استفاده از روش‌های سلسله مراتبی و فازی در مکانیابی دفن زباله (مطالعه موردی شهرستان شوش)

امیر فروغیان[1]، حسین اسلامی*[2]، احسان دریکوند[3]

۱- گروه علوم آب، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران
۲- گروه علوم آب، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران
۳- گروه علوم آب، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۳/۰۲

چکیده

یکی از مسائل زیست محیطی مهم یافتن محلی مناسب برای دفن پسماندهای شهری است. انتخاب محل نامناسب موجب آسیب به محیط زیست، سلامتی انسانها و ایجاد آلودگی منابع آبهای سطحی و زیرزمینی می شود. عوامل متعددی در انتخاب محل دفن پسماندها موثرند و روشهای مختلفی برای این موضوع وجود دارد. در این تحقیق تلاش شده با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی و روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) مکان‌های مناسب جهت دفن پسماند در شهرستان شوش شناسایی شوند. بدین منظور ٤ معیار اصلی که تاثیر اساسی بر انتخاب مکان دفن پسماند دارند انتخاب شدند که شامل معیارهای فنی و عملیاتی، اکولوژیکی و بیولوژیکی، اقتصادی اجتماعی و فیزیکی بودند. سپس با توجه به معیارهای مذکور 15 لایه اطلاعاتی تهیه شد. سپس امتیاز نهایی مربوط به پارامترها توسط روش مقایسه زوجی محاسبه شد. پس از تلفیق 15 لایه اطلاعاتی به روش AHP و تحلیل‌های فازی با کمک نرم‌افزار ARC GIS نقشه نهایی جهت دفن پسماند شهری تهیه شد. بر مبنای نتایج بخشهای غربی شهرستان شوش برای دفن پسماندها پیشنهاد گردید اما فاصله زیاد از شهر شوش و عدم راه دسترسی مناسب سبب گشت که از انتخاب این بخش به عنوان بهترین مکان مناسب جهت دفع پسماند صرفه نظر گردد. با بررسی دقیق‌تر در نتیجه حاصله، ۳ منطقه که دارای سطح ارزشی، محدوده و راه دسترسی مناسب هستند، شناسایی و معرفی شدند.

واژه های کلیدی: ***پسماند، سامانه اطلاعات جغرافیایی، AHP.***

مقدمه

همگام با رشد صنعتی جوامع و تولید محصولات صنعتی مختلف، بشر با حجم انبوهی از مواد زائد روبرو شده است که به لحاظ مواد و عناصر تشکیل‌دهنده از خطر بالایی برای سلامت انسان‌ها و محیطزیست برخوردار می‌باشد. با توجه به خطراتی که شیوه سنتی دفن پسماندها (دفن در دره‌ها، چاله‌های شنی، مرداب‌ها و سایر نواحی پست و کم ارزش) ایجاد می‌کنند، امروزه از محل‌های دفن بهداشتی پسماندها[2] بهره گرفته می‌شود. در سال‌های اخیر با افزایش جمعیت، کمبود فضای مناسب از نظر پارامترهای زیست محیطی و با توجه به اهمیت فاکتورهای اقتصادی، کار مکان‌یابی محل دفن پسماندها با دشواری صورت می‌پذیرد.

1 - Analytic hierarchy process
2 - Landfill

از واژه مکان‌یابی تعریف دقیقی در دست نیست اما با نگاهی بر تعاریف برنامه‌ریزی فضایی و برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری می‌توان به مفهوم واقعی مکان‌یابی دست یافت. برنامه‌ریزی فضایی عبارت است از نحوه توزیع و سازمان‌یابی انسان و فعالیت‌ها در پهنه سرزمین (۱۰). برنامه‌ریزی کاربری زمین، علم تقسیم زمین و مکان برای کاربردها و مصارف مختلف زندگی است که به منظور استفاده موثر از زمین و انتظام فضایی مناسب و کارا صورت می‌گیرد (۶). بنابراین مکان‌یابی جزء برنامه‌ریزی فضایی و شهری محسوب می‌گردد و به دنبال بهترین شرایط و امکانات برای شهروندان است (۲). در حال حاضر دفن پسماندها عمده‌ترین روش دفع در بسیاری از کشورها و نیز ایران است (۳). دفن بهداشتی پسماندهای شهری مانند هر پروژه مهندسی دیگر به اطلاعات پایه و برنامه‌ریزی دقیق نیازمند است. برای مکانیابی مناطق مناسب دفن زباله روشهای مختلفی وجود دارد و یکی از این روشها روش AHP است. محققین مختلفی از این روش استفاده نموده اند. نیرآبادی (۴) در تحقیقی سعی در اعمال انواع عملیات تحلیل‌های مکانی، با بهره‌گیری از فن آوری سیستم اطلاعات جغرافیایی به منظور مکانیابی محدوده‌های بهینه (با حداقل اثرات سوء زیست محیطی) برای دفن زباله‌های شهری شهر تبریز نموده است. بررسی نتایج اولیه مبین این واقعیت است که مدل منتج از روش AHP ضمن انتخاب مکان دفن زباله‌ها در منطقه قابل قبول، مناطق دیگری را نیز پیشنهاد می کند. اما، با اجرای مدل خطی محدوده‌هائی با اندک اختلافی در شمالغرب شهر تبریز استخراج می‌شود.

زیاری (۱۱) جهت انتخاب مناسب‌ترین مکان برای دفن زباله‌های شهری به صورت بهداشتی و در فضایی خارج از مناطق مسکونی از معیارهایی مانند شیب، جهت شیب، فاصله از گسل، فاصله از مناطق مسکونی و خطوط ارتباطی و انتقال نیرو و ... استفاده نمود. سپس اقدام به وزن گذاری لایه‌ها با استفاده از روش AHP توسط نرم‌افزار GIS شد. در نهایت پهنه‌ای در شمال غرب شهرستان جلفا به دلیل حریم مناسب با گسل، رود ارس و معیارهای قابل قبول از نظر زمین شناسی، پوشش گیاهی و شیب زمین انتخاب شد.

یمانی و علیزاده (۹) مکانیابی بهینه دفن زباله های جامد شهری منطقه هشتگرد را به روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی انجام دادند. در این تحقیق براساس چهار معیار اصلی یعنی زمین‌شناسی، هیدرولوژی، توپولوژی و کاربری اراضی پنج ناحیه برای مکانیابی به دست آمد بطوریکه نواحی نامناسب برای دفن زباله ناحیه غربی منطقه به دلیل قرارگیری نواحی جمعیتی و کشاورزی و عمق کم آب زیر زمینی (۷ تا ۳۲ متر) در این قسمت از منطقه بود. نورمندی پور و عباس نژاد (۵) در تحقیقی مکانیابی دفن بهداشتی زباله شهربابک را به روش منطق فازی و بولین و GIS انجام دادند. به این منظور لایه های اطلاعاتی فاصلهٔ محل جمع آوری زباله تا مرکز دفن، فاصله از راه، کاربری اراضی، هیدرولوژی، لایه خاک، لایه زمین شناسی و لایه شکل زمین و همچنین پارامترهای توصیفی شامل جهت آب زیرزمینی، زیبایی و پذیرش از سوی مردم و شرایط اقلیمی شامل باد و بارش تشکیل شد. سپس با استفاده از مدلهای منطق بولین و فازی لایه های اطلاعاتی با یکدیگر تلفیق شده و مکان مناسب مشخص گردید. اویان (۸) در پژوهشی با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی و از سیستم اطلاعات جغرافیایی به انتخاب محل دفن مناسب مواد زائد جامد در قونیه ترکیه پرداخت. نتایج این پژوهش کل منطقه مورد مطالعه را به چهار دسته کمتر مناسب، متوسط، مناسب و خیلی مناسب برای دفن مواد زائد تقسیم کرد.

