ارزیابی اثرات زیست- محیطی مرکز دفن زباله کهریزک بر شهرها و روستاهای پیرامون با استفاده از مدل فرایند تحلیل شبکه ای(ANP)

مرضیه آخوندی قهرودی

کارشناس ارشد برنامه ریزی روستایی دانشگاه تهران، ایران

زهرا اشرفی فینی

کارشناس ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه تربیت معلم تهران، ایران

امیر شاهوردی

کارشناس ارشد برنامه ریزی روستایی دانشگاه زاهدان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۱/۱۳ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۲/۱۸**

چکیده

در این تحقیق از روش شبکه ای تحلیل، یک روش چند معیاره تصمیم سازی برای ارزیابی زیست محیطی مرکز دفن زباله در بخش کهریزک تهران استفاده شده است. در روشANP معیارهای کمی و کیفی و وابستگی متقابل بین معیارها مورد توجه قرار می گیرد. عدم توجه به ضوابط و معیارهای مکان یابی در مراکز دفن زباله، می تواند مشکلات زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی فراوانی را ایجاد نماید، و در چنین شرایطی تمامی مخاطرات ناشی از دفن نادرست زباله متوجه محیط زیست و سلامت مردم شده و موجبات آلودگی آب‌های سطحی، زیرزمینی، هوا و خاک را فراهم می آورد. در این تحقیق از چند معیار (اجتماعی- اقتصادی، زیست محیطی) برای ارزیابی مرکز دفن زباله و اثرات آن بر روستاها و شهرهای بخش کهریزک استفاده شده است. فرایند ارزیابی مرکز دفن طی چند مرحله انجام شده است که مقاله این مراحل را به صورت کامل بیان کرده است، نتیجه نهایی ارزیابی زیست محیطی پیامدهای مرکز دفن بر روی مراکز جمعیتی منطقه پژوهش می باشد.

واژگان کلیدی: ارزیابی زیست-محیطی، مرکز دفن زباله، مدل فرایند شبکه ای تحلیل ANP، بخش کهریزک

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

افزایش شدید جمعیت و تغییر الگوی مصرف در شهرها و روستاها، طی چند دهه اخیر موجب افزایش تولید و تنوع در ترکیبات زباله های روستایی و شهری شده است (خراسانی، ۱۳۷۹، ۲۰) . طی دهه اخیر، حفظ محیط زیست و بهره برداری بهینه از منابع طبیعی، در برنامه‌ریزی‌های شهری و روستایی مطرح (رضوانی،۱۳۸۳، ۱۲۰) و یکی از راهکارهای اجرایی پیشنهادی برای تحقق توسعه و حفظ محیط زیست، ایجاد و تقویت و انتخاب مکان مناسب برای دفن بهداشتی و اصولی زباله ها شناخته شده می باشد. از طرفی بررسی سوابق موضوعی اجرای طرحها و پروژه های عمرانی در کشور نشان داده که در برنامه ریزی های گذشته، به مانند بسیاری از کشورهای در حال توسعه، اهمیت و ارزشهای منابع طبیعی و محیط زیست از دیدگاه تصمیم گیران پنهان بوده و بسیاری از آنها بدون توجه به ملاحظات زیست محیطی طراحی و بهره برداری گردیده اند. حاصل و پیامد چنین اقداماتی بروز آلودگی های مختلف و تخریب و تهی سازی شدید منابع محیطی در کشور بوده است. از اینرو برای حل بنیادین مشکلات بحرانی محیط زیست، باید دیدگاههای کلان و زیربنایی توسعه منطبق با قانونمندیهای حفاظت محیط زیست طراحی شود و هر گونه سیاستگذاری و برنامه ریزی های توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی آینده کشور، بر شالوده حفاظت محیط زیست و منابع طبیعی و بهره برداری خردمندانه از این منابع با نگرش ایجاد تعادل و تناسب بین قانونمندی‌های محیط زیست و توسعه پایدار صورت گیرد (منوری، ۱۳۸۱، ۱۶).

ارزیابی زیست محیطی مکان دفن زباله مستلزم در نظر گرفتن عوامل متعددی می باشد. با توجه به گستردگی و پیچیدگی پارامترهای موثر در ارزیابی ، ضرورت دارد تا از فناوریهای اطلاعات مکانی GIS همراه با سایر روشهای مدیریتی و برنامه ریزی و سیستم های پشتیبانی تصمیم فضایی SDSS استفاده شود.

