

ارزیابی الگوی پراکنش و آسیب‌پذیری جمعیت در حوزه‌های آبخیز با استفاده از سامانه اطلاعات مکانی (GIS)

علی کلانتری اسکویی^{۱*}، محمد نمکی^۲

^۱استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی
a.kalantarioskouei@areeo.ac.ir

^۲استادیار پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور
mnamaki@gmail.com

(تاریخ دریافت بهمن ۱۳۹۶، تاریخ تصویب خرداد ۱۳۹۷)

چکیده

این تحقیق با هدف بررسی تاثیر عوامل مختلف در الگوی توزیع جمعیت و آسیب‌پذیری‌های محتمل بر جمعیت ساکن در حوزه‌های آبخیز با استفاده از قابلیت‌های سامانه اطلاعات مکانی (GIS) انجام شده است. حوزه آبخیز قرنقو واقع در استان آذربایجان شرقی محدوده مطالعاتی تحقیق حاضر بوده است. بر اساس روش تحقیق ابتدا با مرور منابع مهمترین عوامل موثر بر توزیع جمعیت شامل ارتفاع، شیب، گسل، بارش، کاربری اراضی، زمین‌لغزش، فاصله از جاده و آبراهه انتخاب و سپس داده و اطلاعات مکانی مرتبط با عوامل مذکور به همراه آمار جمعیتی، برای حوزه مطالعاتی از منابع مختلف تهیه و جمع‌آوری گردید. برای پردازش‌های مکانی از توابع مختلف GIS استفاده شد و پردازش‌های آماری نیز در محیط صفحه گسترده انجام شد. بر اساس نتایج حاصل، طی زمان از جمعیت مناطق کوهستانی و پرشیب حوزه کاسته شده و در عوض به جمعیت مناطق دشتی افزوده شده است. همچنین فاصله روستاهای حوزه از آبراهه‌های حوزه افزایش یافته و از تعداد روستاها و جمعیت حوزه در مناطق دارای شیب و زمین‌لغزش زیاد، کاسته شده و به نوعی جمعیت و روستاهای حوزه از مناطق آسیب‌پذیر حذف شده‌اند. گرچه اکثریت جمعیت حوزه مطالعاتی از خطرات گسل در امان می‌باشند اما حدود ۳۶ درصد از جمعیت بایستی در برابر خطرات احتمالی زلزله ناشی از گسل محافظت گردند. در کل روند تغییرات جمعیتی در حوزه عمدتاً در راستای کاهش تهدیدات ناشی از عوامل طبیعی و ژئومورفولوژیکی عمل نموده‌اند و ظاهراً بین جمعیت حوزه و عوامل طبیعی آن نوعی سازش در راستای حفظ حیات و امکان بهره‌برداری از منابع حوزه شکل گرفته است. در پایان پیشنهادهای در راستای بهبود فرآیند ارزیابی جمعیت حوزه‌ها ارائه شده است.

واژگان کلیدی: آبراهه، جاده، حوزه آبخیز قرنقو، زمین‌لغزش، شیب، عوامل طبیعی و گسل

* نویسنده رابط

۱- مقدمه

توزیع جمعیت در یک کشور را می‌توان با استفاده از اطلاعات به دست آمده از سرشماری‌ها مورد مطالعه قرار داد. در یک قرن اخیر، ظهور کلان‌شهرها و مناطقی با تراکم جمعیتی بالا، نیاز به داشتن آگاهی درست از توزیع جمعیت و تجزیه و تحلیل آن را موجب شده است. اگرچه مسئله جمعیت از دیرباز مورد توجه محققان بوده، اما رشد بی‌رویه جمعیت در کشورهای در حال توسعه و پیامدهای اجتماعی - اقتصادی آن در دهه‌های اخیر، نظر بسیاری از پژوهشگران را به مسئله جمعیت و تغییرات کمی و کیفی آن معطوف ساخته است. با وجود دیدگاه‌های متفاوتی که در مورد نقش جمعیت و برنامه‌ریزی توسعه وجود دارد، مطالعات جمعیتی و استفاده کاربردی از آن در اکثر برنامه‌ریزی‌ها، اهمیت ویژه‌ای یافته است. پایه و اساس این مطالعات جمعیتی، آمارهای حیاتی است که بر مبنای اعداد و ارقام به دست آمده از جمعیت است. چنانچه این اعداد و ارقام درست نبوده و یا نارسایی داشته باشد، محاسبات جمعیتی ما و به تبع آن شناخت تغییر و تحولات و مقایسه شاخص‌های جمعیتی که نقش کلیدی در توسعه دارند بی‌فایده خواهد بود [۱].

در مطالعه جمعیت، الگوی توزیع مکانی جمعیت، یکی از مباحث مهم ساختار جمعیت است که می‌تواند در سطح حوزه‌های آبخیز نیز مورد بحث و بررسی قرار گیرد. اهمیت الگوی توزیع جمعیت و نیروی انسانی در سطح حوزه‌های آبخیز از آنجا ناشی می‌شود که نیروی انسانی و جمعیت در بستر جغرافیایی و محیطی خویش اثرات متقابل بر یکدیگر دارند. اثراتی که اگر در روال معقول و منطقی خویش قرار نگیرند جوامع بشری و محیط‌زیست را با مشکلات و مخاطرات روبرو خواهد ساخت. شاید اغراق نباشد اگر ادعا نماییم، به وجود آمدن بیشتر مشکلات زیست‌محیطی، نتیجه فعالیت نامعقول گروه‌های انسانی بر فضای جغرافیایی و محیط پیرامونی خود است و اگر بشر به فکر منطقی کردن عملکرد خود نباشد آینده‌ای بس نامطلوب در انتظار نسل‌های آتی خواهد بود که از نتایج آن، می‌توان به افزایش روند تخریب وسیع جنگل‌ها، مراتع، فرسایش خاک و بحران آب و خشکسالی در این کشورها اشاره نمود. کشور ما نیز از این پدیده مصون نبوده و ارقام تخریب منابع تجدیدشونده در آن بالاست که آثار آن در مجموع و به‌طور مستقیم باعث کاهش تولید، کاهش درآمد و افزایش بیکاری گردیده و روند توسعه

را کند و در بعضی مناطق مختل می‌نماید و در نهایت، بروز فقر و از هم پاشیدگی نظام اقتصادی و اجتماعی روستائیان را به دنبال دارد. در نتیجه روند مهاجرت روستائیان به شهرها را تشدید می‌کند. در این راستا، توجه به روند تغییر و تحولات جمعیتی و توزیع نیروی انسانی در عرصه‌های آبخیزداری و منطقی کردن این تحولات در راستای پتانسیل‌های موجود ضرورت تام داشته و موجبات اجرای این تحقیق را فراهم نموده است. آنچه از این بررسی حاصل خواهد شد، به ما کمک خواهد کرد تا در سیاست‌گذاری و هدف‌گذاری‌های برنامه‌های آینده بخش آبخیزداری با دیدی روشن‌تر، وسیع‌تر و اصولی‌تر گام برداریم. بنابراین در توجیه اجتماعی مطلب باید گفت دستاوردهای حاصل از تحقیق، می‌تواند به توانمندسازی مردم برای تصمیم‌گیری و سازمان‌دهی در شکل‌دهی فضایی خویش، تواناسازی برای انجام کار گروهی، فرصت‌هایی برای بازخورد، تعدیل و مشکل‌گشایی به موقع، تسهیل در جمع‌آوری داده‌های معتبر، تأمل بر تأثیرات واقعی پروژه روی کیفیت زندگی و به دست آوردن نتایج به موقع کمک شایانی نماید. همچنین از منظر اقتصادی، نتایج و دستاوردهای این‌گونه طرح‌ها می‌تواند در کاهش بسیاری از هزینه‌های دولت در اجرا و نگهداری پروژه‌های انجام شده نقش مؤثر و مثبت ایفا نماید و از خسارت‌های مستقیم و غیرمستقیم ناشی از فرسایش خاک و تولید رسوب جلوگیری شود. شناخت، تحلیل و تعیین الگوی توزیع جمعیت و نیروی انسانی در حوزه آبخیز، مطالعه تاثیر عوامل مختلف در الگوی توزیع جمعیت و نیروی انسانی در حوزه آبخیز، بررسی تهدیدات ناشی از عوامل طبیعی و آسیب‌پذیری‌های محتمل موثر بر جمعیت حوزه و بررسی تغییرات جمعیتی حوزه آبخیز در طول زمان و اعتبارسنجی نتایج تحقیقات گذشته از اهداف مدنظر در این تحقیق می‌باشند. بررسی منابع مختلف نشان می‌دهد که موضوع جمعیت در کانون توجه محققان بوده و طی دهه‌های قبل مطالعات متعددی در این مورد انجام شده است.

مطیعی لنگرودی و همکاران [۲] در مقاله‌ای با عنوان تحلیل فضایی پراکنش سکونتگاه‌های روستایی منطقه سبزوار نیشابور بر اساس منابع اکولوژیکی موجود، نقش منابع اکولوژیکی را (اقلیم، توپوگرافی، زمین‌شناختی و خاک) در پراکنش سکونتگاه‌های روستایی بررسی نمودند. در این تحقیق به‌کارگیری مدل اکولوژیکی توسعه شهری، روستایی و صنعتی و تطبیق آن با شرایط منطقه و نیز با روش توصیفی

نمودند که بیش از ۸۵ درصد روستاهای این شهرستان در ۵۵ درصد از پهنه شهرستان که موقعیت مناسب و متوسطی از نظر معیارهای ۸ گانه دارند مستقر هستند و ۱۵ درصد روستاها نیز در ۴۵ درصد از پهنه شهرستان که موقعیت نامناسبی دارند استقرار یافته‌اند.

موسوی و همکاران [۶] در پژوهش خود تحت عنوان بررسی نقش عوامل طبیعی در توزیع جغرافیایی جمعیت و سکونتگاه‌های شهری با استفاده از نرم‌افزار Geoda و GIS، نحوه توزیع فضایی جمعیت و سکونتگاه‌های شهری استان آذربایجان غربی را نسبت به متغیرهای طبیعی مطالعه نمودند. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که آب و هوا و دسترسی به منابع آب بیشترین تاثیر را در پراکندگی جمعیت شهری استان داشته‌اند بطوریکه میزان ضریب موران برای عوامل ذکر شده بیش از ۰/۳ و ۰/۵ می‌باشد. در این میان میزان این ضریب برای سایر عوامل طبیعی مورد مطالعه، نشان دهنده رابطه مثبت و نه‌چندان قوی است به عبارت دیگر می‌توان گفت که بیشتر جمعیت شهری استان در طبقات ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۱۴۰۰ متر پراکنده هستند که بیانگر استقرار جمعیت در مخروط افکنه‌های دشت‌های آبرفتی در ارتباط با منابع آبی حوضه آبریز دریاچه ارومیه می‌باشد این شرایط با وجود شیب کمتر از ۵ درصد و شرایط اقلیمی نیمه مرطوب محیط مناسبی را برای فعالیت‌های کشاورزی فراهم می‌کند. به‌طور کلی نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که توزیع جمعیت، بیش از توزیع سکونتگاه‌ها از عوامل طبیعی تبعیت می‌کنند.

شادفر [۷] ارتباط بین عوامل ژئومورفولوژیکی با توزیع مکانی جمعیت شهرستان رامسر را در محیط GIS بررسی نموده است. در این تحقیق تعدادی از عوامل ژئومورفولوژیکی موثر بر توزیع جمعیت مانند شیب، ارتفاع، گسل‌ها، بارش و کاربری اراضی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و مطالعات میدانی ارزیابی شده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که حدود ۷۵/۸۱ درصد جمعیت در طبقه ارتفاعی کمتر از ۱۰۰۰ متر زندگی می‌کنند. در طبقات ارتفاعی بیش از ۲۰۰۰ متر جمعیتی زندگی نمی‌کند. حدود ۷۶ درصد جمعیت در شیب کمتر از ۴۰ درصد و تقریباً تمامی جمعیت در کاربری‌های کشاورزی و جنگل و در طبقات بارش بیش از ۹۰۰ میلی‌متر استقرار یافته‌اند. از سوی دیگر نتایج نشان داد که روستاهای واقع در اطراف گسل‌ها با جمعیتی بالغ بر ۱۵۶۸ نفر (حدود ۷۷

تحلیلی و آنالیز فضایی اطلاعات در محیط GIS، پراکنش فضایی ۹۲۵ آبادی دارای سکنه در زمینه منابع اکولوژیکی بررسی شده است. در نتایج پهنه‌بندی سه‌گانه نهایی، پهنه مناسب ۳۲ درصد، پهنه نسبتاً مناسب ۵۸ درصد و پهنه نامناسب ۱۰ درصد سطح منطقه را پوشش داده‌اند و ۵۱ درصد سکونتگاه‌ها در پهنه مناسب، ۴۵ درصد در پهنه متوسط و ۴ درصد در پهنه نامناسب مستقر بوده‌اند.

