جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره هفدهم، بهار ۱۳۹۵

صص ۱۰۴-۸۷

پهنه‌بندی اراضی شهرستان گناباد برای دفن پسماند روستایی به روش تحلیل شبکه‌ای (ANP)

نجمه وفادوست ـ دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی- کالبدی دانشگاه بیرجند

جواد میکانیکی[1]- دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه بیرجند

علی اشرفی ـ دانشجوی دکتری سنجش‌ازدور و GIS دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۸/۱۰ /۱۳۹٤ تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۱/۱۸

چکیده

حفظ محیط‌زیست ازجمله ضرورت‌های توسعه پایدار، به‌ویژه توسعه پایدار روستایی، محسوب می‌شود. یکی از مسائلی که محیط‌زیست روستاها را تهدید می‌کند عدم توجه به نحوه جمع‌آوری و دفن زباله‌ها در محیط روستایی است. برای اطمینان از رعایت ضوابط محیط‌زیست و رعایت اهداف توسعه پایدار و نیز جلوگیری از آلودگی زیست‌محیطی، پهنه‌بندی اراضی برای دفن بهداشتی زباله و دستیابی به اهداف توسعه پایدار امری ضروری به نظر می‌رسد. این تحقیق سعی دارد اراضی شهرستان گناباد را برای دفن پسماند نقاط روستایی مورد بررسی قرار دهد. ازاین‌رو برای انجام این پژوهش مهم‌ترین شاخص‌های بکار گرفته شده جهت پهنه‌بندی عبارت‌اند از: فاصله از منابع آب، پوشش گیاهی، بافت خاک، ارتفاع، شیب، فاصله از جاده، فاصله از گسل و فاصله از نقاط جمعیتی. لایه‌ها و داده‌ها براساس فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) وزن دهی شده و با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) محل‌های مناسب دفن پسماند سکونتگاه‌های روستایی مشخص گردید. روش تحقیق بر اساس ماهیت توصیفی- تحلیلی و بر مبنای هدف کاربردی و تحقیقاتی می‌باشد و برای جمع‌آوری اطلاعات از دو روش اسنادی و میدانی- پیمایشی استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد از بین ۸ محل موجود دفن پسماند روستایی تنها ۳ محل با معیارهای محیطی منطبق بوده و در پهنه کاملاً مناسب قرار دارد و ۱ محل در پهنه مناسب، ۳ محل در پهنه نسبتاً مناسب و ۱ محل در پهنه نامناسب قرار دارد.

کلیدواژه‌ها: پهنه‌بندی، دفن پسماند، توسعه پایدار، سیستم اطلاعات جغرافیایی، شهرستان گناباد.

۱. مقدمه

توسعه پایدار به معنی اداره و بهره‌برداری صحیح و کارا از منابع پایه و طبیعی برای دستیابی به الگوی مطلوب است. برای رسیدن به توسعه پایدار، تشریح و ارزیابی وضعیت محیط‌زیست و منابع قبل از هرگونه برنامه‌ریزی، لازم و ضروری می‌باشد. عدم کنترل و بی‌توجهی نسبت به مدیریت صحیح زباله‌ها درباره نحوه جمع‌آوری و نگهداری، حمل‌ونقل و دفع بهداشتی زباله‌ها باعث بروز فجایع و شیوع انواع بیماری‌ها و اپیدمی‌های منطقه‌ای خواهد شد که

۱ نویسنده مسئول ۰۹۱۵۰۰۵۰۷۲۹

Email: najmeh.vafadoost@gmail.com

علاوه بر تهدید جدی برای سلامت جامعه و محیط‌زیست، سبب هزینه‌های زیادی نیز می‌شود (Costa,2010:816). افزایش سریع جمعیت، توسعه اقتصادی و فنی، همراه با تغییر الگوی مصرف منجر به تولید حجم عظیمی از پسماندها در مناطق روستایی کشور شده، این امر باعث ایجاد بحران جدی در جوامع بشری شده است. در حال حاضر در زمینه پسماندهای روستایی مدیریت منسجمی وجود ندارد و پسماندهای روستایی تبدیل به پسماندهای غیرقابل تجزیه با دوره ماندگاری طولانی شده و برای مدت زمانی نسبتاً طولانی در محیط روستا باقی مانده و انواع آلودگی‌های هوا، آب، خاک و... را به دنبال دارد. این موضوع، اهمیت مدیریت پسماندها را نشان می‌دهد (عنابستانی، ۱۳۹۲: ۱۰۵). لذا حفظ محیط‌زیست روستاها ازجمله ضرورت‌های توسعه روستایی محسوب می‌شود و در این زمینه یکی از مسائلی که محیط‌زیست روستاها را تهدید می‌کند عدم توجه به مدیریت پسماندها در محیط روستایی است. عدم اطلاع از خطرات ناشی از دفع غیربهداشتی زباله موجب شده است در بسیاری از نقاط دنیا انسان و محیط‌زیست مورد تهدید جدی قرار گیرد. پسماند مواد زائد جامد و در آن میان زباله شامل مقدار زیادی مواد لازم برای تغذیه گیاهی است که به طریق اقتصادی و بهداشتی قابل احیا بوده و می‌تواند برای تغذیه گیاهان و موارد دیگر مورد استفاده قرار گیرد (فرمحمدی و همکاران، ۱۳۸٦: ۱۸۰). روش‌های متفاوتی جهت دفع و انهدام پسماند وجود دارد اما در دنیای امروز بازیافت و استفاده مجدد از مواد زائد غیرقابل بازیافت می‌باشند که تنها راه حل آن‌ها دفع بهداشتی و تحت مراقبت ویژه است (Elimelech,2011:626). با توجه به آنچه که گفته شد توجه به بحث پسماندهای روستایی و محیط‌زیست دارای اهمیت اساسی است. لذا از موارد مهم و ابتدایی در رویکرد کلی مدیریت جامع پسماند، اهمیت مسئله مکان یابی محل دفن می‌باشد. بحث مکان یابی بسیار با اهمیت و تخصصی می‌باشد و مسائل بسیاری ازجمله زمین‌شناسی، هیدروژئولوژی و منابع آب، فاصله از پدیده‌های مختلف مانند راه‌ها، مکان‌های روستایی، آبراهه‌ها، پراکنش جمعیتی، عوامل اقلیمی و پارامترهای بسیاری دیگری بایستی در نظر گرفته شود تا محل‌های انتخاب شده کمترین مخاطرات زیست‌محیطی را در آینده داشته باشند (تاج و همکاران،۱۳۸٦: ۲۷۲). به‌طورکلی استقرار هر عنصر در موقعیت فضایی- کالبدی خاصی از سطح، تابع اصول و قواعد و سازوکار (مکانیسم‌های) خاصی است که در صورت رعایت شدن به موفقیت و کارایی عملکردی آن عنصر در همان مکان مشخص خواهد انجامید؛ در غیر این صورت چه بسا مشکلاتی بروز کند (اجزاءشکوهی، ۱۰۷:۱۳۹۳). هدف این تحقیق ارائه مکان‌های بهینه و مطلوب جهت دفن پسماندهای سکونتگاه‌های روستایی در شهرستان گناباد است. به‌گونه‌ای که با ارائه نتایج مناسب، بتوان در زمینه مسائل و خطرات زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی و... در محدوده مورد مطالعه تا حدودی مؤثر بوده و سکونتگاه‌های روستایی به بخشی از توسعه پایدار که مبتنی بر مسائل زیست‌محیطی است، را رهنمود نماید.