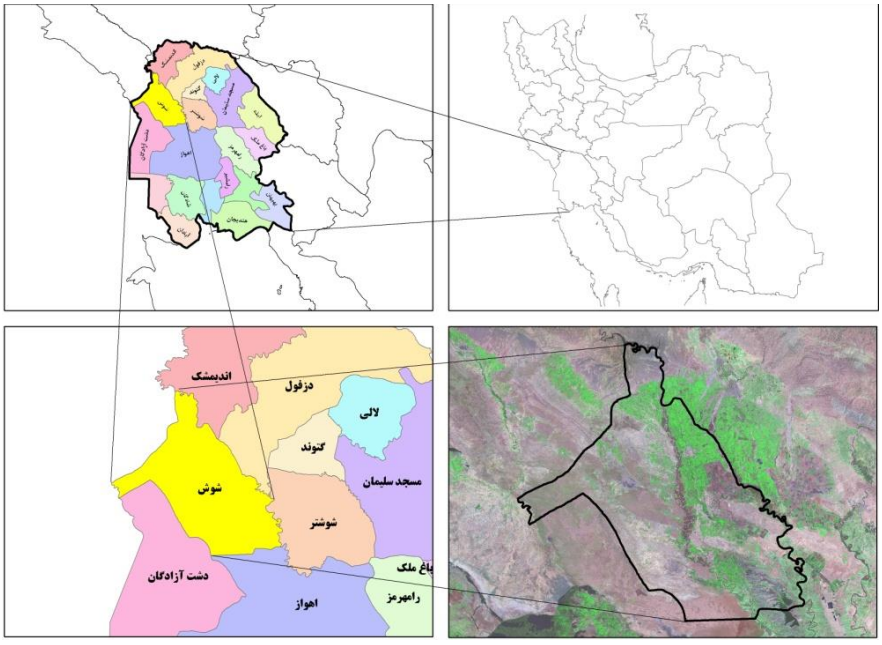
در این تحقیق تلاش شده است تا مناسب‌ترین مکان جهت دفن پسماندهای شهرستان شوش انتخاب گردد که شناسایی سایت مناسب محل دفن زباله به وسیله نقشه‌ها و تهیه لایه‌های اطلاعاتی مناسب با

استفاده از نرم‌افزارهای GIS و روش AHP و تهیه ماتریس زوجی برای تعیین وزن پارامترها صورت گرفت.

مواد و روش ها

مشخصات منطقه تحقیق

شوش یکی از شهرستان‌های استان خوزستان بوده که مساحتی نزدیک به ۳۵۷۷ کیلومترمربع از سطح استان را به خود اختصاص داده است. این شهرستان بین ۳۱ درجه و ۴۱ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۳۱ دقیقه عرض شمالی و ۴۷ درجه و ۴۹ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۴۲ دقیقه طول شرقی واقع شده است که از شمال به اندیمشک، از جنوب به اهواز، از شرق به دزفول و شوشتر و از جنوب غربی به دشت آزادگان و از شمال غربی به استان ایلام محدود می‌شود. شکل شماره ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه را در کشور و استان خوزستان نشان می دهد. در حال حاضر در شهرستان شوش پسماند به صورت تلنبار و سوزاندن دفن می‌شود. در این شهر روزانه ۵۰ تا ۵۵ تن پسماند تولید می‌شود که تولید روزانه پسماند شهری در این شهر در فصول مختلف سال متفاوت می‌باشد به طوری که در تابستان به ٦٥ تن در روز می‌رسد این میزان تولید زباله به همراه پنج شهر دیگر این شهرستان به بیش از ۱۲۰ تن می‌رسد. زباله‌ها در محل دفن به صورت روباز باقی می‌مانند و امکان دفن بهداشتی وجود ندارد بنابراین توجه به مکان‌یابی دفن بهداشتی و بهینه از نیازهای شهرستان شوش به حساب می‌آید.



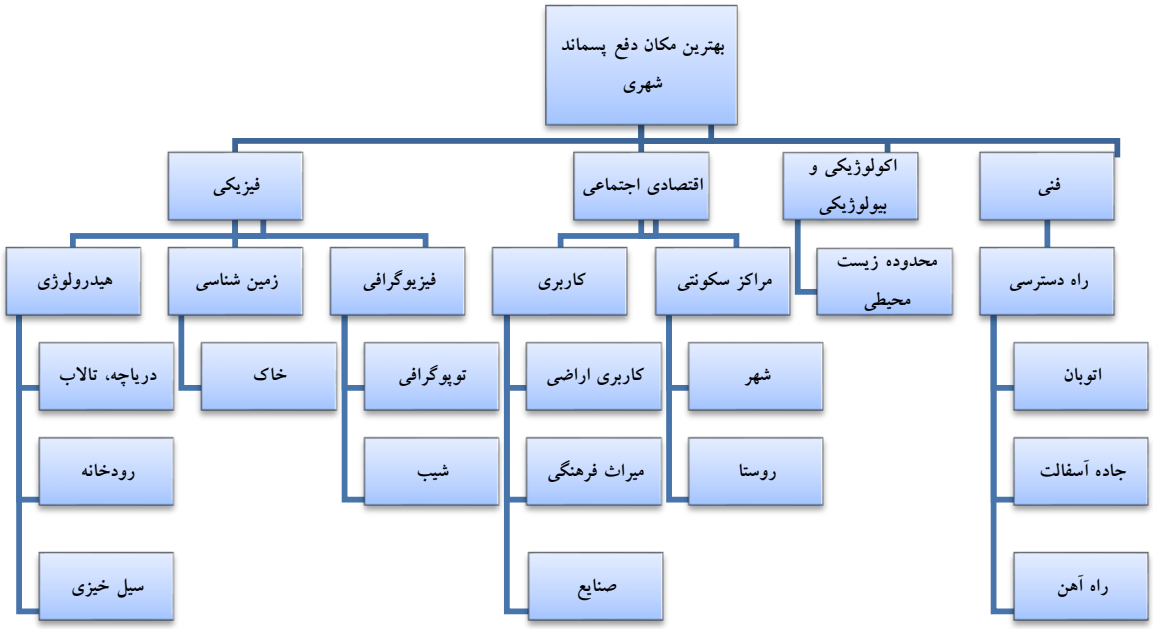
شکل ۱- موقعیت شهرستان شوش در ایران و استان خوزستان

روش بررسی

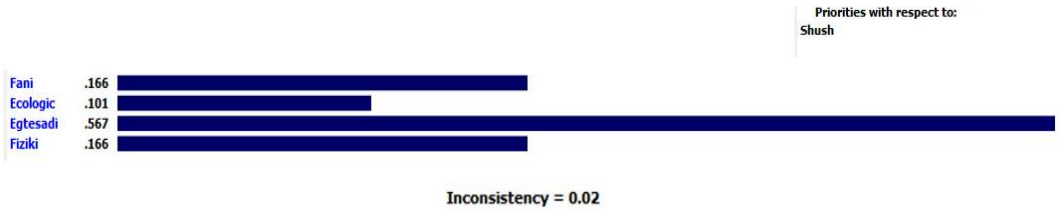
در تحقیق حاضر جهت مکانیابی دفن پسماند شهری شهرستان شوش، از ۱۵ لایه اطلاعاتی شامل: مناطق حفاظتی، مناطق شهری، مناطق روستایی، رودخانه‌های اصلی، جاده، سد، بزرگراه، راه‌آهن، مناطق تاریخی، کاربری اراضی، بافت خاک، شیب، ارتفاع، تالاب و مناطق سیل خیز استفاده شده است. سپس جهت انجام تحلیلی و وزن دهی معیارها اقدام به دسته بندی پارامترهای مورد استفاده در تحقیق در ۴ دسته کلی فنی و عملیاتی، اکولوژیک و بیولوژیک،

اقتصادی-اجتماعی و فیزیکی شد. پس از تعیین معیارها، ضریب اهمیت آنها با هدف استانداردسازی معیارها برای امکان مقایسه آنها صورت گرفت. به منظور تعیین ضریب اهمیت هر یک از معیارها و زیرمعیارها به منظور ایجاد یک ترکیب خطی برای تعیین ضریب هر پارامتر در تلفیق آنها برای تعیین مکانیابی محل دفن پسماند شهری از روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده شد. شکل ۲ درخت تحلیل سلسله مراتبی برای تعیین محل دفن پسماند را نشان می‌دهد.

