



جمهوری اسلامی ایران
وزارت امور اقتصادی و دارایی

اداره کل امور اقتصادی و دارایی خراسان جنوبی

سری گزارش های تحلیلی اقتصاد استان خراسان جنوبی

عنوان گزارش

اصلاح نظام مجوزدهی استان مبتنی بر مدیریت دانش و فناوری

اطلاعات و تدوین نقشه جامع سرمایه گذاری استان خراسان

جنوبی

معاونت اقتصادی - شهریور ماه ۱۴۰۲



شناسنامه گزارش

اصلاح نظام مجوزدهی استان مبتنی بر مدیریت دانش و فناوری اطلاعات و تدوین نقشه
جامع سرمایه گذاری استان خراسان جنوبی

عنوان گزارش

اداره کل امور اقتصادی و دارایی خراسان جنوبی

مجری

محسن مودی

مدیر طرح

محسن اسحاقی نسب و فاطمه آماده

همکاران

۱۴۰۲/۰۶/۲۰

تاریخ انتشار

هدف از انجام طرح اصلاح نظام مجوزدهی استان مبتنی بر مدیریت دانش و فناوری اطلاعات و تدوین نقشه جامع سرمایه گذاری استان خراسان جنوبی به کارگیری دانش فناوری اطلاعات و داده‌های مکانی در قالب یک سامانه متشکل از مجموعه‌ای از عناصر و یا الگوریتم‌های مکانی است که با تجزیه و تحلیل این داده‌ها به سرمایه‌گذار، جهت انتخاب منطقی و کارشناسانه زمین کمک نماید تا در فرآیند اخذ استعلامات با دستگاه‌های اجرایی مربوطه ارائه دهنده مجوز، حتی الامکان به مشکل برخورد ننماید. این سامانه به منظور درک بهتر مخاطبین با نام اطلس سرمایه گذاری استان خراسان جنوبی شناخته می شود که البته قابلیت‌ها و امکانات آن فراتر از تعریف اطلس خواهد بود.

به طور کلی این طرح در دو بخش مجزا مورد بررسی و تحلیل قرار می گیرد. در بخش اول با توجه به مدل مفهومی می بایست عملیات پیش پردازشی بر روی داده‌ها صورت پذیرد تا آماده ورود به مدل مفهومی گردد و سپس در مدل طراحی شده عملیات تلفیق صورت پذیرد و در بخش دوم فرآیند ایجاد ژئوپورتال سرمایه گذاری و سامانه برخط داده‌های مکانی مورد بررسی و واکاوی قرار خواهد گرفت. از این رو ابتدا عملیات ریاضی صورت گرفته بر روی داده‌های دستگاه اجرایی در بخش اول و به شکل مجزا مورد بحث قرار می گیرد و نهایتاً لکه تولید شده (لکه مجاز سرمایه گذاری) به عنوان نقشه راه در اختیار سرمایه گذاران در یک سامانه بر خط قرار خواهد گرفت. در پایان پیشنهاد از جمله دستگاه‌هایی همچون منابع طبیعی، آب منطقه ای و یا بنیاد مسکن که به شدت نتایج آن‌ها در مدل اثربخش می باشد، نسبت به واقعی تر شدن و به روزرسانی لایه‌های خود اقدام نمایند و یا اعتباراتی برای استفاده این دستگاه‌ها جهت به روزرسانی تخصیص یابد، واحدهای حقوقی راه و شهرسازی و منابع طبیعی هرچه سریعتر نسبت به انتقال زمین‌های خارج از محدوده حریم و تثبیت مالکیت دستگاه متولی براساس تفاهم نامه موجود تنظیم شده دو جانبه بین دو دستگاه اقدام نمایند، دستگاه‌هایی که لایه اطلاعاتی مشترک دارند هرچه سریعتر نسبت به رفع تناقضات و تعارضات احتمالی و نیز هماهنگی اطلاعات خود اقدام نمایند. بطور مثال خطوط مرزی بین شهرستان‌ها و بخش‌ها بین استانداری و سازمان مدیریت و برنامه ریزی و یا لایه چاه و...، تمامی دستگاه‌ها از جمله دامپزشکی نسبت به رده‌های زیست محیطی و ضوابط دستورالعمل استقرار هوای پاک سازمان محیط زیست کشور رده بندی کردند و با توجه به همان ضوابط منطقه بندی کردند، جهت کاربردی تر شدن اطلس سرمایه گذاری ارائه شده است.

واژگان کلیدی: لایه اطلاعاتی سیستم‌های GIS، اطلس سرمایه گذاری

فهرست

فصل اول: مقدمه.....	ج
مقدمه.....	۱
جایگاه سیستم اطلاعات جغرافیایی در توسعه اقتصادی.....	۲
پیشینه موضوع.....	۳
هدف طرح.....	۴
روش ها و گام های عملیاتی طرح.....	۵
فصل دوم: طراحی مدل مفهومی و تحلیل داده های مکانی.....	۶
مقدمه.....	۷
گام اول: مرحله شناخت (اخذ داده های دستگاهی و نظرات کارشناسی).....	۷
گام دوم: طراحی مدل مفهومی.....	۲۴
استاندارد سازی داده ها.....	۲۳
انتخاب مقیاس.....	۲۴
انتخاب مدل تلفیق.....	۲۴
گام سوم: اعمال نظرات کارشناسی.....	۲۵
لایه تقسیمات سیاسی.....	۲۵
لایه های راه.....	۲۸
خطوط انتقال برق.....	۳۱
محل پست های برق ۱۳۲ و ۴۰۰.....	۳۳
خطوط انتقال گاز.....	۳۵
حریم از طرح های روستا.....	۳۷
حریم آبادی ها.....	۳۹
سکونتگاه های شهری.....	۴۰
لایه های رقومی معادن.....	۴۵

شهرک‌ها و نواحی صنعتی.....	۴۶
محیط زیست.....	۴۷
منابع طبیعی.....	۴۸
لایه شیب و ارتفاع.....	۴۹
حریم چاه‌ها، قنوت و چشمه‌ها.....	۵۱
حریم آبراهه‌های اصلی.....	۵۵
حریم آبراهه‌های فرعی.....	۵۷
مسائل و چالش‌های مربوط به لایه‌های اطلاعاتی آب منطقه ای استان.....	۵۹
دامپزشکی.....	۶۱
سایت‌های میراث فرهنگی و گردشگری.....	۶۱
هواشناسی.....	۶۲
خطوط راه آهن.....	۶۵
فاصله از مرکز استان.....	۶۷
فاصله از فرودگاه.....	۶۸
فاصله از مراکز اقامتی و هتل‌ها.....	۷۰
مدل بومی و ویژگی‌های منحصر بفرد اطلس سرمایه گذاری استان خراسان جنوبی.....	۷۲
الف: قابلیت تحلیلی.....	۷۲
ب: امکان تعدیل و تغییر فاصله‌ها حسب نیاز(برای کابرن دستگاههای اجرایی).....	۷۲
ج: رعایت امنیت و عدم افشای اطلاعات لایه‌ها با توجه به عدم نیاز به بارگذاری مستقیم لایه‌ها.....	۷۴
فصل سوم: طراحی و ایجاد سیستم نمونه.....	۷۹
مقدمه.....	۷۷
معماری سامانه و وب سرویس.....	۷۸
مفهوم پرتال اطلاعات مکانی.....	۷۹
مفهوم وب سایت.....	۸۰
تفاوت پرتال با سایت.....	۸۰
معماری پرتال اطلاعات مکانی.....	۸۰
مراحل ایجاد یک سامانه وب سرویس اطلاعات مکانی.....	۸۱

الف: انتخاب سیستم عامل	۸۱
ب: انتخاب بانک اطلاعاتی	۸۲
ویژگی های PostgreSQL	۸۳
ج: انتخاب معماری سمت کاربر و سرور	۸۴
مفهوم ایجکس	۸۶
کتابخانه های استفاده شده در جاوا اسکریپت	۸۷
استانداردهای مکانی و جغرافیایی سازمان بین المللی (OGC)	۹۰
سرویس WMS	۹۰
سرویس WFS	۹۱
سرویس WCS	۹۱
سرویس WPS	۹۲
د: انتخاب سرور سرویس دهنده ی نقشه	۹۲
قابلیت های ژئوسرور	۹۲
فصل چهارم: ایجاد یک وب سایت به همراه سامانه وب سرویس اطلاعات	۹۴
مقدمه	۹۵
ابزارهای پیاده شده در سامانه ی اطلاعات مکانی :	۹۶
پیشنهادهات، چالش ها و مشکلات	۱۰۸
مقدمه	۱۰۹
پیشنهادهات:	۱۱۳
نتایج اقدامات انجام شده در حوزه شناسایی اراضی مستعد در زمینه احداث نیروگاه های خورشیدی	۱۱۴
منابع	۱۲۰

امروزه اقتصاد به عنوان محوری ترین معیار توسعه کشورها مورد ارزیابی جهانی قرار گرفته و بر پایه شاخص های موجود در اقتصاد، وضعیت توسعه یافتگی در هر جامعه ای اندازه گیری قرار می شود. از سوی دیگر، لازمه مطلوبیت تولید ملی در یک جامعه، وجود شرایط کاری مناسب و استفاده بهینه از سرمایه های داخلی است. از این رو، حمایت از کار و سرمایه های داخلی در سطح جامعه می تواند نقشی بی بدیل در زمینه شکوفایی اقتصادی ایفاء نموده به و نحو مؤثری شرایط اقتصادی مناسبی را برای رشد و توسعه مهیا سازد تا انگیزه های فراوانی را برای نیروهای انسانی و سرمایه گذاران ایجاد نماید. در واقع، یکی از محرک های اصلی پیشرفت و توسعه اقتصادی، افزایش سرمایه گذاری است که می تواند تخصیص صحیح و مطلوب منابع بین بخش های مختلف اقتصاد کشور را در جهت تقویت تولید داخلی بکارگیرد. در حال حاضر، سرمایه گذاران با چالش هایی نظیر انتخاب زمین، اثربخش نبودن تسهیلات و درگیری با انبوهی از دستورالعمل ها و ضوابط متعدد دست و پنجه نرم می کنند. در این راستا یکی از وظایف و برنامه های اصلی وزارت امور اقتصاد و دارایی بهبود محیط کسب و کار است که در جهت تحقق این هدف مهم، اقدامات مختلفی آغاز گردیده که از آن جمله می توان به تشکیل هیات مقررات زدایی و تسهیل صدور مجوزهای کسب و کار و ایجاد مرکز ملی مطالعات، پایش و بهبود محیط کسب و کار اشاره کرد. اخیراً مجلس شورای اسلامی نیز گام های ارزشمندی در این راستا برداشته است که از جمله این اقدامات می توان به بند (الف) تبصره (۱۸) بخش هزینه ای قانون بودجه اشاره نمود که کلیه امور مربوط به مجوزهای کسب و کار از قبیل دریافت تقاضا، پاسخ دهی به استعلام ها و تأییدیه ها و صدور مجوز را از سال ۱۴۰۱، صرفاً از طریق درگاه ملی مجوزهای کشور منوط کرده است. این گونه مجوزها اساساً یا ثبت محور و یا تایید محور هستند. مجوزهای ثبت محور معمولاً از طریق بارگذاری مدارک مربوطه صورت می پذیرد و صرفاً با ثبت مدارک متقاضی، مجوز طی مدت زمان مربوطه صادر می گردد. اما در رابطه با مجوزهای تایید محور، علاوه بر ارائه یک سری مدارک، آنچه دارای اهمیت اساسی است و از جمله موانع پیش روی متقاضیان کسب و کار محسوب می گردد، مسئله تخصیص زمین مناسب است که یکی از چالش های اساسی در فرآیند سرمایه گذاری بوده که گاهاً وقت و انرژی زیادی از سرمایه گذاران می گیرد و حتی ممکن است به دلسردی آنان از ادامه روند ایجاد کسب و کار مربوطه منتج گردد. یکی از اقدامات مؤثر در بهبود فرآیند انتخاب زمین، ایجاد زیرساخت اطلاعات مکانی (SDI) است. SDI بستری را جهت یافتن، ارزیابی و استفاده از داده های مکانی برای عموم کاربران و تهیه کنندگان داده های مکانی در تمامی سطوح دولتی، بخش خصوصی، دانشگاه ها و سایر اقشار جامعه ایجاد می کند. رویکرد نوین هم اکنون از گردآوری مستندات کاغذی سنتی و به روز نگه داشتن اطلاعات آنها، به طرف بهره گیری از سیستم های کامپیوتری جدید حرکت نموده است (Star, & Estes, ۱۹۹۰). این در حالی است که توسعه اقتصادی موفق با داده های دقیق، بهنگام و جامع در همه زمینه ها از جمله در بخش های اقتصادی صورت خواهد پذیرفت. در این راستا چنانچه بتوان سامانه ای را طراحی و عملیاتی نمود تا ضمن اعمال نظرات کارشناسی دستگاه ها به صورت سیستمی در اعمال محدودیت های دستگاه ها، مطلوبیت های منطقه را نیز مورد واکاوی و پایش قرار دهد، می توان ادعا نمود که کمک شایانی در جهت کمک به رشد

سرمایه گذاری و کاستن معطلی بنگاه‌های اقتصادی در اخذ مجوزهای مربوطه و انتخاب زمین مطلوب صورت پذیرفته است. در ادامه ضمن معرفی قابلیت‌های یک سیستم اطلاعات جغرافیایی در توسعه، به برخی کارکردهای آن در این راستا پرداخته می‌شود.

جایگاه سیستم اطلاعات جغرافیایی در توسعه اقتصادی

در دهه گذشته جغرافیدانان اقتصادی، تصمیم گیرندگان و دیگر متخصصان علاقه زیادی به بکارگیری دانش فن‌آوری اطلاعات و سیستم اطلاعات جغرافیایی در زمینه توسعه اقتصادی به ویژه در فرآیند برنامه‌ریزی توسعه اقتصادی در سطوح مختلف محلی و منطقه‌ای نشان داده‌اند (کلارک، ۱۹۹۷). بیشتر داده‌های مورد نیاز سازمان‌ها و شهروندان برای تصمیم گیری ماهیت مکانی دارند (آرنوف ۱۹۸۹، جاشی و همکاران ۲۰۰۹). در ایران، اولین مرکزی که به طور رسمی استفاده از سیستم اطلاعات مکانی را در کشور آغاز کرد، سازمان نقشه برداری کشور بود. این سازمان نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ از عکس‌های هوایی با مقیاس ۱:۴۰۰۰۰ را تهیه نموده که فرصتی برای تبدیل این نقشه‌ها به ساختارهای رقومی و تاسیس پایگاه توپوگرافی ملی که نیازهای کاربران را در زمینه GIS برآورده می‌کند، فراهم آورده است. ویژگی کلیدی سیستم اطلاعات جغرافیایی این است که می‌تواند داده‌های اقتصادی، زیرساختی، جمعیتی، مالی و... را به مکان‌های جغرافیایی متصل می‌کند. همچنین ابزارهای مختلفی برای ارتباط دادن داده‌ها از منابع مختلف فراهم می‌کند. برخی از سوالاتی که قابلیت پاسخ جهت برنامه ریزی و توسعه اقتصادی منطقه‌ای دارند عبارتند از:

۱- نشان دادن موقعیت فعالیت‌های اقتصادی

۲- شناسایی تغییر مکان روندهای مرتبط با فعالیت‌های اقتصادی

۳- تطبیق و شناسایی سایت‌هایی که معیارها یا شرایط فعالیت‌های اقتصادی را برآورده می‌کنند

۴- تحلیل و تصویرسازی الگوهای تغییر مکانی فعالیت‌های اقتصادی

۵- مدل‌سازی تغییر فضایی فعالیت‌های اقتصادی

۶- تهیه یک برنامه مناسب برای توسعه اقتصادی

امروزه استفاده از مدل‌های تحلیل مکانی مبتنی بر سیستم اطلاعات جغرافیایی در حوزه منطقه‌ای، برنامه‌ریزی توسعه اقتصادی به سرعت و گسترده در حال توسعه است. توسعه دهندگان اقتصادی همواره به ابزارهای موثری نیاز دارند که به آن‌ها در ثبت و ذخیره اطلاعات، انجام تحلیل و انتشار نتایج برای تصمیم‌گیری بهتر در مورد مسائل مختلف اقتصادی کمک کند و علم سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌تواند چنین ابزارهایی را فراهم کند. سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی نقش مهمی در ثبت، ارائه داده‌های جغرافیایی، اکولوژیکی و جهانی ایفا کرده‌اند که به دولت و متخصصان خصوصی کمک می‌کند تا تصمیمات بهتری در مورد مکان‌های سرمایه گذاری و توسعه اقتصادی شهرها و روستاها اتخاذ کنند (دراموند ۱۹۹۳).

سیستم اطلاعات جغرافیایی ابزارها و مدل‌های قدرتمندی ارائه می‌دهد که می‌تواند به توسعه دهندگان اقتصادی راهکارهایی ارائه دهد تا برای حفظ رشد اقتصادی و بهبود از درماندگی اقتصادی چاره اندیشی نمایند. امروزه متخصصین علوم اقتصادی از داده‌های مکانی نیز برای به دست آوردن اطلاعات استفاده می‌کنند و سپس از آن اطلاعات برای حل مشکلات خاص استفاده می‌کنند. چرا که مدل‌های GIS با فراهم کردن ابزارهای مناسب برای اخذ و تحلیل داده‌ها، نه تنها می‌تواند به تصمیم‌گیری بهتر آنان کمک کند، بلکه می‌تواند به بهبود وضعیت اقتصادی و توزیع عادلانه منابع نیز کمک کند.

پیشینه موضوع

تاکنون در مورد استفاده GIS و همچنین استفاده از برنامه نویسی GIS، پژوهش‌های زیادی در سطح جهان صورت گرفته است. اکثر این پژوهش‌ها در قالب پژوهش‌های مطالعاتی و اجرایی برای شرکت‌ها و سازمان‌های دولتی بوده است که از بین آنها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

در ایران نخستین بار به طور رسمی بر اساس مصوبه مجلس شورای اسلامی، سیستم اطلاعات جغرافیایی در سال ۱۳۶۹ توسط سازمان نقشه برداری مورد استفاده قرار گرفت و شورای ملی کاربران سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی به منظور سیاستگذاری، برنامه ریزی و هماهنگ سازی فعالیت‌ها در زمینه سیستم اطلاعات جغرافیایی، تحلیل نیازمندی‌ها و همچنین بهره برداری شایسته از ظرفیت‌های این سیستم در ۱۳۷۲ تاسیس شد. در پژوهشی توسط ترک و گوماس (۲۰۰۴) در دانشگاه YTU ترکیه، کاربرد GIS در گردشگری را برای منطقه مورد مطالعه (ناحیه امینونو در استانبول) بررسی و به تحلیل امکانات ارائه شده پرداخته اند. جیاکسی (۲۰۰۳)، در مطالعه خود مکان یابی پارکینگ چند کاربری را در شهر توریستی جانگیانگ چین مورد بررسی قرار داده است. بر اساس این تحلیل، الگوهای حرکت توریست‌ها و چارچوب کاربری اراضی شهر مربوطه، ویژگی‌های توزیع فضایی و زمانی تقاضای پارکینگ توریست محاسبه شده است.

در حوزه باستان شناسی می‌توان به تحقیقات برخی باستان شناسان ایرانی با کمک جغرافیدانان نام برد که مبتنی بر سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌باشد: "کاربرد سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در باستان شناسی بر اساس داده‌های باستان شناسی محوطه باستانی شوش" عنوان پایان نامه ای است که در سال ۱۳۷۷ آقای توفیق‌پایان در دانشگاه تربیت مدرس تهران، به آن پرداخته است. منتیس و همکاران (۲۰۱۷)، اقدام به تخمین هزینه تولید نیروی باد با کمک سامانه اطلاعات مکانی جهت مدیریت خطوط انتقال نیرو نمودند.

در کشور نیز تلاش‌هایی در جهت طراحی اطلس‌های تخصصی انجام پذیرفته است. سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، برای شناسایی ظرفیت‌های محیطی و با هدف کمک به طرح‌های توسعه پایدار ملی، آمایش سرزمینی و طرح‌های دفاعی، اطلس جنگل‌ها را تهیه کرده است. اطلس گونه‌های جانوری حیات وحش ایران نیز در پنج رده جانوری شامل پستانداران، پرندگان، خزندگان، دوزیستان و ماهیان آب‌های داخلی آبان‌ماه ۱۳۹۵ با حضور رئیس سازمان حفاظت محیط زیست ارائه گردید.

در زمینه‌های اقتصادی نیز همان طور که قبلاً نامبرده شد، تلاش‌های زیادی در سطح ملی و بین‌المللی صورت پذیرفته است. فیض زاده و همکاران (۱۳۹۱) به کمک مدل‌های جی‌آی‌اسی اقدام به تولید نقشه‌های سطح‌بندی توسعه اقتصادی و اجتماعی در سطح استان آذربایجان غربی نمودند. زیاری و همکاران (۱۴۰۱) به کمک مدل‌های جی‌آی‌اسی به بررسی و سنجش شاخص‌های عدالت فضایی اعم از اقتصادی، اجتماعی و کالبدی، از داده‌ها و اطلاعات بلوک‌های آماری سرشماری ۱۳۹۵ در کلانشهر تهران پرداختند.

دانگ و همکاران (۲۰۰۹) با استفاده از تحلیل خوشه‌ای و مدل‌های GIS اقدام به ارزیابی سطوح توسعه اقتصادی ۳۱ شهر در منطقه لانسانگ چین نمودند. آنان پس از آماده‌سازی لایه‌ها در قالب شاخص‌های مختلف اقتصادی اقدام به برهمپوشانی و نهایتاً سطح‌بندی این شهرها نمودند. بل و همکاران (۲۰۰۷) از تحلیل‌های مکانی چند معیاره به بررسی شاخص‌های اجتماعی-اقتصادی در ایالات مختلف کانادا نمودند. هوبی و همکاران (۲۰۰۷) در پژوهش مشابهی به بررسی برخی شاخص‌های اقتصادی و سطوح توسعه آن در روستاهای مختلف در انگلستان پرداختند. ما و همکاران (۲۰۰۶) به بررسی شرایط اقتصادی در منطقه‌ای از چین به کمک مدل فازی و سیستم اطلاعات جغرافیایی پرداختند. گرسی و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی کاربرد وب سرویس سیستم اطلاعات جغرافیایی در برنامه‌ریزی توسعه شهری پرداختند. ژاو و همکاران (۲۰۱۱) با به کارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی و ژئوپورتال‌های مختلف، نقش آن‌ها را در سیستم‌های پیش‌هشدار دهنده و توسعه منابع اقتصادی بررسی نموده است. هوتسل (۲۰۱۲) اقدام به طراحی یک وب سرویس جی‌آی‌اسی جهت کاربرد در سازمان اقتصادی کالیفرنیا نمودند. فین و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که چگونه یک سیستم اطلاعات جغرافیایی مبتنی بر وب برای ذخیره، مدیریت، تحلیل و نمایش داده برای ارتقاء سرمایه‌گذاری موثر جهت استفاده سرمایه‌گذاران ایجاد شود. آن‌ها بیشتر در مورد سوق‌دهی گردش کارها به سمت سرور و ایجاد و انتشار نقشه‌های سری زمانی تلاش نمودند. این پژوهش نیز تلاشی در جهت تسهیل فرآیندهای مرتبط با فعالیت‌های اقتصادی و علی‌الخصوص سرمایه‌گذاری خواهد بود تا با بکارگیری فناوری‌های نوین در بستر فناوری اطلاعات و سیستم اطلاعات جغرافیایی بتواند به تسهیل این فرآیند و نتیجه مطلوب سرمایه‌گذار منتج گردد.

هدف طرح

همان طور که قبلاً ذکر گردید هدف از انجام این طرح به کارگیری دانش فناوری اطلاعات و داده‌های مکانی در قالب یک سامانه متشکل از مجموعه‌ای از عناصر و یا الگوریتم‌های مکانی است که با تجزیه و تحلیل این داده‌ها به سرمایه‌گذار، جهت انتخاب منطقی و کارشناسانه زمین کمک نماید تا در فرآیند اخذ استعلامات با دستگاه‌های اجرایی مربوطه ارائه دهنده مجوز، حتی الامکان به مشکل برخورد ننماید. این سامانه به منظور درک بهتر مخاطبین با نام اطلس سرمایه‌گذاری استان خراسان جنوبی شناخته می‌شود که البته قابلیت‌ها و امکانات آن فراتر از تعریف اطلس خواهد بود. در ادامه ضمن معرفی سامانه اطلس سرمایه‌گذاری استان، برخی از قابلیت‌ها و چالش‌های پیش روی آن ارائه می‌گردد.

روش‌ها و گام‌های عملیاتی طرح

به طور کلی این طرح در دو بخش مجزا مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد. در بخش اول با توجه به مدل مفهومی می‌بایست عملیات پیش پردازشی بر روی داده‌ها صورت پذیرد تا آماده ورود به مدل مفهومی گردد و سپس در مدل طراحی شده عملیات تلفیق صورت پذیرد و در بخش دوم فرآیند ایجاد ژئوپورتال سرمایه گذاری و سامانه برخط داده‌های مکانی مورد بررسی و واکاوی قرار خواهد گرفت. از این رو ابتدا عملیات ریاضی صورت گرفته بر روی داده‌های دستگاه اجرایی در بخش اول و به شکل مجزا مورد بحث قرار می‌گیرد و نهایتاً لکه تولید شده (لکه مجاز سرمایه گذاری) به عنوان نقشه راه در اختیار سرمایه گذاران در یک سامانه بر خط قرار خواهد گرفت. ضمناً به منظور تصویر بهتر از مطلوبیت‌های موجود در هر منطقه، برخی اطلاعات توصیفی سرزمینی و ابزارهای آماری و مقایسه ای نیز به سامانه بر خط افزوده شده تا به انتخاب زمین مطلوب سرمایه گذار کمک بیشتری نماید. نهایتاً خروجی عملیاتی این طرح و چالش‌های تجربی ایجاد شده در این مسیر را نیز مورد بررسی و بحث قرار خواهیم داد تا به درک بهتر نیازهای آتی و گامی‌های اجرایی هر چه بهتر این طرح کمک نماید..

فصل دوم:

طراحی مدل مفهومی و تحلیل داده‌های مکانی

در این فصل گام‌های عملیاتی تولید داده از دستگاه‌های اجرایی مورد بررسی و واکاوی قرار خواهد گرفت. در هر بخش ضمن بیان جزئیات مربوط به داده‌های مکانی و چالش‌های مربوطه و نیز دستورالعمل‌های آن، راهکار مربوط به آن بخش نیز ارائه خواهد گردید. این بخش ماحصل بررسی‌های دقیق کارشناسی مجری، کارشناسان محترم دستگاه‌های اجرایی و بررسی‌های مفصل کتابخانه‌ای بوده تا به راهکاری مشترک و حتی الامکان مورد قبول دستگاه‌های اجرایی ختم گردد. در ادامه ضمن معرفی گام‌های عملیاتی، به توضیح و تفسیر بیشتر این مراحل پرداخته می‌شود.

گام اول: مرحله شناخت (اخذ داده‌های دستگاهی و نظرات کارشناسی)

یکی از مهم‌ترین و زمانبرترین مراحل تهیه اطلس مرحله شناخت می باشد؛ چرا که طراحی مدل مفهومی بر این اساس صورت می پذیرد. قبلاً ذکر گردید که دستگاه‌های متعدد اجرایی در رابطه با فرآیند سرمایه گذاری و اخذ استعلامات واگذاری زمین مرتبط هستند و دارای ممنوعیت‌ها و محدودیت‌های مختلف و گاه‌آ پیچیده و متعدد هستند. لذا ضمن هماهنگی با دستگاه‌های ذیصلاح جهت اخذ و اعمال نظرات کارشناسان قریب به بیش از ۲۰۰ ساعت جلسات متعدد رسمی و غیر رسمی با کارشناسان و نمایندگان دستگاه‌های اجرایی برگزار گردید و ضمن استقرار نمایندگان مجری طرح در اداره کل امور اقتصادی و دارایی جلسات مفصلی جهت اخذ، پیاده سازی و اعمال نظرات کارشناسان در محل این اداره کل انجام پذیرفت که در ادامه به توضیح بیشتر عملیات ذکر شده پرداخته خواهد شد. خاطرنشان می گردد تا امروز بیش از ۱۱۱ لایه اصلی و فرعی درون مدل جایگذاری گردیده است و این آمادگی وجود دارد تا سایر لایه‌ها در صورت لزوم در مدل ادغام گردند. جدول ۱ و ۲ فهرست خلاصه و مفصل آن آورده شده است.

جدول ۱-۲: فهرست ۱۱۱ لایه به کار رفته در سامانه اطلس سرمایه گذاری استان خراسان جنوبی

نام دستگاه اجرایی	تعداد لایه های ارائه شده و بکار رفته در اطلس سرمایه گذاری استان	تعداد لایه های در دست بررسی / ارائه نشده
سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان	۲ لایه	
دفتر سیاسی، انتخابات و تقسیمات کشوری استانداری	۱ لایه	
سازمان صنعت، معدن و تجارت استان	۱۹ لایه (لایه اصلی و فرعی)	۱ لایه (واحدهای تولیدی و معدنی خارج از شهرک ها و نواحی صنعتی) در مرحله تکمیل اطلاعات
شرکت توزیع نیروی برق استان	۱۱ لایه	
اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان	۱۶ لایه	اطلاعات مربوط به ۵ لایه (مستثنیات و...) هنوز داده نشده است و در حال تکمیل می باشند.
اداره کل دامپزشکی استان نظام دامپزشکی استان	۳ لایه	
اداره کل راهداری و حمل و نقل جاده ای استان	۶ لایه	
سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی استان	۵ لایه	
شرکت آب و فاضلاب استان	۷ لایه	۱ لایه ناقص ارائه شده (خطوط انتقال سطح استان) در مرحله تکمیل اطلاعات
اداره کل بنیاد مسکن استان	۱ لایه شامل خط محدوده طرح های هادی روستا	ارائه نشده ۳ لایه - در مرحله تکمیل اطلاعات
اداره کل حفاظت محیط زیست استان	۴ لایه شامل مناطق حفاظت شده	۱ لایه مجدد شناسایی شده (در مرحله تکمیل اطلاعات)
اداره کل هواشناسی استان	۶ لایه	-
شرکت گاز استان	۴	-
اداره کل اموال و املاک بنیاد مستضعفان استان	۰	ارائه نشده ۱ لایه (اراضی خارج از محدوده شهرها و روستاها)
شرکت شهرک های صنعتی استان	۱	-
سازمان جهاد کشاورزی استان	۳	۷ لایه ارائه نشده (در مرحله تکمیل اطلاعات)
اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان	۸ لایه	اطلاعات بصورت یک نقطه ارائه شده، اما تاکنون حرایم و نقاط جغرافیایی کامل هر محل ارائه نشده است.
شرکت برق منطقه ای خراسان	۰	۴ لایه ارائه نشده - در مرحله اخذ اطلاعات
شرکت آب منطقه ای استان	۷	۸ لایه ارائه نشده (در حال تکمیل اطلاعات)
شرکت پخش فرآورده های نفتی استان	۳ لایه	۲ لایه ارائه نشده
مدیریت امور اراضی استان	۱ لایه پرونده های انتقال خلع ید از سایت سازمان امور اراضی کشور اخذ شده است	ارائه نشده ۲ لایه (در حال تکمیل اطلاعات)
اداره کل ثبت اسناد و املاک استان	۰	ارائه نشده ۱ لایه
اداره کل ارتباطات و فناوری اطلاعات استان	۱	ارائه نشده ۱ لایه
شرکت مخابرات استان	۰	ارائه نشده ۲ لایه
شرکت ارتباطات زیرساخت استان	۰	ارائه نشده ۲ لایه
اداره کل اوقاف و امور خیریه استان	۰	ارائه نشده ۳ لایه
اداره کل راه و شهرسازی استان	۲	ارائه نشده ۴ لایه (در مرحله تکمیل اطلاعات)
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی بیرجند	۰	اخیراً در تیرماه ۱۴۰۲ جلسه برگزار شده برای اخذ اطلاعات (در مرحله ارائه اطلاعات)

جدول ۲-۲: جدول تفصیلی اطلاعات ارائه شده دستگاه‌های اجرایی

ردیف	نام دستگاه اجرایی	لایه اطلاعاتی ۱	لایه ۲	لایه ۳	لایه ۴	لایه اطلاعاتی ۵	لایه اطلاعاتی ۶	لایه اطلاعاتی ۷	لایه اطلاعاتی ۸	جمع کل
۱	اداره کل راهداری و حمل و نقل جاده ای استان	راههای اصلی	فرعی	خط ۴	مرزی	آسفالته روستایی	خاکی روستایی	مجموع‌های خدماتی رفاهی بین راهی	سوابق صدور مجوز احداث مسیر دسترسی	
		ناقص								
		وضعیت ارائه لایه‌های اطلاعاتی								۶
		ارائه نشده								
۲	اداره کل راه و شهرسازی استان	حرائم مصوب شهری	محدوده‌های قانونی شهری	راههای راه آهن	ساخت و توسعه	پهنه بندی کاربری بر اساس طرح جامع شهری	سوابق واگذاری اراضی در محدوده و حریم شهرها	الحاقات		
		ناقص								
		وضعیت ارائه لایه‌های اطلاعاتی								
		ارائه نشده							ارائه نشده است	
۳	اداره کل هواشناسی استان	بارندگی	گلبادها	اختلاف دما	میانگین دما	حداقل دما	حداکثر دما			
		ناقص					همان اطلاعات قبلی ملاک قرار گرفته است چون این اطلاعات طی بلندمدت تهیه می شود			
		وضعیت ارائه لایه‌های اطلاعاتی								۶
		ارائه نشده								

ادامه جدول ۲-۲: جدول تفصیلی اطلاعات ارائه شده دستگاه‌های اجرایی

ردیف	نام دستگاه اجرایی		لایه اطلاعاتی ۱	لایه اطلاعاتی ۲	لایه اطلاعاتی ۳	لایه اطلاعاتی ۴	لایه اطلاعاتی ۵	لایه اطلاعاتی ۶	لایه اطلاعاتی ۷	لایه اطلاعاتی ۸	لایه اطلاعاتی ۹	لایه اطلاعاتی ۱۰	جمع کل			
۴	سازمان صنعت، معادن و تجارت استان		پروانه بهره برداری (بهره برداری کاداستر)	گواهی کشف	پروانه اکتشاف	شن وماسه	بلوک‌های منابع طبیعی(بلوکه)	زیر پهنه	پهنه‌های معدنی	مجوز برداشت و برداشت کاداستر			بانک اطلاعات کارخانجات و صنایع خارج از شهرک‌های صنعتی و نواحی صنعتی	۱۹ لایه اصلی و فرعی		
															وضعیت	ناقص
																کامل
	لایه‌های اطلاعاتی		ارائه نشده													
	سازمان صنعت، معادن و تجارت استان		بلوکه طرح تحول	درخواست اکتشاف و اکتشاف کاداستر	مزایده	مزایده ۱۴۰۱	مزایده بهره برداری کاداستر	مزایده گواهی	مزایده کاداستر	مزایده برداشت	مزایده پروانه اکتشاف کاداستر	لایه مزایده				
	وضعیت	ناقص	۴۲۳۶۲۰۹													
	لایه‌های اطلاعاتی	ارائه نشده	امکان واگذاری برای سایر طرح‌ها وجود دارد										۱۱			
															کامل	

ادامه جدول ۲-۲: جدول تفصیلی اطلاعات ارائه شده دستگاه‌های اجرایی

ردیف	نام دستگاه اجرایی		لایه ۱	لایه ۲	لایه ۳	لایه ۴	لایه ۵	لایه ۶	لایه ۷	لایه ۸	جمع کل
۵	سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی استان		پروانه‌های تاسیس و پروانه‌های بهره برداری								
			دام	طیور و سایر ماکیان	شیلات و سایر آبزیان	گلخانه	قارچ				
	وضعیت ارائه لایه‌های اطلاعاتی	ناقص									
		کامل								۵	
		ارائه نشده									
۶	اداره کل دامپزشکی استان و سازمان نظام دامپزشکی استان		آبزیان طبق رده بندی سازمان محیط زیست کشور	دام طبق رده بندی سازمان محیط زیست کشور	طیور طبق رده بندی سازمان محیط زیست کشور					۳ مورد تکراری با نظام مهندسی ولی نوع اطلاعات متفاوت است	
	وضعیت ارائه لایه‌های اطلاعاتی		ناقص								
			کامل							۳	
			ارائه نشده								

ادامه جدول ۲-۲: جدول تفصیلی اطلاعات ارائه شده دستگاه‌های اجرایی

ردیف	نام دستگاه اجرایی	لایه ۱	لایه ۲	لایه ۳	لایه ۴	لایه ۵	لایه ۶	لایه ۷	لایه ۸	جمع کل
۸	اداره کل بنیاد مسکن استان	خط محدوده طرح‌های هادی روستاها	طرح‌های توسعه روستاها	روستاها تعیین محدوده شده	مجوز الحاق به بافت روستا					
										۱
۹	اداره کل اوقاف و امور خیریه استان	عرصه اراضی اوقاف	اعیان اراضی اوقاف	زمین‌های کشاورزی موقوفه	بقاع متبرکه	طرح‌های جامع بقاع متبرکه				ارائه نشده است
							طبق پیگیری حراست محترم قرار شد از حراست کل پیگیری و ارسال کنند.			

ادامه جدول ۲-۲: جدول تفصیلی اطلاعات ارائه شده دستگاه‌های اجرایی

ردیف	نام دستگاه اجرایی	لایه ۱	لایه ۲	لایه ۳	لایه ۴	لایه ۵	لایه ۶	لایه ۷	لایه ۸	جمع کل
۱۱	مدیریت امور اراضی استان	پرونده‌های واگذاری	پرونده‌های انتقال قطعی	پرونده‌های انتقال خلع ید						ارائه نشده است
	وضعیت ارائه لایه‌های اطلاعاتی	ناقص								
		کامل								۱
		ارائه نشده		از سامانه امور اراضی کشور دریافت شد	طبق پیگیری حراست محترم قرار شد ارسال کنند					
۱۲	اداره کل اموال و املاک بنیاد مستضعفان استان	اراضی خارج از محدوده شهرها و روستاها								ارائه نشده است
	وضعیت ارائه لایه‌های اطلاعاتی	ناقص								
		کامل								
		ارائه نشده			طبق پیگیری حراست محترم قرار شد از تهران مجوز ارائه اطلاعات اخذ و ارسال کنند					برای در اختیار دادن اطلاعات با تهران مکاتبه شده

ادامه جدول ۲-۲: جدول تفصیلی اطلاعات ارائه شده دستگاه‌های اجرایی

ردیف	نام دستگاه اجرایی	لایه ۱	لایه ۲	لایه ۳	لایه ۴	لایه ۵	لایه ۶	لایه ۷	لایه ۸	جمع کل
۱۵	شرکت آب منطقه ای استان	سد	چشمه	قنات	آبراهه	چاه (کشاورزی و پیزومتری)	محدوده مطالعاتی آبخوان (آبخوان، ایستگاههای تبخیر سنج، پیزومتری، محدوده مطالعاتی مرز استان)	حد بستر و حریم سراسری رودخانه‌ها (مسیل) bh	لایه‌های کیفی	دشت‌ها (وضعیت دشت)
		کامل								۵
		ناقص								
	وضعیت ارائه لایه‌های اطلاعاتی	ارائه نشده								در حال جمع‌بندی اطلاعات از همه حوزه‌ها هستند
	شرکت آب منطقه ای استان	محدوده مخازن سدها	دریاچه	حریم سد	آب بند	خط القعر رودخانه	حریم کمی رودخانه‌های مطالعه شده	حریم کیفی رودخانه‌های مطالعه شده	خطوط انتقال	لایه حریم خطوط انتقال آب
		کامل								
		ناقص								
	وضعیت ارائه لایه‌های اطلاعاتی	ارائه نشده	سوابق صدور مجوز بهره برداری از منابع آبی							

ادامه جدول ۲-۲: جدول تفصیلی اطلاعات ارائه شده دستگاه‌های اجرایی

ردیف	نام دستگاه اجرایی	لایه ۱ اطلاعاتی	لایه ۲ اطلاعاتی	لایه ۳ اطلاعاتی	لایه ۴ اطلاعاتی	لایه ۵ اطلاعاتی	لایه ۶ اطلاعاتی	لایه ۷ اطلاعاتی	لایه ۸ اطلاعاتی	جمع کل
۱۶	شرکت گاز استان	خطوط تغذیه بیرون شهری (شبکه متوسط)	توزیع خطوط داخل شهری	نقاط بیرون شهری	نقاط درون شهری					
										۴
۱۷	شرکت پخش فرآورده‌های نفتی استان	جایگاه‌های سوخت	خطوط آتی انتقال نفت	تاسیسات انبار نفت	تاسیسات گاز مایع	فروشنده‌های روستایی				
										۳
										ارائه نشده است.

ادامه جدول ۲-۲: جدول تفصیلی اطلاعات ارائه شده دستگاه‌های اجرایی

ردیف	نام دستگاه اجرایی		لایه ۱ اطلاعاتی	لایه ۲ اطلاعاتی	لایه ۳ اطلاعاتی	لایه ۴ اطلاعاتی	لایه ۵ اطلاعاتی	لایه ۶ اطلاعاتی	لایه ۷ اطلاعاتی	لایه ۸ اطلاعاتی	جمع کل
۱۸	سازمان جهادکشاورزی استان		مسیر قنوات	نقشه خاک	دام و طیور و آبی و پروری	آب و خاک	صنایع تبدیلی و کارخانجات بخش کشاورزی	آبخیز تا جالیز	سازه‌های آبی		به حراست ارسال شده است
			ناقص	وضعیت ارائه لایه‌های اطلاعاتی							
			کامل								
			ارائه نشده								
	سازمان جهادکشاورزی استان		چاه	قنات	چشمه	اراضی کشاورزی حدنگاری شده	سوابق واگذاری یا صدور مجوز تغییر کاربری اراضی	مرکز خدمات کشاورزی	مرکز پرورش گل و گیاه	گلخانه	
			ناقص	وضعیت ارائه لایه‌های اطلاعاتی							
			کامل								۳
			ارائه نشده								

ادامه جدول ۲-۲: جدول تفصیلی اطلاعات ارائه شده دستگاه‌های اجرایی

ردیف	نام دستگاه اجرایی	لایه ۱	لایه ۲	لایه ۳	لایه ۴	لایه ۵	لایه ۶	لایه ۷	لایه ۸	جمع کل
۱۹	شرکت توزیع نیروی برق استان ۱۴۰۱۱۰۲۰	فشار ضعیف	فشار متوسط	ترانس					حریم خطوط و تاسیسات توانیر	
		ناقص								
		وضعیت ارائه لایه‌های اطلاعاتی	کامل							۱۱
		ارائه نشده								
۲۰	شرکت برق منطقه ای استان	خطوط ۱۳۲	خطوط ۴۰۰	پست‌ها	پیش بینی خطوط	نیروگاه‌های تولید برق و حریم آن	حریم نیروگاه‌های تولید برق			
		ناقص								
		وضعیت ارائه لایه‌های اطلاعاتی	کامل							
		ارائه نشده							پاسخ طی شماره ۲۱۲۲/۱۷/۰۱ مورخ ۱۴۰۱/۱۱/۱۲ برای حراست کل ارسال شده است	به حراست کل ارسال شده است

ادامه جدول ۲-۲: جدول تفصیلی اطلاعات ارائه شده دستگاه‌های اجرایی

ردیف	نام دستگاه اجرایی	لایه ۱	لایه ۲	لایه ۳	لایه ۴	لایه ۵	لایه ۶	لایه ۷	لایه ۸	جمع کل
۲۱	سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان	سازمان نقشه برداری کشور (به تعداد ۷۱ لایه)	آبادی‌ها دارای جمعیت	مراکز شهرها						
		ناقص								
		کامل								۲
	وضعیت ارائه لایه‌های اطلاعاتی	ارائه نشده	هنوز اطلاعاتی در دسترس ندارند							
۲۲	دفتر سیاسی، انتخابات و تقسیمات کشوری استان (بر اساس مصوبات اسمی و رسمی)	مرز استان با کشور همسایه	لایه‌های شهرستانها							
		ناقص								
		کامل								۱
	وضعیت ارائه لایه‌های اطلاعاتی	ارائه نشده								

ردیف	نام دستگاه اجرایی		لایه اطلاعاتی ۱	لایه اطلاعاتی ۲	لایه اطلاعاتی ۳	لایه اطلاعاتی ۴	لایه اطلاعاتی ۵	لایه اطلاعاتی ۶	لایه اطلاعاتی ۷	لایه اطلاعاتی ۸	جمع کل
۲۳	اداره کل ثبت اسناد و املاک استان		لایه‌های کادستر								
	وضعیت ارائه لایه‌های اطلاعاتی	ناقص									
		کامل									
		ارائه نشده					همچنین از سوی حراست محترم با حراست ثبت اسناد صحبت شده است ولی هنوز اطلاعات ارائه نشده است.				
۲۴	اداره کل میراث فرهنگی و گردشگری و صنایع دستی استان		محدوده و حریم مناطق و آثار تاریخی	میراث طبیعی	کترینگ	مجموعه‌های خدماتی (گردشگری) توریستی	کمپ‌های توریستی	جاذبه‌های توریستی	دفاتر خدمات مسافرتی	هتل	مناطق گردشگری و بومگردی
	وضعیت ارائه لایه‌های اطلاعاتی	ناقص								لایه‌ها نیاز به توضیح کارشناسی دارد	
		کامل									۸
		ارائه نشده					با توجه به عدم تغییرات زیاد از اطلاعات قبلی سال ۱۴۰۰ استفاده شده است				

گام دوم: طراحی مدل مفهومی

طراحی مدل مفهومی^۱ به معنای تعیین اقلام اطلاعات مکانی و اطلاعات توصیفی منتسب به اطلاعات مکانی و ارتباط بین اطلاعات با یکدیگر می باشد. طراحی مدل مفهومی یکی از اساسی ترین مراحل ایجاد یک سیستم اطلاعات جغرافیایی می باشد، چرا که مدلسازی دنیای واقعی در محیط GIS براساس این مدل انجام می پذیرد. در مرحله شناخت، اطلاعات مکانی و توصیفی موجود و در گردش حیطه مربوطه، نیازها و توقعات موردنظر و کاربران انتهای سیستم تولید شده مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. در این مرحله با توجه به نتایج حاصل از گزارش شناخت و مجموعه مصاحبه‌های انجام شده با نمایندگان دستگاه‌های اجرایی و برگزاری جلسات متعدد کارشناسی و همچنین مسائل و مشکلات موجود فاز اجرایی اطلس طراحی و پیشنهاد گردید.