الله‌آبادی و ساقی (۱۳۹۰) در تحقیقی تحت عنوان مکان یابی و طراحی محل دفن زباله‌های روستایی بخش روداب سبزوار با استفاده از استانداردهای مختلف و از طرق مدل‌های مختلف تلفیق اطلاعات و نقشه راه‌ها، با استفاده از ارزیابی اثرات به‌وسیله ماتریس لئوپولد، مکان‌های مناسب برای دفن بهداشتی مواد زائد مکان گزینی شده و

درنهایت محل دفن مواد زائد طراحی گردید. امامی کیا (۱۳۹۲) در پژوهشی به ارزیابی استقرار سکونتگاه‌ها در مناطق آسیب‌پذیر از تأثیر گسل شمال تبریز پرداخته، با استفاده از روش AHP و بررسی شاخص‌های اساسی مطالعات ژئومورفولوژیکی با پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه ثابت کرد که بیش از نیمی از سکونتگاه‌ها منطقه مذکور در پهنه نامناسب قرار گرفته است. عنابستانی و جوانشیری (۱۳۹۲) در تحقیق مکان یابی محل دفن مناسب پسماندها در سکونتگاه‌های روستایی (مطالعه موردی: نقاط روستایی شهرستان خواف)، مکان‌های مناسب برای دفن پسماند نقاط روستایی شهرستان خواف را شناسایی نمودند. چانگ[1] (۲۰۰۸) در تحقیقی برای مکان یابی پسماند، معیارهای تصمیم‌گیری چندمعیاره را در محیط GIS به کاربردند. این مطالعه در منطقه شهری هارلینگن در جنوب تگزاس انجام شد و با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش تصمیم‌گیری چند معیاره و وزن دهی به لایه‌ها و سپس تلفیق آن‌ها، مناطق مناسب برای دفن پسماند به ۵ طبقه تقسیم شدند. لئو[2] و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای با عنوان ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برنامه‌ریزی استفاده از زمین‌های منطقه‌ای و کیفیت محیط‌زیست منطقه‌ای با استفاده از زمین در شهر وهان، بر اساس تحلیل عوامل محیطی، تأثیر مستقیم الگوهای استفاده از زمین‌های منطقه‌ای و کیفیت محیط‌زیست منطقه‌ای با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، مدل ارتفاعی، شیب و سایر پارامترهای زیست‌محیطی برای تعیین مناسب توسعهٔ صنعتی زمین‌های شهری بر اساس تحلیل همپوشانی در محیط Gis Arc را بررسی کرده و با تعیین سه کلاس نسبتاً مناسب، مناسب و نامناسب توسعه اکولوژیک محور شهر هان را مشخص کردند. یوسف[3] و همکاران (۲۰۱۱) در کشور مصر با استفاده از تکنیک سنجش‌ازدور و سیستم اطلاعات جغرافیایی و با مدل AHP، اقدام به شناسایی و رتبه‌بندی مکان‌های مختلف برای توسعه شهری، صنعتی و توریستی کردند. آن‌ها برای انجام این کار به شاخص‌های مختلف زمین‌شناسی، زیست‌محیطی و غیره توجه کردند و درنهایت به این نتیجه رسیدند که این منطقه برای توسعه شهری با چندین مشکل جغرافیایی و زیست‌محیطی روبرو است. پهنه‌بندی و انتخاب مکان مناسب برای دفن زباله مستلزم در نظر گرفتن عوامل متعددی می‌باشد که با توجه به گستردگی و پیچیدگی‌های عوامل مؤثر به مبانی نظری این موضوع بپردازیم. در زمینه پهنه‌بندی و مکان یابی دفن پسماند تئوری‌های متنوعی وجود دارد، که انتخاب تئوری‌هایی که با ویژگی‌های منطقه‌ای و جغرافیایی محل تطابق داشته باشد از عوامل مؤثر در توسعه نواحی روستایی خواهد بود. در حالت کلی پهنه ناحیه‌ای است که دارای عوارض و یا خصوصیات خاصی بوده و به‌صورت منطقه‌ای همگن از فعالیت‌ها و یا خصوصیات طبیعی تعریف می‌شود. و پهنه‌بندی رایج‌ترین ابزار دولت محلی در تهیه نقشه‌ها در جهت دستیابی به اهداف طرح به شمار می‌رود و محدوده را به مناطق گوناگونی، طبق کاربری‌های بالفعل (موجود) و بالقوه (آتی)، به‌منظور نظارت و جهت دادن به شیوه توسعه کاربری‌ها، تقسیم می‌نماید. پهنه‌بندی اراضی به‌منظور یافتن محل‌های مناسب برای دفن پسماند می‌تواند در کنترل نابودی محیط‌زیست

1 Chang
2 Liu
3 Youssef

و همچنین مسائل و مشکلات زیست‌محیطی یاری‌رسان باشد. پسماند نیز به زباله‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی و حیوانی که معمولاً جامد هستند، گفته می‌شود که به شکل غیرقابل استفاده یا بی‌مصرف، دور ریخته می‌شود (چوبانگلوس، ۱۳۸۸: ٦٦٩).

تئوری سیستمی: براساس این نظریه رابطه انسان و محیط فیزیکی تشکیل دهنده سیستمی است که دارای تعاریف گوناگونی است و تاکنون تعاریف بسیاری از سیستم توسط دانشمندان علوم مختلف به‌ویژه جغرافیا عنوان شده است. سیستم به مجموعه‌ای اجزاء که با هم در چنان رابطه متقابل قرار گرفته‌اند که تغییر در هر عنصر تشکیل دهندهٔ مجموعه، موجب تغییر در سایر عناصر و در نتیجه کل مجموعه می‌شود.

مدل لاری: در این مدل، فعالیت به‌صورت ظرف و کاربری‌های زمین به‌عنوان مظروف مطرح شده و بر همین اساس به داده‌هایی در رابطه با جمعیت، تعداد افراد شاغل در بخش خدمات، اقتصاد پایه و کاربری‌های مسکونی، خدماتی و صنعتی نیاز است. تأکید اصلی این مدل به تقسیم فعالیت‌های اقتصادی به دو بخش پایه (که تولید آن به خارج از منطقه صادر می‌شود) و غیر پایه و یا خدمات (که تولید آن در داخل ناحیه به مصرف می‌رسد) می‌باشد. بر اساس این تقسیم‌بندی، از شکل تحلیلی روش اقتصاد پایه استفاده می‌نمایند (عنابستانی، ۷۲:۱۳۹۳).

مدل وزن دهی: در این روش که می‌توان برای رتبه‌بندی نواحی یا مناطق از آن استفاده کرد در مرحله اول عواملی (شاخص‌ها) که در تعیین محل مؤثرند مشخص می‌شوند در مرحله بعد این شاخص‌ها کمی می‌شوند و در مرحله سوم به این عوامل براساس کمیت آن‌ها امتیاز داده می‌شوند. مرحله چهارم برای هر ناحیه امتیازات مربوط به عوامل جمع می‌شوند تا امتیاز کل هر منطقه به دست آید. برای به دست آوردن امتیاز کل هر ناحیه، منطقه یا استان به جای جمع‌کردن تک تک امتیازهای مربوط به هر عامل می‌توان برای هر کدام از آن‌ها وزنی انتخاب کرد، سپس می‌توان امتیاز کل را از طریق جمع وزنی امتیازات به دست آورد (فخری، ۱۰۲:۱۳۸۸).

۲. منطقه مورد مطالعه

شهرستان گناباد بین عرض شمالی ٣٤ درجه و ٠٢ دقیقه تا ٣٤ درجه و ٤٦ دقیقه و طول شرقی ۵۸ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۲۷ دقیقه در جنوب استان خراسان رضوی واقع شده است. این شهرستان از شمال به شهرستان مه‌ولات و از شمال شرقی به رشتخوار و از شرق به شهرستان خواف و از جنوب به شهرستان قائن و از سمت غرب به شهرستان بجستان محدود می‌گردد. مساحت شهرستان گناباد ۵۷٦۷/۷۹ کیلومترمربع و مرکز آن شهر گناباد است. شهرستان گناباد دارای دو بخش (مرکزی و کاخک) و ۳ نقطه شهری (گناباد، بیدخت و کاخک) و ٤ دهستان (پس کلوت، حومه گناباد، زیبد، کاخک) و ٤۳۰ آبادی است. براساس سرشماری سال ۱۳۹۲ جمعیت کل شهرستان ۸۰۷۸۳ نفر برآورد شده است که ۳٤٦۵۵ نفر آن‌ها در نقاط روستایی ساکن هستند.

۳. مواد و روش‌ها

شناخت و تعیین تناسب یا قابلیت منطقه برای دفن پسماند از اقدامات اولیه در برنامه‌ریزی‌های محیطی است. هدف از انجام این پژوهش نیز، این است که با توجه به عوامل طبیعی و انسانی نواحی مناسب دفن پسماند نقاط روستایی شهرستان گناباد را شناسایی نماییم؛ که این عمل مستلزم معیار و زیرمعیارهای متعددی می‌باشد که با توجه به قابلیت‌های تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌توان اذعان داشت که امروزه بهره‌گیری از این روش‌ها به‌منظور تعیین و سنجش ضرایب اهمیت معیارها و شاخص‌های تأثیرگذار بر مکان یابی فعالیت‌ها، یکی از مناسب‌ترین روش‌ها به‌حساب می‌آید. روش تحلیل شبکه‌ای (ANP) یکی از جدیدترین روش‌های تصمیم‌گیری می‌باشد (داداش پور، ۱۱۱:۱۳۹۱). شاخص‌ها و معیارها بر اساس ضوابط محیط‌زیست و نظر کارشناسان طبقه‌بندی شدند و با استفاده از مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) تحلیل‌های مکانی انجام شد و بر اساس آن به همپوشانی و تجزیه‌وتحلیل لایه‌ها اقدام شد. عملیات وزن دهی انجام و وزن نهایی هر شاخص در محیط GIS در هریک از لایه‌ها اعمال شد. در مرحله بعد با عملیات هم‌پوشانی، همهٔ لایه‌ها با هم جمع شده و نقشه پهنه‌بندی تهیه گردید. در نتیجه اراضی شهرستان در چهار طبقه کاملاً مناسب، مناسب، نسبتاً مناسب و نامناسب تقسیم شد. مراحل انجام کار به‌صورت چارت در ذیل آمده است.

