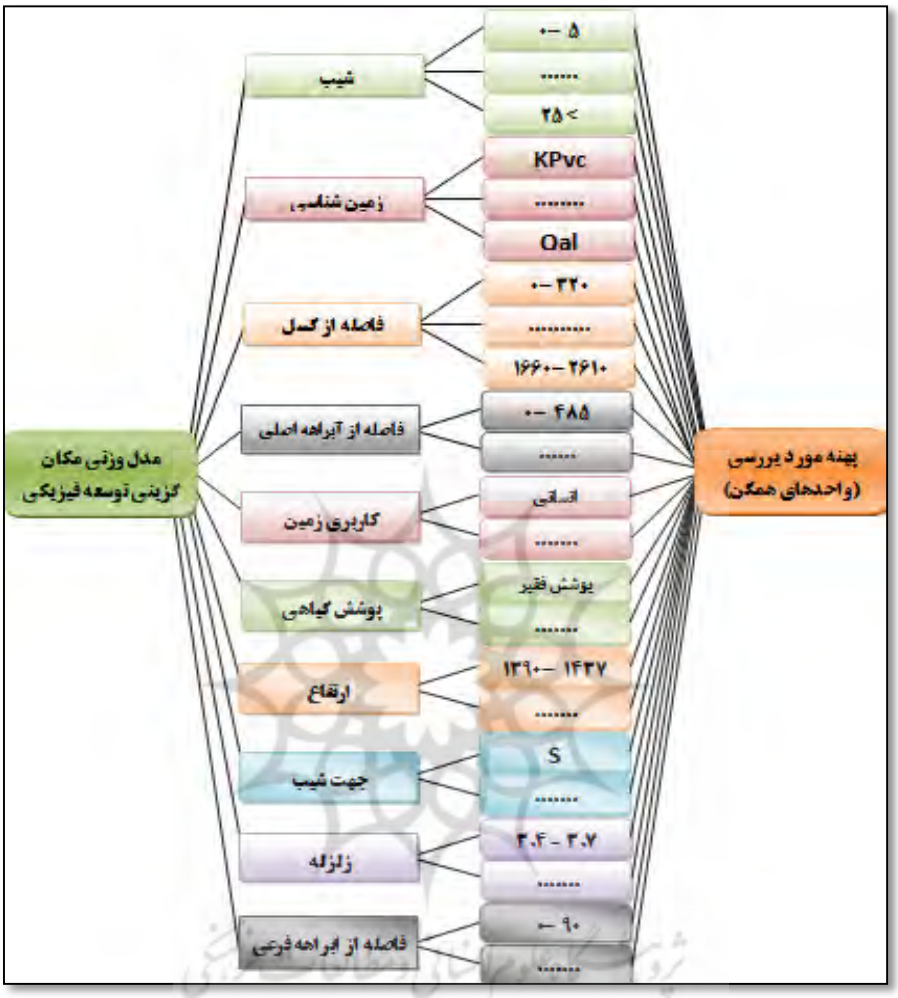
ارزیابی عوامل طبیعی و ارائه مدل مکان گزینی توسعه فیزیکی شهر کامیاران

در این پژوهش با توجه به مطالب فوق، ساختار سلسله مراتبی ای که جهت مدل‌سازی مکان گزینی شهر در نظر گرفته شده، دارای ویژگی‌های زیر می‌باشد (شکل ۱۲).

۱. هدف: تهیه مدل وزنی مکان گزینی شهر کامیاران

1.T.L Saaty

۲. عوامل: عوامل طبیعی موثر در توسعه فیزیکی شهر
۳. زیر عامل‌ها: رده‌های عوامل طبیعی موثر در توسعه فیزیکی شهر
۴. گزینه‌ها: پهنه مورد بررسی (واحدهای همگن)



شکل ۱۲. ساختار شماتیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی جهت مکان گزینی توسعه فیزیکی شهر

اولویت بندی عوامل اصلی

با توجه به نظرات کارشناسی و وضعیت منطقه مورد مطالعه، نقش شیب پر رنگ‌تر تشخیص داده شد و در راس ماتریس با بیشترین ارجحیت نسبت به دیگر عوامل قرار گرفت. از آنجا که در محدوده موردمطالعه پهنه‌های لرزه‌ای با شدت بالاتر از ۴/۶ نداشتیم و کانون‌های زلزله‌ای که تا کنون ثبت شده بسیار دور تر از محدوده بوده است نقش عامل زلزله کم‌رنگ‌تر از دیگر عوامل تشخیص داده شد و در انتهای ماتریس قرار گرفت. شرح اولویت‌بندی عوامل اصلی در جدول (۶) آمده است.

جدول ٦. ماتریس مقایسه زوجی عوامل موثر

عوامل موثر	شیب	زمین شناسی	فاصله از گسل	فاصله از آبراهه اصلی	کاربری	پوشش گیاهی	ارتفاع	جهت شیب	فاصله از آبراهه فرعی	زلزله
شیب	۱	۳	۴	۴	۵	۶	۶	۷	۸	۹
زمین شناسی	۰/۳۳	۱	۳	۴	۵	۶	۶	۷	۸	۹
فاصله از گسل	۰/۲۵	۰/۳۳	۱	۲	۳	۴	۵	۷	۸	۹
فاصله از آبراهه اصلی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۵۰	۱	۳	۳	۴	۶	۷	۸
کاربری	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۳۳	۰/۳۳	۱	۳	۵	۶	۸	۹
پوشش گیاهی	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۲۵	۰,۳۳	۰/۳۳	۱	۴	۵	۷	۸
ارتفاع	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۲۰	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۲۵	۱	۶	۶	۷
جهت شیب	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۲۰	۰/۱۷	۱	۳	۵
فاصله از آبراهه فرعی	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۳۳	۱	۴
زلزله	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۳	۰/۱۱	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۲۰	۰/۲۵	۱
مجموع	۲/۷۵	۵/۵۰	۹/۶۶	۱۲/۳۵	۱۷/۹۴	۲۳/۷۲	۳۱/۴۸	۴۵/۵۳	۵۶/۲۵	۶۹/۰۰