داداشی و همکاران [۳] در مقاله‌ای با عنوان کاوشی بر الگوی توزیع جمعیت در حوضه آبخیز شفاورد استان گیلان، الگوی توزیع جمعیت را در یکی از حوزه‌های استان گیلان مورد ارزیابی قرار داده است. بر اساس نتایج این مطالعه بیشترین تراکم جمعیت و پراکنش روستاها در طبقه ارتفاعی ۷۰۰ تا ۱۳۰۰ متر از سطح دریا و شیب متوسط ۱۵ تا ۳۰ درصد مشاهده گردید. همچنین از نظر پراکنش و توزیع جمعیت در انواع کاربری اراضی حوزه مشخص شده که بیشترین تراکم جمعیت در عرصه‌های جنگلی نیمه تراکم حوزه بوده است. طی دوره مورد بررسی، تعداد جمعیت ۱۰ درصد کاهش اما تعداد خانوار ۲۵ درصد افزایش یافته است. بعلاوه میانگین سنی افراد افزایش و میزان سواد کاهش یافته و در این دوره سطح اشتغال افزایش نشان داده است.

استعلاجی و جعفری [۴] در مطالعه‌ای تاثیر سه معیار ارتفاع، شیب و اقلیم را در آرایش فضایی سکونتگاه‌های روستائی شهرستان ماهنشان را مطالعه و نشان دادند که رابطه قوی و معناداری بین عوامل طبیعی و توزیع سکونتگاه‌های روستائی وجود دارد. در این مطالعه جهت تعیین میزان همبستگی عوامل طبیعی و پراکنش فضایی سکونتگاه‌ها، از روش‌های آمار استنباطی پیرسون و اسپیرمن استفاده شده است. نوع همبستگی شیب و ارتفاع با توزیع سکونتگاه‌های روستائی معکوس ناقص اما بین اقلیم و استقرار فضایی سکونتگاه‌های روستائی مستقیم ناقص بوده است. بر اساس نتایج این مطالعه تراکم عمده سکونتگاه‌های روستائی بیشتر در اقلیم‌های نیمه مرطوب، مرطوب معتدل و مدیترانه‌ای معتدل می‌باشد.

بیگلو و همکاران [۵] در مقاله‌ای با عنوان نقش عوامل طبیعی در پراکنش فضایی سکونتگاه‌های روستایی شهرستان تربت‌جام، با استفاده از هشت معیار طبیعی (ارتفاع، شیب، لیتولوژی، رودخانه، گسل و عناصر اقلیمی شامل بارش، تبخیر، دما (به‌عنوان عوامل موثر در استقرار سکونتگاه‌ها) و مدل لوجیک مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و نتیجه‌گیری

درصد) عمدتاً درروی خط گسل و یا در شعاع حداکثر سه کیلومتری آن قرار گرفته‌اند.

سالواسیون و همکاران [۸] رشد جمعیت روستاهای واقع در استان مازندوگو فیلیپین را مطالعه نموده و بیان داشتند میزان جمعیت طی زمان و مکان تغییر داشته و مناطق ساحلی، مسطح و نسبتاً مسطح از تراکم بالایی برخوردار شدند. بر اساس این مطالعه از ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ اکثریت روستاها دارای رشد جمعیت بوده و می‌توان نوعی خوشه-بندی مکانی روستاها را در این استان شناسایی نمود.

گوانگ‌جین و همکاران [۹] در کشور چین تراکم، اندازه و توزیع مکانی شهرهای روستایی را با استفاده از نقشه‌های کاربری استخراج شده از تصاویر لندست تی‌ام، لایه‌های توپوگرافی و مدل رقومی ارتفاعی، بارش و دما مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که شهرک‌های روستایی در مقایسه با مناطق شهری بیشتر تحت تاثیر توپوگرافی و پارامترهای اقلیمی هستند، زیرا جمعیت روستایی بیشتر به کشاورزی وابسته هستند. همچنین رابطه بین سکونتگاه‌های روستایی و پارامترهای آب و هوایی نشان دهنده تأثیر آب و هوا بر محیط زندگی انسان، دسترسی و بهره‌وری از مواد غذایی می‌باشد.

چولوم و اوجیما [۱۰] در مطالعه‌ای در مناطق مرکزی و شرقی آسیا به این نتیجه رسیده‌اند که تغییر کاربری و پوشش گیاهی در طی تاریخ در ابتدا به علت رشد جمعیت، پیشرفت فناوری و فرصت‌های اقتصادی صورت گرفته و دخالت انسان به‌طور مشخصی تعداد زیادی از اکوسیستم‌ها را تغییر داده است. در فاصله سال‌های ۱۹۸۰-۱۹۷۰ نواحی جنگلی و مرتعی در آسیا ۳۱۳ میلیون هکتار کاهش یافته که بیشترین مقدار کاهش در جهان بوده است.

در مجموع بر اساس گزارش مرکز آمار ایران [۱۱] در ایران روند توزیع جمعیت در نواحی مختلف جغرافیایی، نشان دهنده ناموزونی شدید در توزیع جمعیت در سطح کشور است، به‌طوری‌که استان‌هایی که درصد جمعیت آن‌ها به کل جمعیت کشور کمتر از درصد وسعت آن‌ها نسبت به کل وسعت کشور است، مثل ایلام، بوشهر، خراسان، سمنان، سیستان و بلوچستان، کرمان، یزد، هرمزگان که تقریباً همان استان‌های حاشیه ساحلی بوده با ۶۵/۷ درصد سطح کل کشور، حدود ۲۸ درصد از جمعیت کل کشور را در خود جای داده‌اند. بقیه استان‌ها که درصد جمعیت آن‌ها به کل جمعیت کشور بیشتر از درصد وسعت آن‌ها نسبت به کل وسعت

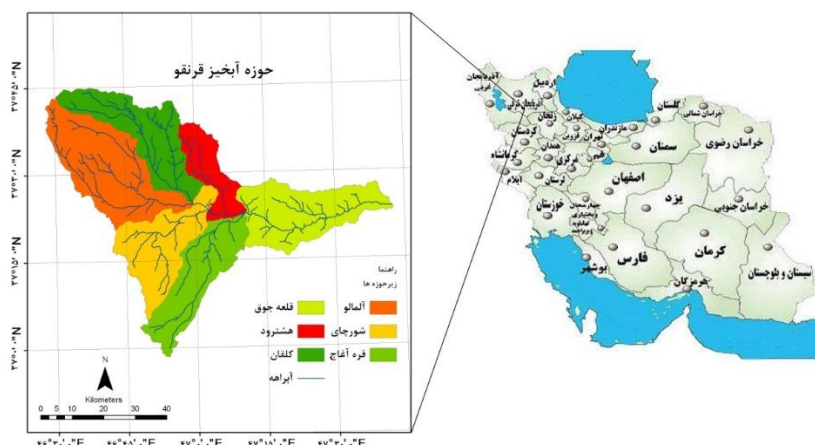
کشور است، با دارا بودن ۳۴/۳ درصد وسعت کشور حدود ۷۲ درصد جمعیت کشور را در خود جای داده‌اند. بر همین اساس متوسط رشد سالانه جمعیت در روستاها منفی اما در مناطق شهرها بالای یک می‌باشد.

علاوه بر این مشاهده می‌شود که طی زمان مطالعات مرتبط با بررسی الگوی توزیع جمعیت مبتنی بر حوزه‌های آبخیز از توجه چشمگیری برخوردار نبوده است اما طی دهه اخیر این مهم نزد جامعه آبخیزداری مورد توجه واقع شده است. همچنین در این مطالعات عمدتاً به تاثیر عوامل محیطی پرداخته شده و بررسی سایر عوامل اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی و آسیب‌پذیری‌های محتمل بر جمعیت حوزه از اهمیت کمتری برخوردار بوده است.

۲- روش تحقیق

۲-۱- موقعیت جغرافیائی منطقه

حوزه آبخیز قرنقو محدوده مورد مطالعه این تحقیق می‌باشد (شکل ۱). این حوزه در جنوب شرقی استان آذربایجان شرقی با مساحت تقریبی ۳۵۹۰ کیلومترمربع در طول جغرافیایی ۴۶°۲۷' تا ۴۷°۴۲' شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶°۲۹' تا ۳۷°۴۲' شمالی قرار گرفته است. رودخانه‌های مهم اطراف این حوزه عبارت‌اند از: شهرچای، آیدوغموش، تلخه رود، صوفی چای، لیلان رود، سوقور چای و اجیرلو. طول رودخانه قرنقو واقع در محدوده مطالعه که رودخانه اصلی این حوزه می‌باشد ۸۸ کیلومتر بوده و از شمال غربی حوزه منشأ گرفته و از شرق حوزه خارج می‌شود. میانگین ارتفاع در حوزه حدود ۱۹۳۴ متر، میانه ارتفاع آن ۱۸۳۱ متر و مد آن ۱۸۰۰ متر می‌باشد. کل حوزه دارای شیب حداقل صفر و حداکثر ۱۴۴ درصد بوده و میانگین آن ۱۵/۲۴ می‌باشد. ارتفاعات مهم حوزه که عمدتاً در شمال غربی، جنوب غربی و شرق حوزه واقع گردیده‌اند شامل بزداغ، اروانه کوه، درویش داغی و سهند می‌باشند و پست‌ترین نقطه حوزه با ارتفاع ۱۵۲۰ متر (در منتهی‌الیه شرق حوزه) و بلندترین نقطه آن در قله بزداغ با ارتفاع ۳۶۰۰ (در منتهی‌الیه شمال غرب حوزه) واقع شده است. بدین ترتیب اختلاف ارتفاع بین پست‌ترین و بلندترین نقطه حوزه ۲۰۸۰ متر می‌باشد. راه‌های مهم ارتباطی حوزه شامل راه‌آهن میانه - مراغه و راه آسفالت‌هشترود - مراغه می‌باشد. از شهرهای مهم حوزه نیز می‌توان به هشترود و قره‌آغاج و از روستاهای مهم آن به قره‌آغاج، آلمالو، کلکان و سعادتلو اشاره نمود.

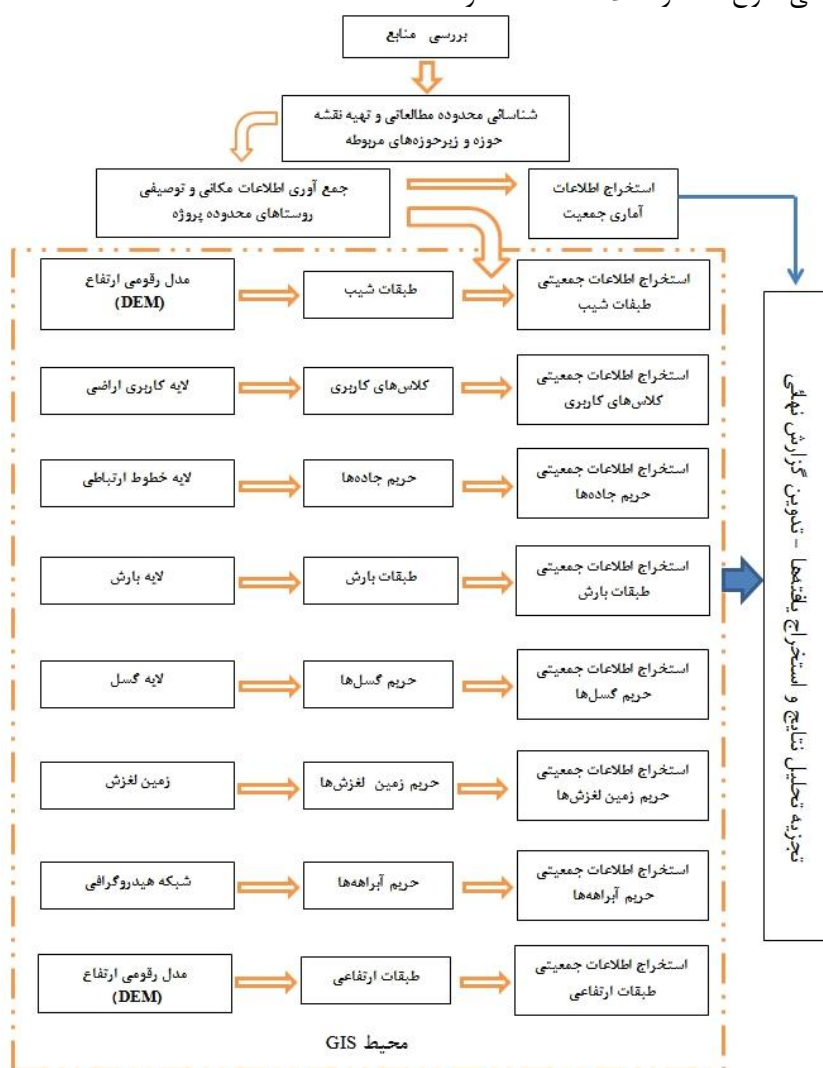


شکل ۱- نمایش محدوده حوزه آبخیز قرنقو در کشور (حوزه، زیر حوزه‌ها و شبکه هیدروگرافی)

۲-۲- مراحل تحقیق

آماري مورد نیاز جهت بررسی الگوی توزیع جمعیت جمع‌آوری گردیده و سپس با استفاده از ابزارهای آماری و قابلیت‌های سامانه اطلاعات مکانی (GIS) به انجام پردازش‌های مکانی و آماری اقدام و در نهایت نتایج استخراج و مورد بحث قرار گرفته است. در ادامه جزئیات این مراحل ارائه شده است.