مرحله اول	←	تعیین هدف، معیار و زیرمعیار و شاخص‌ها و طبقه‌بندی آن‌ها
مرحله دوم	←	به دست آوردن وزن هدف، معیار و زیرمعیار و شاخص‌ها با استفاده از روش تحلیل شبکه‌ای (ANP)
مرحله سوم	←	اصلاح سیستم مختصات همه لایه‌ها و تبدیل آن‌ها به UTM,ZON40N
مرحله چهارم	←	تکمیل بانک اطلاعات توصیفی هر لایه و ورود مقادیر (وزن‌های به‌دست‌آمده) ANP به آن‌ها
مرحله پنجم	←	همپوشانی لایه‌ها جهت پهنه‌بندی بهینه برای دفن پسماند نقاط روستایی
مرحله ششم	←	به دست آوردن مختصات (X-Y) محل‌های موجود دفن پسماند و تبدیل آن‌ها به Shapefile.
مرحله هفتم	←	همپوشانی لایه‌ها و تهیه نقشه نهایی به همراه محل‌های دفن پسماند و نمایش وضعیت هر سایت

شکل ۱ مراحل انجام تحقیق

٤. بحث و نتایج

مراحل ایجاد شبکه ANP: گام اول، پایه‌ریزی مدل و ساختار مسئله: مسئله باید به شکل روشنی تبیین شده و به‌صورت یک سیستم منطقی و عقلانی، مانند شبکه تجزیه شود. در مرحله مدل‌سازی، هدف تصمیم‌گیری، شاخص‌های تصمیم‌گیری و گزینه‌های ممکن را مشخص می‌نماییم.

گام دوم، ماتریس مقایسات زوجی و برآورد وزن نسبی: تعیین وزن نسبی در ANP شبیه به AHP است به عبارتی از طریق مقایسه زوجی می‌توان وزن نسبی معیارها و زیرمعیارها را مشخص کرد. مقایسهٔ زوجی عناصر در هر سطح با توجه به اهمیت نسبی آن نسبت به معیار کنترل، شبیه روش AHP انجام می‌شود. در چنین مقایسه‌هایی، یک معیار نسبی از ۱ تا ۹ جهت مقایسه دو عامل به کار می‌رود. هرچه قدر ارزش داده شده بیشتر باشد نشان دهنده اهمیت و ارجحیت بیشتر (عنصر سطری نسبت به عنصر ستونی) است.

گام سوم، انجام مقایسات زوجی برای وابستگی‌های درونی: در این مرحله وزن‌های داخلی شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها که در مرحله مدل‌سازی مشخص شده بودند، محاسبه می‌شود. در این گام نیز مانند گام قبل، ماتریس‌های مقایسات زوجی را داریم با این تفاوت که در این مرحله وابستگی‌های درونی و بازخوردی مد نظر می‌باشند. نکته مهم در قضاوت‌ها و مقایسه‌های زوجی، کنترل سازگاری آن‌هاست. این مهم به‌ویژه در تصمیم‌گیری‌های کلان، اهمیت فراوانی دارد.

گام چهارم، تشکیل سوپرماتریس: سوپرماتریس برای تجزیه‌وتحلیل وابستگی‌های داخلی میان اجزای سیستم، به کار می‌رود. سوپر ماتریس یک ماتریس مرکب می‌باشد که هر ماتریس فرعی آن شامل مجموعه‌ای از روابط بین و درون سطوحی است که توسط تصمیم‌گیرنده نمایش داده می‌شود. اجزای سوپرماتریس از ماتریس‌های مقایسات زوجی وابستگی‌های درونی حاصل شده و در آن جای گذاری می‌شوند. هر ارزش غیر صفر در ستون سوپر ماتریس، نشانگر اهمیت نسبی وزن حاصل شده از ماتریس‌های مقایسات زوجی وابستگی‌های درونی می‌باشد.

گام پنجم، انتخاب بهترین تصمیم: در این مرحله، وزن کلی هر کدام از جایگزین‌ها با ضرب نمودن وزن‌های به‌دست‌آمده از هر کدام از مراحل پیشین مشخص شده و با توجه به آن تصمیم نهایی اتخاذ می‌شود.

برای ایجاد شبکه ANP در مورد موضوع مورد مطالعه ابتدا معیارها و شاخص‌های مهم و اساسی‌تر در زمینه موضوع، بر اساس منابع و نظر کارشناسان مشخص گردید و وزن دهی و مقایسه اهمیت آن‌ها نسبت به یکدیگر با توجه به موضوع مورد بررسی انجام شد. معیارهای مورد بررسی در پژوهش در سه بعد گنجانده شدند، معیار زیست‌محیطی، معیارتوپوگرافیک و پوشش زمین و فاصله از عوارض یا پدیده‌های مخاطره پذیر. سپس پرسشنامه‌ای بر اساس معیارها و شاخص‌ها مشخص شدند و اهمیت هر معیار با توجه به میانگین پاسخگویی کارشناسان برآورد شد و با استفاده از نرم‌افزار Super Decision رابطه بین هدف، معیارها و شاخص‌ها طراحی شد. نحوه چیدمان و پیوستگی معیارها و شاخص‌ها این‌گونه است که جهت فلش علاوه بر رابطه بیرونی، رابطه درونی را نیز مشخص می‌کند؛ یعنی رابطهٔ دوسویه‌ای را بین هدف و معیارها، معیارها با یکدیگر و همچنین رابطه بین هر معیار با شاخص‌هایش و شاخص‌ها را با یکدیگر ارزیابی می‌کند. وزن دهی و مقایسه اهمیت معیارها و شاخص‌ها در این مرحله انجام شد. در این الویت بندی بیشترین ارزش عددی به معیار فاصله از منابع آب زیرزمینی تعلق گرفت. چرا که به نظر کارشناسان منابع آب زیرزمینی و حفظ فاصله از آن‌ها به دلیل آلودگی‌هایی که پسماندها ممکن است در پی

داشته باشند، بسیار مهم و اساسی است. جدول (۱) شاخص‌هایی را که برای هر معیار در نظر گرفته شده است به همراه طبقه‌بندی و توصیف لایه‌ها طبق ضوابط محیط‌زیست نشان می‌دهد.

جدول ۱ معیارها و شاخص‌های مکان یابی دفن پسماند

معیار	شاخص		طبقه‌بندی انجام شده براساس ضوابط محیط‌زیست و نظر کارشناسان	توصیف لایه	امتیاز در ANP – وزن نرمال
زیست‌محیطی	منابع آب	سطحی	بیشتر از ۳۰۰ متر	کاملاً مناسب	۰,۰۵۹
			۳۰۰ تا ۲۰۰ متر	مناسب	۰,۰۴۲
			۲۰۰ تا ۱۰۰ متر	نسبتاً مناسب	۰,۰۲۹
			کمتر از ۱۰۰ متر	نامناسب	۰,۰۱۳
		زیرزمینی (چاه و چشمه)	بیشتر از ۵۰۰ متر	کاملاً مناسب	۰,۱۰۸
			بین ۵۰۰ تا ٤۰۰ متر	مناسب	۰,۰۵۹
			بین ٤۰۰ تا ۳۰۰ متر	نسبتاً مناسب	۰,۰۳۱
			کمتر از ۳۰۰ متر	نامناسب	۰,۰۲۲
	بافت خاک		خیلی سنگین	کاملاً مناسب	۰,۰۱٦
			سنگین	مناسب	۰,۰۰۸
			متوسط	نسبتاً مناسب	۰,۰۰٦
			سبک	نامناسب	۰,۰۰٤
	پوشش گیاهی		اراضی فاقد پوشش گیاهی(بایر	کاملاً مناسب	۰,۰٦۵
			مراتع	مناسب	۰,۰٤٦
			اراضی کشاورزی	نسبتاً مناسب	۰,۰۳۳
			جنگل‌ها	نامناسب	۰,۰۱٦
توپوگرافیک و زمین ساخت	شیب		۰ تا ۵ درصد	کاملاً مناسب	۰,۰۳۱
			۵ تا ۸ درصد	مناسب	۰,۰۲۰
			۸ تا ۱۵ درصد	نسبتاً مناسب	۰,۰۱۲
			بیشتر از ۱۵ درصد	نامناسب	۰,۰۰۹
	ارتفاع		کمتر از ۱۰۰۰ متر	کاملاً مناسب	۰,۰۳۳
			بین ۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰	مناسب	۰,۰۱۸
			بین ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰	نسبتاً مناسب	۰,۰۰۹
			بیشتر از ۱۵۰۰ متر	نامناسب	۰,۰۰۷
فاصله از عوارض (پدیده‌ها) مخاطره پذیر	فاصله تا گسل		بیشتر از ۳۰۰ متر	کاملاً مناسب	۰,۰۲٤
			۳۰۰ تا ۲۰۰ متر	مناسب	۰,۰۱۰
			۲۰۰ متر تا ۱۰۰ متر	نسبتاً مناسب	۰,۰۰٦
			کمتر از ۱۰۰ متر	نامناسب	۰,۰۰۳
	فاصله تا نقاط جمعیتی (کیلومتر)		بین ٤ تا ۵ کیلومتر	کاملاً مناسب	۰,۰۷۲
			بین ۳ تا ٤ کیلومتر	مناسب	۰,۰۵۲
			بین ۲ تا ۳ کیلومتر	نسبتاً مناسب	۰,۰۳۷
			بیشتر از ۵ و کمتر از ۲	نامناسب	۰,۰۲۱
	فاصله تا راه‌ها		بین ۳۰۰ تا ۵۰۰ متر	کاملاً مناسب	۰,۰۲٤
			بین ۵۰۰ تا ۷۵۰ متر	مناسب	۰,۰۱۳
			بین ۷۵۰ تا ۱۰۰۰ متر	نسبتاً مناسب	۰,۰۱۲
			کمتر از ۳۰۰ مترو بیشتر از ۱۰۰۰	نامناسب	۰,۰۰۹