محاسبه وزن نسبی و نهایی عوامل و زیر عامل‌ها و تهیه نقشه‌های معیار

پس از تشکیل ماتریس مقایسه زوجی آیتم‌ها، می‌توانیم وزن هر گزینه را محاسبه کنیم به عبارت دیگر با استفاده از مقایسه‌های زوجی که در ماتریس مقایسه زوجی بیان شده است می‌خواهیم وزن هر آیتم را جهت مطلوبیت برای توسعه فیزیکی شهر به دست آوریم. ابتدا وزن نسبی عوامل را از ماتریس مقایسه زوجی عوامل (جدول ۷) و نرمالیزه کردن این ماتریس بدست‌آورده و پس از تشکیل ماتریس نرمالیزه برای ماتریس مقایسه‌زوجی رده‌های هر عامل وزن نسبی آن‌ها را محاسبه کرده و با ضرب هریک از این اوزان در وزن نسبی عامل، وزن نهایی هر رده از عامل بدست می‌آید. با به دست آمدن وزن نسبی عامل ها و زیر عامل ها حال می توانیم وزن نهایی زیرعامل‌ها را جهت وزنی نمودن نقشه (لایه رستر) عوامل بدست آوریم. برای مثال این کار را برای عامل زلزله و زیر عامل‌های آن انجام می‌دهیم:

۰/۰۰۶۹ = ۰/۰۱۲ × ۰/۵۷۴ = وزن نهایی پهنه لرزه‌ای ۳/۷ - ۳/۴

۰/۰۰۳۵= ۰/۰۱۲ × ۰/۲۹۱ = وزن نهایی پهنه لرزه‌ای ۴/۰ - ۳/۷

۰/۰۰۱۱= ۰/۰۱۲ × ۰/۰۹۰ = وزن نهایی پهنه لرزه‌ای ۴/۳ - ۴/۰

۰/۰۰۰۵= ۰/۰۱۲ × ۰/۰۴۴ = وزن نهایی پهنه لرزه‌ای ۴/۶ - ۴/۳

نکته: بایستی مجموع وزن‌نهایی بدست آمده برای رده‌های هر عامل با وزن نسبی همان عامل برابر باشد. برای مثال فوق خواهیم داشت:

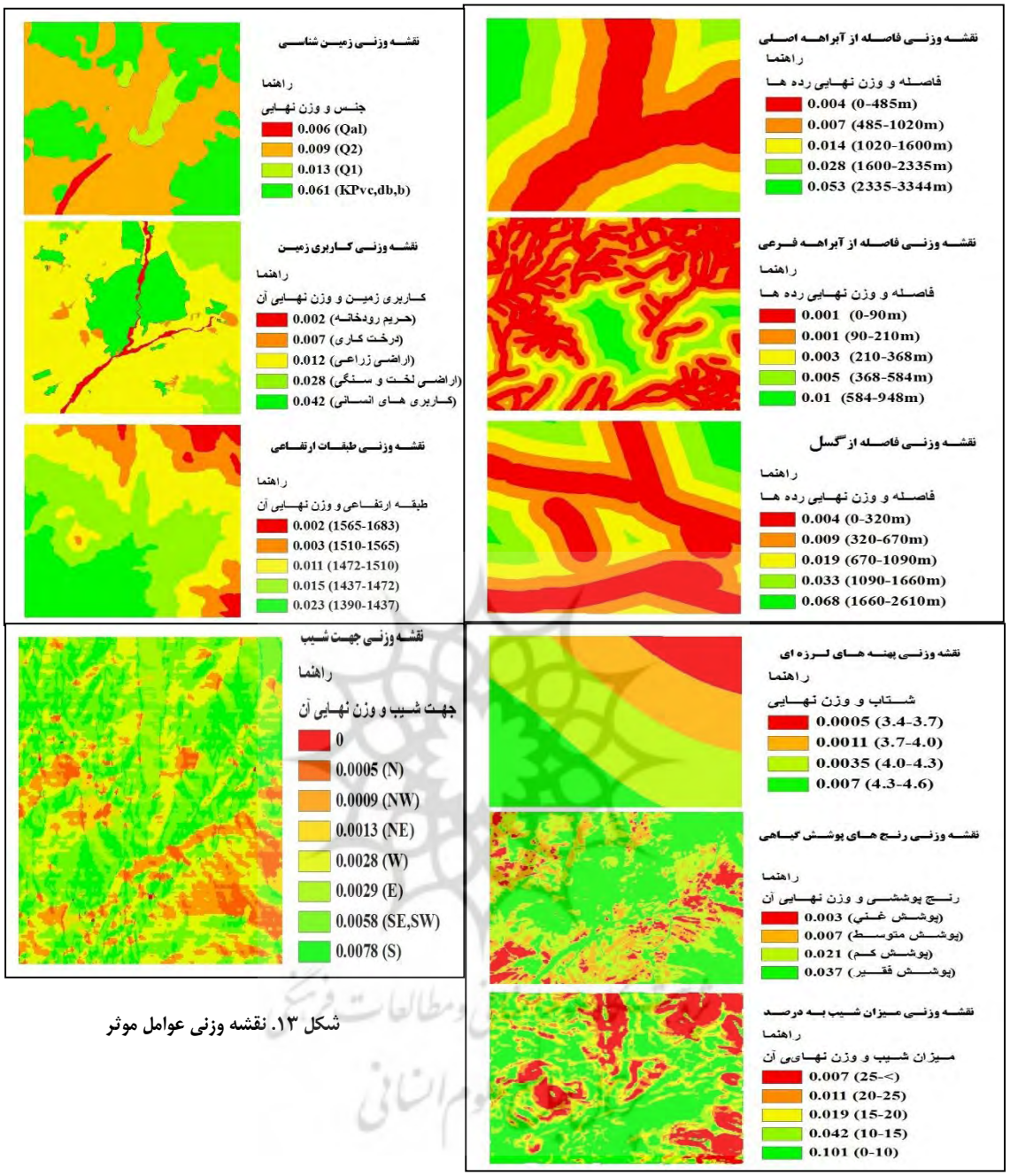
۰/۰۱۲ = ۰/۰۰۰۵ + ۰/۰۰۱۱ + ۰/۰۰۳۵ + ۰/۰۰۶۹

وزن نسبی و وزن نهایی دیگر زیر عامل‌ها نیز به همین ترتیب محاسبه گردید که نتیجه نهایی محاسبات در جدول (۷) ارائه شده است.