به منظور انجام این تحقیق مراحل گوناگونی به کار گرفته شده که کلیات آن در فلوجارت شکل شماره ۲ ارائه شده است. همان‌طوری که در فلوجارت مشخص شده پس از بررسی منابع و تعیین محدوده مطالعاتی، انواع داده و اطلاعات مکانمند و



شکل ۲- فلوجارت مراحل تحقیق

۲-۳- جمع‌آوری داده و اطلاعات

تهیه موقعیت مکانی روستاها و اطلاعات جمعیتی آن‌ها بر مبنای تقسیمات کشوری و سیاسی و تطبیق آن با حوزه مورد مطالعه از نظر جغرافیایی بر اساس اطلاعات و داده‌های سرشماری مرکز آمار ایران از اهداف دنبال شده در این مرحله از تحقیق بوده است. موقعیت روستاها و اطلاعات توصیفی و جمعیتی روستاهای واقع در حوزه مطالعاتی، برای سال‌های آماری ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ از سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان شرقی اخذ گردیدند. بخشی از اطلاعات جمعیتی در قالب فایل‌های اکسل و برخی نیز به صورت کاغذی بودند که پس از عملیات کامپیوتری لازم به صورت فایل‌های اکسل جهت پردازش‌های بعدی آماده گردیدند. استفاده از آمار سرشماری ۱۳۹۵ به دلیل عدم دسترسی به آن‌ها در زمان انجام این تحقیق میسر نشد. برای تهیه لایه‌های مکانی شامل نقشه‌های حوزه و زیر حوزه‌ها، ارتفاع، شیب، بارش، کاربری اراضی، آبراهه‌ها، جاده‌ها، گسل‌ها و زمین‌لغزش‌ها از منابع مختلفی استفاده شد. نقشه حوزه و زیر حوزه‌های مربوطه، آبراهه‌ها و جاده‌ها از موسسه تحقیقات حفاظت خاک و آب‌خیزداری تهیه شد. نقشه شیب بر اساس داده‌های نقشه‌های توپوگرافی مقیاس ۱/۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری کشور ساخته شد. نقشه کاربری محدوده از سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور اخذ گردید. نقشه‌های بارش، گسل‌ها و زمین‌لغزش‌های محدوده نیز از مطالعات شرکت مهندسی مشاور بوم آباد تهیه شدند.

۲-۴- تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های استفاده شده در این مرحله شامل نقشه‌های حوزه، موقعیت روستاها، نقشه توپوگرافی (۱/۲۵۰۰۰)، مدل ارتفاعی زمین (DEM)، بارش، کاربری اراضی، آبراهه‌ها، خطوط ارتباطی، گسل‌ها و زمین‌لغزش‌ها و اطلاعات جمعیتی حوزه در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ بودند که با پردازش آن‌ها اطلاعات مدنظر استخراج گردیده است. برای انجام پردازش‌ها نیز از نرم‌افزارهای ArcGIS و MS-Excel استفاده به عمل آمد. در ادامه روش پردازش داده‌ها ارائه شده است.

۱- با استفاده از لایه رستری DEM، نقشه درصد شیب حوزه در پنج کلاس تهیه شده و سپس از تلفیق (روپهم-گذاری) و برش (Clipping) کلاس‌های نقشه شیب با لایه-

های نقطه‌ای روستاها در سال‌های مختلف نحوه پراکنش جمعیتی در کلاس‌های شیب استخراج و در قالب نقشه و جدول جهت تجزیه و تحلیل‌های بعدی آماده گردید. در این تحقیق لایه رقومی ارتفاعی (DEM) با استفاده از منحنی‌های میزان نقشه‌های توپوگرافی در مقیاس ۱/۲۵۰۰۰ ساخته شده است.

۲- نقشه طبقات ارتفاعی حوزه در پنج کلاس با استفاده از لایه DEM تهیه شد. در ادامه با تلفیق داده‌های جمعیتی با نقشه مذکور (در محیط GIS) وضعیت پراکنش جمعیت در کلاس‌های ارتفاعی استخراج و نتایج به صورت نقشه و جدول آماده گردید.

۳- نقشه پهنه‌بندی بارش با استفاده از لایه بارش در پنج کلاس تهیه گردید. از تلفیق این نقشه با لایه‌ها روستاها در سال‌های مختلف وضعیت توزیع جمعیت در هر یک از کلاس‌های بارش استخراج گردید. خروجی این عملیات شامل نقشه و جدول آماری بوده است.

۴- برای بررسی نحوه توزیع جمعیت نسبت به فاصله از خطوط ارتباطی هشت حریم پلیگونی (Buffering) متفاوت برای لایه جاده‌های اصلی و فرعی حوزه با استفاده از امکانات GIS ایجاد گردید. از رویهم‌گذاری داده‌های جمعیتی با پلیگون حریم‌ها، نتایج استخراج و به صورت نقشه و جداول آماده شدند.

۵- جهت بررسی وضعیت جمعیت از نظر قرارگیری نسبت به خط گسل‌ها، نقشه حریم گسل‌ها (Buffering) در شش فاصله مختلف ایجاد گردید. با تلفیق داده‌های جمعیتی با پلیگون گسل‌ها نقشه‌ها و جداول مربوطه تهیه گردید.

۶- مشابه گسل‌ها، برای مطالعه زمین‌لغزش‌های حوزه، نقشه حریم زمین‌لغزش‌ها (Buffering) در شش فاصله متفاوت تهیه شد. علاوه بر آن نقشه شیب با زمین‌لغزش‌ها نیز تلفیق شدند. در ادامه پلیگون حریم‌ها با داده‌های جمعیتی تلفیق و نتایج استخراج شدند.

۷- برای بررسی توزیع جمعیت در کاربری‌های مختلف، ابتدا سه کلاس کاربری شامل اراضی دیم، اراضی آبی، باغات و مراتع استخراج و سپس با داده‌های جمعیتی سال‌های مختلف تلفیق گردیدند. نتایج در قالب نقشه و جدول آماده گردید.

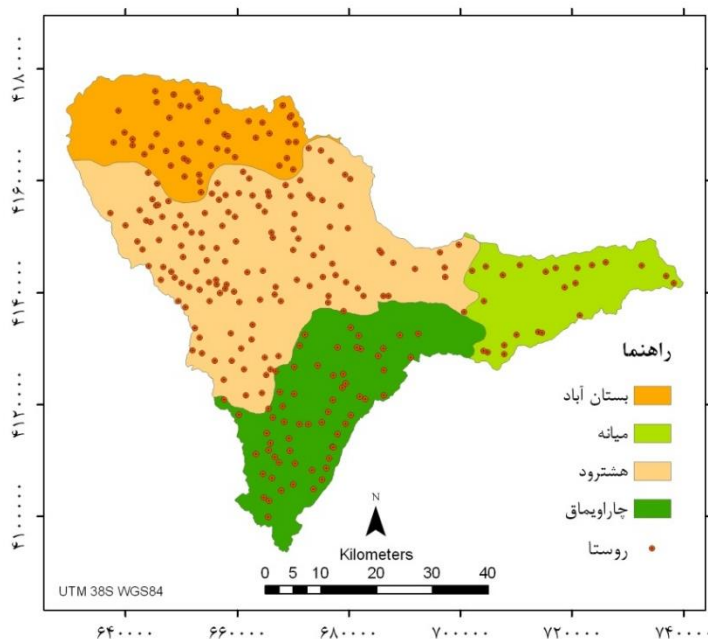
۸- با استفاده از نقشه زیر حوزه‌ها و استخراج مساحت‌های مربوطه، میزان جمعیت هر یک از آن‌ها تعیین و از تقسیم نمودن مقادیر جمعیت و مساحت، تراکم نسبی هر زیر حوزه و

۳- نتایج

نتایج ارائه شده در این بخش بر اساس محاسبات آماری و تلفیق داده‌های جمعیتی روستاهای واقع شده در حوزه آبخیز قرنقو (در سه بازه زمانی ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰) با لایه‌های مکانی طبقات ارتفاعی، شیب، بارش، کاربری اراضی، آبراهه‌ها، جاده‌ها، گسل و زمین‌لغزش در محیط GIS به دست آمده‌اند. هدف از پردازش این اطلاعات بررسی نحوه توزیع جمعیت و شناسایی آسیب‌پذیری‌های احتمالی روستاها در حوزه آبخیز قرنقو بوده است.

۳-۱- اطلاعات جمعیتی حوزه

اکثر روستاهای مورد مطالعه حوزه در شهرستان هشتروند واقع شده‌اند و حداقل تعداد در شهرستان میانه می‌باشند. از نظر تعداد جمعیت، خانوار و مساحت نیز شهرستان هشتروند در رتبه اول قرار دارد. اطلاعات جمعیتی حوزه در ۱۳۹۰ در جدول ۱ ارائه شده است (شکل ۳).



شکل ۳- نمایش محدوده حوزه قرنقو، شهرستان‌ها و پراکنش روستاها (آمار سرشماری ۱۳۹۰)

جدول ۱- اطلاعات حوزه مطالعاتی بر حسب شهرستان‌های استان در سال ۱۳۹۰

نام شهرستان	مساحت حوزه در شهرستان (هکتار)	تعداد آبادی	تعداد جمعیت	تعداد خانوار
بستان‌آباد	۶۳۳۵۲	۵۲	۱۳۱۰۷	۳۴۳۴
چاراویماق	۶۷۸۳۹	۳۳	۴۲۲۴	۱۱۶۱
میانه	۴۸۴۱۹	۲۶	۴۳۶۳	۱۱۱۷
هشتروند	۱۷۹۶۴۰	۱۵۴	۳۲۸۷۳	۸۸۴۴
جمع کل	۳۵۹۲۵۰	۲۶۵	۵۴۵۶۷	۱۴۵۵۶

کل حوزه محاسبه گردید. نتایج این مرحله به صورت جداول، نمودارهای آماری و نقشه تراکم ارائه شده است. رایج‌ترین روشی که برای محاسبه تراکم جمعیت مورد استفاده قرار می‌گیرد، ایجاد رابطه بین جمعیت و مساحت است، به این طریق که از تقسیم کل جمعیت بر روی مساحت منطقه به کیلومتر مربع میزان تراکم نسبی جمعیت به دست می‌آید. در این تحقیق برای محاسبه تراکم از رابطه زیر استفاده شده است.

$$(۱) \quad \text{تراکم نسبی} = \frac{\text{جمعیت}}{\text{مساحت (کیلومتر مربع)}}$$

۹- برای بررسی نحوه توزیع جمعیت نسبت به فاصله از آبراهه‌ها، ابتدا حریم‌های ۱۰۰ متری برای شبکه آبراهه‌های اصلی حوزه ایجاد شد و سپس با داده‌های جمعیتی سه دوره آماری تلفیق و نتایج مربوطه استخراج گردید.
۱۰- بحث و ارائه پیشنهادها آخرین مرحله تحقیق محسوب می‌شود.
نتایج به دست آمده از اجرای مراحل فوق در بخش بعدی ارائه شده است.

