

## پهنه بندی بخش مرکزی شهرستان ورزقان برای مکان یابی مراکز خدمات روستایی با استفاده از GIS

دکتر مسعود مهدوی \_ استاد دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

حسین کریم زاده \_ دانشجوی دوره دکتری جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه تهران

دریافت مقاله: ۸۴/۸/۳۰

تأیید نهایی: ۸۵/۱/۲۸

### چکیده

مقاله حاضر به چگونگی پهنه بندی بخش مرکزی شهرستان ورزقان با توجه به عوامل طبیعی و انسانی برای مکان یابی مراکز خدمات روستایی پرداخته است. بدین منظور از ابزار توانمند و دقیق GIS برای تولید و تجزیه و تحلیل نقشه ها استفاده گردید. طی این فرایند، ابتدا استقرار سکونتگاه ها از نظر عوامل طبیعی در چهار شاخص سطوح ارتفاعی، شیب، قابلیت اراضی و دسترسی به منابع آب مورد بررسی قرار گرفت و نقشه های مربوط به آنها تهیه شد. سپس ارزش سکونتگاه ها از نظر عوامل انسانی در پنج معیار جمعیت، دسترسی، خدمات بهداشتی، خدمات آموزشی و تسهیلات زیربنایی با استفاده از مدل شاخص مرکزیت وزنی در کل بخش مشخص گردید. سپس با استفاده از توابع تحلیلی همسایگی درون یابی<sup>۱</sup> به روش IDW کل محدوده بخش در هر یک از معیارهای تعیین شده پهنه بندی گردید. بعد از این مرحله، عملیات استاندارد سازی لایه ها و عملیات تلفیق لایه ها با استفاده از روش های همپوشانی و ترکیب نقشه ای مانند منطق بولین<sup>۲</sup> و وزن دهی به روش رتبه ای انجام شد. پس از آن با تلفیق نقشه های بدست آمده در عوامل طبیعی و انسانی از دو مدل مذکور، قسمت های مناسب جهت استقرار مراکز خدمات روستایی در بخش مرکزی شهرستان ورزقان پهنه بندی شد.

واژگان کلیدی: GIS، مکان یابی، مراکز خدمات روستایی، منطق بولین و وزن دهی، ورزقان.

### مقدمه

انسان ها از دیرباز سعی داشته اند تا در پهنه طبیعت به گونه ای استقرار یابند که حداکثر استفاده از محیط طبیعی را داشته باشند. استقرار سکونتگاه های انسانی در کنار رودخانه، راه های ارتباطی و در بستر دلتاها و غیره در طول تاریخ بیانگر این مدعاست. اندیشه انسان در جهت سازماندهی محیط زیست و استفاده بهینه از امکانات از دیرباز بین جوامع انسانی مطرح بوده، اما به دنبال تحولات ایجاد شده در صنعت، افزایش سرعت و کوتاه شدن مسافت ها و ایجاد ارتباطات

1- Interpolation  
2- Boolean logic

جمعی و ... برنامه ریزی مکانی به صورت علمی مطرح گردیده که مسائل مکان بهینه و مکان یابی برای آن را نه فقط از نظر عوامل طبیعی، بلکه با توجه به روابط متقابل و همه جانبه سیستم های اقتصادی، اجتماعی و فیزیکی در نظر می گیرد. توزیع عادلانه امکانات و ثمرات توسعه در میان اکثریت جمعیت از خصیصه های مهم اقتصادی پویا و سالم می باشد. برنامه ریزان فضایی جهت تحقق این امر سعی در کاهش نابرابری ها و عدم تعادل ها از طریق تدوین و اجرای برنامه های متعدد محرومیت زدایی و گسترش همه جانبه جنبه های مثبت توسعه یافتگی دارند. گام اساسی در این زمینه تدوین برنامه های کارآمد و منطبق بر واقعیت ها، دستیابی به هدف برتر «عدالت اجتماعی» و شناسایی شرایط موجود می باشد. چه بسا عدم شناخت دقیق وضع موجود، کلیه تلاش های دست اندرکاران امر محرومیت زدایی و کسب عدالت اجتماعی را عقیم می گذارد. بنابراین در اجرای برنامه های اجتماعی - اقتصادی لازم است که تخصیص منابع با توجه به شرایط مناطق انجام گردد. جهت دستیابی به این هدف نیازمند شناخت شرایط موجود هستیم. در راستای کسب این شناخت و برنامه ریزی، مطالعه حاضر به مکان یابی مراکز خدمات روستایی در سطح بخش مرکزی شهرستان ورزقان با استفاده از GIS اقدام نموده است. با توجه به معایب روش های متداول تعیین مکان های مرکزی، استفاده از مدل هایی که در محیط GIS به راحتی و با سرعت بیشتر امکان پذیر است به تدوین نمونه ای از عوامل مؤثر در مکان یابی با مدل های وزندهی رتبه ای و منطق بولین به شاخص های انتخاب شده انسانی و طبیعی پرداخته شده است. توانایی های سیستم اطلاعات جغرافیایی به ما اجازه می دهد با استاندارد سازی شاخص ها، متغیرهای بسیار زیادی را با هم مرتبط کرده، در مکان یابی از آنها استفاده کنیم.

مناطق روستایی بخش مرکزی یکی از بخش های شهرستان ورزقان با ویژگی های خاص خود از نظر محرومیت، پراکندگی و کم جمعیت بودن سکونتگاه ها، واقع شدن در منطقه کوهستانی، دشواری نگهداشت جمعیت در محیط های روستایی به دلیل مشکلات تأمین خدمات و تأسیسات زیربنایی، نبود فرصت های شغلی جدید در کانون های روستاهای کوچک و پراکنده در نتیجه پایین بودن سطح درآمدها و عدم گسترش فعالیت های اقتصادی در محلی های روستایی، نبود الگویی هماهنگ برای تجهیز سلسله مراتبی خدمات و زیر بناها در مراکز روستایی از یک طرف و داشتن قابلیت های توسعه به لحاظ وجود منابع معدنی فراوان در محدوده مورد مطالعه از طرف دیگر نگارنده را بر آن داشت تا علاوه بر بررسی دقیق سکونتگاه های روستایی بخش مرکزی از جنبه های گوناگون اجتماعی، اقتصادی، جمعیتی و طبیعی، در صدد یافتن مکان های مناسب برای استقرار خدمات و زیر بناها، استفاده از مدل ها و اصول علمی در مناطق روستایی باشد؛ به طوری که تمام ساکنان بخش مرکزی با توجه به عدالت اجتماعی و صرفه اقتصادی به طور یکسان به خدمات ارائه شده دسترسی یابند. همچنین به ارزیابی مشکلات و تنگناهای توزیع انواع خدمات موجود در مراکز روستاها در وضعیت کنونی بپردازد تا بدینوسیله بتواند با پیشنهاد راهکارهایی در جهت رفع مشکلات و نارسائی هایی که عدم دسترسی مناسب بعضی سکونتگاه ها به خدمات با آن مواجهند: مثل عدم دسترسی به مراکز بهداشتی و آموزشی گامی هر چند کوتاه در جهت توسعه سکونتگاه ها و نقاط روستایی بخش مرکزی بردارد.

## روش انجام تحقیق

روش بررسی در این تحقیق مبتنی بر چهار مرحله اصلی به شرح زیر بوده است:

۱- مطالعات کتابخانه ای: در این مرحله انواع کتابها و اسناد در مورد مبانی نظری تحقیق و ویژگی ها، تاریخچه شهرستان و سکونتگاه های روستایی بخش مورد مطالعه، بررسی و استفاده قرار گرفت.

۲- پژوهش های میدانی: شامل تکمیل پرسشنامه ها، بهنگام سازی نقشه های مورد استفاده.

۳- مطالعات آزمایشگاهی: در این مرحله نقشه های مورد نیاز از قبیل توپوگرافی، قابلیت اراضی، پراکندگی سکونتگاه ها، پراکندگی خدمات، تراکم جمعیت، دسترسی ها و... (در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰) با استفاده از نرم افزار R2V رقومی شده و در محیط نرم افزاری Arc info توپولوژی آنها ساخته شده و سپس اطلاعات هر یک در Arc view به آنها منتقل<sup>۳</sup> شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

۴- تجزیه و تحلیل داده ها و نتیجه گیری: در این مرحله داده های مکانی و توصیفی برای مکان یابی از نظر عوامل انسانی و طبیعی با استفاده از دو مدل منطق بولین<sup>۴</sup> و رتبه بندی نمایی<sup>۵</sup> قسمت های با ارزش بخش مرکزی مشخص، سپس با وزن دهی به لایه ها و ترکیب آنها با هم دیگر، بهینه ترین مکان برای استقرار مراکز خدمات روستایی مشخص گردید. برای انجام این کار، همه سکونتگاه های روستایی بخش مرکزی با استفاده از مدل شاخص مرکزیت مکانی رتبه بندی شده و سپس با درون یابی شاخص های بدست آمده برای هر یک از سکونتگاههای روستایی در سامانه نرم افزاری GIS به پهنه بندی مکان های مناسب از نظر عوامل انسانی پرداخته شده است و نقشه های حاصل از این روش با کلاسه بندی و براساس دو مدل وزن دهی بولین و رتبه بندی وزن دار شده و در نهایت با استفاده از توابع ویژه تحلیلی GIS به پهنه بندی و انتخاب مکان های مناسب برای استقرار مراکز خدمات روستایی شده است (نمودار شماره ۱).