تحقیقات و پژوهش های متعددی در زمینه‌ی ارزیابی اثرات زیست محیطی در سطح جهان انجام گرفته، که به دلیل مسائل متنوع زیست محیطی و پیچیدگی هایی که در روند شکل گیری و حل آنها وجود دارد، هریک با استفاده از روش ها و مدل های خاصی به ارزیابی اثرات زیست محیطی پرداخته‌اند، در زمینه

Archive of SID

www.SID.ir

ارزیابی اثرات زیست محیطی مراکز دفن زباله نیز تحقیقاتی صورت پذیرفته که از لحاظ روشها و مراحل تقریباً یکسان عمل نموده اند از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره نمود:

Ming. 2004, Mato. 1999, Stephan Jay. et all, 2007, Turnbull. 2003, Atyat. 1999, Okhla. 2006, Lithuanian Energy Institut. 2006, Joint Stock Company. 2007, Bailey. 2003, Chen. et all. 1999, Siddiqui .et all. 1996, Garry. 1995, Hussey. et all. 1996, wathern. 1990, EPA. 1994, Guam Environment Protection. 2004.

عباسپور، ۱۳۷۱. منوری، ۱۳۷۱. شریعت، ۱۳۷۵. منوری، ۱۳۸۰. منوری، ۱۳۸۱. که هر کدام از این منابع به بررسی و ارزیابی تعدادی خاص از عناصر زیست محیطی که در رابطه با زباله بوده، پرداخته اند. ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) فعالیتی است که به منظورشناسائی و پیش بینی اثرات یک پروژه بر روی رفاه و سلامت انسان و همچنین محیط بیولوژیکی او به انجام می رسد. در واقع ارزیابی اثرات زیست محیطی یک ارزیابی سیستماتیک از شاخصهای زیست محیطی است که عملکردهای آنها می تواند بر محیط زیست تأثیر داشته باشد و شامل پیامدهای اقتصادی –اجتماعی هم می شود. فرایند ارزیابی محیط زیستی، جریان یک فرآیند رسمی است که نتایج و پیامد های احتمالی اجرای یک طرح یا پروژه پیشنهادی بر کل محیط زیست، بهداشت عمومی، سلامت انسان وسلامت اکوسیستم ها را به منظور پیش بینی با دیدگاه کاهش اثرات سوء و مهم در محیط زیست بررسی می نماید . اصولاً EIA ابزاری است که پیش بینی عواقب زیست محیطی یک پروژه پیشنهادی توسعه را مقدور می سازد، این روش مسایل زیر را مورد ارزیابی قرار می دهد. مشکلات، تضادها یا محدودیتهای منابع طبیعی ،تأثیرات بالقوه نامطلوب برای مردم، مجموعه جانوری و گیاهی، خاک، آب و هوا، چشم انداز، نقاط فرهنگی، کاربریهای پیوسته زمین و غیره .

اهداف ارزیابی اثرات زیست محیطی

گردآوری اطلاعات موجود در زمینه ویژگی های زیست محیطی محدوده پروژه؛ بررسی و شناخت ویژگی های زیست محیطی محدوده تحت تأثیر پروژه ، شامل ویژگی های فیزیکی و شیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی؛ پیش بینی اثرات زیست محیطی ناشی از مراحل مختلف اجرای طرح مذکور؛ پیشگیری از تخریب محیط زیست از طریق کنترل اثرات احتمالی طرح بر محیط زیست با توجه به رعایت ملاحظات زیست محیطی در برنامه ریزی اجرای پروژه ؛ تصمیم گیری در خصوص رد یا قبول پروژه پیشنهادی ؛ ارائه روش ها و راهکارها در خصوص چگونگی سازگاری پروژه با محیط زیست.

Archive of SID

www.SID.ir

چگونگی ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه های مرکز دفن

ارزیابی اثرات زیست محیطی فرآیندی است که باید براحتی این امکان را فراهم آورد که از پتانسیلهای اثرات منفی در محیط جلوگیری کند و یا آنها را کاهش دهد و با ارائه اقدامات صحیح اثرات مثبت را افزایش دهد. مطابق راهنمای پیش نویس اثرات ارزیابی زیست محیطی، یک ارزیابی جامع زیست محیطی باید پروژه های مرکز دفن مواد زاید را در بر گرفته و با توجه به اینکه ترکیبات محیطی شامل: سلامت عمومی، سلامت شغلی و سلامت جانوران و گیاهان، شرایط اجتماعی- اقتصادی، منابع آب و باستان شناسی و... می شود ، باید نتایج و روابط مناسب زیست محیطی جنبه های مختلف پروژه‌ها، مهم تشخیص داده شوند.EIA در دو حالت قابل اجراست .