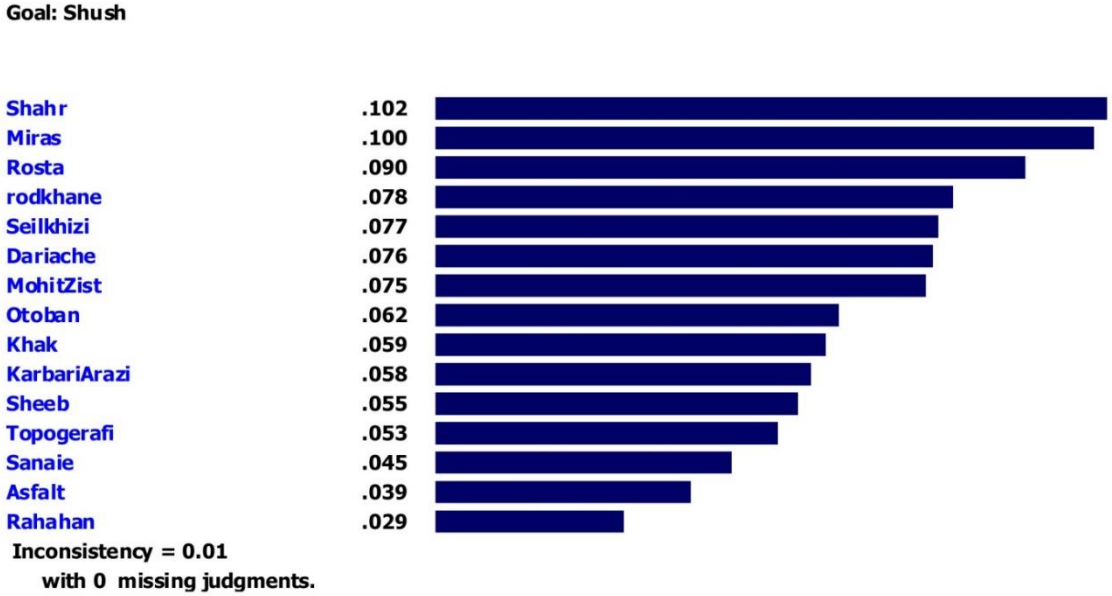
در روش AHP از مقایسه زوجی استفاده می‌گردد. لذا از نظر کارشناسان محیط زیست، منابع طبیعی، شهرداری، میراث فرهنگی و ... استفاده شد. که پس از تکمیل پرسش‌گیری توسط کارشناسان و تجزیه تحلیل داده‌های آنها، وزن معیارها مشخص و معیارهایی که بیشترین وزن را به خود اختصاص دادند، شناسایی گردیدند. تجزیه تحلیل نتایج با استفاده از نرم افزار Expert Choice صورت گرفت و با رعایت ضریب ناسازگاری کمتر از ۰/۱ جهت انجام این روش، ابتدا تک تک معیارهای مورد بررسی را مقایسه نموده و میزان اهمیت نسبی هر جفت نسبت بین یک تا ۹ اختصاص داده و در یک ماتریس وارد شد. پس از آن وزن‌ها و نسبت توافق محاسبه شد. شایان ذکر است این نسبت برای معیارهای مطالعه عدد ۰/۰۲ و برای زیر معیارها ۰/۰۱ به دست آمد که نشان دهنده قابل قبول بودن نتایج می‌باشد. شکل ۳ نمودار وزن و مطلوبیت معیارها و شکل ۴ و جدول ۱ وزن و مطلوبیت زیر معیارها را نشان می دهد.



شکل ۲- درخت تحلیل سلسله مراتبی برای تعیین محل دفن پسماند



شکل ۳- نمودار وزن و مطلوبیت معیارها



شکل ٤- نمودار مطلوبیت و وزن زیر معیارها

در مقایسه زوجی معیارها و زیر معیارها، در ابتدا در سطح معیارها، شاخص اقتصادی – اجتماعی در نظر گرفته شده در مطالعه دارای بالاترین سطح ارزشی و وزن اختصاص داده شده است. این موضوع به علت وجود شاخص‌هایی چون شهر، روستا، میراث فرهنگی و کاربری اراضی در این معیار است. همچنین در سطح زیر معیارها شاخص شهر و روستا به علت پر اهمیت بودن تاثیرش در مکانیابی زباله دارای بالاترین وزن و همچنین شاخص میراث فرهنگی به دلیل وجود دو میراث جهانی، معبد چغازنبیل و شوش در سطح شهرستان و قوانین مصوب ملی و بین المللی خود دارای بالاترین میزان اهمیت هستند.

در شهرستان شوش به دلیل شرایط خاص فرهنگی، محیط زیستی و کشاورزی عموماً حفظ تمامی اصول در مکانیابی محل دفن پسماند، متفاوت با سایر مناطق کشور می‌باشد. این امر به دلیل وجود مناطق حفاظت شده کرخه، میراث‌های جهانی چغازنبیل به عنوان اولین اثر ثبت جهانی در سطح کشور و میراث جهانی شوش به عنوان اولین شهر کهن دنیا، زمین‌های تحت کشت نیشکر و کشاورزی آبی در بهترین زمین‌های کشاورزی کشور و رودخانه کرخه، سبب گشته در اعمال وزندهی معیارها، اهمیت ویژه‌ای نسبت به حرایم این مناطق در نظر گرفته شود.

جدول ۱- وزن و مطلوبیت زیر معیارها

وزن	زیر معیار
۰/۱	مناطق مسکونی شهری
۰/۱	میراث فرهنگی
۰/۰۹۰	مناطق مسکونی روستایی
۰/۰۷۸	رودخانه
۰/۰۷۷	سیل خیزی
۰/۰۷۶	سد و تالاب
۰/۰۷۵	محیط زیست
۰/۰۶۲	جاده اتوبان
۰/۰۵۹	خاک
۰/۰۵۸	کاربری اراضی
۰/۰۵۵	شیب
۰/۰۵۳	توپوگرافی
۰/۰۴۵	صنایع
۰/۰۳۹	جاده آسفالت
۰/۰۲۹	راه آهن

آماده سازی لایه های معیار و فازی سازی

پس از تعیین معیارهای مدنظر در فرایند مکانیابی، لازم است تا نقشه‌های مربوط به هرکدام از معیارها در سامانه اطلاعات جغرافیایی آماده گردد. اولین مرحله در طراحی یک پروژه در سامانه اطلاعات جغرافیایی جهت مکانیابی یک کاربری جمع آوری و ورود اطلاعات یا داده‌های اولیه به سیستم می‌باشد، تا بتوان براساس آن لایه‌های اطلاعاتی لازم را ایجاد نمود. این لایه‌ها ممکن است به صورت مستقیم از داده‌ها و اطلاعات ورودی و یا با پردازش بر روی لایه‌های اطلاعاتی دیگر ایجاد شود. تعیین بسته‌هایی از معیارها جهت مکانیابی برای مکانیابی دفن پسماند، لازم است هر معیار به صورت یک لایه نقشه در GIS وارد شود. از لایه‌هایی که معرف معیارهای ارزیابی هستند تحت عنوان نقشه‌های معیار یاد می‌شود. این نقشه‌ها، به نام نقشه‌های عامل نیز مطرح می‌شوند. نقشه معیار بیانگر توزیع شاخصه‌ای است که بر پایه آن درجه دستیابی به اهداف ملازم با آن شاخصه اندازه‌گیری می‌شود (۷).

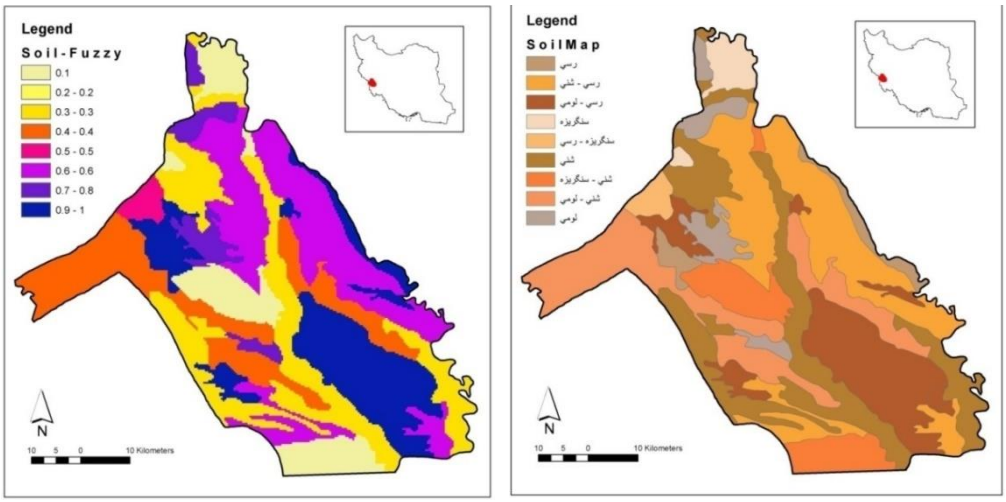
در این مرحله لایه‌های معیار مدنظر برای اجرای فرایند محدوده‌یابی، نقشه سازی شده سپس وارد فرایند فازی سازی می‌شود تا تمامی لایه‌ها مقیاس یکسانی داشته باشند. تلفیق لایه‌های اطلاعاتی در هر مدل بدون در نظر گرفتن ارزش هر یک از لایه‌های اطلاعاتی و واحدها مربوط به آن‌ها نمی‌تواند نتایج درستی را در بر داشته باشد. در منطق فازی، هر منطقه با توجه به مقداری که معیار مورد نظر را رعایت می‌کند، مقدار عضویتی می‌گیرد که بیان کننده میزان مطلوبیت آن ناحیه می باشد. بدین معنی که هر ناحیه،