## موقعیت جغرافیایی

شهرستان ورزقان با مساحت حدود ۲۳۶۸/۱۲ کیلومتر مربع در ۳۸ درجه و ۲۳ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۴۷ دقیقه عرض جغرافیایی و ۴۶ درجه و ۲ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۵۲ دقیقه طول جغرافیایی در قسمت شمالی استان آذربایجان شرقی واقع شده است. ارتفاع متوسط این شهرستان از سطح دریا ۱۶۷۰ متر می باشد. لازم به ذکر است که پست ترین قسمت این شهرستان در حاشیه رودخانه ارس با ارتفاعی حدود ۵۰۰ متر و بلندترین نقطه شهرستان کوه قندران باشی در بخش میانی واقع شده است براساس سرشماری نفوس و مسکن تعداد ۵۰۷۴ نفر (۹/۴۸ درصد) از جمعیت شهرستان ورزقان در نقاط شهری و ۴۸۴۰۷ نفر (۹۰/۵۲ درصد) در نقاط روستایی شهرستان سکونت داشته اند. بنا به آمار شبکه بهداشت شهرستان ورزقان، جمعیت این شهرستان

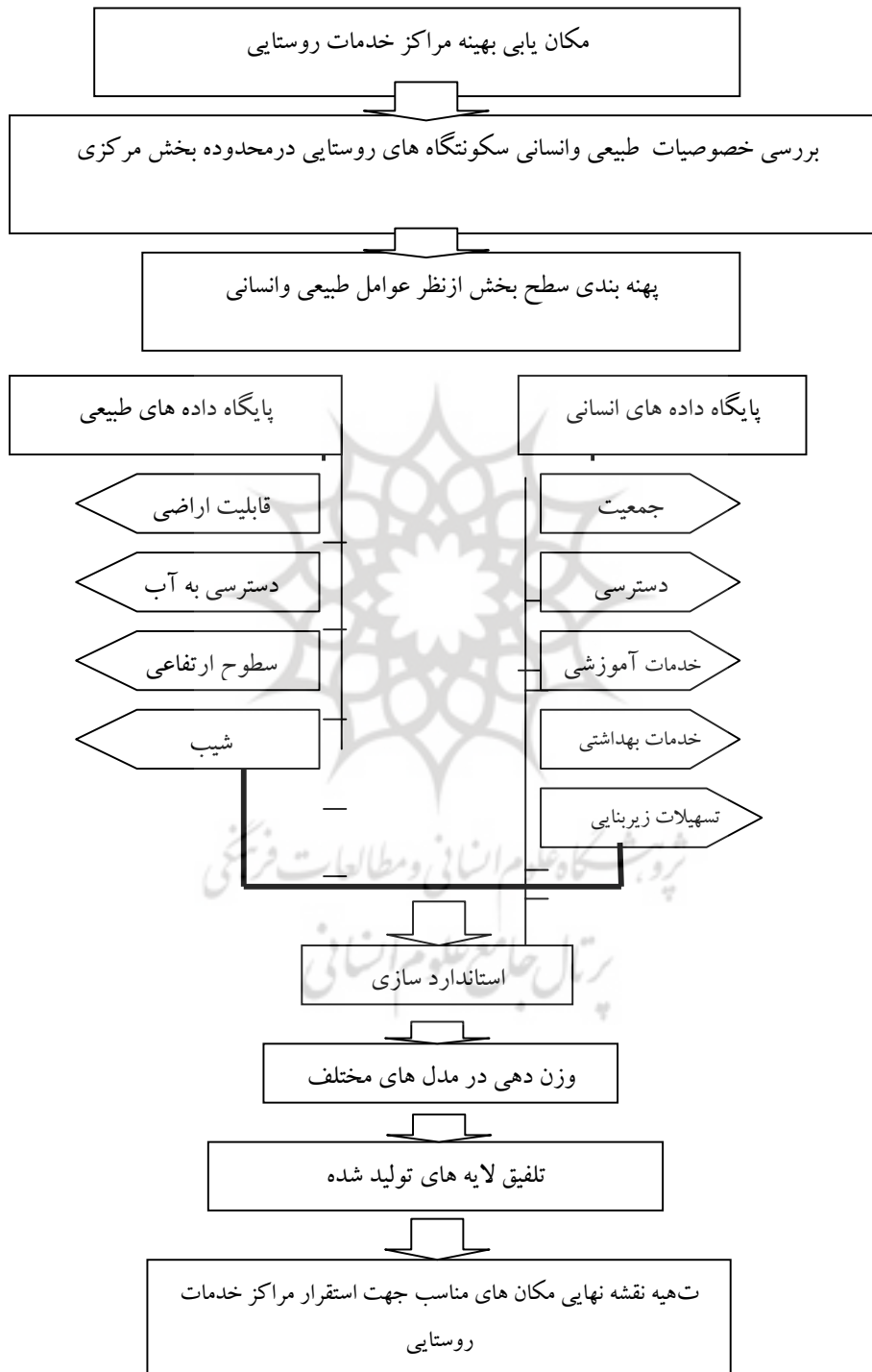
1- Link

2 Boolean logic

3- Exponential Ranking

برابر با ۵۷۱۸۱ نفر بوده که از این تعداد ۵۰۸۲۷ نفر در هفت دهستان این شهرستان و ۶۳۵۴ نفر در دو نقطه شهری ورزقان و خاروانا سکونت دارند.

### نمودار ۱- مراحل انجام تحقیق



### لايه های مربوط به عوامل طبیعی

در این بخش از تحقیق سعی شده با تأکید بر عوامل مؤثر در مکان یابی مراکز خدماتی و با توجه به عوامل انسانی و طبیعی نقشه های مختلف مورد استفاده، توسط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) تهیه و هر یک از نقشه های موجود از جنبه های جداگانه توانایی های مناطق مختلف را به ترسیم می کنند. در نهایت تمامی این نقشه ها پس از اعمال وزن دهی با هم تلفیق شده و نقشه واحدی را تشکیل می دهند که در حقیقت نشان دهنده پهنه ها و نقاط پهنه جهت ایجاد مراکز خدمات روستایی در سطوح متفاوت از نظر اهمیت قابلیت ها و دسترسی پذیری است.

#### ۱- معیار ارتفاع:

شکل زمین و ارتفاع آن در استقرار و ایجاد تأسیسات و زیربناها مؤثر است و لذا قاعده کلی که با افزایش ارتفاع امکان ایجاد زیربناها و تأسیسات با مشکل مواجه می شود، در اینجا نیز صادق است. استقرار فعالیت های انسانی در ارتفاع بیش از ۲۰۰۰ متر در محدوده مورد مطالعه نامناسب بوده و بهتر است تأسیسات، مراکز جمعیتی و تولیدی در ارتفاع کمتر از ۲۰۰۰ متر استقرار یابند (فرجی ۱۳۸۲، ص ۲۱۳) با توجه به این که منطقه مورد مطالعه به صورت کوهستانی می باشد و روستاهای کوچک و کم جمعیت در ارتفاعات واقع شده اند، اهمیت این متغیر بیشتر از پیش می شود. برای تهیه نقشه سطوح ارتفاعی منطقه از نقشه های توپوگرافی ۱:۱۰۰۰۰۰: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح استفاده شد. نقشه منطقه بر حسب ارتفاع به سه کلاس طبقه بندی گردیده که درجه اهمیت هر کلاس در جدول شماره (۱) مشاهده می شود.

جدول ۱- توزیع سطوح ارتفاعی بخش مرکزی

طبقه	درجه	ارتفاع	تعداد روستاها	جمعیت
۱	خوب	کمتر از ۱۳۰۰	۳۲	۱۷۸۹۷
۲	متوسط	بین ۱۳۰۰ تا ۲۰۰۰ متر	۵۰	۱۵۸۷۵
۳	نامناسب	بیشتر از ۲۰۰۰ متر	۱۷	۲۱۹۲

با توجه به جدول شماره (۱) مشاهده می شود که سطوح ارتفاعی کمتر از ۱۳۰۰ متر بیشترین تعداد جمعیت را دربر گرفته و بیشترین تعداد سکونتگاه ها در سطوح ارتفاعی ۱۳۰۰ تا ۲۰۰۰ قرار گرفته است.

#### ۲- عامل شیب زمین:

یکی از عوامل طبیعی که تأثیر زیادی در تعیین مکان های مناسب برای ایجاد تأسیسات و زیر ساخت ها دارد، شیب زمین است. بنا به گفته کارشناسان هزینه ساخت و ساز در مناطق دارای شیب تند تا حد چشمگیری افزایش می یابد و کانون ها یا نقاط مسکونی باید ترجیحاً در مناطقی با شیب حداکثر ۱۰٪ قرار گیرند (مهندسان مشاور DHV هلند ۱۳۷۱، ص ۴۴۴).

برای تهیه نقشه شیب، اطلاعات خطوط تراز یکصد متری نقشه توپوگرافی مورد استفاده قرار گرفت. با اعمال توابع شبکه بندی نامنظم مثلث بندی<sup>۱</sup> در شبکه توپوگرافی، مدل رقومی زمین<sup>۲</sup> شکل گرفت و با تبدیل داده های رستری، برای هر پیکسل به ابعاد ۱۰۰ × ۱۰۰ متر مقدار شیب در نرم افزار Arc view و ضمامم این نرم افزار یعنی Spatial Analyze و 3D Analyze استخراج گردید.

با توجه به این که کانون های توسعه نیاز به ایجاد تأسیسات و ساختمان و غیره دارد و از آنجا که شیب مناسب زمین جهت ساخت و ساز شش درصد است (شبعه ۱۳۷۵، ص ۱۷۸)، لذا نقشه شیب در سه کلاس با قابلیت های متفاوت طبقه بندی گردید.

جدول ۲- توزیع شیب در سطح بخش مرکزی

تعداد	تعداد روستا	شیب	درجه اهمیت	گروه
۲۰۰۸۹	۶۲	کمتر از ۶٪	مطلوب	۱
۱۴۷۲۳	۳۰	بین ۶-۱۵٪	متوسط	۲
۱۱۵۲	۷	بیشتر از ۱۵٪	نامطلوب	۳

### ۳- عامل قابلیت و کاربری زمین:

در حقیقت هدف از بررسی قابلیت اراضی، تعیین ارزش اراضی از نقطه نظر کشاورزی و آبیاری است. این طبقه بندی براساس انواع اصلی استفاده از زمین (زراعت آبی، دیم جنگل، مراتع و غیره) می باشد. ارزش زمین هایی بیشتر است که دارای بازدهی بیشتری باشند و براین اساس زمین ها با توجه به بازدهی محصولات کشاورزی و دامی طبقه بندی شدند. این لایه اطلاعاتی با استفاده از نقشه های قابلیت اراضی با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ مؤسسه تحقیقات خاک و آب رقومی گردیده و در نهایت اطلاعات توصیفی به هر یک از نقشه ها ضمیمه شده است.

جدول ۳- توزیع قابلیت اراضی بخش مرکزی

تعداد	تعداد	تیپ های موجود	اهمیت	گروه
۲۳۴۳۹	۴۴	زمین های آبی و دیم	خوب	۱
۲۹۸۷	۱۷	جنگل و مراتع	متوسط	۲
۹۵۳۸	۳۸	کوهستان و سنگلاخ	نامناسب	۳

1- Triangulate Irregular Network

2- Digital Elevation Model

**۴- عامل دسترسی به آب های سطحی:**

از دیگر عوامل طبیعی که از دیرباز نقش مهمی را در مکان‌گزینی شهرها و روستاها به عهده داشته، آب است. از آنجا که آب ضروری‌ترین ماده حیاتی انسان‌ها بشمار می‌رود، مراکز تجمع انسانی اعم از شهری و یا روستایی محل استقرار اولیه خود را عمدتاً در کنار آب دریاها و رودخانه‌ها انتخاب نموده‌اند (رضوانی، ۱۳۸۰، ص ۱۹). آب های سطحی (رودخانه‌ها) به عنوان تأمین‌کننده بخشی از نیاز آبی محصولات کشاورزی و خاک منطقه نقش مؤثری در رشد محصولات زراعی دارند. از اینرو به منظور تعیین نقشه دسترسی به آب های سطحی، ابتدا رودخانه های دائمی که در بخش مرکزی جریان دارند، انتخاب شد. سپس برای رودخانه های انتخابی با استفاده از دستور Find Distance حریم های دسترسی در طبقات یک کیلومتری، مشخص شد که هر حریم با توجه به فاصله کمتر به منبع آب سطحی از ارزش بیشتری برخوردار است (جدول شماره ۴).