برای پروژه های عمرانی اجرا نشده قبل از طراحی که گزینه های موجود در این حالت بیشتر در جابجایی محل پروژه یا تغییر فرایند برای اصلاح مشکلات زیست محیطی در هر پروژه پیشنهاد می گردد.

برای پروژه های در دست بهره برداری با هدف کاهش اثرات مخرب و آلودگیهای زیست محیطی تولیدی (روش کار در پژوهش حاضر مبتنی بر این روش بوده است).

مطالعه ارزیابی اثرات زیست محیطی به صورت جامع مراحل پروژه ای زیر را در بر می گیرد:

مرحله ارائه طرح؛ مرحله طراحی ؛ مرحله ساختمان سازی؛ مرحله اجرا؛ مرحله بسته شدن یا خاتمه طرح ؛ مرحله اشکال گیری ؛ که در طی هر کدام از این مراحل عناصر و ترکیبات اصلی و با ارزش محیطی که در ارتباط با پروژه قرار می‌گیرند به شرح زیر مورد بررسی قرار گرفته اند:

سلامت یا بهداشت عمومی ؛ بهداشت شغلی ؛ شرایط اجتماعی- اقتصادی ؛ جانوران و گیاهان؛ منابع آب ؛ خاک ؛ هوا ؛ باستان شناسی.

این مقاله برخی از عناصر را که بعد فضایی داشته در ارتباط با استانداردهای مورد قبول سازمانهای مختلف ملی و بین المللی و با استفاده از نقشه های موجود در زمینه های مختلف و مدل های ریاضی، و گروهی دیگر را با استفاده از بازدیدهای میدانی، آمار، شواهد و گفتگوها، مورد ارزیابی قرار داده است.

Archive of SID

www.SID.ir

روش تحقیق

تحقیق حاضر برمبنای روش سیستمی و انجام مراحل زیر انجام شده است:

-**بررسی منابع و اسناد:** در این مرحله جهت مسأله‌شناسی ، طرح ، ضرورت ، اهمیت و اهداف تحقیق ، کتاب‌ها ، مقاله ها ، گزارش‌ها ، سایت های مختلف در ارتباط با موضوع تحقیق، مورد بررسی علمی قرار گرفته است . همچنین برای تکمیل اطلاعات و آگاهی از واقعیت‌های محیطی از محورها و نقاط مورد نیاز ، تحقیقات میدانی به عمل آمده ، و با طرح سؤالهای مختلف برای مصاحبه و تکمیل پرسشنامه با افراد و مسئولین مختلف ، به جمع آوری اطلاعات در زمینه موضوع و منطقه مورد مطالعه مبادرت گردید .

- **پردازش شبکه ای تحلیل:** فرایند تحلیل شبکه ای یکی از تکنیکهای تصمیم گیری چند معیاره است و در مجموعه مدلهای جبرانی قرار میگیرد . این مدل بر مبنای فرایند تحلیل سلسله مراتبی طراحی شده است و شبکه را جایگزین سلسله مراتب کرده است . فرآیند تحلیل سلسله ، وابستگی به صورت خطی (یعنی از بالا به پایین و یا برعکس)است ، حال اگر وابستگی دو طرفه باشد ، یعنی وزن شاخص ها به گزینه ها و وزن گزینه ها به شاخص ها وابسته باشد ، مسئله از گونه سلسله مراتبی خارج شده و تشکیل یک شبکه یا سیستم غیرخطی را می دهد که دیگر نمی توان قوانین و فرمول های روشAHP را به کار برد (مومنی،۱۳۹۰:۸۹)

در فرایند تحلیل سلسله مراتبی روابط بین سطوح مختلف تصمیم گیری یک طرفه در نظر گرفته می شود . مزیت اصلی روش مذکور این است که سنجش سنجه های مختلف بر اساس روابط آنها و نه سلسله مراتب انجام می شود و با توجه به پیچیدگی مسائل مختلف محیط زیست و از جمله مو ضوع بررسی شده مدل ANP می تواند نتایج بهتری را به دنبال داشته باشد. اگرچه فرایند تجزیه و تحلیل شبکه ای نیز یک مقیاس اندازه گیری نسبی مبتنی بر مقایسات زوجی را به کار میگیرد ، اما مانند فرایند تحلیل سلسله مراتبی یک ساختار اکیدا سلسله مراتب را به مسائل تحمیل نمی کند ، بلکه مساله تصمیم گیری را با به کار گیری دیدگاه سیستمی توام با بازخورد مدلسازی می کند.ANP از سلسله مراتب کنترل ، خوشه ها ، عناصر ، روابط متقابل بین خوشه ها و عناصر تشکیل می شود