جدول ۷. وزن نسبی و نهایی عوامل و زیر عامل‌های موثر

عامل	وزن نسبی	زیرعامل	وزن نسبی	وزن نهایی	عامل	وزن نسبی	زیرعامل	وزن نسبی	وزن نهایی
فاصله از آبراهه اصلی (متر)	۰/۱۰۶	۲۳۳۵–۳۳۴۴	۰/۵۰۳	۰/۰۵۳	فاصله از گسل (متر)	۰/۱۳۴	۱۶۶۰–۲۶۱۰	۰/۵۱۰	۰/۰۶۸
		۱۶۰۰–۲۳۳۵	۰/۲۶۰	۰/۰۲۸			۱۰۹۰–۱۶۶۰	۰/۲۵۰	۰/۰۳۳
		۱۰۲۰–۱۶۰۰	۰/۱۳۴	۰/۰۱۴			۶۷۰–۱۰۹۰	۰/۱۴۳	۰/۰۱۹
		۴۸۵–۱۰۲۰	۰/۰۶۸	۰/۰۰۷			۳۲۰–۶۷۰	۰/۰۶۸	۰/۰۰۹
		۰–۴۸۵	۰/۰۳۵	۰/۰۰۴			۰–۳۲۰	۰/۰۲۹	۰/۰۰۴
شیب (درصد)	۰/۲۸۰	٪۰–۵	۰/۳۵۹	۰/۱۰۱	پوشش گیاهی	۰/۰۶۸	پوشش فقیر	۰/۵۴۸	۰/۰۳۷
		٪۵–۱۰	۰/۳۵۹	۰/۱۰۱			پوشش کم	۰/۳۰۶	۰/۰۲۱
		٪۱۰–۱۵	۰/۱۰۴۹	۰/۰۴۲			پوشش متوسط	۰/۱۰۱	۰/۰۰۷
		٪۱۵–۲۰	۰/۰۶۹	۰/۰۱۹			پوشش غنی	۰/۰۴۵	۰/۰۰۳
		٪۲۰–۲۵	۰/۰۳۹	۰/۰۱۱	جهت شیب	۰/۰۲۸	S	۰/۲۸۰	۰/۰۰۷۸
		٪۲۵ <	۰/۰۲۵	۰/۰۰۷			SE	۰/۲۰۸	۰/۰۰۵۸
سازندهای زمین شناسی	۰/۲۰۹	KPvc	۰/۲۹۰	۰/۰۶۱			SW	۰/۲۰۸	۰/۰۰۵۸
		b	۰/۲۹۰	۰/۰۶۱			E	۰/۱۰۵	۰/۰۰۲۹
		db	۰/۲۹۰	۰/۰۶۱			W	۰/۱۰۰	۰/۰۰۲۸
		Q1	۰/۰۶۲	۰/۰۱۳			NE	۰/۰۴۸	۰/۰۰۱۳
		Q2	۰/۰۴۲	۰/۰۰۹			NW	۰/۰۳۲	۰/۰۰۰۹
		Qal	۰/۰۲۷	۰/۰۰۶			N	۰/۰۱۹	۰/۰۰۰۵
طبقات ارتفاعی	۰/۰۵۳	۱۳۹۰–۱۴۳۷	۰/۴۲۸	۰/۰۲۳	کاربری اراضی	۰/۰۹۲	انسانی	۰/۴۵۵	۰/۰۴۲
		۱۴۳۷–۱۴۷۲	۰/۲۸۶	۰/۰۱۵			سنگی	۰/۳۱۰	۰/۰۲۸
		۱۴۷۲–۱۵۱۰	۰/۲۰۳	۰/۰۱۱			کشاورزی	۰/۱۳۱	۰/۰۱۲
		۱۵۱۰–۱۵۶۵	۰/۰۵۳	۰/۰۰۳			اراضی درختکاری	۰/۰۷۸	۰/۰۰۷
		۱۵۶۵–۱۶۸۳	۰/۰۳۰	۰/۰۰۲			حریم رودخانه	۰/۰۲۶	۰/۰۰۲
فاصله از آبراهه فرعی (متر)	۰/۰۱۹	۵۸۴–۹۴۸	۰/۵۰۳	۰/۰۱۰	زلزله	۰/۰۱۲	۳/۴ – ۳/۷	۰/۵۷۴	۰/۰۰۷۰
		۳۶۸–۵۸۴	۰/۲۶۰	۰/۰۰۵			۳/۷ – ۴	۰/۲۹۱	۰/۰۰۳۵
		۲۱۰–۳۶۸	۰/۱۳۴	۰/۰۰۳			۴ – ۴/۳	۰/۰۹۰	۰/۰۰۱۱
		۹۰–۲۱۰	۰/۰۶۸	۰/۰۰۱			۴/۳ – ۴/۶	۰/۰۴۴	۰/۰۰۰۵
		۰–۹۰	۰/۰۳۵	۰/۰۰۱	۱۰ عامل		۵۳ زیر عامل		

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل ۱۳. نقشه وزنی عوامل موثر

محاسبهٔ میزان ناسازگاری، اعمال اولویت بندی‌ها و تهیه مدل مکان‌گزینی توسعه شهر

برای محاسبه میزان ناسازگاری ماتریس، پس از تشکیل ماتریس مقایسه زوجی (A) و بدست آوردن بردار وزن (W)، ماتریس مقایسه زوجی (A) را در بردار وزن (W) ضرب نموده تا تخمین مناسبی از λmax W بدست آید، به عبارتی A×W= λmax W می‌باشد. با تقسیم λmax W بر W مربوطه مقدار λmax محاسبه می‌شود. پس محاسبه متوسط λmax مقدار شاخص ناسازگاری را از طریق رابطه زیر (رابطه ۱) می‌توان محاسبه نمود (Ghodsi Poor, 2009).

