

مکان یابی دفن مواد زائد جامد شهری با استفاده از مدل (AHP) (نمونه موردی شهرستان جلفا)

دکتر کرامت الله زیاری

استاد گروه جغرافیای دانشگاه تهران

کامران موسی خانی

کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه پیام نور رشت

شهرام ابادرلو

کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه زنجان

سجاد ابادرلو

دانشجوی کارشناسی ارشد شهرسازی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

چکیده

افزایش روزافزون جمعیت شهری و توسعه مناطق شهری، افزایش مصرف مواد دارای پسماند تجزیه ناپذیر و بسیاری دیگر از مناسبات زندگی ماشینی و مدرن باعث رویکرد جدی مدیران شهری شده است و دفن و معدوم سازی پسماند به صورت یکی از دغدغه‌های اساسی در مدیریت محیط زیست شهری درآمده است. طبق گزارشات بخش خدمات شهری شهرداری جلفا روزانه به طور متوسط ۵۱ تن زباله در شهرستان جلفا تولید می‌شود. از میان روش‌های مختلف دفع زباله به صورت تلنبار از مهم‌ترین روش‌هایی بوده است که مدیریت شهری جلفا در طی سال‌های استفاده از این مکان بر آن تکیه نموده است. این امر مشکلاتی مانند خروج شیرابه، آلودگی خاک، بوی بد، آتش سوزی، پراکندگی زباله و غیره را در محل دفن به وجود آورده است. به منظور جلوگیری از بروز چنین مشکلاتی باید تلاش کرد ضمن انتخاب مناسب‌ترین مکان برای دفن آن‌ها، این مواد به صورت بهداشتی و در فضایی خارج مناطق مسکونی دفن و معدوم شوند. برای انتخاب مکان صحیح دفن مواد زائد جامد باید معیارهایی مانند شیب، جهت

شیب، فاصله از گسل، فاصله از مناطق مسکونی و خطوط ارتباطی و انتقال نیرو و ... مورد توجه قرار گیرد. پژوهش حاضر از نوع نظری - عملی و روش کار توصیفی - تحلیلی پس از آشنایی کامل با مدیریت علمی پسماندهای شهری و شناخت دفع و دفن غیراصولی و غیر بهداشتی مواد زائد جامد شهری اقدام به انتخاب معیارهایی که جهت مکان یابی دفن مواد زائد جامد شهری نقشی اساسی دارند نموده و سپس اقدام به وزن گذاری لایه‌ها با استفاده از روش AHP و نرم افزار GIS نموده در نهایت انتخاب بهترین مکان جهت دفن پسماند می‌پردازد. پهنه پنجم با ۱۳.۱۷ درصد واقع در شمال غرب شهرستان به دلیل حریم مناسب با گسل و رود ارس و معیارهای قابل قبول از نظر زمین شناسی و پوشش گیاهی و شیب زمین، مناسب‌ترین مکان‌ها جهت دفن مواد زائد جامد می‌باشند و در آخر نیز زمین‌هایی با مساحت ۳۲ هکتار به بالا را از میان زمین‌های کلاس پنجم جهت بهترین مکان‌ها برای دفن پسماند برای بازه ۲۰ ساله انتخاب شد.

کلمات کلیدی

مکان یابی بهینه، دفن مواد زائد جامد، شهرستان جلفا، Arc GIS، AHP

رشد روزافزون جمعیت شهری ایران به همراه ایجاد مراکز جمعیتی جدید، فقدان یا سیاست‌گذاری و ارزیابی عملکردها و فعالیت‌های گوناگون شهری بر اساس برنامه جامع و کلان ملی (آمایش سرزمین) و تداوم تخلیه انواع زائدات و فاضلاب‌ها به محیط زیست از جمله عوامل بحران‌زایی است که در محیط زیست طبیعی و کیفیت بهداشت و سلامتی انسان‌ها به ویژه شهرنشینان را در معرض خطرات و زیان‌های گوناگونی قرار داده است (عبدلی، ۱۳۷۹: ۱۱). امروزه مسائل زیست محیطی چالش برانگیزترین حوزه توسعه پایدار را تشکیل می‌دهد (McNally, 2003: 16).

مسائل زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی و اجرایی مختلف که از مواد زاید تولید شده در مناطق شهری حاصل می‌شود بیشتر مربوط به دفع آن‌ها می‌باشد. چرا که از طرفی مکان‌های قابل دسترسی برای دفن پسماندهای شهری به سرعت در حال کاهش می‌باشد و از سوی دیگر دفع پسماندها ارتباط مستقیم با بهداشت عمومی، آلودگی آب، خاک و هوا و همچنین افزایش گرمای جهانی در اثر تولید گاز متان در مراکز دفن بهداشتی دارد (سازمان بازیافت شهرداری مشهد، ۱۳۸۸: ۳).

در زمینه پهنه بندی زمین برای مکان‌یابی محل‌های دفن مواد زائد جامد شهری با استفاده از معیارهای محیطی مطالعات ارزنده‌ای صورت پذیرفته است. فرهودی و همکاران در مقاله خود با عنوان مکان‌یابی محل دفن مواد زائد جامد شهری با استفاده از منطق فازی و استفاده از داده‌هایی همچون فاصله از جاده، گسل، آب‌های سطحی، زمین‌شناسی و ... از طریق مدل‌های مختلف تلفیق اطلاعات و نقشه‌ها که بر اساس مدل منطق فازی ترکیب شده‌اند توانستند در شعاع ۲۰ کیلومتری در شمال شرقی شهر سنج‌در ۳ حوزه مختلف مکان‌گزینی کنند (فرهودی و همکاران، ۱۳۸۴: ۱۵).

امینی در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود تحت عنوان مکان‌یابی دفن مواد زائد جامد شهری با روش‌های تحلیلی مختلف در GIS به مکان‌یابی

محل دفن زباله در شهر "ساری" پرداخته است. وی در این تحقیق از دو روش بولین و فازی استفاده کرده است. و در نهایت با در نظر گرفتن معیارهایی نظیر: نقشه‌های توپوگرافی، کاربری اراضی، زمین‌شناسی، فاصله از شهر و جاده‌ها و ... سه نقطه از شهر را جهت دفن زائدات مناسب یافته که نقطه واقع در شمال شرقی شهر بهینه‌ترین مکان جهت دفن مواد زائد جامد شناخته است (امینی، ۱۳۸۵: ۸).

مجید بیرانوند در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود به مکان‌یابی بهینه دفن مواد زائد جامد شهر خرم‌آباد بر اساس معیارهای ژئومورفولوژی در محیط GIS پرداخته است. پژوهش حاکی از این است که در روش بولین با انتخاب یک مکان در شرق شهر خرم‌آباد، به علت محدود بودن انتخاب‌ها و دامنه مقادیر معیارها در فرایند مکان‌یابی انعطاف‌پذیری مناسبی وجود ندارد، حال آنکه مدل سلسله‌مراتبی با انتخاب ۳ مکان در شرق و جنوب قدرت تصمیم‌گیری بیشتری در انتخاب محل دفن دارا می‌باشد. در نهایت با همپوشانی این دو مدل در محیط GIS مکان‌یابی دفن زباله انتخاب گردید (بیرانوند، ۱۳۸۹: ۱۳).

