

مطالعات زیست محیطی در جهت انتخاب محل مناسب برای دفن زباله‌های شهر ساری^۱

نعمت اله خراسانی^۲ ناصر مهرداد^۳ علی اصغر درویش صفت^۴ علی شکرانی^۵

چکیده

زباله نتیجه طبیعی زندگی جوامع بشری بوده و خطرات زیست محیطی ناشی از سوء مدیریت مواد زائد جامد یکی از مشکلات اساسی کشور است. این موضوع بویژه در استان‌های شمالی و برخی مراکز بزرگ جمعیتی کشور، ابعاد گسترده و پیچیده‌ای پیدا کرده است. در عین حال به علت وجود عوامل و پارامترهای متعدد دخیل در این امر و نیاز به بررسی توأم معیارهای ارزیابی شده (در قالب نقشه) و تغییرات مداوم آنها، GIS ابزار کارآیی را برای مدیریت و به‌کارگیری داده‌های مکانی مختلف بدست می‌دهد، که با صرف زمان و هزینه ای کمتر می‌توان شیوه‌ای دقیق‌تر از عهده این امر برآمد. برخی از عوامل مؤثر در مکانیابی محل دفن زباله‌های شهر ساری که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفته‌اند، عبارتند از: سطح آب‌های زیرزمینی، شیب، فاصله از شهر و مراکز جمعیتی، فاصله از جنگل، فاصله از منابع آب‌های سطحی، فاصله از جاده‌های دسترسی، فاصله از خطوط انتقال نیرو، نوع خاکها و سنگ‌ها. در این تحقیق سعی شده تا با تعیین محدوده‌های قابل قبول از لحاظ هر کدام از پارامترهای دخالت داده شده (در قالب مدل)، پارامترهای مذکور با روش دو منطق بولین (تفکیک به مناسب و نامناسب) و فازی (طبقه‌بندی نواحی متناسب) مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند و نهایتاً نقشه مکانهای مناسب برای دفن زباله‌های این شهرستان حاصل آید و در عین حال نتیجه حاصل از منطقهای استفاده شده، مورد مقایسه واقع گردد. روش عملی بر این اساس استوار است که ابتدا معمولاً آن‌دسته از زمین‌هایی که به‌هیچ وجه برای توسعه موردنظر توانی ندارند از سایرین جدا می‌شود (غربال اولیه) که این امر با توجه به لایه‌های ورودی و اعمال محدودیت‌های لازم قابل

/// : // :

(Email: khorasan@ut.ac.ir)

تصمیم‌گیری است. سپس می‌توان بر روی زمین‌های باقیمانده اقدامات آتی را به انجام رساند و تصمیم‌های لازم را اتخاذ نمود.

واژه‌های کلیدی : موادزائدجامد، محل دفن زباله، مکانیابی، سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی، مدلسازی، منطق بولین، منطق فازی.

Archive of SID

مقدمه

در مورد شهر ساری به علت وجود پارامترهایی چون موقعیت خاص جغرافیایی، تراکم جمعیت بسیار بالاتر از حد معمول، وضعیت آب و هوایی، بالابودن سطح آب‌های زیرزمینی، حاصلخیزی خاک منطقه، عدم وجود زمین‌های بلااستفاده و نیز از طرفی به دلیل نامناسب بودن وضع فعلی دفع زائدات جامد در این شهرستان، برنامه ریزی در جهت مکانیابی زباله امری اجتناب ناپذیر به نظر می‌رسد. محل کنونی دفن زباله‌های شهر ساری در فاصله ۳ کیلومتری جنوب شرقی آن واقع شده است. این جایگاه در پناهگاه حیات وحش سمسکنده یکی از مهمترین مناطق چهارگانه سازمان حفاظت از محیط زیست قرار دارد که از نقطه نظر موقعیت مکانی و شرایط زیست محیطی مناسب برای دفع مواد زائد جامد شهری نمی‌باشد. در این مکان روزانه بالغ بر ۲۰۰ تن زباله بصورت روباز تلنبار می‌شود. به دلیل شیب نسبتاً تند محل تلنبار، شیرابه‌ها به سمت جنگل و زیستگاه حساس حیات وحش سرازیر می‌گردند. به علت عدم حصارکشی و فقر پوشش کافی خاک، امکان دسترسی حیوانات وحشی، اهلی، موزی، سگ‌های ولگرد و پرندگان وحشی و... آسان بوده و یقیناً در اشاعه آلودگی در محیط و ایجاد بیماری‌های انگلی و واگیردار سهمیم می‌باشد. از طرف دیگر به علت دفع غیربهداشتی زباله در این مکان، هنگامی که در فاصله تقریباً دو کیلومتری آن یعنی از جاده اصلی و ارتباطی بین شهری عبور و مرور یا تردد می‌گردد، بوی نامطبوعی به مشام می‌رسد. ضمناً جایگاه فعلی در فاصله نسبتاً اندکی از واحد درمانی و پارک جنگلی شهید زارع و همچنین یک واحد آموزشی تیزهوشان قرار گرفته است. از اینرو این معضل موجب ناراحتی، اکثر شهروندان، مسافری و دیگر قشرهای جمعیتی می‌شود. همجواری این مکان با اکوسیستم جنگل