استاندارد سازی داده‌ها

لازمه وجود مدیریت بهینه داده‌های مکانی و توصیفی در یک سازمان یا وزارتخانه، یکنواخت کردن تمامی داده‌ها در تمامی سطوح آن سازمان می‌باشد که این مهم از طریق استانداردسازی انجام می‌پذیرد (اوستنسن واسمیت، ۲۰۰۲). لذا براساس نتایج مرحله شناخت، در این مرحله، مدل مفهومی و استاندارد پایه پایگاه داده مکانی تدوین می‌گردد. در مرحله تدوین استاندارد مواردی از قبیل مقیاس، سیستم تصویر، بیضوی مبنا، کلاسه‌بندی اطلاعات، مشخصات عوارض مکانی، گردش اطلاعاتی (تولید کننده، ذخیره کننده، بهنگام کننده و استفاده کننده) و مشخصات اقلام اطلاعات توصیفی استاندارد خواهند شد (اوستنسن واسمیت، ۲۰۰۲). در انتهای این مرحله روابط توپولوژیک و غیرتوپولوژیک اطلاعات مکانی با یکدیگر، ارتباط جداول اطلاعاتی یا کلاس‌ها و زیر کلاس‌های اطلاعاتی، در قالب دیگرام‌های استاندارد ترسیم و ارائه می‌گردد. لازم به توضیح است که در انتهای این مرحله استاندارد متادیتا تهیه می‌شود. با ایجاد متادیتا، شناسنامه‌ای که گویای وضعیت و مشخصات داده‌ها باشد، تدوین می‌شود و کاربران برای تشخیص تناسب داده‌ها برای کاربردهای مورد نظر می‌توانند تصمیم‌گیری‌های لازم را بنمایند. این سامانه علاوه بر اطلاعات توصیفی، امکان ورود اطلاعات پیکسلی یا برداری را از منابع مختلفی از قبیل نقشه، تصاویر هوایی و ماهواره‌ای، GPS، تجهیزات نقشه‌برداری و غیره دارد. این سامانه امکان انجام تحلیل، پردازش و پرسش و پاسخ‌های مکانی مورد نیاز کاربر را دارد. این سامانه امکان ارائه نتایج در قالب نقشه، گزارش، جدول و نمودار را دارد. در طراحی و تولید این سامانه‌ها از مجموعه فناوری‌های مهندسی نرم‌افزار، مهندسی اطلاعات (مدل داده) و مهندسی GIS برای نیل به خصوصیات فوق استفاده می‌شود.

تجزیه و تحلیل‌ها و پرسش‌ها بر مبنای اطلاعات موجود در سیستم و روابط مکانی و غیر مکانی حاکم بر آنها انجام می‌شوند. هر چه اطلاعات موجود در سیستم و روابط بین آنها به آنچه در دنیای واقعی وجود دارد نزدیکتر باشند، نتایج بدست آمده از پرسش‌ها و تجزیه و تحلیل‌ها، به واقعیت نزدیکتر بوده و با آنچه در دنیای واقعی می‌گذرد، تطابق بیشتری دارد (برهاردسون، ۲۰۰۲). نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل‌ها مدیران و برنامه ریزان را در جهت تصمیم‌گیری

^۱ Conceptual Model

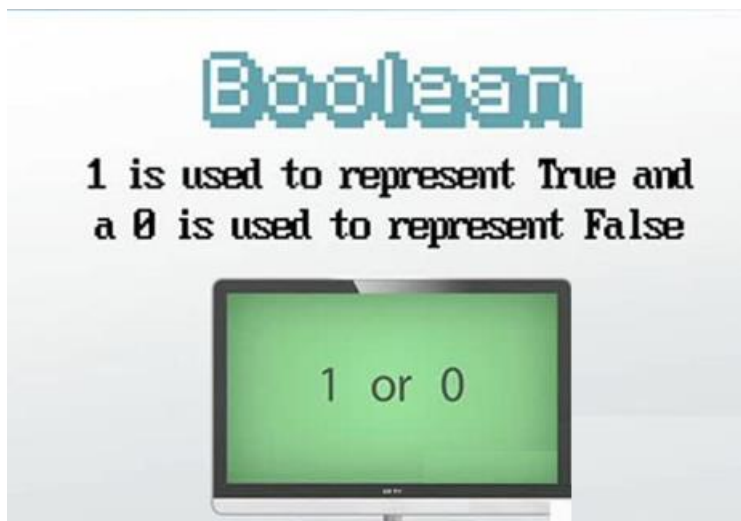
هر چه صحیح تر و بهتر حمایت می نماید. بنابراین لازم است تا قبل از طراحی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی، با انجام بررسی‌های دقیق، اطلاعات مورد نیاز کاربران در سیستم اطلاعات جغرافیایی شناسایی، مستند سازی و ارزیابی گردند و بر اساس آن طراحی سیستم را انجام داد. یکی از مشکلات و چالش‌های اساسی پروژه پیش رو نبود استاندارد واحد در لایه‌های دستگاه‌های اجرایی و همچنین عدم به روز بودن اطلاعات آن‌ها می‌باشد.

انتخاب مقیاس

بنا به تعریف مقیاس عبارتست از نسبت یک طول بر روی نقشه به طول متناظر بر روی زمین. مقیاس یک نقشه تعیین کننده دقت هندسی عوارض نقشه، تعداد کلاسهای عوارض، تنوع و تعداد عوارض در نقشه می باشد بنابراین همواره انتخاب مقیاس بهینه موضوع بحث کاربران نقشه بوده است. از آنجایی که اطلاعات مکانی یکی از اجزاء اصلی سیستم اطلاعات جغرافیایی به حساب می آید، لذا انتخاب مقیاس بهینه به عنوان عاملی موثر بر دقت هندسی و تنوع عوارض، یکی از پارامترهای مهم موثر بر کیفیت سیستم اطلاعات جغرافیایی به حساب می آید.

انتخاب مدل تلفیق

مقالات تحقیقاتی متعددی در زمینه استفاده از روش‌های تلفیقی و تصمیم گیری چند معیاره منتشر شده است. چانگ و همکاران (۲۰۰۸) از روش فازی برای شناسایی محل مناسب دفن زباله در منطقه دره ریو گراند تگزاس استفاده کردند. دلگادو و همکاران (۲۰۰۸) سه مدل منطق بولی، شواهد باینری و شاخص همپوشانی نقشه‌های کلاس چندگانه را مقایسه کردند. زلنویک و همکاران (۲۰۲۲) ارزیابی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی را برای یافتن محل مناسب دفن زباله در منطقه ای در صربستان انجام دادند. سایر محققین هم در گوشه و کنار دنیا موارد مشابهی را بررسی و ارائه نموده اند (شبانی و همکاران ۲۰۱۳، ایفت و همکاران ۲۰۱۲). آن چه مشخص است، هر چه لکه‌های تولید شده توسط مدل، از صراحت و قطعیت بیشتری برخوردار باشند، انتخاب آن به عنوان لکه سرمایه گذاری آسان تر و مدل به کار رفته کاربردی تر می باشد. لذا جمع بندی بدین صورت پذیرفت تا در این پژوهش از مدل بولین در فرآیند تلفیق استفاده گردد. استفاده از عملیات بولی را برای استدلال در عملیات نقشه‌های زمین‌شناسی و اکتشافی پیشتر توسط محققین دیگر معرفی شده است (روبینوف ۱۹۸۹، بونهام کارتر ۱۹۹۴). منطقی بولین یک از پر کاربردترین روش‌های ترکیب لایه‌ها در GIS است. ترکیب لایه‌ها در این روش بر مبنای منطق صفر و یک بوده و خروجی نهایی مدل یک نقشه با دو کلاس کاملاً مناسب (کلاس یک) کاملاً نامناسب (کلاس صفر) می باشد (شکل ۱).



شکل ۱-۲: نمای شماتیک از منطق بولی

این مدل دارای انعطاف پذیری پایین و برخوردی توأم با قطعیت است. پس از تشکیل لایه‌ها بر اساس بولین، لایه‌های حاصله با استفاده از عملگرهای متعدد در لایه‌های رستری با یکدیگر ترکیب می‌شوند. در مدل طراحی شده کل سطح استان به شکل قطعات 30×30 سلولی در نظر گرفته می‌شود و لایه‌های دستگاه‌های مختلف اعم از برداری و سلولی به شکل مدل سلولی استاندارد بازنشانی و در فرآیند تلفیق به کار می‌روند. ضمناً، از سوی دیگر و به جهت ایجاد انعطاف و با توجه به تنوع بسیار زیاد در مصادیق سرمایه گذاری و تعدد اعداد و ارقام مربوط به لحاظ محدودیت‌ها و ممنوعیت‌ها، مجموعه ابزاری طراحی گردید و در اختیار سازمان مربوطه قرار گرفت تا به کمک آن کاربر بدون نیاز به دانش فنی لایه‌های تولید شده در دستگاه‌های مختلف را اخذ و پس از ورود حرایم مربوطه، این لایه‌ها در فرآیند تلفیق مشارکت داده می‌شود تا نهایتاً لکه خاص هر نوع از مصادیق سرمایه گذاری تولید گردد.

گام سوم: اعمال نظرات کارشناسی

در این بخش ضمن معرفی تمامی لایه‌های به کار رفته در فرآیند مدل مفهومی به توضیح و تفسیر عملیات صورت گرفته جهت ورود به مدل پرداخته می‌شود. آن چه در این قسمت مورد بحث قرار می‌گیرد ماحصل جلسات کارشناسی با دستگاه‌های ذیربط و پیشنهادات مجری براساس سایر منابع علمی در دنیا می‌باشد.

لایه تقسیمات سیاسی

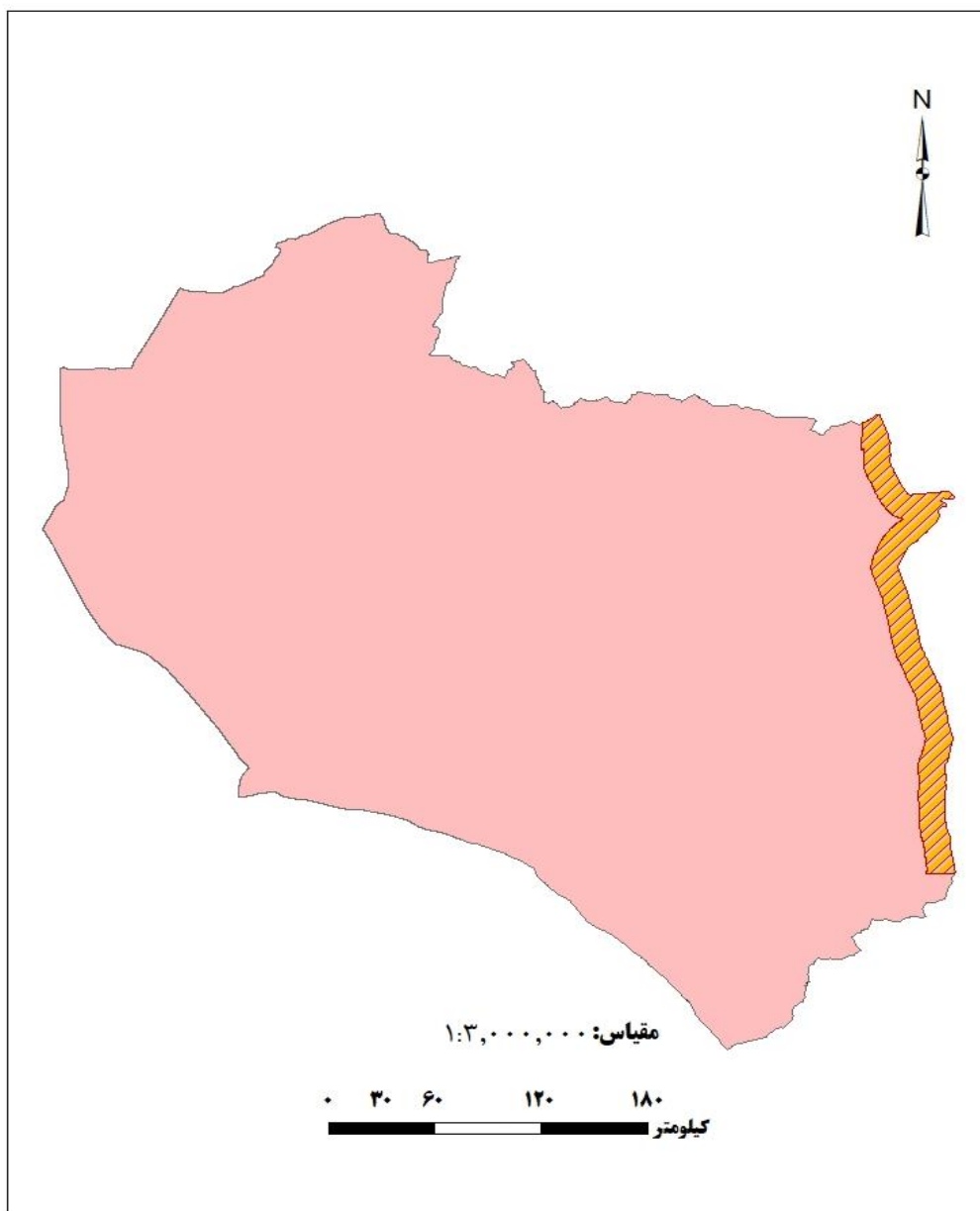
کشور جمهوری اسلامی ایران در منطقه ای قرار دارد که همواره از بحران‌های موجود در کشورهای همسایه رنج می‌برد. کشور ما از ژوئن ۲۰۰۱ از نظر میزان منابع تنش و تهدید ملموس و واقعی در فضای پیرامونی خود بین ۲۰۰ کشور دنیا در شمار ۱۱ کشور پرتهدید جهان قرار دارد. بی‌ثباتی سیاسی، امنیتی، فقر نسبی اقتصادی، فرهنگی و آموزشی در کشورهای مجاور بسترهای لازم را برای شکل‌گیری برخی جرایم سازمان یافته مانند قاچاق مواد مخدر،

تردد‌های غیرمجاز، شرارت، اقدامات تروریستی و در مجموع ناامنی در مناطق مرزی فراهم ساخته است (گندمی و همکاران، ۱۳۹۸). این مطلب برای استان خراسان جنوبی دارای اهمیت دوچندان بوده چراکه دارای مرزهای گسترده خاکی با کشور همسایه شرقی می باشد. روشن است که در مواجهه با مولفه های ناامنی با اتخاذ استراتژی تلفیقی (فرصت محوری، تهدید محوری) باید نسبت به مدیریت مرزی اقدام نمود و با بهره‌گیری از فرصت‌ها، فضاهای امنیتی را به سمت اجتماعی-اقتصادی آن تقلیل و هدایت نمود. وجود بازارچه های مرزی در این مناطق نیز دارای اهمیت است چرا که طبق پژوهش های صورت گرفته، پیدایش این بازارچه‌ها یکی از عمده ترین انگیزه های سکونت و عدم مهاجرت به شهرهای بزرگ بوده است (هاشمی، ۱۳۹۲). در پژوهش دیگری توسط رستمعلی‌زاده و همکاران (۱۳۹۸)، موانع سرمایه گذاری در مناطق مرزی روستایی کشور در چهار بخش اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی، نهادی و کالبدی و دسترسی قرار دارند. در بخش اقتصادی، عدم دسترسی آسان به تسهیلات و منابع مالی و اقتصادی، خام فروشی و نبود امکانات فرآوری محصولات تولیدی روستایی، مشکلات بازاریابی و دسترسی به بازارهای فروش و برجسته نبودن مزیت های سرمایه گذاری در مناطق مرزی و عدم وجود سیاست های تشویقی و حمایتی از تولید در مرز قرار دارند. در بخش اجتماعی-فرهنگی، بازدهی پایین و ضعف آموزش و توانمندسازی روستایی قرار دارد. در بخش نهادی، مشکلات نهادی و قانونی در خصوص کسب مجوزهای لازم و ناهماهنگی دستگاه های محلی و استانی، مشکلات مربوط به کمبود زمین و عدم تغییر کاربری اراضی، برجسته نبودن مزیت های سرمایه گذاری در مناطق مرزی، سیاست های حمایتی از تولیدات مرزی و مسایل بازارچه ها قرار دارد. در بخش کالبدی و دسترسی هم ضعف در تسهیلات و زیرساخت های روستاهای مناطق مرزی به خصوص جاده های دسترسی قرار دارد. از این رو می بایست ضمن رعایت حرائم و الزامات مرزهای شرقی، پتانسیل ها و فرصت های اقتصادی آن همچون بازارچه های مرزی، راه های دسترسی، منابع و فرصت های سرمایه گذاری جدید، شناسایی و مورد بهره برداری موثرتر قرار گیرند.

خاطر نشان می گردد، لایه خط مرزی از مرکز تقسیمات سیاسی استانداری اخذ و پس از اعمال فاصله در مدل اعمال گردید. این فاصله با توجه به شرایط خاص امنیتی استان و مجاورت با مرز افغانستان و مشورت با کارشناسان ذیصلاح به میزان ۱۵ کیلومتر اعمال گردیده است. ضمناً از لایه‌های موجود در سند آمایش استان همچون لایه‌های شهرستان، بخش، دهستان و سایر لایه‌های مورد نیاز طرح که هنوز از سوی دستگاه‌های اجرایی مربوطه اخذ نشده نیز استفاده شده است. قابل ذکر است که سند آمایش استان مورد تأیید و تصویب شورای برنامه ریزی استان قرار گرفته است.



شکل ۲-۲: نقشه تقسیمات سیاسی شهرستان‌های استان



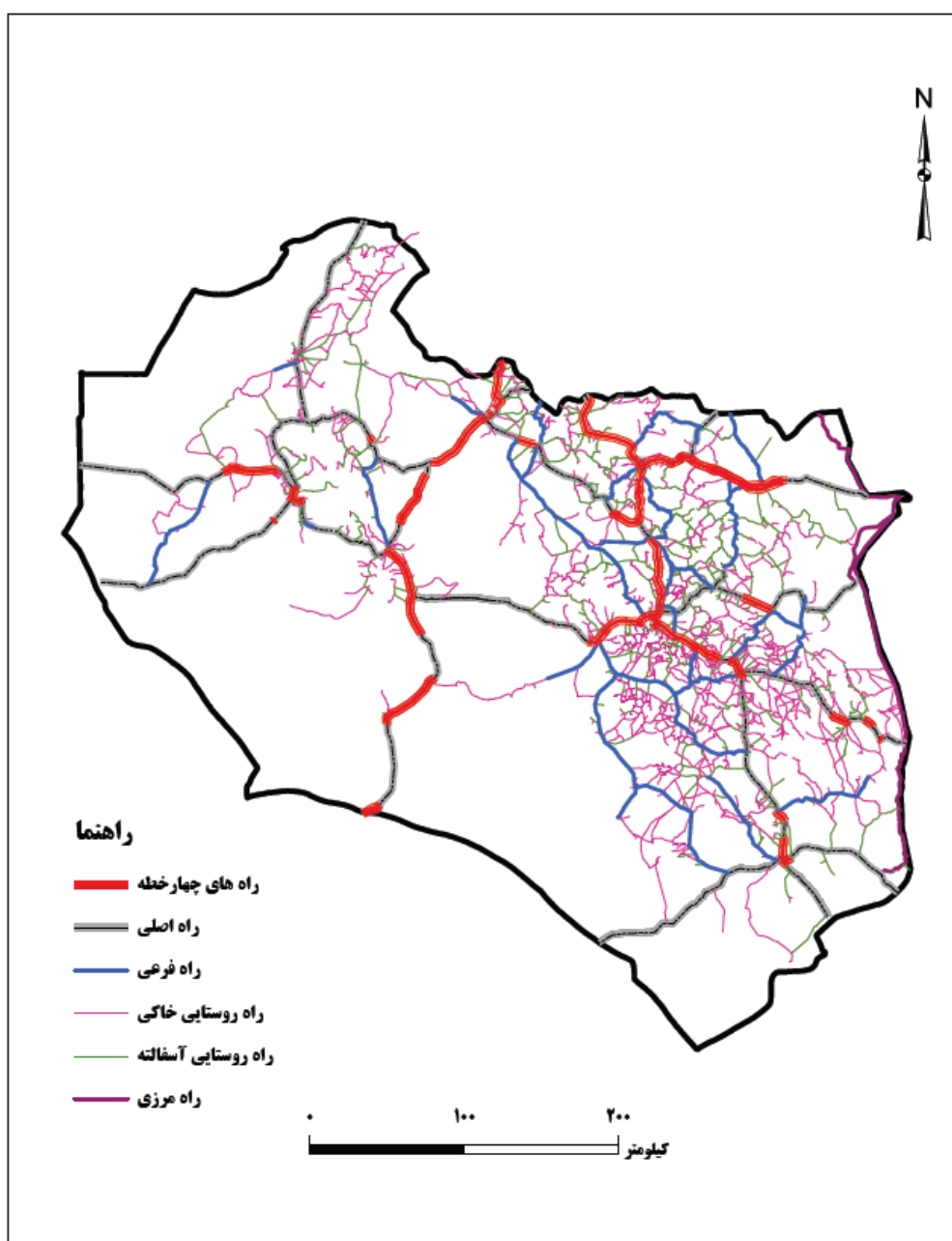
شکل ۳-۲: اعمال فاصله ۱۵ کیلومتری از مرز شرقی

لایه‌های راه

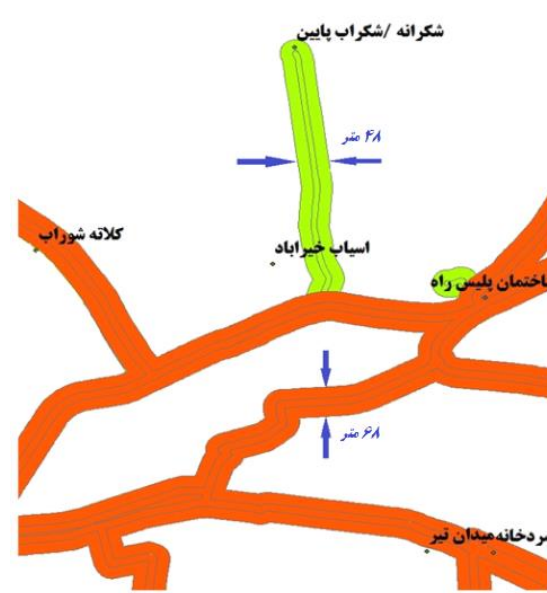
بخش حمل و نقل دو نقش اساسی در اقتصاد کشور دارد. اولین نقش و کارکرد بخش حمل و نقل، اثر مستقیمی است که به عنوان یک فعالیت اقتصادی بر رشد اقتصادی و ایجاد اشتغال می‌گذارد. در واقع، بخش حمل و نقل به عنوان مجموعه‌ای از فعالیت‌های اقتصادی با ارائه خدمات حمل و نقل ریلی، هوایی و دریایی، همانند سایر فعالیت‌های اقتصادی، ارزش افزوده ایجاد می‌کند و در رشد اقتصادی و ایجاد اشتغال کشور سهم دارد.

در استان خراسان جنوبی، لایه‌های راه‌ها از شش لایه فرعی تشکیل شده است که عبارتند از راه‌های چهار خطه، اصلی، فرعی، آسفالته روستایی، خاکی روستایی و راه مرزی. این لایه‌ها به دو شکل مورد استفاده و تحلیل قرار گرفتند. ابتدا بحث حریم که می‌بایستی لکه‌های مد نظر به فاصله کافی از جاده اصلی قرار داشته باشند. برای جاده‌های اصلی

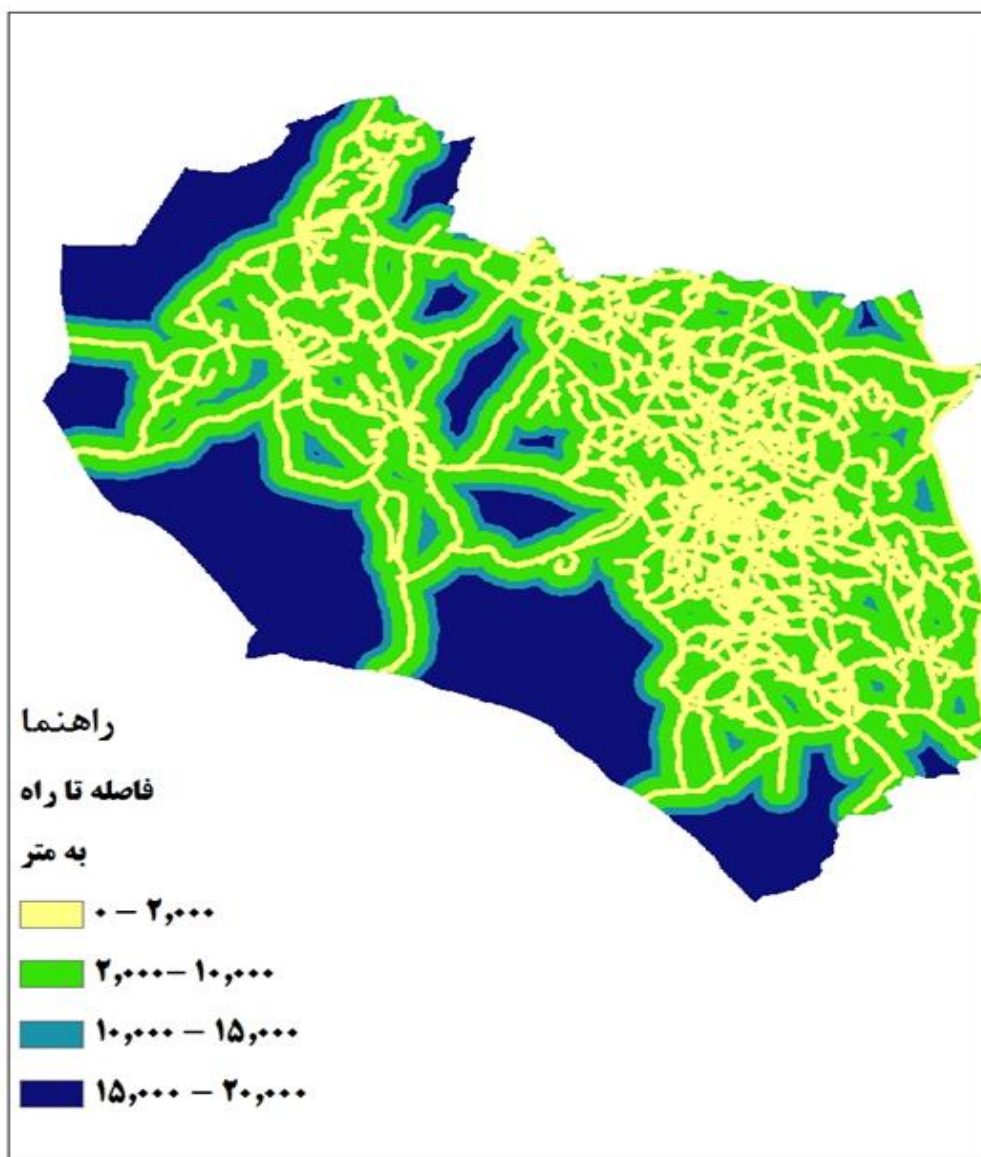
و فرعی در سطح استان، ۱۶۸ متر و ۱۴۷ متر و از راه های روستایی ۳۰ متر حریم قانونی در نظر گرفته شد (مدل طراحی شده امکان تغییر آن را دارد). در وهله دوم جهت محاسبه مطلوبیت لکه‌ها، فاصله آن‌ها از راه نیز مورد محاسبه قرار گرفت و به جدول اطلاعات توصیفی اضافه گردیده است.



شکل ۴-۲: انواع راه‌های به کار رفته در اطلس



شکل ۵-۲: اعمال حریم راه‌های اصلی و فرعی



شکل ۶-۲: فاصله تا نزدیکترین راه

خطوط انتقال برق

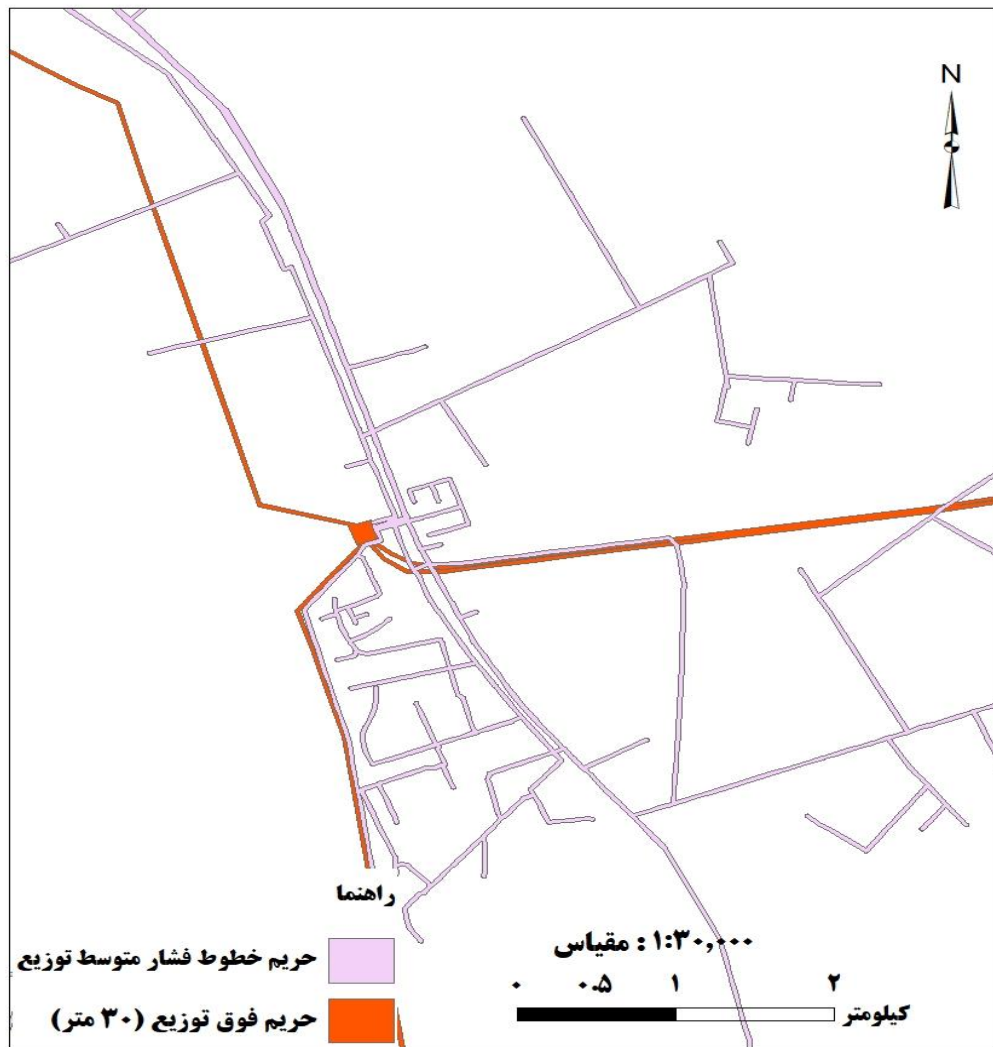
محدود بودن منابع انرژی به چالشی جدی در عصر حاضر تبدیل شده است. برق یکی از مهم ترین انرژی های پاک است که می تواند برای یک اقتصاد در حال توسعه مانند ایران اهمیت بسزایی داشته باشد و زمانی بر اهمیت این موضوع افزوده می شود که از یک سو سایر منابع انرژی همانند نفت و گاز مهم ترین منبع درآمدی کشور بوده و از سوی دیگر تقاضا برای گاز و فرآورده های نفتی به طور روز افزون در حال افزایش است (متوسلی و همکاران، ۱۳۹۰). نتایج برخی پژوهش ها نشان می دهد که رابطه ای بلندمدت و مثبت بین مصرف برق و رشد اقتصادی ایران وجود دارد (بهبودی و همکاران، ۱۳۸۷). نجارزاده و همکاران (۱۳۸۳)، در مقاله ای با عنوان رابطه بین مصرف حامل های انرژی و رشد بخش های اقتصادی در ایران به بررسی رابطه علیت بین مصرف حامل های انرژی (نفت، گاز و برق) و رشد بخش های اقتصادی کشاورزی، صنعت، حمل و نقل و خدمات در ایران، با استفاده از آزمون علیت همسائو طی دوره زمانی ۱۳۸۱-۱۳۵۰، پرداخته و به این نتیجه رسیده اند که یک رابطه علیت دوطرفه بین مصرف حامل های انرژی و رشد بخش های اقتصادی در ایران وجود دارد. در نتیجه توسعه نیروگاهی و افزایش دسترسی به این انرژی از مولفه های پیشران اقتصادی علی الخصوص در استان خراسان جنوبی می باشد. بدین منظور در اولین گام ضمن اعمال حرائم خطوط مربوطه، فواصل از خطوط و پست های برق نیز محاسبه و درمحل لحاظ گردید.

خطوط برق از دو قسمت اصلی تشکیل شده است:

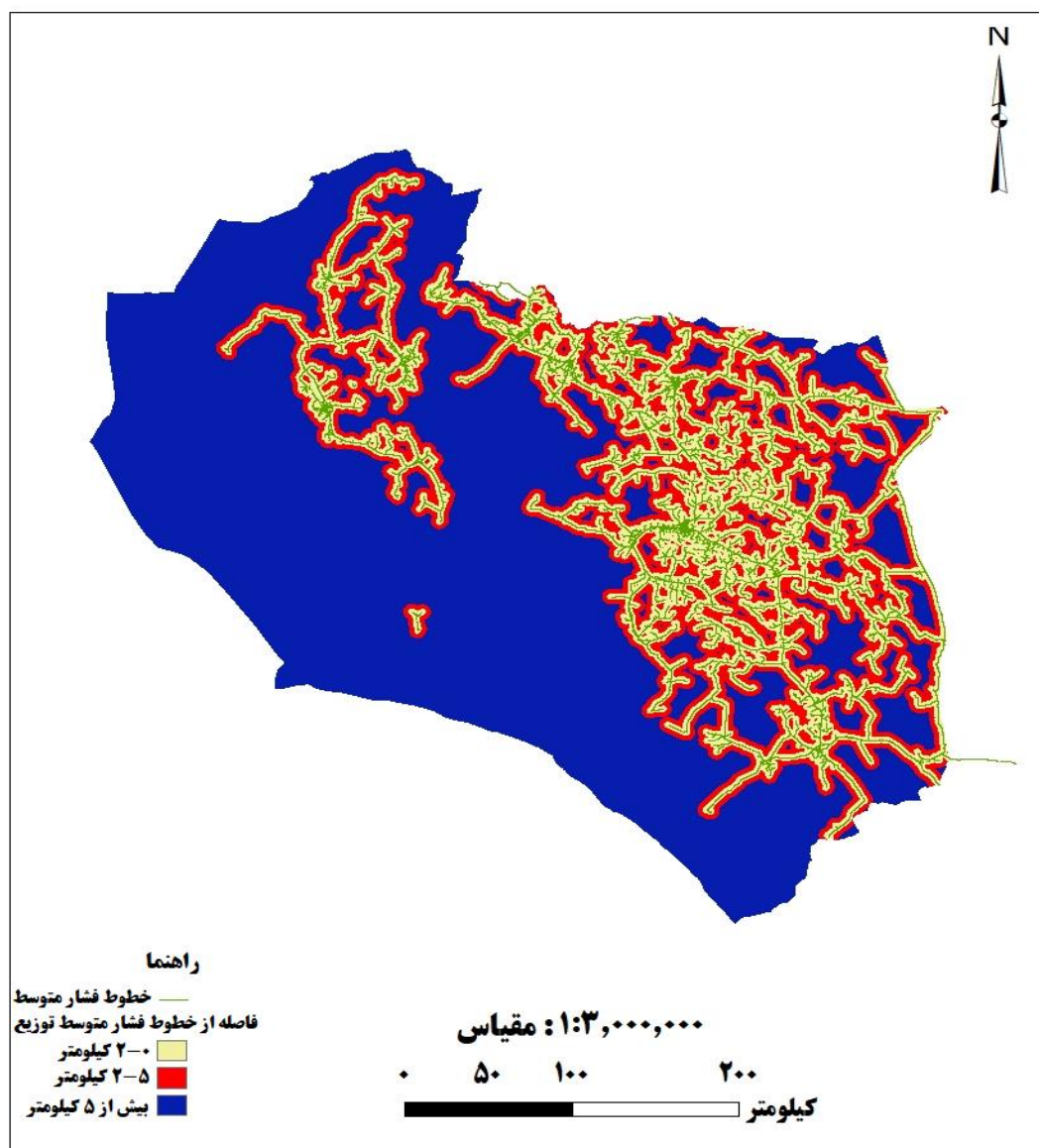
۱- لایه های مربوط به خطوط توزیع شامل ۱۱ لایه فرعی مختلف بوده (تاسیسات و تجهیزات توزیع) که پس از هماهنگی و همفکری با کارشناسان مربوطه حرائم مورد نظر اخذ و در مدل تعبیه گردید. ضمناً فاصله تا خطوط برق نیز به عنوان مطلوبیت نیز محاسبه و استفاده گردیده است.

۲- خطوط فوق توزیع برق شامل سه لایه فرعی

برای هر دو لایه مذکور حریم ۳۰ متر لحاظ گردید که پوشش دهنده خطاهای برداشتی به وسیله جی پی اس کاربر نیز باشد.



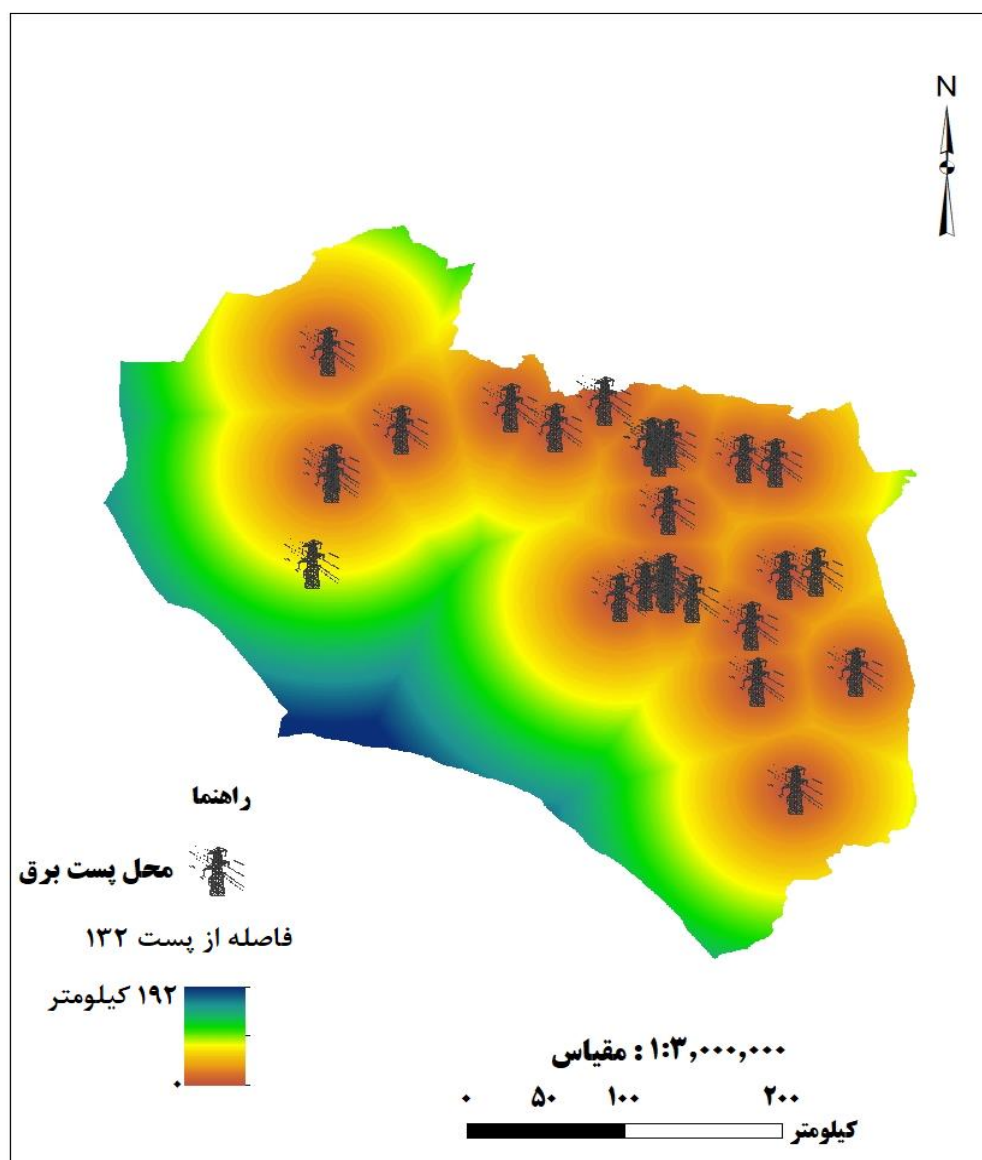
شکل ۷-۲: اعمال حريم خطوط توزيع و فوق توزيع برق



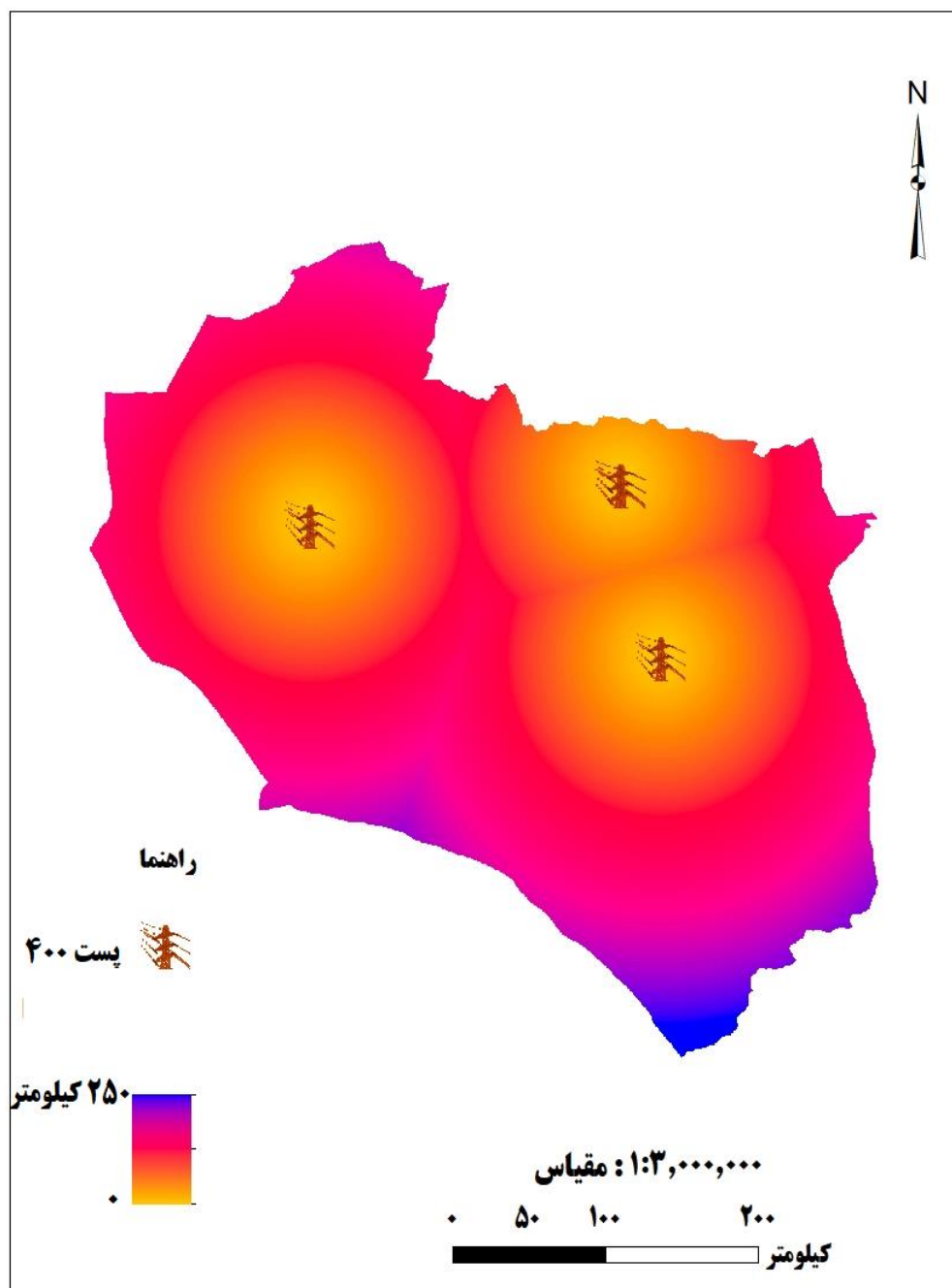
شکل ۸-۲: محاسبه فاصله از خطوط توزیع

محل پست‌های برق ۱۳۲ و ۴۰۰

از آن جا که بسیاری از مصادیق سرمایه گذاری در رابطه با انرژی‌های نو تجدیدپذیر بوده و راندمان آن ارتباط بالایی با فاصله از پست برق دارد، فاصله از پست برق نیز می بایستی به شکل مطلوبیت لحاظ گردد. لازم به ذکر است که فاصله از پست برق به شکل دو لایه مجزا (فاصله از پست ۱۳۲ و پست ۴۰۰) لحاظ گردیده است.