با مقدار عضویت بالاتر از مطلوبیت بالاتری برخوردار است. در منطق فازی هر لایه در مقیاسی بین صفر و یک درجه‌بندی می‌شود یعنی عدد ۱ از بالاترین مطلوبیت و عدد صفر فاقد مطلوبیت می‌باشد و طیفی از رنگ‌ها بین این دو عدد قرار می‌گیرند. علاوه بر مسأله انتخاب مقیاس جهت تهیه نقشه‌های فازی، بایستی نوع تابع فازی نیز مورد بررسی قرار داده تابع مناسب‌تر را برای معیار مورد نظر انتخاب نمود. نکته‌ای که در انتخاب تابع باید به آن توجه نمود، نوع کاهشی یا افزایشی بودن آن می باشد. در اینجا منظور از کاهشی، حداقل شونده یا نزولی بودن تابع، و منظور از افزایشی، حداکثر شونده یا صعودی بودن تابع می باشد(۱). در این تحقیق برای تمام معیارها (به جز راه‌های دسترسی) از تابع Liner از نوع افزایشی و برای معیار راه‌های دسترسی از تابع سیگموئید استفاده شده است (جدول ۲).

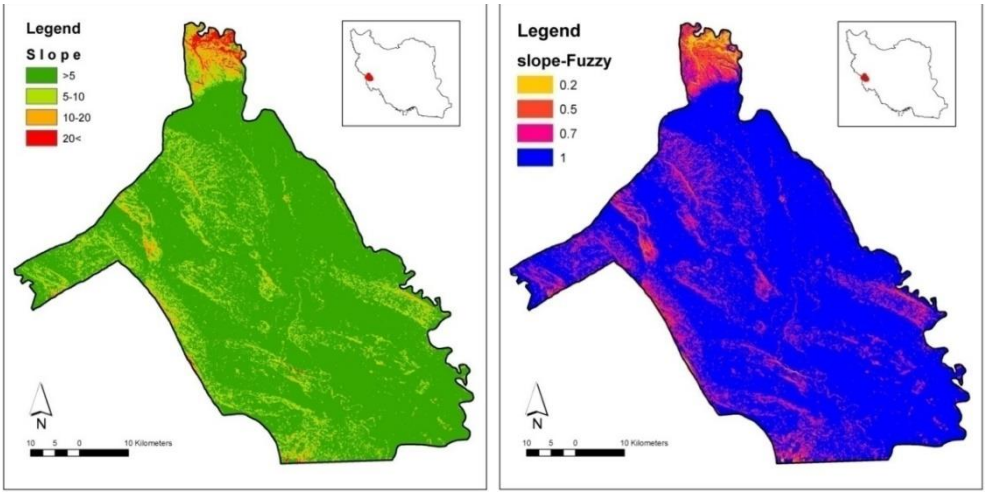
جدول ۲- نوع تابع فازی جهت استاندارد سازی نقشه های معیار در منطق فازی

لایه نقشه	نوع تابع	شکل تابع
فاصله از مراکز جمعیتی	افزایشی	Liner
فاصله از راههای دسترسی	-	Sigmoid
فاصله از مناطق سیل خیز	افزایشی	Liner
فاصله از مناطق تاریخی	افزایشی	Liner
فاصله از مناطق حفاظت شده	افزایشی	Liner
فاصله از مناطق هیدرولوژی	افزایشی	Liner

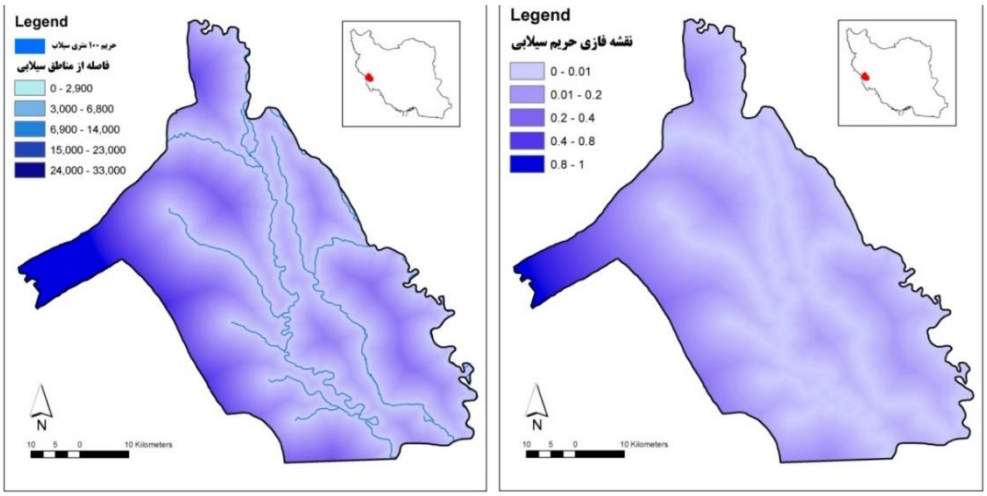
در اشکال ۵ تا ۲۰ لایه‌های معیار و فازی شده که در Arc GIS تهیه شده، ارائه شده اند.



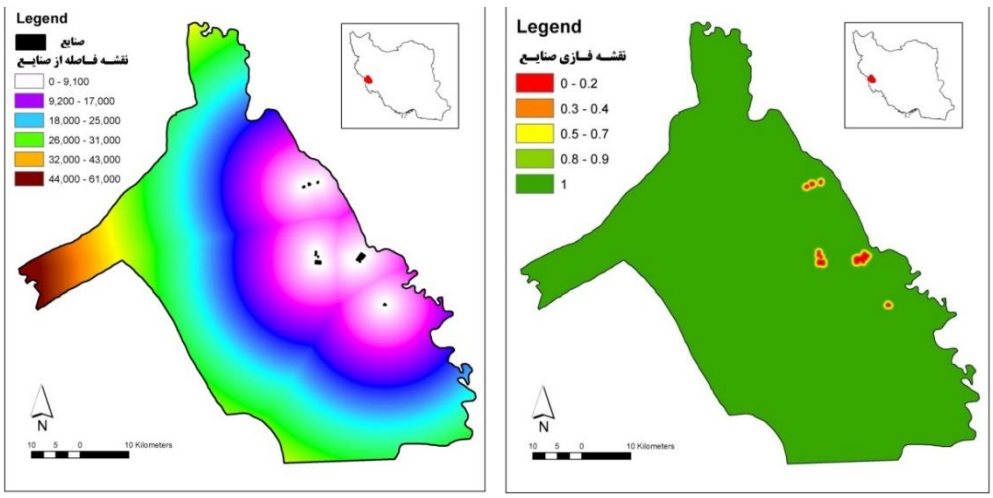
شکل ۵- نقشه‌های خاکشناسی و فازی شده محدوده شهرستان شوش



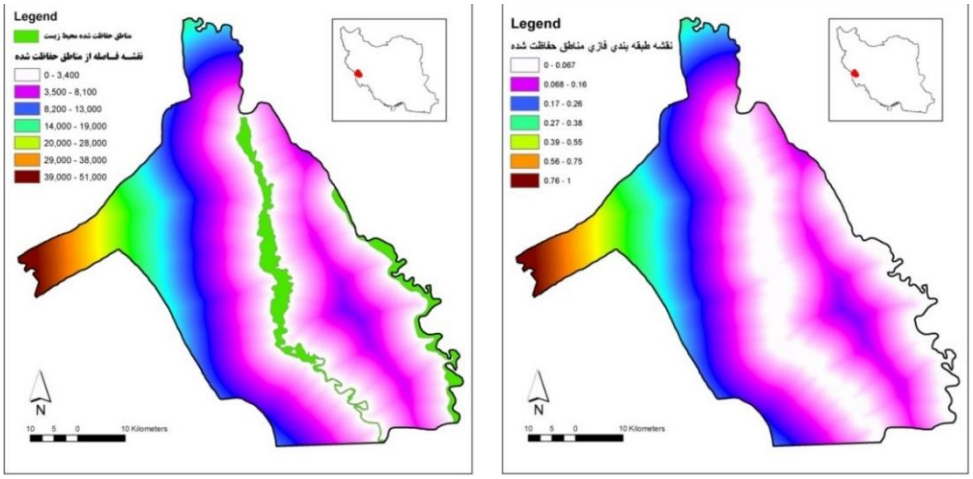
شکل ٦- نقشه شیب و فازی شده شیب در سطح شهرستان شوش