**جدول ۴- حریم دسترسی به آب های سطحی بخش مرکزی**

طبقة	درجه اهمیت	حریم دسترسی
۱	خوب	۱ کیلومتر
۲	نسبتاً خوب	۲ کیلومتر
۳	متوسط	۳ کیلومتر

**عوامل انسانی**

معیارهایی که در این تحقیق برای پهنه بندی و تعیین اندازه مرکزیت سکونتگاه‌ها بکار گرفته شده مجموعاً نه معیار است که به پنج گروه زیر محدود شده است:

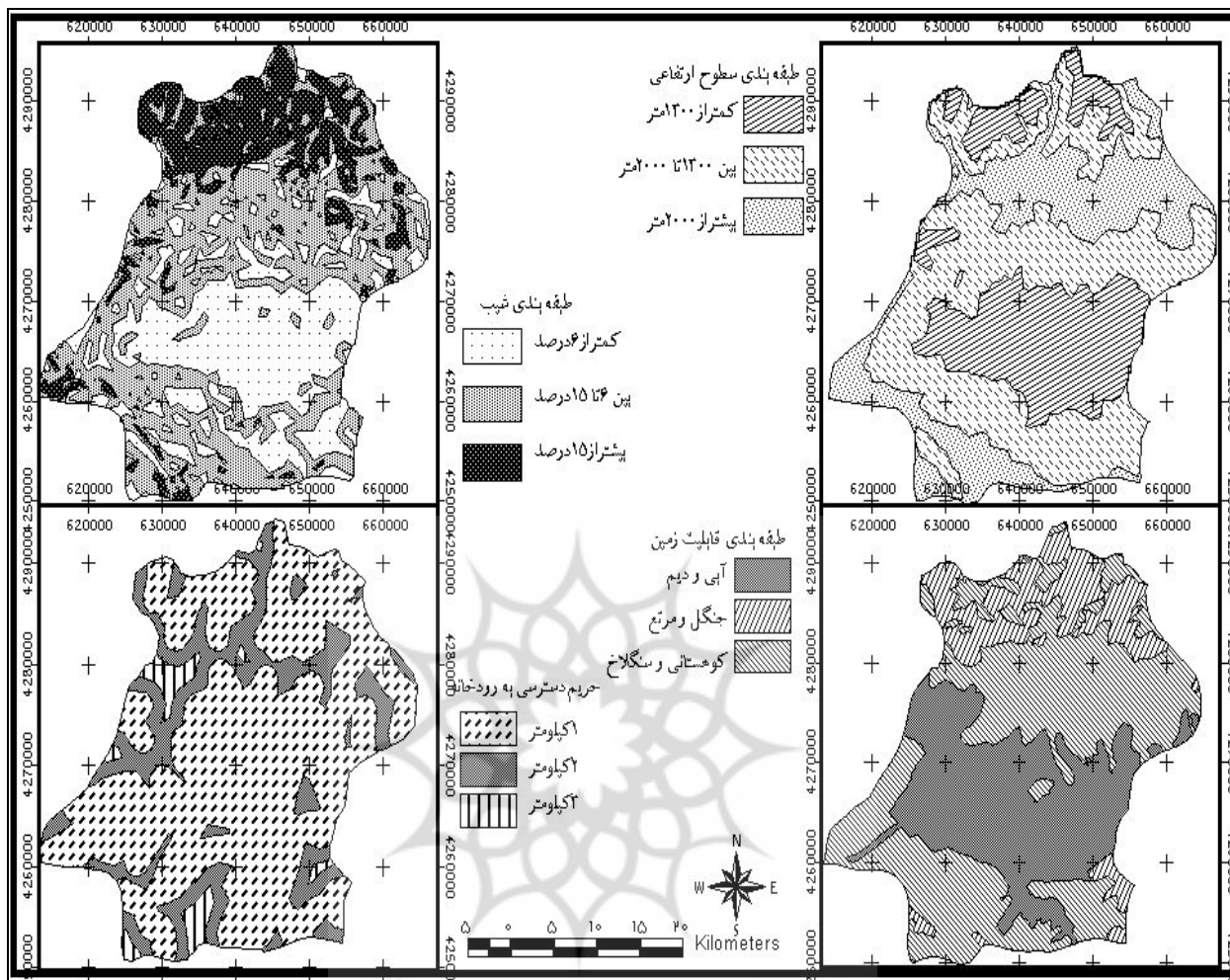
- ۱- معیار جمعیت که از شبکه بهداشت شهرستان ورزقان برای کل آبادی های بخش مرکزی تهیه گردیده است.
- ۲- معیارهای خدماتی بهداشتی شامل خانه بهداشت روستایی و مراکز بهداشت به دلیل ماهیت سلسله مراتبی و همچنین به سبب در دسترس داشتن آمار آن در سرشماری های عمومی نفوس و مسکن که برای همه آبادی ها وجود دارد، انتخاب شده است.
- ۳- معیار خدمات آموزشی شامل دبستان، مدرسه راهنمایی و دبیرستان برای آبادی ها در نظر گرفته شد.
- ۴- معیار دسترسی که در این زمینه انواع راه ها با کدهای (۱- جاده آسفالتی ۲- راه شوسه ۳- جاده خاکی ۴- مسیر مالرو) برای وزن دهی انتخاب شد.

۵- معیار تسهیلات زیربنایی که در این زمینه به خدمات آب لوله کشی و برق اکتفا شده است.

بعد از تعیین معیارها، برای هر کدام از آنها وزن مشخصی تعیین گردید. ضرایب وزن دهی به هر یک از معیارها با استفاده از پرسشنامه ای که به همین منظور برای دریافت نظرات اساتید و صاحب نظران تهیه شده بود، همچنین با استفاده از فرمول رتبه بندی نمایی وزن هر یک از معیارها نسبت به هم بدست آمده است. جدول شماره (۵) توضیحات بیشتری را ارائه می دهد.



نقشه ۱- پهنه بندی بخش مرکزی براساس شاخص های طبیعی



همان طور که در جدول مشاهده می شود، برای پنج گروه از معیارها وزن هایی با توجه به اولویت آنها برای شاخص مرکزیت در نظر گرفته شد که مجموعاً وزن استاندارد شده آنها ۱۰۰ امتیاز می باشد. به عنوان مثال برای معیار جمعیت در رتبه بندی نمایی ۰/۴۵ از ۱۰۰ امتیاز منظور شده است. در واقع مجموع امتیاز معیارها برای کل آبادی های بخش یکسان حساب شده است.

برای محاسبه اندازه شاخص مرکزیت در هر یک از معیارهای مشخص شده، به جز معیار دسترسی، برای کل سکونتگاه ها ابتدا نسبت وجود هر یک از معیارها در کل بخش محاسبه شده، سپس شاخص مرکزیت هر یک از سکونتگاه ها از طریق رابطه زیر بدست آمده و در نهایت وزن هر یک از روستاها براین اساس معین گردید (عظیمی ۱۳۸۲، ص ۱۰۸).

$$\frac{100}{P_i} \equiv \frac{W_i}{X} \quad (1)$$



که در رابطه فوق

$$W_i = \text{وزن معیار محاسبه شده در جدول شماره (۴ و ۵)}$$

$$P_i = \text{نسبت وجود کارکردها در محدوده بخش}$$

$$X = \text{شاخص مرکزیت هر آبادی در معیارهای مشخص شده}$$

$$100 = \text{مجموع نسبت معیارها در یک روستا به کل بخش}$$

با بدست آوردن شاخص مرکزیت هر یک از آبادی ها براساس معیارهای مشخص شده، لایه های مربوط به هریک از معیارها در محیط GIS از طریق درون یابی نقاط هم ارزش تولید و طبقه بندی گردید.

جدول ۵- ضریب وزنی برای تعیین شاخص مرکزیت آبادی ها

رتبه بندی نمائی		روش رتبه بندی معکوس		روش جمع رتبه		رتبه بندی مستقیم	معیار
وزن استاندارد شده	وزن $p=2$ $(n-r_j+1)^p$	وزن استاندارد شده	وزن معکوس $(1/r_j)$	وزن استاندارد شده	وزن $P=1$ $(n-r_j+1)^p$		
۰,۴۵۴۵۴۵	۲۵	۰,۴۳۸	۱	۰,۳۳۳۳۳۳	۵	۱	جمعیت
۰,۰۱۸۱۸۲	۱	۰,۰۸۷۶	۰,۲	۰,۰۶۶۶۶۶۷	۱	۵	خدمات بهداشتی
۰,۰۷۲۷۲۷	۴	۰,۱۰۹۵	۰,۲۵	۰,۱۳۳۳۳۳۳	۲	۴	خدمات آموزشی
۰,۲۹۰۹۰۹	۱۶	۰,۲۱۹	۰,۵	۰,۲۶۶۶۶۶۷	۴	۲	دسترسی
۰,۱۶۳۶۳۶	۹	۰,۱۴۶	۰,۳۳۳۳۳	۰,۲	۳	۳	تسهیلات زیربنایی
۱۰۰	۵۵	۱	۲,۲۸۳۳۳	۱	۱۵	-	مجموع

تهیه نقشه های مربوط به عوامل انسانی بدین صورت بوده که برای نمونه جمعیت و خدمات آموزشی شرح داده می شود. ابتدا کل جمعیت روستاهای بخش بدست آمده و سپس نسبت جمعیت هر روستا به کل بخش محاسبه شد. به عنوان مثال با توجه به این که کل جمعیت بخش مرکزی ۳۴۹۴۱ نفر است، بنابراین نسبت جمعیت روستای بکرآباد به کل جمعیت بخش ۱,۷۸ می باشد. سپس از طریق رابطه شماره (۱) شاخص آن که ۰/۵۷ است، بدست آمد این عملیات برای کل سکونتگاه ها مورد استفاده قرار

گرفته و با اعمال توابع همسایگی درون یابی<sup>۱</sup> برای شاخص جمعیت سکونتگاه ها در سطح بخش، ارزش سکونتگاه ها مشخص و طبقه بندی شده است.