تشکیل سوپرماتریس: سه نوع سوپر ماتریس در نرم‌افزار super decision می‌توان محاسبه کرد: سوپرماتریس بدون وزن[1]: ماتریس حاوی اولویت‌ها که از مقایسه دودویی به دست آمده است. سوپرماتریس وزن دار[2]: در ماتریس وزن دار، عناصر ماتریس در وزن خوشه ضرب می‌شود. در سلسله‌مراتب، ماتریس وزن دار با ماتریس بدون وزن فرقی ندارد. سوپرماتریس کران دار[3]: سوپرماتریس کران دار از به توان رساندن ماتریس وزن دار تا زمانی که همه عناصر همگرا شوند (برابر شوند) و به پاسخ برسد، به دست می‌آید. به دلیل رعایت حجم مقاله از آوردن شاخص‌ها اجتناب کردیم (۳٦ شاخص) و فقط سوپرماتریس هدف، معیار و زیرمعیارها در ادامه آمده است. برای اطلاع از جداول ابتدا به علائم اختصاری که برای هرکدام از معیارها و زیرمعیارها در نظر گرفته شده است دقت کنید (جدول ۲).

جدول ۲ علائم اختصاری سوپر ماتریس‌ها

مکان یابی دفن پسماند سکونتگاه‌های روستایی= A			
توپوگرافیک و زمین ساخت= B	شیب=H	بافت خاک=F	ارتفاع=E
زیست‌محیطی=C	منابع آب زیرزمینی=I	پوشش گیاهی=L	نقاط جمعیتی=K
فاصله از عوارض مخاطره پذیر=D	منابع آب سطحی=J	راه‌ها=G	گسل=M

جدول۳ سوپرماتریس غیر وزنی برای عناصر تحقیق

بدون وزن		هدف	معیار			زیرمعیار								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
هدف	A	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
معیار	B	۰,۱۰۸	۰,۸۱۹	۰,۱	۰,۰۸۸	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
	C	۰,۵٤٦	۰,٦۸۱	۰,۵۹۹	۰,۵۸۷	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
	D	۰,۳٤٤	۰,۲۳٦	۰,۳	۰,۳۲۳	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
زیرمعیار	E	۰,۰۰	۰,۲	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۸۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۱٤۵	۰,۰۰
	F	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۱۲۵	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,٦۲۵	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۲۱۸	۰,۰۰
	G	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۲۱۸	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۷۵	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۱۷٤
	H	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۱۳۲	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,٤۱۷
	I	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,٤۷۵	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۳۰۹	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰۰
	J	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۳۰۸	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۲	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۵۳٤	۰,۰۰
	K	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۱۰۱	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۱۰۲	۰,۰۳۳
	L	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۹۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۲۳۸	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰٦	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
	M	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۱۵۱	۰,۰۰	۰,۱۳٦	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰٤	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۷۷

1 Unweigted Supermatrix
2 Weigted Supermatrix
3 Limit Supermatrix

جدول ٤ سوپرماتریس وزنی برای عناصر تحقیق

وزن دار		هدف	معیار			زیر معیار								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
هدف	A	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
معیار	B	۰,۱۰۸	۰,۰٤	۰,۰٥	۰,۰٤٤	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
	C	۰,٥٤٦	۰,۳٤	۰,۲۹	۰,۲۹۳	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
	D	۰,۳٤٤	۰,۱۱۸	۰,۱٥	۰,۱٦۱	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
زیرمعیار	E	۰,۰۰	۰,۱	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰٤	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۷۲	۰,۰۰
	F	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,٦۲۸	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۳۱۲	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۱۰۹	۰,۰۰
	G	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۱۰۹	۰,۰۰	۰,۱۰۹	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۳۷	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۸۷
	H	۰,۰۰	۰,٤	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰٦٦	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۲۰۸
	I	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۲۳۷	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۱٥٤	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۲٦۷	۰,۰۰
	J	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۱٥٤	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۱	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰٥۱	۰,۰۰
	K	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۳۱٥	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰٥	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۱٦٥
	L	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰٤٥	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۱۱۹	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۳۰٤	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
	M	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۷٥	۰,۰۰	۰,۰٦۸	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۲	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۳۸۷

مهم‌ترین روش برای تعیین وزن در فرآیند تحلیل شبکه‌ای در زمینه موضوع مورد مطالعه بر اساس روش بردار ویژه است که توسط نرم‌افزار **super decision** محاسبه شده است. نتایج حاصل از تهیه و ارزش‌گذاری هر یک از شاخص‌ها (وزن نرمال شده در ANP) به‌عنوان یک فیلد به لایهٔ هر معیار اضافه شد و پهنه‌های بهینه هر لایه مشخص گردید که در ادامه آمده است.

–نقشه فاصله از نقاط جمعیتی: مراکز جمعیتی از دو دیدگاه قابل بررسی است. نخست به لحاظ بهداشت و سلامت انسان‌ها محل دفن پسماندها باید در خارج از مراکز جمعیتی و فاصله مناسب قرار گیرند. از سوی دیگر به‌منظور کاهش هزینه حمل‌ونقل و زمان نباید فاصله زیادی تا مراکز جمعیتی داشته باشد. البته فاصله زیاد نیز سبب مشکلات حمل‌ونقل، افزایش هزینه‌ها و افزایش زمان می‌شود به عبارتی محل دفن سکونتگاه‌های روستایی باید در خارج از روستا و در فاصله مناسبی از لحاظ اقتصادی (کاهش هزینه حمل‌ونقل) و زمانی قرار گیرد. در پهنه مورد مطالعه فاصله روستای قوژد که تولید زباله زیادی هم دارد تا محل دفن پسماند زیاد است و این روستا باید هزینه زیادی برای حمل‌ونقل بپردازد. لذا به‌منظور مکان یابی دفن پسماند سکونتگاه‌های روستایی شهرستان گناباد به روش تحلیل شبکه‌ای ابتدا موقعیت نقاط جمعیتی مشخص و سپس حریم مناسب از نقاط جمعیتی در نظر گرفته شد. بر این اساس ابتدا بر حسب فواصل مختلف مکان دفن از نقاط جمعیتی، الویت بندی‌هایی صورت گرفت و در این لایه به فاصله کاملاً مناسب (٤ تا ٥ کیلومتر فاصله تا نقاط جمعیتی) بالاترین ارزش داده شده است و نقشه پهنه‌بندی فاصله تا نقاط جمعیتی ترسیم گردید.

– نقشه منابع آب سطحی: یکی از معیارهای مهم در مکان یابی دفن پسماند سکونتگاه‌های روستایی توجه به مسائل زیست‌محیطی می‌باشد که یک شاخص مهمی که می‌توانیم برای آن در نظر بگیریم، فاصله تا آب‌های سطحی می‌باشد. چراکه اثر زیست‌محیطی پسماندها بر روی کیفیت آب‌های سطحی زیاد می‌باشد. در بررسی انجام شده مکان ۸ دفن پسماند روستایی در مسیر آبراهه قرار گرفته است که در نقشه پهنه‌بندی نهایی مشخص شده است و روستای نجم‌آباد که در پایین‌دست این مکان قرار دارد گاهی با آلودگی آب مصرفی روبرو می‌شود. به همین منظور در محدوده مورد مطالعه برای رودخانه‌های فصلی موجود حریم‌هایی تعریف شد. به‌این‌ترتیب که چنانچه محل دفن پسماند در مسیر این آبراهه‌ها واقع شده باشد در طبقهٔ نامناسب جای می‌گیرد و هرچه در فاصله دورتری باشد ارزش رتبه‌ای آن افزایش می‌یابد. به‌طورکلی بر اساس روش ANP این فواصل ارزش‌گذاری شد و سپس نقشه فاصله از منابع آب‌های سطحی در ٤ کلاس طبقه‌بندی گردید (شکل ۳).