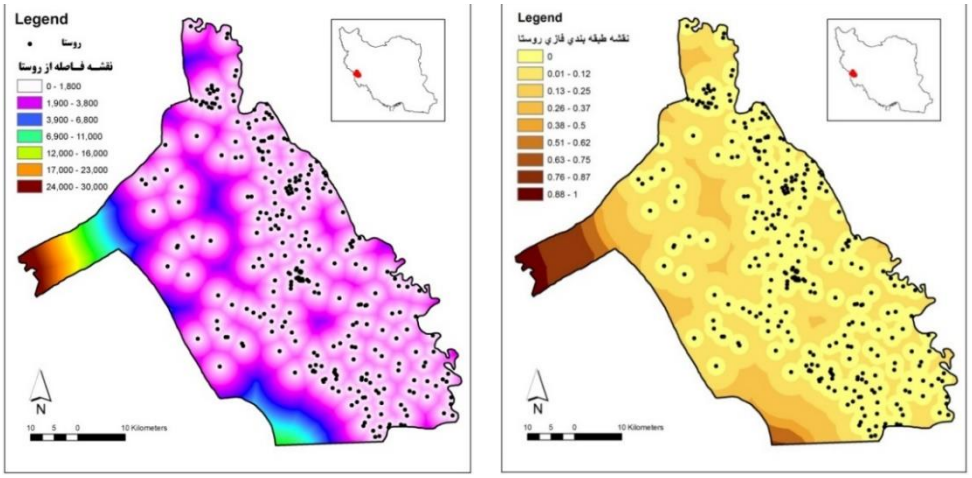
شکل ۷- نقشه فاصله از مناطق سیل خیز و فازی شده مناطق سیل خیز در سطح شهرستان شوش



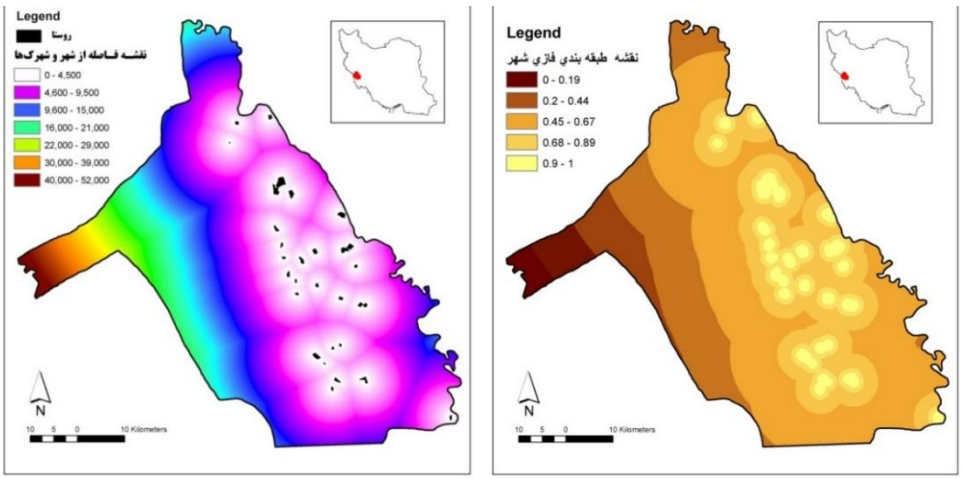
شکل ۸- نقشه فاصله از موقعیت صنایع و فازی شده کاربری در سطح شهرستان شوش



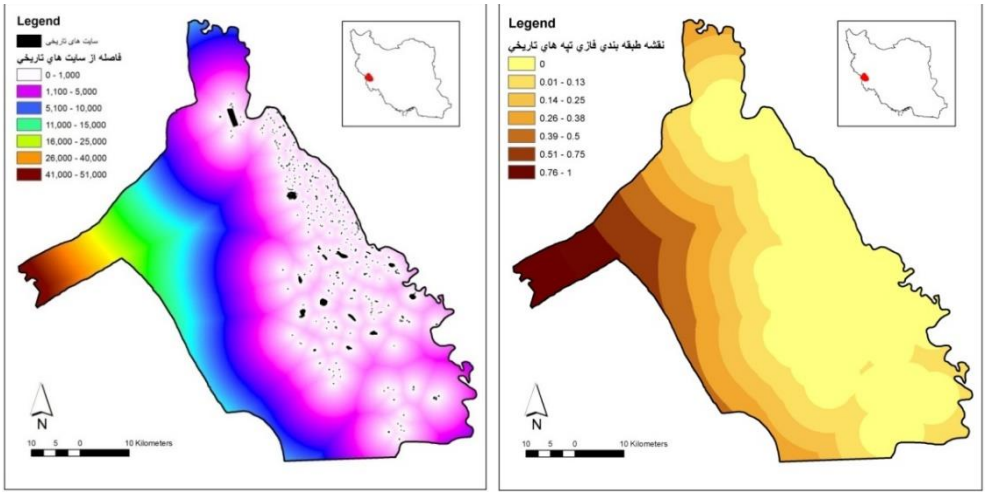
شکل ۹- نقشه فاصله از مناطق حفاظت شده و فازی طبقه بندی شده مناطق حفاظت شده در سطح شهرستان شوش



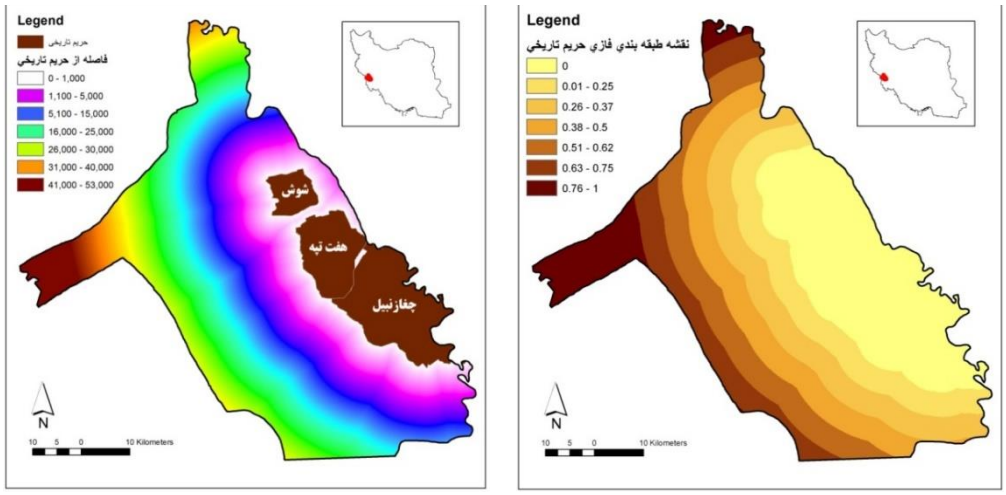
شکل ۱۰- نقشه فاصله از مناطق روستایی و طبقه بندی فازی شده مناطق روستایی در سطح شهرستان شوش



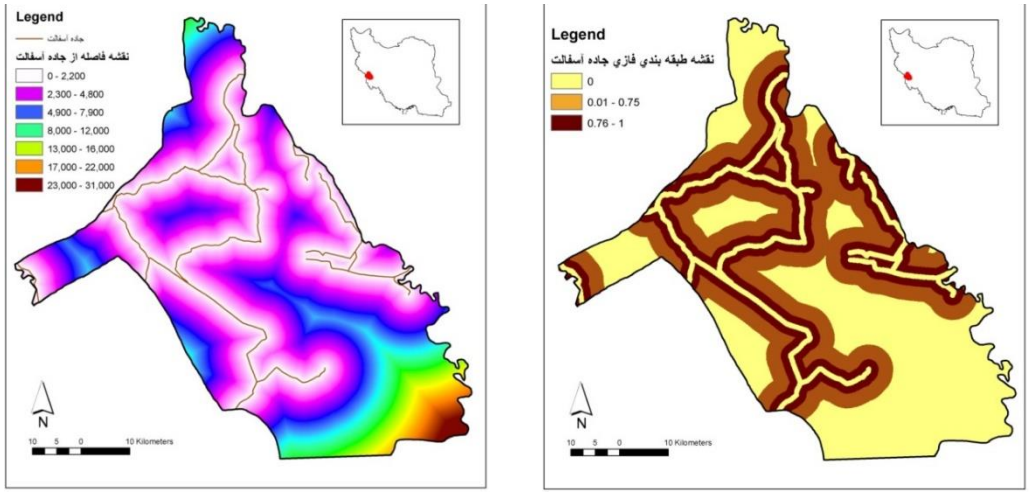
شکل ۱۱- نقشه فاصله از مناطق شهری و طبقه بندی فازی شده مناطق شهری و شهرک‌ها در سطح شهرستان شوش