نسبتاً بکر و دست نخورده با گونه‌های درختی نظیر انجیلی، ممرز و بلوط که چشم انداز و زیبایی خاصی به منطقه بخشیده است، با ریختن زباله در این مکان و ایجاد آلودگی زیست محیطی در پیرامون آن نه تنها به این زیبایی و چشم اندازهای با ارزش منطقه لطمه وارد ساخته، بلکه محیط را زشت و نازیباً جلوه داده است. برای حفظ و حمایت و نگهداری از این اکوسیستم که از مناطق بارز، منحصر بفرد برجسته و با اهمیت اکولوژیکی آن منطقه محسوب می‌شود، مکانیابی و انتخاب مکان مناسب برای دفع زباله‌های شهری ضرورت ویژه داشته و لازم است با همکاری و همیاری سایر ارگانهای ذیربط نسبت به انتخاب مکان مناسب و در خور دفن بهداشتی مواد زائد جامد شهری این منطقه کوشید (۳).

مواد و روش‌ها

برای مکانیابی محل دفن مواد زائد جامد از روش‌ها و قابلیت‌های مبتنی بر GIS استفاده شده است. ایجاد و برپائی یک GIS برپایه چهارستون یا رکن با ویژگی‌های متفاوت استوار است. این چهار رکن عبارتند از: سخت افزار، نرم افزار، داده و کاربر (۴). طبق این دسته بندی مواد تحقیق فهرست می‌گردد.

سخت افزار

سخت افزارهای به کار رفته در این تحقیق عبارتند از: میز رقومی گر به عنوان ابزار کسب داده (مدل Huston H19248) و چاپگر به عنوان اجزای سخت افزاری خروجی (مدل HP-6L).

نرم افزار

طبق موضوع، از آنجا که در این تحقیق هدف تعیین سطح و مکان برای دفن می‌باشد، پس همواره با اطلاعاتی سروکار داریم که برای سطح یا سطوحی از یک منطقه تنظیم گشته اند و با توجه به اینکه

در محدوده مورد مطالعه، سنگ‌ها در ۶ طبقه کلی قرار گرفته‌اند.

سطح آب‌های زیرزمینی

با تحلیل آمار و داده‌های عددی چاه‌های مشاهده‌ای متعلق به شرکت سهامی آب منطقه‌ای مازندران و انجام عمل درون یابی توسط نرم افزار Idrisi، نقشه سطح آب‌های زیرزمینی تهیه شد.

نقشه‌های رقومی تهیه شده توسط سازمان نقشه‌برداری کشور با فرمت dgn، که از آن لایه‌های زیر استخراج گردید:

- آب‌های سطحی: شامل آبروها و رودخانه‌ها، مسیل، آب بندان و قنات.

- خطوط انتقال نیرو.

- راه‌ها: شامل شاهراه، جاده‌های آسفالت، شوسه، جیپ رو و راه آهن.

- خطوط تراز ارتفاعی و از آن مدل رقومی ارتفاع و نتیجتاً نقشه طبقات ارتفاع و شیب.

- جنگلها.

روش‌ها

در انتخاب عملیات بر روی نقشه‌ها (روش نقشه‌ها) به‌طور کلی دو منطق وجود دارد. منطق اول بولین است که در آن فقط دو حالت در نظر گرفته می‌شود، یعنی یک محل از لحاظ یک مشخصه مثلاً شیب کاملاً خوب است و یا کاملاً بد (منطق صفر و یک یا منطق دودویی). منطق دوم منطق فازی است که کاربرد و کارایی بیشتری دارد و برای خوب یا بد بودن یک محل در رابطه با هر مشخصه درجات مختلفی تخصیص داده می‌شود (بین صفر تا یک)، در این منطق خوب یا بد بودن مطلق نمی‌باشد. منطقه‌های مذکور، ذیلاً تشریح می‌گردد. (۱ و ۲)