برای تهیه نقشه خدمات آموزشی در سطح بخش که مجموعاً سه سنجۀ مدارس ابتدایی، راهنمایی و دبیرستان در نظر گرفته شده، ابتدا فراوانی هر کدام از معیارها در سطح بخش مشخص گردید و سپس با توجه به روش قبلی، امتیاز هر معیار در محدوده بخش اندازه گیری و تعیین شد. مثلاً دبیرستان که در محدوده بخش تنها شش روستا از آن برخوردارند امتیاز ۱۶,۶۶ درصد دارد و امتیاز مدرسه راهنمایی در محدوده بخش که دارای فراوانی ۲۶ می باشد، ۳/۸۵ است. جمع امتیاز با توجه به نمره هر معیار و برخورداری هر روستا از خدمت مورد نظر محاسبه می شود و سپس نسبت امتیاز هر روستا به کل بخش نیز بدست آمده و نهایتاً شاخص مرکزیت با توجه به رابطه شماره (۱) تعیین گردید که با انتقال به سامانه اطلاعات جغرافیایی و اعمال توابع همسایگی درون یابی برای شاخص خدمات آموزشی سکونتگاه ها در سطح بخش، ارزش سکونتگاه ها مشخص و طبقه بندی گردید.

جهت محاسبه اندازه شاخص مرکزیت راه، برای هر یک از روستاها براساس مدل کریستالر که در آن فرض شده است اگر روستایی به خدمتی بالاتر دسترسی داشته باشد واجد خدمات از نوع پایین نیز هست؛ بنابراین روستایی که به جاده آسفالت دسترسی داشته باشد امتیاز سایر راه ها را نیز در یافت می کند. با استفاده از رابطه شماره (۱) شاخص مرکزیت هر یک از روستاها بدست آمد و با انتقال شاخص بدست آمده، از این طریق به سامانه اطلاعات جغرافیایی و اتصال آن به لایه سکونتگاه های روستایی و سپس با اعمال توابع همسایگی درون یابی برای شاخص دسترسی سکونتگاه ها در سطح بخش، ارزش سکونتگاه ها مشخص و طبقه بندی گردید.

#### وزن دهی نقشه ها

در این مرحله با توجه به مدل های وزن دهی منطق بولین و رتبه بندی نمایی نظر متخصصین در خصوص عوامل مؤثر در مکان یابی مراکز خدماتی در مناطق کوهستانی به تخصیص وزن هر لایه اطلاعاتی پرداخته شده است.

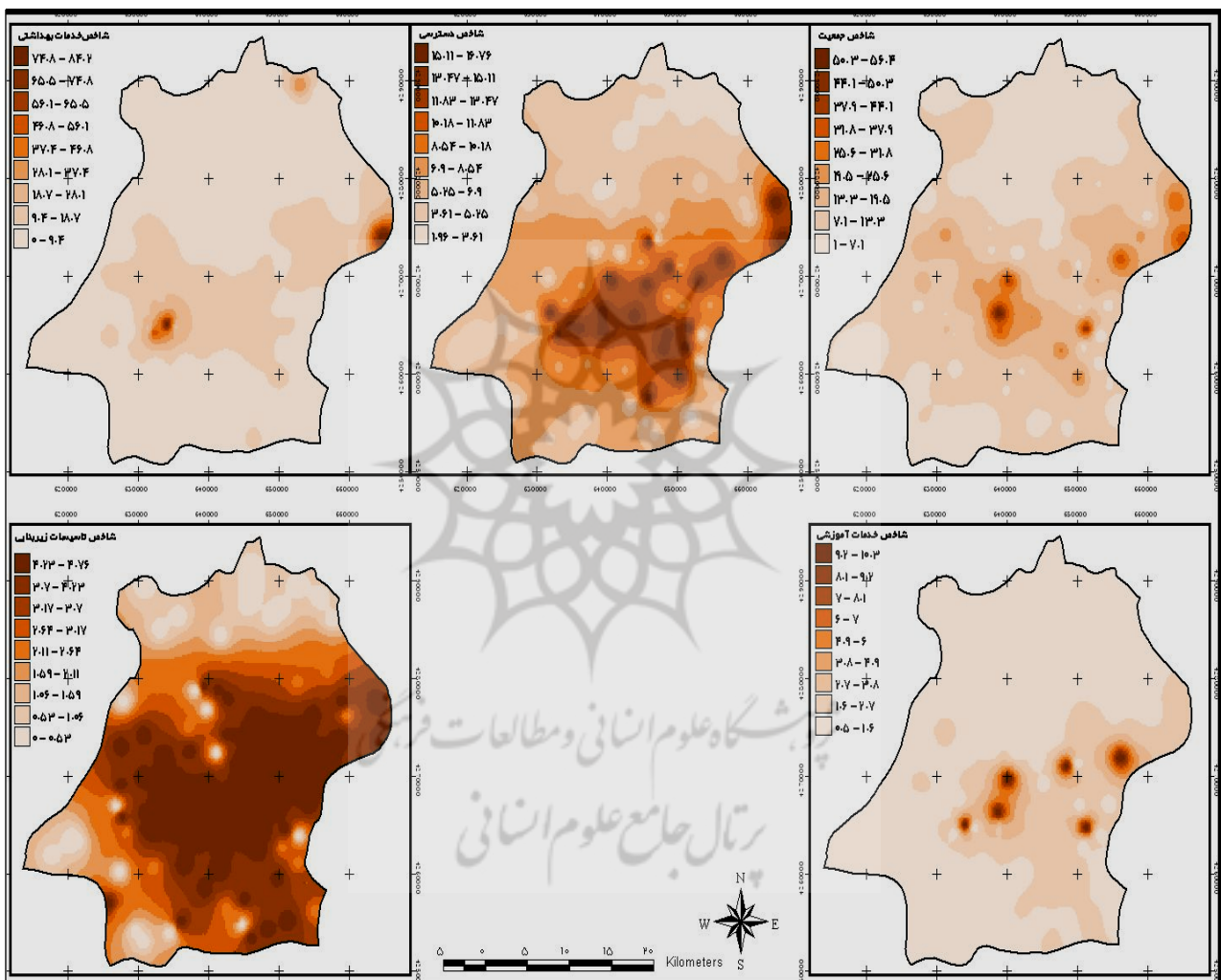
#### وزن دهی با صفر و یک:

اساس این مدل بر مبنای صفر و یک پایه گذاری شده است. به منظور استفاده از این مدل وزن دهی در مکان یابی نواحی مناسب جهت ایجاد مراکز خدمات روستایی با توجه به حداکثر شرایط جهت ایجاد مراکز توسعه روستایی به خصوصیات هر لایه اطلاعاتی مؤثر با توجه به معیارهای تعیین شده برای مکان یابی ارزش صفر و یک داده شده است. عدد یک نشانگر برقراری شرایط مناسب و عدد صفر نشانگر عدم برقراری شرایط مناسب جهت ایجاد مراکز خدماتی می باشد. به طور مثال در نقشه شیب منطقه به کمتر از شش درصد مقدار یک و به شیبهای بیشتر از شش درصد مقدار صفر تعلق گرفته است.

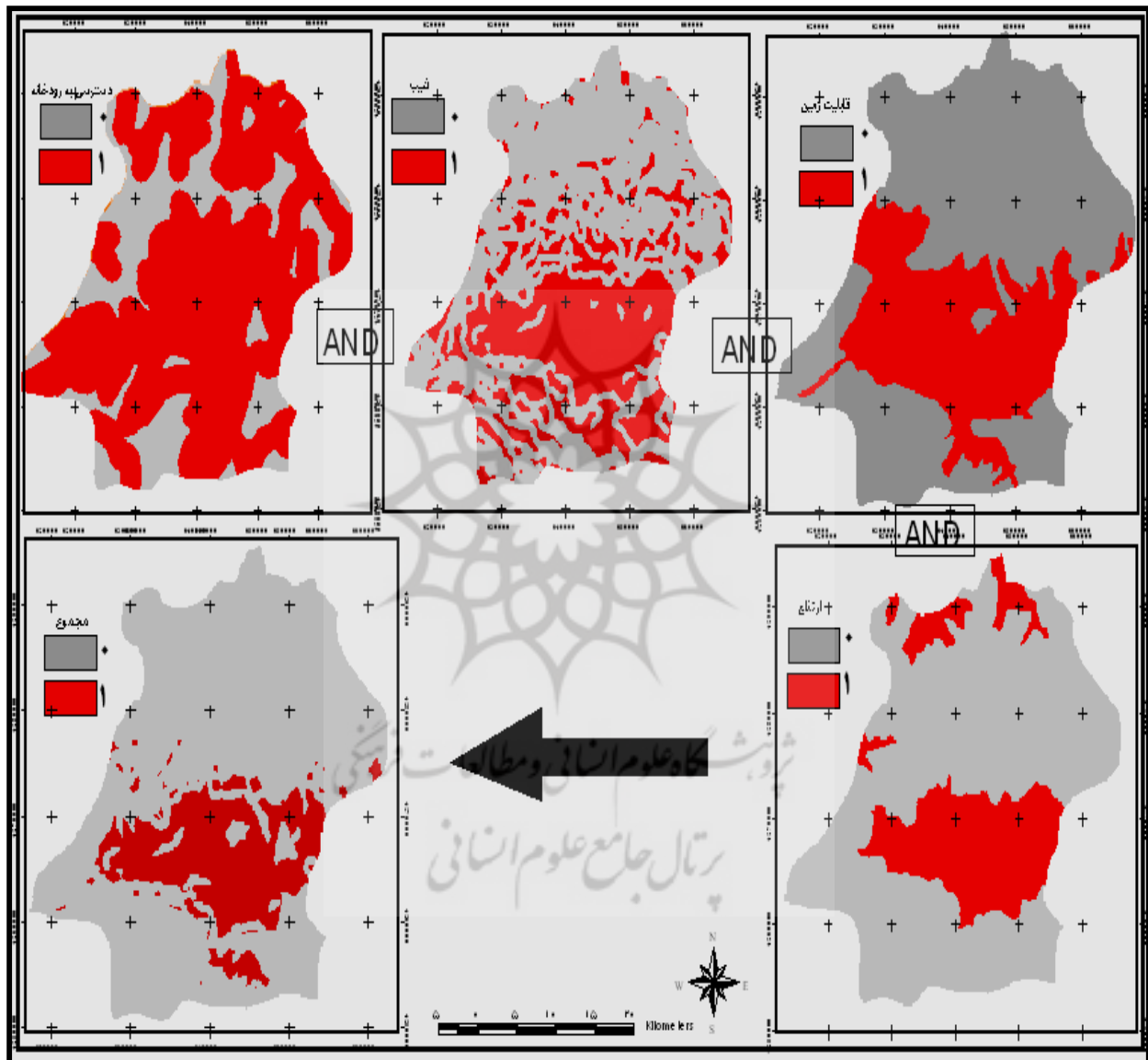
1 - Interpolation

در حقیقت شیب های بیشتر از شش درصد در مکان یابی تأثیر منفی داشته و شیب های کمتر از شش درصد تأثیر مثبت داشته است.