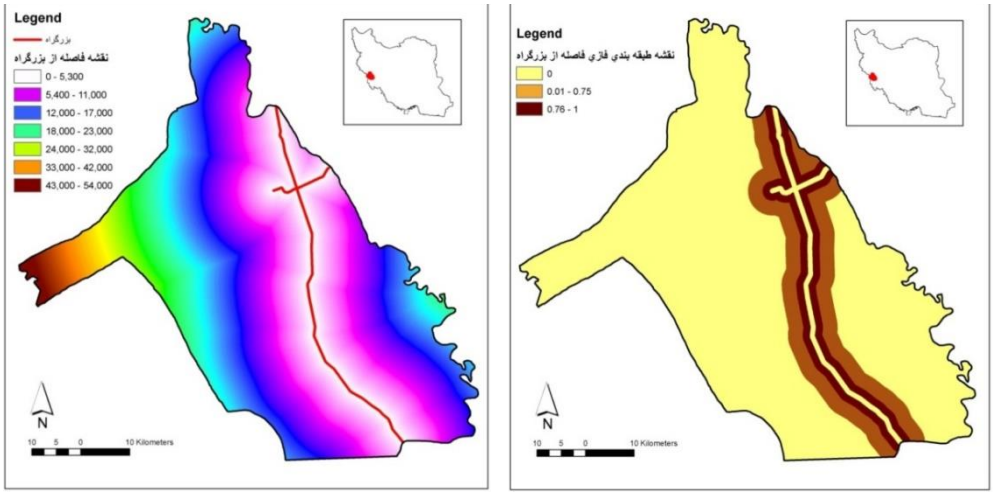
شکل ۱۲- نقشه فاصله از تپه‌های تاریخی و طبقه بندی فازی شده تپه‌های تاریخی در سطح شهرستان شوش



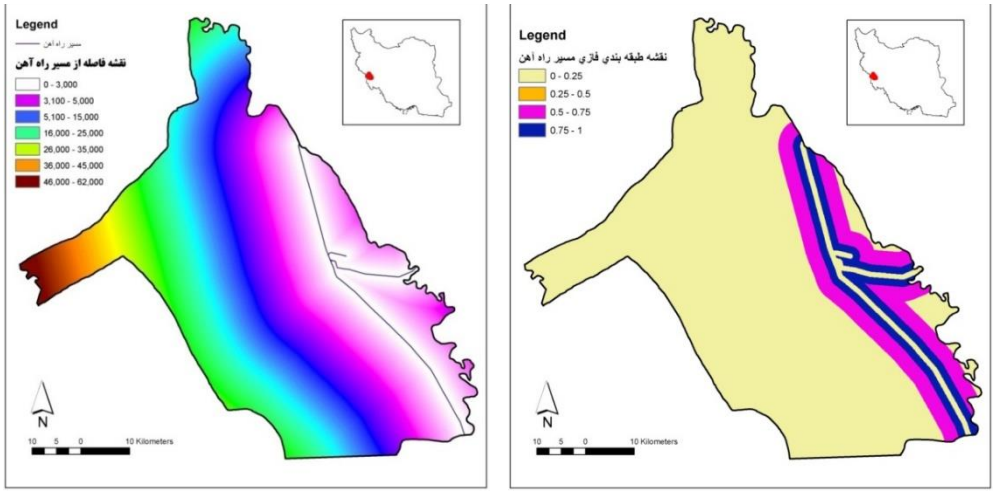
شکل۱۳- نقشه فاصله از حریم سایت‌های تاریخی و طبقه بندی فازی حریم سایت‌های تاریخی شهرستان شوش



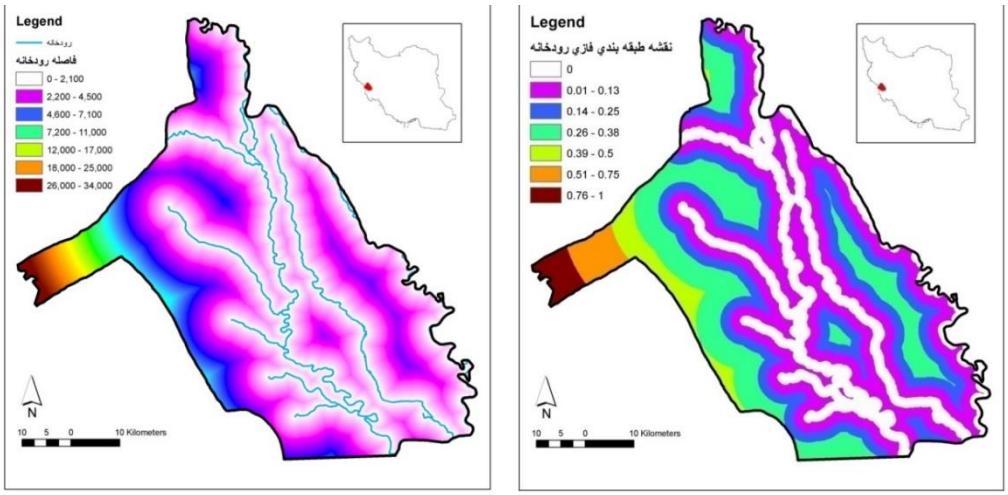
شکل ١٤- نقشه فاصله از جاده آسفالت و فازی طبقه بندی شده جاده آسفالت در سطح شهرستان شوش



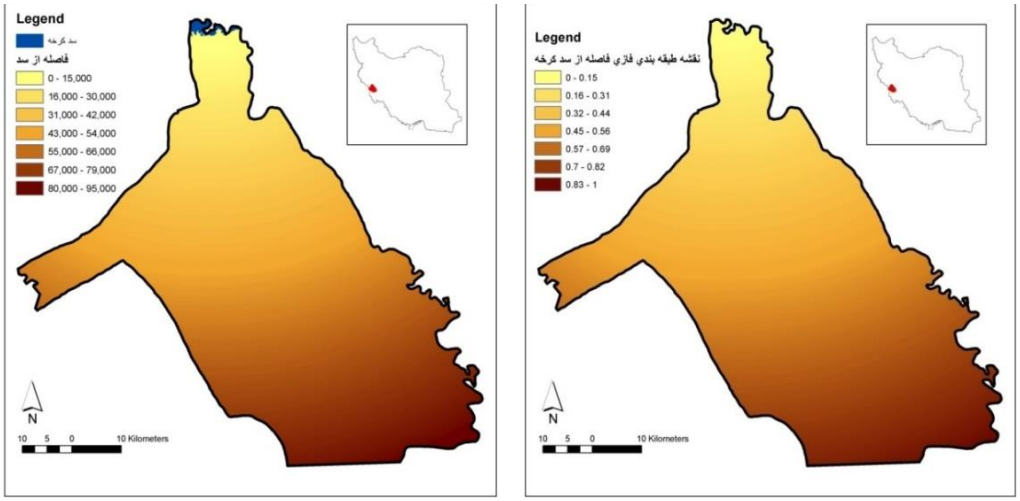
شکل ۱۵- نقشه فاصله از جاده کمر بندی و طبقه بندی فازی جاده کمربندی اهواز ـ تهران در سطح شهرستان شوش