–نقشه ارتفاع: معیار ارتفاع ازجمله عوامل مهم در زمینه پسماندهای روستایی و مکان یابی آن‌ها است. برای دفن پسماند سکونتگاه‌های روستایی، هر چه ارتفاع پایین‌تر باشد میزان پیامدهای زیست‌محیطی را که به همراه دارد، کمتر می‌شود. چرا که ارتفاع علاوه بر تأثیر مستقیم، به‌صورت غیرمستقیم نیز با اثرگذاری روی عوامل دیگری مانند دما، فرسایش، سرعت باد و... در مکان یابی دفن پسماندها مؤثر می‌باشد. به‌منظور این مکان یابی نقشه ارتفاع در ٤ طبقه کلاسه‌بندی گردید. ارزش‌های بالاتر به طبقاتی با ارتفاع پایین‌تر اختصاص یافته است. به‌این‌ترتیب که طبقه‌بندی ارتفاع کمتر از ۱۰۰۰ متر، دارای بالاترین ارزش و طبقه ارتفاعی بیشتر از ۱۵۰۰ متر دارای پایین‌ترین ارزش است (شکل ٤).

–نقشه پوشش گیاهی: پوشش گیاهی شامل کلیه گونه‌های گیاهی یک ناحیه و نحوه پراکنش مکانی و زمانی آن‌هاست. ارزش تملک زمین تابع نوع پوشش آن می‌باشد و همچنین نوع و شدت آلودگی زیست‌محیطی رابطه مستقیم با نوع پوشش زمین دارد. برای انتخاب مکان‌های بهینه جهت دفن پسماندهای روستایی، نباید با ارزش باشند. برای نمونه کشاورزی، جنگل و... را در بر نگیرند. چرا که اهمیت پوشش گیاهی برای تعدیل آب‌وهوا بخصوص در نواحی خشک مانند شهرستان گناباد که محدوده مورد مطالعه است بسیار حائز اهمیت است همان‌گونه که در نقشه مربوطه می‌بینید، اراضی فاقد پوشش گیاهی و بیابانی (بایر) دارای بالاترین ارزش می‌باشند چرا که هیچ‌گونه بهره‌برداری از این زمین‌های بایر نمی‌شود و از نظر اقتصادی و مسائل زیست‌محیطی محل مناسبی برای دفن پسماند می‌باشند (شکل ۵).

–نقشه شیب: یکی یکی از عواملی طبیعی که تأثیر زیادی در تعیین مکان‌های مناسب برای ایجاد تأسیسات و زیرساخت‌ها دارد، شیب زمین است. بنا به گفته کارشناسان هزینه ساخت‌وساز در مناطق دارای شیب تند تا حد چشمگیری افزایش می‌یابد (عنابستانی،۱۳۹۳:۱۹۹). شیب از اختلاف ارتفاع دو نقطه به وجود می‌آید و یکی از عامل مهم در مکان یابی است؛ چرا که شیب نامناسب علاوه بر ایجاد مشکلات گسترده، هزینه‌ها و تبعات منفی بسیاری را

نیز به دنبال دارد. همچنین باید گفت که شیب زیاد به همراه عوامل دیگر مانند جریان آب، بارش، و... می‌تواند در جریان و نفوذ پسماندها در زمین با ساختار نامطلوب مؤثر باشد. به‌عنوان نمونه شیب زیاد باعث بالا رفتن خطرپذیری انتشار آلودگی به محیط اطراف می‌شود. در این نقشه ارزش بالاتر به شیب کمتر یعنی شیب بین ۰ تا ۵ درصد اختصاص یافته و ارزش کمتر به شیب‌های بالاتر از ۱۵ درصد تعلق گرفت (شکل ٦).

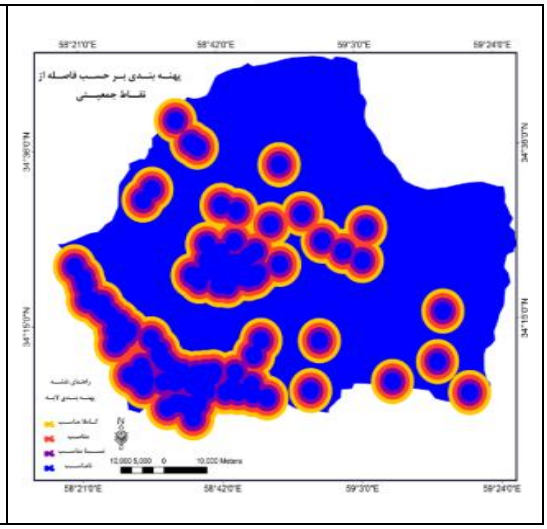
–نقشه فاصله از راه‌های ارتباطی: به عبارتی یکی از معیارهای مهم در دفن پسماندهای روستایی فاصله از راه‌های ارتباطی می‌باشد. مکان بهینه بر اساس استاندارد بایستی فاصله کمی از مکان انتخابی داشته باشد. چرا که دسترسی به شبکه راه، امکان حمل‌ونقل آسان‌تر را فراهم می‌کند و هزینه جابجایی را کاهش می‌دهد. همچنین نبایستی به جاده هم نزدیکی کامل داشته باشد؛ چون که ایجاد آلودگی می‌کند. به‌طورکلی فاصله از جاده از چند دیدگاه قابل بررسی است: نخست از نظر زیبایی و حفظ بهداشت و سلامت شهروندان. از طرف دیگر به‌منظور رعایت معیارهای زیست‌محیطی و جلوگیری از لطمه خوردن به زیبایی محیط لازم است محل دفن پسماندها حریم مشخص تا راه‌های دسترسی داشته باشند. همچنین به خاطر کاهش هزینه حمل‌ونقل و زمان نباید فاصله زیادی تا راه‌ها باشد. براین اساس بایستی که حدفاصل حداقل و حداکثر داشته باشد. برای مکان یابی دفن پسماند سکونتگاه‌های روستایی در محدوده مورد مطالعه ابتدا موقعیت راه‌های ارتباطی مشخص شده و سپس حریم شاخص‌ها در نظر گرفته شده است. در این نقشه بالاترین ارزش به فاصله بین ۳۰۰ تا ۵۰۰ متر تعلق گرفت، چراکه هم هزینه حمل‌ونقل به صرفه است و هم فاصله دورتری نسبت به جاده‌ها دارد و چشم‌انداز و زیبایی را به مخاطره نمی‌اندازد (شکل ۷).

–نقشه بافت خاک: یکی از ویژگی‌های فیزیکی خاک، بافت آن است. اندازه نسبی ذرات خاک را اصطلاحاً بافت خاک می‌گویند که حاکی از ریزی و درشتی خاک می‌باشد. به‌عبارت‌دیگر مقدار نسبی شن و سیلت و رس که ذرات کوچک‌تر از سنگریزه می‌باشد بافت خاک را تشکیل می‌دهد. درشت و سبک به خاک شنی و ریز و سنگین به خاک رسی اطلاق می‌شود. دانه‌بندی خاک که ترکیبی از ذرات مختلف شن، رس و سیلت می‌باشد در انتخاب محل دفن بسیار مهم می‌باشد. چرا که نسبت ذرات سه‌گانه تعیین‌کننده ویژگی تراوایی خاک به شمار می‌آید. به این معنا که هرچه درصد شن در ساختار خاک بیشتر باشد، میزان نفوذپذیری آن بیشتر می‌باشد و در مقابل هر چه درصد رس در خاک بیشتر باشد، نفوذپذیری کاهش می‌یابد. در این نقشه، نوع بافت خاک منطقه که شامل چهار طبقه خیلی سنگین، سنگین، متوسط و سبک بود، ارزش‌گذاری شد. ارزش بالاتر به خاک‌هایی با بافت خیلی سنگین تعلق گرفت. دلیل این امر نفوذناپذیری خاک بوده و شیرابه حاصل از پسماند به اعماق پایین‌تر راه پیدا نمی‌کند و موجب آلودگی منابع آب زیرزمینی نمی‌شود (شکل ۸).