ارتباط بین هدف و معیار ها و زیر معیارها

Archive of SID

www.SID.ir

ساختار سوپر ماتریس اولیه

مقایسه دودویی معیار های اصلی (ماتریس W۲۱)

فرآیند کار در این مرحله مقایسه زوجی معیار اصلی با یکدیگر است که منطق محاسبه آن به صورت مدل سلسله مراتبی می باشد ، به صورتی معیارهای اصلی در ستون و سطرهای ماتریس قرار می گیرد و براساس تفوق و برتری عنصر i نسبت به j عددی بین ۱ تا ۹ انتخاب می شود در پایان وزن هر عنصر بدست می آید.

مقایسه زوجی وابستگی درونی معیار های اصلی (ماتریس W22)

روند کار در این مرحله مقایسه زوجی معیارهای اصلی با کنترل هر یک از معیارهاست تا تأثیر معیار کنترل نسبت به معیارهای دیگر محاسبه و ارزیابی شود که نتیجه و خروجی آن تشکیل ماتریس **W22** می باشد.

مقایسه زوجی زیرمعیارهای هر یک از معیارهای اصلی(ماتریس W32)

ضریب اهمیت هر زیر معیار مرتبط به معیار اصلی از طریق مقایسه زوجی یا دودویی با مقیاس ۹ کمیتی ساعتی محاسبه می شود که خروجی آن ماتریس **W32** می باشد.

مقایسه زوجی وابستگی درونی زیر معیارها(ماتریس w33)

این مرحله از پیچیدگی خاص برخوردار است که نیازمند دقت و توجه بسیار می باشد ، در این مرحله وابستگی داخلی زیر معیارها مورد بررسی قرار می گیرد ، این مرحله نیاز به مقایسه تمام زیرمعیارها با یکدیگر نمی باشد بلکه فقط زیر معیارهای که دارای ارتباط و کنش با یکدیگر هستند مد نظر است ، بعد از اینکه وابستگی هر یک از زیرمعیارها نسبت به هم مشخص شد ، مقایسه دودویی معیارها در ارتباط با هم انجام خواهد گرفت و در ماتریس **w33** جای خواهد گرفت در این ماتریس برخی از ستون و سطرها برابر صفر می باشد که نشانه نبود ارتباط بین عنصر سزر و ستون می باشد.

مقایسه زوجی گزینه ها

این مرحله مختص به مدل های گسسته است که دارای آلترناتیوهای مختلف می باشد ، در این صورت هر یک از زیرمعیارها نسبت به تمام گزینه ها مقایسه زوجی می شود و وزن نهایی آن محاسبه می گردد. (Yuskel.,DagdevirenM.2006)

Archive of SID

www.SID.ir

مدل پیوسته

در این مرحله ماتریس تصمیم گیری تشکیل نمی شود کل فضا به صورت یکپارچه در نظر گرفته می شود و هیچ گزینه ای مشخصی وجود ندارد ، معمولا در این روش آلترناتیوها نامحدود و نامعین وجود دارد.

مدل گسسته

روش های گسسته فضایی آن دسته از روش هایی هستند که در آن تعداد آلترناتیوها مشخص می باشد و از بین آنها یک و چند گزینه انتخاب می شود، در فرآیند مکان یابی به وسیله این مدل چند مکان خاص انتخاب می شود و از بین آن گزینه برتر انتخاب می شود.

تشکیل سوپرماتریس ناموزون

مدل تحلیل شبکه ای تمام خوشه ها و معیارها و زیرمعیارها با هم در ارتباط و تعامل میباشد،اهمیت و برتری هریک از معیارها و زیرمعیارها نسبت به یکدیگر به صورت مقایسه زوجی انجام می پذیرد. حاصل تمام مقایسات در ماتریسی بزرگ تر به نام سوپر ماتریس وارد می شود که شامل مقایسات تمام معیارها وزیر معیارها و همچنین عدد صفر که حاکی از عدم ارتباط می باشد.