منطق بولین (Boolean logic)

اطلاعات در یک منطقه مسلماً گستردگی زیادی خواهد داشت، انتخاب نرم افزاری که در زمینه پردازش نقشه و لایه‌ها به فرم رستری قدرتمند باشد معمول به‌نظر می‌رسد. با این توضیح، برای تحقیق حاضر نرم افزار Idrisi انتخاب شده است. ضمناً برای تفکیک نقشه‌های رقومی سازمان نقشه‌برداری کشور با فرمت dgn از نرم افزاری MicroStation استفاده شد. در عین حال نرم افزارهای Arc/Info و ArcView نیز برای دستکاری، واردسازی و تحلیل‌های مقدماتی مورد استفاده قرار گرفتند. نقشه‌های آماده برای چاپ نیز در نرم‌افزار ArcView تهیه شدند. ضمناً در بحث نتیجه‌گیری و طبقه‌بندی نهایی نقشه‌های نتیجه، از توان نرم افزار Excell استفاده گردید.

داده

داده‌های مکانی برحسب موضوعات مختلف در این تحقیق به شکل کسب ثانویه مورد استفاده قرار گرفته‌اند. به‌هرحال نقشه‌های استفاده شده ذیلاً ذکر می‌گردند.

نقشه خاکشناسی

این نقشه، از مقایسه نقشه‌های قابلیت اراضی با مقیاس ۱:۲۵۰/۰۰۰ با نقشه مطالعات نیمه تفصیلی خاکشناسی و طبقه‌بندی اراضی با مقیاس ۱:۵۰/۰۰۰ مربوط به دشت‌های منطقه نکا-سیاهرود تهیه و رقومی سازی گردید.

خاک‌های این منطقه در ۷ طبقه قرار گرفته‌اند که طبق طبقه‌بندی و مدل‌های توان خاکها برای انواع مطابق با طبقه‌بندی کلان تناسب یا عدم تناسب طبقات خاک با توسعه محل دفن زباله در اقلیم مرطوب می‌باشد.

نقشه سنگ شناسی

نقشه سنگ شناسی توسط سازمان زمین شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰/۰۰۰ تهیه شده و رقومی سازی گردید.

در نقشه خروجی و تلفیق یافته ارزش یک داشته و مناسب تشخیص داده می‌شود. خصوصیات منطق بولین را به‌طور کلی می‌توان باین شکل خلاصه نمود:

الف - واحدهایی با خصوصیات متفاوت میتوانند در یک کلاس قرار گیرند.

ب - واحدی که از لحاظ یک لایه اطلاعاتی تا حدی نامناسب باشد شانس انتخاب را به‌طور کلی از دست خواهد داد.

ج - این منطق قادر به تفکیک تناسب مکان‌بها به‌طور نسبی نمی‌باشد.

از دیدگاه منطق بولین، نقشه‌های پایه به ترتیبی، که در جدول (۱) آمده است مورد تحلیل قرار گرفته‌اند (۵۲).

در این حالت وزن دهی به واحدها در هر لایه اطلاعاتی براساس ضرائب صفر و یک می‌باشد. این منطق بیشتر در مرحله غربال اولیه به‌کار می‌رود، یعنی مرحله‌ای که در آن گزینه‌های غیرقابل استفاده از گزینه‌های قابل استفاده مجزا می‌گردد، بدین معنی که گزینه‌های قابل قبول مقدار یک و گزینه‌های غیرقابل قبول مقدار صفر بخود می‌گیرند. ضمناً در این منطق وزن معیارها (ترتیب اهمیت نسبی معیارها) معنایی پیدا نخواهد کرد و سلولها دارای امتیازاتی غیر از صفرویک نخواهند بود. منطق دودویی خود نیز دارای دو حالت اشتراک (و) و اجتماع (یا) ارزشها می‌باشد.