رابطه (۱):

$$I.I.=\frac{\lambda max-n}{n-1}$$

نرخ ناسازگاری نیز از رابطه ۲ بدست می‌آید:

رابطه (۲):

$$I.R. = \frac{\text{I.I.}}{\text{I.I.R.}}$$

مقدار I.I.R. از جدول زیر استخراج می‌شود:

جدول ۸. جدول I.I.R ماتریس‌های تصادفی

n	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
I.I.R	۰	۰	۰/۵۸	۰/۹	۱/۱۲	۱/۲۴	۱/۳۲	۱/۴۱	۱/۴۵	۱/۴۵

Source: Ghodsi Poor, 2009: 125

پس از انجام محاسبات فوق برای بدست آوردن نرخ ناسازگاری ماتریس های عوامل و زیر عامل ها، نتایج نشان داد که تمامی ماتریس ها دارای نرخ ناسازگاری بسیار کمتر از ۰/۱ بوده و سازگاری آنها قابل قبول می باشد. پس از انجام مراحل فوق وزن‌های نهایی زیر عامل‌ها را طی مراحلی به جدول اطلاعاتی لایه‌های رستری عوامل که قبلاً برای این منظور تهیه گردیده است، جهت اعمال وزن‌ها منتقل می‌نماییم. در واقع در این مرحله می‌خواهیم برای رسیدن به هدف (یافتن زمین های مناسب برای توسعه) ارزش‌های به دست آمده برای هر رده را به فیلد اطلاعاتی آن رده اضافه نماییم، تا اوزان بدست آمده را بر پهنه مورد بررسی اعمال نموده و مدل وزنی تناسب زمین یا مکان‌گزینی توسعه شهر را بدست آوریم. مراحل انجام این مهم به شرح زیر می‌باشد:

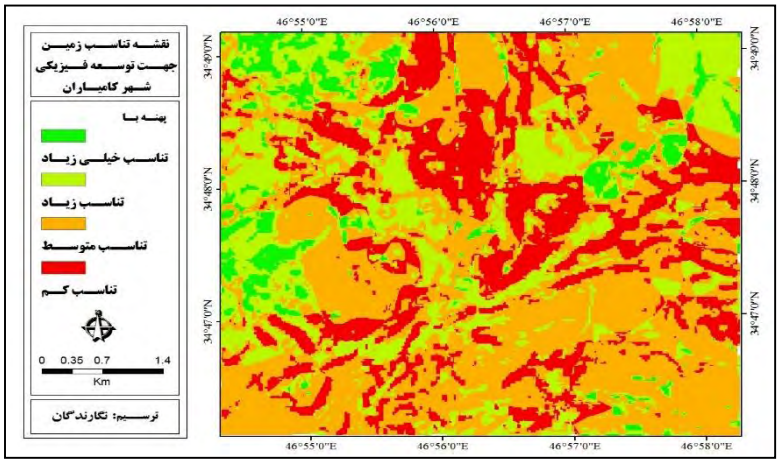
۱. به جدول اطلاعاتی عوامل در محیط GIS یک فیلد (ستون) اضافه نموده و وزن نهایی هر زیر عامل را در محل مربوط می‌نویسیم (برای تمامی عوامل موثر).

۲. سپس با استفاده از یکی از ابزارهای موجود در محیط GIS از قبیل Weighted Overlay، Weighted Sum، Extention AHP و Raster Calculator جهت اعمال وزن‌ها بر لایه‌های عوامل موثر و وزنی نمودن پهنه مورد بررسی اقدام می‌نماییم. در این پژوهش جهت ارائه مدل نهایی از روش Weighted Sum به دلیل دقت بیشتر استفاده گردید. در پنجره Weighted Sum هر ده عامل مورد ارزیابی را فراخوان نموده و در ستون مربوط به Weight از جدول اطلاعاتی فیلد وزن نهایی را معرفی می کنیم. پس از زدن دکمه Ok نرم افزار شروع به آنالیز و اعمال وزن ها می نماید. طی این فرآیند لایه های رستری وزن دار هر ده عامل موثر (که شامل ۵۳ زیر عامل وزن دار نیز می شوند) با هم ادغام شده و یک لایه رستری وزن دار را تشکیل می دهند. در واقع نتیجه کار یک مدل وزنی است که هر پیکسل آن نسبت به مطلوبیت جهت توسعه شهر کامیاران دارای وزن و اهمیت خاص خود می‌باشد.

۳. در نهایت مدل وزنی بدست آمده با استفاده از ابزار Reclassfiy و بر اساس شکست‌های طبیعی نمودار فراوانی پیکسل‌ها، به چهار پهنه با تناسب کم، تناسب متوسط، تناسب زیاد و خیلی‌زیاد تقسیم گردید. که شرح اوزان و موقعیت این پهنه ها در جدول (۹) و شکل ۱۴ آمده است. شکل ۱۴ نقشه نهایی و رده‌بندی شده، مکان‌گزینی توسعه فیزیکی محدوده مورد مطالعه را با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی به کمک GIS نشان می‌دهد.

جدول ۹. پهنه‌های تناسب زمین جهت توسعه فیزیکی شهر کامیاران

مطلوبیت	وزن
پهنه با تناسب کم	۰/۰۵۶۷۵۲– ۰/۱۴۶۶۰۸
پهنه با تناسب متوسط	۰/۱۴۶۶۰۸ –۰/۱۹۴۹۰۶
پهنه با تناسب زیاد	۰/۱۹۴۹۰۶ – ۰/۲۴۴۳۲۷
پهنه با تناسب خیلی زیاد	۰/۲۴۴۳۲۷ – ۰/۳۴۴۲۹۲



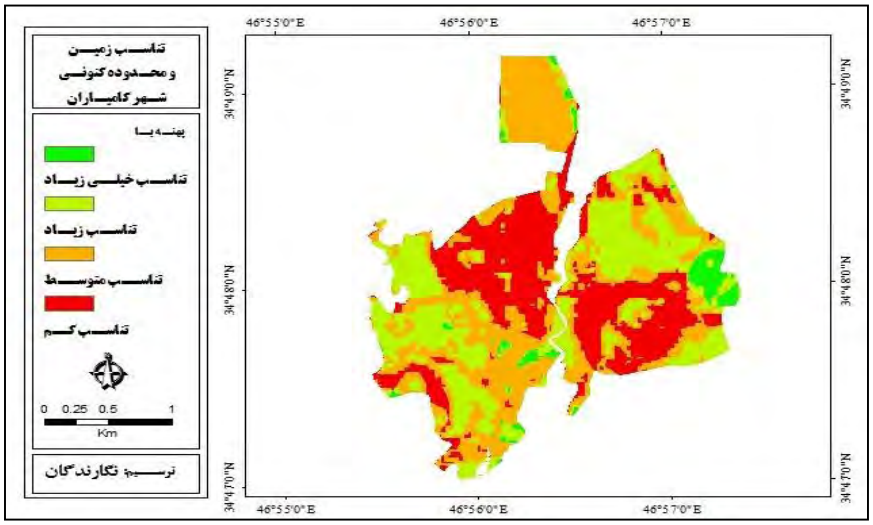
شکل ١٤. تناسب زمین جهت توسعه فیزیکی شهر کامیاران به روش AHP