شکل ۹-۲: فاصله از پست ۱۳۲



شکل ۱۰-۲: فاصله از پست ۴۰۰ کیلو ولت

خطوط انتقال گاز

این بخش شامل قسمت‌های ذیل می گردد:

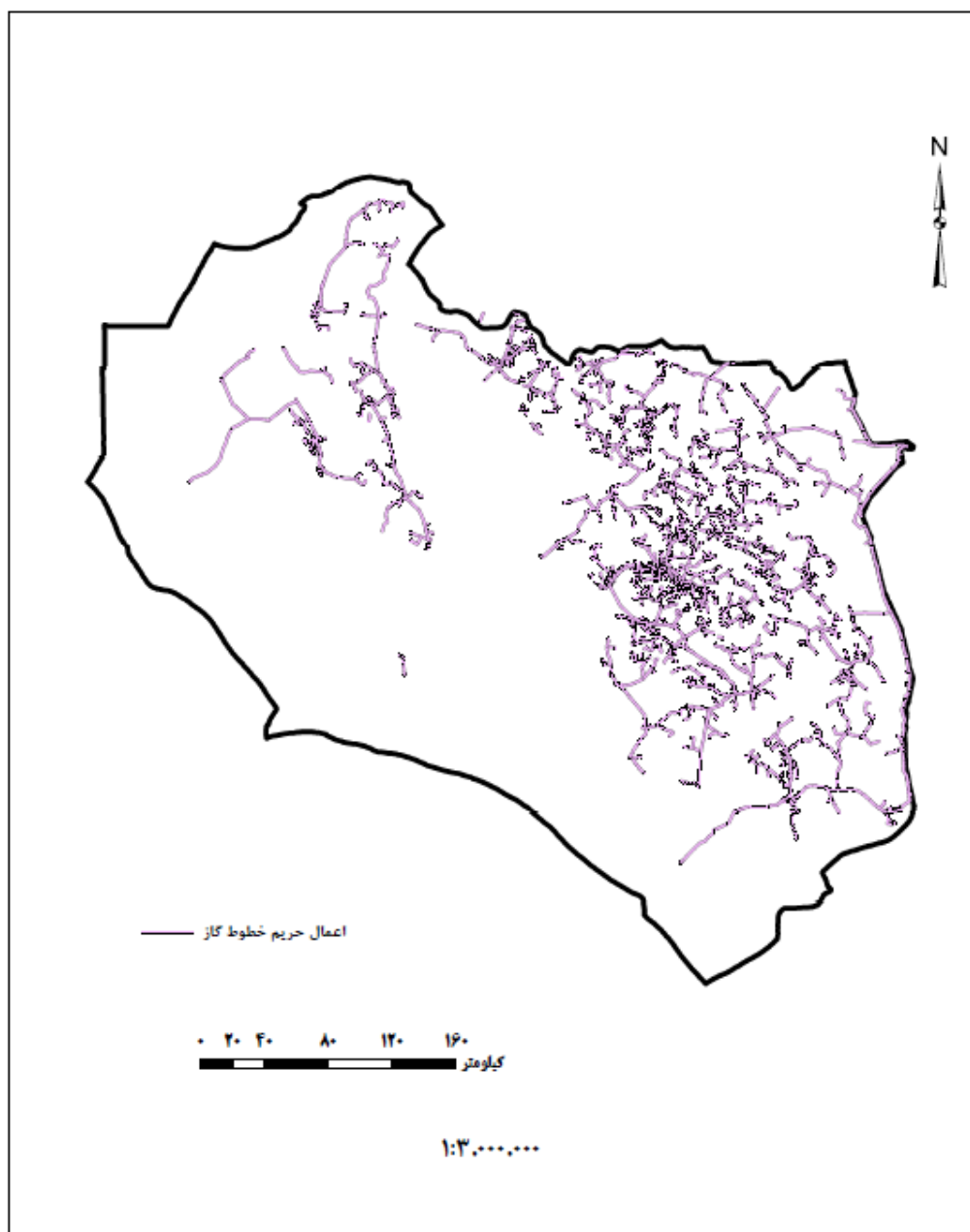
الف: خطوط توزیع، ایستگاه‌های مربوطه شامل ایستگاه‌های درون شهری، ایستگاه‌های بیرون شهری، خطوط توزیع داخل شهری و خطوط تغذیه بیرون شهری می باشد که اعمال حریم ۳۰ متر برای تمامی این موارد لحاظ گردید. همچنین در این پژوهش برای ساخت لایه مطلوبیت فاصله تا خطوط انتقال گاز نیز تنها از خطوط توزیع گاز استفاده گردیده است.

ب: خطوط خط ۴ انتقال گاز که ضمن مشورت با کارشناسان محترم و با توجه به ضوابط قانونی دستگاه مربوطه برای خط ۴ حریم ۲۵۰ متر لحاظ گردید که از استعلامات مربوطه نیز معاف گردد.

ضمناً همانند سایر بخش‌های زیرساختی فاصله از این خطوط محاسبه و جهت اعمال مطلوبیت‌ها در مدل تعبیه گردید (شکل ۱۲).



شکل ۱۱-۲: اعمال حریم خطوط گاز



شکل ۱۲-۲: نمای کلی خطوط توزیع گاز

حریم از طرح‌های روستا

طبق آیین نامه اجرایی تهیه و تصویب طرح‌های روستایی مصوب مورخ ۱۳۶۷/۷/۱۸ بنیاد مسکن انقلاب اسلامی عهده دار تهیه طرح های هادی می باشد. طرح‌های یکی از مهم‌ترین و پرچالش‌ترین لایه‌ها به لحاظ حجم عملیات ژئوپروسیس بوده است. این مطلب از چند زاویه بررسی و قابل تحلیل است. اولین موضوع مربوطه به فرمت نامناسب بوده چرا که اطلاعات دستگاه تخصصی اساسا به فرمت اتوکدی ارائه گردید. قابل ذکر است مفاهیمی مانند زون جغرافیایی و ضرایب سطح مبنا قابل تعریف در این فرمت نمی باشد. لذا با توجه به این که استان خراسان جنوبی در دو زون (۴۰ و ۴۱) واقع گردیده می بایست این اطلاعات در جایگاه زون خود ترسیم و سپس عملیات تبدیل فرمت در

آن صورت پذیرد تا قابلیت ورود به مدل را داشته باشد. به این منظور ابتدا کلیه طرح‌های هادی مربوط به روستاها در زون خود جانمایی گردید. عملیات آماده سازی بدین شکل انجام پذیرفت که ابتدا روستاهای در محدوده زون ۴۰ و سپس آن دسته از روستاها که در زون ۴۱ قرار داشتند آماده سازی و و تمامی روستاها نسبت به زون ۴۰ بازنشانی مکانی گردیدند. در مرحله بعد نوبت به تبدیل این اطلاعات به چند ضلعی‌ها بسته است تا بتوان حریم را در خارج این چند ضلعی‌ها و محاسبه و اعمال نمود. در این مرحله تعداد ۸۲۸ فایل اتوکدی اخذ گردید و سپس تمامی این فایل‌ها در افزونه طراحی شده توسط مشاور تبدیل به فرمت مناسب قابل ورود به نرم افزار تخصصی می گردند. در این مرحله بیش از ۱۲۰ هزار پلی لاین حاصل گردید تا به مرحله بعد ورود نماید. در این راستا مشکلات متعددی با توجه به عدم دقت داده‌های تهیه شده در برخی از طرح‌های هادی ایجاد گردید؛ به گونه ای که مجری عملیات مفصل و زمان بری جهت اصلاح خطاهای توپولوژیکی و ترسیمی (مانند بسته نبودن پلی لاین‌ها، جابجایی، خطای دانگل^۱، اورشوت^۲ و ...) و با هماهنگی نماینده دستگاه مربوطه اجرا و به اطلاع دستگاه تخصصی مربوطه رسانده شد. در نهایت تمامی پلی گون‌ها جهت اعمال حریم ضوابط زیست محیطی به مرحله بعد ورود داده شد.



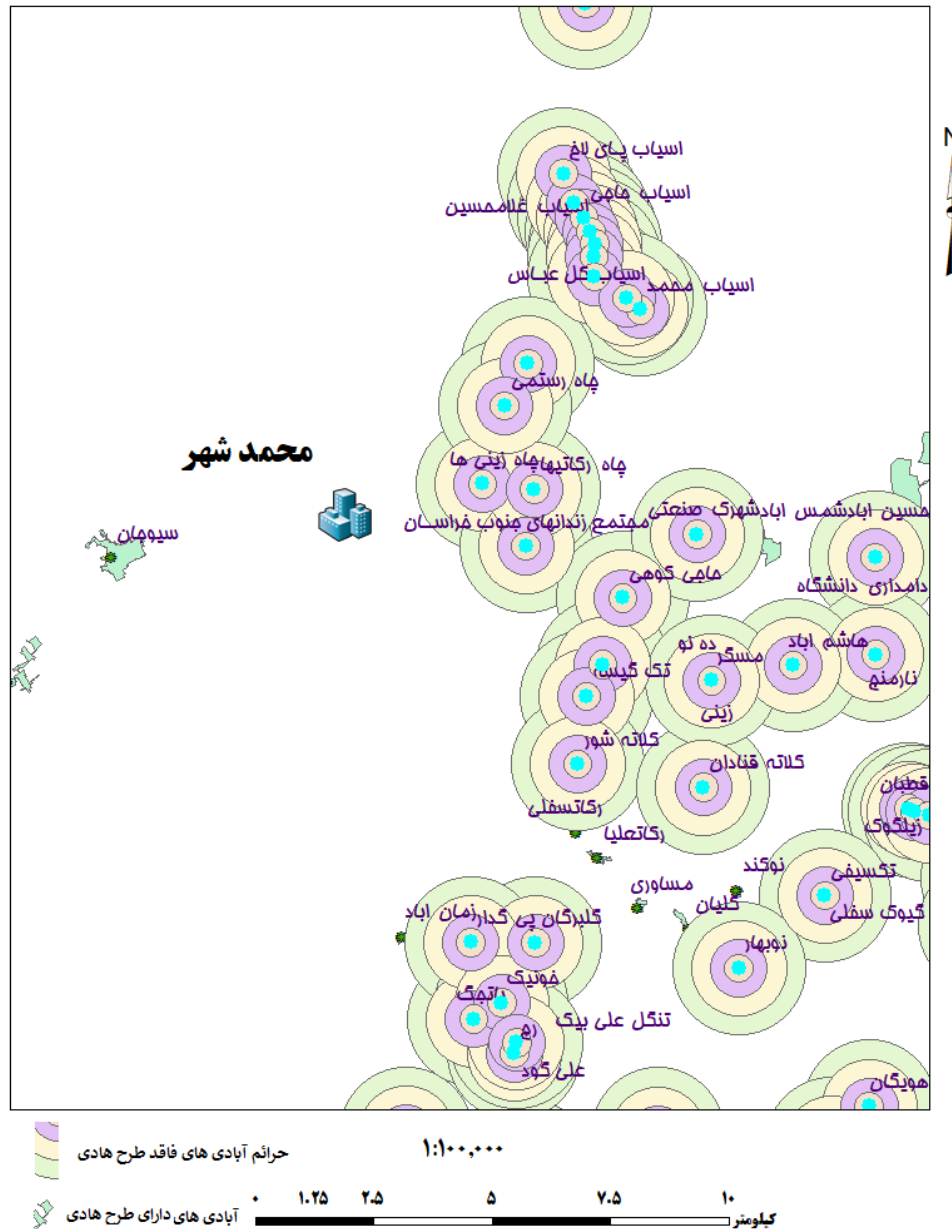
شکل ۱۳-۲: اعمال فاصله از طرح هادی روستاها

^۱ Dangle

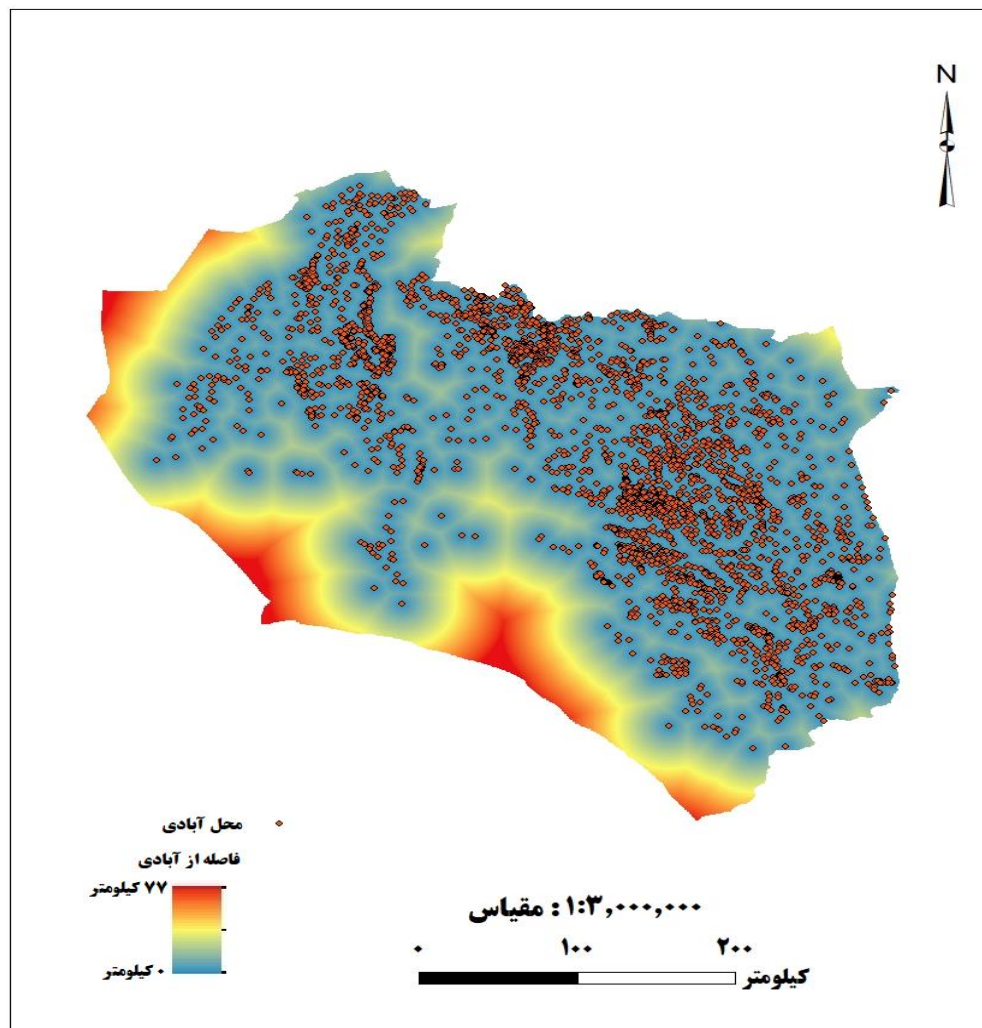
^۲ Overshoot

حریم آبادی‌ها

به دلیل نبود طرح‌های در برخی روستاها و وجود فایل نقطه ای از سایر آبادی‌ها، فاصله از آبادی‌ها ابتدا مرز ۲۰۰ متر لحاظ گردیده است و سپس طبق دستورالعمل سازمان حفاظت محیط زیست از رده ۲ تا رده ۶ از ۱۰۰ متر تا ۱۲۰۰ متر لحاظ شده است. ضمناً فاصله از آبادی‌ها نیز به عنوان مطلوبیت محاسبه و لحاظ گردیده است.



شکل ۱۴-۲: فاصله از آبادی‌های فاقد طرح‌های



شکل ۱۵-۲: فاصله از آبادی‌ها

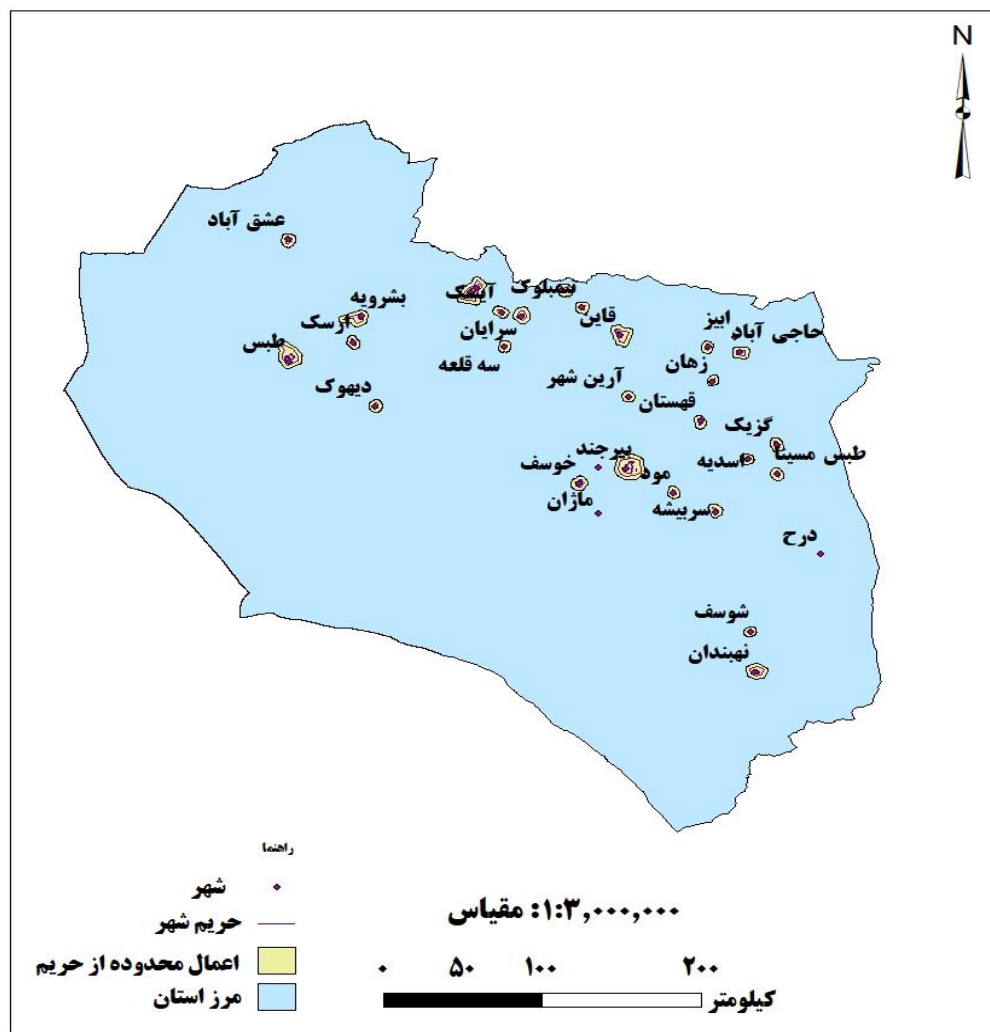
سکونتگاه‌های شهری

امروزه شهرها در تلاش برای کسب موقعیت برتر در عصر جهانی‌شدن در عرصه‌های اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی هستند. شهرهای بسیاری نیازمند تقویت فضاهای رقابتی جدید جهت پیوستن به این رویداد عظیم جهانی و افزایش میزان جذابیت شهرها برای گروه‌های مختلف در راستای گردش موثر کالا، خدمات، تجارت و سرمایه در جهان سرمایه‌داری امروزی هستند و مدیریت شهری و رویکردهای نوین می‌تواند نقش بخش خصوصی را در بدنه شهرها بیش از پیش رنگ و لعابی خاص ببخشد. برای نمونه، شهر بنگلور، با در اختیار داشتن بخش اعظم مهارت‌ها و فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی هندوستان توانسته است در ساختار اقتصادی این کشور تحولی شگرف ایجاد کند و جایگاه ویژه‌ای برای جذب شرکت‌های مهم جهان و سرمایه‌گذاری‌های کلان به خود اختصاص دهد و از طرفی دیگر به‌عنوان خواهر خوانده سانفرانسیسکو و مشارکت استارت‌آپ‌های بنگلوری در نمایشگاه‌ها و همایش‌ها درصدد است تا از طریق دیپلماسی شهری به حل بسیاری از مشکلات شهری و رشد اقتصادی بپردازد (قورچی و همکاران، ۱۴۰۰). از سوی دیگر گسترش بی‌برنامه شهرها در کشورهای در حال توسعه، این مراکز را به مناطقی با آسیب‌پذیری بالا بدل نموده است (چاردون ۱۹۹۹). عدم تعادل و تمرکز شدید از جمله ویژگی‌های کشورهای جهان سوم است که این

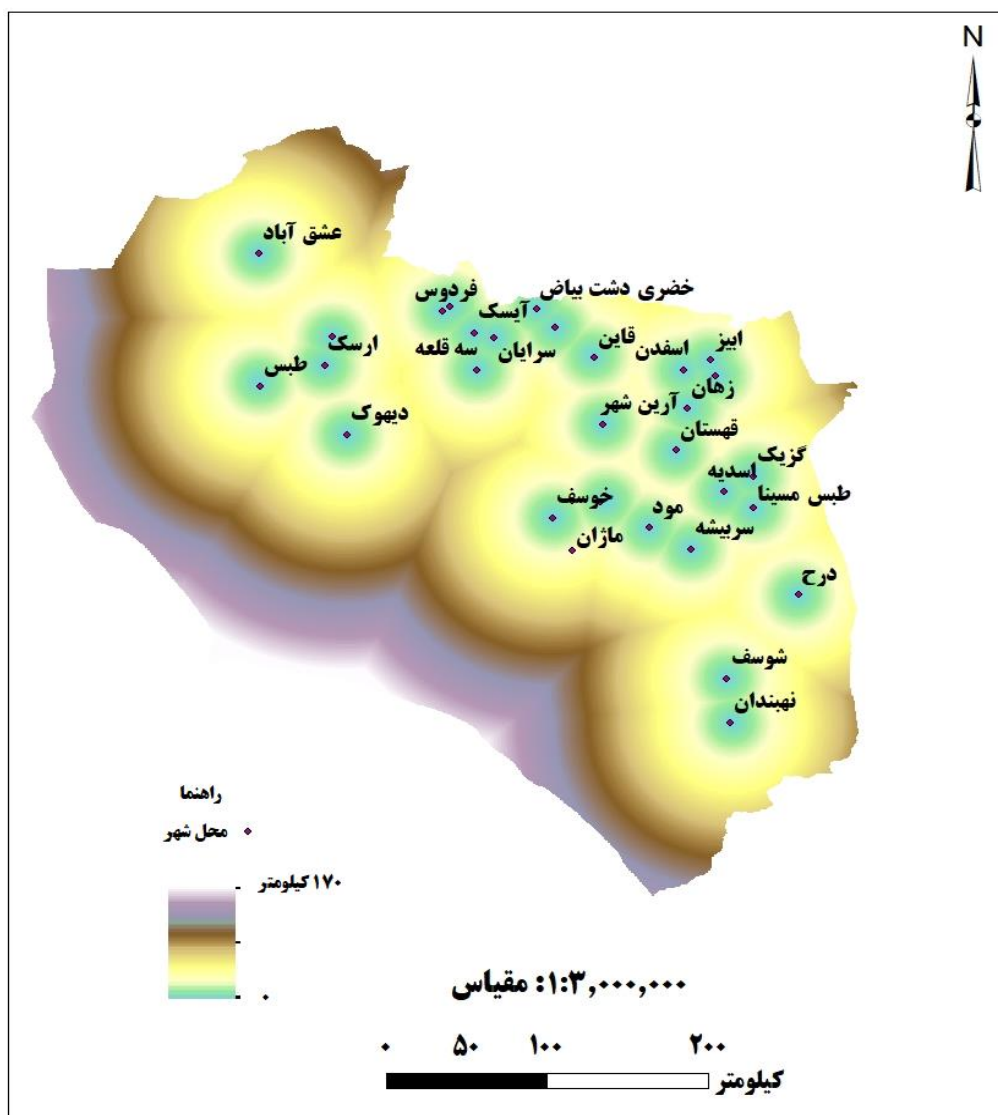
ویژگی معلول نتایج سیاستهای رشد قطبی به شمار می آید (جعفری و همکاران ۱۳۹۴). توسعه سکونتگاه‌های غیر رسمی، رشد افقی و پراکنده شهری پدیده‌ای نامطلوب است که در بیشتر شهرهای جهان رخ داده و به عنوان یکی از مهم‌ترین مسائل نیمه دوم قرن بیستم مطرح شده است. یکی از مهم‌ترین پدیده‌های ناپایدارکننده توسعه شهری در کشورهای در حال توسعه نیز گونه‌ای از پراکنده‌رویی شهری با مشکلات حاد موسوم به اسکان غیر رسمی است که به دلایل مختلفی به‌ویژه در حریم شهرهای بزرگ اتفاق می‌افتد. این سکونتگاه‌ها علاوه بر آن که جلوه‌ای از فقر هستند، از جمله چالش‌های توسعه فضایی نیز می‌باشند که به صورت گسترش پراکنده و کم تراکم، با فاصله زیاد از مراکز شهری و معمولاً با عدم اختلاط کاربری نمایان می‌شوند. توسعه فضایی سکونتگاه‌های غیر رسمی در حریم شهرها موجب اتلاف منابع، از بین رفتن اراضی کشاورزی و فضاهای باز و هم‌چنین آسیب به محیط زیست می‌شود (کمانرودی و همکاران، ۱۳۹۹). لذا شهرها و حرائم آن دارای اهمیت بالایی در توسعه اقتصادی کشورها می‌باشند. از این رو، برای سکونتگاه‌های شهری طبق دستورالعمل سازمان حفاظت محیط زیست برای شهرها از ۲۰۰ تا ۱۲۰۰ متر از محدوده مصوب یا آخرین سکونتگاه به عنوان حرائم زیست محیطی رده های مختلف لحاظ گردید. ناگفته نماند برای رده ۲ و ۳، حرائم از خط محدوده و برای مابقی از خط حریم مصوب اعمال گردیده است.



شکل ۱۶-۲: حریم از سکونتگاه‌های شهری



شکل ۱۷-۲: اعمال فاصله از حريم شهرهای دریافت شده از اداره کل راه و شهرسازی استان



شکل ۱۸-۲: فاصله از شهر

لایه‌های رقومی معادن

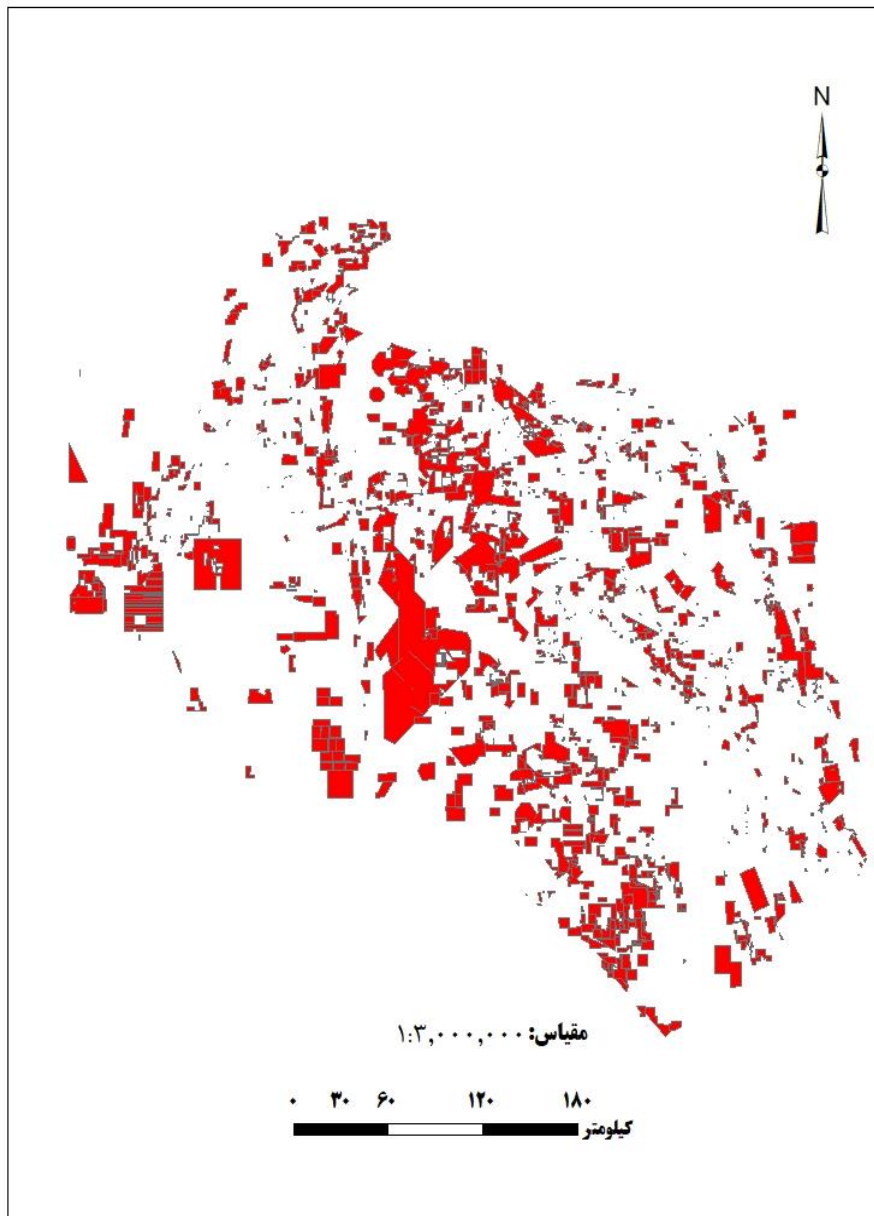
لایه‌های سازمان صمت به دو شکل آماده سازی و اعمال گردید.

(۱) لایه دارای ممنوعیت: شامل محدوده‌های دارای پروانه اکتشاف، گواهی کشف، پروانه بهره برداری، مزایده پروانه بهره برداری و مزایده گواهی کشف بوده که مالکیت شخص بر آن تثبیت گردیده است و لذا تماماً آن‌ها از اراضی مجاز سرمایه گذاری حذف گردیده است.

(۲) لایه‌های دارای محدودیت: این لایه‌ها به دلیل مالکیت موقت دارای ممنوعیت کمتری نسبت به دسته قبل بوده و حسب نیاز می‌تواند لحاظ نگردد و شامل سایر لایه‌های موجود در کاداستر سازمان صمت می باشد از جمله: درخواست اکتشاف، مجوز برداشت و... می باشد.



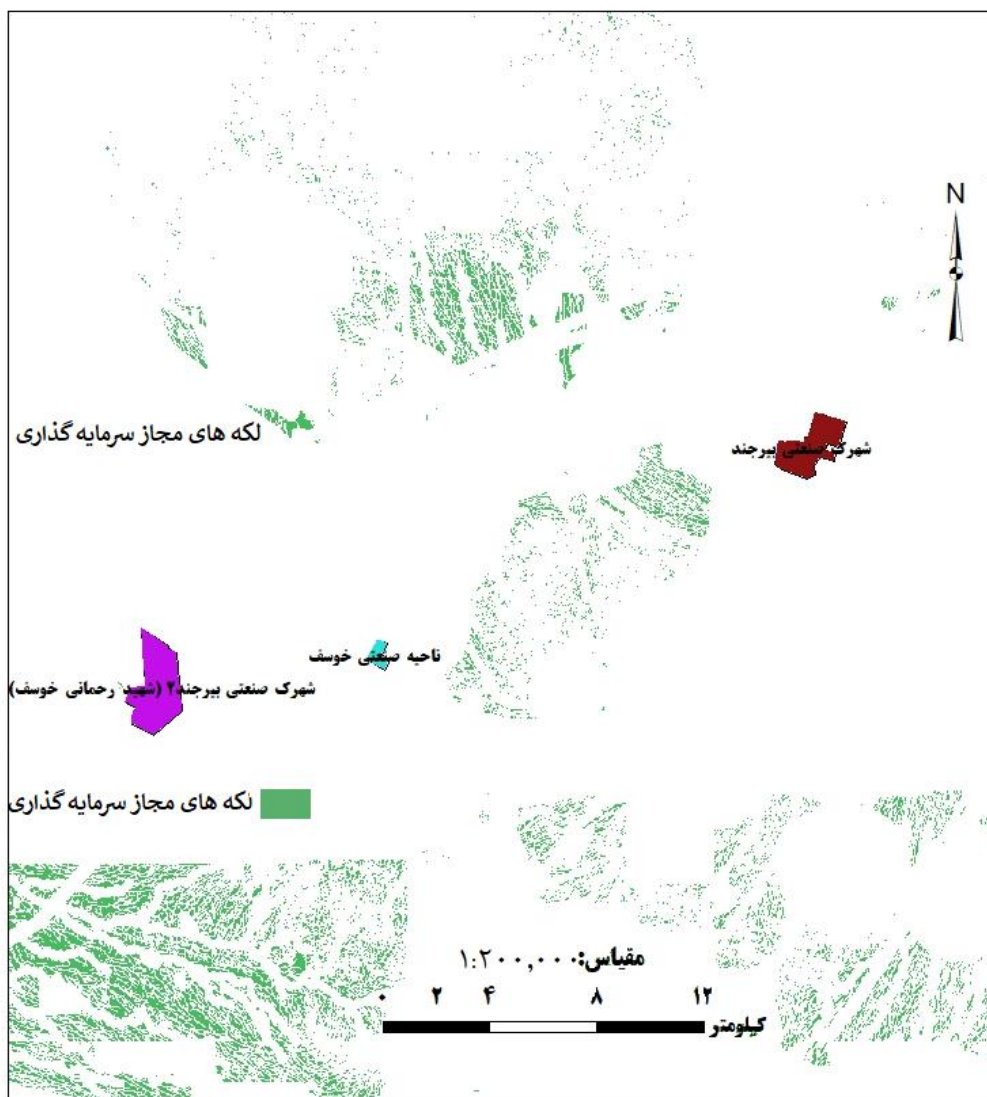
شکل ۱۹-۲: لایه‌های معدنی دارای ممنوعیت معادن استان



شکل ۲۰-۲: لایه‌های معدنی دارای محدودیت معادن استان

شهرک‌ها و نواحی صنعتی

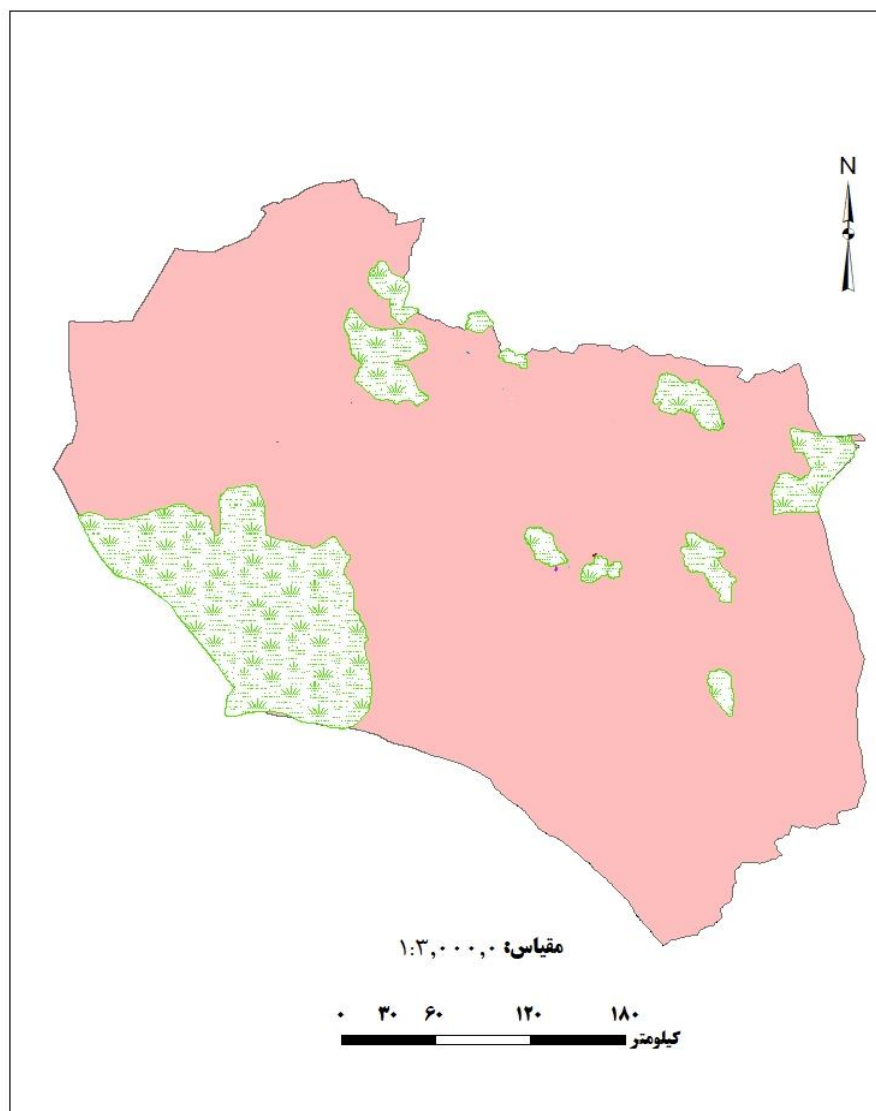
در استان خراسان جنوبی تعداد ۲۴ شهرک و ناحیه صنعتی وجود دارد. این لایه نهایتاً به لکه‌های مجاز سرمایه گذاری البته به شکل شهرک و ناحیه صنعتی اضافه گردیده است.



شکل ۲۱-۲: لایه شهرک‌ها و نواحی صنعتی

محیط زیست

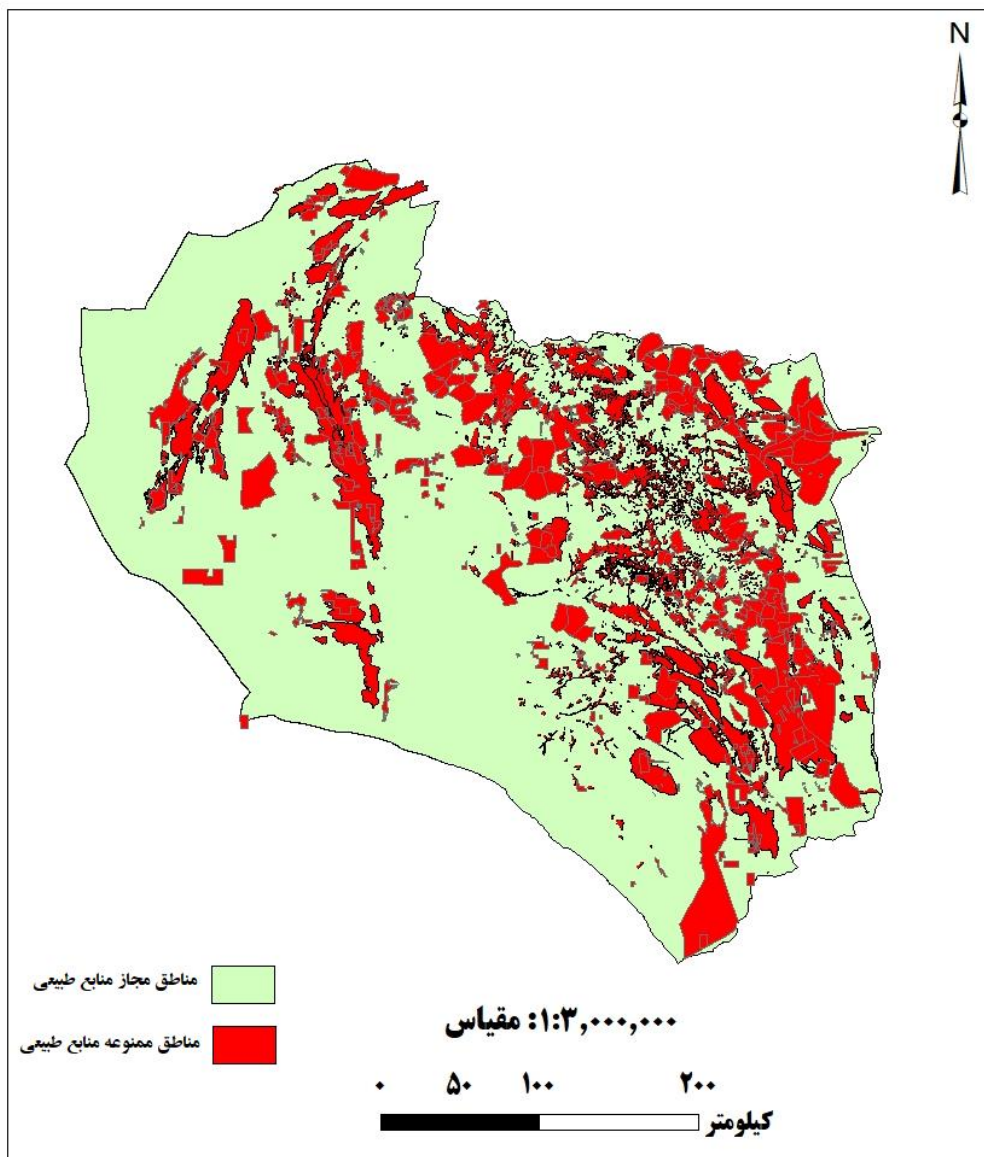
تعداد ۱۵ ناحیه مختلف به عنوان مناطق ممنوعه محیط زیست از دستگاه مربوطه اخذ و پس از اعمال فاصله حریم از این مناطق در فرآیند تلفیق مشارکت داده شد. این مناطق عبارتند از تالاب کجی، باقران، آرک، درمیان، نایبندان، پترگان، شاسکوه، رباط، کمرسرخ، مظفری، هلالی، سیرخون، هنگام و مظفری. لازم به توضیح است با توجه به این که عمده مصادیق سرمایه گذاری مد نظر اداره کل از نوع صنایع بیشتر بوده لذا حریم از مناطق حفاظت شده صنعتی طبق دستورالعمل از ۱۰۰ متر تا ۸۰۰ متر لحاظ شده است.



شکل ۲۲-۲: مناطق ممنوعه محیط زیست

منابع طبیعی

یکی از پربحث ترین و مهم ترین لایه‌های تأثیرگذار در شناسایی لکه‌های مجاز سرمایه گذاری لایه‌های مربوط به این دستگاه می باشد. چرا که واگذاری زمین از زمین‌های ملی انجام می پذیرد اما این دستگاه از قسمت‌های مختلف جنگل، مرتع و بیابان تشکیل شده و هر کدام دارای اطلاعات خاص خود و به شکل مجزا می باشد. پس از طی جلسات متعدد کارشناسی با همکاران منابع طبیعی جمع‌بندی بدین شکل صورت پذیرفت که لایه بلوکه سازمان صمت، طرح‌های واگذار شده، ذخیره گاه، جنگل، جنگل دست کاشت و سپس اراضی شور، مناطق مسکونی و زراعی به عنوان مناطق ممنوعه حذف گردد و بقیه مناطق هم به دلیل به روز رسانی و نبود اطلاعات کافی منوط به نظر کارشناسان و بررسی اطلاعات دقیق تر آن محدوده می باشد.