تشکیل سوپر ماتریس وزنی

در واقع ستون های سوپر ماتریس از چند بردار ویژه تشکیل می شود که جمع هر کدام از بردار ها برابر یک است. بنابراین امکان وجود دارد که جمع هر ستون سوپر ماتریس اولیه بیش از یک باشد(متناسب با بردار ویژه های که در ستون وجود دارد). برای آن که از عناصر ستون مناسب با وزن نسبی شان فاکتور گرفته شود و جمع ستون برابر یک شود، هر ستون ماتریس استاندارد می شود. در نتیجه ماتریس جدید به دست می آید که جمع هر یک از ستون های آن برابر یک خواهد بود این موضوع شبیه به زنجیره مارکوفاست که جمع احتمالی همه وضعیت ها معادل یک است. ماتریس جدید،ماتریس وزنی یا ماتریس استوکاستیک گفته می شود(فرجی:۱۳۸۷،۱۳۵).

محاسبه سوپر ماتریس حد

هدف از به حد رساندن سوپر ماتریس موزون این است که تأثیر دراز مدت هر یک از عناصر آن در یکدیگر بدست بیاید . برای واگرایی ضریب اهمیت هر یک از عناصر ماتریس موزون، آن را به توان k که

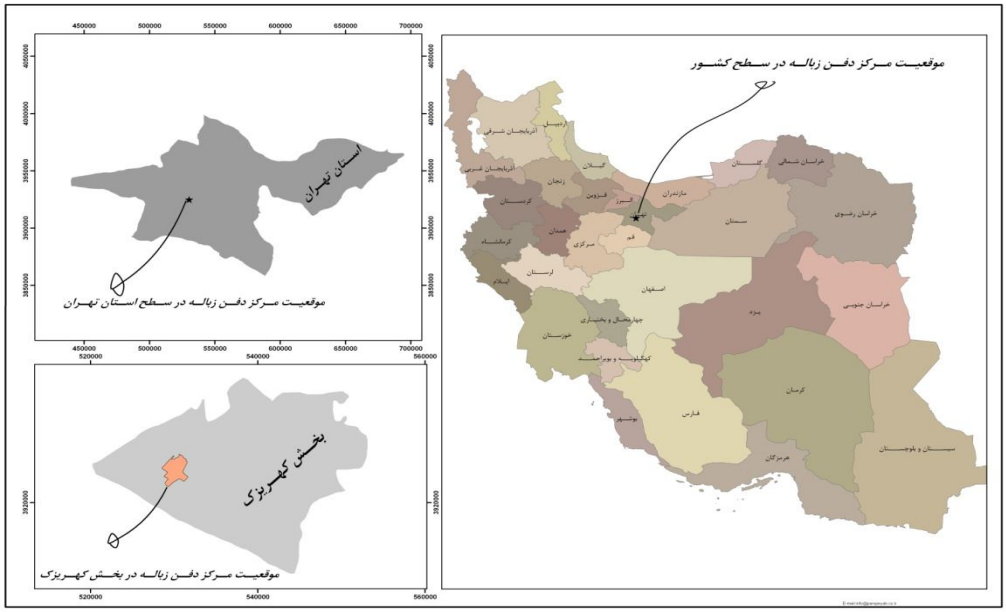
Archive of SID

www.SID.ir

یک عدد اختیاری بزرگ است میرسانیم تا اینکه همه عناصر سوپر ماتریس همانند هم شود، این عمل باید تکرار شود. به علت دشواری و پیچیدگی محاسبات باید از نرم افزارهای مرتبط از قبیل : Matlab & super decision برای به توان رساندن ماتریس استفاده کرد. $\lim_{k\to\infty} w^n$ (Geracia-Melon k.,et al., Farmland appraisal.2006) به رغم اینکه کمتر از یک دهه از ارائه مدل ANP نمی گذردولی به شدت مورد توجه محافل علمی قرار گرفته و تحقیقات متعددی با استفاده از مدل انجام شده است.

موقعیت بخش کهریزک

بخش کهریزک در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۱۸ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۳۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۱۴ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۳۹ دقیقه طول شرقی در شهرستان ری استان تهران واقع شده و با وسعت ۵۰۵۱۲ هکتار ۲۳ درصد از مساحت شهرستان ری را به خود اختصاص داده است(بخشداری کهریزک، ۱۳۸۵). بخش کهریزک از طرف شمال به بخش مرکزی شهرستان ری، از طرف شرق به شهرستان پاکدشت، از طرف غرب به اسلامشهر و از سمت جنوب به بخش فشاپویه شهرستان ری و شهرستان ورامین محدود شده است. در نقشه ۱، موقعیت مرکز دفن کهریزک در سطح کشور و استان ارائه شده است.