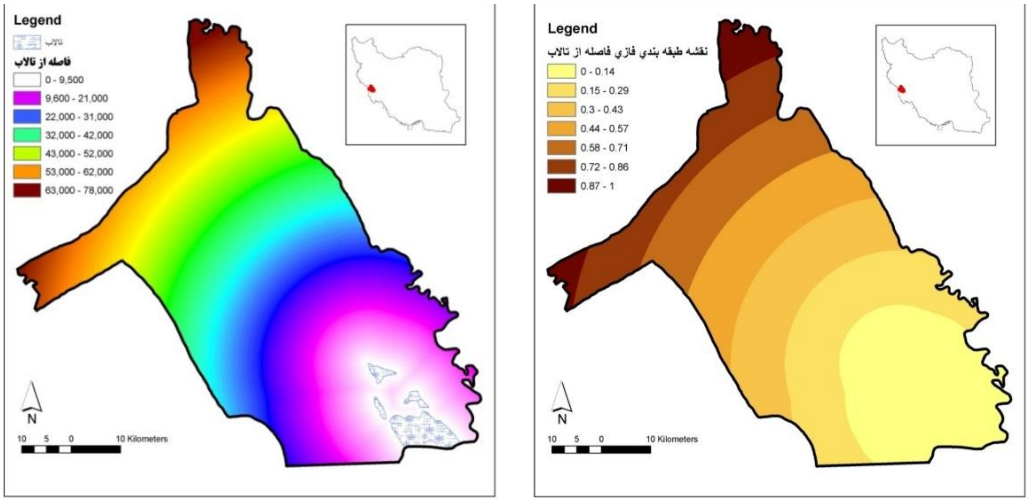
شکل ۱۶- نقشه فاصله از راه آهن و طبقه بندی فازی شده مسیر راه آهن در سطح شهرستان شوش



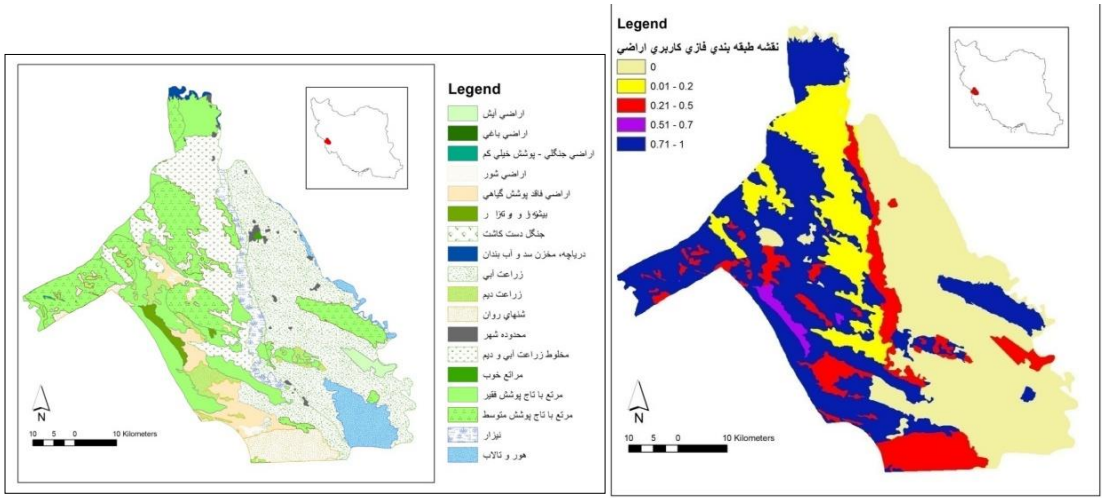
شکل ۱۷- نقشه فاصله از رودخانه و فاصله فازی شده رودخانه در سطح شهرستان شوش



شکل ۱۸- نقشه فاصله از سد کرخه و فازی شده سد کرخه در سطح شهرستان شوش



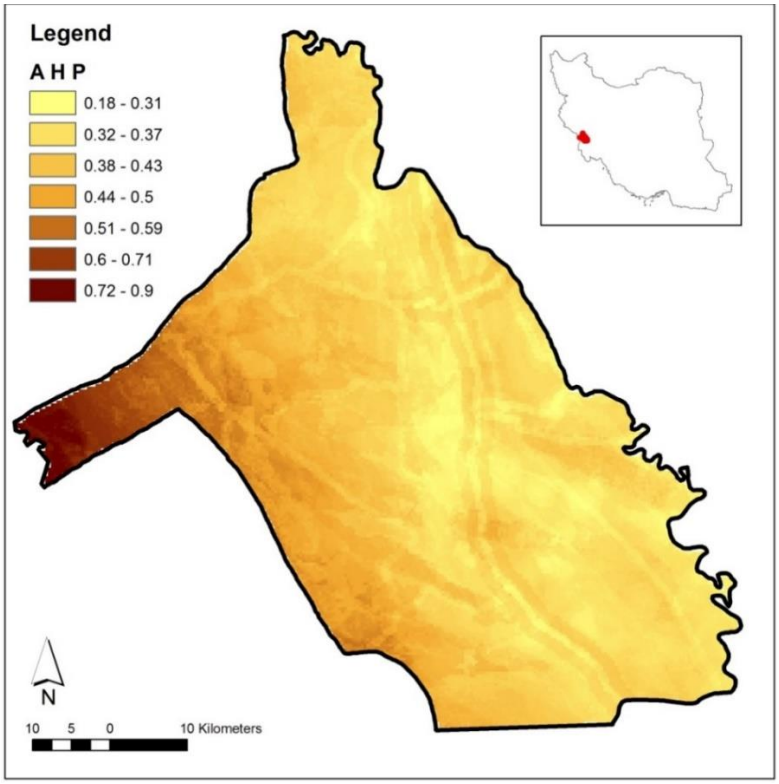
شکل ۱۹- نقشه فاصله از تالاب و فازی شده تالاب در سطح شهرستان شوش



شکل ۲۰- نقشه کاربری اراضی و فازی شهرستان شوش

نتایج

پس از تعیین وزن معیارهای مورد استفاده در تحلیل مکانیابی محل دفن پسماندهای شهری، توسط ابزار MapAlgebra تحت محیط نرم‌افزاری ArcGIS اقدام به اعمال هر وزن به معیار خود و ترکیب تمامی معیارهای مورد استفاده با یکدیگر شد. نتیجه این عمل تولید نقشه نهایی مکانیابی بصورت رنج اعدادی بین صفر تا ۱ است. در این مکانیابی هرچه به سمت عدد یک حرکت شود مکانی مناسب‌تر جهت محل دفن زباله محسوب می‌گردد (شکل ۲۱).