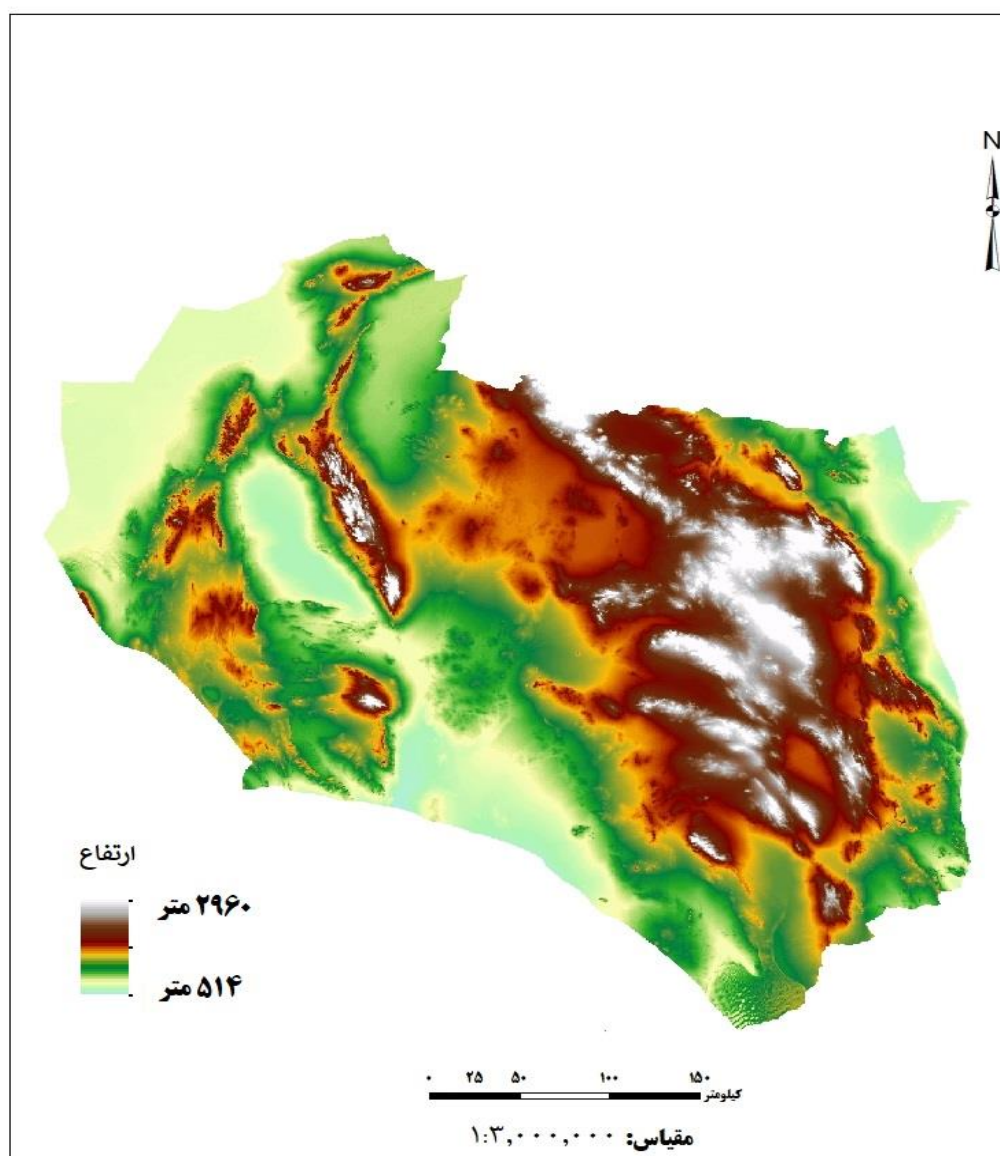


شکل ۲۳-۲: اطلاعات لایه‌های منابع طبیعی استان

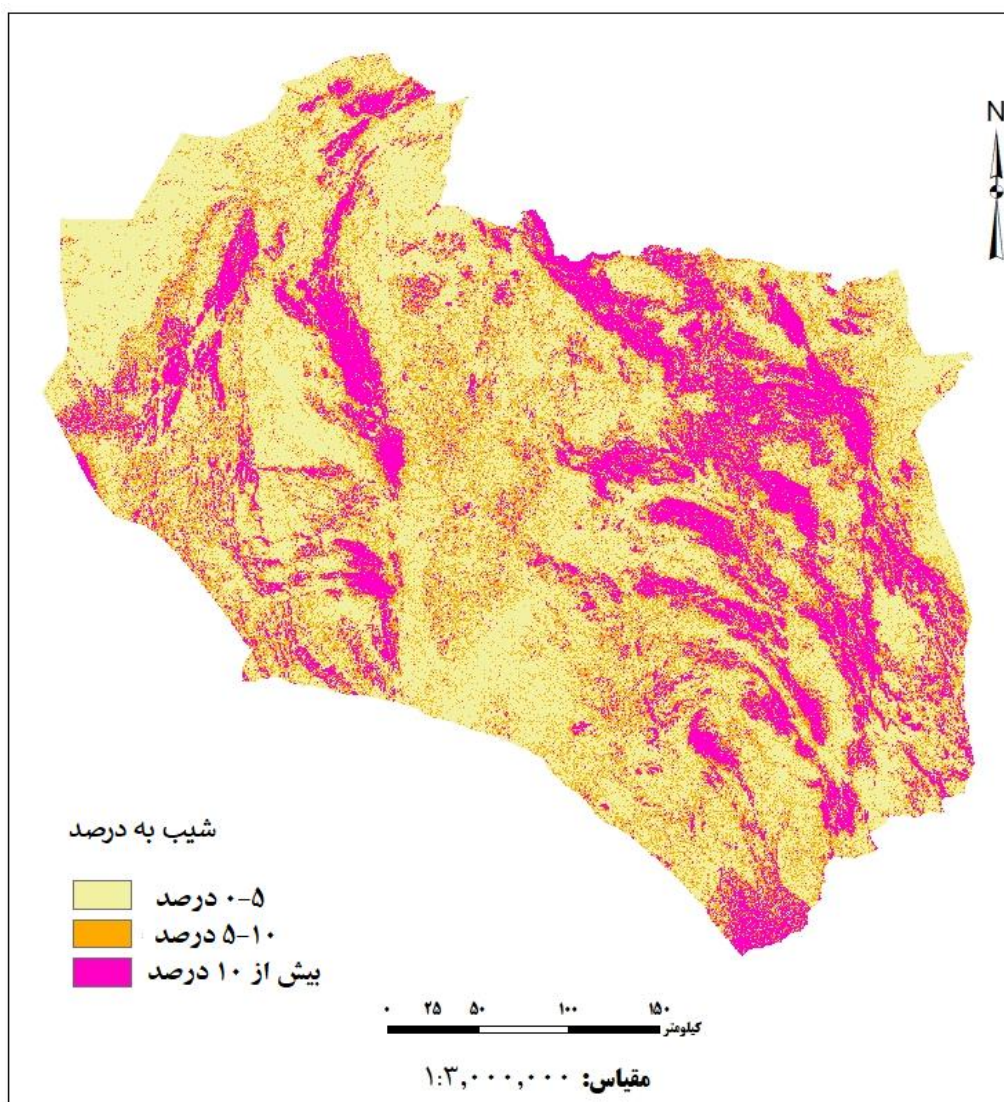
لایه شیب و ارتفاع

برای محاسبه شیب و ارتفاع از تصاویر ماهواره ای ^۱ SRTM ۳۰ متر ناسا استفاده گردید و میزان شیب به شکل درصد محاسبه و مناطق دارای شیب توپوگرافی بالای ۱۰ درصد از عملیات تلفیق حذف گردید. این داده‌های مربوط به توپوگرافی زمین است که بصورت مخفف SRTM خوانده می شود و نشان از یک تلاش تحقیقاتی جهانی برای رسیدن به مدل ارتفاعی رقومی از سطح زمین دارد. مدل ارتفاعی بدست آمده بصورت قطعاتی که هر کدام دارای طول یک درجه و عرض یک درجه می باشند ارائه شده اند. دقت هر سلول یک آرک ثانیه (حدود ۳۰ متر) است. مدل ارتفاعی بدست آمده از داده‌های SRTM در سیستم‌های مختلف اطلاعات جغرافیائی می تواند استفاده شود.

^۱ Shuttle Radar Topography Mission



شکل ۲۴-۲: ارتفاع از سطح دریا



شکل ۲۵-۲: میزان شیب محاسبه شده به درصد

حریم چاه‌ها، قنات و چشمه‌ها

آب به عنوان مایه حیات از مهم‌ترین عوامل زیربنایی توسعه در هر کشوری است. آب‌ها قبل از دهه ۴۰ بر اساس فقه امامیه و به تبع آن قانون مدنی، جزء مباحات بوده و هرگونه تملک و بهره‌برداری از آنها طبق قواعد و مقررات حقوق خصوصی انجام می‌شد. براساس مواد ۱۳۶ تا ۱۳۹ قانون مدنی، حریم مقداری از اراضی اطراف ملک و قنات و نهر و امثال آن است که برای کمال انتفاع از آن ضرورت دارد. در ادامه آمده است که حریم چاه برای آب خوردن ۲۰ گز^۱ و برای زراعت ۳۰ گز است و حریم چشمه و قنات در زمین رخوه ۵۰۰ گز و در زمین سخت ۲۵۰ گز است؛ لیکن اگر مقادیر مذکوره در این ماده و ماده قبل برای جلوگیری از ضرر کافی نباشد به اندازه‌ای که برای دفع ضرر کافی باشد به آن افزوده می‌شود. (دفتر امور حقوقی وزارت نیرو، تاریخ تصویب: ۱۳۰۷/۲/۱۸).

^۱ هر واحد گز حدود ۱۰۴ سانتی متر است.

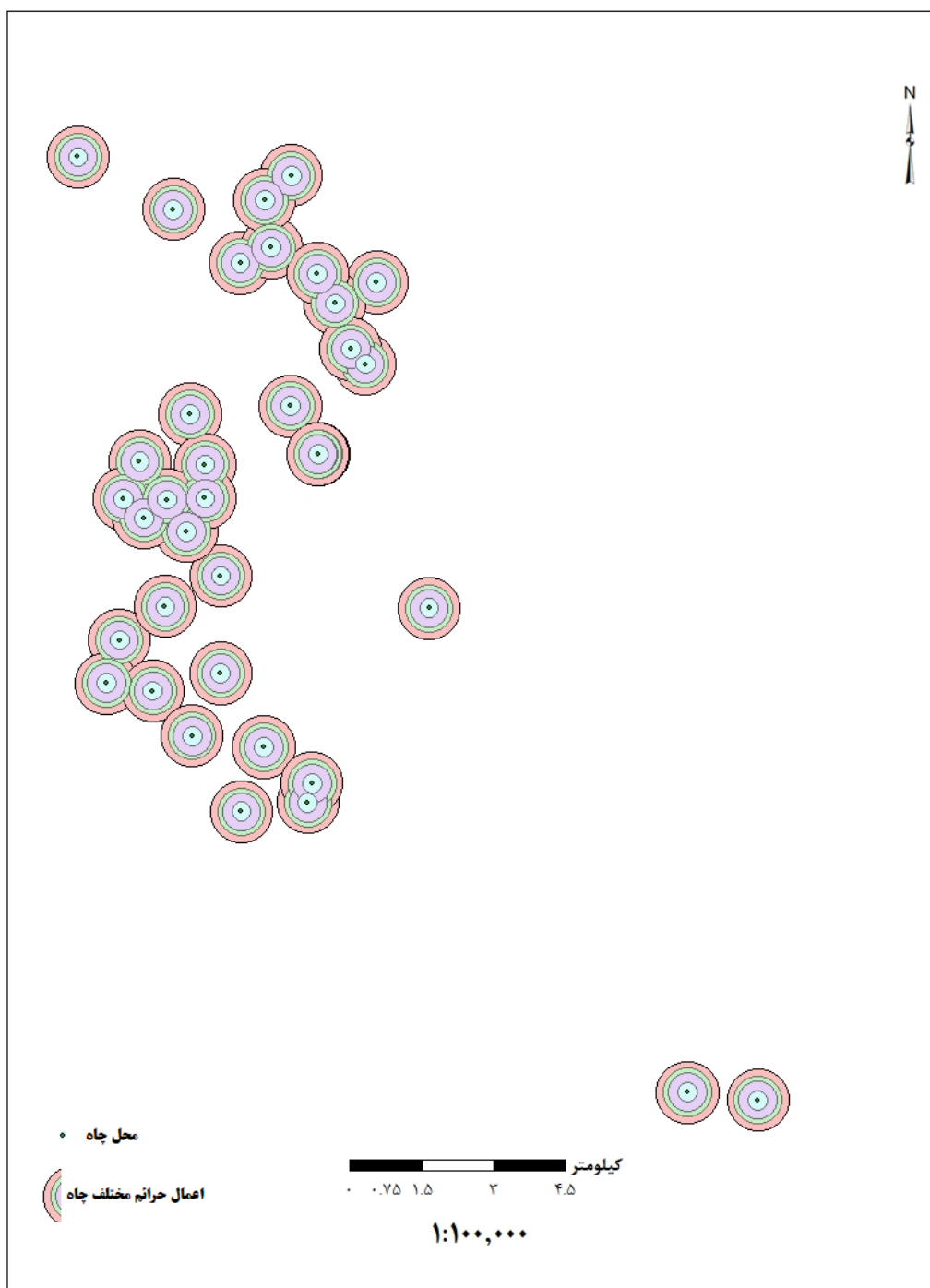
متأسفانه در سه دهه گذشته، تعداد زیادی از چاه‌های آب غیرمجاز و غیر قانونی در بسیاری از مناطق مطالعاتی بدون توجه به اثرات آن بر یکدیگر و بر وضعیت سفره آب زیرزمینی فعالیت داشته اند. این برنامه بهره‌برداری نامناسب باعث کاهش دبی چاه‌ها و کاهش سطح آب زیرزمینی شده و حتی در برخی موارد چاه‌ها کاملاً خشک و درگیری‌های اجتماعی رخ داده‌است. بر همین اساس نقش دولت در اعمال حاکمیت بر بهره‌برداری و حفاظت از منابع آبی کشور پررنگ‌تر شد و بهره‌برداری از آب‌ها تابع قواعد حقوق عمومی قرار گرفت و از جمله حقوق حاکم بر چاه‌های آب "متحول" شد، به طوری که اکنون هرگونه بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی به وسیله حفر چاه باید با کسب مجوز از دولت و در حدود مقرر صورت گیرد. از این رو برای هر چاه یا قنات در حال بهره‌برداری حریمی در نظر گرفته می‌شود. لذا در این پژوهش نیز سعی بر آن بوده تا حتی الامکان ضوابط مربوط به تعیین حریم کمی و کیفی منابع آب‌های زیرزمینی در آن اعمال گردد. ابتدا لایه چاه‌ها به دو گروه شرب و غیر شرب تفکیک گردید تا حساسیت لازم نسبت به نوع منبع آب اعمال گردد. برای چاه‌های غیر شرب و کشاورزی طبق بررسی منابع روز توسط مجری این گونه پیشنهاد گردید تا به منظور اعمال یک عدد یا محدوده‌ای مشخص جهت حرائم، از حد بالای ذکر شده در حریم کمی بوگومولوف استفاده گردد (جدول ۳-۲). بوگومولوف دانشمند روسی با در نظر گرفتن قابلیت هدایت هیدرولیکی آبخوان و میزان آبدهی چاه و افت حدود ۵ تا ۶ متر در آبخوان در زمان پمپاژ چاه، براساس جنس و اندازه مواد تشکیل دهنده آبخوان به صورت تجربی شعاع تاثیر یا حریم چاه را به دست آورده است (بوگومولوف و همکاران، ۱۹۷۷). لذا جمع بندی مجری از دستورالعمل‌های پیشین و نظرات کارشناسی همکاران دستگاه تخصصی بدین شکل صورت پذیرفت تا مجموع حریم کمی و کیفی از ۲۰۰ متر در رده ۲ تا ۶۵۰ متر در رده ۶ برای منابع آبی غیر شرب در نظر گرفته شود. لازم به ذکر است میزان حریم کیفی افزوده شده به حریم کمی فوق بر اساس تصویب نامه شماره ۷۸۹۴۶/ت/۳۹۱۲۷ مورخ ۱۳۹۰/۴/۱۵ هیئت وزیران است که برای چاه‌های آب و قنات در رده‌های مختلف زیست محیطی به ترتیب از ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰ و ۵۰۰ متر لحاظ نموده است.

جدول ۳-۲: تغییرات حریم کمی چاه بر اساس جنس و اندازه رسوبات تشکیل دهنده آن

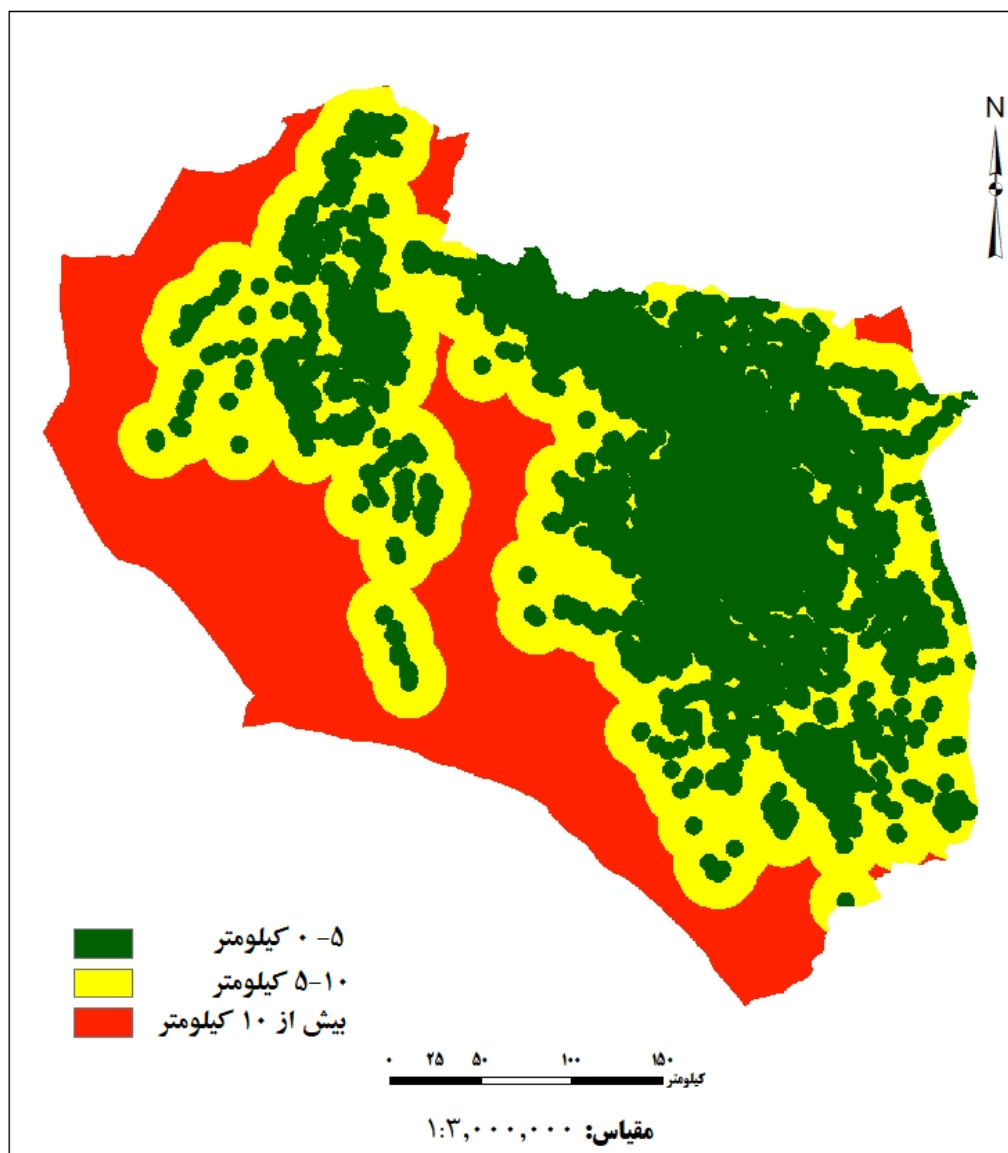
جنس مواد تشکیل دهنده آبخوان	اندازه دانه بندی غالب (میلی متر)	قابلیت هدایت هیدرولیکی (متر در روز)	آبدهی چاه (مترمکعب در ساعت)	حریم چاه (متر)
ماسه رسی	۰/۰۱ تا ۰/۰۵	۰/۵ تا ۱	۰/۱ تا ۰/۳	۶۵
ماسه نرم	۰/۰۱ تا ۰/۰۵	۱/۵ تا ۵	۰/۲ تا ۰/۴	۶۵
ماسه رسی با ذرات ریز	۰/۱ تا ۰/۲۵	۱۰ تا ۱۵	۰/۵ تا ۰/۸	۷۵
ماسه ریزدانه	۰/۱ تا ۰/۲۵	۲۰ تا ۲۵	۰/۸ تا ۱/۷	۷۵
ماسه همراه با دانه‌های متوسط	۰/۲۵ تا ۰/۵	۲۰ تا ۲۵	۰/۶ تا ۱	۱۰۰
ماسه رسی همراه با دانه‌های درشت	۰/۵ تا ۱	۳۵ تا ۴۰	۲۰ تا ۲۵	۱۰۰
ماسه دانه درشت	۰/۵ تا ۱	۶۰ تا ۷۵	۴۰ تا ۵۰	۱۲۵
شن	-	۱۰۰ تا ۱۲۵	۷۵ تا ۱۰۰	۱۵۰

برای منابع شرب هم تا تکمیل اطلاعات تخصصی توسط دستگاه، هر گونه اظهارنظری را منوط به ارائه و بررسی آن مورد خاص نمودند. برای چاه های پیزومتری، مادر چاه قنات، مظهر قنات و چشمه نیز همان حریم لحاظ گردید.

قابل ذکر است که مدل مفهومی طراحی شده دارای قابلیت پویا بوده و حسب شکل سرمایه گذاری می تواند لکه ای جدید با اعمال اعداد حریم خاص آن سرمایه گذاری تولید گردد. ضمناً هر یک از لایه های نامبرده به شکل فاصله از منابع آبی یکپارچه و به شکل مطلوبیت نیز مورد استفاده قرار گرفتند.



شکل الف-۲۶: اعمال حریم چاه های غیرشرب



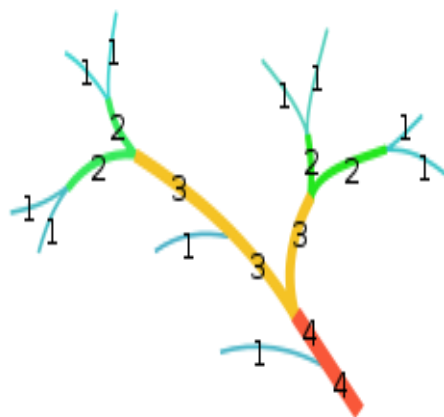
شکل ب-۲۶-۲: فاصله از منابع آبی (چاه، چشمه، قنات)

حریم آبراهه‌های اصلی

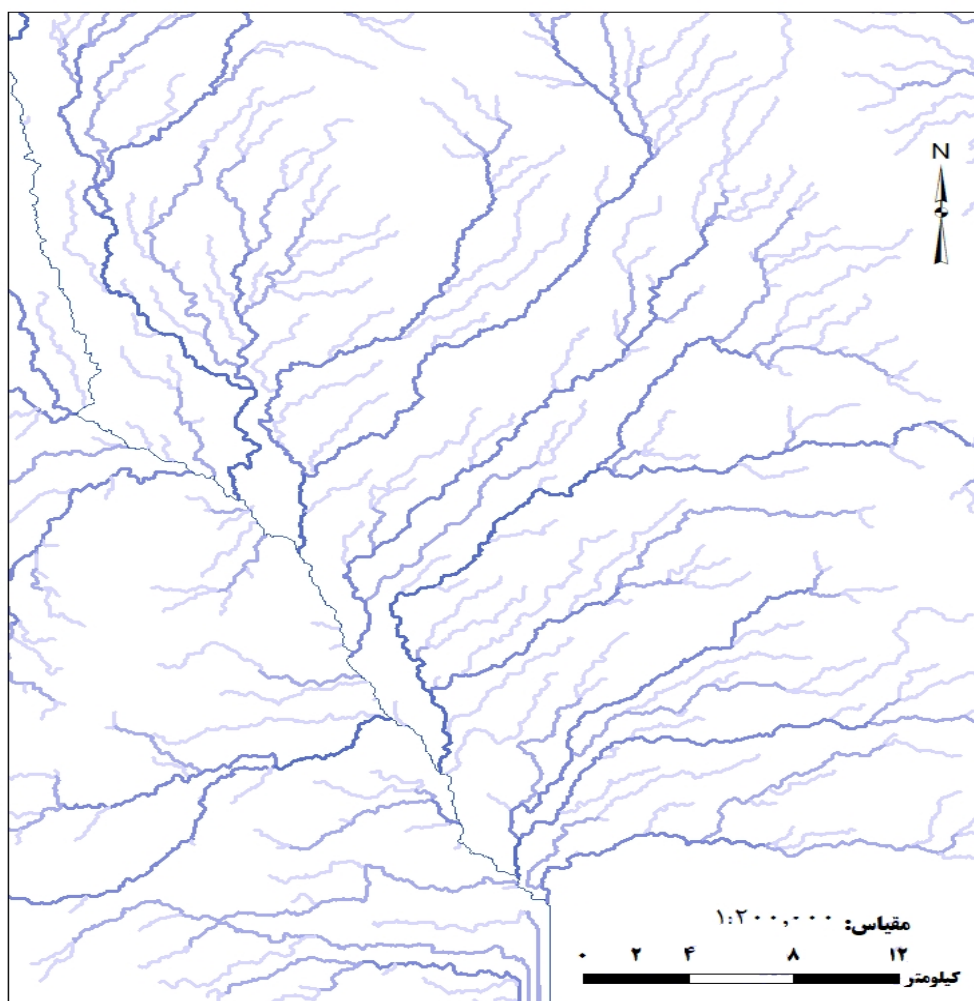
طبق دستورالعمل ناحیه بندی استقرار کاربری در حریم کیفی و کمی منابع آب سطحی وزارت نیرو آبراهه مجرای باریک طبیعی است برای جریان یافتن آب (آیین نامه اجرایی قانون حفظ و تثبیت کناره و بستر رودخانه‌های مرزی مصوب ۱۳۶۳) و بستر عبارتست از آن قسمت از رودخانه، نهر یا مسیل که در هر محل با توجه به آمار هیدرولوژیک و داغاب و حداکثر طغیان با دوره برگشت ۲۵ ساله یا بیش تر به وسیله وزارت نیرو یا شرکت‌های آب منطقه ای تعیین می شود (آیین نامه بستر و حریم رودخانه‌ها، انهار، مسیل‌ها، مرداب‌ها، برکه‌های طبیعی و شبکه‌های آبرسانی، آبیاری و زهکشی مصوب ۱۳۷۹). ضمناً حریم عبارتست از آن قسمت از اراضی اطراف رودخانه‌ها، مسیل، نهر طبیعی یا سنتی، مرداب و برکه طبیعی است که بلافاصله پس از بستر قرارداد و به عنوان حق ارتفاق برای کمال انتفاع و حفاظت آن‌ها لازم است و طبق مقررات این آیین نامه توسط وزارت نیرو یا شرکت‌های آب منطقه ای تعیین می گردد. همچنین حریم کمی انهار طبیعی یا رودخانه‌ها اعم از این که آب دائم یا فصلی داشته باشند، از ۳ تا بیست متر خواهد بود که حسب مورد با توجه به وضع رودخانه یا نهر طبیعی یا مسیل از هر طرف بستر به وسیله وزارت نیرو تعیین می گردد (آیین نامه مربوط به بستر و حریم رودخانه‌ها، انهار، مسیل‌ها، مرداب‌ها، برکه‌های طبیعی و شبکه‌های آبرسانی، آبیاری و زهکشی مصوب ۱۳۷۹). همچنین حریم کیفی آن قسمت از اراضی اطراف منابع آب سطحی است که بلافاصله پس از بستر قرار دارد و به عنوان حفاظت کیفی و جلوگیری از آلودگی و تخریب آن‌ها لازم است و بر اساس آن مالکان و بهره برداران املاک مجاور منابع آب، حق انجام فعالیتی که باعث صدمه و آسیب به کیفیت منابع آب شود، ندارند. مطابق مصوبه شماره ۵۸۹۷۷ هیات وزیران، عرض حریم کیفی بر اساس تراز افقی از منتهی الیه بستر مقطوع معادل یک صد و پنجاه متر است.

با در نظر گرفتن تعاریف فوق و به منظور استخراج آبراهه‌های اصلی استان ابتدا تصاویر ارتفاعی با رزولوشن ۳۰ متر SRTM ناسا اخذ و پس از پردازش اولیه، مدل ارتفاعی آن استخراج و متعاقباً الگوی آبراهه‌های استان استخراج گردید. پس از استخراج الگوی آبراهه‌ها، طبق روش طبقه بندی Strahler درجه هر آبراهه مشخص شد تا برآوردی از سطح اهمیت هر آبراهه نیز به دست آید. رتبه‌بندی یا رده بندی آبراهه‌ها با توجه به کاربردهای مختلف آنها به روش‌های متفاوتی انجام می‌گیرد، اما هدف مشترک این روش‌ها رده بندی آبراهه‌ها با توجه به ارتباط توپولوژی بین آن‌ها است. جهت جریان آب در این روش‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است و هرکدام از این روش‌ها با فرض مشخص بودن جهت جریان آب در آن‌ها قابل پیاده‌سازی می‌باشد. رتبه‌بندی استرالر یا رتبه‌بندی هورتون- استرالر روشی برای رتبه‌بندی آبراهه‌ها و رودخانه‌هاست که توسط رابرت هورتون دانشمند علوم خاک آمریکایی (۱۹۴۵) و آرتور استرالر استاد علوم زمین دانشگاه کلمبیا (۱۹۵۷-۱۹۵۲) بر اساس قدرت شاخه‌های فرعی آن‌ها ارائه شد. استرالر در یک رتبه‌بندی دقیق، روشی را برای رتبه‌بندی شاخه رودها به کار گرفت که بر اساس آن در یک سیستم زهکشی حوضه آبریز، آبراهه اصلی از ترکیب رده‌های اول، دوم، سوم و رده‌های بعدی تشکیل می‌شود. تمامی رده‌های آبراهه‌ای همراه با یک پیوستگی خاص و دقیق در شکل‌گیری سیستم زهکشی آن حوضه دخیل هستند. رتبه‌بندی در این روش به این ترتیب انجام

می‌شود که سرشاخه هر آبراهه را که از ارتفاعات شروع می‌شود آبراهه رده ۱ گویند. از اتصال حداقل دو رودخانه رده ۱ رودخانه رده ۲ بوجود می‌آید. رودخانه رده ۲ زمانی به رودخانه رده ۳ تبدیل می‌شود که حداقل یک رودخانه رده ۲ دیگر به آن بپیوندد. و به همین ترتیب تا انتهای حوضه آبریز رودخانه‌ها رتبه بندی می‌شوند. شماره رده رودخانه در نقطه تمرکز نشان‌دهنده درجه تکامل شبکه آبراهه‌ها در حوضه بالادست آن نقطه است.



شکل ۲۷-۲: نحوه رده بندی استرالر



شکل ۲۸-۲: آبراهه‌های اصلی استخراج شده در سطح استان (درجه ۳ به بعد)



شکل ۲۹-۲: اعمال حریم ۱۵۰ متر در آبراهه‌های اصلی

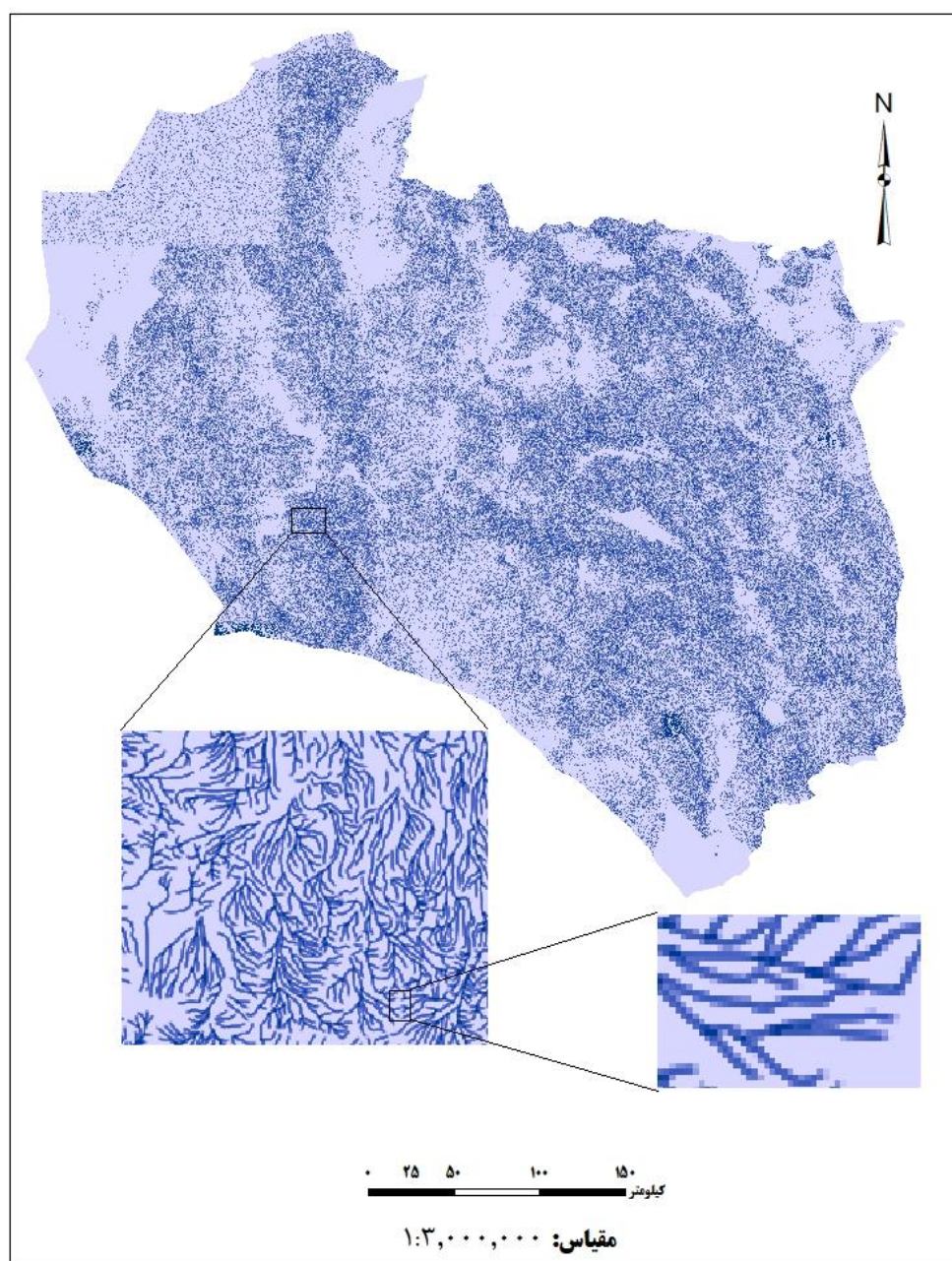
حریم آبراهه‌های فرعی

یکی از مهم‌ترین و حجیم‌ترین لایه‌های GIS تولید شده لایه‌های آبراهه‌های فرعی بوده که از نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری تولید گردیده است. لازم به ذکر است پس از مراجعه به دستگاه اجرایی مربوطه لایه‌های این آبراهه‌ها با فرمت DGN در اختیار مرکز خدمات سرمایه گذاری استان قرار گرفت.

بیش از ۱۰۰۰ عدد فایل DGN مورد پردازش و آماده سازی جهت ورود به فرآیند تلفیق مورد استفاده قرار گرفته است. این در حالی است که در فرمت مربوطه اطلاعاتی همچون زون جغرافیایی لحاظ نگردیده و ضمناً دارای اطلاعات

غیر ضرور نیز بوده است که می بایستی از آن کسر و در فرآیند لحاظ نگردد. از این رو کلیه آماده سازی ها با ملاحظات دقیق جغرافیایی و محتوایی اعمال گردید. نهایتاً کلیه این فایل ها به شکل shp آماده سازی و یکپارچه گردیده است.

با توجه به اینکه هر آبراهه دارای حریم کمی و کیفی می باشد اعمال حریم از مسائل مهم و پیچیده پیش رو در این پژوهش بوده است. این مهم از آن جهت دارای اهمیت دوچندان می گردد که اعمال حریم از دیواره بستر آبراهه می باشد. حال آنکه در نقشه های ۱:۲۵۰۰۰ هیچ برآوردی از عرض آبراهه نگردیده است و تنها آکس میانی آبراهه به عنوان مسیر آبراهه لحاظ شده است. نهایتاً با لحاظ کردن نظرات کارشناسان مربوطه، برای آبراهه های فرعی جمع حریم کمی و کیفی آبراهه ها ۳۰ متر و برای آبراهه های اصلی از درجه سه با بالا (طبقه بندی Strahler) ۱۵۰ متر لحاظ گردید.



شکل ۳۰-۲: اعمال حریم ۳۰ متر در آبراهه های فرعی

مسائل و چالش‌های مربوط به لایه‌های اطلاعاتی آب منطقه ای استان

در تهیه اطلس سرمایه گذاری استان چندین لایه از لایه اطلاعاتی مربوط به شرکت آب منطقه ای است (قنات، چاه‌ها، چشمه‌ها، آبراهه‌های ۱:۲۵۰۰۰ و حریم شرب دشت‌های ممنوعه) که در اختیار اداره کل اقتصادی و دارایی استان قرار گرفته است اما به نظر می رسد نقطه نظرات کارشناسی گاهاً فراتر از اطلاعات در اختیار قرار گرفته می باشد. در قسمت سه لایه اول (قنات، چاه‌ها، چشمه‌ها) مشکل چندانی جز به روز بودن و هماهنگ بودن با اطلاعات سایر دستگاه‌های مشابه و اضافه کردن مسیر قنات که در لایه‌های اطلاعاتی نیست به چشم نمی خورد؛ اما در بخش مسیر رودخانه‌ها و حرائم کیفی و کمی به شدت دچار مشکل و چالش بوده که در ادامه بیان خواهد شد. ضمن این که تعداد رودخانه‌های مطالعه شده توسط مشاورین در سطح استان در حدود تنها ۱۲۰ مورد بوده است و بخش عمده ای از آبراه‌های اصلی فاقد حریم مطالعه شده هستند. با توجه به این که در دستورالعمل مربوطه دستگاه تخصصی، حرائم آبراهه‌ها همگی از محل دیواره آبراهه احتساب گردیده و در لایه در اختیار قرارداده شده توسط دستگاه تخصصی تنها آکس میانی وسط آبراهه‌ها موجود است و هیچ گونه برآوردی از میزان عرض آبراهه وجود ندارد، جهت اعمال حریم با همفکری برخی کارشناسان، تصمیم گیری در این راستا صورت پذیرفت که برای آبراهه‌های فرعی (۱:۲۵۰۰۰) حریم ۳۰ متر و برای آبراهه‌های اصلی (۱:۱۵۰۰۰۰) حریم ۱۵۰ متر از آکس میانی لحاظ گردد که به نوعی ناشی از یک کلی نگری به آبراهه‌های موجود استان بوده که پوشش دهنده عرض آبراهه، حریم کمی و کیفی آبراهه باشد که البته این حریم در مدل طراحی شده قابلیت باز تعریف مجدد دارد. ملاحظه می‌نمایید که در سطح استان محل آبراهه‌های ۱:۲۵۰۰۰ به شدت سطح اراضی را پوشانده و تراکم بسیار بالایی دارند به گونه ای که کمتر مکانی بدون آبراهه قابل شناسایی است و در عمل می توان ادعا نمود که منطقه دارای مساحت بالای یک هکتار فاقد آبراهه وجود ندارد. این در حالی است که حریم ۳۰ متر هم به آن اضافه می شود (شکل ذیل). لذا مجری ضمن مطالعه اولیه تمامی آبراهه‌های موجود در استان پیشنهاد نمود تا ابتدا برای تمامی آبراهه‌ها ابتدا درجه بندی صورت پذیرد و سپس برای آبراهه‌های درجه بالا (در اینجا ۴ به بالا) حدود ۱۵۰ متر به عنوان بستر آبراهه لحاظ گردد و سپس سایر حرائم مندرج در دستورالعمل به این اعداد اضافه گردد. شایان ذکر است بالاترین میزان حریم ۵۰۰ متر برای رده ۶ در نظر گرفته شده است.

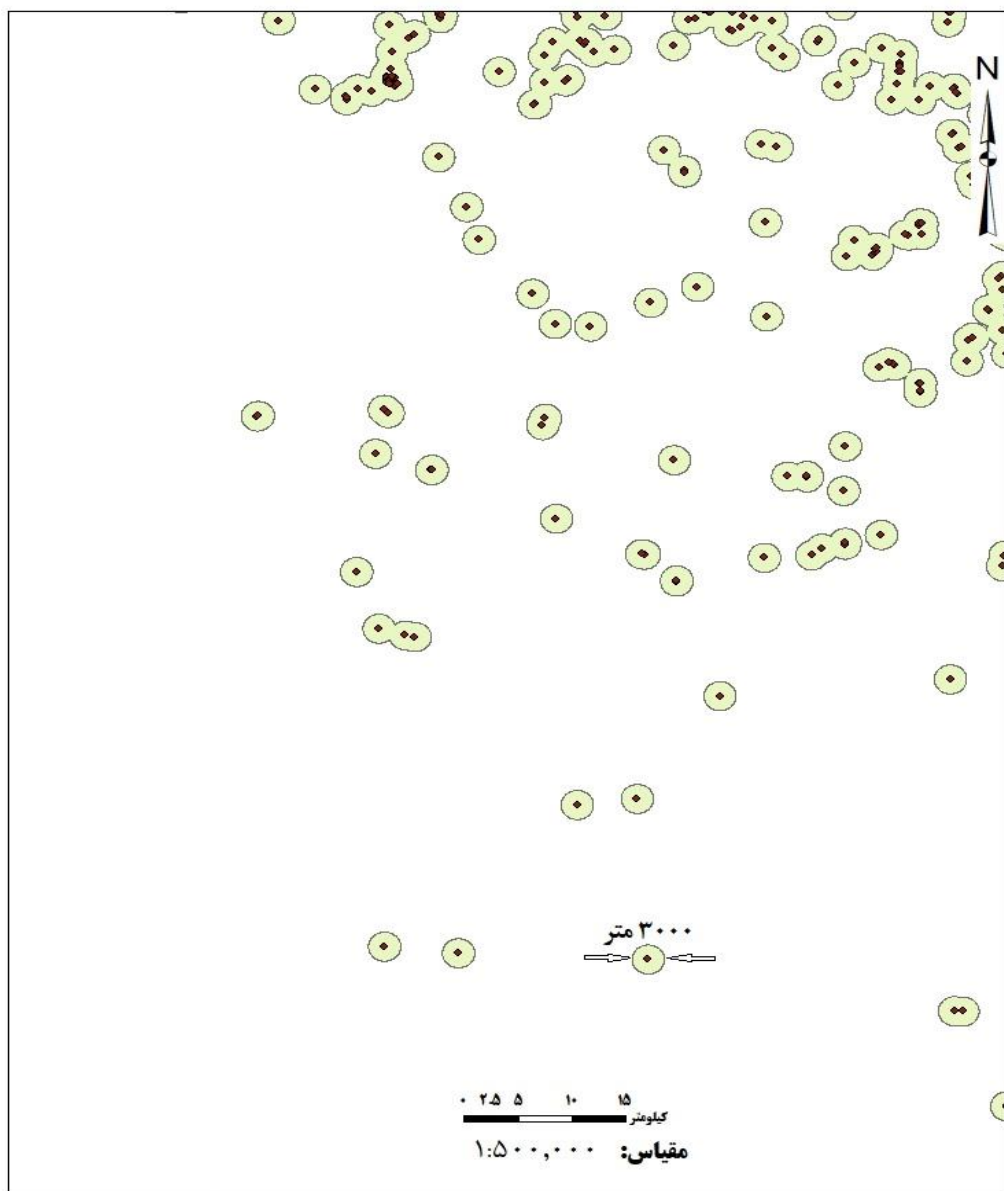
لازم به ذکر است که کارشناسان مربوطه به این هم اکتفا نکرده و به دلیل دسترسی آسان به سرویس‌هایی همچون Google earth آبراهه‌های فرعی تر را نیز استخراج می نمایند که شدت مشکل ذکر شده را دوچندان می کند. این مسئله علاوه بر آسیب ذکر شده، این خطر را نیز می تواند در آینده به همراه داشته باشد که اگر چنانچه سرویس‌های خارجی در کشور ما به هر دلیلی قطع گردد، نظرات کارشناسی مبتنی بر آن را هم دچار اشکال خواهد نمود. ضمناً خاطر نشان می گردد که به لحاظ میزان خطا هندسی در موقعیت‌های تصاویری همچون Google earth گاهاً سطح مطلوبی را دارا نیستند و در برخی از منابع علمی تا ۴۰ متر جابجایی هم گزارش گردیده است که خطای بالایی محسوب می گردد و برای کارهای دقیق تر نباید ملاک قرار گیرد. لذا هر گونه گره زدن نظرات کارشناسی به سرویس دهنده‌های خارجی نه تنها از لحاظ فنی، تکنیکی بلکه از نقطه نظر آینده نگری نیز نامطلوب بوده و بهتر است از آن اجتناب گردد. این در حالی است که در حوالی زمین‌های انتخاب شده کاربری‌های مختلف اعم از کشاورزی و یا صنعتی به چشم می خورد که گویای وجود تناقض در نظرات کارشناسی دستگاه تخصصی است.