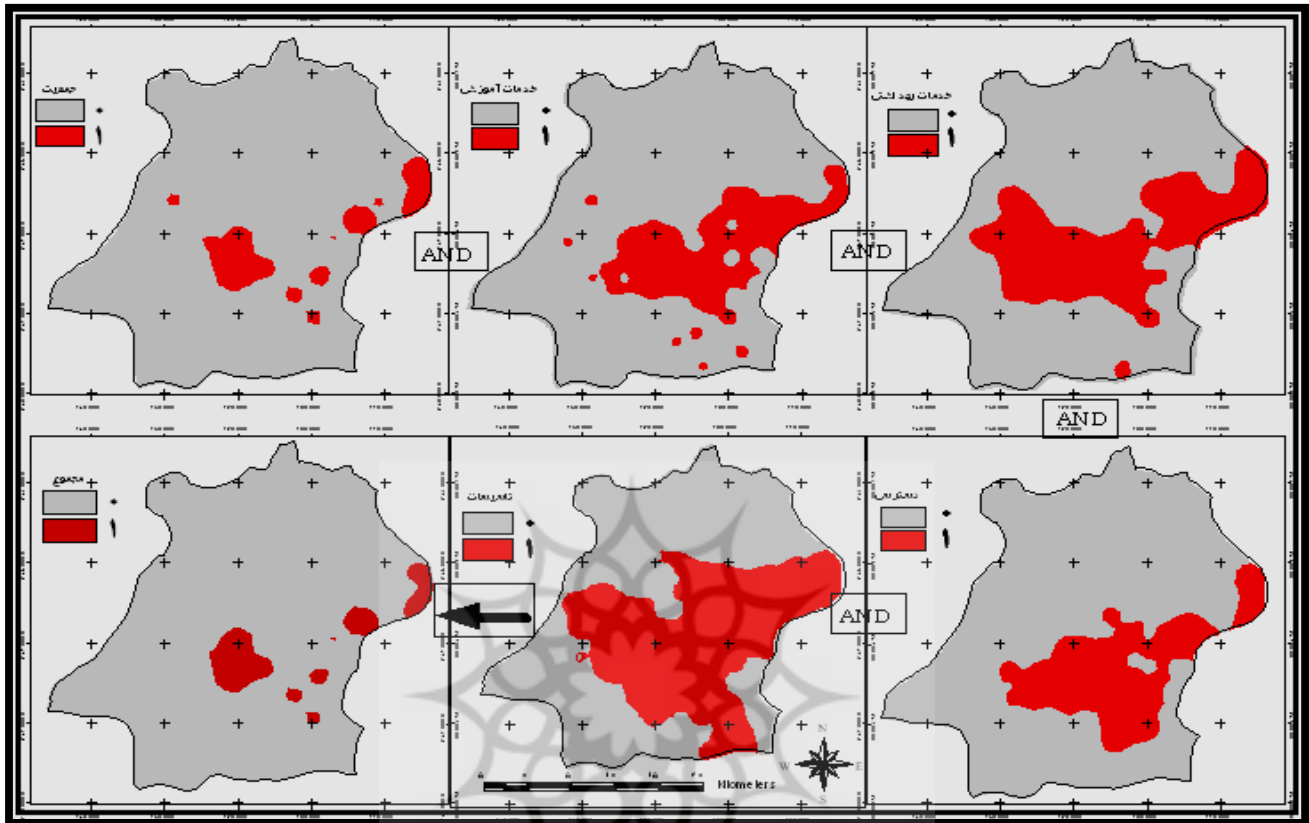
نقشه ۲- پهنه بندی بخش مرکزی براساس شاخص های انسانی



نقشه ۳- وزن دهی براساس منطق بولین به عوامل طبیعی



نقشه ۴- وزن دهی براساس منطق بولین به عوامل انسانی



#### وزن دهی به روش رتبه بندی!

در وزن دهی لایه ها از روش رتبه بندی نمایی استفاده شده است. در این روش به هر کلاس نقشه بر اساس اهمیت، یک رتبه اختصاص یافته است. پس از آن وزن های هر کلاس به نقشه مربوط در جدول اطلاعات توصیفی ضمیمه گشته است و برای آن که اهمیت هر یک از معیارها تعیین شده، نسبت به هم مشخص گردد، لایه های تولید شده از طریق رتبه بندی در *Spatial Analyze ، Map calculator* برضرب وزنی خود که در جدول شماره (۶) آمده است، ضرب شد. از طریق تلفیق لایه ها قسمت های با ارزش برای استقرار مراکز خدمات روستایی مشخص گردید. برای مثال، نقشه پهنه بندی شده جمعیت از طریق *Reclassify* به سه طبقه تبدیل شد. سپس رتبه بندی شده و از طریق رابطه وزن آنها مشخص و استاندارد سازی شد و با انتقال آن به سامانه اطلاعات جغرافیایی لایه رستر<sup>۲</sup> آن بر اساس وزن

1- Ranking

2- Raster

اختصاص یافته، تولید شد. بعد در map calculator به ضریب وزنی خود که ۰/۴۵۴۵ است ضرب گردید تا محدوده مورد نظر از این طریق ارزش گذاری شود.

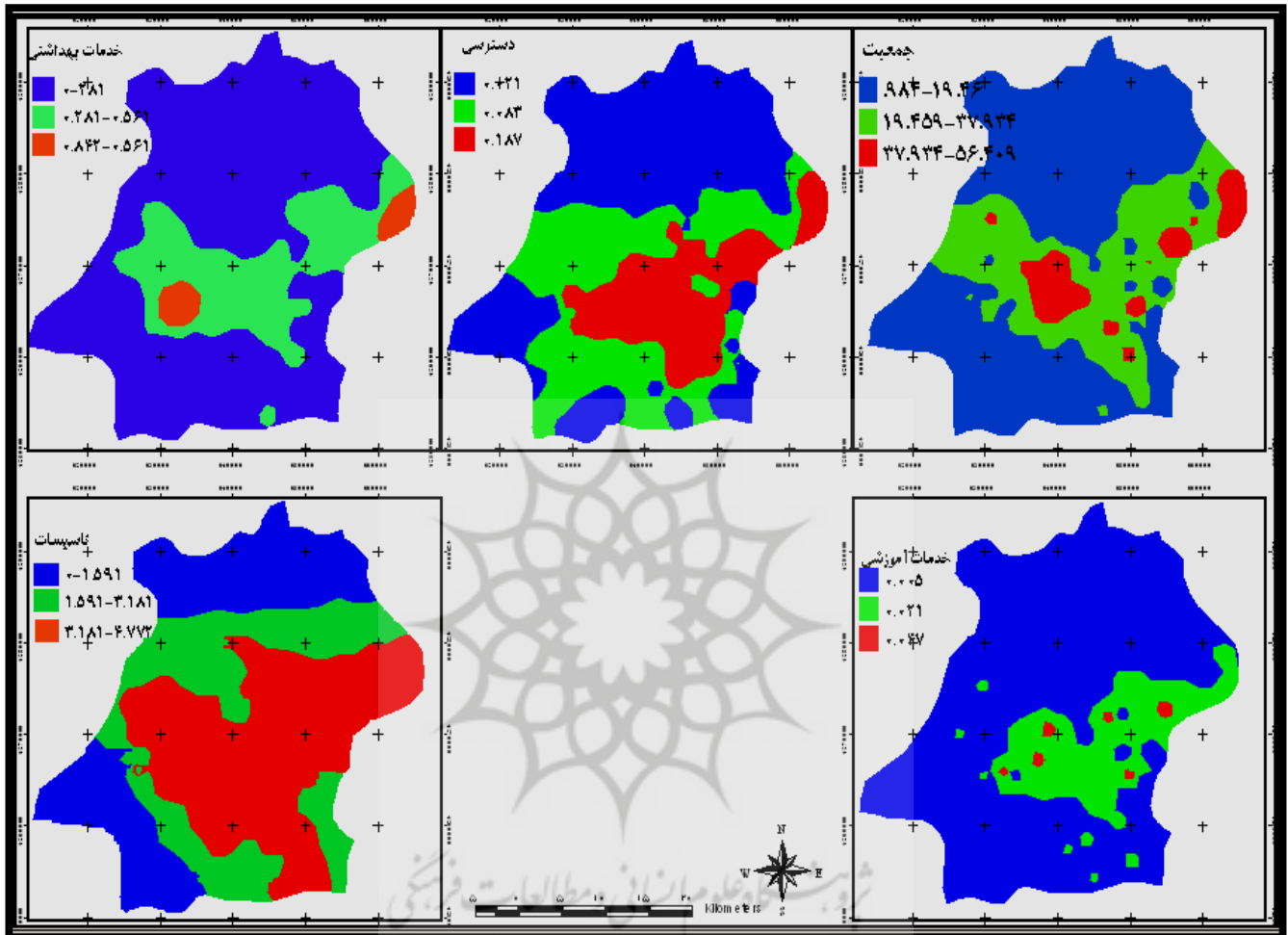
این عملیات برای سایر شاخص ها نیز اعمال گردید. سپس با تلفیق لایه های بدست آمده از این طریق مکان های مناسب مشخص شد.