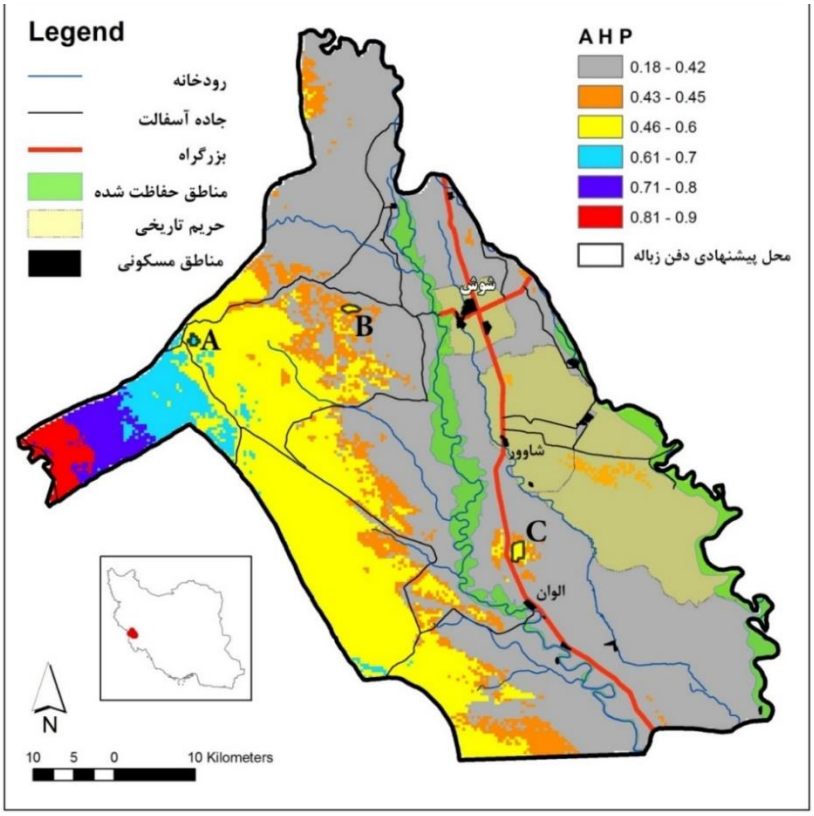


شکل ۲۱- نتیجه نهایی تحلیل مکانیابی به روی AHP در سطح شهرستان شوش

همان طور که از شکل ۲۱ مشخص است بخش شرقی و میانی شهرستان به دلیل واقع شدن تمامی عوامل محدود کننده مانند حرائم میراث‌های جهانی، مناطق حفاظت شده کرخه و دز، رودخانه کرخه و همچنین زمین‌های کشاورزی آبی در سطح پایین‌ترین محدوده ارزشی جهت مکانیابی محل دفن زباله قرار گرفته و هرچه از بخش شرقی و میانی به سمت بخش غربی حرکت شود میزان ارزشی افزایش نشان می‌دهد. با توجه به نتایج حاصله مناسبترین مکان در گوشه غربی شهرستان واقع شده که بالاترین سطح ارزشی را به خود اختصاص داده است. این محدوده با توجه به سطح وسیع و دوری از تمامی محدودیت‌ها بهترین مکان مناسب جهت دفن می‌باشد. ولی فاصله زیاد از سطح شهر شوش و عدم راه دسترسی مناسب سبب گشت که در این تحقیق از انتخاب این بخش از شهرستان به عنوان بهترین مکان مناسب جهت دفع پسماند صرفه نظر گردد. با بررسی دقیق‌تر در نتیجه حاصله، ۳ منطقه که دارای سطح ارزشی، محدوده و راه دسترسی مناسب هستند، شناسایی شده که با حروف (A,B,C) بر روی شکل ۲۲ مشخص گشته‌اند و مشخصات آن‌ها در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- مشخصات سایت‌های محل دفن

سایت	فاصله از شهر نزدیک (km)	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	مساحت به هکتار	نزدیکترین روستا
A	۱۸	47°53'34.256"	32°9'30.457"	۱۱۶/۱۸	رغیوه
B	۴۰	48°5'47.342"	32°11'55.112"	۱۴۸/۳۶	سبعیه
C	۷	48°19'24.228"	31°55'54.626"	۲۹۳/۳۳	ابیتر



شکل ۲۳- مکان‌های مناسب جهت دفع پسماند شهری در سطح شهرستان شوش

شاخص AHP یک شاخص به روز می‌باشد و پارامترهای زیادی را جهت مکانیابی دفن پسماند مورد بررسی قرار می‌دهد و همه جوانب منطقه مورد مطالعه را بررسی می‌کند. در این تحقیق 15 معیار با کمک این شاخص مورد بررسی قرار گرفت و سه سایت به دست آمده با توجه به معیارها بوسیله این شاخص هر کدام به دلایل زیر دارای اهمیت هستند:

۱- سایت A به دلیل داشتن سطح ارزشی بالا در مکانیابی، راه دسترسی مناسب، مساحت بالا و دوری از تمام محدودیت‌های موجود در شهرستان.

۲- سایت B به دلیل نزدیکی به محل امروزی محل دفع پسماندهای شهری در واقع به عنوان مکان موجود انتخاب شده که جهت استفاده نیاز به ساماندهی و ایجاد زیر ساخت‌های دفع، بصورت سرپوشیده دارد.

۳- سایت C به دلیل موقعیت قرارگیری در سطح شهرستان که نزدیک به مناطق سکونتی مرکز و جنوب

شهرستان است و همچنین راه دسترسی مناسب و دوری از مناطق دارای محدودیت به عنوان مکان مناسب انتخاب شده است.

نتیجه گیری

مکان‌یابی زیست محیطی پروژه‌های مختلف از جمله جایگاه‌های دفن زباله نقش موثری جهت اجتناب از مخاطرات احتمالی خواهد داشت. در مطالعه صورت گرفته در مکانیابی دفن پسماند شهری شهرستان شوش، از ۱۵ لایه اطلاعاتی شامل: مناطق حفاظتی، مناطق شهری، مناطق روستایی، رودخانه‌های اصلی، جاده، سد، بزرگراه، راه آهن، مناطق تاریخی، کاربری اراضی، بافت خاک، شیب، ارتفاع، تالاب و مناطق سیل خیز استفاده شد، سپس امتیاز نهایی مربوط به پارامترها توسط روش مقایسه زوجی محاسبه شده و از آنجا که نرخ سازگاری محاسبه شده کمتر از ۰/۱ بوده، این امر نشان دهنده سازگاری بالای ماتریس‌ها می‌باشد. این بررسی نشان داد که وزن دهی پارامترها در مدل سلسله مراتبی از اهمیت ویژه‌ای در سطح شهرستان شوش برخوردار است، به گونه‌ای که برخلاف سایر مناطق دیگر عوامل پر اهمیتی مانند میراث فرهنگی، زمین‌های کشاورزی (مزارع نیشکر و کشت آبی) و حرائم زیست محیطی دارای اوزان بالاتری در پروسه مکانیابی قرار گرفتند. دلیل این امر اهمیت و موقعیت ویژه شهرستان شوش در سطح ملی و بین المللی آن است. وجود دو میراث جهانی چغازنبیل و شوش با حرائم خاص خود، مرغوب‌ترین زمین‌های کشاورزی و مناطق حفاظت شده کرخه و دز سبب گشت تا بطور عموم بخش شرقی و میانی شهرستان از درجه اهمیت پایین‌تری به نسبت بخش غربی جهت مکانیابی محل دفن پسماندهای شهری برخوردار گردد. در نهایت پس از تلفیق ۱۵ لایه اطلاعاتی به روش AHP و تحلیل‌های فازی با کمک GIS نقشه نهایی جهت دفن پسماند شهری تهیه شد. در نهایت بر مبنای نتایج حاصله از مطالعات صورت گرفته، ۳ محدوده در شهرستان شوش جهت محل دفن پسماند شهری پیشنهاد گردید. ۳ گزینه معرفی شده شامل سایت A در شمال غربی، سایت B در مرکز متمایل به شمال، سایت C در مرکز شهرستان هستند. بر مبنای نتایج حاصل از مطالعه صورت گرفته، سایت B که در نزدیکی محل دفع پسماند شهر شوش می‌باشد به عنوان منطقه‌ای که در حال حاضر توسط شهرداری جهت محل دفع پسماند بصورت روباز مورد استفاده قرار می‌گیرد، جهت استفاده مداوم از این سایت اعمال سیستم‌های دفع پسماند بصورت سرپوشیده و مدیریت دقیق‌تر پیشنهاد می‌گردد. همچنین سایت A که در همان مسیر سایت B به سمت بخش غربی شهرستان می‌باشد جهت استفاده در آینده جهت محل دفع پسماند شهری پیشنهاد می‌گردد. ولی سایت C به دلیل موقعیت قرارگیری که در مرکز شهرستان و در نزدیکی شهرهای شاوور و الوان می‌باشد، به عنوان مکان مناسب جهت دفع پسماندهای شهرها و روستاهای این بخش از شهرستان انتخاب شده است.

تقدیر و تشکر

این مقاله از پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر استخراج شده است.

منابع

1- Eastman, J. R., 2002. Idrisi for windows user's guide ver.32. Clark labs for cartography technology and geographic analysis (Worcester: Clark University).
2- Khodabakhshi, G. 2006. Urban land use planning analysis using geographic information system the region 2 city of Neyshabur. Master's thesis, University of Yazd.
3. Monavvari, M. 1991. Locating landfill sites, the Office of Human Environment, the Environmental Protection Agency, Tehran.

4- Nirabadi, H. 2008. Using hierarchical methods and fuzzy for landfill site selection, case study Tabriz, Geomatics 87.
5- Nourmandipour, N. and Abbasnejad, A. 2015. Shahrebabak waste landfill location using Fuzzy Logic and Boolean and geographic information system. Urban region studies, 2, 2, pp 133-154
6- Pourmohammadi, M. 2015. Urban land use planning, Samt Press,168p.
7- Sheikhi Narayi, T. Hafezi Moghaddas, N. 2007. Zoning areas prone to landfill with the help of GIS (Case Study of Qom. the first conference of municipal GIS, Amol.
8- Uyan, M.2014. MSW landfill site selection by combining AHP with GIS for Konya, Turkey. Environ Earth Sci . 71,4, 1629- 1639. doi:10.1007/s12665-013-2567-9
9- Yamani,M. and Alizadeh, Sh. 2016. Site locating landfill in Hashtgerd area by using Analytical Hierarchy Process(AHP) and Geographic Information System (GIS). Scientific - Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR), 24, 96, 79-90
10- ziari, K. 2009. Urban land use planning, Tehran University Press
11. ziari, K. 2012. Solid waste disposal site selection using AHP model, Case Study of Jolfa, Journal of Geography and Environmental Studies, Volume 1, Issue 3, Pp 14-28