دامپزشکی

لایه‌های مورد استفاده در دستگاه مربوطه به سه شکل طیور و دام و آبزیان موجود بودند. اعمال حریم دامپزشکی یکی از پیچیده ترین و مشکل سازترین ضوابط استقرار کسب و کار می باشد؛ چرا که اساساً از ضوابط استقرار طبق قانون هوای پاک تبعیت نمی کند و کدهای آیسیک آن در رده بندی زیست محیطی با رده های دامی اصلاً تطابق ندارد. لذا پس از بررسی و مشورت با کارشناسان مربوطه، مقرر گردید تا با توجه به کسب و کارهای رایج و مستقر و استعلامات مبتلابه سازمان دامپزشکی حریمی مشخص و اعمال گردد. این حریم با توجه به نبود سطح بندی در فایل مربوطه می بایستی محاسبه و در مدل اعمال گردد. کارشناسان محترم دستگاه تخصصی نیز قول مساعد در جهت تهیه اطلاعات مربوطه به مجری طرح ارائه نمودند.

سایت‌های میراث فرهنگی و گردشگری

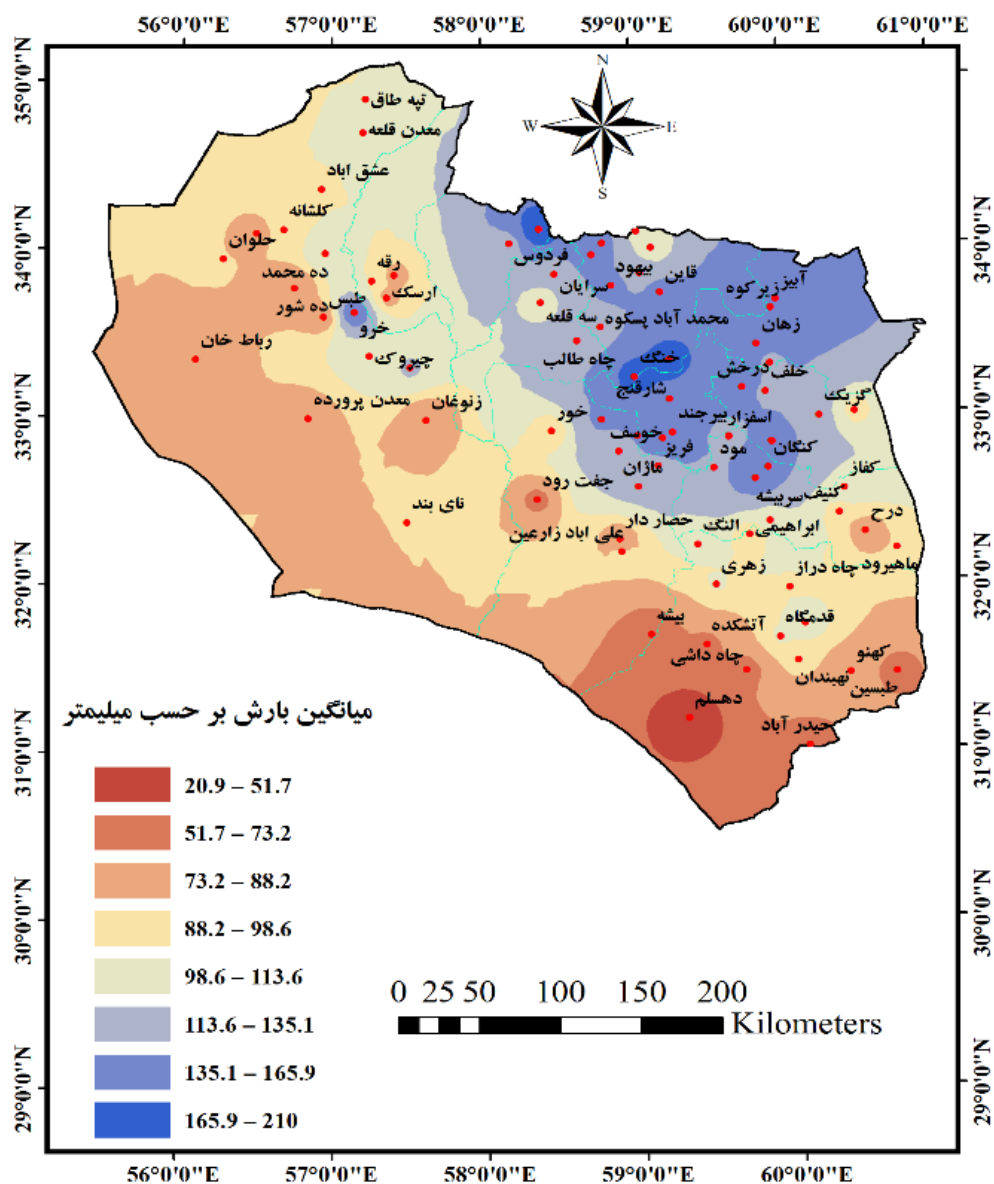
این لایه نیز به شکل نقطه ای در اختیار قرار داده شد که متأسفانه فاقد عرصه و حریم بودند. لذا مشاور پس از آماده سازی و اعمال حریم از ۳۰۰ متر تا ۵۰۰ متر توسط مجری پیشنهاد گردید. ضمناً اقامتگاه‌ها، هتل‌ها و خانه‌های بوم گردی از سند آمایش استان استخراج و فاصله از آن محاسبه و در مطلوبیت‌ها اعمال گردید.



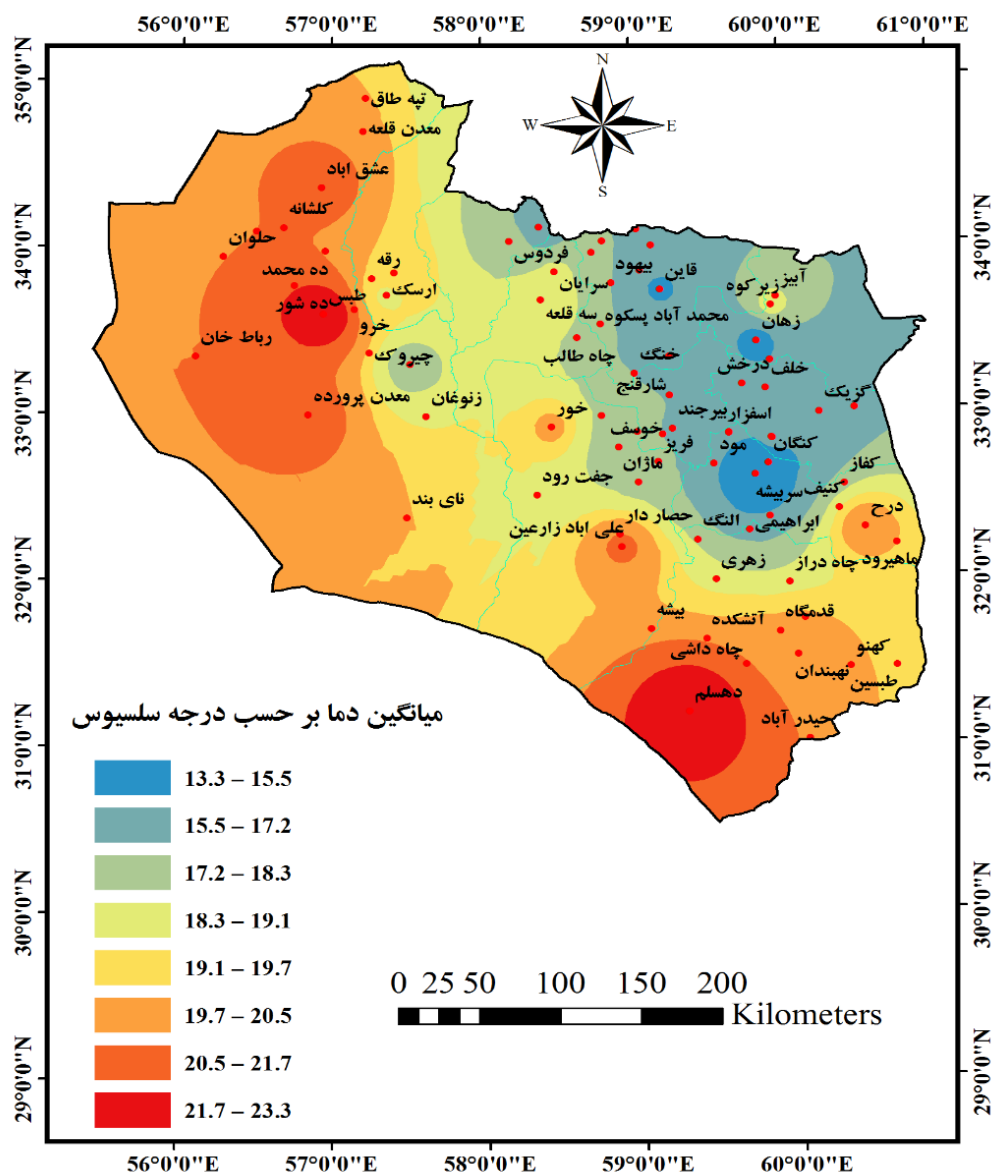
شکل ۳۳-۲: فاصله از سایت‌های میراث فرهنگی و گردشگری

هواشناسی

پارامترهای مختلف اقلیمی از قبیل میانگین بارش، حداکثر دما، حداقل دما، اختلاف دما در دوره ی زمانی ۱۵ ساله از دستگاه مربوطه اخذ و در قسمت مطلوبیت‌ها در فرآیند تلفیق مشارکت داده شد.



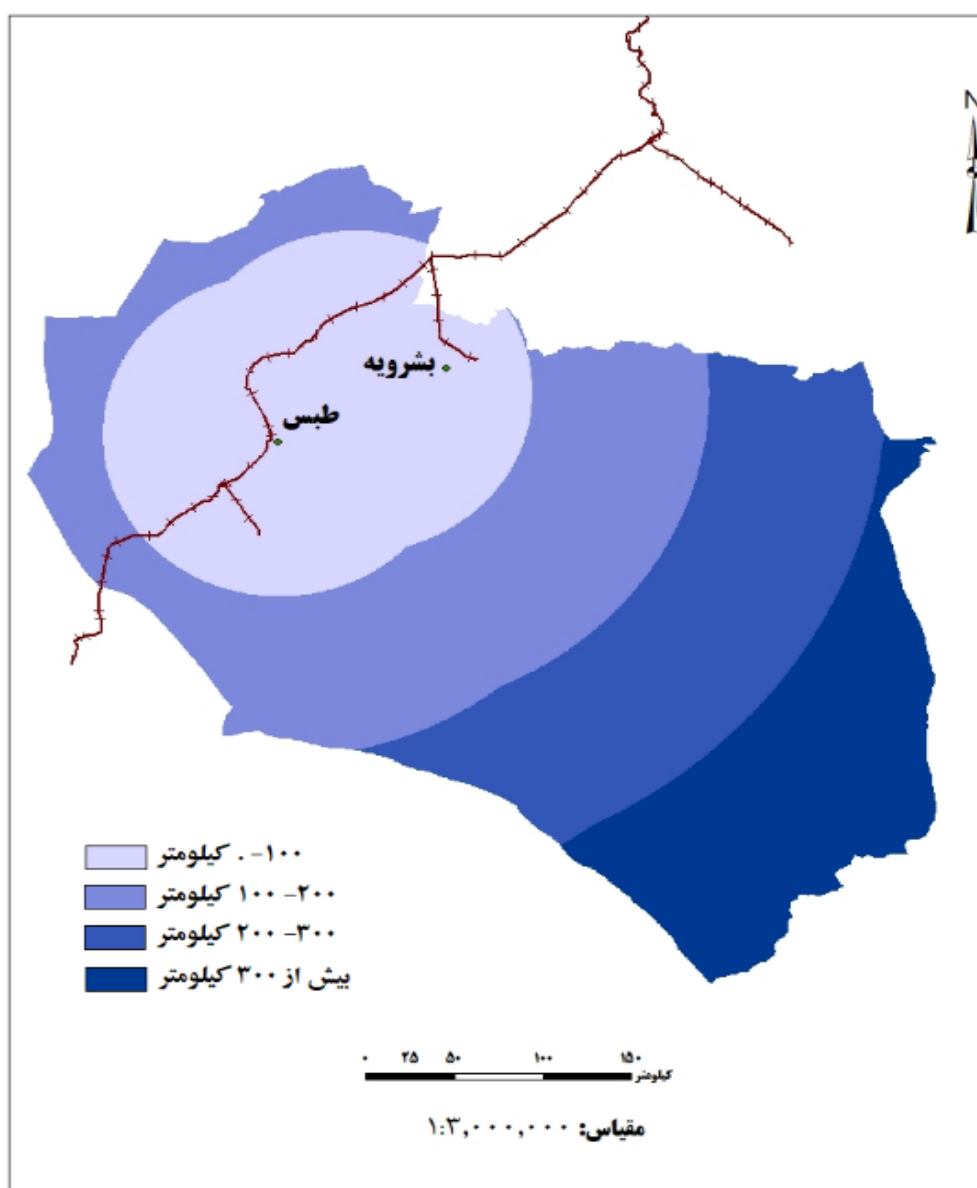
شکل ۳۴-۲: میانگین بارش ۱۵ ساله



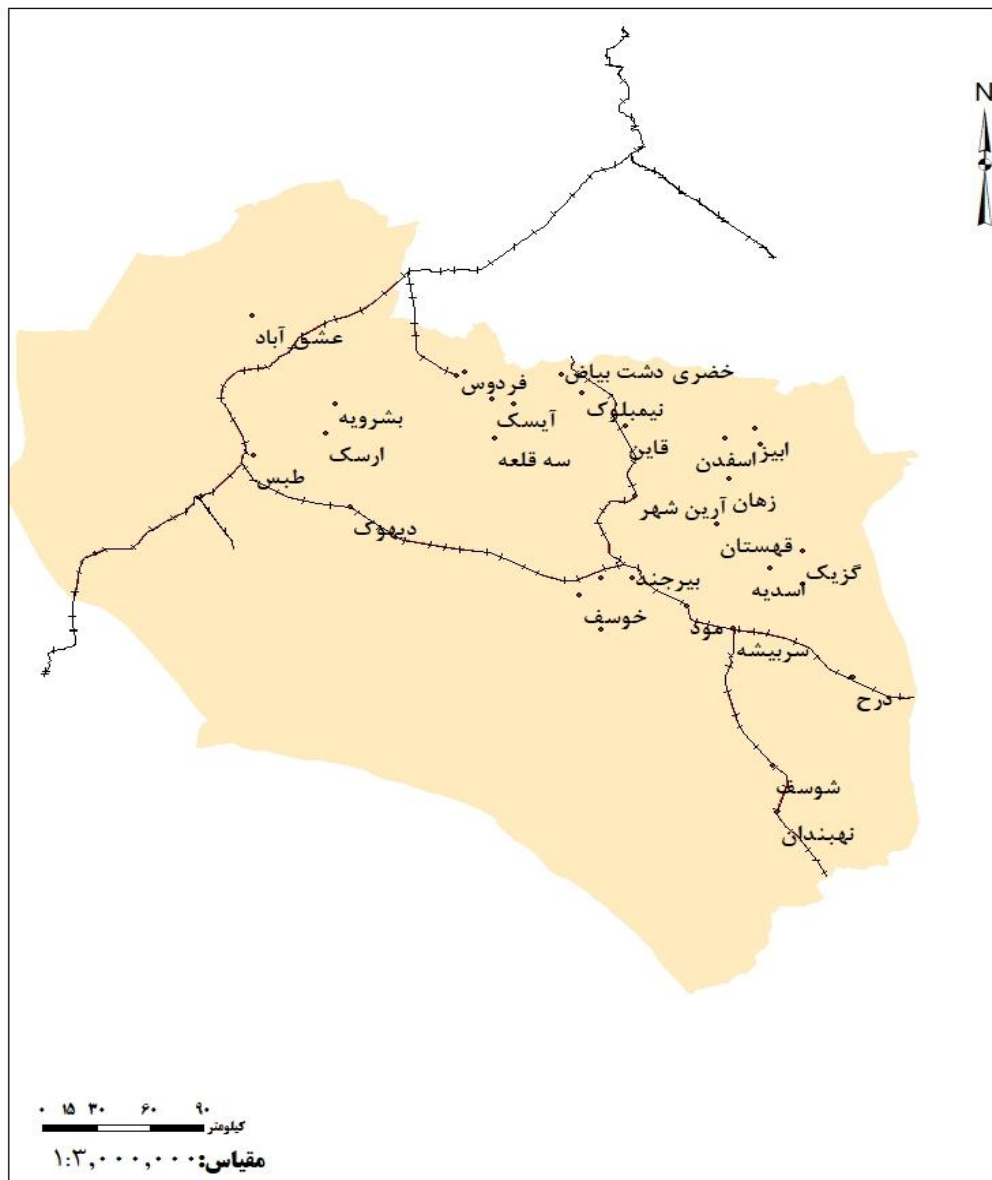
شکل ۳۵-۲: اختلاف دمای ۱۵ ساله

شهرستان طبس در خراسان جنوبی به دلیل داشتن معادن زغالسنگ در این منطقه به خط ریل سراسری متصل است. خراسان جنوبی در منطقه‌ای قرار دارد که از گذشته‌های دور بخشی از جاده ابریشم بوده و نقش مهمی در توسعه اقتصادی و مبادلات تجاری کشور داشته است. لذا امید می‌رود با توجه به تولید محصولات کشاورزی شاخص از جمله زرشک، عناب و زعفران و قابلیت‌های گردشگری و معدنی در این استان ارتقای حوزه حمل و نقل به توسعه بیش از پیش این استان بیانجامد.

اطلاعات لایه مربوطه از دستگاه‌های مربوطه اخذ و در عملیات تلفیق به شکل اعمال حریم و فاصله از ایستگاه لحاظ گردید. لایه مسیر راه آهن از دو قسمت افق (سند آمایش) و موجود (راه آهن شرق) تشکیل شده است که هر کدام به شکل جداگانه از دستگاه‌های مربوطه اخذ و نسبت به اعمال حریم اقدام گردید. ضمناً فاصله از ایستگاه راه آهن نیز در بخش مطلوبیت‌ها مورد استفاده قرار گرفت.



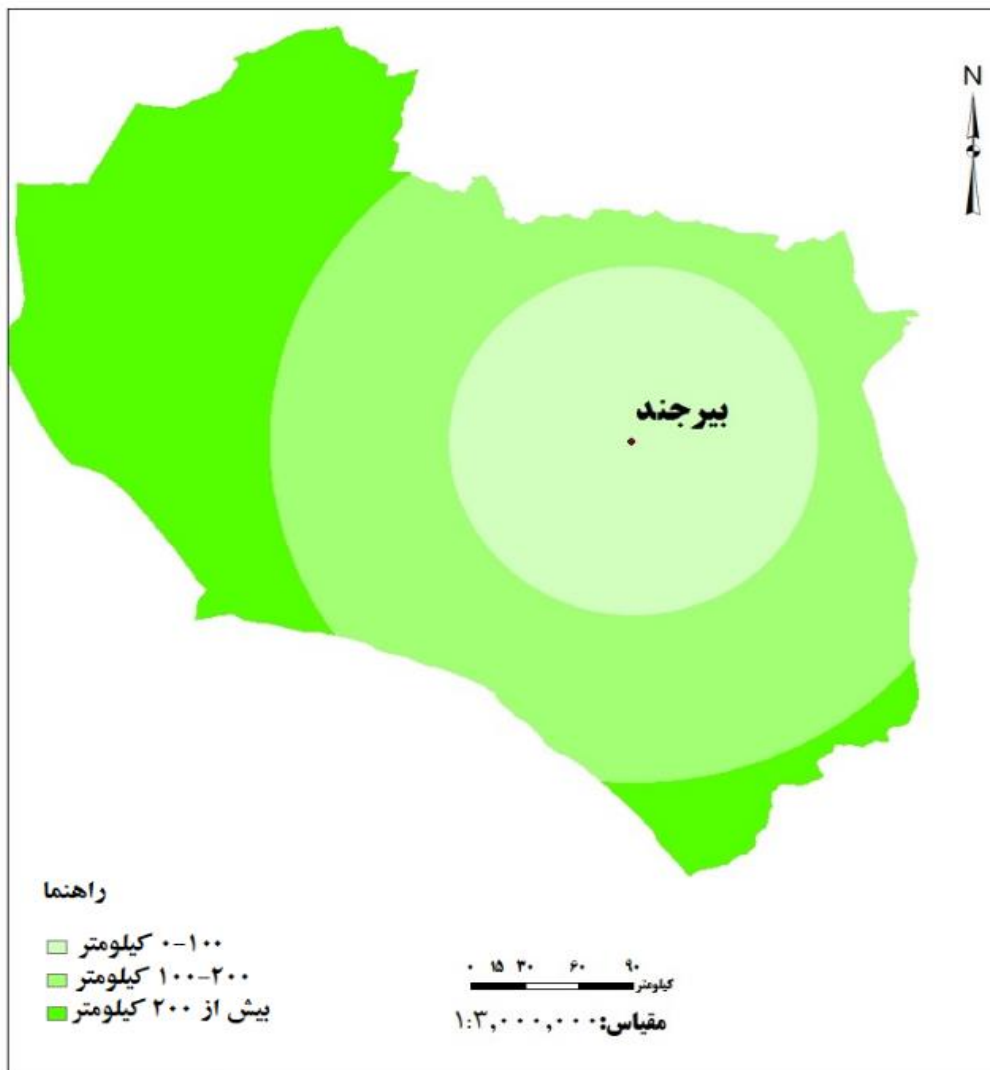
شکل ۳۷-۲: فاصله از ایستگاه راه آهن موجود



شکل ۳۸-۲: اعمال حریم از خطوط راه آهن (افق و موجود)

فاصله از مرکز استان

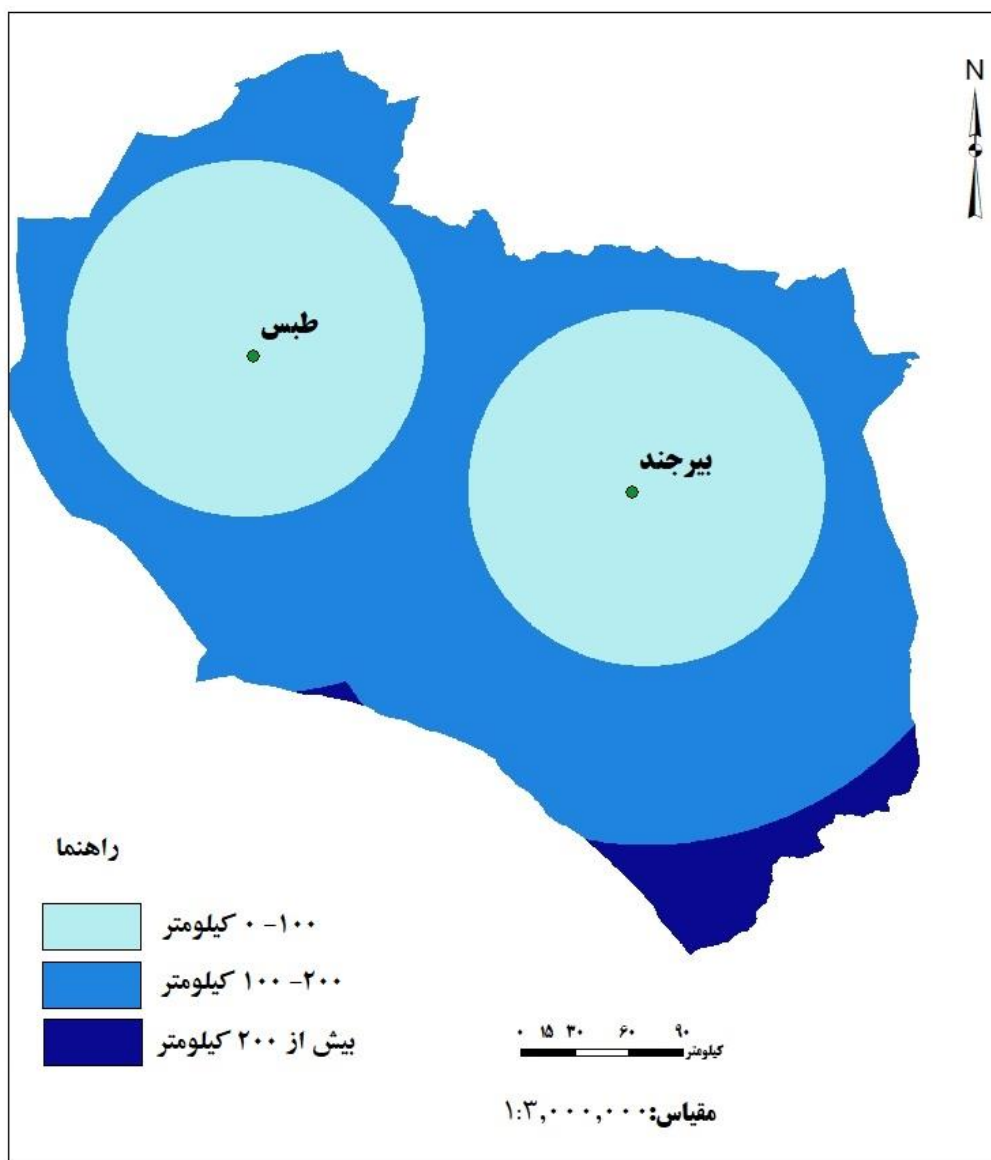
سطوح تقسیمات سیاسی کشور از بالاترین سطح تا پایین ترین آن به ترتیب شامل: استان، شهرستان، بخش و دهستان می‌باشد. بدینگونه که هر استان از چند شهرستان، هر شهرستان از چند بخش و هر بخش از چند دهستان تشکیل می‌شود. با توجه به این که مرکز استان به لحاظ امکانات، تجهیزات، مراکز اقامتی، حضور دستگاه‌های تخصصی مربوطه و ... دارای اهمیت بسیار بالایی در نزد سرمایه گذاران می باشد، برای تمامی لکه‌های تولید شده فاصله از مرکز استان محاسبه و در مطلوبیت‌ها لحاظ گردید.



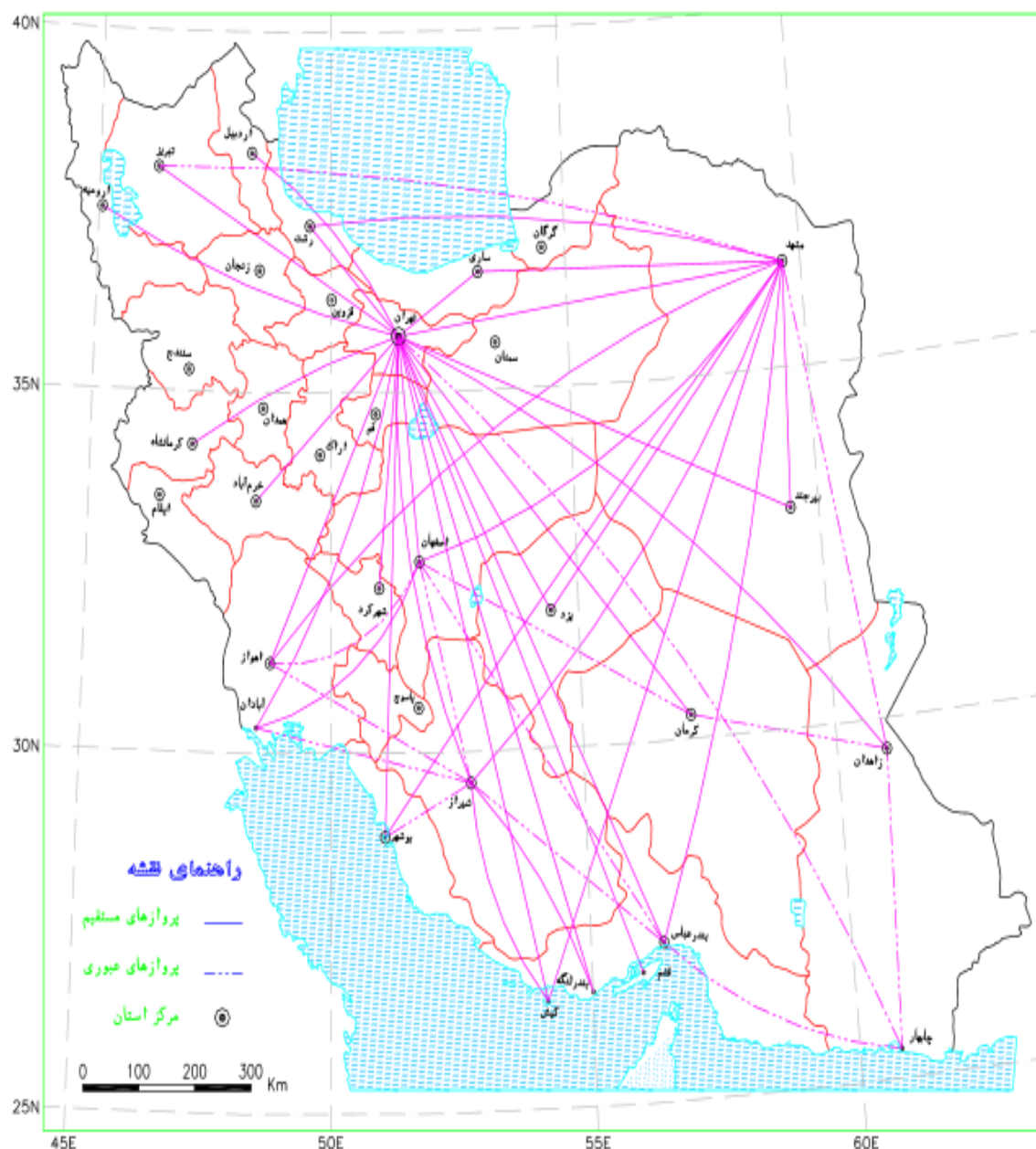
شکل ۳۹-۲: فاصله از مرکز استان

فاصله از فرودگاه

حمل و نقل هوایی در روابط کشورهای مختلف جهان، تبادل فرهنگ، نمایش قدرت‌های اقتصادی و نظامی و تسریع امور حیاتی یک کشور نقش حساسی بر عهده دارد، و در این بین فرودگاه‌ها بخش حیاتی و مهمی از سیستم حمل و نقل هوایی را تشکیل می‌دهند و در واقع زیربنایی ترین بخش در صنعت حمل و نقل هوایی محسوب می‌شوند. در حال حاضر با توجه به اهمیت فرودگاه‌ها در جابه جایی مسافران و درگیر بودن مسایل اقتصادی، صنعتی و گردشگری و ... در این صنعت، لازم است به بررسی نقش فرودگاه در تسریع فعالیت‌های فوق پرداخته شود. بدین منظور برای تمامی لکه‌های تولید شده فاصله از فرودگاه محاسبه و در مطلوبیت‌ها لحاظ گردید.



شکل ۴۰-۲: فاصله از فرودگاه



شکل ۴۱-۲: شبکه پروازی هواپیمایی جمهوری اسلامی ایران و ایرتور (سالنامه حمل و نقل هوایی کشور)

فاصله از مراکز اقامتی و هتل‌ها

اقامتگاه یکی از بزرگ ترین و با اهمیت ترین بخش‌های سرمایه گذاری خدماتی را در بخش گردشگری به خود اختصاص می دهد. برای مثال ۱۰٪ صرفه جویی در این بخش معادل سرمایه گذاری در بخش‌های دیگر مثل بخش ورزشی و فرهنگی خواهد بود. موفقیت در عرصه گردشگری و کیفیت آن بستگی تام به نوع و کیفیت اقامتگاه دارد و این دو رابطه مستقیمی با یکدیگر دارند. در کشور اتریش که در بین کشورهای اروپایی از بالاترین درآمد سرانه گردشگری برخوردار است بیش از ۶ نوع اقامتگاه در روستا عرضه می شود. لذا برای تمامی لکه‌های تولید شده این پارامتر محاسبه و در مطلوبیت‌ها لحاظ گردید.

مدل بومی و ویژگی‌های منحصر بفرد اطلس سرمایه گذاری استان خراسان جنوبی

با توجه به تنوع موضوعات پیش رو در مرکز خدمات سرمایه گذاری استان، مدل مفهومی جهت تولید لکه‌های مدنظر دستگاه طراحی و سفارشی سازی گردید تا به شکل یک مجموعه ابزار در اختیار کاربران غیرحرفه ای نیز قرار گیرد و این امکان برای هر فرد که دانش و تخصص حرفه ای ندارد نیز مهیا باشد تا اقدام به تولید لکه نماید. این ابزار این قابلیت را داشته تا تک تک پارامترها را از کاربر اخذ و در مدت زمان کوتاهی (حدود ۲۰ دقیقه) اقدام به تولید لکه جدید بر اساس اطلاعات جدید نماید. ضمناً چنانچه دستگاه مکرراً فایل به روز رسانی دارای استانداردهای مکانی مربوطه را در اختیار مرکز قرار دهد، مرکز سرمایه گذاری قادر خواهد بود تا بدون هیچ مشکلی و بدون تعریف روابط پیچیده ریاضی اقدام به تولید لکه جدید کند. این مجموعه ابزار به گونه ای طراحی گردیده است که فضایی بسیار ساده و به زبان فارسی بوده که ابتدا فایل‌های ورودی دستگاه‌های اجرایی را اخذ و سپس امکان ورودی فواصل حریم از هر یک از لایه‌ها در آن وجود دارد و نهایتاً لکه مد نظر با تلفیق لایه‌های مدنظر تولید یا به روزرسانی می گردد. در ادامه ضمن معرفی سامانه بومی اطلس سرمایه گذاری، قابلیت های این مدل بومی مورد بحث قرار خواهد گرفت.

الف: قابلیت تحلیلی

اولین و مهم‌ترین ویژگی اطلس تهیه شده قابلیت تحلیلی آن است که در هیچ یک از اطلس‌های تهیه شده در سایر استان‌ها به چشم نخورده است. این مهم بدین شکل صورت پذیرفته است که مدل طراحی شده بر مبنای رده‌های زیست محیطی مصادیق سرمایه گذاری (عمدتاً ۲ تا ۶) و نظرات کارشناسی دستگاه‌ها و حرائم و محدودیت‌ها ابتدا تعریف و پس از انجام محاسبات، تلفیق و اعمال می گردد و سپس به شکل لکه مجاز در خروجی خود را نشان می دهد. ضمناً برخی از دستگاه‌ها هنوز نسبت به بروزرسانی لایه‌های خود در این مرحله اقدام ننموده و برخی نیز اینگونه اعلام نموده اند که برای به روز رسانی نیازمند تامین اعتبار می باشند (ازجمله شرکت آب منطقه ای، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری و...). نکته مهم دیگر در این راستا کیفیت داده‌های دستگاه‌های اجرایی در فرآیند تولید لکه اطلس می باشد که به شدت در خروجی نهایی آن تاثیرگذار است. به بیان دیگر هرچه اطلاعات دستگاه‌های اجرایی به روزتر باشد و به واقعیت حقیقی در سطح زمین نزدیک تر باشد، نتایج قابل اطمینان تری حاصل می گردد.

ب: امکان تعدیل و تغییر فاصله‌ها حسب نیاز (برای کاربران دستگاه‌های اجرایی)

در طراحی اطلس ذکر شده امکاناتی برای کاربران غیرحرفه ای نیز منظور گردیده است. بدین شکل که کلیه حرائم و فواصل تعریف شده برای مدل پویا بوده و امکان تغییر و تعدیل آن به راحتی و حتی به زبان فارسی برای کاربران غیرحرفه ای فراهم گردیده است (شکل ۴۳-۲ و ۴۴-۲).

لذا کارشناسان مستقر در دستگاه متبوع به راحتی و با آموزش مختصر قادر به تولید لکه حوزه مربوطه حسب نیاز خودشان در مدت زمان کوتاهی خواهند بود.

فاصله از چاه (optional)
 Circle

Neighborhood Settings
 Radius: 500.000000
 Units: ☐ Cell ☒ Map

ورودی مناطق مجاز منابع طبیعی
 C:\Users\admin\Desktop\FinalLayer\ManabeTabieMojaz.shp

ورودی دام دامپزشکی
 C:\Users\admin\Desktop\FinalLayer\DamDampezheshki.shp

فاصله از مراکز دامپروری (optional)
 Circle

Neighborhood Settings
 Radius: 500.000000
 Units: ☐ Cell ☒ Map

ورودی طیور دامپزشکی
 C:\Users\admin\Desktop\FinalLayer\Toyor.shp

فاصله از مراکز طیور (optional)
 Circle

Neighborhood Settings
 Radius: 1000.000000
 Units: ☐ Cell ☒ Map

OK Cancel Environments... << Hide Help

شکل ۴۳-۲: نمای بخشی از مدل در اختیار قرار داده شده کاربران غیر حرفه ای

حريم جاده اصلي (optional) 268

فاصله از آبراهه اصلي (optional) 150

حريم جاده فرعي (optional) 248

فاصله از مناطق ممنوعه زيست محيطي
☒ Linear unit 1500 Meters

فاصله از مرز شرقي (optional) 15000

فاصله از طرح هادي (optional) 2000

فاصله از آبادي (optional)
 Circle

Neighborhood Settings
 Radius: 2500.000000
 Units: ☐ Cell ☒ Map

فاصله از چشمه (optional)
 Circle

Neighborhood Settings
 Radius: 500.000000
 Units: ☐ Cell ☒ Map

شکل ۴۴-۲: امکان ورودی‌های حریم مدنظر جهت تولید لکه در مجموعه ابزار طراحی شده توسط کاربر بر اساس خواسته سرمایه گذار

ج: رعایت امنیت و عدم افشای اطلاعات لایه‌ها با توجه به عدم نیاز به بارگذاری مستقیم لایه‌ها

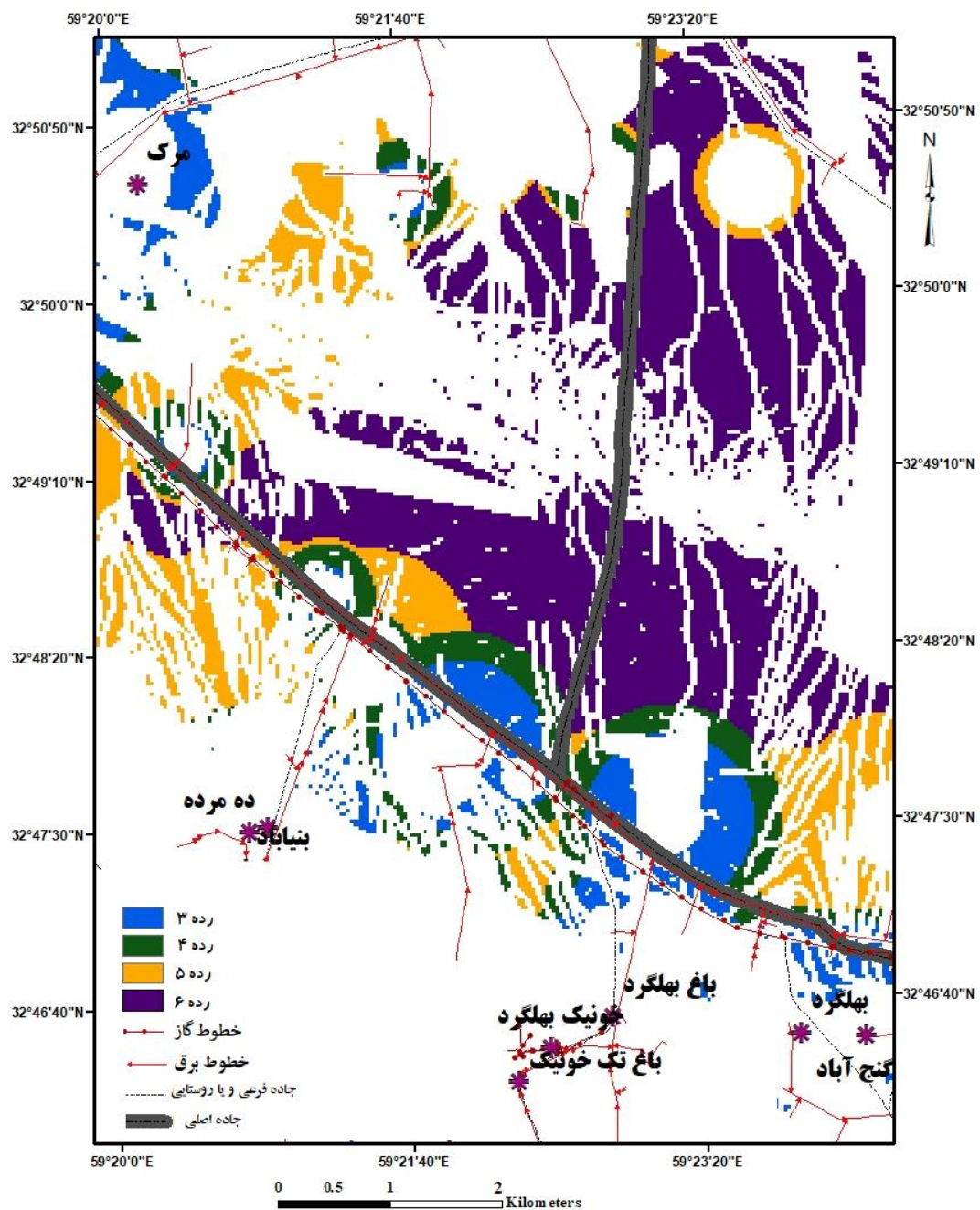
این اطلس به گونه ای طراحی گردیده است که در صورت انتشار نسخه تحت وب برای بهره برداری کلیه متقاضیان سرمایه گذاری داخلی و خارجی، نیازی به بارگذاری لایه‌های مورد نظر بر روی سرور ندارد و کلیه پردازش‌ها در سیستمی مجزأ انجام و نهایتاً خروجی اطلس سرمایه گذاری که لکه‌های مجاز سرمایه گذاری می باشد بر روی سرور قرار خواهد گرفت. همان طور که در شکل ذیل مشخص است، تنها عامل قابل مشاهده بر روی سامانه تنها لکه های مجاز با کد ۲ الی ۶ است و هیچ یک از لایه های دستگاه های اجرایی بر روی آن انتشار داده نمی گردد. لذا از امنیت محتوای بالایی برخوردار می باشد. در صورت اتصال این سامانه به سامانه SDI تمامی تحلیل ها بر روی سرور مجزا صورت خواهد پذیرفت و خروجی آن که یک فایل رستر مطابق شکل ذیل می باشد، تنها بر روی سرور انتشار دهنده تحت وب قرار خواهد گرفت. این مطلب از سوی کاربران انتهایی نیز بسیار دارای اهمیت می باشد؛ چرا که ضوابط پیچیده دستگاه ها قابل پیادسازی توسط کاربران غیرحرفه ای میسر نمی باشد و حتی در صورت داشتن اطلاعات دستگاه ها، فرد را با ابهام در محل مناسب انتخاب زمین مواجه خواهد نمود.

The screenshot displays a software window with three distinct sections for loading spatial data. Each section includes a file path, a 'Radius' field, and 'Units' selection.

- Section 1:** 'ورودی مناطق مجاز منابع طبیعی' (Natural Resources). File path: 'C:\Users\admin\Desktop\FinalLayer\ManabeTabieMojaz.shp'. Radius: 500.000000. Units: Map.
- Section 2:** 'ورودی دام دامپزشکی' (Dam Damspezheshki). File path: 'C:\Users\admin\Desktop\FinalLayer\DamDampezheshki.shp'. Radius: 500.000000. Units: Map.
- Section 3:** 'ورودی طیور دامپزشکی' (Toyor). File path: 'C:\Users\admin\Desktop\FinalLayer\Toyor.shp'. Radius: 1000.000000. Units: Map.

Each section also has an '(optional) فاصله از چاه' (Distance from well) dropdown menu set to 'Circle'.