در سال ۲۰۰۲ و استاوا و ناسوات در پژوهشی با عنوان مکان‌یابی با استفاده از GIS,RS محل دفن زباله در اطراف شهر رانسی با استفاده از معیارهایی چون زمین‌شناسی، گسل‌ها، شیب زمین، آب‌های سطحی، مراکز شهری، شبکه ارتباطی موجود، فاصله از فرودگاه و غیره و با استفاده از این سیستم‌ها و وزندهی به شاخص‌ها از طریق مقایسه‌ای زوجی، ۵ محل مجزا در اندازه‌های مختلف را برای دفن زباله این شهر ۸۰۰ هزار نفری انتخاب کردند (Vastava & Nathawat, 2002:13).

در سال ۱۹۹۲ ویلیام هندریکس و دیوید باکلی در پژوهشی با عنوان کاربرد GIS در مکان‌یابی محل دفن مناسب زباله در ایالت ورمونت آمریکا، منطقه‌ای ۲۱۰ هکتاری را از لحاظ شاخص‌های فیزیکی و اقتصادی چون خاک مناسب، عمق سنگ مادر، کاربری زمین، آب‌های سطحی، پهنه بندی ارتفاعی و ... مورد ارزیابی قرار داده و مکان مناسب دفن زباله

انتخابی، امتیاز کسب می کنند که برای استقرار فعالیت مورد استفاده قرار می گیرد (Moreno-Jimenez, 2005: 95).
 مشخصه‌ای که پژوهش حاضر را از بقیه متمایز می‌سازد توجه به پایداری مکان‌های انتخاب شده برای یک بازه مناسب ۲۰ ساله می‌باشد. بنابراین با یک نوآوری در مقایسه با مطالعات قبلی یعنی استفاده از فرمول تجربی ارائه شده توسط انجمن علمی امریکا (APA) در مورد اندازه زمین مورد نیاز برای دفن بهداشتی پسماند، مشخص کرده است که زمین‌های با مساحت ۳۲ هکتار به بالا انتخاب شده از میان زمین‌های کاملاً مناسب جهت دفن با روش (AHP)، بهترین مکان‌ها جهت دفن بهداشتی مواد زائد شهرستان جلفا می‌باشد.

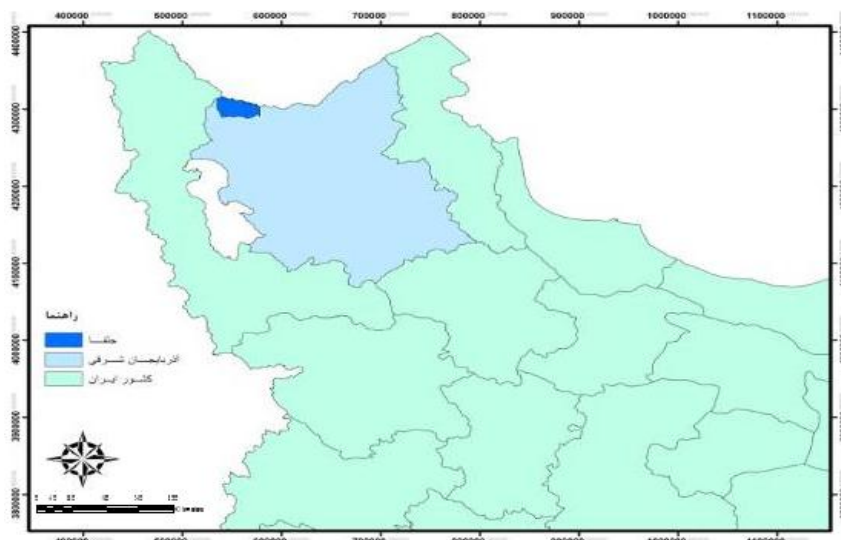
۲- معرفی منطقه مورد مطالعه

شهرستان جلفا با مساحت ۱۶۷۰.۳۱ کیلومترمربع در قسمت شمال غربی استان آذربایجان شرقی بین ۴۵ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۳۱ دقیقه طول شرقی و بین ۳۸ درجه و ۳۹ دقیقه تا ۳۹ درجه و ۲ دقیقه عرض شمالی واقع گردیده است و از شمال به رودخانه ارس و جمهوری‌های خودمختار نخجوان و ارمنستان محدود می‌گردد (معاونت اقتصادی و برنامه ریزی سازمان مدیریت و برنامه ریزی آ.ش، ۱۳۸۵: ۲). نقشه (۱) نشان دهنده موقعیت سیاسی شهرستان جلفا است.

را در اطراف ناحیه Mad شناسایی نمودند (Handrix & Buckley, 1992: 3-5).

Jahn Bennet در سال ۲۰۰۴ گزارشی حاکی از پیشرفت سیستم اطلاعات جغرافیایی و کاربرد آن در شهر رم، از جمله مدیریت و دفن مواد زائد جامد را ارائه داده است. این گزارش نشان می‌دهد که ابتدای این روند دهه ۹۰ میلادی بوده است و ابتدا پیشرفت کندی داشته است، اما پس از چند سال و به خصوص در سال ۲۰۰۳ و با کمک نقشه‌های پشتیبانی اینترنتی، اطلاعات موجود برای سیستم اطلاعات جغرافیایی به موضوع مهمی برای کارکنان واحد خدماتی شهرداری و عموم شهروندان رمی تبدیل شده است (Bennet, 2005: 84).

مطالعه کنونی با هدف مکان‌یابی زیست محیطی محل دفن زباله‌های شهری با استفاده از روش AHP و تکنیک سیستم اطلاعات جغرافیایی انجام گرفته است و با در نظر گرفتن معیارهایی از قبیل زمین‌شناسی، شیب، گسل، آب‌های سطحی، و ... به دنبال بهترین پهنه‌بندی زمین برای مکان‌یابی بهینه دفن زباله‌های شهری با کم‌ترین آسیب و زیان بر محیط زیست و سلامتی ساکنان و مقرون به صرفه بودن از نظر اقتصادی هستیم. روش کار به این صورت است که به منظور تعیین مکان بهینه فعلیتی، چند گزینه با چند معیار و زیر معیار ارزیابی می‌شوند و سپس مناسب‌ترین گزینه (سایت) با توجه به معیارهای



نقشه (۱): موقعیت سیاسی شهرستان جلفا در سطح کشور و استان (مآخذ: نگارندگان)

۳- وضعیت فعلی مدیریت پسماندهای جامد شهرستان جلفا

در حال حاضر مدیریت پسماندهای جامد شهری در محدوده مورد مطالعه با همکاری بخش‌های خدمات شهری شهرداری جلفا و سازمان منطقه آزاد ارس صورت می‌گیرد. سیستم مدیریت پسماند در این شهرستان به صورت نیمه مکانیزه می‌باشد که شامل چهار عنصر جمع‌آوری، حمل مستقیم و با استفاده از ایستگاه‌های انتقال، تفکیک تر و خشک زباله و در نهایت دفن غیراصولی پسماندها در محل دفن فعلی می‌باشد. نکته قابل توجه در این خصوص بهره‌برداری نامناسب از محل دفن فعلی و فقدان برنامه مناسب برای آینده می‌باشد.