در حالت اشتراک، فقط پیکسلی که در تمامی نقشه‌های پایه ارزش یک دارد در نقشه نهایی ارزش یک خواهد داشت و جزو مناطق مناسب قرار می‌گیرد. اما در حالت اجتماع، پیکسلی که فقط از نظر یکی از نقشه‌های پایه مناسب بوده و ارزش یک داشته باشد و از لحاظ سایر لایه‌های اطلاعاتی دارای ارزش صفر باشد

جدول ۱- معیارهای موثر و گستره قابل قبول برای مکانیابی دفن زائدات جامد (مطابق منطق بولین)

ردیف	نام معیار (لایه نقشه)	محدوده قابل قبول برای مکانیابی
۱	عمق تاسطح آب زیر زمینی	بیش از ۱۶ متر
۲	شیب	بین ۳٪ و ۱۵٪
۳	فاصله از شهر	بین ۳ و ۱۵ کیلومتر
۴	فاصله از مراکز جمعیتی	بیش از ۵۰۰ متر
۵	فاصله از جنگل	بیش از ۳۰۰ متر
۶	فاصله از منابع آب‌های سطحی	بیش از ۳۰۰ متر
۷	فاصله از جاده‌های دسترسی	بین ۸۰ متر و ۱۰۰۰ متر
۸	فاصله از خطوط انتقال نیرو	بین ۱۰۰ متر و ۳۰۰۰ متر
۹	خاکشناسی	خاک‌های نفوذپذیر و عمیق (وسایر فاکتورها)
۱۰	زمین شناسی	آذرین و دگرگونی (وسایر فاکتورها)

عضویت از صفر تا یک باشد و بر خلاف منطق بولین، در منطق فازی هیچ قطعیتی وجود ندارد که به‌توان براساس آن یک ناحیه را کاملاً مناسب یا نامناسب

منطق فازی (Fuzzy Logic)

براساس نظریه فازی، عضویت اعضاء در مجموعه ممکن است به‌طور کامل نبوده و هر عضوی دارای

خروجی اعداد کوچک‌تر شده و به سمت صفر میل کنند، در نتیجه تعداد پیکسل کمتری در کلاس خیلی خوب قرار می‌گیرد.

نتایج

۱- تهیه مدل مکانیابی زائادات جامد

با ذکر این توضیحات، اقدام به تهیه مدلی برای مکانیابی محل دفن زباله برای شهر ساری گردید. در این تحقیق، با توجه به وجود محدودیت‌های مرتبط با وضعیت ویژه جغرافیایی، جمعیتی، اقلیمی و هیدرولوژیک مدلی سه طبقه‌ای تهیه شده که در آن طبقه اول حائز بیشترین و طبقه سوم کمترین شایستگی برای دفن زباله می‌باشد. طبقه دوم حالتی بینابینی دارد. ذیلاً مدل مذکور آورده می‌شود (۲، ۵، ۶ و ۷).

طبقه اول :

عمق آب‌های زیرزمینی : بیش از ۱۶ متر

شیب: بین ۳ تا ۱۵ درصد

فاصله از شهر: بین ۳ تا ۷ کیلومتر

فاصله از مراکز جمعیتی: بیش از ۳/۵ کیلومتر

فاصله از جنگل: بیش از ۸ کیلومتر

فاصله از منابع آب‌های سطحی: بیش از ۳ کیلومتر

فاصله از جاده‌های دسترسی: بین ۸۰ تا ۵۰۰ متر

فاصله از خطوط انتقال نیرو: بین ۱۰۰ متر تا ۲ کیلومتر

سنگ شناسی: آبرفت‌های جوان، تراکها و مخروط‌افکنه‌ها.

خاک شناسی: خاک‌های نیمه عمیق اسیدی با بافت سنگین و خاک‌های نیمه عمیق تا عمیق یکنواخت با بافت سنگین و عموماً دارای تکامل پروفیلی و نیز پوشش خاکی نیمه عمیق تا عمیق با بافت سنگین.

طبقه دوم :

دانست. بدین معنا که هر ناحیه بسته به میزانی که معیار تحت بررسی را رعایت می‌نماید دارای مقدار عضویتی است که نمایانگر میزان مرغوبیت آن زمین است. در عین حال، عملیات ادغام نمودن در منطق فازی یک بیان مفهومی را از میزان مطلوبیت کلی گزینه‌ها بیان می‌دارد. برای مثال اگر مجموعه‌ای از گزینه‌ها با لفظهایی نظیر خوب، متوسط و ضعیف توصیف شوند و هر یک از این برجسب‌ها بصورت یک مجموعه فازی مناسب تعریف گردد سپس می‌توان با استفاده از یک عملیات ادغام مناسب، مجموعه فازی را بدست آورد که میزان مطلوبیت هر گزینه را توصیف می‌نماید.