بنابر داده‌های جدول (۱۰) که از نقشه موقعیت کنونی شهر کامیاران و نتایج مربوط به مدل تحلیل سلسله‌مراتبی بر اساس میزان تأثیر عوامل طبیعی استخراج شده است، تقریباً ۳۳ درصد از محدوده کنونی شهر کامیاران در پهنه‌های دارای تناسب مطلوب احداث شده‌اند. زمین‌های دارای تناسب متوسط و کم به ترتیب در اولویت‌های بعدی قرار می‌گیرند. احداث بخشهایی از شهر در محدوده تپه پیر محمد و حواشی آن، در محدوده حریم رودخانه کامیاران و آبراهه حسیل قادر، و همچنین در تپه گله چرمو و تپه ماهورهای شرق رودخانه کامیاران که فاز ۳ شهرک بعثت و بخشی از فاز یک بر روی آن احداث شده، بیانگر عدم توجه به عوامل مناسب طبیعی می‌باشد. بخش اعظم جمعیت شهر کامیاران در این محدوده‌ها متمرکز شده‌اند. این موضوع موید سؤال دوم و سوم تحقیق می‌باشد.

جدول ۱۰. مساحت پهنه‌های تناسبی محدوده کنونی شهر کامیاران

ردیف	مطلوبیت	مساحت به M^2	مساحت به KM^2	مساحت به درصد
۱	تناسب کم	۱۵۷۶۱۰۰	۱/۵۸	۲۹/۲۴
۲	تناسب متوسط	۲۰۴۴۴۰۰	۲/۰۴	۳۷/۹۳
۳	تناسب زیاد	۱۵۷۹۸۰۰	۱/۵۸	۲۹/۳۱
۴	تناسب خیلی زیاد	۱۸۹۶۰۰	۰/۱۹	۳/۵۲
جمع	-	۵۳۸۹۹۰۰	۵/۳۹	۱۰۰

همچنین بررسی های میدانی نشان می‌دهد که مهاجران شهر کامیاران در ابتدا با توجه به احساس تعلق خاطر به منطقه اولیه خود و همچنین حفظ پیوندهای قومی و خویشاوندی بدون توجه به تناسب زمین در مسیرهای ارتباطی منطقه اولیه خود متمرکز شده‌اند. احداث شهر در تپه پیر محمد با شیب زیاد و شرق و غرب بلوار کردستان که هر دو از محلات قدیمی و اولیه محسوب می‌شوند، متأثر از این نگرش و دیدگاه سنتی بوده که موید سؤال دوم تحقیق نیز می باشد. نهایتاً باید اشاره نمود که براساس مدل نهایی تحلیل سلسله مراتبی، نقشه تناسب زمین مربوط به شهر کامیاران جهت توسعه آتی نیز تهیه شد (شکل۱۵و جدول ۱۱).



شکل ۱۵. تناسب زمین در محدوده کنونی شهر کامیاران

جدول ۱۱. مساحت پهنه‌های تناسبی جهت توسعه شهر کامیاران و درصد هرکدام مستخرج از مدل نهایی

ردیف	مطلوبیت	مساحت M^2	مساحت به KM^2	مساحت به درصد
۱	تناسب کم	۷۷۹۹۸۸۰	۷/۸۰	۲۲/۸۸
۲	تناسب متوسط	۱۶۳۹۹۷۰۰	۱۶/۴۰	۴۸/۱۱
۳	تناسب زیاد	۷۸۶۱۹۰۰	۷/۸۶	۲۳/۰۶
۴	تناسب خیلی زیاد	۲۰۲۹۸۸۰	۲/۰۳	۵/۹۵
جمع	-	۳۴۰۹۱۳۶۰	۳۴/۰۹	۱۰۰

نتیجه‌گیری

بررسی کلی عوامل شیب، جهت شیب، توپوگرافی، زمین شناسی، پوشش گیاهی، کاربری زمین، فاصله از آبراهه اصلی، فاصله از آبراهه فرعی، فاصله از گسل و زلزله در منطقه نشان می‌دهد که در موارد زیادی توسعه فیزیکی شهر کامیاران بدون توجه به این فاکتورها صورت گرفته است. در واقع بخش هایی از شهر به ویژه در محدوده بافت های مربوط به دهه های ۱۳۴۰ تا اوایل دهه ۱۳۷۰ که صرفاً براساس خواست و تشخیص مالکان و بدون در نظر گرفتن معیارهای شهرسازی بنا شده‌اند این فاکتورها در نظر گرفته نشده‌اند. این وضعیت به ویژه در محدوده تپه پیر محمد به سمت حسیل قادر و همچنین بخش‌های شرقی و غربی بلوار کردستان که بدون توجه به شیب مناسب احداث شده‌اند قابل مشاهده است. نتایج مربوط به مدل تحلیل سلسله مراتبی نیز موید این واقعیت است. از طرف دیگر در بخش‌های دیگری از شهر همچون محدوده بهداری قدیم، مسجد جامع و بیمارستان سینا به صورت اتفاقی مکان‌گزینی مناسبی از نظر شیب، زمین شناسی، ارتفاع، دوری از آبراهه و حتی دوری از خطوط گسل صورت گرفته است. هر چند در این بخش‌ها نحوه ساخت و سازها مبتنی بر معیارهای شهر سازی نمی‌باشد. به طوری که کوچه ها و معابر به ویژه درمحدوده مسجد جامع تنگ و باریک بوده و تردد خودروها به سختی میسر است و حتی درمواردی امکان پذیر نیست. بررسی‌های میدانی نشان می‌دهد که در امتداد رودخانه کامیاران که از شمال به جنوب جریان دارد و روزگاری حاشیه شرقی و محدود کننده شهر محسوب می‌شد، امروزه در هر دو کرانه آن ساخت و سازها وارد حریم رودخانه شده و با گسترش شهر به سمت شرق و احداث شهرک‌های جدید بعثت، دادگستری و هلال احمر، رودخانه تقریباً از در وسط شهر قرار گرفته است. ورود ساخت و سازها به حریم رودخانه، در مورد جریان فرعی حسیل قادر که پس از ورود به شهر، وسیله کانال بتونی سرپوشیده‌ای مستور شده است نیز صدق می‌کند. با توجه به بررسی‌های میدانی نگارندگان در دهه ۱۳۶۰و ۱۳۷۰ هر دو جریان گذرنده از داخل شهر، سیلاب‌هایی را به وجود آورده اند، که خود بیانگر پتانسیل سیل‌خیزی حوضه‌های بالادست این دو جریان می‌باشد. این واقعیت، به ویژه در مسیر جریان