بر اساس اطلاعات موجود، سرانه زباله تولیدی هر نفر در محدوده مورد مطالعه به طور متوسط ۶۹۰ گرم در روز می‌باشد و از نظر ترکیب زباله‌ها همانند سایر مناطق کشور تقریباً ۷۵٪ از زباله‌ها را مواد فسادپذیر و ۲۵٪ مابقی آن را کاغذ، پلاستیک، شیشه، نخاله‌های ساختمانی، منسوجات، فلزات آهنی و غیر آهنی و ... تشکیل می‌دهد (خدمات شهری شهرداری جلفا). در زمینه بازیافت پسماند نیز در مرحله عمل، کار خاصی صورت نپذیرفته است.

۴- مواد و روش‌ها

در این پژوهش با رویکردی اسنادی، میدانی و نرم افزاری از مواد و داده‌های زیر برای تولید معیارهای به کار رفته در پژوهش استفاده شده است:

۱- استفاده از نرم افزار Global Mapper برای گرفتن DEM^۱ محدوده مورد مطالعه و تولید نقشه شیب و جهت شیب در محیط ARC GIS.

۲- نقشه‌های زمین شناسی منطقه با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ (جهت تولید نقشه زمین شناسی و گسل‌های منطقه).

در آخر کلیه نقشه‌های تولید شده در محیط ARC GIS گردآوری، ذخیره و بعد از وزن دهی از طریق فرایند سلسله مراتبی (AHP) روی هم گذاری شده و نقشه مکان‌های بهینه

دفن مواد زائد جامد شهری در منطقه تهیه و مورد تحلیل قرار گرفته است.

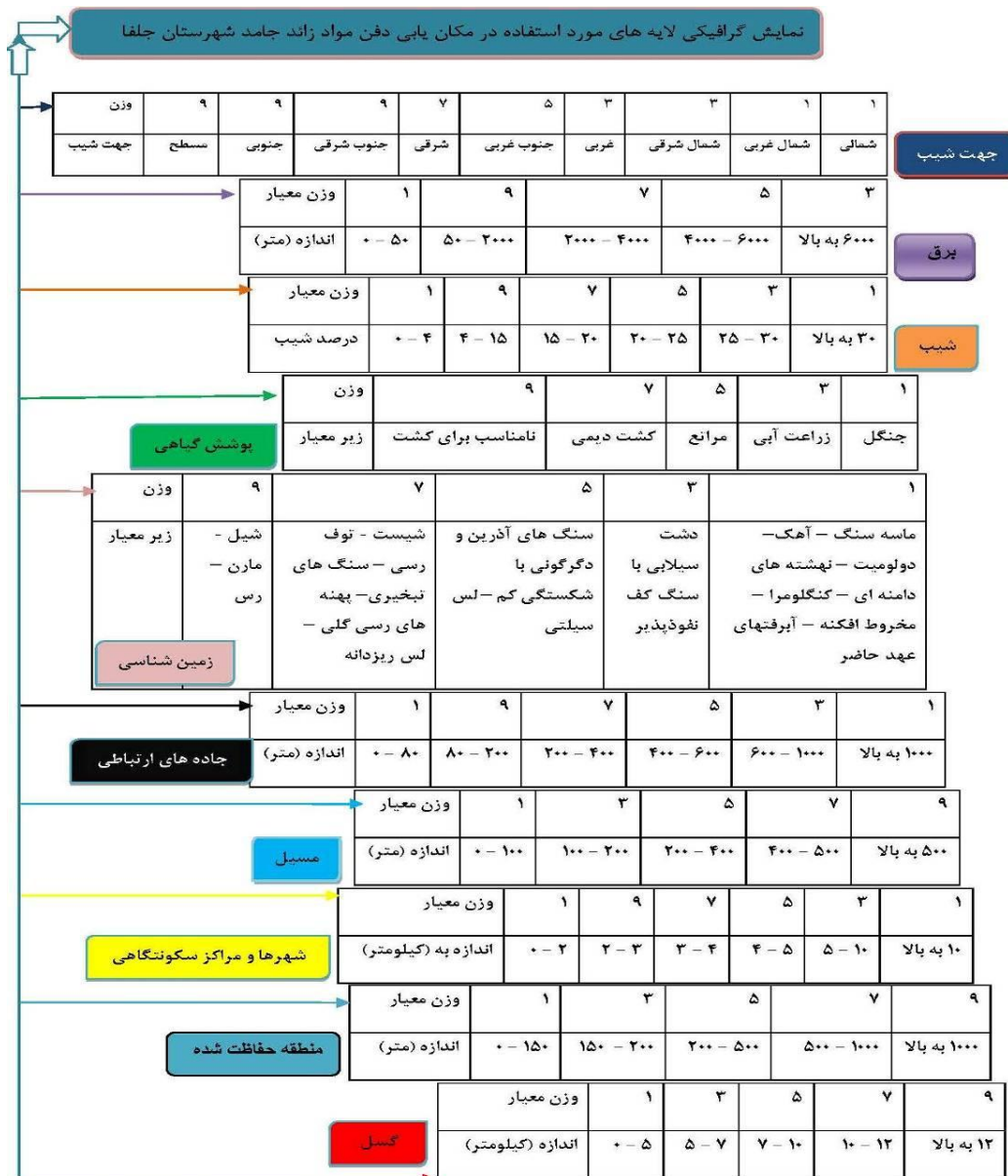
۵- مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) چهارچوبی منطقی است که درک و تحلیل تصمیم‌گیری‌های پیچیده را با تجزیه آن به ساختاری سلسله‌مراتبی آسان می‌کند (Shalabi, et al. 200:12). فرایند تحلیل سلسله مراتبی در هنگامی که عمل تصمیم‌گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصمیم‌گیری روبروست می‌تواند استفاده گردد. معیارها می‌تواند کمی و کیفی باشند. اساس این روش تصمیم‌گیری بر مقایسات زوجی است. تصمیم‌گیرنده با فراهم آوردن درخت سلسله مراتبی تصمیم‌گیری آغاز می‌کند. سپس یک سری مقایسه‌های زوجی انجام می‌گیرد. این مقایسه‌ها وزن هر یک از فاکتورها را در راستای گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصمیم‌نشان می‌دهد. در نهایت فرایند تحلیل سلسله مراتبی به گونه‌ای ماتریس‌های حاصل از مقایسه‌های زوجی را باهم تلفیق می‌سازد که تصمیم‌بهبینه حاصل آید (Sener, 2004:114).

در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی اولین قدم ایجاد یک نمایش گرافیکی از مسأله می‌باشد که در آن هدف، معیارها و گزینه‌ها نشان داده می‌شود (نمودار شماره ۱)

این نمایش گرافیکی از مسأله، در سه سطح تشکیل شده است: سطح یک، هدف پژوهش است، سطح دوم، معیارهای مسأله، سطح سوم، گزینه‌های مسأله که به عنوان زیر معیارهای سطح دوم مطرح شده‌اند (صدوق و نینی و همکاران، ۱۳۸۸: ۳۳).

^۱ - Digital Elevation Model



نمودار (۱): نمایش گرافیکی مسأله به عنوان اولین گام در فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) (مآخذ: مطالعات نگارندگان).