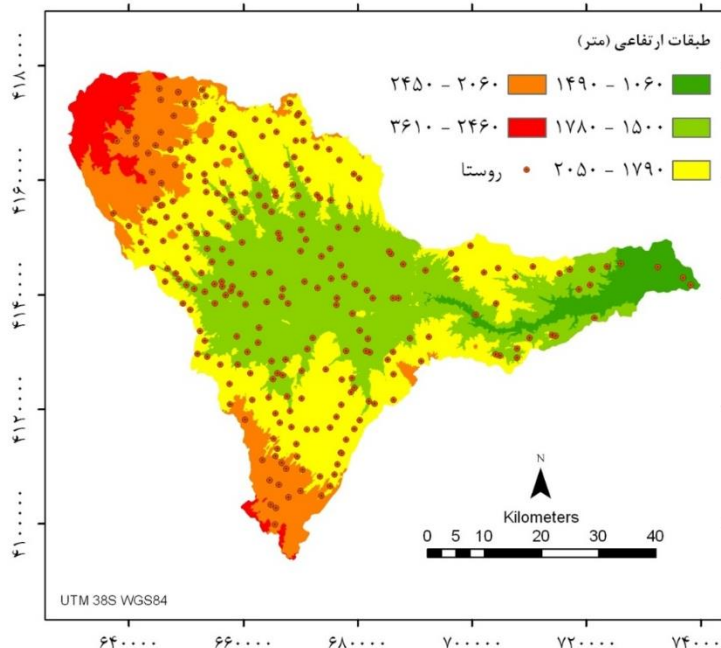
۲-۳- نتایج بررسی نحوه توزیع جمعیت در طبقات ارتفاعی

نتایج به صورت جدول شماره ۲ تهیه گردید. در مجموع بیشتر روستاها و جمعیت در طبقه ارتفاعی ۱۵۰۰-۲۰۰۰ متر قرار گرفته‌اند که ۷۱ درصد مساحت ناحیه را به خود اختصاص داده است. طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰-۲۵۰۰ در رتبه دوم قرار دارد و حدود ۱۹ درصد از مساحت حوزه را تشکیل داده است. همچنین در ارتفاع بیش از ۳۰۰۰ متر، که حدود ۵ درصد وسعت ناحیه را در بر گرفته، هیچ‌گونه روستایی مشاهده نشد (جدول ۲).

در این مطالعه با استفاده از منحنی‌های میزان نقشه‌های توپوگرافی ۱/۲۵۰۰۰ محدوده، ابتدا نقشه مدل رقومی ارتفاعی (DEM) ساخته شده و سپس در ۵ کلاس طبقه‌بندی شد (شکل ۴). با تلفیق داده‌های جمعیتی سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ با نقشه مذکور (در محیط GIS) نحوه پراکنش جمعیت در کلاس‌های ارتفاعی استخراج و

جدول ۲- توزیع جمعیت بر اساس طبقات ارتفاعی به تفکیک سال

سال ۱۳۹۰			سال ۱۳۸۵			سال ۱۳۷۵			مساحت طبقه (%)	طبقات ارتفاعی (متر)
تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)	تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)	تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)		
۵	۰,۵۹۳	۴۸۱	۱۰	۰,۸	۶۳۹	۱۲	۱,۵	۱۱۹۱	۵,۵	کمتر ۱۵۰۰
۲۱۵	۵۱,۶۰	۴۱۸۰۱	۲۳۲	۶۰	۴۸۴۵۰	۲۵۲	۸۴	۶۷۹۹۱	۷۱	۱۵۰۰-۲۰۰۰
۴۴	۱۵,۰۶	۱۲۲۰۵	۴۳	۱۷	۱۳۹۳۳	۴۵	۱۴	۱۱۷۲۸	۱۹	۲۰۰۰-۲۵۰۰
۱	۰,۰۹۸	۸۰	۰	۰	۰	۱	۰,۱	۹۳	۴	۲۵۰۰-۳۰۰۰
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۵	بیشتر ۳۰۰۰
۲۶۵	۶۷,۳۷	۵۴۵۶۷	۲۸۵	۷۸	۶۳۰۲۲	۳۱۰	۱۰۰	۸۱۰۰۳	۱۰۰	جمع کل

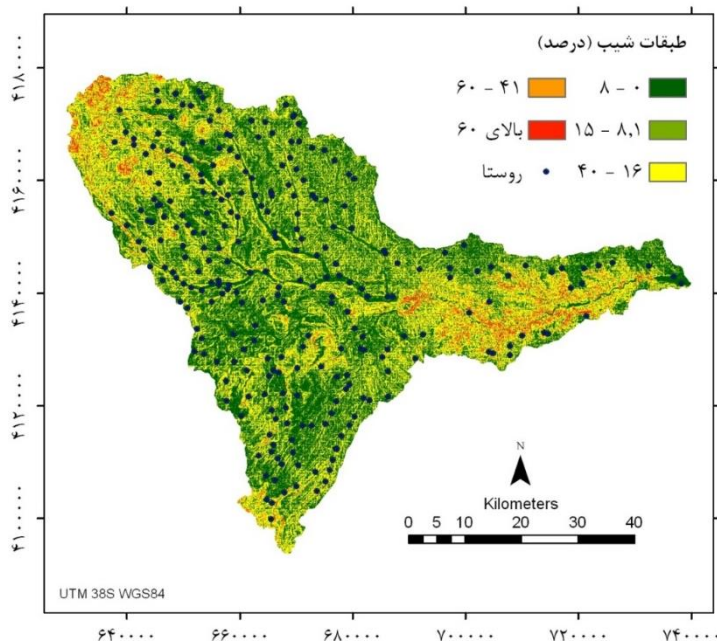


شکل ۴- پراکنش روستاها بر روی نقشه طبقات ارتفاعی محدوده مطالعاتی (آمار سرشماری ۱۳۹۰)

۳-۳- نتایج بررسی نحوه توزیع جمعیت در طبقات شیب

های سرشماری ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰، نحوه پراکنش جمعیتی در کلاس‌ها استخراج و در قالب جدول ۳ جهت پردازش بیشتر آماده گردید. بر اساس نتایج طی سه دوره آماری، مناطق حوزه با شیب بالای ۴۰ درصد خالی از سکنه بوده و کلاس شیب ۰ تا ۸ درصد نسبت به سایر کلاس‌ها از جمعیت بیشتری برخوردار است (جدول ۳).

در شکل شماره ۵ نقشه شیب (بر حسب درصد) تهیه شده در ۵ کلاس نشان داده شده است. از تلفیق کلاس‌های نقشه شیب با لایه‌های نقطه‌ای روستاها مربوط به آمار سال-

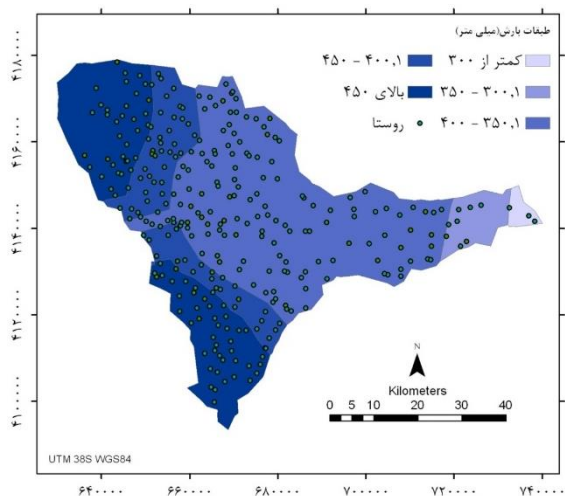


شکل ۵- پراکنش روستاها بر روی نقشه شیب محدوده مطالعاتی (آمار سرشماری ۱۳۹۰)

جدول ۳- توزیع جمعیت در طبقات شیب در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰

سال ۱۳۹۰		سال ۱۳۸۵		سال ۱۳۷۵		مساحت طبقه (%)	طبقات شیب (%)
تعداد روستا	درصد	تعداد روستا	درصد	تعداد روستا	درصد		
۹۲	۴۳	۱۰۵	۴۲	۱۱۵	۴۰	۳۷	۰-۸
۱۰۲	۳۴	۱۰۲	۳۴	۱۱۰	۳۶	۳۰	۸-۱۵
۷۱	۲۳	۷۸	۲۴	۸۵	۲۵	۳۰	۱۵-۴۰
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳.۵	بالای ۴۰
۲۶۵	۱۰۰	۲۸۵	۱۰۰	۳۱۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع کل

مشاهده شده است (۲/۲ درصد در سال ۱۳۷۵، ۱/۶ درصد در سال ۱۳۸۵ و ۱/۵ درصد در سال ۱۳۹۰).



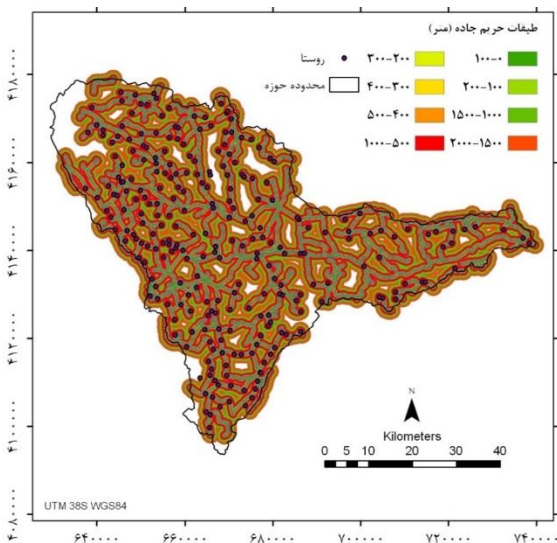
شکل ۶- پراکنش روستاها بر روی نقشه پهنه‌بندی بارش محدوده مطالعاتی (آمار سرشماری ۱۳۹۰)

۳-۴ نتایج بررسی نحوه توزیع جمعیت در طبقات بارش

نتایج حاصل از بررسی نحوه توزیع جمعیت در طبقات بارش در جدول ۴ و شکل ۶ ارائه شده‌اند. همان‌طور که نتایج نشان می‌دهند بیشتر جمعیت در مناطقی مستقر شده‌اند که دارای بارش سالانه بین ۳۵۰ تا ۴۰۰ میلی‌متر می‌باشند. مطابق نتایج ۵۵، ۵۰ و ۵۱ درصد جمعیت حوزه به ترتیب در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ در این طبقه از بارش مستقر بوده است. طبقه بارشی با بیش از ۴۰۰ میلی‌متر بارش سالانه رتبه دوم بیشترین جمعیت را داشته است. همچنین بر اساس نتایج مندرج در جدول ۴ طی سه دوره سرشماری، در مناطقی از حوزه که بارش سالانه کمتر از ۳۵۰ میلی‌متر بوده، درصد جمعیت ساکن بسیار ناچیز

جدول ۴- توزیع جمعیت در طبقات بارش به تفکیک سال

سال ۱۳۹۰			سال ۱۳۸۵			سال ۱۳۷۵			مساحت طبقه (%)	طبقات بارش (میلی‌متر)
تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)	تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)	تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)		
۳	۰,۶۷	۳۶۹	۳	۰,۸	۴۷۳	۳	۱	۸۱۵	۱,۲	۰-۳۰۰
۶	۰,۸۲	۴۴۹	۸	۰,۸	۵۳۳	۹	۱,۲	۹۵۳	۴,۵	۳۰۰-۳۵۰
۱۲۱	۵۱,۲۳	۲۷۹۵۳	۱۳۰	۵۰	۳۱۶۴۰	۱۴۰	۵۵	۴۴۷۵۵	۵۱	۳۵۰-۴۰۰
۶۲	۱۹,۶۳	۱۰۷۱۱	۶۸	۲۰	۱۲۵۲۵	۷۷	۲۱	۱۷۲۹۸	۱۶	۴۰۰-۴۵۰
۷۳	۲۷,۶۴	۱۵۰۸۵	۷۶	۲۸	۱۷۸۵۱	۸۱	۲۱	۱۷۱۸۲	۲۷	بالای ۴۵۰
۲۶۵	۱۰۰	۵۶۵۶۷	۲۸۵	۱۰۰	۶۳۰۲۲	۳۱۰	۱۰۰	۸۱۰۰۳	۱۰۰	جمع کل



شکل ۷- پراکنش روستاها بر روی نقشه حریم راه‌های ارتباطی محدوده مطالعاتی (آمار سرشماری ۱۳۹۰)

۳-۵- نتایج بررسی نحوه توزیع جمعیت نسبت به جاده‌ها

به منظور بررسی نحوه توزیع جمعیت نسبت به فاصله از جاده‌ها، ابتدا لایه راه‌های ارتباطی از نقشه توپوگرافی ۱/۲۵۰۰۰ استخراج و سپس در محیط GIS حریم‌های مختلفی برای آن ایجاد گردید (شکل ۷). از رویهم گذاری داده‌های جمعیتی با پلیگون حریم‌ها نتایج ارائه شده در جدول ۵ استخراج گردید. با توجه به نتایج در طی سه دوره آماری بیشتر جمعیت حوزه در فاصله بیشتر از ۱۵۰۰ متر از جاده‌ها متمرکز شدند. حداقل جمعیت در فاصله ۴۰۰ تا ۵۰۰ متری از جاده‌ها ساکن بودند (جدول ۵).