۴۵-۲: نمای بخشی از مدل در اختیار قرار داده شده کاربران غیرحرفه ای



شکل ۴۶-۲: خروجی‌های مجاز تولید شده در اطلس سرمایه گذاری

فصل سوم:

طراحی و ایجاد سیستم نمونه

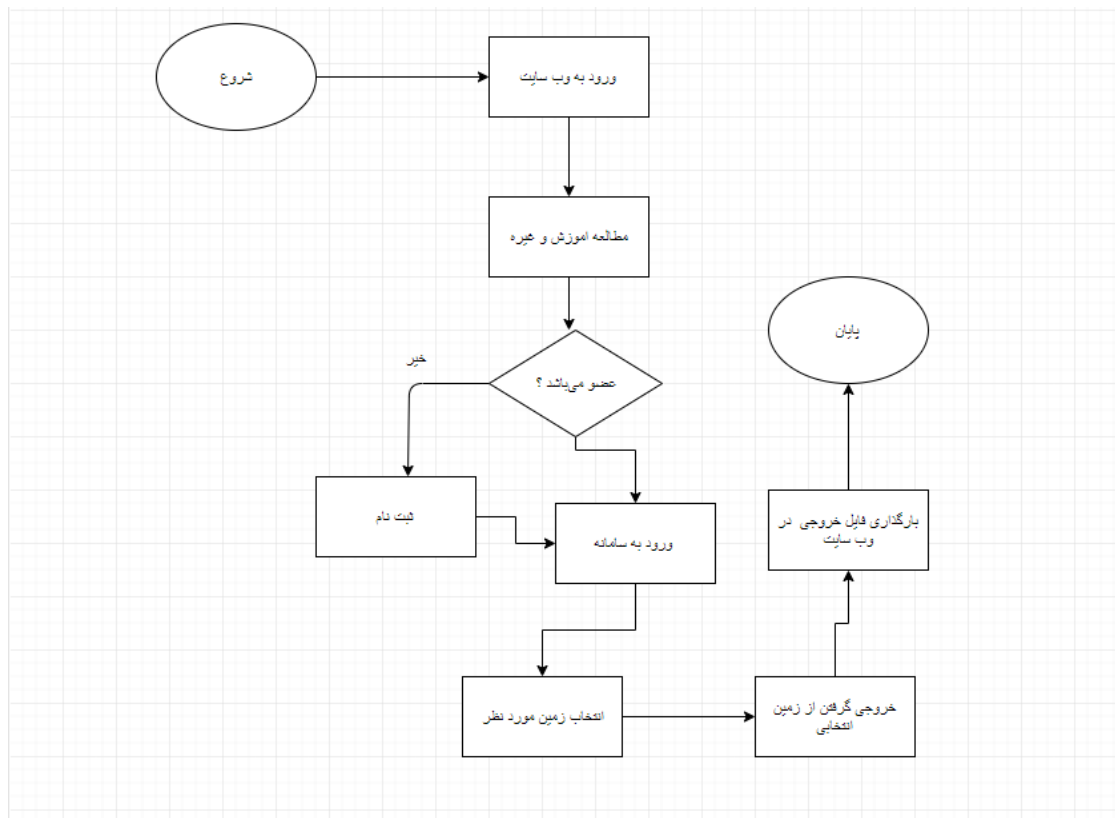
از آن جا که تهیه سخت افزار و نرم افزار تخصصی و نیز کسب مهارت برای کار با داده‌های مکانی هزینه بر و نیازمند دانش‌های تخصصی می باشد، سامانه‌های وب سرویس اطلاعات مکانی مورد بهره برداری قرار گرفتند. همچنین به منظور دسترسی گسترده تر، سریعتر و ارزانتر و ایجاد اطمینان بیشتر از به روز بودن داده‌ها و اطلاعات، استفاده از محیط‌های وب و ارائه قابلیت‌ها تحت این محیط‌ها روز به روز در حال توسعه می باشد. بخش مهمی از سامانه‌های GIS به حوزه وب سرویس، برنامه نویسی تحت وب و اساسا حوزه فناوری اطلاعات اختصاص دارد. امروزه نمایش و پردازش اطلاعات جغرافیایی در محیط وب به یکی از مهم ترین موضوعات پژوهشی و کاربردی در حیطه علوم و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی تبدیل شده است. اولین بار، در سال ۱۹۹۰ میلادی شرکت کمپانی Autodesk اولین کمپانی است که صفحه وب پویا را بر اساس اطلاعات برداری تولید نمود (گیلاوری، ۲۰۰۰). در ژوئن سال ۱۹۹۳ تکنولوژی تولید نقشه‌های کنشی^۱ بر روی اینترنت مورد استفاده قرار گرفت. در ادامه آن شرکت Esri نیز اولین تولید کننده نرم افزارهای جی آی اس می باشد که با توسعه نرم افزارهای خود به منظور ارسال و نمایش اطلاعات در زمینه وب اقدام کرده و محصولات مختلف تجاری در بازارهای جهانی عرضه نموده است. با تشکیل کنسرسیوم مکانی باز (OGC) در سال ۱۹۹۴ و ارائه استانداردهای مربوط به اطلاعات مکانی، زمینه بهبود تعامل پذیری بین برنامه‌ها و داده‌های مختلف فراهم شد. از جمله این استانداردها می توان به سرویس تهیه نقشه تحت وب، سرویس عوارض مکانی تحت وب، سرویس پوشه‌های داده مکانی تحت وب، سرویس پردازش تحت وب، زبان نشانه گذاری عوارض جغرافیایی و SLD جهت تعیین نحوه نمایش اطلاعات، اشاره کرد. با توجه به افزایش تقاضای کاربران برای انتشار، نمایش و پردازش اطلاعات بر روی وب، شرکت‌ها و موسسات تحقیقاتی مختلف با پیاده سازی این استانداردها به توسعه برنامه‌های نرم افزاری خود پرداختند. در حال حاضر هم نرم افزارهای متعدد متن باز و نیز تجاری جهت انتشار اطلاعات مکانی در محیط وب تولید گردیده است. برنامه‌های متن باز فراوانی نیز بر اساس استانداردهای OGC توسط گروه‌های مختلف توسعه داده شده است که با توجه به هزینه پیاده سازی پایین و تعامل پذیری بالا نسبت به برنامه‌های تجاری، مورد استقبال فراوان قرار گرفته اند. با توجه به اهداف و قابلیت‌های متفاوت برنامه‌های متن باز موجود، به کارگیری ترکیبی از آنها در پیاده سازی سامانه WebGIS می تواند بسیار کارآمد باشد.

سامانه ی اطلاعات جغرافیایی مبتنی بر وب به عنوان فناوری انتشار و دسترسی به اطلاعات مکانی از طریق محیط‌های مبتنی بر وب می تواند با به اشتراک گذاری داده‌های مکانی به اطلاع رسانی در خصوص کاربران مختلف کمک شایانی نماید. در زمینه کاربردهای فناوری‌های تحت وب داده‌های مکانی نمونه‌های متعددی را می توان برشمرد. راول و همکاران (۲۰۰۷) در زمینه ی مدیریت منابع طبیعی برای سازمان کشاورزی ایالات متحده از Web GIS بهره بردند. پورعزیزی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی سرویس‌های مکانی را در نمایش و پردازش مشاهدات سنجنده‌های مرتبط با آلودگی شهر تهران بررسی نمودند. هم اکنون تولید هوشمند نقشه‌ها در اپلیکیشن‌های موبایلی، سرویس‌های قابل

ویرایش و سرویس‌های نقشه وب به راحتی در دسترس هستند. پیشرفت‌های اخیر در وب سرویس‌های مکانی امروزه حتی به استفاده از اطلاعات مکانی در مدارس منجر شده است (فارگر، ۲۰۱۸). در ادامه ضمن معرفی برخی مفاهیم مرتبط با سامانه‌های وب سرویس به توضیح جزییات هر بخش پرداخته خواهد شد.

معماری سامانه و وب سرویس

شمای کلی سامانه و وب‌سایت شامل مجموعه‌ای از اجزا و قابلیت‌هایی است که با همکاری یکدیگر امکان می‌دهند تا کاربران بتوانند با سامانه در ارتباط باشند. این سامانه همانند سایر سامانه‌ها از استانداردهای به کار رفته در محیط وب تبعیت می‌کند. اساسا سامانه از دو بخش مجزا تشکیل شده است. بخش اول آن شامل وب‌سایت و مبتنی بر خدمات تولید محتوا و بخش دیگر آن مربوط به سامانه وب جی‌آی‌اس و خدمات مربوطه می‌باشد. ورود به سامانه از طریق وب‌سایت با استفاده از صفحه ورود^۱ انجام می‌شود. کاربر با وارد کردن نام کاربری و رمز عبور خود از طریق فرم ورود، به سامانه وب جی‌آی‌اس دسترسی پیدا می‌کند. بسته به نوع سامانه وب، روش‌های مختلفی برای ورود به سامانه وجود دارد. برای مثال، در برخی سامانه‌ها می‌توان از حساب کاربری یا ایمیل برای ورود استفاده کرد. همچنین در برخی سامانه‌ها، برای ورود به سامانه نیاز به فعال سازی حساب کاربری با استفاده از ایمیل است. در کل، ورود به سامانه از طریق وب‌سایت، از ابزارهای اصلی و اساسی در تعامل کاربر با سامانه است که نیازمند طراحی مناسب و قابل دسترسی برای کاربران است. در این جا هم ضمن تعبیه نام کاربری و گذرواژه، کاربر به مرحله بعد جهت استفاده از سامانه وب جی‌آی‌اس اطللس فرستاده می‌شود.



شکل ۱-۳: معرفی ساختار کلی وب سایت و وب جی آی اس

در ادامه با توجه به اهمیت سامانه وب جی آی اس اطلس ضمن معرفی برخی از مفاهیم به توضیحات تکمیلی در مورد معماری خود سامانه اطلس به شکل مجزا پرداخته می شود. به طور کلی یک سامانه وب جی آی اس شامل پرتال داده های مکانی، سرویس دهنده ها، سرویس گیرنده ها و ابزارها می باشد. این اجزا می بایست به شکل مناسب در کنار یکدیگر قرار گیرند تا به یک سامانه دست یابیم.

مفهوم پرتال اطلاعات مکانی

واژه پرتال طبق واژه نامه انگلیسی آکسفورد به معنای مدخل، درگاه یا دروازه ورودی است. پرتال، محلی برای به اشتراک گذاری سرویس ها و محتوای داده است. یک پرتال، اطلاعات را از منابع مختلف جمع آوری و آن را در اختیار کاربران مختلف قرار می دهد. پرتال اطلاعات مکانی به معنای پایگاه اطلاعاتی اینترنتی است که به کاربران این امکان را می دهد که از طریق سامانه بر روی اطلاعات مکانی و محلی دسترسی داشته باشند. این پرتال ها به منظور ارائه خدمات و اطلاعات گوناگون مانند نقشه، لایه های جی آی اس، تحلیل مکانی و مدیریت داده های مکانی و غیره طراحی می گردند. به عبارت دیگر، پرتال های اطلاعات مکانی به کاربران امکان می دهند تا با استفاده از ابزارهای مختلف، اطلاعات مکانی را به راحتی جستجو، مشاهده، مقایسه و تحلیل کنند. علاوه بر این، این پرتال ها می توانند از طریق واسطه های برنامه نویسی به سایر سامانه ها متصل شوند و اطلاعات مکانی را با آن ها به اشتراک بگذارند.

مفهوم وب سایت

به درگاهی گفته می‌شود که به کمک فناوری وب و زبان‌های برنامه‌نویسی، اطلاعات و محتواهای مختلفی را به صورت آنلاین در اختیار کاربران قرار می‌دهند. وب سایت‌ها معمولاً شامل صفحات وب، فرم‌های تعاملی، پایگاه داده‌ها، فایل‌های تصویری و صوتی، ویدئوها، وبلاگ‌ها و ... هستند. مهم‌ترین ویژگی وب سایت‌ها، امکان دسترسی به آن‌ها از هر مکان و زمانی می‌باشد.

تفاوت پرتال با وب سایت

اهمیت وب‌سایت از این جنبه است که همواره ما را به پرتال‌های اطلاعاتی هدایت می‌کند و به خودی خود فقط یک راهنما است. یک وب‌سایت ممکن است حاوی مقدار زیادی اطلاعات باشد که فقط بر روی آن سایت قابل دسترسی است؛ همچنین ممکن است از امکاناتی مشابه یک پرتال برای جست‌وجو و مدیریت داده‌ها استفاده کند؛ اما آنچه مهم است آن است که این داده‌ها عموماً بر روی پایگاه‌های اطلاعاتی خود سایت قرار دارند.

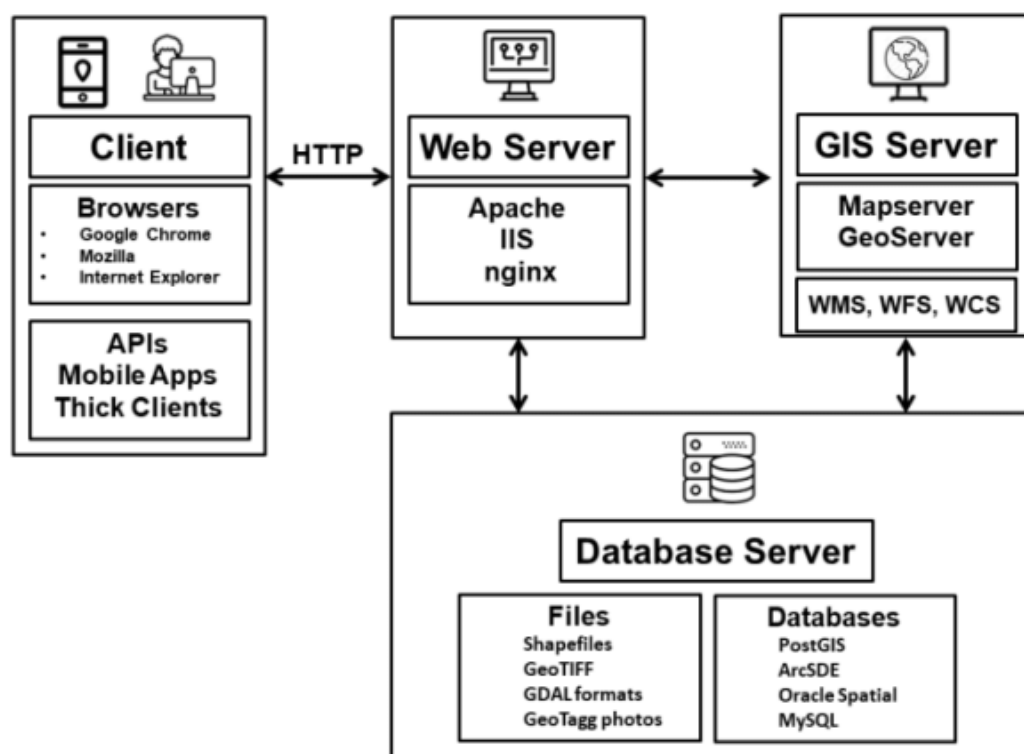
معماری پرتال اطلاعات مکانی

طراحی، مرحله‌ای است که در آن طراح ارتباط میان اجزای تشکیل‌دهنده سیستم را تعیین می‌کند. در طراحی باید تمام اجزای تشکیل‌دهنده سیستم را در نظر گرفت. در این پژوهش از ارکان استاندارد سیستم اطلاعات مکانی تحت وب برای طراحی سیستم پیشنهادی و همچنین ارائه فرآیند جدید برای پیدا کردن زمین برای سرمایه‌گذار استفاده شد. به طور کلی ارکان استاندارد سیستم اطلاعات مکانی تحت وب شامل دو بخش اصلی ذیل است:

۱- سرویس دهنده که شامل سیستم عامل، نرم افزار انتشار نقشه‌های تحت وب، نرم افزار میزبانی، وب سایت نمایش نقشه‌ها و قابلیت‌های عمومی و تخصصی پایگاه داده مکانی است و ۲- سرویس گیرنده یا مخدوم^۱ که به کمک مروگرها پردازش‌های مورد نظر صورت می‌پذیرد.

در انتخاب معماری تولید و توسعه یک سامانه پارامترهای متعددی دخیل می‌باشند. از جمله تنوع کاربران، موضوع و هدف، دامنه کاربرد آن، پتانسیل سخت افزاری و میزان دانش کاربران نیز در آن می‌تواند موثر باشد. از این رو، در این پژوهش سعی گردیده تا معماری سامانه مورد نظر با توجه به ماهیت حفظ محرمانگی اطلاعات دستگاه‌های اجرایی و نیز به حداقل رساندن پردازش‌ها توسط کاربران و حتی سرور داخلی طراحی و انتخاب گردد. در ادامه به توضیح و تفسیر بیشتر بخش‌های آن پرداخته می‌شود. شکل ذیل اجزای اصلی یک سامانه وب جی آی اس را نمایش می‌دهد. همان طور که در شکل ذیل مشخص است از سرویس دهنده تا سرویس گیرنده نرم افزارهای مختلف حسب نیاز به کار گرفته می‌شوند که انتخاب هریک از آن‌ها بایستی با دقت و نیازسنجی دقیق صورت پذیرد. این در حالی است که

برخی از آن‌ها متن باز و برخی نیز جنبه تجاری دارند و می‌بایست هزینه زیادی بابت خرید و نگهداری آن به کمپانی‌های تولید کننده آن پرداخت. لذا در این پژوهش تلاش گردیده تا حتی الامکان از نرم افزارهای متن باز^۱ استفاده و به کار گیری گردد.



شکل ۲-۳: ساختار کلی سامانه وب جی آی اس و پرتال اطلاعات مکانی

مراحل ایجاد یک سامانه وب سرویس اطلاعات مکانی

الف: انتخاب سیستم عامل

در اولین گام بایستی به موضوع انتخاب سیستم عامل پرداخت. چرا که تمامی نرم افزارهای مورد نظر و بانک‌های اطلاعاتی می‌بایستی بر روی آن قرار گیرد. در این میان دو سیستم عامل مطرح ویندوزی و لینوکسی برای پیاده سازی برنامه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. هر دو سیستم عامل به طرق مختلف مزایا و معایبی دارند. لینوکس یک سیستم عامل منبع باز است و به صورت رایگان در دسترس است و همچنین ویندوز که تجاری و مربوط به مایکروسافت است. با توجه به مطالعات مفصل کتابخانه ای، امتیازات مربوط به نرم افزارهای متن باز و مشورت با کارشناسان محترم متخصص در حوزه اجرایی نهایتاً تصمیم بر استفاده از سیستم عامل لینوکس گردید. تفاوت‌های مهمی بین سیستم عامل لینوکس و ویندوزی برای پیاده سازی سامانه‌های اطلاعات مکانی وجود دارد که به طور خلاصه به شرح زیر است:

^۱ Open Source

پایداری: یکی از مهم‌ترین مزایای استفاده از لینوکس برای پیاده‌سازی سامانه‌های اطلاعات مکانی، پایداری بالای سیستم عامل است. لینوکس به دلیل این که برای سرورهای بزرگ طراحی شده است، پایداری بیشتری نسبت به ویندوز دارد و در مواقع تنظیم و پیکربندی این سیستم عامل، احتمال وقوع خطاهای سیستمی کمتر است.

امنیت: لینوکس در مقابل بسیاری از حملات امنیتی، مانند ویروس‌ها، تروجان‌ها و هکرها، مقاومت بیشتری دارد. این امر موجب می‌شود که لینوکس به عنوان یک سیستم عامل امن برای پیاده‌سازی سامانه‌های اطلاعات مکانی مورد استفاده قرار گیرد.

هزینه: لینوکس یک سیستم عامل متن باز است و هزینه آن در مقایسه با ویندوز، کمتر است. در واقع برای استفاده از ویندوز باید هزینه‌هایی بابت لایسنس پرداخت شود، اما برای استفاده از لینوکس هیچ هزینه‌ای بابت لایسنس پرداخت نمی‌شود.

پشتیبانی: ویندوز سرور برای پشتیبانی از سامانه‌های اطلاعات مکانی محبوب است، زیرا اکثر توسعه دهندگان نرم افزار برای ویندوز تولید می‌کنند و مایکروسافت پشتیبانی قوی ای برای محصولات خود دارد که البته در کشور ما دارای محدودیت‌هایی است. با این حال، لینوکس ضمن برخورداری از یک شبکه عظیم پشتیبانی، اکثر توزیع‌های لینوکس، به صورت پیش فرض با سیستم‌های فایروال و امنیتی مجهز هستند که از نظر امنیتی بسیار قوی‌تر از ویندوز می‌باشند. همچنین، در سیستم عامل لینوکس، پشتیبانی از پردازش‌های چنددخی^۱ به خوبی وجود دارد و با استفاده از این ویژگی، سامانه‌های مبتنی بر لینوکس می‌توانند به صورت بهینه‌تری عمل کنند. از طرف دیگر، ویندوز معمولاً برای استفاده در محیط‌های کاربری طراحی شده است و در مقابل، لینوکس برای استفاده در سرورها و برنامه‌های شبکه‌ای پیشنهاد می‌شود. در مورد پشتیبانی از زبان‌های برنامه‌نویسی، هر دو سیستم عامل به خوبی با زبان‌های مختلفی که در برنامه‌نویسی استفاده می‌شوند، سازگاری دارند. اما با توجه به اینکه برخی ابزارها و تکنولوژی‌ها مانند PHP و MySQL در لینوکس به خوبی عمل می‌کنند، برای پیاده‌سازی سامانه‌های مبتنی بر PHP و MySQL به‌طور کلی بهتر است از سرورهای لینوکس استفاده کرد. به علاوه، هزینه‌های مربوط به تهیه و نگهداری سرورهای لینوکس در مقایسه با ویندوز کمتر است. لذا در نهایت، انتخاب سیستم عامل مناسب برای پیاده‌سازی سامانه مبتنی بر جی‌آی‌اس با توجه به مزایا و معایب سیستم عامل، لینوکس انتخاب گردید.

ب: انتخاب بانک اطلاعاتی

بانک اطلاعاتی یا همان پایگاه داده که به آن دیتابیس هم می‌گویند، مجموعه‌ای از اطلاعات سازمان‌دهی شده است که می‌توان به راحتی به آن‌ها دسترسی داشت و آن‌ها را مدیریت و به‌روزرسانی کرد. به بیان ساده، می‌توان گفت که بانک اطلاعاتی محلی برای ذخیره‌سازی اطلاعات یا همان داده‌ها به حساب می‌آید. در میان بانک‌های متعدد اطلاعاتی PostgreSQL بانک اطلاعاتی بسیار قوی رابطه ای است و برای کسانی که به دنبال سیستم‌های متن باز هستند این

^۱ Multi Threading

بانک اطلاعاتی یک بانک اطلاعاتی بسیار مناسب است.

ویژگی‌های PostgreSQL

از ویژگی‌های این بانک اطلاعاتی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- قابلیت اجرا در سیستم عامل‌های مختلف:

Postgres یک نرم افزار CrossPlatform است و قابلیت استفاده در سیستم عامل‌های Windows، FreeBSD، تمامی Linux ها، MacOS را فراهم کرده است. علاوه بر این یک نرم افزار کاملاً رایگان و متن باز است.

۲- نصب آسان PostgreSQL:

این نرم افزار با فایل نصبی کم حجم (۲۸۰ مگا بایت) نسبت به سایر بانک‌های اطلاعاتی و فرآیند نصب بسیار راحتی دارد. نصب Silent آن نیز بسیار ساده است. در طراحی برنامه‌های کاربردی تحت ویندوز لازم است که بانک اطلاعاتی در هنگام نصب برنامه بدون دخالت کاربر، نصب گردد. برخی از برنامه‌ها از جمله PostgreSQL این قابلیت را فراهم کرده است. با اضافه کردن چند پارامتر به فایل اجرایی نصب می‌توان این کار را به راحتی انجام داد.

۳- پشتیبانی از چندین زبان برنامه نویسی برای توسعه Store Proc های توابع

جالب است که بدانید علاوه بر زبان مخصوص خود Postgres برای طراحی توابع و functionها مورد استفاده قرار می‌گیرد این بانک اطلاعاتی از زبان‌های Python و Perl و چند زبان دیگر پشتیبانی می‌کند.

۴- پشتیبانی از داده‌های Spatial یا داده‌های مکانی

این قابلیت توسط افزونه ای تحت عنوان PostGIS امکان پذیر شده است. PostGIS به صورت یک فایل نصبی است که توسط کاربر بایستی نصب گردد و مجموعه‌ای کامل از توابع کاربردی GIS در اختیار وی قرار می‌دهد. شاید به نظر برسد که SQL Server و MySQL نیز ویژگی کار با داده‌ها مکانی را دارد اما نکته اینجا است که کتابخانه PostGIS بسیار کاملتر و مرسوم تر است. در نرم افزارهای GIS مانند ArcGIS و QGIS که مدیریت داده‌های مکانی را به کاربران می‌دهند، PostGIS یکی از گزینه‌های اصلی در منبع داده‌های مکانی است. اما رد پایی از SQL Server و MySQL در این نرم افزارها دیده نمی‌شود. پس با این تفاسیر، استفاده از PostGIS به عنوان بانک اطلاعاتی مکانی بسیار منطقی تر است.

ج: انتخاب معماری سمت کاربر و سرور

سامانه مورد نظر از دو بخش اصلی فرانت اند^۱ و بک اند^۲ تشکیل می شود. فرانت اند همان بخش از پرتال است که شما می بینید و با آن در تعامل هستید و می توانید به وسیله ی آن با بک اند و قابلیت هایش در سیستم کار کنید. نقش طراح پرتال در طول سال ها تغییر کرده است اما عملکرد اصلی آن همچنان طراحی ظاهر پرتال است. هر چیزی که در سایت می بینید، هر دکمه و عکس رنگی، منوهای راهنما و غیره همگی فرانت اند را تشکیل می دهند. بک اند به عنوان قسمت سمت سرور^۳ شناخته می شود به طوری که برای شما قابل مشاهده و تعامل نیست. به طور کلی هر اتفاقی که در پشت سایت می افتد عاملی است برای آنچه که در صفحه ی نمایشگر می بینید. بک اند بیشتر شبیه یک پشتیبان غیر مستقیم برای کار با فرانت اند است و بخشی است که کاربران با آن تماس مستقیم ندارند. بر خلاف فرانت اند این قسمت در سمت سرور است و برای اطمینان از اینکه این بخش به درستی کار می کند با آن در ارتباط است.

برای پیاده سازی سامانه های اطلاعات مکانی، زبان های برنامه نویسی مختلفی می توان به کار برد. اما برخی از زبان های محبوب و معمول برای توسعه ی این سامانه ها عبارتند از:

۱. جاوا^۴: یک زبان برنامه نویسی شی گرا و قابل توسعه که توسط شرکت سان میکروسیستمز توسعه داده شده است. این زبان از قابلیت های خوبی برای توسعه ی سامانه های اطلاعات مکانی برخوردار است.

۲. پایتون^۵: یک زبان برنامه نویسی پرکاربرد که از قابلیت های خوبی برای پردازش داده های مکانی برخوردار است. برای توسعه ی سامانه های اطلاعات مکانی، این زبان برنامه نویسی به طور گسترده ای استفاده می شود.

۳. جاوا اسکریپت^۶: یک زبان برنامه نویسی سمت کاربر است که از طریق بستر وب قابل دسترسی است. این زبان برای توسعه ی برنامه های سمت کاربر و همچنین سمت سرور با استفاده از Node.js کاربرد دارد. زبان جاوا اسکریپت نیز به طور گسترده ای در توسعه ی سامانه های اطلاعات مکانی مورد استفاده قرار می گیرد.

۴. سی شارپ^۷: یک زبان برنامه نویسی شی گرا و قابل توسعه که توسط شرکت مایکروسافت توسعه داده شده است. این زبان برای توسعه ی سامانه های اطلاعات مکانی با استفاده از بستر NET Framework کاربرد دارد.

۵. پی اچ پی^۸: یک زبان برنامه نویسی پرکاربرد برای توسعه ی وب است. این زبان به طور گسترده ای در توسعه ی سامانه های اطلاعات مکانی مورد استفاده قرار می گیرد.

در این بین جاوا اسکریپت دارای محبوبیت بالایی برای توسعه وب سایت ها و برنامه های کاربردی وب شناخته شده

^۱ Front End

^۲ Back End

^۳ Server Side

^۴ Java

^۵ Python

^۶ JavaScript

^۷ #C

^۸ PHP

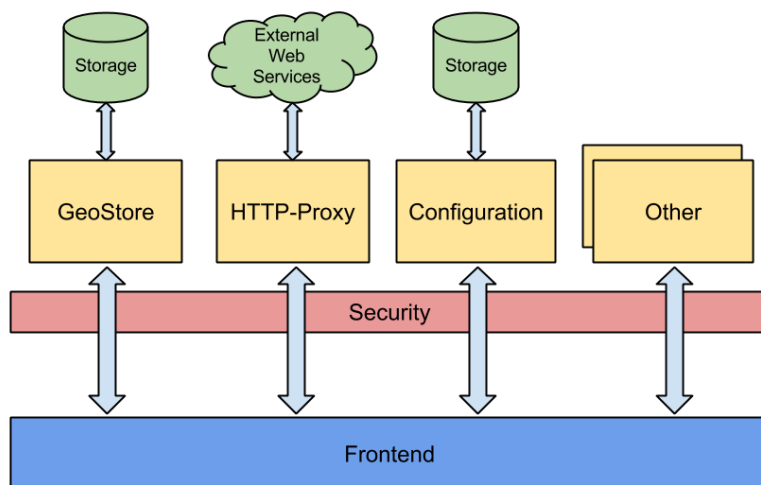
است. در طراحی سامانه‌های اطلاعات مکانی، استفاده از جاوا اسکریپت به دلایل متعدد زیر مناسب است: سرعت اجرا: جاوا اسکریپت در مرورگر اجرا می‌شود و به دلیل این که کار کمتری بر عهده سمت کاربر است، سرعت بسیار خوبی دارد.

امکان توسعه با استفاده از فریمورک‌های مختلف: در حوزه توسعه وب، فریمورک‌های متنوعی برای جاوا اسکریپت وجود دارد که توسعه سریع و آسان برنامه‌ها را فراهم می‌کند. مثال‌هایی از این فریمورک‌ها عبارتند از React، Vue، Angular و ...

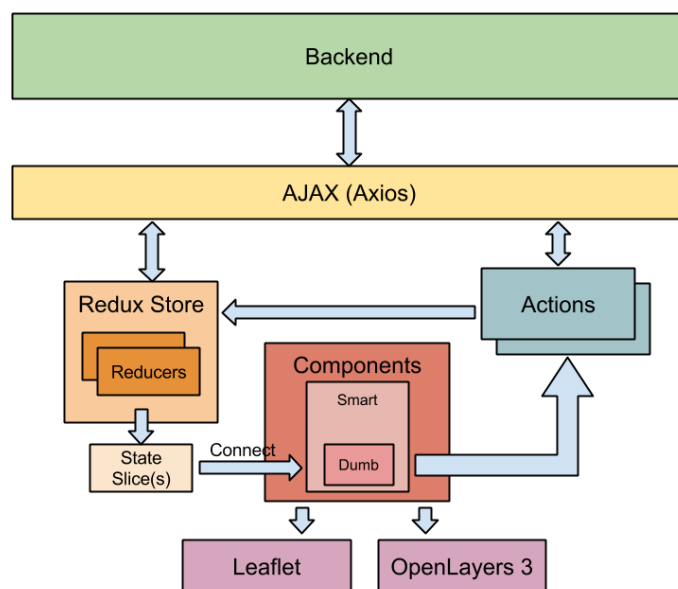
پشتیبانی وسیع از کتابخانه‌ها و ابزارها: برای توسعه سامانه‌های اطلاعات مکانی، از کتابخانه‌های مختلفی مانند OpenLayers، Leaflet، Turf.js، D3.js و ... می‌توان استفاده کرد که این کتابخانه‌ها به خوبی با جاوا اسکریپت هماهنگی دارند.

تعامل با API‌های وب: با استفاده از جاوا اسکریپت می‌توان به راحتی با API‌های وب تعامل کرد و از آنها استفاده کرد. به عنوان مثال، می‌توان از Google Maps API برای نمایش نقشه در سامانه استفاده کرد.

به طور کلی، جاوا اسکریپت به دلیل سرعت و کارایی بالا، امکانات و ابزارهای فراوان و پشتیبانی گسترده از API‌ها و کتابخانه‌های مختلف، یکی از بهترین انتخاب‌ها برای طراحی این سامانه‌ها می‌باشد. زبان جاوا اسکریپت که به اختصار JS نیز نامیده می‌شود، یکی از محبوبترین زبان‌های برنامه نویسی است. جاوا اسکریپت زبانی سطح بالا، داینامیک، شی‌گرا و تفسیری است که از شیوه‌های مختلف برنامه نویسی پشتیبانی می‌کند. از این زبان می‌توان برای برنامه نویسی سمت سرور، اپلیکیشن‌های موبایل، بازی و اپلیکیشن‌های دسکتاپ استفاده کرد. بنابراین می‌توان اینگونه برداشت کرد که زبان برنامه نویسی جاوا اسکریپت، یک زبان همه فن حریف و مناسب برای این حوزه می‌باشد. از این رو برای پیاده سازی سیستم همان طور که قبلاً ذکر گردید، طراحی واسط کاربر با استفاده از جاوا اسکریپت انجام پذیرفت و از لینوکس سرور به عنوان سیستم عامل وب سرور و برای ایجاد سرویس نقشه از توابع نرم افزاری متن باز Geoserver استفاده شد. در ادامه ضمن معرفی ساختار معماری بخش‌های مختلف در بخش کاربر و در بخش سرور به توضیح آن نیز پرداخته می‌شود (شکل ۳-۳ و ۳-۴).



شکل ۳-۳: معماری بک‌اند



شکل ۳-۴: معماری فرانت‌اند

مفهوم ایجکس^۱

در یک برنامه وب سنتی، درخواست‌های زبان نشانه‌گذاری ابرمتنی ناشی از تعامل کاربر با رابط کاربری به یک وب‌سرور ارسال می‌شوند. وب‌سرور درخواست‌ها را پردازش می‌کند و یک صفحه زبان نشانه‌گذاری ابرمتنی را به کاربر برمی‌گرداند. در این فرآیند در زمان انتقال درخواست‌ها، کاربر قادر به تعامل با برنامه وب نیست. اما در یک برنامه مبتنی بر ایجکس، کاربر در تعامل پیوسته با برنامه وب قرار دارد. موتور ایجکس یا مفسر جاوا اسکریپت، این تعامل پیوسته را مستقل از

^۱ AJAX

انتقال درخواست‌ها ممکن می‌سازد. ایجکس این فرایند را با رندر کردن رابط کاربری و با مدیریت ارتباط با سرور انجام می‌دهد.

کتابخانه‌های استفاده شده در جاوا اسکریپت

جاوا اسکریپت یک زبان برنامه‌نویسی محبوب است که برای توسعه وب سایت‌ها و برنامه‌های کاربردی در محیط مرورگر استفاده می‌شود. بسیاری از کتابخانه‌ها و فریم‌ورک‌هایی که برای جاوا اسکریپت وجود دارند، توسعه این زبان را در بسیاری از زمینه‌ها سریع و آسان کرده‌اند. در ادامه به برخی از مهم‌ترین کتابخانه‌ها و فریم‌ورک‌های جاوا اسکریپت اشاره خواهیم کرد:

ری‌اکت^۱: ری‌اکت یک کتابخانه جاوا اسکریپت متن باز است که برای توسعه واسط کاربری و به صورت خاص برای توسعه برنامه‌های وب ایجاد شده است. ری‌اکت توسط فیسبوک توسعه داده شده است و اولین بار در سال ۲۰۱۳ معرفی شد.

یکی از ویژگی‌های مهم ری‌اکت، استفاده از مفهومی به نام کامپوننت^۲ است. یک کامپوننت در ری‌اکت یک قسمت مجزا از صفحه وب است که به صورت مستقل قابل استفاده است. این قابلیت به توسعه‌دهندگان کمک می‌کند تا کد را به صورت ماژولار سازماندهی کنند و از آن به راحتی استفاده مجددی ببرند. ری‌اکت همچنین از مفهوم "Virtual DOM" استفاده می‌کند که به توسعه‌دهندگان امکان مدیریت و بهبود کارایی صفحات وب را می‌دهد. در ری‌اکت، وقتی یک تغییر در واسط کاربری ایجاد می‌شود، Virtual DOM ابتدا به صورت مستقیم تغییرات را انجام می‌دهد، سپس با DOM واقعی مقایسه می‌شود و تغییرات لازم را اعمال می‌کند. این فرآیند باعث کاهش تعداد تغییرات مورد نیاز برای به‌روزرسانی واسط کاربری می‌شود و در نتیجه کارایی صفحات وب بهبود می‌یابد. به طور کلی، ری‌اکت با استفاده از مفاهیمی مانند کامپوننت‌ها و Virtual DOM، توسعه‌دهندگان را در ساخت برنامه‌های وب مدرن و پویا کمک می‌کند.

اپن لایر^۳:

اپن لایر، کتابخانه جاوا اسکریپت قدرتمند متن باز است که برای نمایش نقشه‌ها در صفحات وب مورد استفاده قرار می‌گیرد. این کتابخانه، با استفاده از توابع موجود در خود، ابزاری قدرتمند در سمت سرویس گیرنده، جهت ایجاد

^۱ React

^۲ Component

^۳ OpenLayer

سامانه اطلاعات جغرافیایی تحت وب یا وب جی‌آی‌اس، فراهم نموده است. این کتابخانه قابلیت‌های زیر را پشتیبانی می‌کند:

لایه تایل: واکشی تایل‌های نقشه از سرویس‌های او اس ام، گوگل، بینگ و سایر سرویس دهنده های نقشه و نمایش آن‌ها در وب. همچنین این کتابخانه، از سرویس‌های استاندارد OGC از جمله WMS و WFS، پشتیبانی می‌نماید.

لایه وکتور: این کتابخانه، قابلیت نمایش داده‌های برداری از قالب‌های ژئوجی‌سون، وپو‌جی‌سون، KML، GML، وکتور مپ باکس را دارا می‌باشد.

سفارشی سازی: به دلیل متن باز بودن و ارایه منبع کد تمامی قابلیت‌ها و همچنین فراهم نمودن قابلیت سفارشی سازی کتابخانه توسط ابزارهای موجود در بسته قابل دانلود، امکان سفارشی سازی کتابخانه و حذف یا اضافه نمودن قابلیت‌های پیش فرض وجود دارد.

ابزارهای کار با نقشه: این کتابخانه قدرتمند، علاوه بر فراهم نمودن ابزارهای پایه جی‌آی‌اس برای یک سامانه وب جی‌آی‌اس (مانند نمایش نقشه، جابه جایی، بزرگنمایی و کوچک نمایی و...)، ابزارهای پیشرفته تری از جمله ترسیمات بر روی نقشه، اندازه‌گیری بر روی نقشه و ... را دارا می‌باشد.

کتابخانه ریداکس^۱:

ریداکس یک الگو و کتابخانه برای مدیریت و به‌روزرسانی وضعیت برنامه با استفاده از رویدادها است. ریداکس، یک انباره متمرکز برای وضعیت محسوب می‌شود که در سراسر برنامه مورد استفاده قرار می‌گیرد و دارای قوانینی است که تضمین می‌کنند وضعیت به صورت قابل پیش‌بینی به‌روزرسانی شود. ریداکس به ما کمک می‌کند تا وضعیت اشتراکی را مدیریت کنیم، اما مانند هر ابزار دیگری، در استفاده از ریداکس باید برخی موازنه‌ها را در نظر داشته باشیم. در استفاده از کتابخانه ریداکس مفاهیم بیشتری برای یادگیری و کدهای بیشتری برای نوشتن وجود خواهد داشت. ریداکس تا حدی موجب جهت‌گیری غیرمستقیم کدها می‌شود و توسعه‌دهنده را ملزم می‌سازد که برخی محدودیت‌ها و قیدها را در نظر بگیرد. بنابراین برای استفاده از کتابخانه ریداکس باید موازنه بهره‌وری کوتاه‌مدت و بلندمدت را در نظر داشته باشیم. بهتر است ریداکس در موقعیت‌های زیر مورد استفاده قرار گیرد:

زمانی که برنامه دارای تعداد زیادی وضعیت باشد و این وضعیت‌ها مکرراً در طول برنامه مورد استفاده قرار بگیرند.

وضعیت برنامه مکرراً به‌روزرسانی می‌شود.

وقتی که منطق به‌روزرسانی وضعیت پیچیده باشد.

^۱ Redux store

در صورتی که برنامه دارای یک پایگاه کد متوسط یا بزرگ باشد که افراد زیادی روی آن کار می‌کنند.

کتابخانه بوت استرپ^۱:

بوت‌استرپ یک فریمورک متن باز و مبتنی بر زبان نشانه‌گذاری ابرمتنی، هسته فناوری ساخت صفحه‌های وب و جاوا اسکریپت است که توسط توییتر توسعه داده شده است. این فریمورک با هدف سادگی و سرعت در طراحی و توسعه وب سایت‌ها و برنامه‌های تحت وب ایجاد شده است. بوت‌استرپ به کاربران امکان ایجاد صفحات وبی را با استفاده از ترکیبی از کدهای اچ‌تی‌ام‌ال، سی‌اس‌اس و جاوا اسکریپت فراهم می‌کند. علاوه بر این، این فریمورک دارای قابلیت پاسخگویی است، به این معنی که صفحاتی که با استفاده از بوت‌استرپ طراحی شده‌اند، به خوبی در اندازه‌های مختلف صفحه نمایش نمایش داده می‌شوند. بوت‌استرپ دارای کلاس‌های سی‌اس‌اس، قالب‌های اچ‌تی‌ام‌ال و کدهای جاوا اسکریپت است که توسعه دهندگان می‌توانند آن‌ها را برای ساختن صفحات وب شخصی سازی کنند. بوت‌استرپ شامل مجموعه‌ای از کتابخانه‌های سی‌اس‌اس و جاوا اسکریپت است که از طریق سی‌دی‌ان موجود است. با استفاده از بوت‌استرپ، توسعه دهندگان می‌توانند به راحتی طراحی وب سایت‌هایی با طراحی حرفه‌ای و جذاب را بدون داشتن تجربه‌ی زیادی در زمینه طراحی انجام دهند.

کتابخانه لودش^۲:

لودش یک کتابخانه جاوا اسکریپت متن باز است که کمک می‌کند تا برنامه‌نویسان برنامه‌های جاوا اسکریپت را به صورت سریع‌تر و کارآمدتری بنویسند. این کتابخانه از توابعی مانند تغییر اندازه و جستجوی آرایه، مرتب سازی، فیلتر کردن، تبدیل داده‌ها و غیره پشتیبانی می‌کند. همچنین لودش به صورت مستقل از مرورگر قابل استفاده است و در برنامه‌های جاوا اسکریپت مانند نود جی‌اس قابل استفاده است.

کتابخانه ترف^۳:

ترف یک کتابخانه‌ی متن‌باز است که برای تحلیل‌های مکانی در جاوا اسکریپت و تایپ اسکریپت مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ابزار شامل عملگرهای رایج مکانی، توابع کمکی برای ساخت داده‌ها در فرمت ژئوجی‌سون، دسته‌بندی داده‌ها و همچنین برخی از ابزارهای آماری است. ترف می‌تواند به‌عنوان یک پلاگین در کنار ابزارهایی از نقشه که با زبان جاوا اسکریپت هستند مورد استفاده قرار گیرد. در قسمت بالا مهم‌ترین کتابخانه‌ها ذکر شد، حال به تفاوت اوپن لایر و لیفلت می‌پردازیم:

^۱ Bootstrap

^۲ Loadash

^۳ Turf

استفاده از فناوری‌های مختلف: اوپن لایر از فناوری‌های بسیاری مانند Canvas و WebGL برای تولید نقشه استفاده می‌کند، در حالی که لیفلت فقط از Canvas استفاده می‌کند.

پشتیبانی از بیشتر انواع لایه‌ها: اوپن لایر بیشترین پشتیبانی را برای انواع لایه‌ها مانند WMS، WFS، GeoJSON، KML و ... دارد، در حالی که لیفلت پشتیبانی از لایه‌های کمتری دارد.

حجم فایل: لیفلت به دلیل کم بودن ابزارهایی که ارائه می‌دهد، فایل‌های بسیار کوچک‌تری نسبت به اوپن لایر تولید می‌کند.

سطح دسترسی: در اوپن لایر سطح دسترسی به ویژگی‌های مختلف بیشتر است و امکانات بسیاری مانند دسترسی به سرورهای WMS و WFS، سفارشی کردن نقشه و ... در اختیار کاربران قرار می‌دهد.

امکانات طراحی: لیفلت امکاناتی برای طراحی رابط کاربری بیشتری در اختیار کاربران قرار می‌دهد، اما در اوپن لایر امکاناتی برای پیکربندی نقشه و کنترل بیشتری وجود دارد.

استانداردهای مکانی و جغرافیایی سازمان بین‌المللی (OGC)

اوجی‌سی یک سازمان بین‌المللی است که در زمینه استانداردسازی فناوری‌های مکانی و جغرافیایی فعالیت می‌کند. این سازمان برای توسعه استانداردهای باز، کار گروهی، تبادل داده‌های مکانی و تعامل بین سیستم‌های مکانی و جغرافیایی را ترویج می‌دهد. به طور کلی، معماری‌های OGC شامل مجموعه استانداردهای مختلفی هستند که برای ارتباط بین سیستم‌های مکانی و جغرافیایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. برخی از این استانداردها عبارتند از:

سرویس WMS^۲

سرویس این استاندارد برای ارائه نقشه‌های تصویری از منابع داده مکانی بکار می‌رود. این استاندارد به کاربران اجازه می‌دهد تا به سادگی نقشه‌های تصویری را از منابع مختلف بارگیری کرده و در برنامه‌های خود نمایش دهند. این سرویس در پاسخ به درخواستی که توسط پروتکل‌های HTTP ساخته شده، نقشه‌ای را بر مبنای پارامترهای مشخص شده در درخواست تهیه کرده و آن را به عنوان پاسخ باز می‌گرداند. این نقشه‌ها در فرمت‌های GIF، PNG و JPEG و همچنین در فرمت‌های برداری مانند Webcm و SVG قابل تولید می‌باشند. دو عملگر ضروری در آن وجود دارد: GetMap و GetCapabilities و یک عملگر اختیاری GetFeatureInfo. از GetCapabilities به منظور درخواست فراداده سرویس مورد نظر استفاده می‌شود. از GetMap جهت درخواست نقشه از سرویس دهنده WMS استفاده می‌شود. این عملگر بر مبنای پارامترهای مجاز در درخواست، عملیات ارائه نقشه را انجام می‌دهد. بر مبنای قابلیت

پشتیبانی از استایل‌ها دو نوع WMS وجود دارد: Basic WMS و SLD WMS. نوع SLD علاوه بر قابلیت‌هایی که توسط WMS پایه فراهم می‌شود، قادر است بر مبنای استایل‌های تعریف شده و معرفی شده توسط کاربران، نقشه‌های خروجی را با استفاده از عملگر DescribeLayer تولید کند.