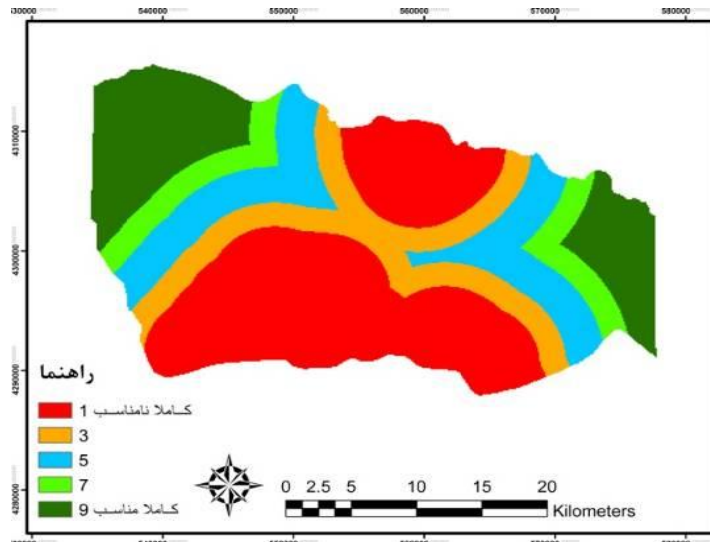
نموده و پس از فرایند وزن دهی مناطق مناسب جهت دفن پسماند در طی این فرایند مشخص می گردد.

۶-۱ گسل ها

ایران از نظر زلزله خیزی ششمین کشور جهان می باشد. در این رابطه نکته حائز اهمیت وضعیت اسفبار شهرهایی است که بر روی گسل ها و یا در مجاورت آن ها ساخته شده و در معرض خطر زلزله قرار دارند (نگارش، ۱۳۸۴: ۹۳). در نقشه (۲) پهنه مناسب و نامناسب در رابطه با گسل منطقه مورد مطالعه را نشان داده شده است.

۶-۲ وزن دهی نقشه ها و عملیات مکان یابی محل های دفن مواد زائد جامد شهرستان جلفا در محیط GIS

در پژوهش حاضر با استفاده از روش AHP و تکنیک های سیستم اطلاعات جغرافیایی و بهره گیری از نرم افزارهای GIS، CAD و امکانات تحلیلی سیستم اطلاعات جغرافیایی و توابع تحلیلی موجود در این سیستم نسبت به پردازش و تهیه داده ها با توجه به اهداف مندرج پرداخته شد. به این ترتیب که معیارهای مؤثر در مکان یابی را مشخص نموده و داده های رقمی مورد نیاز در قالب نرم افزار GIS تهیه شده و با کاربرد روش سلسله مراتبی (AHP) وزن نسبی پارامترها را تعیین

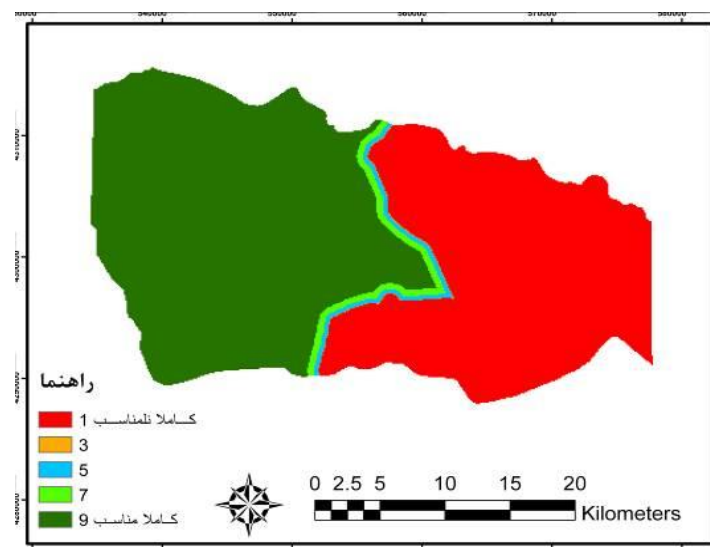


نقشه (۲): نقشه وزن دار شده حریم گسل‌های شهرستان جلفا (مآخذ: نگارندگان)

۲-۶ منطقه حفاظت شده

به شمار می‌روند. محل دفن انتخابی باید به گونه‌ای باشد که هیچ گونه اثر سویی در کوتاه مدت روی این مناطق نداشته باشد. نقشه شماره (۳) نشانگر این موضوع است.

مناطق حفاظت شده شامل مناطق زیست گاهی و جانوری بوده که باید محل دفن انتخابی از آن‌ها فاصله کافی داشته باشد. مرداب‌ها، تالاب‌ها و پارک‌های جنگلی از جمله این مناطق

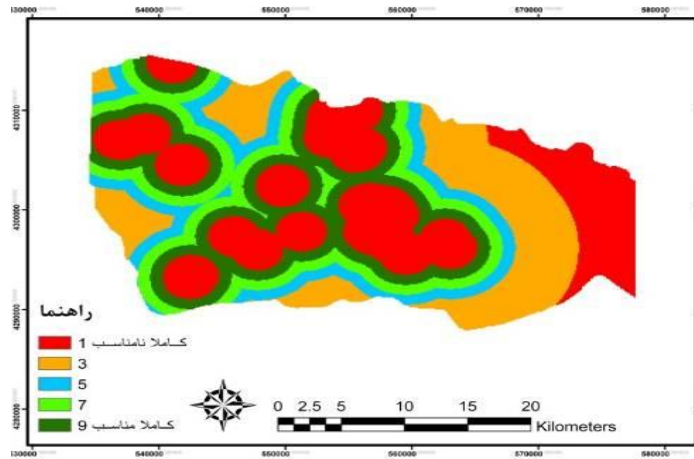


نقشه (۳): نقشه وزن دار شده حریم منطقه حفاظت شده کیامکی داخل شهرستان جلفا (مآخذ: نگارندگان)

۳-۶ شهرها و روستاها و سکونتگاه‌ها

مشکلات دوری راه، تا حد امکان باید سعی شود که محل دفن در مکان نزدیک‌تری واقع شود که نقشه (۴) نشان دهنده این امر می‌باشد.

طبیعی است که محل دفن همواره باید در خارج از شهر و دور از مراکز جمعیتی قرار گیرد، از سوی دیگر به منظور کاهش هزینه حمل و نقل و زمان و وسعت محدود منطقه و سایر



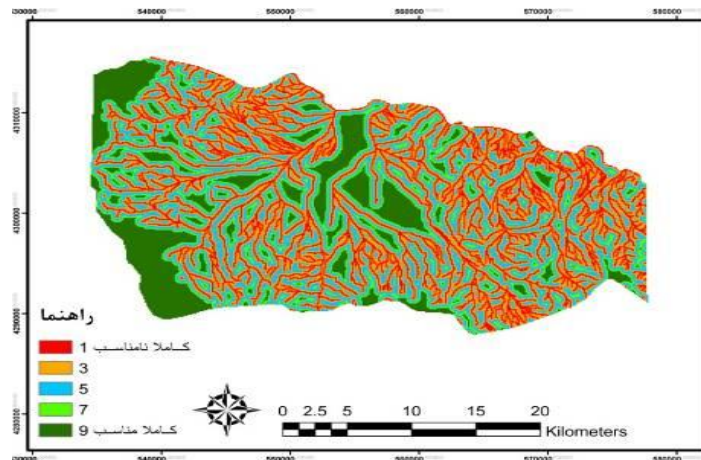
نقشه (۴): نقشه وزن دار شده دسترسی و حریم مراکز جمعیتی شهرستان جلفا (مآخذ: نگارندگان)