جدول ۶- تعیین وزن و ضریب وزنی شاخص های انسانی

شاخص	رتبه بندی نمایی		روش رتبه بندی معکوس		روش جمع رتبه		رتبه بندی مستقیم	طبقه	عامل
	وزن استاندارد شده	وزن $p=2$ $(n - r_j + 1)^p$	وزن استاندارد شده	وزن معکوس $(1 / r_j)$	وزن استاندارد شده	وزن			
۰,۲۹۲۲	۰,۶۴۲۹	۹	۰,۵۴۵۴۵	۱	۰,۵	۳	۱	۵۶,۴۰۹-۳۷,۹۳۴	جمعیت
۰,۱۲۹۹	۰,۲۸۵۷	۴	۰,۲۷۲۷۳	۰,۵	۰,۳۳۳۳	۲	۲	۳۷,۹۳۴-۱۹,۴۵۹	
۰,۰۳۲۵	۰,۰۷۱۴	۱	۰,۱۸۱۸۲	۰,۳۳۳۳	۰,۱۶۶۷	۱	۳	۱۹,۴۵۹-۹۸۴	
۰,۴۵۴۵	۱	۱۴	۱	۱,۸۱۳۳۳	۱	۶			مجموع
۰,۱۸۷	۰,۶۴۲۹	۹	۰,۵۴۵۴۵	۱	۰,۵	۳	۱	۱۱,۸۱۳-۱۶,۷۶	دسترسی
۰,۰۸۳۱	۰,۲۸۵۷	۴	۰,۲۷۲۷۳	۰,۵	۰,۳۳۳۳	۲	۲	۶,۹-۱۱,۸۱۳	
۰,۰۲۰۸	۰,۰۷۱۴	۱	۰,۱۸۱۸۲	۰,۳۳۳۳	۰,۱۶۶۷	۱	۳	۱,۹۶-۶,۹	
۰,۲۹۰۹	۱	۱۴	۱	۱,۸۱۳۳۳	۱	۶			مجموع
۰,۰۱۱۷	۰,۶۴۲۹	۹	۰,۵۴۵۴۵	۱	۰,۵	۳	۱	۰,۵۶۱-۰,۸۴۲	خدمات بهداشتی
۰,۰۰۵۲	۰,۲۸۵۷	۴	۰,۲۷۲۷۳	۰,۵	۰,۳۳۳۳	۲	۲	۰,۵۶۱-۰,۲۸۱	
۰,۰۰۱۳	۰,۰۷۱۴	۱	۰,۱۸۱۸۲	۰,۳۳۳۳	۰,۱۶۶۷	۱	۳	۲۸۱-۰	
۰,۰۱۸۲	۱	۱۴	۱	۱,۸۱۳۳۳	۱	۶			مجموع
۰,۰۴۶۸	۰,۶۴۲۹	۹	۰,۵۴۵۴۵	۱	۰,۵	۳	۱	۷,۳۳۱-۱۰,۳۳۱	خدمات آموزش
۰,۰۲۰۸	۰,۲۸۵۷	۴	۰,۲۷۲۷۳	۰,۵	۰,۳۳۳۳	۲	۲	۲,۳۳۱-۷,۳۳۱	
۰,۰۰۵۲	۰,۰۷۱۴	۱	۰,۱۸۱۸۲	۰,۳۳۳۳	۰,۱۶۶۷	۱	۳	۲,۳۳۱-۰,۴۸۵	
۰,۰۷۲۷	۱	۱۴	۱	۱,۸۱۳۳۳	۱	۶	-		مجموع
۰,۱۰۵۲	۰,۶۴۲۹	۹	۰,۵۴۵۴۵	۱	۰,۵	۳	۱	۳,۱۸۱-۰,۴۷۷۲	تاسیسات زیر بنایی
۰,۰۴۶۸	۰,۲۸۵۷	۴	۰,۲۷۲۷۳	۰,۵	۰,۳۳۳۳	۲	۲	۱,۵۹۱-۳,۱۸۱	
۰,۰۱۱۷	۰,۰۷۱۴	۱	۰,۱۸۱۸۲	۰,۳۳۳۳	۰,۱۶۶۷	۱	۳	۱,۵۹۱-۰	
۰,۱۶۳۶	۱	۱۴	۱	۱,۸۱۳۳۳	۱	۶	-		

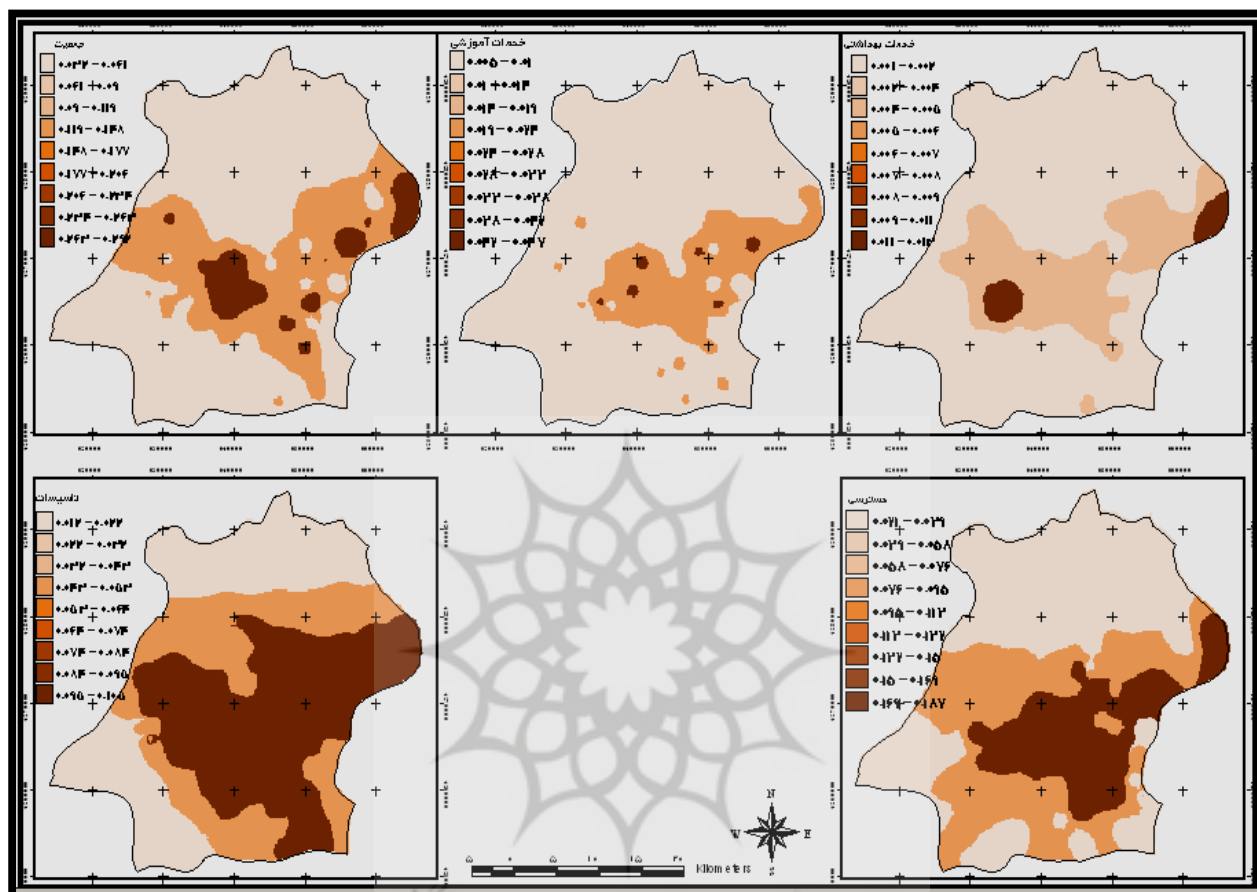


نقشه ۵- رتبه بندی شاخص های انسانی به منظور وزن دهی



پرتال جامع علوم انسانی

## نقشه ۶- ارزش گذاری به شاخص ها براساس ضریب وزنی



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

## تلفیق لایه ها و نتیجه گیری

تجزیه و تحلیل داده ها و جمع بندی منابع در اصل شامل تقسیم عوامل طبیعی و انسانی به پارامترهای قابل فهم و سپس ترکیب آنها به نحوی که ارزیاب بتواند به توان و یا محدودیت منابع سرزمین برای کاربری مورد نظر پی برد. پس از وزن دهی لایه های مؤثر در مکان یابی مراکز خدمات روستایی، نقشه مکان های مناسب جهت استقرار مراکز خدمات روستایی تهیه شده است. از قابلیت های نرم افزار Arc view همچون تابع منطقی AND و پرس و جوهای مکانی<sup>۱</sup>

1 Spatial query

و محاسبات مکانی<sup>۲</sup> به منظور ترکیب و همپوشانی نقشه ها استفاده شده است. پس از این کار، نقشه های حاصله در پنج دسته اهمیت (نامناسب، نسبتاً نامناسب، نسبتاً مناسب، مناسب، کاملاً مناسب) طبقه بندی شد. نقشه شماره (۷) که نقشه قسمت های مناسب جهت ایجاد مراکز خدمات روستایی را با استفاده از منطق بولین براساس شاخص های طبیعی می باشد که با استفاده از قابلیت Map query یا Map calculator<sup>۲</sup> و کاربرد AND منطقی است. با توجه به نقشه شماره (۷) مشاهده می شود که قسمت های مناسب جهت ایجاد مراکز خدمات روستایی با شماره (۱) مشخص شده است که نسبتاً هموار بوده و از زمین های با ارزش جهت کشاورزی و کسب درآمد می باشد.

نقشه شماره (۷) نشان دهنده نواحی مناسب جهت استقرار مراکز خدماتی با استفاده از مدل منطق بولین بر اساس شاخص های انسانی می باشد. در این نقشه قسمت هایی که با شماره (۱) مشخص گردیده به عنوان نقاط کاملاً مناسب برای استقرار مراکز خدمات روستایی می باشد که عمدتاً سکونتگاه هایی هستند که هم از نظر تراکم جمعیتی و هم از نظر امکانات و تأسیسات از وضعیت نسبتاً خوبی برخوردارند.

یکی از مدل های مورد استفاده در این تحقیق وزن دهی رتبه ای<sup>۱</sup> است. این نقشه ها از جمع نمودن اوزان لایه های مختلف با استفاده از قابلیت Map calculator بدست آمده است. برای تهیه نقشه های مورد استفاده در مدل وزن دهی به روش رتبه ای، ابتدا تمام نقشه ها در سه طبقه تقسیم بندی گردید. سپس از طریق رابطه  $(n - r_j + 1)^P$  وزن آنها مشخص شد و با انتقال وزن بدست آمده به جدول توصیفی، نقشه رستر<sup>۲</sup> آنها تولید گردید که، بدین طریق محدوده بخش از نظر اهمیت در تمام معیارها به صورت یکسان مشخص شود، تا با روی هم گذاری لایه ها همه عوامل استاندارد شده باشند. نقشه های زیر به روش وزن دهی رتبه ای تولید شده اند.