سرویس^۱ WFS

این استاندارد برای دسترسی به داده‌های مکان محور در قالب ویژگی‌های مکانی (مانند نقاط، خطوط و چندضلعی‌ها) بکار می‌رود. این استاندارد به کاربران اجازه می‌دهد تا به داده‌های مکان محور در قالب ویژگی‌های مکانی دسترسی پیدا کنند و از آنها در برنامه‌های خود استفاده کنند.

این سرویس دسترسی به داده‌های مکانی را در سطح پایین‌تری نسبت به Service های ماشین فراهم می‌کند. WFS امکان دسترسی به داده‌های مکانی را به صورت برداری و در فرمت GML را برای کاربران فراهم می‌سازد. خصوصیات WFS عبارتند از:

واسط آن توسط XML تعریف می‌شود.

GML می‌بایست به منظور توصیف روابط WFS مورد استفاده قرار بگیرد.

این سرویس می‌بایست حداقل قابلیت ارائه اطلاعات مکانی در فرمت GML را داشته باشد.

منبع ذخیره سازی داده‌های مکانی می‌بایست کاملاً مستقل از سیستم WFS باشد و تنها روش دسترسی کاربران به داده‌های مکانی موجود در منبع داده مکانی می‌بایست از طریق رابط WFS صورت گیرد.

دسترسی به WFS از طریق متدهای HTTP صورت می‌گیرد. پاسخ درخواست‌ها به صورت GML و از طریق پروتکل HTTP داده می‌شود و به دلیل حجم بالای GML می‌بایست بهینه باشد.

سرویس^۲ WCS

این استاندارد برای دسترسی به داده‌های مکانی در قالب تصاویر و داده‌های مکانی دقیق بکار می‌رود. این استاندارد به کاربران اجازه می‌دهد تا به داده‌های مکانی در قالب تصاویر و داده‌های مکانی دقیق دسترسی پیدا کنند و از آنها در برنامه‌های خود استفاده کنند.

این استاندارد برای فراهم کردن خدمات پردازش مبتنی بر وب برای داده‌های مکانی طراحی شده است. با استفاده از WPS، کاربران می‌توانند درخواست‌های پردازش مبتنی بر داده‌های مکانی را به سرویس‌های وب ارسال کنند و پاسخ آن را دریافت کنند. به عنوان مثال، با استفاده از WPS، کاربران می‌توانند پردازش‌هایی مانند تجزیه و تحلیل راهبردی، تحلیل‌های محیط زیستی، تجزیه و تحلیل تصویری، و تحلیل مسیر را بر روی داده‌های مکانی انجام دهند. این سرویس شامل دو بخش اصلی است: درخواست‌های پردازش و پاسخ‌های پردازش. درخواست‌های پردازش شامل داده‌های ورودی برای پردازش، پارامترهای پردازش و محل اجرای پردازش است. پاسخ‌های پردازش شامل نتایج پردازش و پیام‌های خطا است. در کل، WPS به کاربران این امکان را می‌دهد تا پردازش‌های پیچیده مبتنی بر داده‌های مکانی را در قالب سرویس وب اجرا کرده و نتایج را دریافت کنند. این استاندارد به عنوان یکی از ابزارهای محبوب برای پردازش داده‌های مکانی در محیط‌های GIS استفاده می‌شود. این استاندارد برای کاربران بر خلاف سرویس WMS امکان ویرایش و استفاده از اطلاعات به شکل تحلیلی را فراهم می‌آورد.

د: انتخاب سرور سرویس دهنده ی نقشه

همان طور که گفته شد، استفاده از نرم افزارهای متن باز علاوه بر صرفه جویی در هزینه‌ها، امکان دسترسی و توسعه آسان برای تمامی کاربران را فراهم آورده است. در بسیاری از دستگاه‌های دولتی هم اکنون از نرم افزارهای متن باز استفاده می نمایند. یکی از این نرم افزارها که به عنوان سرویس دهنده اخیرا مورد توجه بسیاری از کاربران قرار گرفته است، ژئوسرو می باشد. ژئوسرو یک نرم افزار سروری تحت جاوا است که به کاربران اجازه می دهد داده‌های مکانی را مشاهده و ویرایش کنند. این نرم افزار از استاندارد داده مکانی متن باز تحت عنوان اوجی سی پشتیبانی می کند.

قابلیت‌های ژئوسرور

قابلیت دریافت نقشه‌ها و اطلاعات مکانی از انواع منابع داده ای شامل Shapefile، Tiff، Jpeg، Geotiff، پایگاه‌های داده مکانی PostGIS، ArcSDE، Oracle Spatial، SQL Server، DB۲ و MySQL را دارد. همچنین تطابق کامل با استانداردهای OGC داشته و امکان استفاده از استانداردهای WMS، WMS-C، WMTS، TMS، WFS، WFS-T، WCS، WPS و SLD را دارا می باشد. باید افزود ژئوسرور امکان به اشتراک گذاری نقشه‌ها با انواع فرمت‌های Shapefile، PDF، KML، GeoJSON، GML، SVG، PNG، JPEG و امکان Cache کردن نقشه‌ها با استفاده از ابزار داخلی GeoWebCache نیز در دسترس است تا سرعت پاسخگویی به درخواست‌ها و نمایش نقشه‌ها افزایش یابد.

¹ Web Processing Service

امکان تعریف انواع Style ها و کارتوگرافی‌های پیشرفته و پویا بر روی نقشه‌ها مبتنی بر استاندارد SLD

امکان تعریف گروه‌ها و کاربران و تعیین سطوح دسترسی به داده‌ها و سرویس‌ها

واسط کاربری ساده و کارآمد نسبت به برخی دیگر از مپ سرورها

نرم افزار ژئوسرور توسط طیف وسیعی از کاربران پشتیبان دنیای متن‌باز و به خصوص دنیای سامانه اطلاعات مکانی متن‌باز، مورد استفاده قرار می‌گیرد. اما می‌توان مهم‌ترین استفاده‌کنندگان از این نرم افزار را موارد زیر برشمرد:

آژانس حمل و نقل TriMet، آژانس ملی نقشه برداری انگلستان، آژانس ملی نقشه برداری فرانسه، بانک جهانی، سازمان غذا و دارو ملل متحد و دپارتمان تکنولوژی و ارتباطات نیویورک. در سال‌های اخیر در کشور ما، حرکت به سمت سامانه اطلاعات مکانی متن‌باز رو به افزایش می‌باشد. طبق اطلاعات موجود تاکنون، سازمان‌های زیر در کشور نیز از نرم افزار ژئوسرور در سامانه‌های خود استفاده می‌نمایند از جمله: شهرداری تهران، شهرداری اصفهان، شهرداری شیراز، شهرداری قم و شرکت‌های تابعه وزارت نفت

فصل چهارم: ایجاد یک وب سایت به همراه سامانه وب

سرویس اطلاعات

همان طور که در بخش قبلی ذکر گردید، یک سامانه وب سرویس اطلس سرمایه گذاری دارای بخش‌های مختلفی بوده که این بخش‌ها با توجه با ساختارها و قابلیت‌های مورد نظر نهایتاً بررسی و انتخاب گردید. به موازات آن، وب سایت اطلس برای ورود کاربران به سیستم یا ثبت نام کاربران جدید طراحی شد تا کاربران پیش از ورود به سامانه اطلس شناسایی و ساماندهی گردند. این وبسایت معمولاً شامل فرم‌های ثبت نام و فرم‌های ورود کاربران به سیستم است. در فرم ثبت نام، کاربران می‌توانند اطلاعات شخصی خود را وارد کرده و حساب کاربری خود را ایجاد کنند. در فرم ورود به سیستم، کاربران می‌توانند با وارد کردن نام کاربری و رمز عبور خود، به حساب کاربری خود وارد شوند و از امکانات وبسایت استفاده کنند. وب سایت ورود و ثبت نام برای بسیاری از برنامه‌های وب ضروری است و به عنوان دروازه ای برای ورود کاربران به برنامه‌ها و سیستم‌های مختلف استفاده می‌شود. کاربرد دیگر این وب سایت شامل ارائه منابع آموزشی به کاربران و علاقه‌مندان به این حوزه، امکان یادگیری و به‌روزرسانی مفاهیم، ابزارها و فناوری‌های جدید جی‌آی‌اس را فراهم می‌کنند. این وبسایت‌ها معمولاً در قالب دوره‌های آموزشی ویدئویی، مقالات تخصصی، کتابخانه مستندات و بلاگ‌ها به کاربران ارائه می‌شوند. این وبسایت‌ها علاوه بر آموزش مفاهیم، معرفی نرم‌افزارهای جی‌آی‌اس رایج و معروف نیز دارای اهمیت ویژه‌ای هستند. با توجه به اهمیت کدهای آیسیک کسب و کارها و رده‌های زیست محیطی این موضوع نیز مورد توجه قرار گرفته تا در فرآیند انتخاب زمین مناسب بر روی لکه مجاز به سرمایه گذار کمک گردد، چرا که لکه مورد نظر بر روی رده‌های خود می‌بایست جانمایی گردد. به بیان دیگر امکان یافتن سطوح زیست محیطی و کد آیسیک کسب و کارها در جداول مربوطه درون وبسایت به کاربران این اجازه را می‌دهد تا راحت تر سطح کسب و کار خود را پیدا کنند و آن را بر روی اطلس سرمایه گذاری جانمایی کنند. از سوی دیگر به منظور جذب ترافیک و کاربران جدید به سامانه می‌تواند از طریق روش‌های مختلفی انجام شود. بهینه‌سازی موتورهای جستجو شامل بهبود سئو و بهینه سازی محتوای سایت برای جذب ترافیک بیشتر از موتورهای جستجو مانند گوگل است. تبلیغات در شبکه‌های اجتماعی نیز می‌تواند برای جذب کاربران جدید بسیار مفید باشد. ایجاد محتوای با ارزش و مفید برای کاربران نیز می‌تواند سبب جذب ترافیک و کاربران جدید شود. همکاری با وبسایت‌ها و برنامه‌هایی که به همان بازار هدف سامانه شما خدمت می‌کنند، می‌تواند به جذب ترافیک و کاربران جدید کمک کند. امکان استفاده از محتوای چند رسانه ای مکان محور^۱ نیز از قابلیت‌های دیگر این سامانه می‌باشند که در اختیار کاربران قرار گرفته است. در ادامه نمای کلی این سامانه وب سایت آورده شده است و بخش‌های دیگر آن مورد توضیح و تفسیر بیشتر قرار خواهد گرفت (شکل ۱-۴).

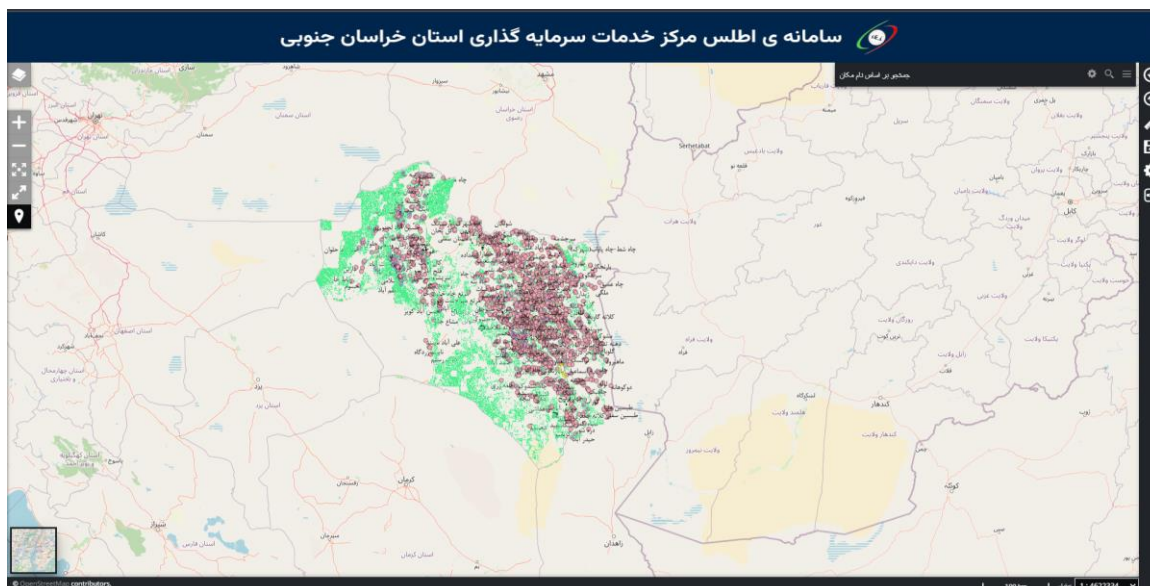
^۱ Geo stories



شکل ۱-۴: صفحه‌ی نخست وب سایت

ابزارهای پیاده شده در سامانه‌ی اطلاعات مکانی :

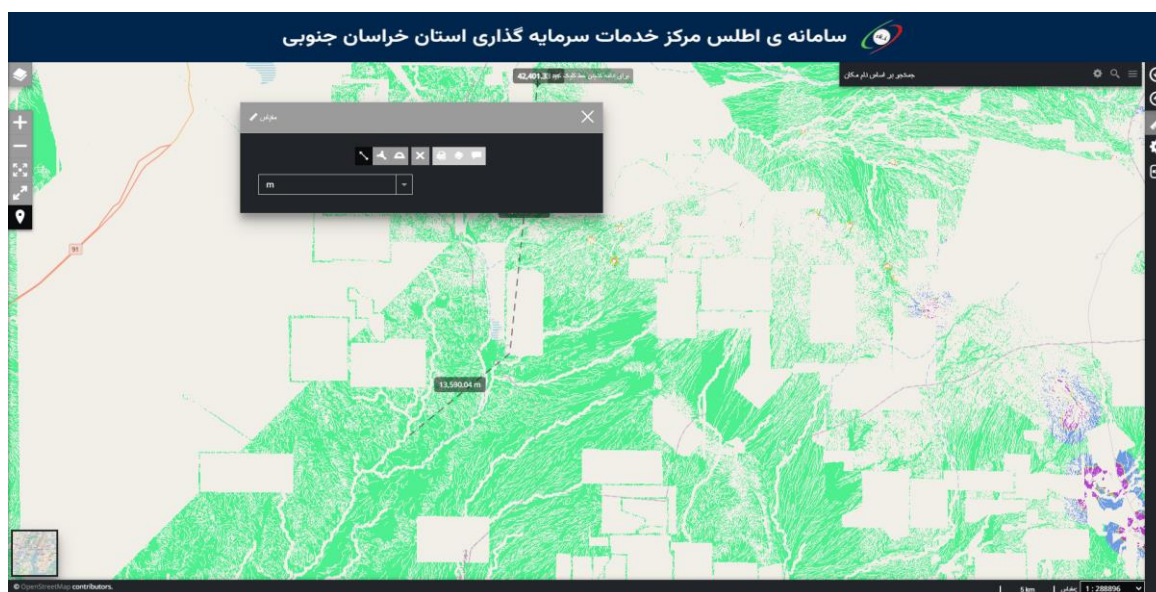
در پرتال مربوطه، ابزارات ترسیمی و تحلیلی متنوعی برای تحلیل و پردازش اطلاعات مکانی وجود دارد که از آن‌ها برای ترسیم، ویرایش و تحلیل اطلاعات مکانی استفاده می‌شود.



شکل ۲-۴: صفحه نخست سامانه

برخی از این ابزارها عبارتند از:

خطکش: ابزاری برای ترسیم خطوط و اشکال مختلف در نقشه‌ها، که می‌تواند برای ترسیم مسیرهای حمل و نقل، مرزها، جزیره‌ها و غیره استفاده شود.



شکل ۳-۴: ابزار خطکش در سامانه

رسم پلیگون: ابزاری برای ترسیم اشکال پلیگونی، از جمله مثلث‌ها و چندضلعی‌ها در نقشه‌ها. این ابزار به عنوان یک ابزار اساسی در ترسیم و پردازش نقشه‌های مختلف، از جمله نقشه‌های کشاورزی، زمین‌شناسی و اکولوژی استفاده می‌شود.



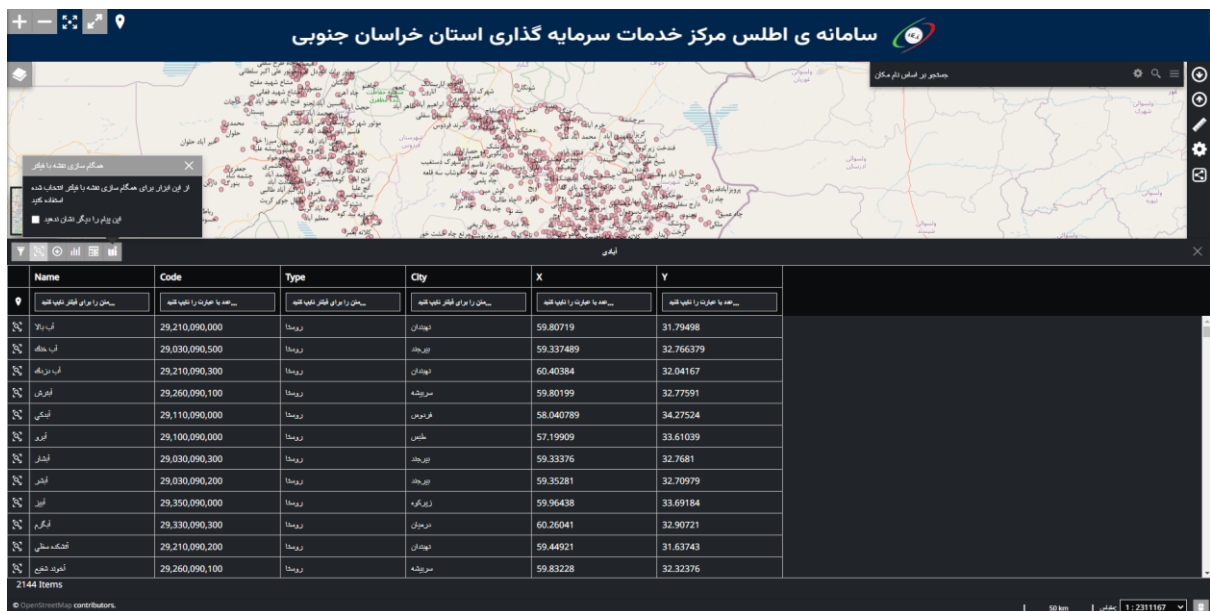
شکل ۴-۴: ابزار رسم پلیگون در سامانه

جهت: جهت یک خط را با استفاده از مختصات نقطه شروع و پایان خط محاسبه شود. سپس با تبدیل جهت به زاویه، می‌توانید زاویه جهت را به دست آورد.



شکل ۴-۵: ابزار جهت در سامانه

فیلتر: ابزاری برای فیلتر کردن داده‌های مکانی در پایگاه داده است. با استفاده از این ابزار، می‌توان به سادگی اطلاعات مکانی مورد نظر را فیلتر کرده و نتایج مورد نظر خود را دریافت کرد.



شکل ۴-۶: ابزار فیلتر جدول در سامانه

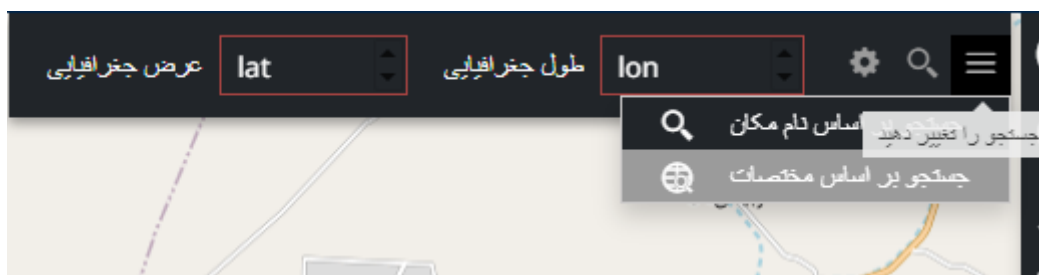


شکل ۴-۷: ابزار فیلتر پیشرفته در سامانه

ابزار جست و جو: ابزار جستجو در پرتال GIS، به کاربران کمک می‌کند تا با جستجوی کلیدواژه‌های مرتبط، به سرعت به اطلاعات مورد نظر در نقشه دسترسی پیدا کنند. این ابزار معمولاً با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته جستجوی متنی، قابلیت جستجوی سریع و دقیق را برای کاربران فراهم می‌کند. برای استفاده از این ابزار، کاربران می‌توانند کلیدواژه‌های مرتبط با موضوع مورد نظر خود را در فیلد جستجو وارد کرده و با کلیک بر روی دکمه جستجو، به نتایج مربوطه دسترسی پیدا کنند.



شکل ۸-۴: ابزار جستجو اسم در سامانه



شکل ۹-۴: ابزار جستجو مختصات جغرافیایی

اشتراک گذاری صفحه: اشتراک گذاری صفحه به معنی به اشتراک گذاشتن لینک یا محتوای یک صفحه وب در شبکه‌های اجتماعی، ایمیل و یا ارسال آن به دوستان و مخاطبین می‌باشد. این قابلیت به کاربران اجازه می‌دهد تا با استفاده از ابزارهای اشتراک گذاری موجود در صفحات وب، مطالب مورد نظر را با دیگران به سادگی به اشتراک بگذارند و یا برای خود نگه دارند. این امکان به ویژه در صفحات وب که دارای محتوای جذاب و مفیدی هستند، بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد.

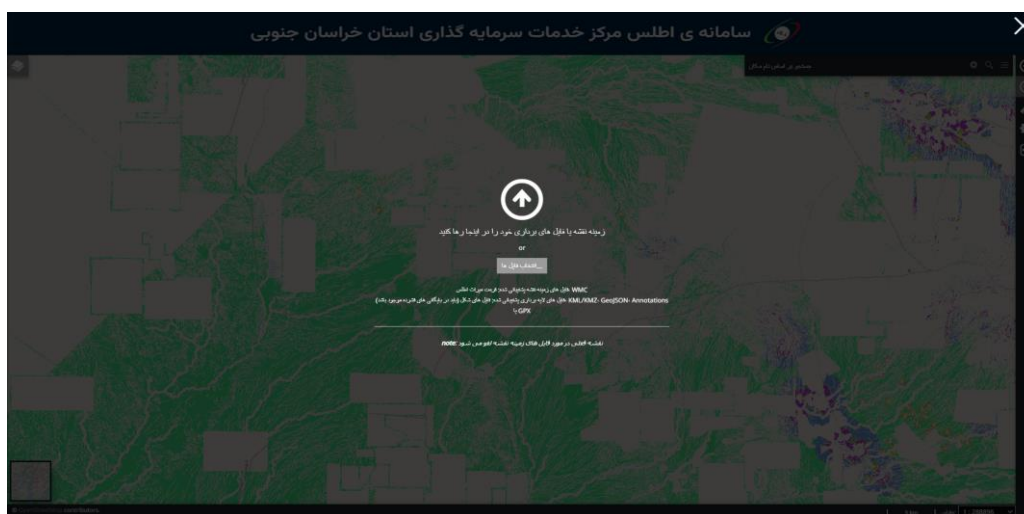
بسیاری از سیستم‌های GIS امکان اشتراک گذاری نقشه‌ها را فراهم می‌کنند. با استفاده از این قابلیت، می‌توان نقشه‌هایی که در سیستم GIS ساخته شده را با دیگران به اشتراک گذاشت. برخی سیستم‌های GIS امکانات اشتراک گذاری مانند ایمیل کردن نقشه، اشتراک گذاری لینک یا کد QR برای دسترسی به نقشه، یا حتی به اشتراک گذاشتن نقشه در شبکه‌های اجتماعی را نیز فراهم می‌کنند.



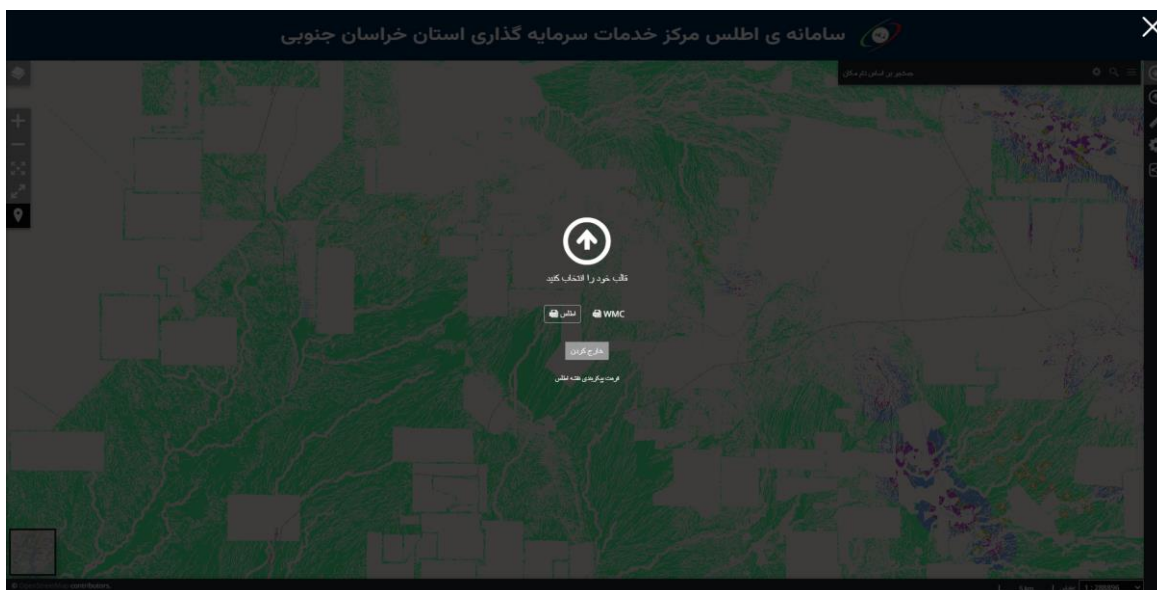
شکل ۴-۱۰: اشتراک گذاری در سامانه

وارد کردن و خارج کردن لایه به فرمت دلخواه: وارد کردن و خروجی گرفتن از لایه‌ها به فرمت دلخواه در سامانه‌های GIS امری بسیار اساسی و مهم است. بسته به نوع فرمت مورد نیاز، از ابزارهای مختلفی برای این کار استفاده می‌شود. در ادامه به برخی از روش‌های معمول وارد کردن و خروجی گرفتن از لایه‌ها به فرمت دلخواه در GIS اشاره خواهیم کرد. برای وارد کردن لایه به فرمت دلخواه، می‌توان از منوی "File" گزینه "Import" را انتخاب کرده و سپس فرمت مورد نظر را انتخاب نمود. به عنوان مثال، برای وارد کردن یک لایه به فرمت shapefile، می‌توان از گزینه "ESRI Shapefile" استفاده نمود.

خروجی گرفتن از لایه: برای خروجی گرفتن از لایه به فرمت دلخواه، نیز می‌توان از منوی "File" گزینه "Export" را انتخاب کرده و سپس فرمت مورد نظر را انتخاب نمود. به عنوان مثال، برای خروجی گرفتن از یک لایه به فرمت GeoJSON، می‌توان از گزینه "GeoJSON" استفاده نمود.

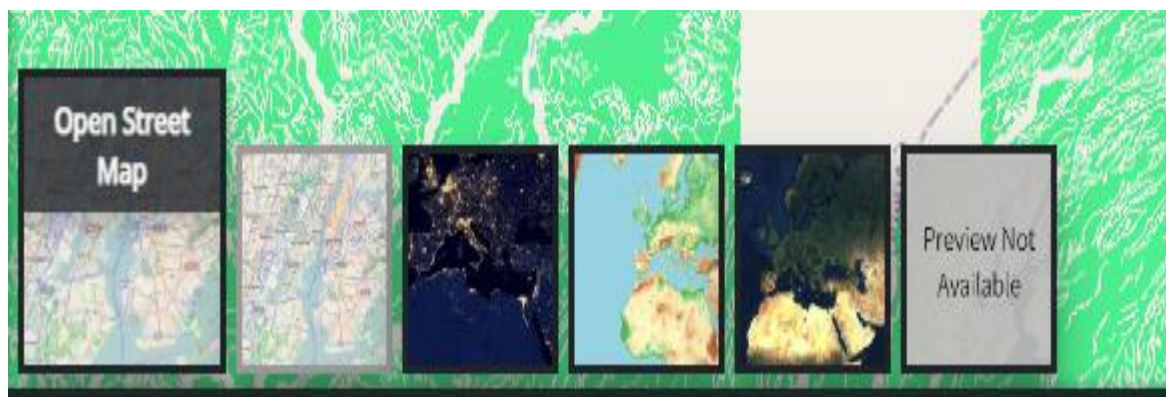


شکل ۴-۱۱: وارد کردن لایه در سامانه



شکل ۱۲-۴: خارج کردن لایه در سامانه

تغییر سبک نمایش نقشه: تغییر سبک نمایش نقشه در GIS به معنی تغییر رنگ‌ها، نوع خطوط، سطوح نمایشی و موارد دیگری است که در نمایش نقشه بسیار مؤثر است. برای تغییر سبک نمایش نقشه در GIS، ابزارهای مختلفی وجود دارد که به کاربر امکان می‌دهد تا سبک نمایش نقشه را با توجه به نیاز خود تغییر دهد.

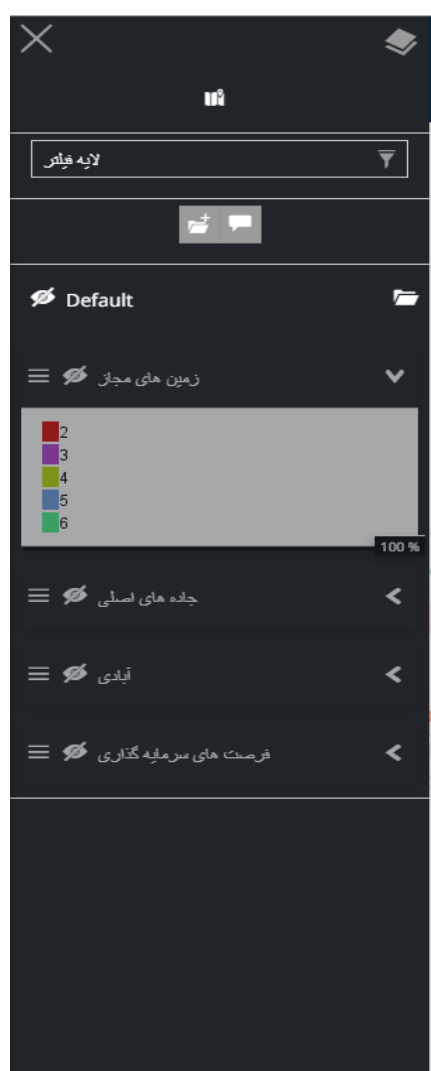


شکل ۱۳-۴: تغییر سبک نمایش نقشه

در ابزارهای GIS، اغلب از سبک‌های آماده برای نمایش نقشه‌ها استفاده می‌شود که شامل سبک‌های شیء محور، شبکه‌ای، توپوگرافیک و سبک‌های سفید و سیاه می‌شوند. با استفاده از این سبک‌های آماده، کاربران می‌توانند به سرعت و با کمترین تلاش نقشه‌های خود را بر اساس نیاز تنظیم کنند. همچنین، ابزارهای GIS اجازه می‌دهند تا کاربران سبک نمایش نقشه خود را بر اساس سلیقه و نیازهای خود شخصی‌سازی کنند. برای این کار، می‌توان با استفاده از ابزارهای مربوطه، سبک‌های نمایشی را تغییر داده و تنظیمات دقیقی را برای نمایش نقشه‌ها انجام داد. به طور مثال، می‌توان رنگ‌های پس‌زمینه و نوع خطوط را تغییر داده و یا نوع سطوح نمایشی را تعیین کرد. در کل، تغییر

سبک نمایش نقشه در GIS به کاربران امکان می‌دهد تا نقشه‌های خود را بر اساس نیاز خود تنظیم کنند و از آن‌ها به صورت بهینه استفاده کنند.

امکان فعال و غیر فعال سازی لایه‌ها: در سامانه‌های GIS امکان فعال و غیرفعال سازی لایه‌ها وجود دارد. با فعال کردن یک لایه، می‌توان اطلاعات مربوط به آن را روی نقشه نمایش داد. همچنین با غیرفعال کردن یک لایه، می‌توان آن را از نمایش در نقشه مستثنی کرد. این قابلیت به کاربران امکان می‌دهد تا در حین مشاهده نقشه، لایه‌هایی که به نظرشان لازم نیستند را غیرفعال کنند و تمرکز خود را بر روی لایه‌های مهم‌تر بیشتر کنند. به همین دلیل این قابلیت در طراحی سامانه‌های GIS بسیار مهم است.



شکل ۱۴-۴: مدیریت لایه‌ها در سامانه

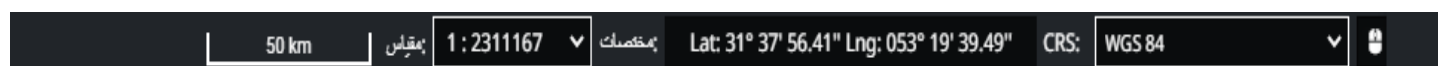
امکان بزرگ و کوچک نمایی نقشه: در پرتال GIS، امکان بزرگنمایی و کوچکنمایی نقشه به صورت پویا وجود دارد. با استفاده از این قابلیت، کاربران می‌توانند به راحتی بین سطوح مختلف بزرگنمایی حرکت کنند و اطلاعات مکانی را به دقت مورد نظر خود مشاهده کنند. همچنین، امکان تعیین مرکز نمایش نقشه و تنظیم بزرگنمایی اولیه نیز وجود

دارد. در برخی از ابزارهای پرتال GIS، امکان تنظیم بزرگنمایی به صورت خودکار نیز فراهم شده است که در صورت انتخاب یک لایه، نقشه به صورت خودکار به بزرگنمایی مناسب برای نمایش آن لایه تغییر می‌کند.



شکل ۱۵-۴: ابزار بزرگنمایی و کوچک‌نمایی و غیره در سامانه

نمایش دقیق طول و عرض جغرافیایی: نمایش دقیق طول و عرض جغرافیایی به عنوان یکی از اصلی‌ترین و مهم‌ترین قابلیت‌های سیستم اطلاعات مکانی محسوب می‌شود. در این سیستم، تعیین دقیق موقعیت مکانی در فضای دو بعدی یا سه بعدی، با استفاده از توابع محاسباتی و الگوریتم‌های پیچیده‌ای صورت می‌گیرد. نرم‌افزارهای جی‌آی‌اس ابزارهای مختلفی برای نمایش دقیق طول و عرض جغرافیایی ارائه می‌کنند. به عنوان مثال، در بخش اطلاعات جغرافیایی یک لایه، امکان نمایش موقعیت مکانی نقاط، خطوط و چندضلعی‌ها با استفاده از مختصات جغرافیایی فراهم شده است.



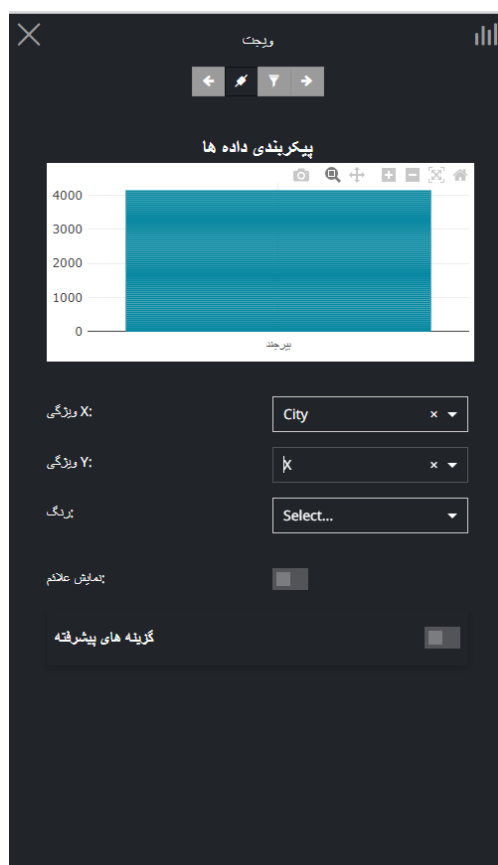
شکل ۱۶-۴: مختصات جغرافیایی در سامانه

خروجی گرفتن از جداول لایه‌ها به سبک نموداری: نمایش جدول‌های لایه‌ها به صورت گرید در GIS، امکان دسترسی به اطلاعات جزئی و جامع درباره نقاط مختلف نقشه را به کاربران می‌دهد. با این قابلیت، کاربران می‌توانند اطلاعات مختلف مرتبط با لایه‌ها را در یک جا ببینند، فیلترهای موردنیاز را برای جستجو در داده‌ها اعمال کنند و حتی خروجی‌های مختلفی را به صورت نموداری، جدولی و یا فایل اکسل دریافت کنند.

به عنوان مثال، در یک لایه که شامل اطلاعات جمعیت واحدهای مختلف یک منطقه است، کاربران می‌توانند اطلاعات مربوط به نام واحدهای مختلف را در یک جدول مشاهده کرده و با اعمال فیلترهای مختلف، اطلاعات مورد نظر خود را جستجو کنند. همچنین، با استفاده از قابلیت خروجی‌گیری، می‌توانند اطلاعات مورد نیاز خود را به صورت نموداری و یا در فایل اکسل دریافت کنند.



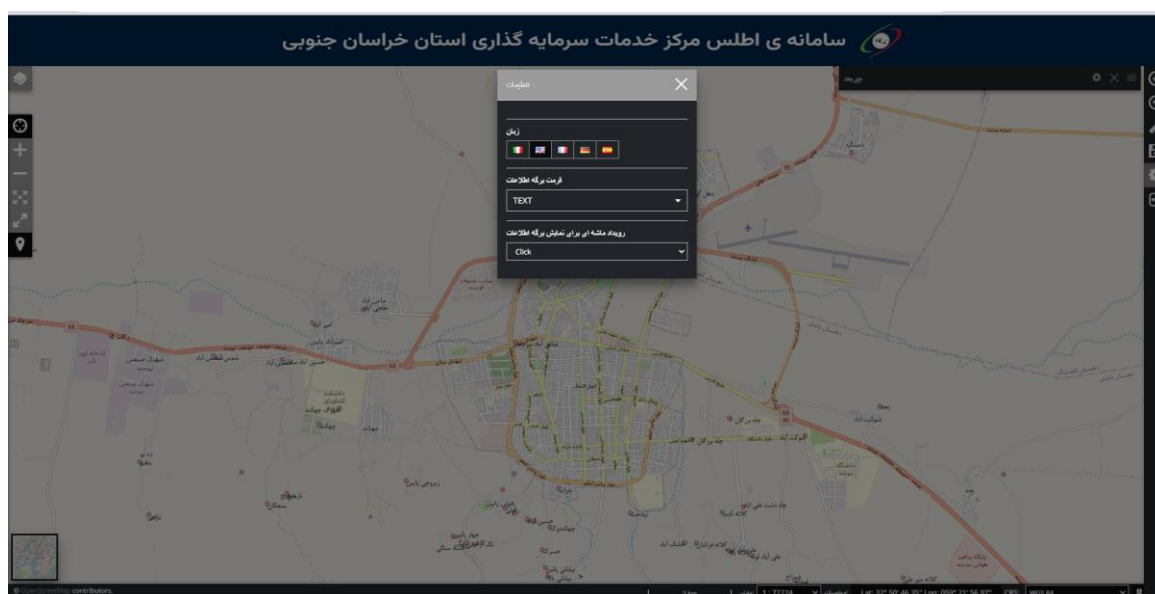
شکل ۱۷-۴: انتخاب نوع نمودار در سامانه



شکل ۱۸-۴: انتخاب مقادیر نمودار در سامانه

امکان معرفی صنایع فعال به شکل چندرسانه ای به همراه موقعیت و اطلاعات توصیفی آن : در جی‌آی‌اس ، امکان معرفی صنایع فعال به شکل چندرسانه‌ای و با استفاده از موقعیت جغرافیایی آن‌ها وجود دارد. این کار با استفاده از ابزارهایی مانند نشانگر موقعیت، لایه‌های مختلف و سایر ابزارهای موجود در جی‌آی‌اس انجام می‌شود. برای این کار، ابتدا باید داده‌های مربوط به صنایع فعال را در یک لایه درون جی‌آی‌اس وارد کرد. سپس با استفاده از ابزارهای نشانگر موقعیت، موقعیت دقیق صنایع را روی نقشه مشخص می‌کنیم. در این حالت، با کلیک کردن بر روی نماد صنعت، اطلاعات توصیفی و مشخصات آن به صورت چندرسانه‌ای نمایش داده می‌شود.

تنظیمات: در بسیاری از نرم‌افزارهای جی‌آی‌اس امکان تغییر زبان وجود دارد. با توجه به نرم‌افزار مورد استفاده، می‌توانید به تنظیمات آن دسترسی پیدا کنید و زبان مورد نظر خود را انتخاب کنید. در بعضی از نرم‌افزارها، تغییر زبان به صورت آنی اعمال می‌شود و برای دیدن نتیجه، نرم‌افزار را باید دوباره بارگذاری کنید. همچنین در بعضی از نرم‌افزارهای جی‌آی‌اس، تغییر زبان ممکن است بسته به تنظیمات سیستم عامل شما باشد.



شکل ۱۹-۴: تنظیمات در سامانه

تحلیل ابزارهای فیلتر سازی:

ابزارهای مقایسه‌ای و فیلترسازی حرفه‌ای برای مقایسه و تحلیل داده‌های مکانی و لایه‌های مختلف وجود دارند. با استفاده از این ابزارها، می‌توانید بین چندین لایه و نقشه مختلف مقایسه کنید و به راحتی فیلترهایی را برای جستجوی داده‌های مورد نظر اعمال کنید. برخی از ابزارهای مقایسه‌ای و فیلترسازی حرفه‌ای عبارتند از:

فیلترهای پیشرفته: با استفاده از فیلترهای پیشرفته می‌توانید داده‌های مکانی خود را بر اساس یکسری شرایط و محدودیت‌ها فیلتر کنید. برای مثال، می‌توانید تنها نقاطی را که در فاصله مشخصی از یک مکان هستند یا با شرایطی خاصی مطابقت دارند، به نمایش درآورید.

ابزار مقایسه‌ای: با استفاده از این ابزار، می‌توانید بین دو نقشه یا لایه، اطلاعات مکانی را مقایسه کنید. به عنوان مثال، می‌توانید بین دو نقشه از یک منطقه در دو زمان مختلف، تغییرات موجود را مشاهده کنید.

فیلترهای مکانی: با استفاده از این فیلترها، می‌توانید بر اساس محدوده‌های مختلف مکانی، نقاط و لایه‌های مورد نظر خود را جستجو کنید.

فصل پنجم:

پیشنهادهات، چالش ها و مشکلات

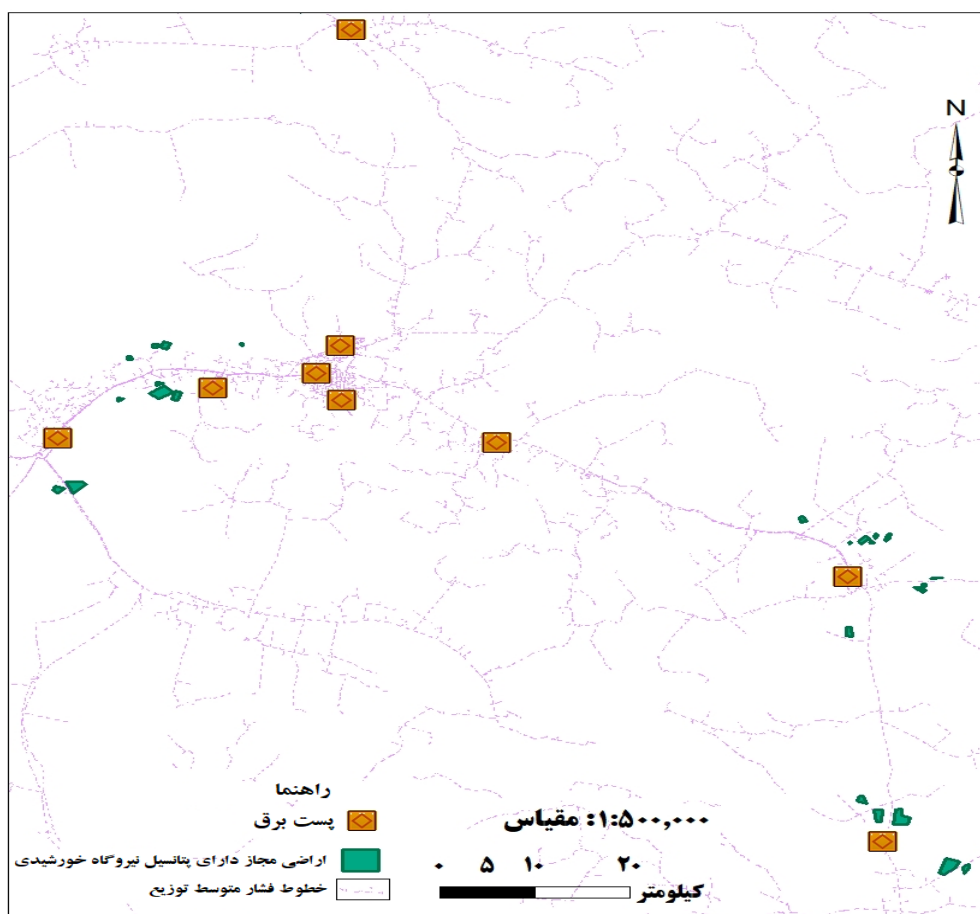
لازم به ذکر است انتخاب زمین مناسب بعد از تولید لکه‌های مجاز صورت می‌پذیرد و آن چه در این میان بیش از پیش فرآیند استحصال و تایید نهایی زمین‌های مستخرج از اطلس را با مشکل مواجه می‌کند مسائل و معضلاتی است که در ادامه با ذکر مورد به بحث و بررسی آن پرداخته می‌شود و توجه به این معضلات بهبود عملیات کار اطلس را در پی خواهد داشت.