۶-۴ مسیل

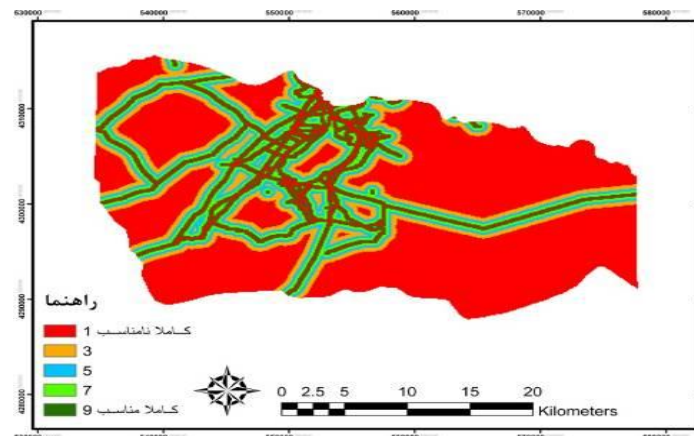
شهرستان جلفا قسمت کوچکی از آبریز مستقیم ارس محسوب می‌شود که کلیه آب‌های جاری آن از ارتفاعات حدود جنوبی و گاه از محدوده شهرستان‌های جنوبی سرچشمه گرفته و به سمت شمال و دره رود ارس جاری می‌شوند.

۶-۵ شبکه راه‌های موجود

نقشه شماره (۶) نشان دهنده شبکه راه‌های محدوده مورد مطالعه می‌باشد.



نقشه شماره (۵): نقشه وزن دار شده حریم مسیل‌های شهرستان جلفا (مآخذ: نگارندگان)



نقشه (۶): نقشه وزن دار شده دسترسی و حریم جاده‌های شهرستان جلفا (مآخذ: نگارندگان)

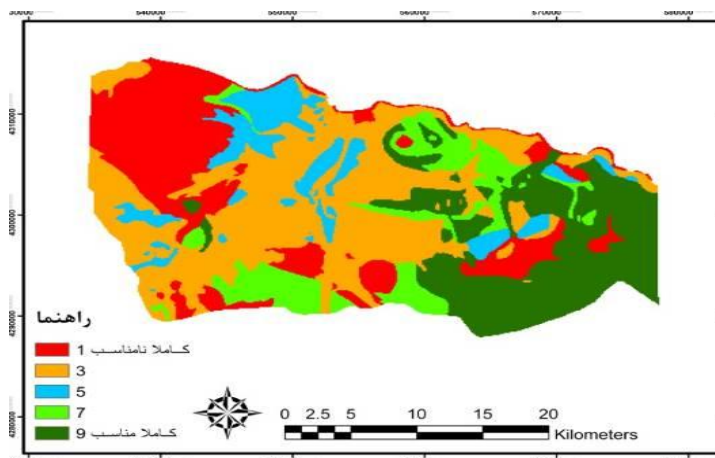
۶-۶ زمین شناسی

شده زمین شناسی محدوده مورد مطالعه برای دفن مواد زائد جامد شهری می باشد.

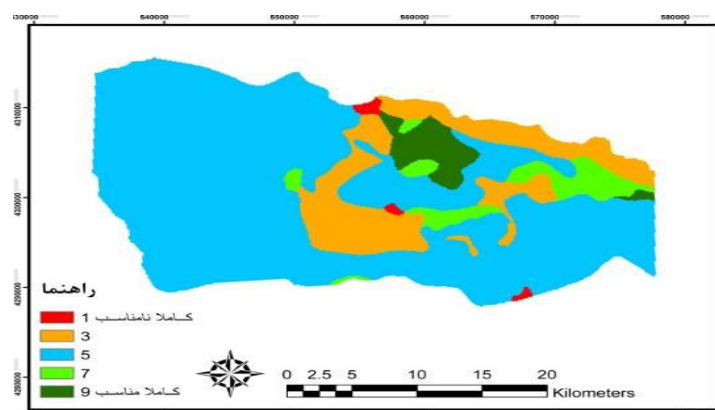
زمین به عنوان بستر و زیرساخت تمامی عوامل زنده و غیر زنده در چگونگی تشکیل و خصوصیات کلیه عوامل طبیعی به طور مستقیم و یا غیر مستقیم تأثیر گذار می باشد (مهندسین مشاور رویان، ۱۳۹۰: ۸۴). نقشه (۷) نشان دهنده نقشه وزن دار

۶-۷ پوشش گیاهی

نقشه (۸) نشان دهنده کلاس بندی پوشش گیاهی محدوده برای دفن مواد زائد جامد می باشد.



نقشه شماره (۷): نقشه وزن دار شده شهرستان جلغا از نظر زمین شناسی (مآخذ: نگارندگان)



نقشه شماره (۸): نقشه وزن دار شده شهرستان جلغا از نظر پوشش گیاهی (مآخذ: نگارندگان)

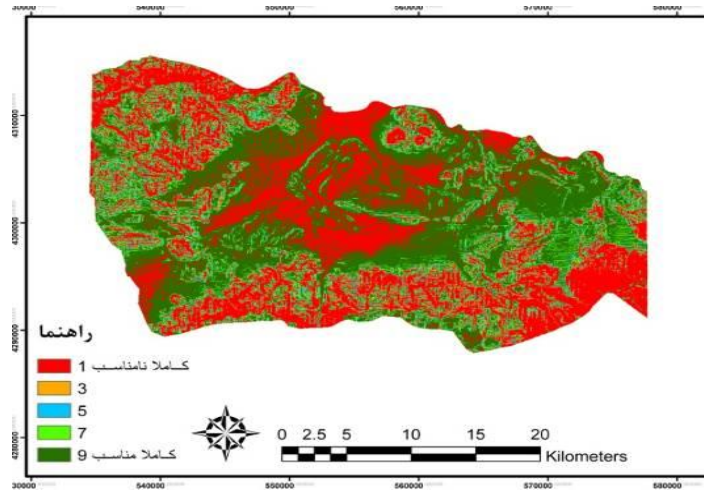
۶-۸ شیب

ولتاژ ۱۳۲ هزار ولت ۳۰ متر می باشد که اکثر شهرهای ایران از چنین ولتاژی برخوردارند ولی با توجه به اینکه خطوط فشار قوی منطقه از ولتاژ ۴۰۰ هزار ولت برخوردارند و برای انتقال برق به کشورهای همسایه و از نوع بین المللی می باشند شرکت برق حریمی برابر ۵۰ متر را در نظر گرفته است. نقشه (۱۰) نشان دهنده حریم و دسترسی خطوط فشار قوی برق برای مکان های بهینه دفن پسماند می باشد.