جدول ۵- توزیع جمعیت در حریم جاده‌ها به تفکیک سال

سال ۱۳۹۰			سال ۱۳۸۵			سال ۱۳۷۵			مساحت طبقه (%)	فاصله از جاده (متر)
تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)	تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)	تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)		
۳۸	۱۲,۶	۶۸۷۰	۴۱	۱۰,۱	۸۱۸۳	۴۳	۱۳,۴	۱۰۸۷۰	۵,۰	۰-۱۰۰
۳۹	۱۸,۲	۹۹۲۵	۴۱	۱۳,۳	۱۰۷۵۹	۴۲	۱۷,۵	۱۴۱۴۸	۵,۰	۱۰۰-۲۰۰
۳۶	۱۵,۸	۸۶۴۸	۳۹	۱۳,۱	۱۰۵۷۳	۴۲	۱۸,۰	۱۴۶۱۴	۴,۸	۲۰۰-۳۰۰
۱۶	۶,۰	۳۲۴۷	۱۶	۴,۶	۳۷۱۵	۱۷	۵,۹	۴۷۷۳	۴,۷	۳۰۰-۴۰۰
۱۴	۳,۷	۲۰۴۰	۱۳	۲,۹	۲۳۶۷	۱۵	۴,۲	۳۳۷۷	۴,۶	۴۰۰-۵۰۰
۳۵	۱۰,۵	۵۷۴۶	۳۵	۸,۴	۶۸۱۰	۳۸	۱۳,۰	۱۰۴۹۵	۲۱,۲	۵۰۰-۱۰۰۰
۲۳	۶,۳	۳۴۳۷	۲۴	۴,۹	۳۹۹۸	۲۷	۶,۴	۵۲۱۲	۱۷,۸	۱۰۰۰-۱۵۰۰
۶۴	۲۶,۹	۱۴۶۵۴	۷۶	۲۰,۵	۱۶۶۱۷	۸۶	۲۱,۶	۱۷۵۱۴	۳۶,۹	بالای ۱۵۰۰
۲۶۵	۱۰۰	۵۴۵۶۷	۲۸۵	۷۸	۶۳۰۲۲	۳۱۰	۱۰۰	۸۱۰۰۳	۱۰۰	جمع کل

تعدادل حوزه می‌گردند. در این مطالعه از تلفیق سه کلاس نقشه کاربری اراضی شامل اراضی دیم، اراضی آبی و باغات و مراتع (شکل ۸) با داده‌های جمعیتی سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ نتایج جدول شماره ۶ استخراج گردیدند. بر اساس

۳-۶- نتایج بررسی نحوه توزیع جمعیت در طبقات کاربری اراضی

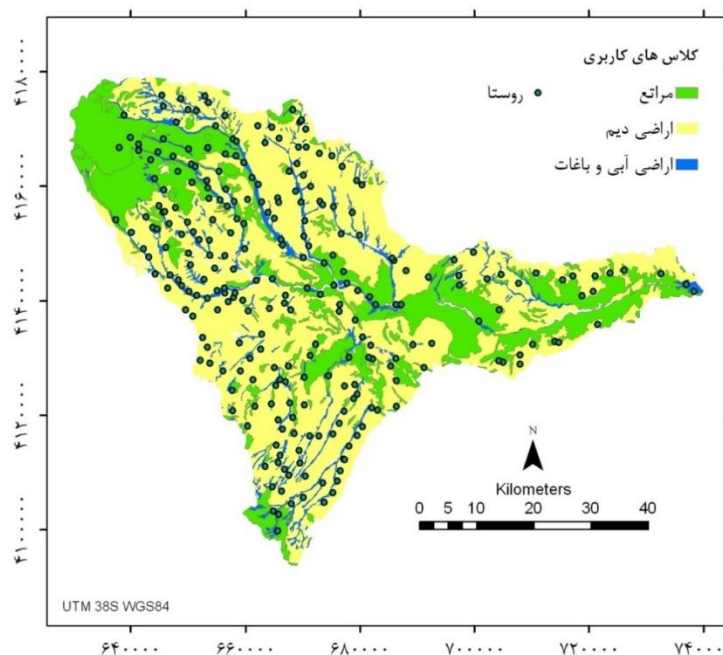
تغییرات جمعیتی می‌تواند سبب تغییر کاربری اراضی حوزه گردد و در غالب موارد این تغییرات موجب برهم زدن

جمعیت کاهش ناچیزی داشته است. در مجموع طی سه دوره سرشماری، بیشترین جمعیت در اراضی دیم حوزه توزیع شده‌اند و اراضی آبی و باغات و مراتع در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفتند (جدول ۶).

نتایج جمعیت حوزه از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ در اراضی دیم مقداری افزایش (۲/۸ درصد) نشان داده اما در سال ۱۳۹۰ دوباره به همان شرایط سال ۱۳۷۵ برگشته است. در اراضی آبی و باغات جمعیت حوزه طی ده سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵، ۱/۴۲ درصد کاهش اما در سال ۱۳۹۰ افزایش نشان می‌دهد (۱/۶۷ درصد). در مراتع نیز طی سه دوره سرشماری،

جدول ۶- توزیع جمعیت در کلاس‌های کاربری به تفکیک سال

سال ۱۳۹۰			سال ۱۳۸۵			سال ۱۳۷۵			مساحت کلاس (%)	کلاس‌های کاربری
تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)	تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)	تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)		
۱۶۰	۶۴٫۹۶	۳۳۵۵۹	۱۷۹	۶۷٫۰	۳۹۶۲۱	۱۹۲	۶۴٫۲	۴۸۶۲۴	۶۲	اراضی دیم
۴۶	۲۱٫۰۷	۱۰۸۸۶	۴۵	۱۹٫۴	۱۱۴۵۸	۴۷	۲۰٫۸۲	۱۵۷۵۷	۷٫۹	اراضی آبی و باغات
۴۸	۱۳٫۹۵	۷۲۰۹	۴۹	۱۳٫۷	۸۰۷۶	۵۸	۱۴٫۹۱	۱۱۲۸۶	۳۰	مراتع
۲۵۴	۱۰۰	۵۱۶۵۴	۲۷۳	۱۰۰	۵۹۱۵۵	۲۹۷	۱۰۰	۷۵۶۶۷	۱۰۰	جمع کل



شکل ۸- پراکنش روستاها بر روی نقشه کاربری اراضی محدوده مطالعاتی (آمار سرشماری ۱۳۹۰)

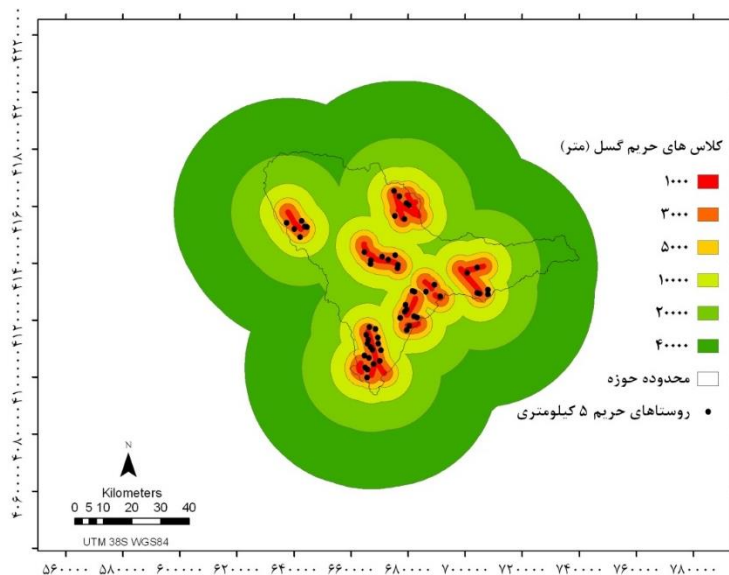
نشان داده شده است. در این تحقیق جهت بررسی وضعیت جمعیت از نظر قرارگیری نسبت به خط گسل‌ها، نقشه حریم در فواصل مختلف ایجاد و در نهایت نتایج استخراج شده به صورت جدول شماره ۷ تهیه گردید. همان‌طوری که نتایج نشان می‌دهد در سه دوره آماری، به ترتیب ۳۳/۸، ۳۶/۱ و ۳۶/۶۱ درصد از جمعیت حوزه در فاصله زیر ۵ کیلومتری از گسل مستقر شدند (شکل ۹) و حدود ۶۵ درصد نیز در فاصله بیش از پنج کیلومتری گسل واقع شدند. حداقل جمعیت نیز در فاصله زیر یک کیلومتری از گسل مشاهده گردید (جدول ۷).

۳-۷- نتایج بررسی نحوه توزیع جمعیت در طبقات گسل

گسل‌ها شکستگی‌هایی در پوسته زمین هستند که در طول آن‌ها تغییر شکل‌های قابل توجهی ایجاد شده است. در محدوده مطالعاتی می‌توان گسل‌های متعددی را مشاهده نمود که بر اساس نوع رفتار، ابعاد و راستای گسترش به گروه‌های اصلی و فرعی قابل دسته‌بندی هستند. بر این اساس مهمترین گسل‌های شناسائی شده در منطقه شامل ۱۳ مورد گسل می‌باشند که در شکل شماره ۹ نقشه مربوطه

جدول ۷- توزیع جمعیت در کلاس‌های گسل به تفکیک سال

سال ۱۳۹۰			سال ۱۳۸۵			سال ۱۳۷۵			فاصله از گسل (کیلومتر)
تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)	تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)	تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)	
۱۸	۳/۲۳	۱۷۶۱	۱۸	۳/۱	۱۹۶۴	۲۲	۳/۸	۳۰۴۲	زیر یک
۳۸	۱۹/۱۸	۱۰۴۶۶	۴۳	۱۷	۱۰۸۲۸	۴۳	۱۲	۹۴۲۷	۱-۳
۳۲	۱۴/۲	۷۷۲۶	۳۷	۱۶	۱۰۲۷۴	۴۲	۱۸	۱۴۴۸۴	۳-۵
۸۵	۳۵/۵	۱۹۳۶۳	۸۸	۳۴	۲۱۲۲۰	۹۲	۳۵	۲۸۱۸۳	۵-۱۰
۸۱	۲۳/۴	۱۲۷۶۸	۸۸	۲۴	۱۵۴۳۲	۹۹	۲۷	۲۱۷۷۱	۱۰-۲۰
۱۱	۴/۵۵	۲۴۸۳	۱۱	۵/۲	۳۳۰۴	۱۲	۵/۱	۴۰۹۶	بالای ۲۰
۲۶۵	۱۰۰	۵۴۵۶۷	۲۸۵	۱۰۰	۶۳۰۲۲	۳۱۰	۱۰۰	۸۱۰۰۳	جمع کل



شکل ۹- نقشه حریم گسل‌ها و روستاهای واقع در حریم زیر ۵ کیلومتری گسل (آمار سرشماری ۱۳۹۰)

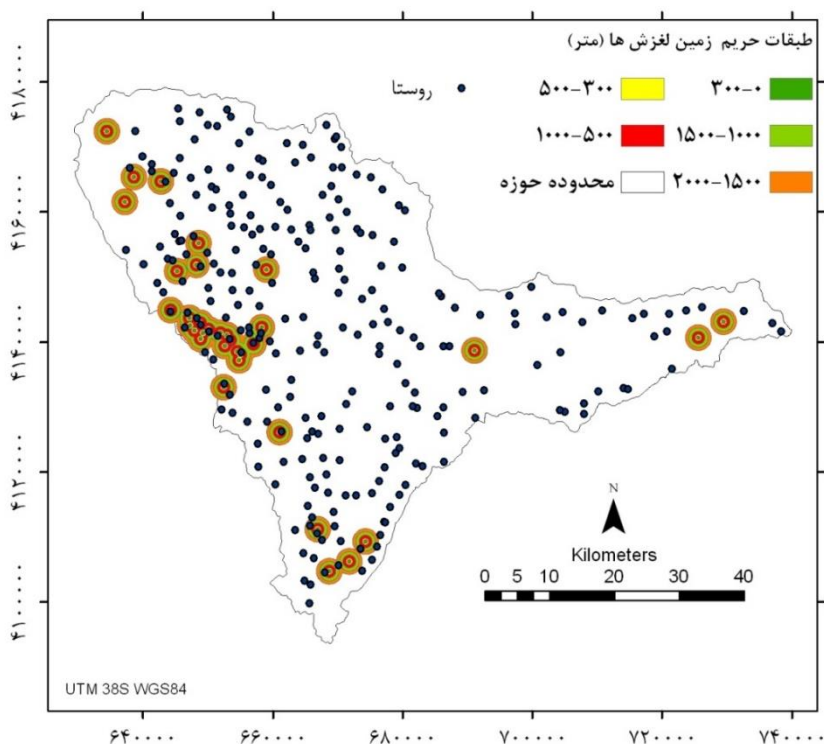
۳-۸- نتایج بررسی نحوه توزیع جمعیت نسبت به زمین‌لغزش‌ها

ابتدا رابطه شیب با فراوانی زمین‌لغزش‌ها در حوزه استخراج شد و سپس نقشه حریم (شعاعی) ایجاد و وضعیت جمعیت از نظر قرارگیری نسبت به زمین‌لغزش‌ها از طریق رویهم‌گذاری بررسی و نتایج حاصل در جدول ۸ و شکل ۱۰ ارائه گردید. بر اساس نتایج بیشترین زمین‌لغزش‌های حوزه در شیب‌های بالای ۱۵ درصد مشاهده شدند (شکل ۱۱). ۴۷ درصد زمین‌لغزش‌ها در شیب‌های بالای ۱۵ درصد، ۲۹ درصد در شیب‌های ۸-۱۵ درصد و ۲۴ درصد نیز در شیب‌های ۸ درصد و پایین‌تر اتفاق افتاده‌اند. همچنین از نظر قرارگیری روستاها نسبت به زمین‌لغزش‌ها، چنین مشاهده گردید که طی سه دوره سرشماری، اکثر روستاها (بیش از ۸۰ درصد) در شعاع بیش از ۲ کیلومتری زمین‌لغزش‌ها واقع هستند. کمترین جمعیت نیز در حریم ۳۰۰ تا ۵۰۰ متری مشاهده شدند.