حسیل قادر، می‌تواند در آینده نیز مشکلاتی را برای شهر ایجاد کند که دلیل عمده آن تجاوز به حریم این رود می‌باشد. با احداث سیل‌بندی در شمال شهر، بر روی رودخانه کامیاران خطر وقوع سیلاب در این بخش تقریباً به طور اساسی رفع شده است. با توجه به پتانسیل لرزه‌خیزی منطقه و بررسی گسل‌های موجود در سطح شهر که غالباً گسل‌های پوشیده هستند، به نظر می‌رسد در کل شهر و حتی در بخش‌های جدید شهر که براساس طرح جامع شهری احداث شده‌اند، این فاکتورها لحاظ نشده و گسل‌ها از میان بافت‌های مسکونی می‌گذرند. رضایی و استاد ملکرودی (۱۳۸۹)، در بررسی محدودیت‌های ژئومورفولوژیکی توسعه فیزیکی شهر رودبار معتقدند که در توسعه فیزیکی شهر رودبار کمترین توجه به عامل شیب صورت گرفته و همچنین از نظر مخاطرات طبیعی تمامی مناطق شهر بر روی محدوده‌های خطر قرار گرفته است. بررسی نقشه مربوط به کاربری اراضی و پوشش گیاهی منطقه نشان می‌دهد که توسعه فیزیکی شهر کامیاران بیش از هر چیز دیگری، به قیمت از میان رفتن زمین‌های کشاورزی تمام شده است. عامل محدود کننده شیب زیاد در بخش‌های شمالی شهر، سبب توسعه شهر به سمت جنوب ، غرب و شرق شده است که این بخش‌ها در گذشته غالباً دارای کاربری زراعی بوده‌اند و از شیب مناسبی نیز برخوردار می‌باشند. البته با توجه به توپوگرافی ناهموار بخش‌های شمالی شهر از یک طرف و نزدیکی به گسل‌ها به ویژه گسل مروارید از طرف دیگر، توسعه شهر به سمت بخش‌های هموارتر و زمین‌های کشاورزی اجتناب ناپذیر می‌نماید. نگارش (۱۳۸۲)، در بررسی خود با عنوان اهمیت کاربرد ژئومورفولوژی در مکان‌گزینی شهرها، بیان می‌دارد که هرگونه بی‌توجهی به مسائل زمین‌شناسی، ژئومورفولوژیک، هیدرولوژیک و غیره در مکان‌گزینی مناطق شهری پیامدهای زیان‌باری به همراه خواهد داشت. در مجموع در میان واحدهای ژئومورفیک منطقه به نظر می‌رسد واحدهای رودخانه، تپه ماهورها و شیب از آغاز، نقش بارزتری در روند توسعه کالبدی شهر کامیاران بازی کرده‌اند. به طوری که نهایتاً توسعه فیزیکی شهر را به سمت مناطق هموارتر سوق داده‌اند. بنابراین بخش زیادی از نتایج این پژوهش‌ها با توجه به ماهیت تحقیق تأیید شده و بر یافته‌های پیشین صحه می‌گذارد.

با توجه به مجموع بررسی‌های صورت گرفته و نتایج حاصل از مدل تحلیل سلسله مراتبی، توسعه فیزیکی شهر کامیاران علاوه بر برخی محدودیت‌های طبیعی، بیش از آنکه مبتنی بر نظریات کارشناسی و برنامه‌ریزی‌های اصولی باشد و نقش عوامل مختلف به ویژه عوامل طبیعی در آن‌ها لحاظ شود، مبتنی بر خواست مالکان، و علائق و احساس تعلق خاطر مهاجران به مسیرهای مواصلاتی منطقه مبدأ مهاجرت خود که روستاهای منطقه بوده، صورت گرفته است. بنابراین در پاره‌ای موارد به صورت اتفاقی مکان‌گزینی مناسب و در بیشتر موارد مکان‌گزینی از تناسب زیاد برخوردار نیست.

براساس نقشه تناسب زمین، در محدوده ۳۴ کیلومتر مربعی‌ای که پیرامون شهر در نظر گرفته شده است، نزدیک به ۲۹ درصد از مساحت آن، از تناسب زیاد و خیلی زیاد برای توسعه برخوردار بوده که در شمال شرقی، شمال غربی، غرب و جنوب غربی موقعیت کنونی شهر کامیاران قرار گرفته‌اند. لازم به ذکر است که محدوده شهر کامیاران و مناطق پیرامونی آن به طور کلی، از توپوگرافی خشنی برخوردار نبوده و در صورت نیاز به زمین های جدید جهت توسعه شهر، می‌توان بخشهای دارای تناسب متوسط را با انجام پاره‌ای اقدامات مهندسی و عمرانی تبدیل به محدوده های نسبتاً مطلوبی نمود (سؤال چهارم تحقیق). براساس فرآیند کلی تحقیق حاضر و نتایج به دست آمده از مدل تحلیل سلسله مراتبی، پیشنهادهای زیر را می‌توان در رابطه با وضعیت کنونی و توسعه آتی شهر کامیاران ارائه نمود:

– گردآوری داده‌های مربوط به روند توسعه شهر کامیاران، اعم از اسناد مکتوب، نقشه‌ها، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای و ایجاد بانک اطلاعاتی جهت تسهیل مطالعات و پروژه‌های آینده، توسط شهرداری، راه و شهرسازی و سایر سازمان‌های ذی ربط؛