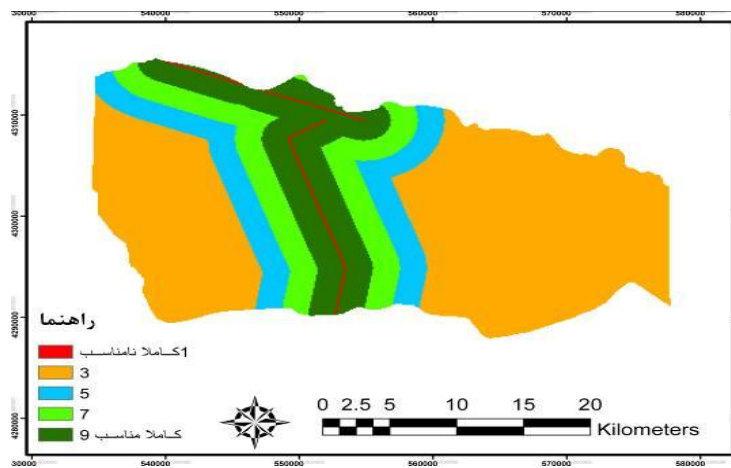
یکی از عوامل موثر در ساخت و ساز شهری، شیب ارضی می باشد (عزیزپور، ۱۳۷۵: ۷۱). نقشه (۹) نقشه کلاس بندی شده شهرستان جلغا بر حسب درصد شیب زمین برای دفن مواد زائد جامد شهری می باشد.

۶-۹ خطوط انتقال برق

با توجه به استانداردهای ارائه شده از سوی شرکت برق استان آذربایجان شرقی حریم لازم برای خطوط فشارقوی با



نقشه شماره (۹): نقشه وزن دار شده شیب (به درصد) شهرستان جلفا (مآخذ: نگارندگان)



نقشه (۱۰): نقشه وزن دار شده دسترسی و حریم خطوط فشار قوی شهرستان جلفا (مآخذ: نگارندگان)

۶-۱۰ جهت شیب

۶-۱۲ پهنه‌های مناسب برای دفن مواد زائد جامد

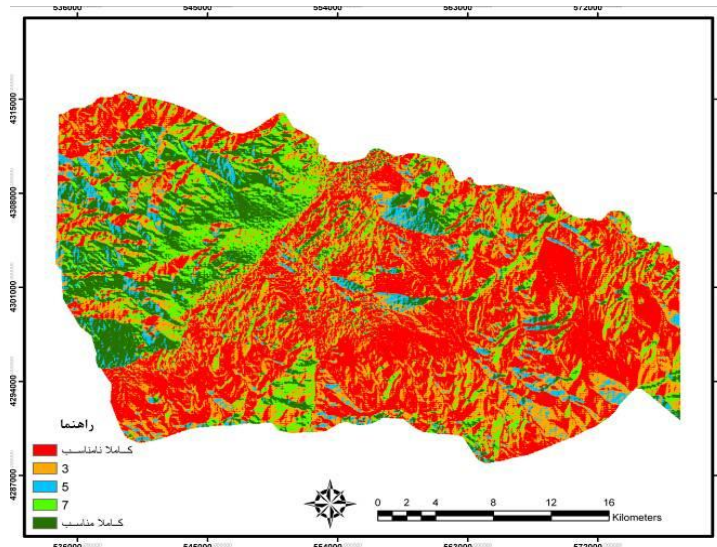
شهرستان جلفا با روش AHP

نقشه شماره (۱۲)، ۵ پهنه متفاوت برای مکان یابی بهینه دفن مواد زائد جامد شهرستان جلفا را نشان می‌دهد.

جهت حداکثر تغییرات شیب است که بر حسب زاویه بیان می‌شود (عظیمی حسینی و همکاران، ۱۳۸۹: ۶۸). در زمینه مکان یابی دفن پسماند دامنه‌های آفتاب گیر به جهت توانایی میکروب زدایی و ایجاد گرمایش لازم جهت تجزیه مواد زائد بهترین مکان جهت دفن پسماند می‌باشند (Jun, 1999: 94). بهترین جهات شیب جهت دفن پسماند بر حسب ارزش در نقشه (۱۱) نشان داده شده است.

۶-۱۱ وزن دهی به معیارها

هدف از وزن دادن به معیارها بیان نمودن اهمیت هر معیار نسبت به معیار دیگر است. جدول (۱) وزن دهی به معیارها با روش AHP را نشان می‌دهد.

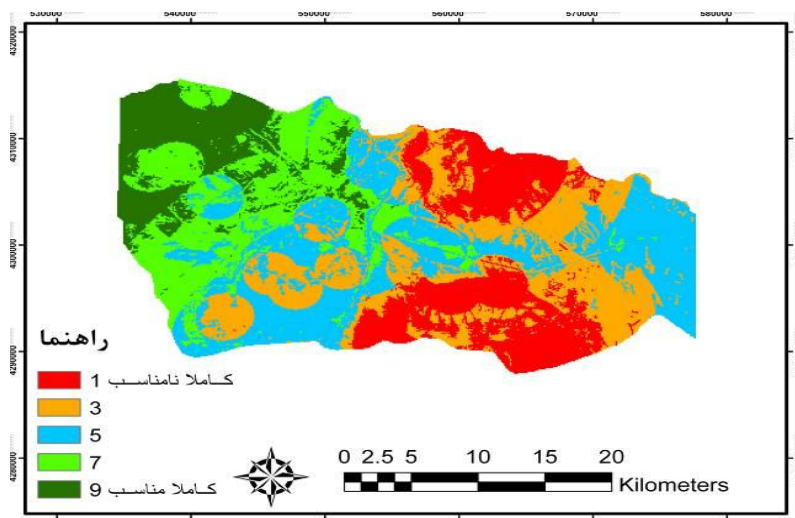


نقشه (۱۱): نقشه وزن دار شده شهرستان جلفا از نظر جهات شیب (مآخذ: نگارندگان)

جدول (۱): جدول وزن دهی به معیارهای مکان یابی دفن مواد زائد جامد شهرستان جلفا با استفاده از روش AHP

(مآخذ: نگارندگان)

وزن نهایی	جهت شیب	خطوط برق	شیب	پوشش گیاهی	زمین شناسی	شبکه ارتباطی	مسیل	مراکز سکونت	منطقه حفاظت شده	گسل	
۰.۳۰۵۳	۹	۹	۸	۸	۷	۶	۵	۳	۲	۱	گسل
۰.۲۱۵۶	۹	۸	۷	۶	۶	۵	۳	۲	۱	۰.۵	منطقه حفاظت شده
۰.۱۴۴۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰.۵	۰.۳۳۳۳	مراکز سکونت
۰.۱۰۸۹	۸	۷	۶	۵	۳	۲	۱	۰.۵	۰.۳۳۳۳	۰.۲	مسیل
۰.۰۷۷۵	۷	۶	۵	۴	۲	۱	۰.۵	۰.۳۳۳۳	۰.۲	۰.۱۶۶۷	شبکه ارتباطی
۰.۰۵۷۶	۷	۵	۴	۳	۱	۰.۵	۰.۳۳۳۳	۰.۲۵	۰.۱۶۶۷	۰.۱۴۲۹	زمین شناسی
۰.۰۳۷	۵	۴	۳	۱	۰.۳۳۳۳	۰.۲۵	۰.۲	۰.۲	۰.۱۶۶۷	۰.۱۲۵	پوشش گیاهی
۰.۰۲۲۹	۳	۲	۱	۰.۳۳۳۳	۰.۲۵	۰.۲	۰.۱۶۶۷	۰.۱۶۶۷	۰.۱۴۲۹	۰.۱۲۵	شیب
۰.۰۱۷	۲	۱	۰.۵	۰.۲۵	۰.۲	۰.۱۶۶۷	۰.۱۴۲۹	۰.۱۴۲۹	۰.۱۲۵	۰.۱۱۱۱	خطوط برق
۰.۰۱۳۳	۱	۰.۵	۰.۳۳۳	۰.۲	۰.۱۴۲۹	۰.۱۴۲۹	۰.۱۲۵	۰.۱۲۵	۰.۱۱۱۱	۰.۱۱۱۱	جهت شیب
۱											مجموع