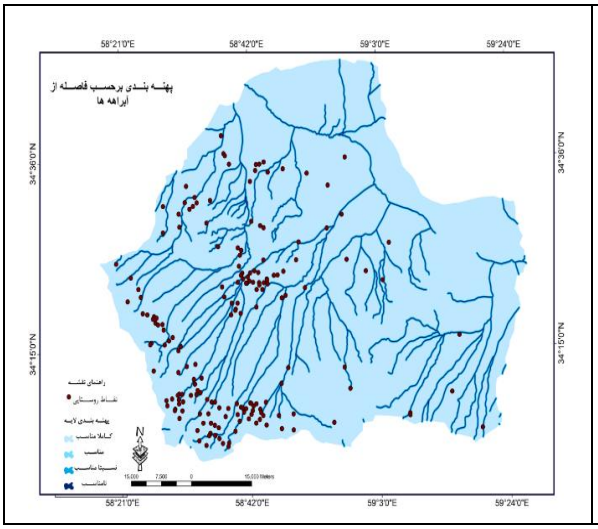
–نقشه منابع آب زیرزمینی: منظور از منابع آب زیرزمینی، چشمه‌ها و چاه‌های عمیق و نیمه عمیق می‌باشد که فاصله از این عارضه در مطالعات انجام شده بسیار مهم بوده به‌گونه‌ای که نقاطی که در حریم نزدیک این عارضه (انواع چاه‌های عمیق و نیمه عمیق و چشمه‌ها) هستند ارزش کمتری به خود می‌گیرند و هرچه فاصله تا این عارضه

بیشتر می‌شود ارزش رتبه‌ای محل نیز زیاد می‌شود. در مطالعات انجام شده آب مصرفی و کشاورزی روستای خیبری از چاه‌های عمیق و نیمه عمیق اطراف روستا تأمین می‌شود و مکان ۵ دفن پسماند نیز در نزدیکی روستا و چاه‌های نیمه عمیق قرار گرفته است و مشکلاتی را برای سلامت عمومی جامعه در پی داشته است. ازاین‌رو این معیار و حریم بندی آن در مکان یابی دفن پسماند روستاهای مورد مطالعه مهم به نظر می‌رسد (شکل ۹).

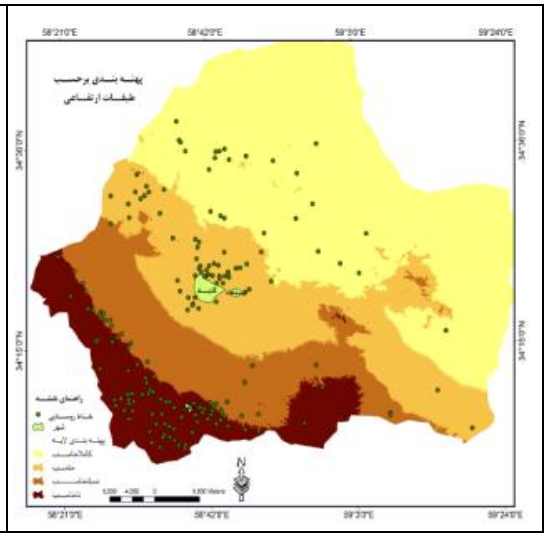
–نقشه فاصله از گسل: طبق این نقشه محل دفن پسماند باید حدود ۳۰۰ متر و بیشتر از آن تا خطوط گسل فاصله داشته باشد. همان‌طور که در نقشه مشاهده می‌کنید عمدهٔ گسل‌های شهرستان در قسمت‌های مرکزی، جنوبی و جنوب شرقی شهرستان قرار گرفته است که در مکان یابی دفن پسماند حتماً باید به فاصله محل دفن پسماند تا گسل‌ها توجه کرد (شکل ۱۰).