لازم به ذکر است که برای تمام نقشه‌های مورد استفاده ممکن است که نتوان روش منطق فازی را اعمال نمود، و آن نواحی محدودیت می‌باشند. این نواحی در واقع پهنه‌هایی‌اند که به‌هیچ وجه قابلیت استفاده برای کاربری مورد نظر را ندارند. در واقع در مورد دفن زباله، این محدودیت‌ها از دو طریق مشخص و اعمال می‌شوند: ۱- از طریق قانون ۲- به لحاظ زیست محیطی. به‌هرحال در بخش اول کار باید زمین‌هایی از جمله مناطق مسکونی، منابع آب‌های سطحی و مانند آنها را به‌عنوان محدودیت‌ها قلمداد کرد و آنها را حذف نمود که در واقع این مرحله همان مرحله غربال اولیه نام دارد. تحلیل منطق فازی نیز دارای حالت مختلفی است (اشتراک، اجتماع و گاما که حدواسط دو حالت اشتراک و اجتماع است)، اما طبق تجربیات و تحقیقات انجام شده حالت ضربی روشی فازی از دقت و حساسیت بالایی در مکانیابی برخوردار است. در این حالت، تمامی لایه‌های اطلاعاتی در هم ضرب می‌شوند که به‌دلیل ماهیت اعداد بین صفر و یک که همان درجه عضویت اعضا در مجموعه‌های فازی می‌باشد، این کار باعث می‌شود تا در نقشه

خاک شناسی: خاک‌های عمیق با بافت متوسط تا سنگین عموماً بدون تکامل پروفیلی و خاک‌های عمیق با بافت متوسط تا سنگین و شوری متوسط تا بسیار زیاد.

۲- اولویت بندی و وزن دهی مشخصه ها

نکته بسیار با اهمیت اولویت بندی بین مشخصه‌هاست. باین مفهوم که برای یافتن مکانی مناسب برای دفن زباله، تمامی مشخصه‌های مورد استفاده در این مدل هم وزن نیستند و برخی از مشخصه ها به‌عنوان عامل کلیدی عمل می‌نمایند. درجه اولویت مشخصه‌های استفاده شده در مدل دفن زباله باین شرح است:

۱- آب‌های سطحی و زیرزمینی

۲- فاصله از جنگل، محدوده شیب و خاکها و سنگ‌ها

۳- فاصله از شهر و مراکز جمعیتی و همچنین جاده ها و خطوط انتقال نیرو.

در این اولویت بندی سعی شده تا اهداف مورد نظر در چنین مطالعاتی در نظر گرفته شود که این اهداف چنانچه ذکر شد به ترتیب عبارتند از: به حداقل رساندن خطر برای سلامت عموم، به حداقل رساندن تأثیرات بر محیط زیست طبیعی، اجتماعی و فرهنگی و حداقل هزینه اقتصادی.

بحث و نتیجه گیری

برای مقایسه نتیجه حاصل از طبقه‌بندی تناسب اراضی برای دفن زائدات جامد طبق روش‌های به‌کارگرفته شده، نتایج در جدول (۲) خلاصه شده است.

عمق آب‌های زیرزمینی: بین ۹ تا ۱۶ متر

شیب: بین ۱۵ تا ۳۰ درصد

فاصله از شهر: بین ۷ تا ۱۱ کیلومتر

فاصله از مراکز جمعیتی: بین ۲ تا ۳/۵ کیلومتر

فاصله از جنگل: بین ۲ تا ۸ کیلومتر

فاصله از منابع آب‌های سطحی: بین ۱/۵ تا ۳

کیلومتر

فاصله از جاده‌های دسترسی: بین ۵۰۰ متر تا

۱/۵ کیلومتر

فاصله از خطوط انتقال نیرو: بین ۲ تا ۸ کیلومتر

سنگ شناسی: کنگلومرا، مارل و مارل سیلتی.

خاک شناسی: خاک‌های عمیق رسی و رسی لومی و

در قسمت آبرفتها خاک‌های رسی شنی لوم دار و نیز

خاک‌های عمیق با بافت خیلی سنگین تا سنگین.

طبقه سوم:

عمق آب‌های زیرزمینی: کمتر از ۹ متر

شیب: بیش از ۳۰ درصد (حداکثر ۴۰ درصد)

فاصله از شهر: بیش از ۱۱ کیلومتر

فاصله از مراکز جمعیتی: بین ۵۰۰ متر تا ۲ کیلومتر

فاصله از جنگل: بین ۳۰۰ متر تا ۲ کیلومتر

فاصله از منابع آب‌های سطحی: بین ۳۰۰ متر تا

۱/۵ کیلومتر

فاصله از جاده‌های دسترسی: بیش از ۱/۵ کیلومتر

فاصله از خطوط انتقال نیرو: بیش از ۸ کیلومتر

سنگ شناسی: آبرفت‌های سست، مارل، ماسه سنگ

آهکی، سنگ آهک ماسه ای.