نقشه (۱۲): نقشه مکان‌های بهینه برای دفن مواد زائد جامد شهرستان جلفا با روش AHP (مآخذ: نگارندگان)

جدول (۲): جدول اطلاعاتی کلاس‌های پنج‌گانه بدست آمده از روش AHP

کلاس	مساحت (کیلومتر مربع)	درصد
۱ کاملاً نامناسب	۳۶۶.۴۶	۲۱.۹۴
۳	۲۷۷.۶۳	۱۶.۶۲
۵	۴۷۴.۷	۲۸.۴۲
۷	۳۳۱.۵۵	۱۹.۸۵
۹ کاملاً مناسب	۲۱۹.۹۷	۱۳.۱۷

(مآخذ: نگارندگان)

تداخل با معیارهای دفن پسماند. (د) دسترسی و حریم مناسب با نواحی سکونتگاهی. (ر) دسترسی و نزدیکی به جاده‌های ارتباطی و خطوط انتقال برق.

۶-۱۳ مکان‌های مناسب جهت دفن مواد زائد جامد شهرستان جلفا برای بازه زمانی ۲۰ ساله

زمین مورد نیاز دفن زباله به علت تغییرات جمعیتی معمولاً برای یک دوره ۲۰-۴۰ ساله در نظر گرفته می‌شود. طبق تحقیقات انجمن علمی امریکا (APA) در مورد اندازه زمین مورد نیاز برای دفن بهداشتی فرمول تجربی زیر ارائه شده است:

$$V = R/D (1 - P/100) + CV$$

$$V = \text{فضای مورد نیاز در طول سال (هکتار)}$$

$$R = \text{سرانه تولیدی هر نفر}$$

$$CV = \text{حجم خاک پوشش مورد نیاز}$$

$$P = \text{درصد کاهش حجم زباله در اثر فشردگی}$$

$$D = \text{دانسیته (تراکم) متوسط زباله (متکان، ۱۳۸۷: ۱۲۶)}.$$

پهنه اول که با رنگ قرمز نشان داده شده نامناسب‌ترین مکان‌ها برای دفن مواد زائد جامد شهری می‌باشد که عمدتاً در قسمتی از نیمه شرقی و مرکزی محدوده مورد مطالعه می‌باشد. و می‌توان علت عمدۀ عدم مطلوبیت این مناطق را به این شرح بیان نمود: الف) وجود گسل‌های منطقه در این محدوده. ب) نزدیکی به آب‌های سطحی و رود ارس و منطقه حفاظت شده کیامکی. ج) شیب نامناسب این مناطق و قرارگیری در شیب‌های شمالی و غربی د) نامناسب از نظر معیارهای پوشش گیاهی و زمین‌شناسی.

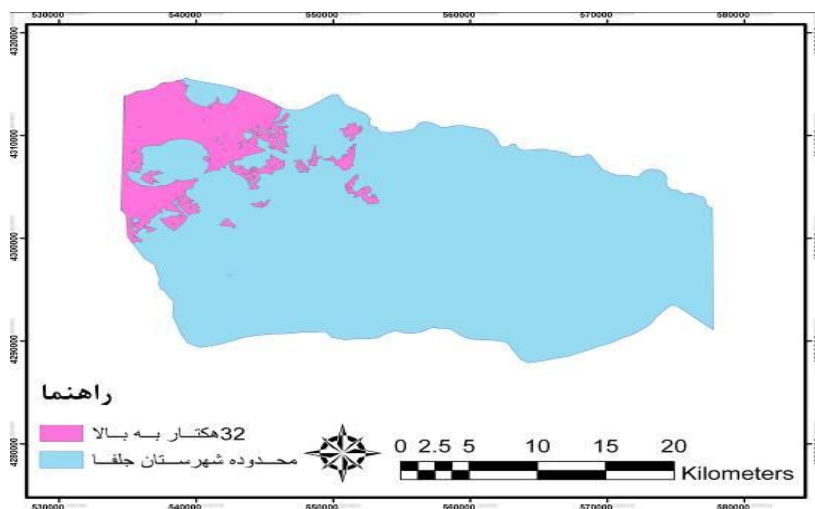
در مورد پهنه مناطق کاملاً مطلوب و مطلوبیت خیلی قوی برای دفن مواد زائد جامد شهری منطقه، قابل ذکر است که این مناطق عمدتاً در قسمتی از نیمه غربی و به طور اخص شمال غربی محدوده مورد مطالعه می‌باشند و پژوهش حاضر به علل زیر مناسب‌ترین مکان‌ها برای دفن مواد زائد جامد شهری می‌داند: الف) دوری از گسل‌های منطقه. ب) دوری از رود ارس. ج) وجود شیب مناسب برای دفن پسماند و قرارگیری در شیب‌های جنوبی و شرقی. د) مناسب بودن پوشش گیاهی و لایه‌های زمین‌شناسی این مناطق و عدم

جدول (۳): جدول اطلاعاتی مواد زائد جامد شهرستان جلفا

۶۹۰	سرانه تولید زباله (g/day)
۲۷۵	حجم خاک پوششی مورد نیاز (m ³ /day)
٪۴۰	درصد کاهش حجم زباله در اثر فشردگی
۲۳۹.۵	دانسیته (تراکم) متوسط زباله (kg/m ³)

(مآخذ: خدمات شهری شهرستان جلفا)

طبق فرمول تجربی ارائه شده توسط انجمن علمی امریکا (APA) در مورد اندازه زمین مورد نیاز برای دفن بهداشتی و با توجه به اطلاعات کسب شده از بخش خدمات شهری شهرستان جلفا در مورد مواد زائد جامد شهری (جدول ۳)، فضای مورد نیاز در طول سال برای دفن بهداشتی مواد زائد جامد شهرستان جلفا برابر ۱.۶ هکتار می‌باشد که در نتیجه زمین مورد نیاز دفن بهداشتی برای بازه زمانی ۲۰ سال در شهرستان جلفا برابر ۳۲ هکتار می‌باشد.