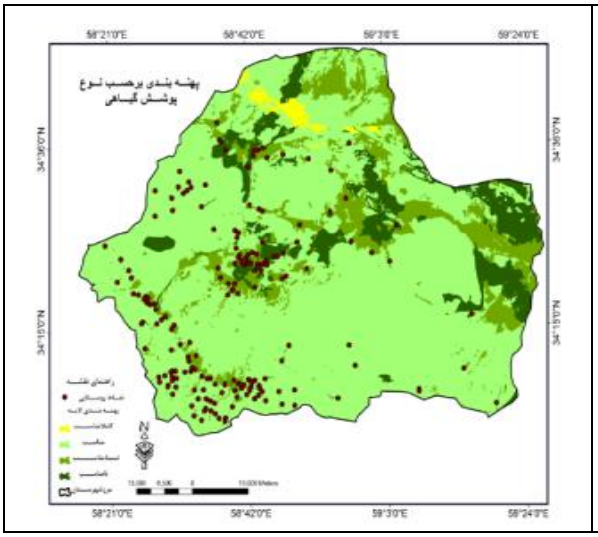
شکل ۲ فاصله از نقاط جمعیتی



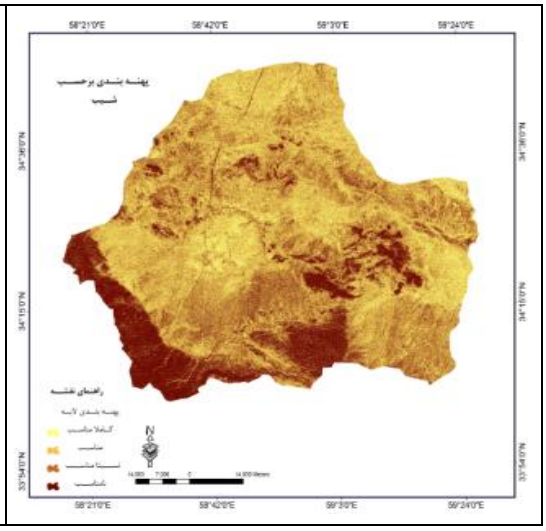
شکل ۳ فاصله از آبراهه‌ها



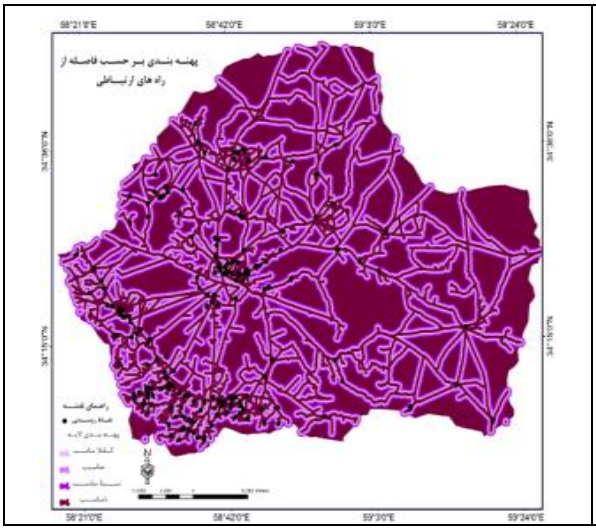
شکل ٤ طبقات ارتفاعی



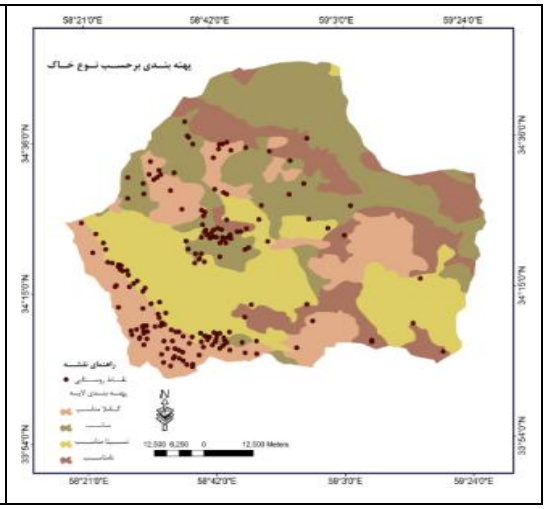
شکل ۵ نوع پوشش گیاهی



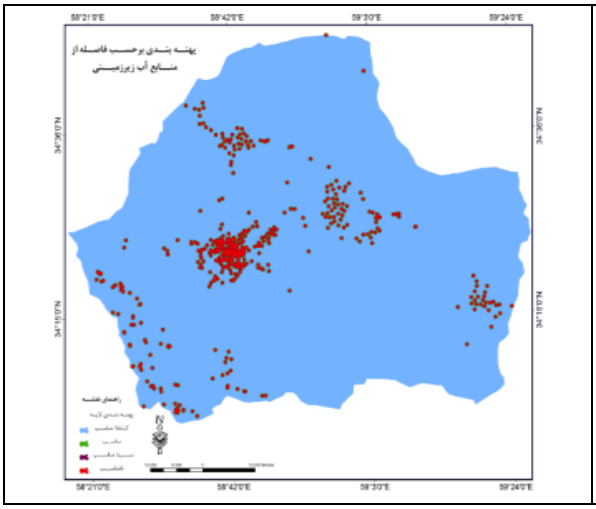
شکل ٦ شیب منطقه



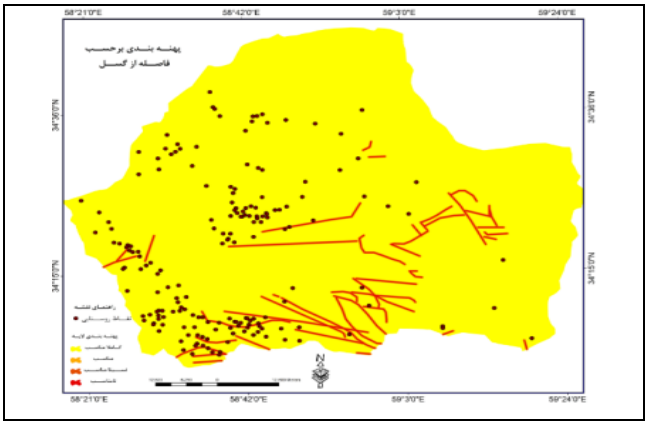
شکل ۷ فاصله از راه‌های ارتباطی



شکل ۸ بافت خاک

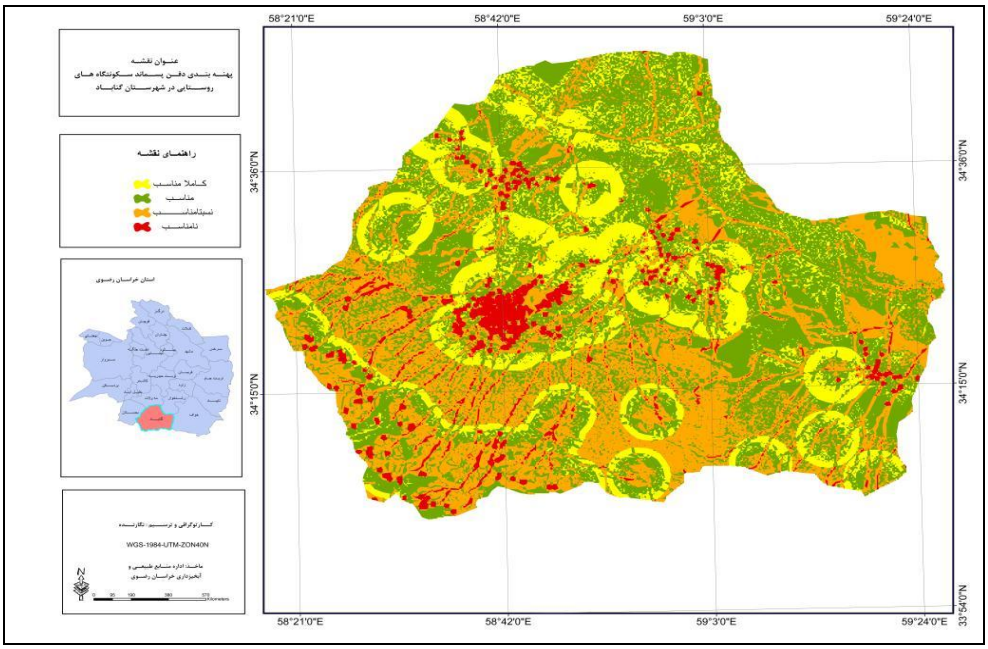


شکل ۹ فاصله از منابع آب زیرزمینی



شکل ۱۰ فاصله از گسل

در این مرحله عملیات تلفیق و هم‌پوشانی (Overlay) لایه‌های استاندارد شده انجام شد و نقشه نهایی مدل ANP پس از تشکیل شبکه و محاسبه وزن‌ها از طریق جمع متوالی لایه‌های استاندارد شده به دست آمد. به‌این‌ترتیب مناطقی که دارای بالاترین وزن هستند به‌عنوان مناطق مناسب جهت دفن پسماند سکونتگاه‌های روستایی انتخاب شدند. نقشه حاصله در ٤ کلاس (کاملاً مناسب، مناسب، نسبتاً مناسب و نامناسب) طبقه‌بندی شده است.

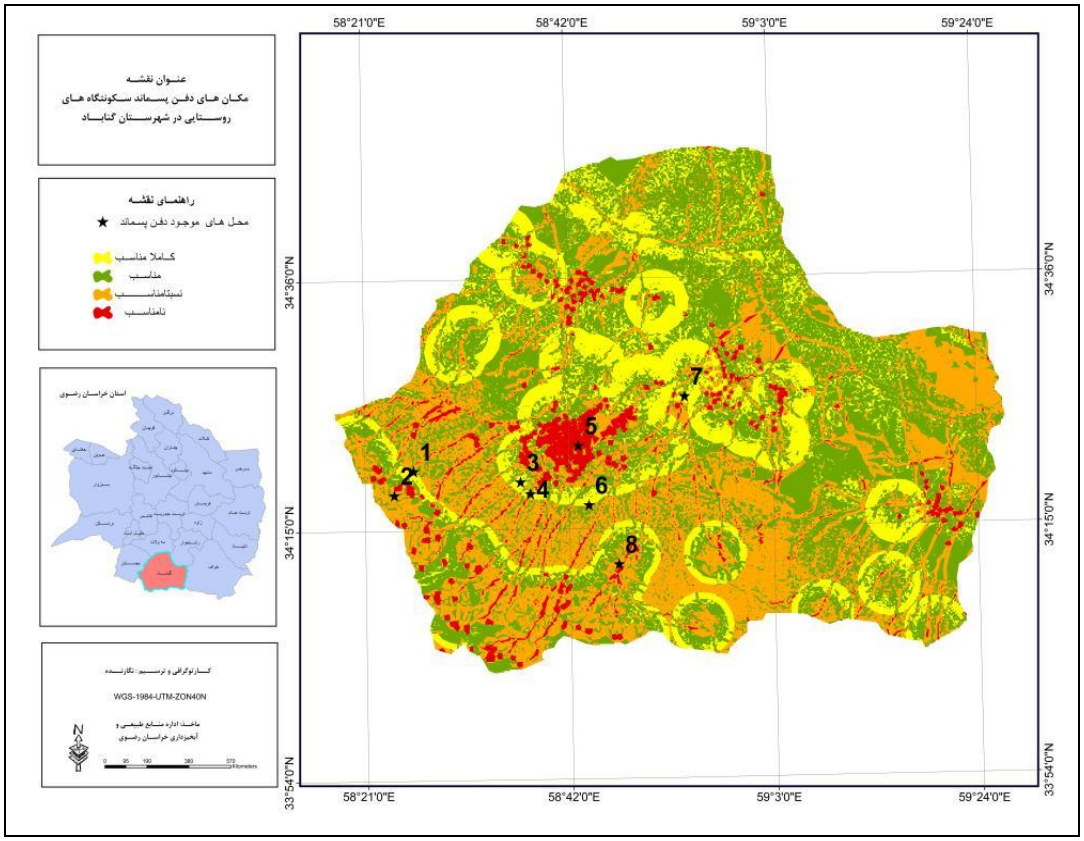


شکل ۱۱ نقشه پهنه‌بندی اراضی شهرستان گناباد برای دفن پسماند روستایی

طبق تحقیقات انجام شده و جمع‌آوری اطلاعات از نقاط روستایی شهرستان گناباد، محل‌های موجود دفن پسماند برای نقاط روستایی اصولاً نزدیک‌ترین محل به روستاهای پرجمعیت است که شرایط رفت‌وآمد آسان‌تری را برای حمل پسماند از روستا به محل دفن فراهم کرده و به دیگر شرایط محیطی و جغرافیایی توجه نشده است. پس از برداشت مختصات جغرافیایی محل‌های موجود دفن پسماند روستایی به‌وسیله دستگاه GPS، به فرمت Shapefile تبدیل و به نقشه نهایی پهنه‌بندی براساس فاکتورهای تحقیق اضافه شد تا موقعیت هر مکان دفن پسماند براساس فاکتورهای تحقیق مشخص شود. بر اساس این پهنه‌بندی می‌توان به این موضوع پی برد که کدامیک از مکان‌های دفن پسماند مستلزم جابجایی هستند. با توجه به نقشه (شکل ۱۲) می‌توان دریافت که از بین سایت‌های موجود دفن پسماند در وضعیت فعلی تنها مکان ۳ و ٤ و ٦ در پهنه کاملاً مناسب قرار گرفته‌اند و با معیارهای محیطی انطباق دارند و دیگر سایت‌های موجود دفن پسماند با معیارهای محیطی انطباق نداشته و در محل کاملاً مناسبی از لحاظ تطابق با معیارهای محیطی قرار ندارند. جدول (۵) موقعیت سایر محل‌های موجود دفن پسماند را نشان می‌دهد.