– تأکید بر لحاظ نمودن عوامل طبیعی در توسعه آتی شهر؛

– جلوگیری از تداوم ساخت و سازها در محدوده‌های دارای شیب نامناسب؛

– ساماندهی و رعایت حریم رودخانه‌های عبوری از داخل شهر؛

– با توجه به پتانسل لرزه‌خیزی بالای منطقه کامیاران و اهمیت موضوع، توجه ویژه به این فاکتور در قالب پروژه و طرح جداگانه ضروری می‌نماید؛

– ایجاد حریم در دو سوی خطوط گسل عبوری از داخل شهر و اختصاص کاربری‌های غیرمسکونی و متناسب؛

– پرهیز از تخریب زمین‌های مرغوب کشاورزی جهت توسعه آتی شهر و در صورت اجتناب‌ناپذیر بودن توسه به سمت زمین‌های کشاورزی، حتی‌المکان اختصاص زمین‌های دارای ارزش پائین‌تر به این امر.

References

Agard P., Omrani J., Jolivet L., & Mouthereau, F. (2005). Convergence history across Zagros (Iran): constraints from collisional and earlier deformation. *Int J Earth Sci (Geol Rundsch)*, 94, 401-419.

Asghar poor, M. j. (2008). Multi - criteria decision making. *Tehran university publications*, publishing and printing Institute, 400 p. (*In Persian*)

Brouki Milan, Gh. (2002). Geomorphologicals role in the evaluation of the physical development of Maku problems with emphasis on eastern slopes morphodynamic and morphotectonic Soqar mountain. Dissertation Master's degree in Geomorphology, Faculty of Humanities and Social Science, University of Tabriz. (*In Persian*)

Davoudpour, Z., Ardalan, D. (2010). Comparative Study of the Effective Factors to Development of Large and Middle Cities (10 Cities of Iran-Contemporary Period). *Hoviate shahr*, 2 (3), 63-72. . (*In Persian*)

Ebrahim Zadeh, Isa & Rafie'e, Gh. (2009(. Optimal Positioning aspects of urban growth using Geographic Information System (GIS) case study: Marvdasht city. *Geography and Development Quarterly*, 7 (15), 45-70. (*In Persian*)

Farajzadeh asl, Ma., & Karim Panah, R. (2009). Possibility Study of Ecotourism Development Zones in Kurdistan Province Using Geographic Information System (GIS). *Physical Geography Research Quaterly*, 65, 33-50. (*In Persian*)

Gharakhlou, M., Davoodi, M., Zandavi, S. M., & Jorjani Hasan, A. (2011). Locate the Optimal Areas for Physical Development of Babolsar City Based on Natural Indicators. *Semi Anualy Geography and Development*, 9 (23), 99-122. (*In Persian*)

Ghodsi Poor, H. (2009). *Analytical Hierarchy Process*. Tehran industrial university publications. (*In Persian*)

Güneralp, B., Seto, K. (2008). Environmental impacts of urban growth from an integrated dynamic perspective: A case study of Shenzhen, South China. *Glob. Environ. Chang*, 18, 720-735.

Maleki, A. (2007). Earthquake Hazard and Prioritize Housing Development in Kurdistan Province. *Journal of Human Geography Quarterly*, 39 (7), 115-124. (*In Persian*)

Mosavi, MN., Saeidabadi, R., & Fahr, R (2010). Physical Development Modeling and Determination of Optimal Location for the Settlement of Sardasht Population over the Horizon of 1400 using Delphi and the Boolean Logic Methods in the GIS Environment. *Urban Regional Studies and Research*, 2 (6), 35-54. (*In Persian*)

Nader seffat, M. H. (2008). Urban areas geomorphology, Tehran: Payam-e-Noor university publications. (*In Persian*)

Nazarian, Asghar., Karami, Babraz., & Roushani, Ahmad. (2009). An Assesmant of Physical Development Shiraz with Special Refference to Natural Agents. *Quaterly Geographical Journal of Chashmandaz-E-Zagros*, 1 (1), 5-18. (*In Persian*)

Nazaryan, A. (2006). Iran urban Geography. Tehran: *Payam-e-Noor university publications*. (*In Persian*)

Negaresh, H. (2003). Application of Geomorphology in Locating Cities and Its Consequences. *Geography and Development*, 1 (1), 133-150. (*In Persian*)

Pourahmad, A., Yadghar, A., & Habibi, K. (2004). Study of trend and pattern of physical development of Sanandaj city. using GIS & RS, Honar-ha-ye-Ziba, 16, 15-32. (*In Persian*)

Rajaei, A. (2004). *He Use of Natural Geography of Urban and Rural Planning*. Tehran: Samt Publication. (*In Persian*)

Ranjbar, M., Rashidzadeh, M. (2012). The Capabilities and Limitations Geomorphologic City of Ahar and Its Effect on the Distribution of Villages. *Journal of Physical Geography*, 4 (14), 27-42. (*In Persian*)

Rezaei, P., Ostad Malekroodi, P. (2010). Geomorphologic Constraints for Physical Development of Roodbar City. *Journal of Physical Geography*, 3 (7), 41-52. (*In Persian*)

Rezai Moghadam, M. H., Saghafi, M., Shafiei, E., & Abaszadeh, K. (2010). Extraction and Classification of Morphological Limitation of Urban Development Using DEM and GIS (Case Study: Ahar City). *Geographic Space Quaterly*, 10 (29), 165-179. (*In Persian*)

Rozenstein, O., & Karnieli, A. (2011). Comparison of Methods for Land-use Classification Incorporating Remote Sensing and GIS Inputs. *Applied Geography*, 31 (2), 533- 544.

Servati, M R., Khezri, S., & Rahmani, T. (2009). Natural Restriction Evaluation of the Physical Development of Sanandaj. *Physical Geography Research Quaterly*, 67, 13-29. (*In Persian*)

Shams, M., & Haji Malayeri, P. (2009). Physical Development and Its Impact on Land Use Changes in Malayer City (1986-2006). *Journal of Management System*, 2 (7), 75-91. (*In Persian*)

Shir Mohammadi, H., & Naghibi, F. (2007). Nalus City's Physical Development, taking into Account the Environmental Impact of Using GIS. *Hoviate Shahr*, 1 (1), 27-38. (*In Persian*)

Szuster, B. W., Chen, Q., & Michael Borger, M. (2011). A Comparison of Classification Techniques to Support Land Cover and Land Use Analysis in Tropical Coastal Zones. *Applied Geography*, 31 (2), 525-532.