۱- مسائل مربوط به زیرساخت:

از جمله مسائل مهم در انتخاب زمین مساله تقاضای برق و تخصیص سهمیه مصرفی است که می‌بایستی به شکل لحظه ای و با توجه به نیاز مشترکین، محاسبه و تخصیص یابد. لازم به ذکر است که متاسفانه علاوه بر نبود آب به عنوان یک بحران، نبود زیرساخت برق مناسب، بسیاری از زمین‌های مساعد را خارج می‌کند. برای نمونه در استان خراسان جنوبی؛ در بخش زیر ساخت برق از جمله پست برق مود و سربیشه و حتی شهرستان طبس که در حال حاضر امکان تخصیص ظرفیت‌های مصادیق صنعتی پرمصرف برق (در حد مگاوات) را ندارند و یا فاقد زیرساخت است. حال آن که بسیاری از زمین‌های مناسب مجاز سرمایه گذاری، ظرفیت‌های معدنی و حتی کشاورزی استان در این شهرستان‌ها قرار دارند.

خاطرنشان می‌گردد همان طور که مستحضرید یکی از مهم‌ترین مولفه‌های توسعه در استان و حتی در دنیا مسئله زیرساخت است. اگر زیرساخت‌های استان توسعه در آن شکل نگیرد، بسیاری از سرمایه گذاری‌های کلان را از توجیه فنی و اقتصادی خارج می‌کند. بطوریکه با اعمال فیلتر یک کیلومتر نزدیکی به زیر ساخت‌ها (از جمله جاده، خطوط گاز و خطوط برق) در لکه‌های مجاز وسعت آن از حدود یک میلیون هکتار به کمتر از ۳۰ هزار هکتار در سطح استان کاهش می‌یابد و اگر چنانچه فاصله از پست برق نیز لحاظ گردد قطعا این میزان کاهش بیشتری خواهد داشت. لذا همان طور که در جدول ذیل مشخص است، تعدادی از زمین‌ها علی‌رغم مجاز بودن و نزدیک خطوط برق بودن از پست برق دور بوده و از انتخاب خارج می‌گردند.

نتیجه نهایی استعمال	مصدق سرمایه گذاری
فاصله از پست برق زیاد است	تولید فرو منگنز
فاصله از پست برق زیاد است	تولید الیاف بازالت



شکل ۱-۵: لکه‌های مجاز دارای پتانسیل برای احداث نیروگاه‌های خورشیدی

۲- مسائل مربوط به نبود اطلاعات به روز و عدم مالکیت منابع طبیعی و آبخیزداری

یکی از پر مساله ترین و چالش برانگیز ترین بخش لایه‌های مربوط به منابع طبیعی است چرا که علاوه بر به روز نبودن، به لحاظ مالکیت نیز دارای اشکالات اساسی است و گویا نظر قطعی با توجه به لایه‌های ارائه شده نمی توان بیان کرد و باید بازدید میدانی از سوی کارشناسان این دستگاه از محل صورت پذیرد. این مطلب برای زمین‌های انتخاب شده توسط اطلس هم وجود داشته که نمونه‌هایی از آن در ادامه آورده می شود.

مصادق سرمایه گذاری	نتیجه
فرآوری و بسته بندی خرما	رد شد. در اراضی فاقد سند منطقه فهالنج قرار دارد
نیروگاه خورشیدی	رد شد. زمین پیشنهادی در اراضی دارای گیاه درمنه می باشد.

۳- اختلاف بین زمین‌های خارج حریم بین ادارات کل منابع طبیعی و آبخیزداری و راه و شهرسازی

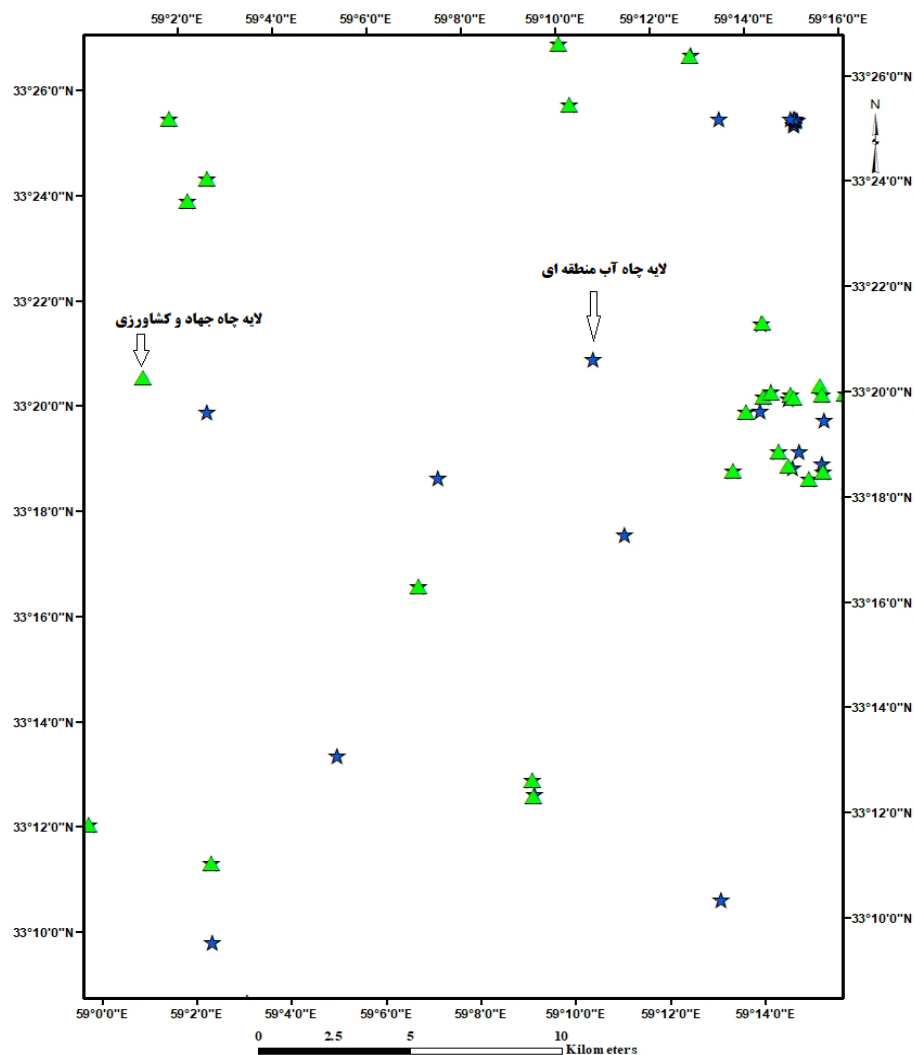
از مطلوب ترین و بهترین زمین‌ها نزدیک به زیرساخت زمین‌های اطراف شهرها می باشند. اما ظاهراً در مالکیت این زمین‌ها بین راه و شهرسازی و منابع طبیعی و آبخیزداری اختلافاتی وجود دارد که متأسفانه به نتیجه نرسیده است و علی رغم این که آن زمین‌ها در خارج حریم معرفی شده در لایه ارائه شده توسط راه و شهرسازی قرار دارد و این

اراضی هنوز در مالکیت منابع طبیعی و آبخیزداری استان قرار نگرفته است. لذا علی رغم زمان اختصاص داده شده توسط این اداره کل و همچنین تایید فرمانداری‌ها که خود فرآیند زمان بری است، استعلام زمین منفی می گردد. برای مثال، نمونه‌هایی در ذیل آورده شده است.

نتیجه نهایی	بررسی فرمانداری	شهرستان	مصدق سرمایه گذاری
رد شد. در اراضی مسکن و شهرسازی قرار دارد	تایید	سربیشه	فرآوری و بسته بندی زرشک
رد شد. در اراضی مسکن و شهرسازی قرار دارد	تایید	سربیشه	فرآوری زعفران
رد شد. در اراضی مسکن و شهرسازی قرار دارد	تایید	سربیشه	واحد تولید شیرخشک
رد شد. در اراضی مسکن و شهرسازی قرار دارد	تایید	سربیشه	فرآوری گیاهان دارویی
رد شد. در اراضی مسکن و شهرسازی قرار دارد	تایید	سرایان	فرآوری و بسته بندی انار
رد شد. در اراضی مسکن و شهرسازی قرار دارد	تایید	سرایان	فرآوری گیاهان دارویی

۴- وجود تناقضات بین لایه‌های اطلاعات دستگاه‌های اجرایی

گذاشته شده می گردد که لایه‌های اطلاعاتی دستگاه‌های اجرایی با هم تطابق نداشته (شکل ۴) و به نوعی اعمال این داده‌ها با ابهام و اشکال روبرو است. برای نمونه تعداد چاه‌های ارائه شده توسط جهاد کشاورزی با تعداد چاه‌های ارائه شده توسط شرکت آب منطقه ای یکسان نیست. همچنین محل چاه‌ها در برخی نقاط دارای فاصل قابل توجهی از هم می باشند و به نوعی قضاوت ما را در مورد صحت مکانی آن را دچار تردید می کند. این گونه چالش‌ها زمانی مشکل ساز می گردد که نظرات دو کارشناس یک دستگاه با هم تفاوت داشته و متأسفانه دستورالعمل‌ها هم منوط به نظر کارشناسی گشته و صراحت ندارد. این چالش به شدت می تواند خروجی‌های اطلس را تحت تاثیر قرار دهد. اما به هرحال تمهیدات در نظر گرفته شده در سامانه اطلس، به راحتی امکان تولید لکه جدید حسب نیاز نظر کارشناس فراهم گردیده است که قبلاً هم ذکر گردید.



شکل ۲-۵: لایه چاه‌ها اخذ شده از دستگاه‌های مختلف

۵- عدم وجود فرمت‌های استاندارد GIS در دستگاه‌ها

با توجه به این که تلفیق تمامی لایه‌ها در مدل با توجه فرمت‌های استاندارد GIS می‌باشد لذا کلیه داده‌های دستگاه‌ها نیز باید با توجه به همین فرمت قبل از ورود به مدل آماده سازی گردد. حال با توجه به این که داده‌های موجود در دستگاه‌های اجرایی گاهی از این استاندارد تبعیت نمی‌کند و ممکن است به شکل‌های دیگر همچون AutoCad تهیه گردد که امکان ورود مستقیم به مدل را نداشته و لذا ممکن است زمان زیادی جهت آماده سازی و یکپارچه سازی تعداد قابل توجهی از این گونه اطلاعات صرف گردد.

۶- اعلام نظرات کارشناسی فراتر از دستورالعمل‌ها و یا نظرات غیر صریح کارشناسی

گاهاً مشاهده می‌گردد که مسائلی در اعمال کارشناسی اعمال می‌گردد که فراتر از لایه‌های اطلاعاتی دستگاه است و حسب مورد بیان می‌گردد. این مطلب اگرچه به عنوان آینده نگری امری پسندیده است اما بهتر است همین آینده نگری‌ها به شکل لایه اطلاعاتی مجزا در دستگاه تخصصی تولید و در اختیار این مجموعه قرار گیرد.

نتیجه نهایی	نتیجه استعمال	مصادیق سرمایه گذاری
رد	امکان گسترش روستای خوانشرف	تولید پودر میکرونیزه
رد	امکان گسترش روستای خسرو آباد طبس	تولید پودر میکرونیزه
رد	امکان گسترش اراضی توسعه طرح‌های	فرآوری و بسته بندی عنب

۷- تبعیت تمامی دستگاه‌ها از ضوابط قانون هوای پاک:

با توجه به مسائل ذکر شده در لایه های سازمان دامپزشکی پیشنهاد می گردد ضوابط استقرار واحدهای دامی با توجه به رده های زیست محیطی تعیین و سطح بندی مجدد گردند.

۸- وجود تداخلات اینترنت و محدودیت‌های این حوزه

مشکلات اینترنت می‌تواند چالش‌هایی را برای استفاده از برخی ابزارها و سرویس‌ها به وجود آورد. برای حل این چالش‌ها، می‌توان راهکارهایی را در نظر گرفت، مانند:

- ✓ استفاده از ابزارها و سرویس‌هایی که کمترین وابستگی به اینترنت دارند و قابلیت استفاده آفلاین را دارند.
- ✓ استفاده از ابزارهایی که قابلیت استفاده از شبکه‌های پروکسی و وی پی ان را دارند تا از مسدودیت‌های احتمالی در دسترسی به سرویس‌ها جلوگیری شود.
- ✓ بررسی کیفیت و سرعت اینترنت و انتخاب سرویس‌هایی که با سرعت و کیفیت مناسب عمل می‌کنند.

پیشنهادهای:

- ۱- دستگاه‌هایی همچون منابع طبیعی، آب منطقه ای و یا بنیاد مسکن که به شدت نتایج آن‌ها در مدل اثربخش می باشد، نسبت به واقعی تر شدن و به روزرسانی لایه‌های خود اقدام نمایند و یا اعتباراتی برای استفاده این دستگاه‌ها جهت به روزرسانی تخصیص یابد.
- ۲- تخصیص اعتبارات به شکل بخشی صورت نپذیرد و چنانچه یک دستگاه متولی تولید لایه ای می گردد (مثلا لایه چاه)، این لایه در اختیار دستگاه‌های دیگر هم قرار گیرد تا از موازی کاری و هرزرفتن اطلاعات و یا تولید اطلاعات متناقض جلوگیری به عمل آید.
- ۳- دستگاه‌هایی مانند منابع طبیعی می بایستی بانک اطلاعاتی یکپارچه بر مبنای سیستم اطلاعات جغرافیایی تهیه گردد تا در فرآیند استعلامات زمان کمتری طی گردد. متأسفانه یک استعلام در چندین بخش مجزا (ملی و مستثنی، جنگل، مرتع و بیابان) درون منابع طبیعی گردش می کند که هر یک از بخش دیگر اعلام بی اطلاعی می نمایند. حال آن که به راحتی می توان این فرآیند را با همین زیرساخت‌ها و تنها با طراحی بانک اطلاعاتی GIS یکپارچه در درون دستگاه خود تسریع داد.
- ۴- واحدهای حقوقی راه و شهرسازی و منابع طبیعی هرچه سریعتر نسبت به انتقال زمین‌های خارج از محدوده حریم و تثبیت مالکیت دستگاه متولی براساس تفاهم نامه موجود تنظیم شده دو جانبه بین دو دستگاه اقدام نمایند.

- ۵- دستگاه‌هایی که لایه اطلاعاتی مشترک دارند هرچه سریعتر نسبت به رفع تناقضات و تعارضات احتمالی و نیز هماهنگی اطلاعات خود اقدام نمایند. بطور مثال خطوط مرزی بین شهرستان‌ها و بخش‌ها بین استانداری و سازمان مدیریت و برنامه ریزی و یا لایه چاه و...
- ۶- نظرات نهایی اعمال شده کارشناسان دستگاه‌ها حسب رده‌های زیست محیطی به شکل لایه‌های GIS اخذ و در اختیار اداره کل قرار گیرد. ضمناً در صورت امکان ترتیبی اتخاذ گردد تا کارشناسان مورد آموزش بیشتر در زمینه سیستم اطلاعات جغرافیایی قرار گیرند.
- ۷- تهیه و ارائه اطلاعات مطلوبیت هر بخش اقتصادی بر اساس سند آمایش و اسناد توسعه بخشی توسط دستگاه متولی جهت اعمال در اطلس استان باید در دستور حوزه‌های تخصصی و مجموعه‌های استانی قرار گیرد.
- ۸- تمامی دستگاه‌ها از جمله دامپزشکی نسبت به رده‌های زیست محیطی و ضوابط دستورالعمل استقرار هوای پاک سازمان محیط زیست کشور رده بندی کردند و با توجه به همان ضوابط منطقه بندی کردند.
- ۹- در پایان مجدداً تاکید می‌گردد؛ مساله توسعه زیرساخت‌ها، به روز بودن و واقعی بودن و هماهنگ بودن و صراحت نظرات کارشناسی و اطلاعات همچنان می‌بایستی مورد توجه قرار گیرد.
- ۱۰- دستگاه‌هایی همچون منابع طبیعی، آب منطقه ای و یا بنیاد مسکن که به شدت نتایج آن‌ها در مدل اثربخش می‌باشد، نسبت به واقعی تر شدن و به روزرسانی لایه‌های خود اقدام نمایند و یا اعتباراتی برای استفاده این دستگاه‌ها جهت به روزرسانی تخصیص یابد.

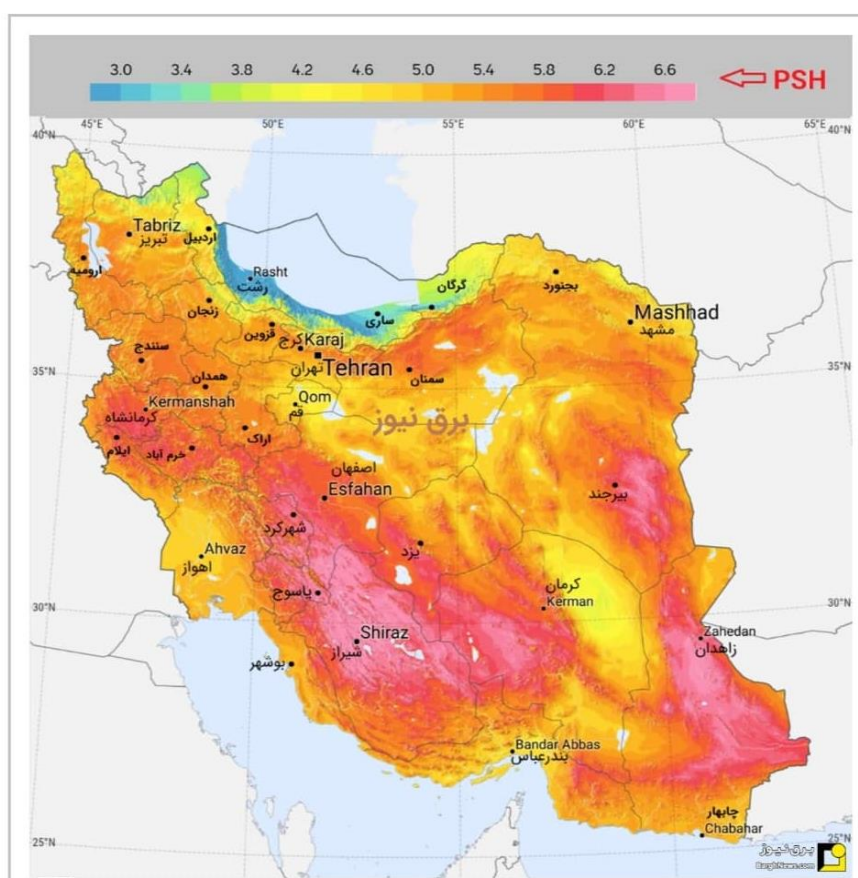
نتایج اقدامات در حوزه شناسایی اراضی مستعد در زمینه احداث نیروگاه‌های خورشیدی

در پژوهشی بانک جهانی پتانسیل جهانی انرژی فتوولتائیک قابل تولید توسط کشورهای مختلف منتشر کرده‌است که دیدگاه جامع و هماهنگی در مورد منابع خورشیدی و پتانسیل توسعه نیروگاه‌های فتوولتائیک کشورها و مناطق مختلف دنیا فراهم می‌کند. در این تحقیق با استفاده از داده‌های ماهواره ای با قدرت تفکیک بالا و قابل تکرار نتایج ارزشمندی ارائه شده‌است (گزارش بانک جهانی، ۲۰۲۰). در این پژوهش به مقایسه و رتبه‌بندی کشورها و مناطق با توجه به پتانسیل انرژی فتوولتائیک پرداخته شده‌است. طبق این گزارش در حدود ۲۰ درصد از جمعیت جهانی در ۷۰ کشور دنیا زندگی می‌کنند که شرایط عالی برای سامانه‌های فتوولتائیک دارند و میانگین روزانه بلند مدت آن‌ها بیش از 4.5 kWh/kWp است. کشورهای عضو خاورمیانه و منطقه آفریقای شمالی و جنوب صحرائی آفریقا همچون افغانستان، آرژانتین، استرالیا، شیلی، ایران، مکزیک، مغولستان، پاکستان، پرو و بسیاری از کشورهای جزایر اقیانوس آرام و آتلانتیک در این رده قرار دارد. این در حالی است که مطالعات صورت گرفته در این پژوهش، نشانگر وضعیت بسیار مناسب استان خراسان جنوبی در کشور نیز می‌باشد. بر این اساس و میانگین روزانه بلند مدت استان بیش از $4.29-5.28 \text{ kWh/kWp}$ می‌رسد که وضعیت بسیار مطلوبی است. همان طور که در نقشه‌های ذیل مشخص است تعداد ساعات اوج خورشید در روز (PSH^1) است که طی آن میانگین تابش خورشیدی برابر است آفتابی در بسیاری از پهنه‌های استان خراسان جنوبی بیشتر از میانگین کل کشور است و از این حیث دارای امتیاز نسبی به لحاظ اقلیمی در کشور

^۱ ساعات اوج انرژی خورشیدی (Peak Sun Hours)

می باشد. این در حالی است که به لحاظ دمایی نیز وضعیت بسیار مطلوبی نسبت سایر استان‌های دارای تابش بالا مانند فارس و سیستان و بلوچستان و یا هرمزگان دارد.

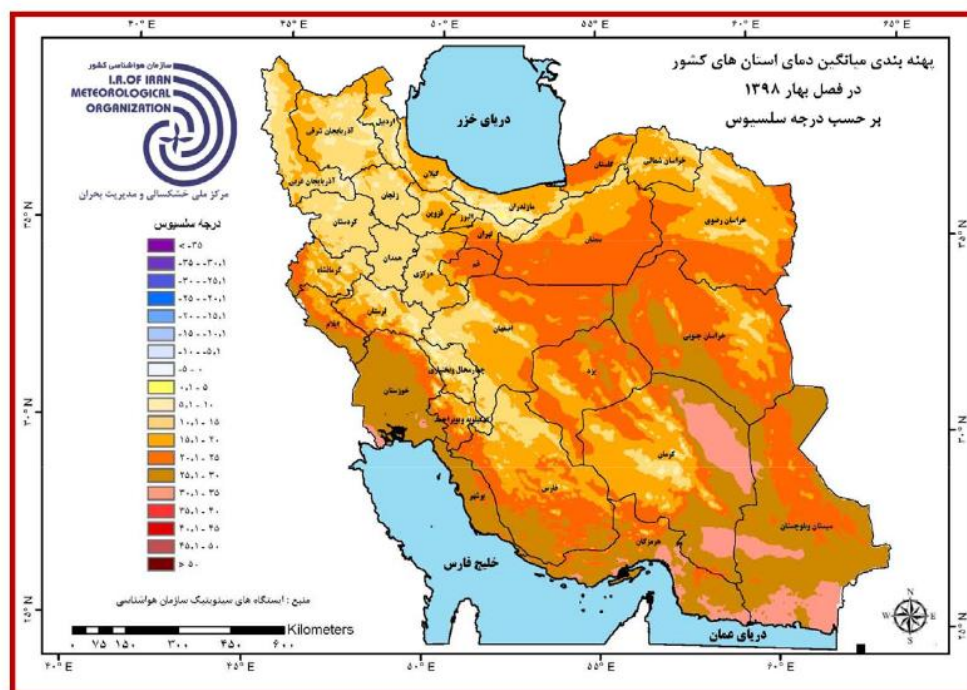
این دو مطلب در کنار هم بیانگر ظرفیت سرزمینی بسیار مناسب استان در تولید انرژی پاک الکتریکی نسبت به کل کشور است. از سوی دیگر خشکسالی‌های پی در پی، کمبود آب شرب و همچنین اسناد بالادستی در زمینه مصرف بهینه منابع آب این مهم را گوشزد می نماید که توسعه استان از طریق بخش صنایع (با مصرف پایین و متوسط آب) و معادن استان کاملاً نسبت به کشاورزی ارجحیت داشته و می بایستی در اولویت قرار گیرد. چرا که استان علاوه بر داشتن جایگاه ویژه در کشور به لحاظ تعداد و تنوع مواد معدنی موجود در استان، در تکمیل زنجیره ارزش افزوده در بسیاری مواد معدنی ناکام مانده است.



شکل ۱۲: میانگین ساعات اوج خورشید در ایران

جدول: محاسبات صورت گرفته برای سامانه های فتوولتائیک استان خراسان جنوبی (برگرفته از Global solar Atlas)

Map data (min-max range)		Per day	
Specific photovoltaic power output	PVOUT	4.69 — 5.28	kWh/kWp
Direct normal irradiation	DNI	4.64 — 6.41	kWh/m ² ▾
Global horizontal irradiation	GHI	5.43 — 5.89	kWh/m ² ▾
Diffuse horizontal irradiation	DIF	1.80 — 2.48	kWh/m ² ▾
Global tilted irradiation	GTI	6.08 — 6.65	kWh/m ² ▾
Optimum tilt of PV modules	OPTA	28 — 32	°



میانگین دمای استان های مختلف در فصل بهار

الف: صنعت به عنوان مصرف کننده انرژی الکتریکی

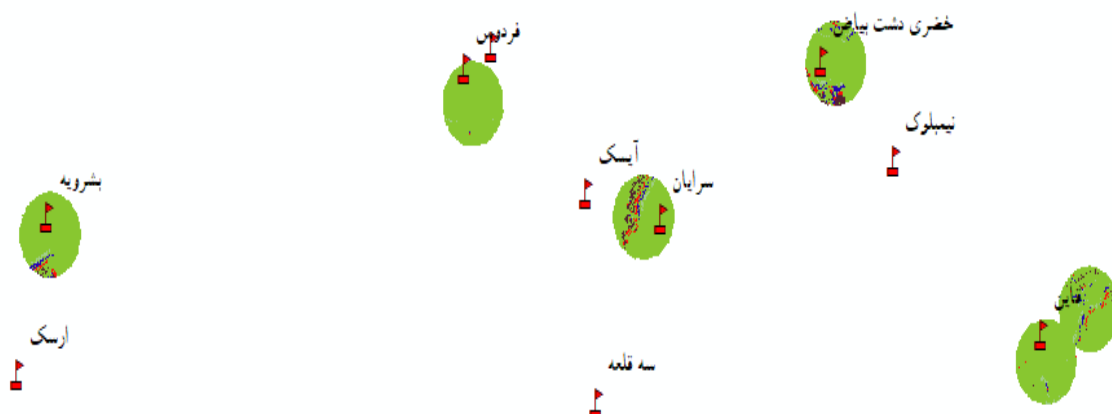
قابل ذکر است توسعه اکثر صنایع مربوطه در این حیطه مستلزم تامین زیرساخت های مناسب جهت توسعه است. این در حالی است که اکثر این صنایع نیازمند تامین توان برق مصرفی بالا می باشند که مستلزم اتصال مستقیم به پست برق می باشد که در بسیاری از مکان های استان این قابلیت وجود ندارد. برای مثال برای صنایع با تقاضای بالای ۵ مگاوات تنها پست های نامبرده ذیل قابلیت اتصال دارند و سایر پست های موجود در استان دارای محدودیت اتصال و یا ظرفیت آن پر است و امکان اتصال تقاضای اضافی ندارد.

لازم به ذکر است تنها حدود ۱۶۰۰ هکتار از اراضی مجاز (رده ۵ و ۶ محیط زیست) درون شعاع پنج کیلومتری پست برق قرار می گیرد که میزان بسیار پایینی نسبت به کل اراضی مجاز است. همچنین عمده این زمین ها در شهرستان های شمالی استان قرار دارند که به لحاظ سایر مطلوبیت ها (نزدیکی به آب، گاز و ...) نیز ممکن است جایگاه مطلوبی نداشته باشند.

پست های دارای ظرفیت اتصال تقاضای مصرف بالا:

نوع پست	شهرستان	امکان اتصال صنایع با تقاضای بیش از ۵ مگاوات تا ۱۰ مگاوات
۱۳۲	فردوس	امکان اتصال دارد
۱۳۲	خضری	امکان اتصال دارد
۱۳۲	سرایان	امکان اتصال دارد
۱۳۲	بشرویه	امکان اتصال دارد
۱۳۲	قاین	امکان اتصال دارد
۱۳۲	بزرگمهر	امکان اتصال دارد

وضعیت پهنه‌های قابل اتصال به پست ۱۳۲ در شعاع ۵ کیلومتری



پست‌های بدون امکان اتصال تقاضای بالاو یا اتصال محدود (تقاضای زیر ۲ مگاوات):

نوع پست	شهرستان	امکان اتصال
۱۳۲	خوسف	امکان اتصال ندارد
۴۰۰	قائنات	امکان اتصال ندارد
۴۰۰	بیرجند	امکان اتصال ندارد
۱۳۲	سربیشه	امکان اتصال ندارد
۴۰۰	گلشن	امکان اتصال ندارد
۴۰۰	شهید کاوه	امکان اتصال ندارد
۱۳۲	معدن پروده	اختصاصی
۱۳۲	سیمان باقران	اختصاصی
۱۳۲	صنعتی بیرجند	اتصال ظرفیت کم (در صورت مهیاشدن ترانس دوم)
۱۳۲	عشق آباد	اتصال ظرفیت کم
۱۳۲	طبس	اتصال ظرفیت کم
۱۳۲	اسفدن	اتصال ظرفیت کم
۱۳۲	اسدیه	اتصال ظرفیت کم
۱۳۲	حاجی آباد	اتصال ظرفیت کم
۱۳۲	نهبندان	اتصال ظرفیت کم
۱۳۲	سده	اتصال ظرفیت کم
۱۳۲	فرزان	اتصال ظرفیت کم
۱۳۲	درج	اتصال ظرفیت کم
۱۳۲	سهل آباد	اتصال ظرفیت کم

ب: صنعت به عنوان تولید کننده

علاوه بر این که در تخصیص انرژی مصرفی صنایع دارای محدودیت‌های جدی در استان می‌باشیم، در اتصال نیروگاه‌های خورشیدی با توان بالای ۵ مگاوات دارای محدودیت هستیم و بسیاری از پست‌های موجود در استان این قابلیت پذیرش را ندارند. بقیه هم ممکن است مشروط و یا با ظرفیت پایین این قابلیت اتصال را داشته باشند. ضمناً تطابق محل‌های ذکر شده با اطلس بیانگر این مهم است که تنها حدود ۸۰۰۰ هکتار از اراضی مجاز درون شعاع ۵ کیلومتر این پست‌ها قرار دارد که باز هم عدد بسیار پایینی نسبت به اراضی مجاز در سطح استان است.

توانایی اتصال نیروگاه‌های خورشیدی	شهرستان	نوع پست
امکان اتصال ندارد	قائنات	۴۰۰
امکان اتصال ندارد	خوسف	۱۳۲
امکان اتصال ندارد	بیرجند	۴۰۰
امکان اتصال ندارد	سربیشه	۱۳۲
امکان اتصال ندارد	گلشن	۴۰۰
امکان اتصال ندارد	شهید کاوه	۴۰۰
امکان اتصال دارد تا ۵ مگاوات	خضری	۱۳۲
امکان اتصال دارد تا ۱۰ مگاوات	قاین	۱۳۲
امکان اتصال دارد تا ۱۰ مگاوات	سرایان	۱۳۲
امکان اتصال دارد تا ۱۰ مگاوات	طبس	۱۳۲
امکان اتصال دارد تا ۱۰ مگاوات	اسدیه	۱۳۲
امکان اتصال دارد تا ۱۰ مگاوات	بشرویه	۱۳۲
امکان اتصال دارد تا ۱۰ مگاوات	نهبندان	۱۳۲
امکان اتصال دارد تا ۱۰ مگاوات	صنعتی بیرجند	۱۳۲
امکان ظرفیت کم	بزرگمهر قاین	۱۳۲
امکان اتصال ولی با هزینه	فردوس	۱۳۲
اتصال ظرفیت کم	حکیم نزاری	۱۳۲
اتصال ظرفیت کم	عشق آباد	۱۳۲
اتصال ظرفیت کم	اسفدن	۱۳۲
اتصال ظرفیت کم	باقران	۱۳۲
اتصال ظرفیت کم	حاجی آباد	۱۳۲
اتصال ظرفیت کم	سده	۱۳۲
اتصال ظرفیت کم	فرزان	۱۳۲
اتصال ظرفیت کم	درج	۱۳۲
اتصال ظرفیت کم	سهل آباد	۱۳۲



برخی از پست‌های قابل اتصال و لکه‌های مجاز درون آن

این دو مطلب در کنار هم بیش از بیش این موضوع را خاطر نشان می‌سازد که توسعه زیرساخت‌ها مانند هر جای دیگر کشور نیازمند ورود سرمایه‌گذاری‌های کلانی است که علاوه بر سرمایه‌گذاری در بخش تخصصی مربوطه بخشی از سرمایه‌گذاری‌ها به توسعه زیرساخت‌ها از جمله پست برق و خطوط توزیع اختصاص یابد. وجود پست‌های اختصاصی موجود در استان توسط همین شکل سرمایه‌گذاری‌های کلان (دارای پست اختصاصی) توسط بنگاه‌های بزرگ اقتصادی صورت پذیرفته و موید همین مطلب است. لذا مناطق معدنی و پتانسیل دار استان (پهنه‌های معدنی استراتژیک استان) که می‌تواند در برنامه‌های وزارت صمت و وزارت نیرو قرار گیرد (در قالب تفاهم نامه) برق‌رسانی به آن، باید در اولویت وزارت نیرو قرار گیرد تا با کمترین هزینه بیشترین اشتغالزایی برای حوزه معدن داشته باشد. همچنین ورود بنگاه‌های بزرگ اقتصادی خصوصی و یا دولتی مانند ایمیدرو می‌تواند گام مهمی در این راستا بردارند.

منابع

۱. بهبودی، داوود، اصغرپور، حسین، و قزوینیان، محمدحسن. (۱۳۸۷). بررسی رابطه مصرف کل برق و رشد اقتصادی ایران (۱۳۴۶-۱۳۸۵). مطالعات اقتصاد انرژی، ۵(۱۷)، ۷۲-۵۷.
۲. پورعزیزی، محمدابراهیم، و آل شیخ، علی اصغر. (۱۳۸۹). ارایه سرویس‌های مکانی تعامل پذیر در نمایش و پردازش مشاهدات سنجنده‌ها (مورد مطالعاتی: سنجنده‌های آلودگی هوای تهران). سنجش از دور و GIS ایران، ۲(۱)، ۷۷-۹۷.
۳. توفیقین، حسین، (۱۳۷۷). کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در باستان‌شناسی براساس داده‌های باستان‌شناسی محوطه باستانی شوش، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس تهران.
۴. جعفری، وارثی و تقوایی، مسعود. (۱۳۹۴). تحلیلی بر نظام سکونتگاه‌های شهری کلان منطقه مرکزی در سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۳۵. جغرافیا و برنامه ریزی محیط، ۲۶(۳)، ۹۹-۱۱۴.
۵. رستمعلی زاده، ولی اله، و حسینی، قربان. (۱۳۹۸). موانع سرمایه گذاری و کسب و کار در مناطق مرزی روستایی ایران. توسعه محلی روستایی - شهری (توسعه روستایی)، ۱۱(۲)، ۳۶۱-۳۷۸.
۶. زیاری، کرامت الله، ملکی، رباب، و خندان، اسحاق. (۱۴۰۱). بررسی شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی و کالبدی با رویکرد عدالت فضایی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، مطالعه موردی: منطقه ۶ کلانشهر تهران. پژوهشهای دانش زمین، ۱۳(۱)، ۱۳۵-۱۴۹.
۷. فیضی زاده، بختیار، رضایی بنفشه درق، مجید، و حجازی، میراسداله. (۱۳۹۱). سطح بندی توسعه اقتصادی - اجتماعی شهرستان‌های استان آذربایجان غربی با استفاده از تحلیل‌های مکانی و قواعد تصمیم گیری GIS. فضای جغرافیایی، ۱۲(۴۰)، ۱-۲۵.
۸. قانون حفاظت و بهره برداری از جنگلها و مراتع، مصوب ۶۴۳۱ مجلس شورای ملی با اصلاحات بعدی.
۹. قورچی مرتضی، راستاد بروجنی مرضیه. (۱۴۰۰). نقش شهر بنگلور در توسعه اقتصادی هندوستان. آمایش سیاسی فضا. ۳(۲)، ۱۴۷-۱۳۲.
۱۰. کمانرودی کجوری، موسی، کرمی، تاج‌الدین، زنگانه، احمد و حسین نژاد، محمد رضا. (۱۳۹۹). پیامدهای فضایی توسعه سکونتگاه‌های غیر رسمی در حریم کلانشهر مشهد. پژوهش‌های جغرافیای سیاسی ۵(۴)، ۷۲-۹۰.
۱۱. گیتاشناسی ایران- جلد سوم- دایره المعارف جغرافیای ایران- نوشته مهندس عباس جعفری- چاپ اول (۱۳۷۹)- طرح تهیه، لیتوگرافی و چاپ از مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی.
۱۲. گندمی، علی، سهرابی، محمد، و اسدی فرد، محمد. (۱۳۹۸). نقش بازارچه مرزی ماهیرود در امنیت مناطق مرزی (مطالعه موردی: منطقه مرزی نهبندان). علوم و فنون مرزی، ۸(۴(۳۱))، ۱۲۹-۱۵۳.
۱۳. متوسلی محمود، مهربانی وحید. اهمیت تأمین انرژی برق در توسعه اقتصادی و گذار از اقتصاد دوگانه . نشریه انرژی ایران. ۱۳۹۰؛ ۱۴(۲): ۵۹-۷۳.

۱۴. نجارزاده، رضا وعباس محسن، اعظم. (۱۳۸۳). رابطه بین مصرف حاملهای انرژی و رشد بخشهای اقتصادی درایران، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال اول، شماره ۲.
۱۵. هاشمی، مهدی. (۱۳۹۲). بررسی هیدروپلوتیک رودهای مرزی افغانستان کابل و امودریا، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیای سیاسی، دانشگاه فردوسی مشهد.
۱۶. Aronoff, S. (۱۹۸۹). Geographic information systems: a management perspective. Ottawa, WDL Publications.
۱۷. Bell, N., Schuurman, N., & Hayes, M. V. (۲۰۰۷). Using GIS-based methods of multicriteria analysis to construct socio-economic deprivation indices. *International Journal of Health Geographics*, ۶(۱), ۱-۱۹.
۱۸. Bogomolov, G. V., & Dukhanina, V. I. (۱۹۷۷). Hydrochemical zonality of groundwaters in the arid zones of the USSR. *Hydrological Sciences Journal*, 22(۱), ۷۷-۸۱.
۱۹. Clarke, G. (۱۹۹۷). Applied spatial modelling for business and service planning. *computers environment and urban systems*, ۲۱, ۳۷۳-۳۷۶.
۲۰. Drummond, W. J. (۱۹۹۳). GIS as a visualization tool for economic development. *Computers, environment and urban systems*, ۱۷(۶), ۴۶۹-۴۷۹.
۲۱. Bonham-Carter, G. F. (۱۹۹۴). Geographic information systems for geoscientists-modeling with GIS. *Computer methods in the geoscientists*, 13, ۳۹۸.
۲۲. Chang, N. B., Parvathinathan, G., & Breeden, J. B. (۲۰۰۸). Combining GIS with fuzzy multicriteria decision-making for landfill siting in a fast-growing urban region. *Journal of environmental management*, 87(۱), ۱۳۹-۱۵۳.
۲۳. Chardon, A. C. (۱۹۹۹). A geographic approach of the global vulnerability in urban area: case of Manizales, Colombian Andes. *GeoJournal*, ۱۹۷-۲۱۲.
۲۴. Dong, C., Liu, J., Song, Q., & Hu, J. (۲۰۰۹). Research on regional Economical level of Lancang River basin based on grey cluster and GIS. Chinese Academy of Surveying and Mapping, Beijing, China. ۱۰۰۰۳۹.
۲۵. Delgado, O. B., Mendoza, M., Granados, E. L., & Geneletti, D. (۲۰۰۸). Analysis of land suitability for the siting of inter-municipal landfills in the Cuitzeo Lake Basin, Mexico. *Waste management*, 28(۷), ۱۱۳۷-۱۱۴۶.
۲۶. Effat, H. A., & Hegazy, M. N. (۲۰۱۲). Mapping potential landfill sites for North Sinai cities using spatial multicriteria evaluation. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, ۱۵(۲), ۱۲۵-۱۳۳.
۲۷. Energy Sector Management Assistance Program. (۲۰۲۰). *Global photovoltaic power potential by country*. World Bank.
۲۸. Fargher, M. (۲۰۱۸). WebGIS for geography education: Towards a Geo Capabilities approach. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, ۷(۳), ۱۱۱.
۲۹. Gillavry, E. M. (۲۰۰۰). Cartographic aspects of Web GIS-software. Utrecht: Department of Cartography Utrecht University.
۳۰. Grecea, C., Herban, S., & Vilceanu, C. B. (۲۰۱۶). WebGIS solution for urban planning strategies. *Procedia engineering*, ۱۶۱, ۱۶۲۵-۱۶۳۰.
۳۱. Huby, M., Owen, A., & Cinderby, S. (۲۰۰۷). Reconciling socio-economic and environmental data in a GIS context: An example from rural England. *Applied Geography*, ۲۷(۱), ۱-۱۳.
۳۲. Hutsel, A. (۲۰۱۲). A Web GIS for the Economic Department of Highland, California.
۳۳. Jiayi, L. (۲۰۰۳). Multi-Functioned Parking Facility's Site Selection In Tourist Towns.

୩୧. Joshi, P. K., Pani, P., Mohaparthra, S. N. & Singh, T. P., (୨୦୦୭). Geoinformatics for Natural Resources Management, Nova Science Publishers, USA.
୩୨. Ma, S., Feng, J., & Cao, H. (୨୦୦୮). Fuzzy model of regional economic competitiveness in GIS spatial analysis: Case study of Gansu, Western China. *Fuzzy Optimization and Decision Making*, ୦୨(୨), ୭୭.
୩୩. Kearns, F. R., Kelly, M., & Tuxen, K. A. (୨୦୦୪). Everything happens somewhere: using webGIS as a tool for sustainable natural resource management. *Frontiers in Ecology and the Environment*, ୨(୧), ୦୧୩-୦୧୮.
୩୪. Mentis, D., Siyal, S. H., Korkovelos, A., & Howells, M. (୨୦୧୪). Estimating the spatially explicit wind generated electricity cost in Africa-A GIS based analysis. *Energy strategy reviews*, 17, ୧୦-୧୭.
୩୫. Phien, N. N., & Duong, T. V. T. (୨୦୧୧, December). A WebGIS Solution for Effective Investment Promotion for Investors: A Case Study in Gia Lai Province, Vietnam. In ୨୦୧୧ IEEE ୦th International Conference on Electronics and Communication Engineering (ICECE) (pp. ୧୦୭-୧୧୪). IEEE.
୩୬. Rao, M., Fan, G., Thomas, J., Cherian, G., Chudiwale, V., & Awawdeh, M. (୨୦୦୮). A web-based GIS Decision Support System for managing and planning USDA's Conservation Reserve Program (CRP). *Environmental Modelling & Software*, ୨୨(୭), ୧୨୮୦-୧୨୮୦.
୧୦. Robinov, C.J., ୧୭୮୭. Principles of logic and the use of digital geographic information systems. In: W.J. Ripple, ed. *Fundamentals of geographic information systems compendium*. Bethesda, MD: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, pp: ୮୧-୮୦.
୧୧. Star, J., & Estes, J. E. (୧୭୭୦). *Geographic information systems: an introduction* (Vol. ୩୦୩). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
୧୨. Shahabi, H., Keihanfard, S., Ahmad, B. B., & Amiri, M. J. T. (୨୦୧୧). Evaluating Boolean, AHP and WLC methods for the selection of waste landfill sites using GIS and satellite images. *Environmental Earth Sciences*, 71, ୧୨୨୧-୧୨୨୪.
୧୩. Turk, T., & Gumusay, M. U. (୨୦୦୧, July). GIS design and application for tourism. In *XXth ISPRS Congress* (pp. ୧୨-୨୪).
୧୪. Zhaoyu, Z., Yuan, R., & Ni, Z. (୨୦୧୧, May). Study on economic early warning system based on Web GIS and prosperity index. In ୨୦୧୧ International Conference on Business Management and Electronic Information (Vol. ୧, pp. ୮୦୨-୮୦୨). IEEE.
୧୫. Zelenović Vasiljević, T., Srdjević, Z., Bajčetić, R., & Vojinović Miloradov, M. (୨୦୧୨). GIS and the analytic hierarchy process for regional landfill site selection in transitional countries: a case study from Serbia. *Environmental management*, 49, ୧୧୦-୧୦୮.