جدول ۵ قابلیت محل‌های دفن پسماند سکونتگاه‌های روستایی شهرستان گناباد

قابلیت	مکان
کاملاً مناسب	۳–٤–٦
مناسب	۲
نسبتاً مناسب	۱–۷–۸
نامناسب	۵



شکل ۱۲ موقعیت محل‌های موجود دفن پسماند سکونتگاه‌های روستایی شهرستان گناباد

۵. نتیجه‌گیری

عدم کنترل پسماندهای روستایی اعم از مواد زائد انسانی، حیوانی و گیاهی و انتشار در محیط روستا موجب آلودگی آب (سطحی و زیرزمینی و آبراهه‌ها و رودخانه‌ها و مسیل‌ها)، خاک و هوا شده و محیط مناسبی را برای رشد و تکثیر انواع ناقلان بیماری فراهم می‌آورد. چنانچه محل دفن زباله روستایی بدون رعایت ضوابط محیط‌زیست انتخاب شود، سلامت انسان‌ها و محیط‌زیست و دیگر پیامدهایی در پی خواهد داشت که مانعی برای رسیدن به توسعه پایدار خواهد بود. با توجه به اینکه هدف از انجام این تحقیق رسیدن به توسعه پایدار و جلوگیری از

آلودگی‌های زیست‌محیطی بود ابتدا اطلاعات اولیهٔ شهرستان گناباد را بررسی و سپس با استفاده از نرم‌افزار Arc GIS با روش تحلیل شبکه‌ای (ANP)، مراحل مختلف ارزش‌گذاری در سطح شاخص‌ها، معیارها و گزینه‌ها و اهمیت هر یک از این موارد در سطح خود مشخص شد. به‌گونه‌ای که تأثیرگذاری آن‌ها نسبت به یکدیگر در راستای هدف لحاظ و اعمال گردد. بعد از طی این مراحل نقشه‌های وزن دهی شده هر معیار ایجاد گردید. نقشه‌های وزن دهی شده بر اساس اعمال نظرات کارشناسان و ارزش‌های داده شده بر اساس اهداف تحقیق تهیه شدند، به‌گونه‌ای که در هر نقشه مکان‌هایی که مناسب برای هدف تحقیق بودند، بیشترین ارزش را دریافت نموده‌اند، درحالی‌که مکان‌هایی که نامناسب بودند، کمترین ارزش را کسب نمودند. سپس نتایج هر نقشه و وضعیت آن تشریح گردید و در انتها نیز با توجه به نقشه‌های ارزش‌دهی شده، عمل همپوشانی انجام گرفت و نقشه نهایی که نشانگر پهنه‌بندی بهینه جهت دفن پسماند می‌باشد ارائه و ایجاد شد. درنهایت محل‌های موجود شناسایی و بر اساس مسائل زیست‌محیطی و پارامترهای تحقیق به این نتیجه رسیدیم که از بین ۸ محل موجود دفن پسماند روستایی تنها ۳ محل با معیارهای محیطی منطبق است. با توجه به روند رو به رشد روستاها و افزایش جمعیت، این محل دفن مستلزم جابجایی می‌باشد. به عبارتی این مکان گزینی نامناسب در درازمدت اثر خود را بر سلامت محیط‌زیست و جامعه انسانی می‌گذارد و در راستای دستیابی به توسعه پایدار مشکلاتی را به وجود می‌آورد. پیشنهادی که دراین‌باره می‌توان داد این است که:

۱. با توجه به پهنه‌بندی بهینه دفن پسماند مکان ۵ دفن پسماند روستایی را باید تغییر داد و یک مکان دیگری را جایگزین آن کرد. همچنین مکان‌های ۱–۷–۸ باید جابه‌جا شود؛ چرا که در درازمدت این مکان‌ها نیز بر سلامت جامعه انسانی و محیط‌زیست اثرات منفی خواهند داشت.

۲. برآورد پیش‌بینی جمعیتی نقاط روستایی برای سال‌های آتی کمک می‌کند که موقعیت محل‌های جدید دفن پسماند متناسب با حجم جمعیتی و نیاز روستاییان و بر اساس فاکتورهای تحقیق انتخاب شود.

۳. بررسی بحران زیست‌محیطی سکونتگاه‌های روستایی و کاهش آلودگی‌های ناشی از دفن پسماند و ارزیابی نقش مدیریت دفن پسماند در نقاط روستایی می‌تواند ما را در پیشبرد اهداف توسعه پایدار و حفظ محیط‌زیست یاری رساند.

کتابنامه

اجزاء شکوهی، محمد؛ شایان، حمید؛ درودی، محمدهادی؛ ۱۳۹۳. مکان یابی ایستگاه‌های آتشنشانی در شهر مشهد. مجله جغرافیا و مخاطرات محیطی. شماره ۱۱. صص ۱۰۷–۱۲۸

امامی کیا، وحید؛ ۱۳۹۲. ارزیابی توسعهٔ سکونتگاه‌های شهری در مناطق آسیب‌پذیر از تأثیر گسل (مطالعه موردی: شهرک باغمیشه تبریز). فصلنامه آمایش جغرافیایی فضا. شماره ۱۲.

بیک محمدی، حسن؛ مؤمنی، مهدی؛ زارع، اعظم؛ ۱۳۸۹. مکان یابی دفن پسماند در شهرها با استفاده از GIS(مطالعه موردی: شیراز). فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی. سال دوم. شماره چهارم. صص ۸۱-٦٥.

سرتاج، مجید؛ صدوق، محمدباقر؛ جلالوندی، حمید؛ ۱۳۸٦. کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکان یابی محل دفع پسماندهای ویژه. سومین همایش مدیریت پسماند کشور. سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور. صص ۲۸۱-۲۷۱.

چوبانگلوس، جورج؛ تیسن، هیلاری؛ ویجیل، ساموئل؛ ۱۳۸۸. مدیریت جامع پسماند. مترجمان: نعمت‌الله جعفرزاده حقیقی فرد، کامیار یغماییان، محمد حسینی، حمیده بهرامی. جلد دوم. انتشارات خانیران.

داداش پور، هاشم؛ خدابخش، حمیدرضا؛ رفیعیان؛ مجتبی؛ ۱۳۹۱. تحلیل فضایی و مکان‌یابی مراکز اسکان موقت با استفاده از تلفیق فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، مجله جغرافیا و مخاطرات محیطی. شماره اول. صص ۱۱۱-۱۳۱.

عنابستانی، علی‌اکبر؛ جوانشیر، مهدی؛ ۱۳۹۳. تکنیک‌ها و مدل‌های مکان یابی کاربری اراضی در سکونتگاه‌های روستایی. چاپ اول. تهران.

عنابستانی، علی‌اکبر؛ جوانشیری، مهدی؛ ۱۳۹۲. مکان یابی محل دفن مناسب پسماندها در سکونتگاه‌های روستایی (مطالعه موردی: نقاط روستایی شهرستان خواف). نشریه جغرافیا و مخاطرات محیطی. شماره ششم. صص ۱۲۲-۱۰۳.

فخری، مجید؛ ۱۳۸۸. سامانه اطلاعات جغرافیایی کاربرد دفاعی، انتشارات مرکز آموزشی و پژوهشی شهید سپهبد صیاد شیرازی. چاپ اول. تهران.

فرمحمدی، سیف اله؛ عمرانی، قاسمعلی؛ آذرکمند، سحر؛ ۱۳۸٦. بررسی و امکان‌سنجی اجرای الگوهای استفاده از واحدهای بیوکمپوست در روستاهای استان اصفهان. سومین همایش ملی مدیریت پسماند. صص ۱۸۷-۱۷۹.

فرج زاده اصل، منوچهر؛ ۱۳۸٤. سیستم اطلاعات جغرافیایی و کاربرد آن در برنامه‌ریزی توریسم، انتشارات سمت، چاپ اول. تهران.

منوری، مسعود؛ امین شرعی، فرهاد؛ ۱۳۸۸. مدیریت و طراحی جمع‌آوری پسماندهای شهری. چاپ اول. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر. تهران.

Chang, N., Paravathina Than, G., & Breeden, J. (2008). Combining GIS with fuzzy multicriteria decision-making for landfillsiting in a fast-growing urban region. *Journal of Environmental management*, *87*(1), 139-153.

Costa, I., Massard, G., & Agravald, A.(2010). Wasta management policies for industrial symbiosis development: Case studies in European countries. *Journal of Cleaner Production*, *18*(8), 815-822.

Elimelech, E., Ayaon, O., & Flicstein, B. (2011). Hazardous waste management and weight based indicators-the case of Haifa metropolis. *Journal Hazard Mater*, *185*(23), 626-633.

Liu, J., Ye, J., Yang, W., &Yu, S. (2010). Environmental impact assessment of land use planning in Wuhan City based on ecological suitability analysis. *Journal of Procedia Environmental Sciences*,v*2*, 185-191.

Youssef, A., Pradhan, B., & Tarabees, E. (2011). Integrated evaluation of urban development suitability based on remote sensing and GIS techniques. *Arabian Journal of Geosciences*, *4*(3), 463-473.