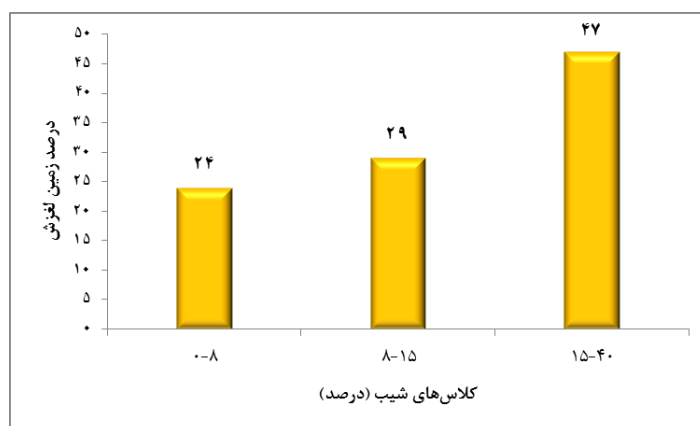
زمین‌لغزش‌ها نقش مهمی در پراکنش و توزیع سکونتگاه‌های روستائی دارند. زمین‌لغزش از پدیده‌هایی است که امکان وقوع آن در اثر زمین‌لرزه بسیار زیاد است. لرزش زمین در مناطق شیب‌دار که یک سطح لغزش زمینه مساعدی جهت لغزیدن توده عظیمی از یک کوه را فراهم آورده، بسیار موثر است. در اثر لرزش حاصل از زمین‌لرزه توده‌های بزرگی که حجم آن‌ها گاهی به صدها مترمکعب می‌رسد به حرکت در می‌آیند. این توده‌های لغزشی در نتیجه خردشدگی به هم‌ریختگی ناشی از لغزش، مقاومت کمی در مقابل عوامل فرسایش دارند و از استعداد رسوب زایی بالایی برخوردارند. بر اساس مطالعات زمین‌شناسی ۳۴ مورد زمین‌لغزش در محدوده حوزه شناسائی و نقشه نقطه‌ای آن‌ها تهیه گردید.

جدول ۸- توزیع جمعیت از نظر قرارگیری نسبت به زمین لغزش‌ها به تفکیک سال

سال ۱۳۹۰			سال ۱۳۸۵			سال ۱۳۷۵			مساحت طبقه (%)	شعاع زمین لغزش (متر)
تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)	تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)	تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)		
۴	۱,۸	۹۹۴	۴	۱,۷	۱۰۴۷	۴	۱,۲	۹۶۳	۰,۳	۰-۳۰۰
۳	۱,۱	۶۰۰	۳	۰,۹	۵۶۱	۳	۰,۹	۷۴۱	۰,۵	۳۰۰-۵۰۰
۱۰	۲,۵	۱۳۶۷	۱۱	۲,۹	۱۷۹۸	۱۱	۲,۶	۲۱۲۶	۱,۹	۵۰۰-۱۰۰۰
۵	۸,۶	۴۶۷۶	۵	۷,۴	۴۶۶۹	۶	۱	۸۳۶	۲,۷	۱۰۰۰-۱۵۰۰
۹	۲,۳	۱۲۵۰	۹	۲,۳	۱۴۷۵	۹	۲,۲	۱۸۱۴	۳,۳	۱۵۰۰-۲۰۰۰
۲۳۴	۸۳,۷	۴۵۶۸۰	۲۵۳	۸۵	۵۳۴۷۲	۲۷۷	۹۲	۷۴۵۲۳	۹۱	بالای ۲۰۰۰
۲۶۵	۱۰۰	۵۴۵۶۷	۲۸۵	۱۰۰	۶۳۰۲۲	۳۱۰	۱۰۰	۸۱۰۰۳	۱۰۰	جمع کل



شکل ۱۰- پراکنش روستاها بر روی نقشه حریم زمین لغزش‌های محدوده مطالعاتی (آمار سرشماری ۱۳۹۰)



شکل ۱۱- نمودار رابطه شیب و زمین لغزش در حوزه آبخیز قرنقو

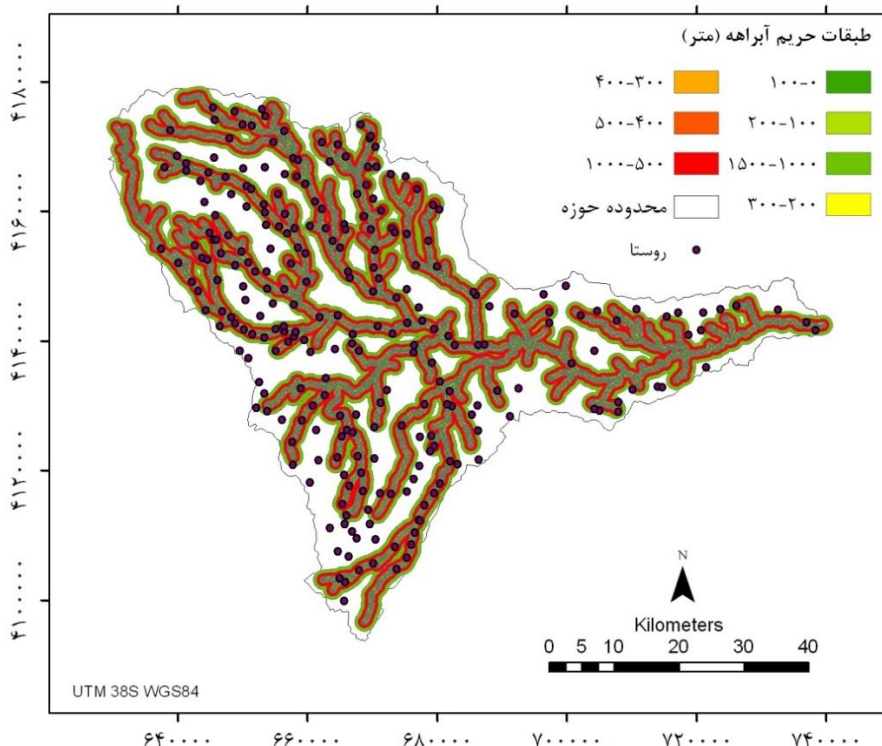
۳-۹- نتایج بررسی نحوه توزیع جمعیت در حریم آبراهه‌ها

مذکور در سال ۱۳۹۰ اتفاق افتاده است. بر اساس نتایج در سال ۱۳۷۵، ۲۲ درصد و در سال ۱۳۸۵، ۲۶ درصد جمعیت در فاصله بالای ۱/۵ کیلومتری آبراهه‌ها قرار داشته‌اند، در حالی که در سال ۱۳۹۰، ۵۱/۷ درصد جمعیت در این فاصله مستقر بودند (تغییر از ۸۶ روستا به ۶۴ روستا). همچنین ۵۸، ۵۷ و ۳۱ درصد از جمعیت حوزه نیز در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ در فاصله کمتر از ۵۰۰ متری آبراهه‌ها قرار داشتند (جدول ۹).

با توجه به اهمیت اساسی آبراهه‌ها به عنوان یکی از منابع آبی، ابتدا حریم‌های ۱۰۰ متری برای شبکه آبراهه‌های اصلی حوزه ایجاد شد (شکل ۱۲) و سپس با داده‌های جمعیتی سه دوره آماری تلفیق و نتایج آن به صورت جدول ۹ استخراج گردید. بر اساس نتایج طی سه دوره آماری ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰، بیشترین جمعیت حوزه در فاصله بالای ۱۵۰۰ متر از آبراهه‌ها متمرکز شدند. حداکثر تراکم جمعیت در فاصله

جدول ۹- توزیع جمعیت از نظر قرارگیری نسبت به آبراهه‌ها به تفکیک سال

سال ۱۳۹۰			سال ۱۳۸۵			سال ۱۳۷۵			مساحت طبقه (%)	فاصله از آبراهه (متر)
تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)	تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)	تعداد روستا	درصد	جمعیت (نفر)		
۳۸	۱۲٫۶	۶۸۷۰	۴۱	۱۳	۸۱۸۳	۴۳	۱۳	۱۰۸۷۰	۵	۰-۱۰۰
۳۹	۴٫۹	۲۶۷۱	۴۱	۱۷	۱۰۷۵۹	۴۲	۱۷	۱۴۱۴۸	۵	۱۰۰-۲۰۰
۳۶	۴٫۳	۲۳۵۲	۳۹	۱۷	۱۰۵۷۳	۴۲	۱۸	۱۴۶۱۴	۴٫۸	۲۰۰-۳۰۰
۱۶	۶٫۰	۳۲۴۷	۱۶	۵٫۹	۳۷۱۵	۱۷	۵٫۹	۴۷۷۳	۴٫۷	۳۰۰-۴۰۰
۱۴	۳٫۷	۲۰۴۰	۱۳	۳٫۸	۲۳۶۷	۱۵	۴٫۲	۳۳۷۷	۴٫۶	۴۰۰-۵۰۰
۳۵	۱۰٫۵	۵۷۴۶	۳۵	۱۱	۶۸۱۰	۳۸	۱۳	۱۰۴۹۵	۲۱	۵۰۰-۱۰۰۰
۲۳	۶٫۳	۳۴۳۷	۲۴	۶٫۳	۳۹۹۸	۲۷	۶٫۴	۵۲۱۲	۱۸	۱۰۰۰-۱۵۰۰
۶۴	۵۱٫۷	۲۸۲۰۴	۷۶	۲۶	۱۶۶۱۷	۸۶	۲۲	۱۷۵۱۴	۳۷	بالای ۱۵۰۰
۲۶۵	۱۰۰	۵۴۵۶۷	۲۸۵	۱۰۰	۶۳۰۲۲	۳۱۰	۱۰۰	۸۱۰۰۳	۱۰۰	جمع کل



شکل ۱۲- پراکنش روستاها بر روی نقشه حریم آبراهه‌های محدوده مطالعاتی (آمار سرشماری ۱۳۹۰)

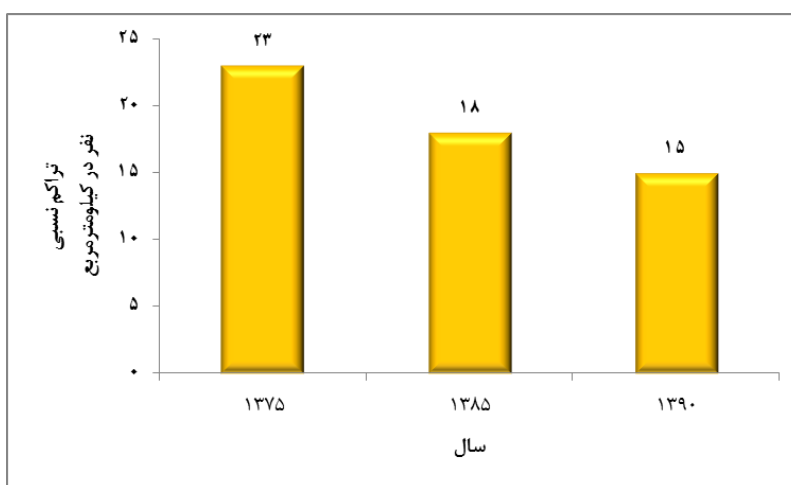
۳-۱۰- نتایج محاسبه تراکم نسبی جمعیت در زیر حوزه‌ها

سه دوره آمار جمعیتی، زیر حوزه‌های کلکان و هشتروند با ۳۴ و ۳۳ نفر در کیلومتر مربع بالاترین تراکم نسبی را داشتند و حداقل آن در زیر حوزه‌های قلعه‌جوق و قره‌آغاچ مشاهده گردید. تراکم نسبی کل حوزه در سال ۱۳۷۵ برابر ۲۳ نفر در کیلومتر مربع بوده است که این مقدار در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ به مقادیر ۱۸ و ۱۵ نفر کاهش یافته است (جدول ۱۰). در حالت کلی روند تغییرات جمعیت و تعداد روستا در حوزه آبخیز قرنقو بر حسب زمان نزولی ارزیابی شده است (شکل ۱۵).