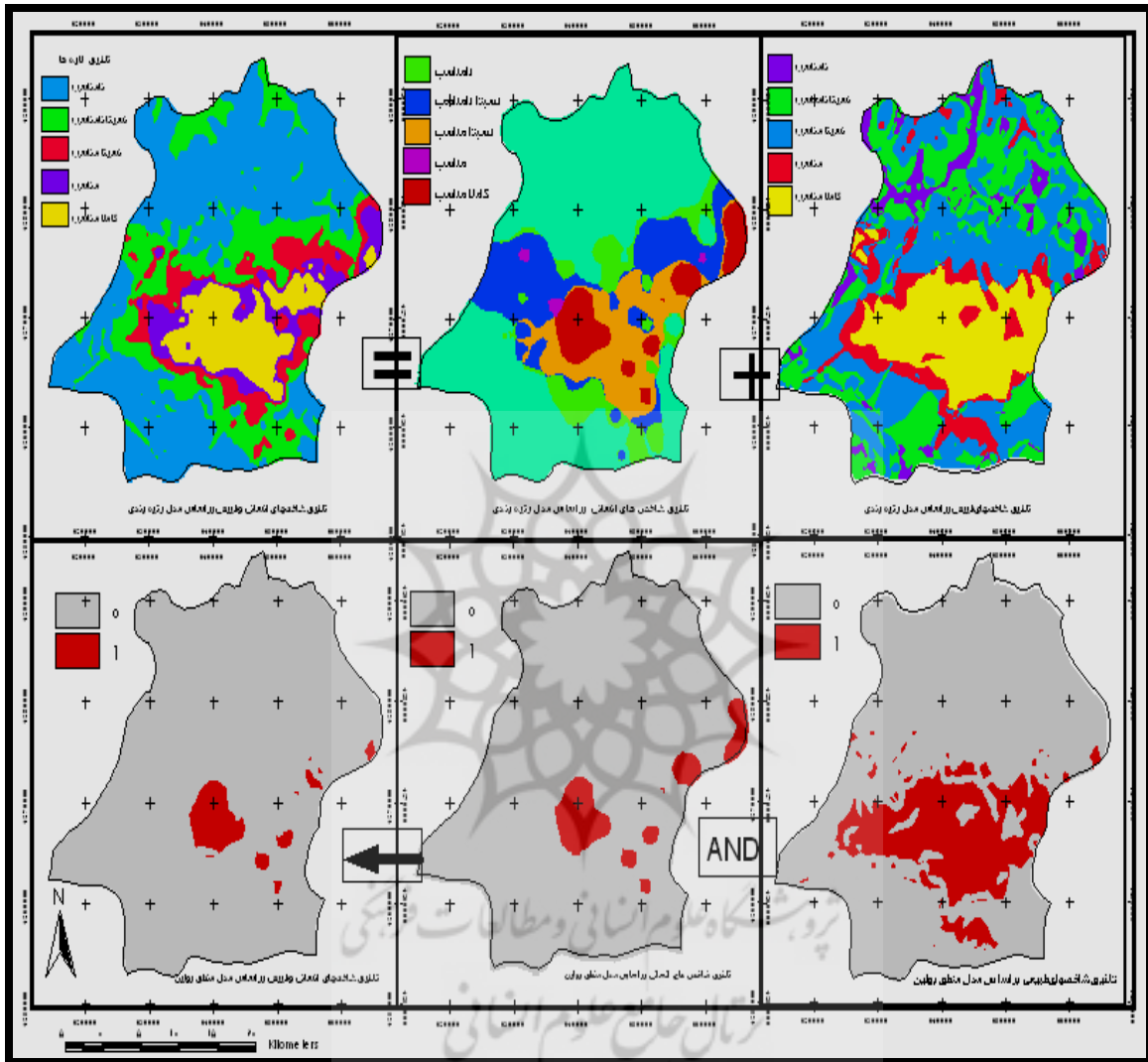
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

2 Map calculator

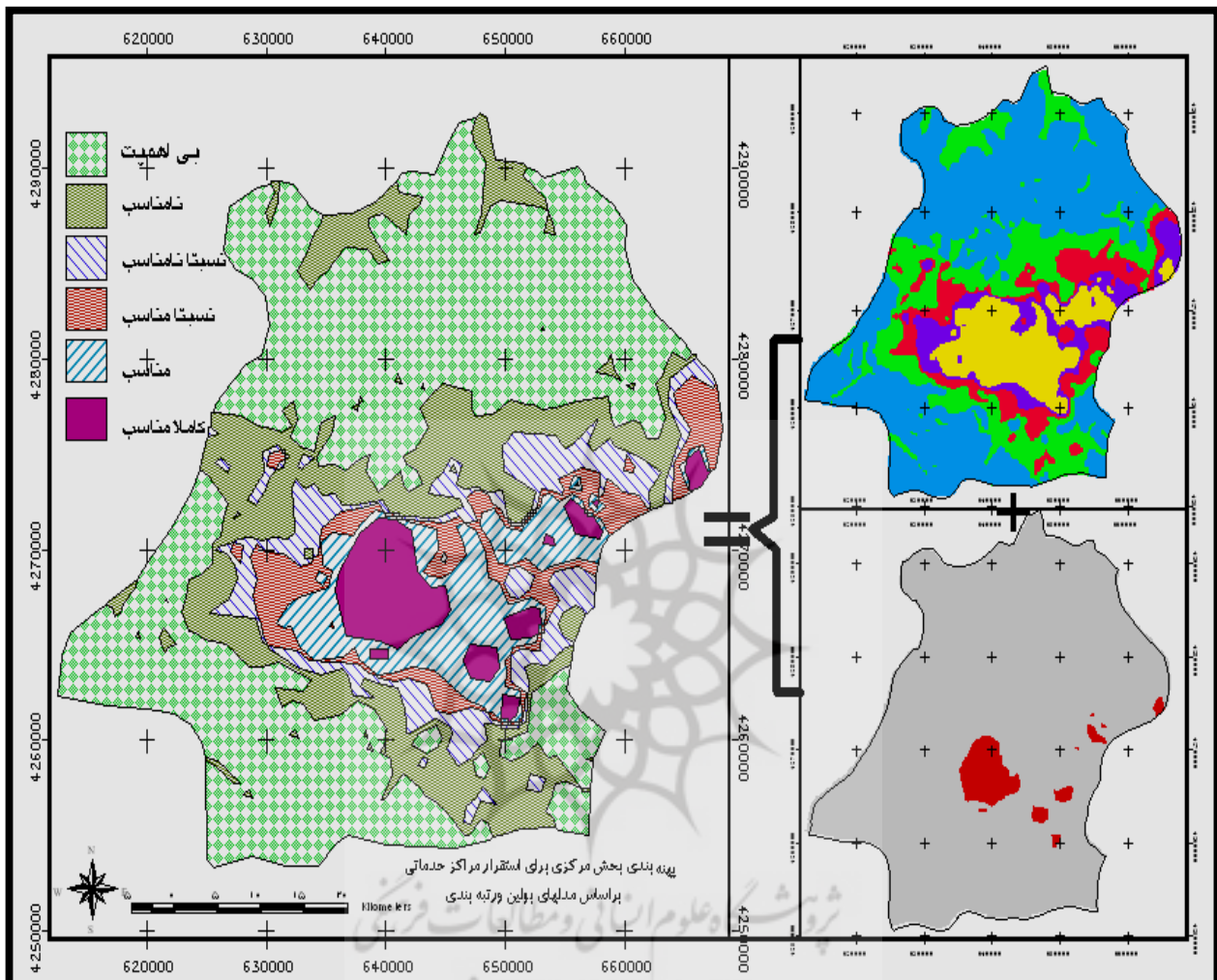
1 Ranking

2 Raster

نقشه ۷- تلفیق شاخص های انسانی و طبیعی بر اساس مدل رتبه بندی و منطق بولین



نقشه ۸- پهنه بندی بخش مرکزی برای استقرار مراکز خدماتی بر اساس مدل رتبه بندی و منطق بولین



### تعیین سلسله مراتب سکونتگاهی

یکی از مسائل مهم در برنامه ریزی فضایی، تعیین و تشکیل سلسله مراتبی از سکونتگاه هاست که بتواند چارچوب مؤثری برای برنامه ریزی مکانی باشد. مراد از سلسله مراتب سکونتگاهی ترتیب استقرار سکونتگاه ها نسبت به یکدیگر است. با توجه به پهنه بندی صورت گرفته و روش انجام این مطالعه، براین اساس تعیین سلسله مراتب سکونتگاهی بدین گونه پیشنهاد می گردد. بدین معنی که روستاهای قرار گرفته در قسمت کاملاً مناسب به عنوان روستاهای سطح اول و روستاهای استقرار

یافته در قسمت مناسب در سطح دوم و به ترتیب اولویت سطح بندی می شوند. اگر در این پهنه بندی تعداد زیادی از روستاها در یک قسمت قرار گیرند، در آن صورت می توانیم از طریق سایر مدل ها مانند مدل شاخص جمعیت یا دسترسی و ... برای تعیین مراکز اقدام کنیم.

براین اساس سطح بندی سکونتگاه های بخش مرکزی شهرستان ورزقان به صورت زیر پیشنهاد می گردد:

جدول ۷- تعیین سلسله مراتب سکونتگاه های بخش مرکزی شهرستان ورزقان به تفکیک دهستان براساس پهنه بندی

پهنه بندی	رتبه	ازومدل جنوبی		ازومدل شمالی		بکرآباد		سینا		کل بخش	
		تعداد روستا	تعداد جمعیت	تعداد روستا	تعداد جمعیت	تعداد روستا	تعداد جمعیت	تعداد روستا	تعداد جمعیت	تعداد روستا	تعداد جمعیت
کاملا مناسب	۱	۷	۸۶۱۵	۳	۳۱۶۹	۰	۰	۰	۰	۱۰	۱۱۷۸۵
مناسب	۲	۳	۱۷۲۱	۰	۰	۱	۶۳۶	۱	۲۶۶	۵	۲۶۲۳
نسبتا مناسب	۳	۰	۰	۲	۱۸۳۶	۲	۶۵۴	۵	۲۹۷۰	۹	۵۴۲۶
نسبتا نامناسب	۴	۷	۱۹۵۶	۳	۹۹۵	۱	۱۶۲	۳	۱۱۷۸	۱۴	۴۳۴۷
نامناسب	۵	۱۰	۱۸۲۵	۲	۷۱۰	۵	۹۸۴	۹	۲۸۲۸	۲۶	۶۴۳۲
بی اهمیت	۶	۸	۱۳۱۳	۸	۱۵۸۴	۹	۷۹۰	۱۰	۱۳۸۰	۳۵	۵۲۴۳
جمع	-	۳۵	۱۵۴۲۸	۱۸	۸۲۹۴	۱۸	۳۲۲۶	۲۷	۸۶۲۲	۹۹	۳۴۹۴۱

به طور کلی در تحقیق حاضر محدوده بخش مرکزی با استفاده از روش ها و مدل های مختلف ترکیبی مانند منطق بولین و شاخص وزن دهی رتبه ای با هم ترکیب شده، با تعیین شرایط زیر مکان ها و سکونتگاه های مناسب مشخص شدند.

۱- قرار گرفتن در ارتفاع کمتر از ۱۳۰۰ متر

۲- استقرار در شیب کمتر از ۶ درصد

۳- واقع شدن در قسمت هایی که دارای زمین های آبی بیشتری هستند.