جدول ۲- طبقات نقشه‌های نتیجه و ویژگیهای آنها

منطق فازی (ضرب)		منطق فازی (جمع)		منطق بولی (اجتماع)		میزان تناسب	ردیف
نسبت به کل منطقه %	مساحت (ha)	نسبت به کل منطقه %	مساحت (ha)	نسبت به کل منطقه %	مساحت (ha)		

۰/۲	۴۶/۲	۱/۹	۱۷۱۷/۰۱	۰/۳	۲۴۸	مناسب	۱
۱/۲	۷۰۷/۸۵	۲/۹	۲۵۷۸/۵۳	-	-	متوسط	۲
۳/۵	۴۰۱۹/۲۲	۰/۵	۴۷۳/۲	-	-	ضعیف	۳
۹۴/۲	۸۵۲۲۶/۷۳	۹۴/۷	۸۵۲۳۱/۱۶	۹۹/۷	۸۹۷۵۲	نامناسب	۴

شهر ساری را برای اکثر شهرهای استان‌های شمالی کشور فقط با اندکی تغییر ارایه کرد. نقشه‌های (۱ تا ۳) مکانهای مناسب برای دفن زباله‌های شهر ساری را طبق روش‌های به‌کاررفته، نشان می‌دهند.

از آنجا که برای تهیه مدل دفن زباله برای شهر ساری، کلیه محدودیت‌ها از لحاظ اقلیمی و جمعیتی، جغرافیایی و ... در نظر گرفته شده و این محدودیت‌ها در مورد همه شهرهایی با خصوصیات مشابه شهر ساری صادق می‌باشد، می‌توان مدل تهیه شده برای

Archive of SID

Archive of SID

شکل ۱- نقشه مناطق مناسب برای دفن زباله شهرسازی (منطق بولین: جمع)

Archive of SID

شکل ۲- نقشه مناطق مناسب برای دفن زباله شهرسازی (منطق فازی: جمع)

Archive of SID

Archive of SID

شکل ۳- نقشه مناطق مناسب برای دفن زباله شهرسازی (منطق فازی: ضرب)

منابع

۱- حامدپناه، رامین، ۱۳۷۹. بررسی مکان مناسب پخش سیلاب با GIS، RS در حوزه طغرود قم، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.

۲-حیدرزاده، نیما، ۱۳۸۰. مکان‌یابی محل دفن مواد زائد جامد با استفاده از GIS برای شهر تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده فنی، دانشگاه تربیت مدرس.

۳-شمسی، لاهیجانی، رضا (دفتر محیط انسانی اداره کل محیط زیست استان مازندران)، ۱۳۷۵. گزارش بررسی اجمالی زباله و دفع بهداشتی آن برای شهرساری.

۴-مخدوم، مجید، علی‌اصغر درویش‌صفت و همکاران، ۱۳۸۰. ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست با سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی، انتشارات دانشگاه تهران.

۵-منوری، مسعود، ۱۳۷۸. کاربرد ضوابط در مکان‌یابی محل‌های دفن مواد زائد جامد مناطق مرطوب کشور، پایان‌نامه دکترای تخصصی علوم محیط زیست، واحد علوم تحقیقات.

6-J.J kao Oct 1996, Multifactor spatial analysis for landfill siting, Journal of Envr. Eng.

7-Pail T. Williams, 1998, Waste treatment and disposal, John Wiley & sons pub.

Archive of SID

Environmental Study Toward Site Selection For Land Fill For The City of Sari

N. Khorasani¹

N. Mehrdadi²

A.A. Darwishsefat³

A. shokraie⁴

Abstract

Waste is a final result of human societies life and environmental risks resulted from inadequate management of solid wastes are such a main problem of the country. However, to manage and analyze different spatial data, GIS is an useful tool that in the short time and with a little cost can fulfill the goals more accurate.

At this research, it is essayed to determine the best range for prescribed factors (as a model) and then to find and select the best sites for solid waste disposal on the map.

Key words: solid waste, landfill, site selection, geographic information system, modelling, boolean logic, and fuzzy logic.

¹ -Full Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran

² -Assistant Professor, Faculty of Environment, University of Tehran

³ -Associate professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran

⁴ -Senior Expert of Environment Science