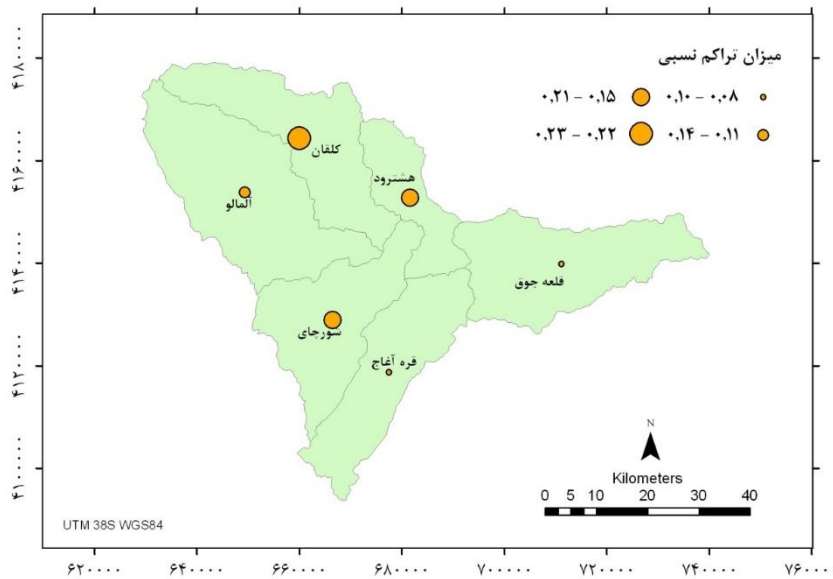
در این تحقیق پس از تهیه نقشه زیر حوزه‌ها و استخراج مساحت‌های مربوطه، میزان جمعیت هر یک از آن‌ها تعیین و از تقسیم نمودن مقادیر جمعیت و مساحت، تراکم نسبی هر زیر حوزه و کل حوزه محاسبه گردید (جدول ۱۰). در شکل ۱۳ نمودار تغییرات تراکم نسبی جمعیت در حوزه آبخیز قرنقو بر حسب زمان و در شکل ۱۴ نقشه تغییرات در زیر حوزه‌های حوزه نمایش داده شده است. مطابق نتایج به دست آمده طی

جدول ۱۰- تراکم نسبی جمعیت در حوزه قرنقو و زیر حوزه‌های مربوطه به تفکیک سال

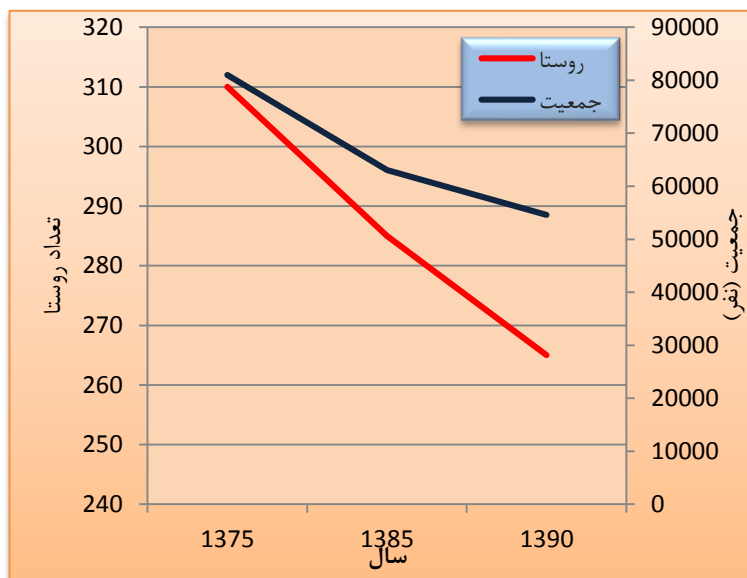
زیر حوزه	مساحت (کیلومتر مربع)	سال ۱۳۷۵			سال ۱۳۸۵			سال ۱۳۹۰		
		تراکم نسبی	تعداد روستا	جمعیت (نفر)	تراکم نسبی	تعداد روستا	درصد	تراکم نسبی	تعداد روستا	درصد
کلکان	۶۱۲،۴۲	۳۴	۵۵	۱۶۲۱۵	۲۶	۵۰	۲۵،۷	۲۳	۵۴	۲۵،۷۸
آمالو	۸۶۷،۸۵	۲۲	۹۱	۱۴۶۷۴	۱۷	۸۴	۲۳،۳	۱۴	۷۹	۲۳،۰۳
شورچای	۵۷۴،۳۹	۲۲	۵۸	۱۲۰۶۸	۲۱	۵۰	۱۹،۱	۱۹	۴۱	۱۹،۵۹
هشتروند	۲۹۶،۸۸	۳۳	۱۹	۶۴۶۸	۲۲	۱۹	۱۰،۳	۲۱	۱۶	۱۱،۲۱
قره‌آغاچ	۵۵۸،۰۸	۱۵	۴۵	۶۴۶۱	۱۲	۴۴	۱،۳	۱۰	۴۶	۱۰،۴۹
قلعه‌جوق	۶۸۲،۸۱	۱۵	۴۲	۷۱۳۶	۱۰	۳۸	۱۱،۳	۸	۲۹	۹،۹۰
کل حوزه	۴۳،۳۵۹۲	۲۳	۳۱۰	۶۳۰۲۲	۱۸	۲۸۵	۱۰۰	۱۵	۲۶۵	۱۰۰



شکل ۱۳- نمودار تغییرات تراکم نسبی جمعیت در حوزه آبخیز قرنقو بر حسب زمان



شکل ۱۴- نقشه میزان تراکم نسبی جمعیت در زیر حوزه‌های حوزه آبخیز قرقنو



شکل ۱۵- نمودار روند تغییرات جمعیت و تعداد روستا در حوزه آبخیز قرقنو بر حسب زمان

۴- بحث

پذیری‌های محتمل بر جمعیت تمرکز اصلی به عوامل گسل، زمین‌لغزش و آبراهه‌ها معطوف گردید.

بررسی تغییرات جمعیت در طبقات ارتفاعی طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰ نشان داد که در این حوزه میزان جمعیت در طول زمان در مناطق مرتفع کاهش یافته است و بیشترین کاهش در طبقه ارتفاعی ۱۵۰۰-۲۰۰۰ متر اتفاق افتاده است. این نتایج با یافته‌های تحقیقات مطبوعی لنگرودی و همکاران [۲]، داداشی و همکاران [۳]، شادفر [۷]، موسوی و همکاران [۶] و استعلاجی و جعفری [۴]، کاملاً همخوانی نشان می‌دهد. در این مطالعات نشان داده

در این تحقیق با بررسی و تلفیق مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار در جمعیت حوزه‌های آبخیز و آسیب‌پذیری آن‌ها (از منظر مهندسی آبخیزداری) شامل ارتفاع از سطح دریا، شیب، بارش، کاربری اراضی، آبراهه‌ها، جاده‌ها، گسل و زمین‌لغزش و آمار سرشماری جمعیت مربوط به سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰، نحوه ارزیابی الگوی پراکنش و آسیب‌پذیری جمعیت در حوزه‌های آبخیز با استفاده از GIS به نمایش گذاشته شد. همچنین برای بررسی آسیب-

نموده و به حدود ۷۳ درصد رسیده است. در این مورد چنین به نظر می‌رسد که نیاز به دسترسی به منابع تولیدی بیشتر (اراضی کشاورزی، مراتع و ...) و فراهم شدن امکانات مورد نیاز (مانند ماشین‌آلات، برق و ...) امکان سکونت آبخیزنشینان در وسعت بیشتر را فراهم آورده و بدین ترتیب موجبات استفاده بیشتر از منابع فراهم شده است. بر اساس نتایج مرور منابع ظاهراً این عامل مورد توجه محققین قرار نگرفته و نتایجی منتشر نشده است.

از تجزیه و تحلیل نتایج مطالعه نحوه توزیع جمعیت حوزه در ارتباط کاربری اراضی در سه کلاس اراضی دیم، اراضی آبی و باغات و مراتع، چنین استنباط شد که تغییرات جمعیتی حوزه در کلاس‌های کاربری مذکور از روند مشخصی تبعیت نمی‌کند و به نظر می‌رسد که طی ۱۵ سال مطالعاتی تغییرات جمعیت حوزه در کاربری‌های بررسی شده قابل توجه و چشمگیر نمی‌باشند. مقایسه این نتایج با تحقیقات قبلی نشان داد که توزیع جمعیت در کاربری‌های مختلف در مناطق مختلف یکسان نبوده است و هر حوزه شرایط خاص خود را دارد. در مطالعات شادفر [۷] بیشترین تراکم جمعیت در رامسر متعلق به کاربری جنگل متراکم بوده است در حالی که موسوی و همکاران [۶] نشان دادند که اراضی زراعی آبی مخلوط با باغات در ارومیه از حداکثر جمعیت برخوردار هستند. در این مورد به نظر می‌رسد که نتایج طالشی [۱۲] که بیان نموده "چگونگی توزیع مکانی منابع آب، خاک و بعضاً مراتع در پیدایش سکونت‌گاه‌های روستایی نقش اساسی دارد" می‌تواند در توجیه کمی تغییرات جمعیت حوزه در کاربری‌ها استفاده گردد.

وضعیت استقرار جمعیت نسبت به خط گسل طی سه دوره آماری ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰، با منظور نمودن فاصله بیش از پنج کیلومتر از گسل به‌عنوان فاصله مناسب [۱۳] مورد ارزیابی قرار گرفت. یافته‌های به دست آمده بر اساس آمار سرشماری ۱۳۹۰، حاکی از وجود آسیب‌پذیری حدود ۳۶ درصدی جمعیت (۵۶ روستا) حوزه در برابر خطر زلزله ناشی از گسل می‌باشد گرچه اکثریت جمعیت حوزه مطالعاتی در پهنه‌ای امن سکونت دارند. از بررسی برخی تحقیقات انجام شده (غلامی راد [۱۳] و بیگلو [۵] و شادفر [۷]) چنین استنباط شد توزیع جمعیت در حریم گسل‌ها در مناطق و حوزه‌های مختلف یکسان نبوده و

شده است که تراکم جمعیت با افزایش ارتفاع کاهش یافته و وجود ارتفاعات مانعی برای مکان‌گزینی و اسکان جمعیت می‌باشد.

بررسی عامل پستی و بلندی و نقش آن در توزیع جمعیت حوزه با در نظر گرفتن میزان شیب مفهوم کامل-تری پیدا می‌کند. میزان شیب به همراه عامل ارتفاع بیانگر شکل ظاهری سطح زمین است. بررسی نقشه درصد شیب که در پنج کلاس تهیه شد، نشان می‌دهد که در سال ۱۳۷۵، ۳۶ درصد جمعیت در شیب ۸-۱۵ درصد سکونت داشتند اما در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ این آمار به ۳۴ درصد کاهش پیدا کرده است. گویا این کاهش جمعیت در طبقه شیب مذکور، با افزایش جمعیت در شیب کمتر از ۸ درصد جبران شده و نشان دهنده این مطلب است که طی زمان از جمعیت مناطق شیب‌دار حوزه کاسته شده و در عوض به جمعیت مناطق دشتی افزوده شده است. بررسی نتایج مطالعات خزائی و همکاران [۱۴]، استعلاجی و جعفری [۴] و شادفر [۷] نشان داد که نتایج به دست آمده در این تحقیق با یافته‌های آن‌ها مطابقت داشته و همگی مشترکاً تاکید دارند که به تناسب افزایش شیب از تعداد روستا و جمعیت کاسته می‌شود.

از بررسی نحوه توزیع جمعیت حوزه در طبقات بارش چنین استنباط شد که توزیع جمعیت در طبقات بارشی از اصل کلی که جمعیت حوزه در مناطق دارای بارش مناسب برای فعالیت‌های مختلف کشاورزی منابع طبیعی توسعه پیدا می‌نمایند، کاملاً تبعیت می‌نماید. در این رابطه مطالعه سایر تحقیقات نشان داد که چنانچه عوامل دیگر مثل توپوگرافی و زیرساخت‌ها عامل بازدارنده نباشند، ساکنین حوزه‌ها به سکونت در پهنه‌های با بارش متوسط و بارش بالا تمایل دارند (شادفر [۷] و مطیعی لنگرودی و همکاران [۲]). یافته‌های این تحقیق در رابطه با توزیع جمعیت در طبقات بارش با نتایج موسوی و همکاران [۶] که برای آذربایجان غربی انجام شده است تطابق کامل دارد. بر اساس این تحقیق نیز حداکثر جمعیت در طبقه بارشی ۲۵۰ تا ۴۰۰ میلی‌متری سکنی گزیده‌اند.