نقشه (۱۳): نقشه زمین‌های با مساحت ۳۲ هکتار به بالا، انتخاب شده از میان زمین‌های کاملاً مناسب جهت دفن بهداشتی مواد زائد جامد شهرستان جلفا بدست آمده از روش (AHP) (مآخذ: نگارندگان)

نتیجه گیری

شهرستان جلغا با جمعیتی حدود ۵۳۵۷۹ نفر و با متوسط وزن زباله روزانه ۵۱ تن از جمله مناطق کشور می باشد که با مشکل دفن بهداشتی پسماند مواجه گردیده و نیازمند مطالعات کارشناسی شده و برنامه ریزی دقیق و علمی جهت غلبه بر این معضل و حرکت به سوی احقاق اصول توسعه پایدار و تضمین زندگی انسان در این منطقه می باشد. هدفی که از ابتدا در پژوهش حاضر به دنبال آن بودیم انتخاب مکان های بهینه جهت دفن بهداشتی مواد زائد جامد شهرستان جلغا بود و برای رسیدن بدین هدف مراحل را گذراندیم. بدین صورت که ابتدا بعد از مشخص نمودن هدف تحقیق اقدام به جمع آوری معیارها و لایه های مورد نیاز (گسل، شهرها و مراکز سکونتگاهی، آب های سطحی، جاده های ارتباطی، زمین شناسی، پوشش گیاهی و درصد شیب زمین) نمودیم. سپس اقدام به آماده سازی لایه ها و استاندارد کردن آن ها نمودیم و در ادامه کار با روش AHP اقدام به وزن دهی نمودیم و سپس تلفیق لایه های اطلاعاتی مورد استفاده با روش AHP به منظور دست یابی به مکان دفن بهداشتی مناسب در شهرستان جلغا صورت پذیرفت که نتیجه کار در قالب ۵ کلاس در نقشه نهایی نمایش داده شد. پهنه اول از میان این کلاس ها عمدتاً در قسمتی از نیمه شرقی و مرکزی محدوده مورد مطالعه قرار گرفته اند که با توجه به اصولی که پژوهش حاضر بدان پایبند می باشد برای دفن بهداشتی مواد زائد جامد محدوده مورد مطالعه غیر قابل قبول شناخته شده اند و عمده ترین علل این انتخاب به دلیل وجود گسل های منطقه در این محدوده و نزدیکی به رودخانه مرزی ارس می باشد. پهنه های چهارم و پنجم با مطلوبیت مناسب و کاملاً مناسب جهت دفن بهداشتی عمدتاً در قسمتی از نیمه غربی و به طور اخص شمال غربی محدوده قرار گرفته اند و

پژوهش حاضر با توجه به عواملی از قبیل دوری از گسل های منطقه و رود ارس و وجود شیب مناسب و دسترسی و حریم مناسب با نواحی سکونتگاهی و ... این مناطق را مناسب ترین مکان ها جهت دفن مواد زائد جامد شهرستان جلغا می داند. در ادامه با توجه به نقشه نهایی بدست آمده و فرمول تجربی ارائه شده توسط انجمن علمی امریکا (APA) در مورد اندازه زمین مورد نیاز برای دفن بهداشتی پسماند، مشخص گردید که زمین های با مساحت ۳۲ هکتار به بالا انتخاب شده از میان زمین های کاملاً مناسب جهت دفن با روش (AHP)، بهترین مکان ها جهت دفن بهداشتی مواد زائد شهرستان جلغا می باشد که در نقشه شماره ۱۰ نشان داده شد.

منابع

- ۱- امینی، موسی (۱۳۸۵)، مکان یابی دفع مواد زائد جامد شهری (نمونه موردی شهر ساری)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز، ص ۸.
- ۲- بیرانوند، مجید (۱۳۸۹)، مکان یابی بهینه دفن مواد زائد جامد شهر خرم آباد بر اساس معیارهای ژئومورفولوژی در محیط GIS، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.
- ۳- سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری مشهد (۱۳۸۸)، بازیافت مواد و آشنایی با شیوه های نوین تفکیک پسماند، وزارت کشور، سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور، کارگاه آموزشی مدیریت پسماند.
- ۴- سازمان زمین شناسی کشور، نقشه های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ شهرستان جلغا.
- ۵- عبدلی، محمدعلی (۱۳۷۹)، مدیریت دفع مواد زائد جامد شهری (جلد ۳). مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری وزارت کشور.
- ۶- عزیزپور، ملکه (۱۳۷۵)، توان سنجی محیط طبیعی و توسعه فیزیکی شهر تبریز، رساله جهت اخذ مدرک دکترا. دانشگاه تربیت مدرس. تهران. صص ۷۱-۷۲.

Graduate Department of Civil Engineering:
University of Toronto.

18- Moreno-Jimenez, J.M. et al(2005). A spreadsheet module for consistent consensus building in AHP-group decision making, Group Decision and Negotiation 14.P 89-108.

19- Sener.M (2004),Landfill Site Selection by Using Geographic Information system,M.Sc,Thesis,METU,114.

20- Shalabi .Mohamed A., Shattri Bin Mansor, Nordin Bin Ahmed, Rashid Shiriff (2006), GIS based Multicriteria Approaches to Housing Sitesuitability assessment. XXIII FIG Congress–Munich, Germany, P12. October 8-13, p:12.

Nathawat(2002). Selection of potential Waste disposal sites around Ranchi Urban complex using remote sensing and GIS techniques. Urban planning, map Asia conference. P13

۷- عظیمی حسینی.محمد، نظری فر.محمدهادی، مؤمنی. رضوانه، (۱۳۸۹)، کاربرد GIS در مکان یابی، انتشارات مهرگان قلم، چاپ اول، ص ۶۸.

۸- صدوق ونینی، سیدحسن؛ توکلی نیا، جمیله و زارعی، امید (۱۳۸۸)، پهنه بندی زمین برای توسعه فیزیکی شهر شیراز با استفاده از GIS و AHP . فصلنامه سپهر، دوره هجدهم، شماره ۷۲، صص ۳۲-۳۹.

۹- فرهودی، رحمت ال...؛ حبیبی، کیومرث؛ زندی بختیاری، پروانه (۱۳۸۴)، مکان یابی محل دفن مواد زائد جامد شهری با استفاده از منطق فازی در محیط GIS (مطالعه موردی: شهر سنندج). نشریه هنرهای زیبا، شماره ۲۳، ص ۱۵.

۱۰= متکان، علی اکبر؛ شکیبیا، عیله رضا؛ پورعلی، سیدحسن؛ نظم فر، حسین (۱۳۸۷)، مکان یابی مناسب جهت دفن پسماند با استفاده از GIS (ناحیه مورد مطالعه شهر تبریز)، علوم محیطی، سال ششم، شماره دوم، ۱۲۶.

۱۱- معاونت اقتصادی و برنامه ریزی سازمان مدیریت و برنامه ریزی آ.ش، گزارش وضعیت اقتصادی، اجتماعی شهرستان جلفا، مجموعه نشریات سفر رئیس جمهور به استان آ.ش، نشریه شماره ۵، اردیبهشت ۸۵، ص ۲.

۱۲- مهندسین مشاور رویان(۱۳۹۰)، مطالعات تفصیلی ارزیابی اثرات زیست محیطی شهرک صنایع پاک جلفا (جلد دوم). سازمان منطقه آزاد ارس. شهرستان جلفا.

۱۳- نگارش، حسین(۱۳۸۴)، زلزله، شهرها و گسل ها، مجله ی پژوهش های جغرافیایی. شماره ۵۲. دانشگاه تهران.

14- Bennet,Jahn(2005); Solid Waste Collections Departement, City of Rome Annual Report; p 84.

15- Hendrix, William؛ Buckley, David(1992), Use of GIS for selection of sites for land application of sewage waste. Journal of soil and water conservation.PP3-5 .

16- Jun,C(1999),Design of an intelligent geographic information system for multicriteriasite analysis,Articles currently under peer review by the URISA journal.

17- L.McNally(2003), A thesis submitted in conformity with the requirements for the degree of Master of Engineering 'Protection of Water Resource in Landfill siting in Vietnam'