Taghvaei, M., & Saraei, M.H. (2007). Urban Sprawl and the Capacities of Land in Yazd. *Quarterly Geographical Research*, 19 (2), 187-210. (*In Persian*)

Tavakoli, A. (2001). Estimating the demand for urban housing in 2005. *Dissertation Master's degree in Urban Planning*, Iran University of Science and Technology. (*In Persian*)

Zomorrodyan, M. J. (2004). *Applied physical geography in urban and rural planning*. Tehran: Payam-e-Noor university publications, Fifth Edition. (*In Persian*)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

How to cite this article:
Ghorbani, M.S., Alimoradi, M., Veysi, F. and Ghorbani, R. (2018). On the Analysis of the Function and Role of Natural Factors in Locating and Physical Development of City (Case study: Kamyaran City). *Journal of Studies of Human Settlements Planning*, *13*(2), 505-527. http://jshsp.iaurasht.ac.ir/article_543094_en.html

On the Analysis of the Function and Role of Natural Factors in Locating and Physical Development of City (Case study: Kamyaran City)

Mohammad Sedigh Ghorbani *
Assistant Professor in Physical Geography, Payam-e Noor University (PNU), Iran

Masood Alimoradi
Ph.D. Candidate in Geomorphology, Faculty of Literature and Humanities, Razi University, Iran

Farzad Veysi
Assistant Professor in Geography & Rural Planning, Payam-e Noor University (PNU), Iran

Ramin Ghorbani
M.A Student in Spatial Planning, Faculty of Geography, University of Tehran

Received: 14/03/2017 **Accepted:** 08/10/2017

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Uneven development and increasingly expansion of cities causes problems in Today's cities in the context of integrated management. Increasing uncontrolled growth of population and immigration, has led to unplanned constructions, unbridled expansion and many changes in the spatial structure of cities and also, destruction of agricultural lands, cities expansion at high altitudes with steep slopes, integration of villages into cities, environmental problems and natural hazards, increasing cost of urban infrastructure and services, lack of optimal land use, etc. Today, in the discussion of urban development, in addition to urban planners, other experts in other scientific fields such as geologists, environmental specialists, experts in hydrology, urban geomorphologists etc. can study the natural environment to determine suitable sites for construction or development of cities and play a very effective role. In urban geomorphology, primarily urban geomorphologists and engineers have the three major tasks that must be considered before the foundation of the city:

a. Full Understanding of Where the City is Built on it;
b. Recognizing Current Geomorphological Processes that Change because of Urban and Urbanization Tendencies;
c. Predicting the Future Geomorphological Changes that are Likely to Arise from the Development of the City.

Methodology

This study was based on library and documentation and field studies. First, the initial data including text documents, maps and necessary remote sensing data were collected and then prepared data were entered the relevant Softwares for analysis. The trend of physical development during different decades using remote sensing (RS), field studies and interviews was determined and relevant maps were provided; Maps related to multiple natural factors (geological, slope, aspect, distance from fault, distance from river, geomorphology, etc.) and also urban and land use maps in a geographic information system software (GIS) were digitized and the effective factors in the expansion trend of Kamyaran city were prioritized. Then weights relevant to effective factors were determined by (AHP) method and relevant procedures were done. Homogeneous units of study area were determined through overlapping of relevant maps in GIS and after the process of AHP, final weight was applied for factors in GIS and the final model of physical development of the city, using Analytic Hierarchy Process, was prepared.

* Correspondin Author: Email: ms.ghorbani1978@gmail.com

Results and Discussion

In this study, natural factors which affect urban fabric are considered. Ten natural factors were chosen according to the characteristics of the studied area, including: slope, aspect, topography, geology, herbal covering, land use, distance from the main stream, distance from the secondary stream, distance from fault and earthquakes. For weighting to each of these factors and parameters according to its importance in the Kamyaran future development, AHP model was applied with expert ideas. To apply weights obtained in the above model and use them on the prepared layers, ARC GIS software was used and consequently, using this software, the final model of fitting lands for physical development and division of the current range of city in terms of utility was prepared according to natural parameters. Finally, the obtained model using the Reclassify tool and based on natural break lines of the frequency graph of pixels was divided into 4 zones with low, medium, high and very high proportion. The weights and location of the zones have described in the table and Figure 1. Figures 1 shows the classified final map of site selection for physical development of the studied area using AHP and GIS. Figures 2 and table 2 shows land suitability map for current situation of Kamyaran.

Table 1. Land suitability zones for Kamyaran physical development

Utility	Weight
Zone with low proportion	0.056 - 0.14
Zone with moderate proportion	0.19 -0.14
Zone with high proportion	0.24 - 0. 19
Zone with very high proportion	0.34 - 0.24

Table 2. The area of proportional zones of Kamyaran current limit

-	Utility	The area in M2	The area in Km2	The area in Percent
1	Low Proportion	1576100	1.58	29.24
2	Medium Proportion	2044400	2.04	37.93
3	High Proportion	1579800	1.58	29.31
4	Very High Proportion	189600	0.19	3.52
Sum	-	5388900	5.39	100

Conclusion

Results showed that the physical development of Kamyaran, in addition to some natural limitations, rather than expert ideas and planning principles and considering various factors, especially natural factors, was based on the willing of land owners and a belonging sense of immigrants. Almost 33% of the Kamyaran current limits has been built in areas with optimal zones. Lands with medium and low proportion are in the next priorities, respectively. Construction parts of the city in Pir Mohammad foothill and its surrounding, areas around Kamyaran river and Stream Hassil Qader, as well as Gla Charmo hill in the east bank of kamyaran river, where phase 3 of Be'sat town and some parts of phase 1 were constructed, all show the lack of attention to natural factors. The majority of the Kamyaran population is concentrated in these areas. Based on the analysis of hierarchical model, within 34 square kilometers around the city, nearly 29 percent of its area, has high and very high proportion for development, which are located in the Northeast, Northwest, West and Southwest of the current position in Kamyaran city.

Keywords: Natural factors, physical development, RS and GIS, analytical hierarchy process, Kamyaran City