۴- دسترسی به منابع آبی سطحی در شعاع یک کیلومتری

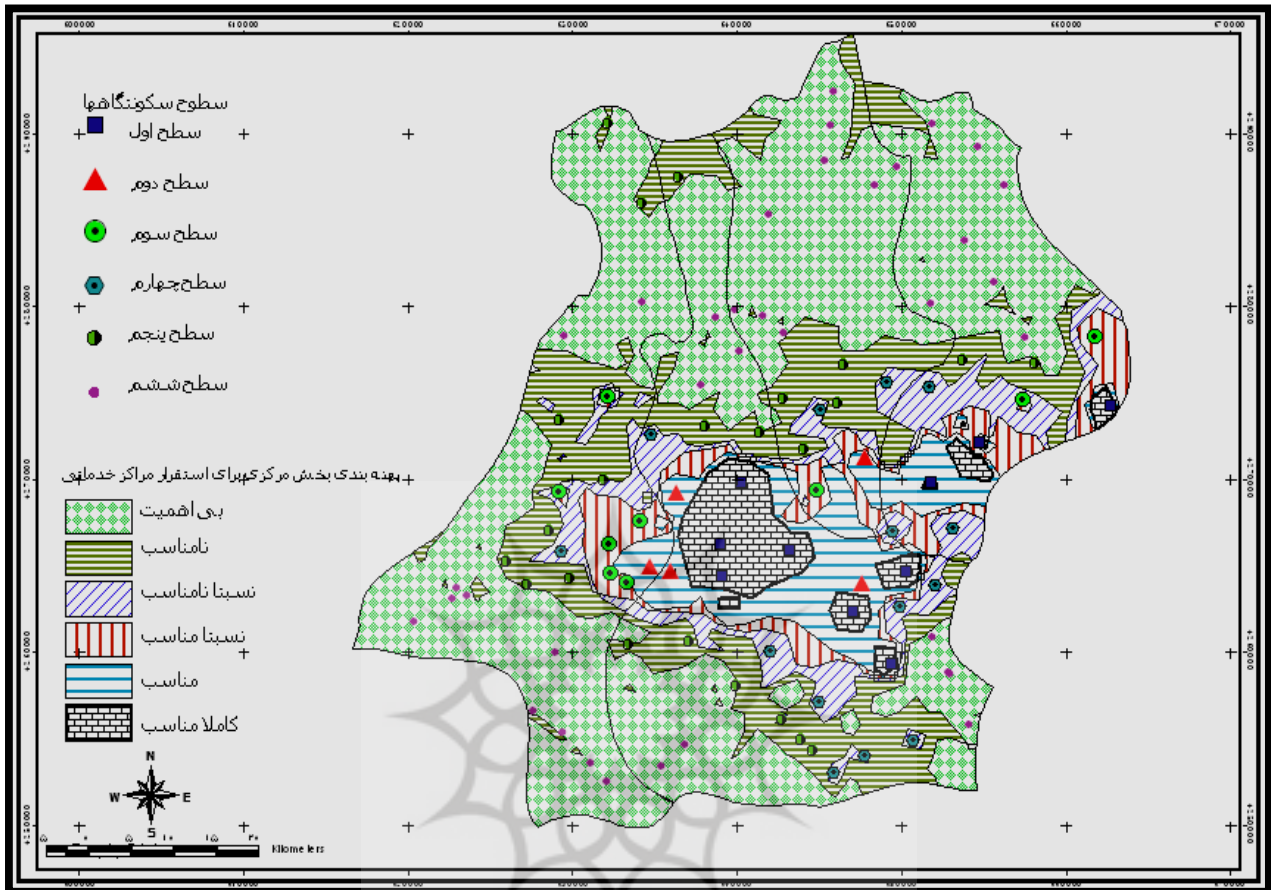
۵- قرار گرفتن در قسمت هایی که دارای تراکم جمعیت بیشتری هستند.

۶- قرار گیری در قسمت هایی که از نظر خدمات آموزشی، بهداشتی و تسهیلات زیربنایی در پهنه بندی صورت گرفته، دارای امتیاز بیشتری بوده است.

۷- روستاهایی که به طور مستقیم به راه آسفالت دسترسی دارند، یعنی در پهنه بندی انجام شده دارای بیشترین امتیاز بوده اند.



نقشه ۹- تعیین سلسله مراتب سکونتگاهی براساس پهنه بندی



باتوجه به نقشه نهایی بدست آمده از طریق تلفیق دو مدل منطق بولین و رتبه بندی، و سطح بندی انجام شده، سکونتگاه های بهینه جهت استقرار مراکز خدمات روستایی در سطح بخش مرکزی شناسایی و با در نظر گرفتن مجموعه ای از عوامل انسانی و طبیعی تعیین شده اند.

#### نتیجه گیری و پیشنهادات

- باتوجه به مطالعات انجام شده و نقشه های بدست آمده، روستاهای مناسب برای استقرار مراکز خدماتی به شرح زیراند:
- ۱- روستاهایی هستند که در نواحی نسبتاً هموار استقرار دارند.
  - ۲- روستاهایی هستند که از امکانات زیربنایی و خدماتی بیشتری در مقایسه با سکونتگاه های روستایی پیرامون خود برخوردارند.
  - ۳- روستاهایی هستند که از امکان دسترسی مطلوب به محورهای ارتباطی آسفالت برخوردارند.
  - ۴- روستاهایی که تراکم جمعیت زیاد و قابلیت بیشتری برای استقرار مرکز خدماتی دارند.

یافته های این تحقیق توانایی سیستم اطلاعات جغرافیایی در الگوسازی و کمک به مکان یابی مراکز توسعه روستایی و ترکیب معیارهای مختلف انسانی و طبیعی در مدل های مختلف نشان داد.

با استفاده از مدل های بولین و وزن دهی براساس معیارهای مشخص شده، محدوده مورد نظر پهنه بندی گردید. این پهنه بندی به سیاستگذاران و تصمیم گیران کمک می کند تا بتوانند براساس آن، برنامه ریزی دقیق تری داشته باشند. البته این نکته را هم باید در نظر داشت که هر چه از معیارهای بیشتر و دقیق تری استفاده شود، نتیجه بهتری را در پی خواهد داشت.

به طور کلی تکنیک GIS با داده ها و اطلاعات صحیح و درست از وضع موجود می تواند مبنای تصمیم گیری و تصمیم سازی به دور از سلیقه ها و گرایش های افراد باشد.

در ارتباط با پیشرفت و توسعه روستاها در نواحی روستایی مورد مطالعه و بکارگیری سیستم های اطلاعات جغرافیایی در این ارتباط توجه به موارد ذیل ضروری بنظر می رسد.

۱- به منظور بالا بردن دقت مکان های مناسب جهت استقرار مراکز خدماتی یا سایر کارها، نقشه های پایه ای دقیق تری توسط سازمان های مربوط تهیه گردد.

۲- تهیه نقشه برجسته برای مناطق مورد مطالعه در محیط GIS برای تشخیص سطوح ناهمواری که با وضوح بیشتری قابل تشخیص است و این نقشه ها کمک می کند تا موانع دسترسی روستاها به یکدیگر نمایان شود.

۳- بهتر است برای انتخاب دقیق تر تمام فاکتورهای اجتماعی و اقتصادی، فرهنگی و ارتباطی سکونتگاه های منطقه به نوعی مورد نظر قرار گیرند.

۴- پیشنهاد می گردد پایگاه اطلاعاتی از آخرین داده های مربوط به سکونتگاه های روستایی در محیط شبکه اینترنت ایجاد شود تا امکان دسترسی محققین مسائل روستایی با صرف کمترین هزینه و وقت به اطلاعات مورد نیاز فراهم شود، که این امر باعث جلوگیری از مطالعات تکراری، بالا بردن دقت مطالعات و امکان تبادل نظر محققین می گردد.

#### منابع و مأخذ:

- ۱- رکن الدین افتخاری، عبدالرضا (۱۳۸۰)، تحلیلی بر رویکردهای مکان یابی و توزیع خدمات در مناطق روستایی، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۶۹.
- ۲- سازمان آب و خاک (۱۳۶۷)، مطالعات ارزیابی منابع و قابلیت اراضی منطقه تبریز، اهر، مشکین شهر، شماره ۷۶۵.
- ۳- شیعه، اسماعیل (۱۳۶۹)، مقدمه ای بر مبنای برنامه ریزی شهری، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.
- ۴- طاهر کیا، حسن (۱۳۷۶)، سیستم اطلاعات جغرافیایی، انتشارات سمت.
- ۵- عظیمی، ناصر (۱۳۸۲)، روش شناسی شبکه سکونتگاهها در طرحهای کالبدی منطقه ای، مرکز مطالعات و تحقیقات شهر سازی و معماری ایران، تهران.

- ۶- فرجی سبکبار، حسنعلی (۱۳۸۱)، مدل‌های فضایی و پهنه بندی مکانیابی، ماهنامه مسکن و انقلاب، شماره ۹۹.
- ۷- فرجی سبکبار، حسنعلی (۱۳۸۲)، مکانیابی واحدهای تولیدی روستایی، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه ای، دانشگاه فردوسی مشهد، شماره ۱.
- ۸- فرهودی، رحمت ا... (۱۳۷۰)، اطلس شیب ایران و نتایج مساحی آن، پژوهش های جغرافیایی، شماره ۳۷، سال بیست و سوم.
- ۹- قهرودی تالی، منیژه (۱۳۸۳)، کاربرد Arc view در ژئومورفولوژی، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تربیت معلم.
- ۱۰- کلانتری، خلیل (۱۳۸۰)، برنامه ریزی و توسعه منطقه‌ای - تئوری‌ها و تکنیک‌ها، انتشارات خوشبین.
- ۱۱- لی، کولین (۱۳۶۹)، مدل‌ها در برنامه ریزی شهری، ترجمه مصطفی عباس زادگان، جهاد دانشگاهی.
- ۱۲- مخدوم، مجید (۱۳۸۰)، ارزیابی و برنامه ریزی محیط زیست با سامانه های اطلاعات جغرافیایی GIS، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۳- مهدوی، مسعود (۱۳۸۳)، تئوری و مدل های نمادین تعیین مکان مرکزی و حوزه نفوذ، فصل نامه جغرافیایی سرزمین، سال اول، شماره ۱.
- ۱۴- مهندسان مشاور DHV هلند (۱۳۷۱)، رهنمودهایی برای برنامه ریزی مراکز روستایی، مرکز تحقیقات و بررسی مسائل روستایی.
- ۱۵- وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی (۱۳۸۲)، آمار و اطلاعات جمعیتی شبکه بهداشت شهرستان ورزقان.
- 16- G.Higgs and S. d. White(1997), Changes in service provision in rural areas.Part 1: The Use of GIS in Analysing Accessibility to Services in Rural Deprivation Research, journal of rural studies, Vol. 13, No, 4. pp. 441-450.
- 17- Mallick, R.K., and, Routray, J.K., (1-2001), Identificaiton and accessibility analysis of rural service centers in Kenderapra District, Orassa, India: a GIS-based application, Journal, JAG, volume 3-Issue, P.99-105