در نتایج حاصل از مطالعه نحوه توزیع جمعیت نسبت به فاصله از جاده‌ها و راه‌های روستائی، چنین مشاهده گردید که در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ حدود ۸۰ درصد جمعیت در فاصله کمتر از ۱/۵ کیلومتری جاده‌ها مستقر بودند اما بر اساس آمار ۱۳۹۰، این درصد کاهش پیدا

شناسائی و تهیه برنامه جامع برای حفاظت از روستاها و جمعیت ساکن در این پهنه‌ها امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. در رابطه با زمین‌لغزش‌های حوزه، چنین استنباط شد که طی زمان از تعداد روستا و جمعیت حوزه در مناطقی که دارای شیب و زمین‌لغزش بالا هستند کاسته شده است و به نوعی جمعیت و روستاهای حوزه از مناطق دارای آسیب‌پذیری بیشتر دور شده‌اند. همچنین از نظر قرارگیری روستاها نسبت به زمین‌لغزش‌ها، چنین مشاهده گردید که اکثر روستاها (بیش از ۸۰ درصد) در شعاع بیش از ۲ کیلومتری زمین‌لغزش‌ها مستقر شدند که حاکی از پایداری نسبی جمعیت در برابر خطرات ناشی از زمین‌لرزه‌ها می‌باشد. بنا به دانش مولفین در رابطه با نحوه توزیع جمعیت نسبت به زمین‌لغزش‌ها در سایر حوزه‌ها کار مطالعاتی منتشرشده‌ای در دسترس نمی‌باشد.

بر اساس نتایج فاصله جمعیت از آبراهه‌های حوزه، در طول سه دوره آماری ۱۳۸۵، ۱۳۷۵ و ۱۳۹۰ تغییر یافته است به بیان دیگر طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰، فاصله جمعیت حوزه از آبراهه‌های حوزه بیشتر شده است. بعلاوه با منظور نمودن فاصله کمتر از ۵۰۰ متر به‌عنوان محدوده نامناسب برای سکونت [۱۳]، در سال ۱۳۹۰ حدود ۳۱ درصد از جمعیت حوزه از امنیت کمتری در مقابل سیلاب‌های ناخواسته برخوردار بودند. البته در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ این مقدار به ترتیب حدود ۵۸ و ۵۷ درصد بوده است که طی زمان کاهش یافته است. با توجه به نتایج به نظر می‌رسد که جدا از تاثیر سایر عوامل، این روند می‌تواند نوعی سازش با شرایط و کاهش آسیب‌پذیری جمعیت حوزه تحت مطالعه در مقابل سیلاب‌ها و تمایل به بهره‌برداری بیشتر از منابع دورتر در نظر گرفته شود. گرچه این موضوع توسط برخی از محققین مانند موسوی و همکاران [۶]، غلامی راد و همکاران [۱۳] و بیگلو و همکاران [۵] مورد توجه قرار گرفته اما ظاهراً نحوه توزیع جمعیت در اطراف آبراهه‌ها مختص همان حوزه می‌باشد گرچه تمایل به استقرار در نزدیکی منابع آب در تمامی حوزه امری مشترک می‌باشد.

نتایج حاصل از محاسبه تراکم نسبی جمعیت در حوزه آبخیز قرنقو نشان داد که طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰، تراکم نسبی جمعیت در کل حوزه و زیر حوزه‌های مربوطه دارای تغییرات بوده و سیر نزولی داشته است. در کل حوزه، میزان جمعیت حوزه با استناد به داده و اطلاعات

سرشماری‌ها، حدود ۳۳ درصد (۲۶۴۳۶ نفر) کاهش یافته است. در مورد تعداد روستاهای حوزه نیز این کاهش حدود ۱۵ درصد (۴۵ روستا) می‌باشد (شکل ۱۵). همین روند نزولی در زیر حوزه‌های حوزه نیز مشاهده شده است. در مجموع این نتایج مختص حوزه تحت مطالعه نبوده و کاهش جمعیت روستاها و افزایش جمعیت شهری معضل مشترک تمامی مناطق و حوزه‌ها می‌باشد که نتیجه آن ایجاد عدم تعادل در توزیع جمعیت کشور نمود پیدا کرده است.

با عنایت به نتایج عوامل مطالعه شده، بخشی از روستاها و جمعیت ساکن حوزه به عنوان سرمایه‌های ارزشمند انسانی، در معرض سوانح طبیعی قرار داشته و آسیب‌پذیری اصلی عمدتاً ناشی از گسل‌های حوزه می‌باشد که ضرورت برخی اقدامات پیشگیرانه و اطلاع رسانی در این زمینه را اجتناب‌ناپذیر می‌نماید. البته تغییرات بلندمدت در حوزه عمدتاً در راستای کاهش تهدیدات ناشی از عوامل طبیعی و ژئومورفولوژیکی عمل نموده‌اند و به نظر می‌رسد که بین جمعیت حوزه و عوامل طبیعی آن نوعی سازش در راستای حفظ حیات و امکان بهره‌برداری از منابع حوزه شکل گرفته است. بر اساس مشاهدات و نتایج حاصل، ضروری می‌نماید تا در مطالعات حوزه‌های آبخیز به روستاها و جمعیت ساکن و تغییرات آن طی زمان توجه کافی نمود و همیشه در نظر داشت که جمعیت ساکن در حوزه‌ها از مناسب‌ترین گزینه‌ها جهت سرمایه‌گذاری در راستای حفاظت و پایدارسازی منابع آب، خاک و گیاه در حوزه‌های آبخیز به شمار می‌روند.

در دسترس نبودن آمار سرشماری ۱۳۹۵ در زمان انجام این مطالعه از مهمترین محدودیت‌های این تحقیق بوده است. از این‌رو از آمار سرشماری جمعیت سه دوره ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ استفاده گردید.

در مجموع می‌توان گفت که تاثیر برخی از عوامل مانند توپوگرافی و بارش در الگوی توزیع جمعیت در بیشتر حوزه‌ها مشترک و تا حد زیادی قابل پیش‌بینی می‌باشد اما وضعیت استقرار برخی روستاها و جمعیت ساکن نسبت به برخی عوامل تهدیدکننده (محیطی و غیر محیطی) مانند گسل‌ها، فاصله از آبراهه‌ها و زمین‌لغزش‌ها، از حوزه‌ای به حوزه دیگر متفاوت و با عدم قطعیت بیشتری همراه است. از این‌رو به منظور شناسائی و کنترل تاثیرات و آسیب‌های محتمل بر جمعیت ناشی از عواملی

نتایج ارزیابی توزیع جمعیت در حوزه‌های آبخیز می-تواند در مدیریت، برنامه‌ریزی، حفاظت و بهبود شرایط آن نقش مهمی ایفاء نماید و سامانه اطلاعات مکانی قابلیت-های فراوانی در تعیین الگوی توزیع جمعیت و شناسایی جمعیت‌های در معرض تهدید و آسیب ناشی از عوامل طبیعی و انسانی در اختیار قرار می‌دهد. از این رو پیشنهاد می‌گردد که در طراحی و پیاده‌سازی پایگاه داده مکانمند و نرم‌افزارهای حوزه‌های آبخیز، سهولت، جامعیت و دقت داده‌ها و اطلاعات جمعیتی و مکانی همراه با توابع مختلف مکانی و آماری مورد نیاز، جهت ارزیابی الگوهای توزیع جمعیت و شناسایی نقاط آسیب‌پذیر حوزه نسبت به عوامل مختلف طبیعی و انسانی، مدنظر قرار گرفته و با توسعه یک بخش (منو) اختصاصی (مثلاً با عنوان "ارزیابی جمعیت") انجام پردازش‌ها و تولید نتایج برای متخصصان جامعه آبخیزداری تسهیل گردد.

در پایان تهیه نقشه پهنه‌بندی آسیب‌پذیری روستاهای حوزه‌های آبخیز نسبت به عوامل طبیعی و غیرطبیعی بر اساس روش‌های پیشرفته مانند سامانه استنباط فازی برای علاقه‌مندان پیشنهاد می‌گردد.

حیاتی مثل گسل و زمین‌لغزش و ...، ضرورت انجام مطالعات ویژه برای هر یک از حوزه‌های آبخیز اجتناب‌ناپذیر بوده و بایستی در برنامه‌های پایدارسازی حوزه‌های آبخیز مدنظر قرار گیرد.

۵- پیشنهادها

هرچند در توزیع مکانی جمعیت عوامل طبیعی یکی از مهمترین عوامل محسوب می‌شود اما بی‌شک عوامل دیگری نیز می‌توانند در این زمینه نقش ایفاء نمایند. به نظر می‌رسد که در این تحقیق و سایر تحقیقات دهه‌های اخیر تمامی عوامل موثر در تغییرات جمعیتی حوزه‌ها مطالعه نشده است و هر یک از محققان تعدادی از مهمترین عوامل طبیعی را مدنظر قرار داده‌اند. پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آتی علاوه بر عوامل طبیعی مطالعه نشده، سایر عوامل موثر در تغییرات جمعیتی حوزه‌ها مانند مسائل اقتصادی، امکانات رفاهی و زیربنایی، قابلیت‌ها و محدودیت‌های منطقه‌ای، مسائل سیاسی، اجتماعی، فرهنگی نیز مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان در رابطه با علل تغییر و تحولات جمعیتی حوزه‌ها با دید وسیعی بحث نمود.

مراجع

- [1] Lotfi, H., Azizi, P., and Siadati, M. (2012). "The role and evaluation of political-economic-social decisions in demographic changes in Semnan" MSc Thesis, Garmsar Eslami Azad University.
- [2] Motie, S.H., Farajisabokbar, H., Gadiri, M., and Bakhshi, Z. (2017). "Spatial Analysis of Distribution of Rural Settlements of Sabzevar Neishaboob Based on Existing Ecological Resources" Human Geography Research. Vol. 49, No. 1, PP. 227-242.
- [3] Dadashi M.A., Shadmani, A., Heydarian, A., Mohammadpour, P., Zahedi, S.S., and Gordati, A. (2016). "Exploration of population distribution pattern in Shafarood watershed in Gilan province", Gilan, 4-5 Feb. (in Persian).
- [4] Estelaji, A. and Jafari, M. (2014). "The role of natural factors in the spatial arrangement of rural settlements in Mahanshan County". Geography and Environmental Studies, Vol.3, No.10, PP. 29-10.
- [5] Jafar-bigloo, M., Ghadiri-masoum, M., Mousavi-ruzan, S. M., and Bakhshi, Z. (2013). "The Role of Physical Factors upon Spatial Distribution of Rural Settlements in Torbat-Jam". Journal Space Economy & Rural Development, Vol. 2, No.2, PP. 33-54.
- [6] Mosavi, M. and Nazmfar, H. (2013). "Investigating the role of natural factors in the geographical distribution of population and urban settlements in West Azarbaijan province". Geography and Environmental Studies, Vol.2, No.5, PP. 80-98.
- [7] Shadfar, S. (2011). "Investigation of the relationship between geomorphologic factors and spatial distribution of population using GIS". Journal of Geography, Vol. 4, No. 18, PP. 35-46.
- [8] Salvacion, A.R. and agcale-Macandog, D.B. (2015). "Spatial analysis of human population distribution and growth in Marinduque Island, Philippines". Journal of Marine and Island Cultures, Vol. 4, PP. 27-33.

- [9] Guangjin, T., Zhi, Q. and Yaoqi, Z. (2012). "The investigation of relationship between rural settlement density, size, spatial distribution and its geophysical parameters of China using Landsat TM images". *Ecological Modelling*, Vol. 231, No. 37, PP. 25– 36.
- [10] Chuluun, T. and Ojima, D. (2002). "Land use change and carbon cycle in and and semi-arid lands of East and Central Asia". *Science in China Series C Life Sciences* 45(Supplement), PP. 48-54.
- [11] Statistical Centre of Iran (2012). "Selection of the results of general census of population and housing", Office of the Head, Public Relations and International Cooperation, Tehran, Iran.
- [12] Taleshi, M. (2004). "Instability of Mountainous Settlements, Case Study: Aladagh Area in North of Khorasan". PhD Thesis, Shahid Beheshti University of Tehran.
- [13] Gholamirad, Z., and Shariat Panahi, M.V. (2013). "The Inspection of natural parameters position in Deployment of Rural Residency in Kermanshah Province in accordance with Analytical Hierarchy Process (AHP) through GIS". *Journal of Territory*, Vol. 10 No. 37, PP. 55-76.
- [14] Khazae, M., Shahrivar, A., and Gohargani, J. (2016). "A survey on the distribution pattern and population density in the Plateau basin (Case Study: Bashar Watershed)". 11th National Conference on Iran's Watershed Science and Engineering, Yasouj University, Iran.