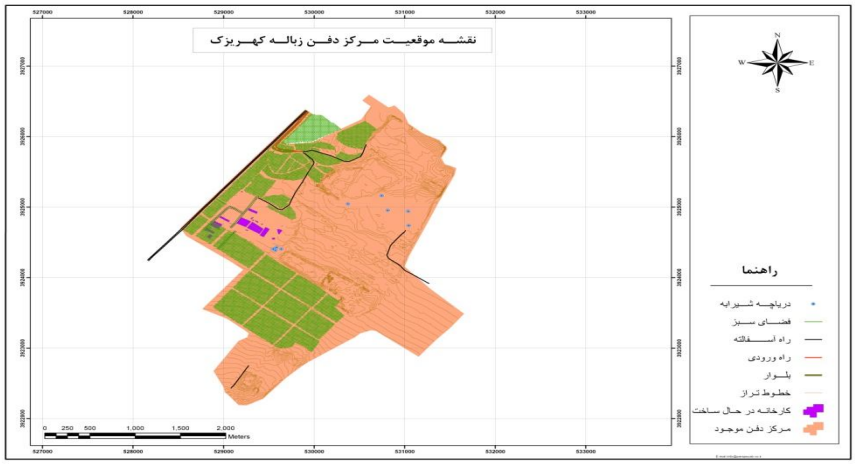


شکل شماره۱- نقشه موقعیت مرکز دفن کهریزک در سطح کشور و استان

www.SID.ir

موقعیت مرکز دفن زباله کهریزک

مرکز دفن زباله کهریزک در ۱۸ کیلومتری شهر ری واقع شده است و محل دفن کلیه زباله های تولیدی تهران می باشد. کل زباله شهری تهران روزانه ۶۵۰۰ تا ۷۰۰۰ تن می باشد که توسط کامیونهای مخصوص از جمله تریلر، غلطان و ... جمع آوری و به مرکز دفن کهریزک حمل می شود. از کل زباله هایی که روزانه به این محل دفن زباله حمل می شود، حدود ۵۵۰۰ تن آن زباله خانگی است و به طور متوسط ۶۰-۵۰ تن زباله بیمارستانی و بقیه مواد زاید شامل لجن، نخاله های‌ساختمانی،شاخه و برگ درختان و ... می باشند.زباله های تولید شده در بخش کهریزک با احتساب ۶۸۰ گرم در روز برای هر نفر ۱۳۳ تن در روز می‌باشد که از این مقدار زباله تولیدی، طبق آماری که از سازمان بازیافت مواد زاید شهر تهران دریافت شده، تنها ۶۰ تن از زباله های بخش کهریزک آن هم زباله هایی که در مراکز شهری کهریزک و باقر شهر و روستاهای تحت نفوذ آنها می باشند در مرکز دفن زباله کهریزک دفن می گردد. مابقی زباله ها خارج از بخش کهریزک و از شهر تهران به مرکز دفن زباله کهریزک آورده می شود، و این در حالتی است که فاصله دورترین ایستگاه جمع آوری زباله تهران تا کهریزک ۹۰ کیلومتر می باشد. وزن مخصوص زباله های تولید شده در تهران به طور متوسط در حدود ۰/۵ تن بر متر مکعب و میزان زباله تولیدی هر نفر در شبانه روز در تهران حدود ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ گرم تخمین زده شده است(سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهر تهران، ۱۳۸۵).فعالیت مرکز دفن کهریزک از حدود ۴۰ سال پیش شروع شده است و مساحت زمین تعیین شده برای محل دفن زباله ۷۸۱,۵۱ هکتار می باشد، که ۸۰ هکتار آن فضای سبز و بقیه برای کاربری های دفن زباله در نظر گرفته شده است. در نقشه ۲، ساختمان و موقعیت مرکز دفن کهریزک ارائه شده است.



شکل شماره۲- نقشه موقعیت مرکز دفن زباله کهریزک (ماخذ:تهیه بوسیله پژوهشگران)

Archive of SID

www.SID.ir

ارزیابی اثرات زیست محیطی مرکز دفن کهریزک بر اساس مدل ANP

در ارتباط با مرکز دفن کهریزک برخی از عناصر را که بعد فضایی داشته در ارتباط با استانداردهای مورد قبول سازمانهای مختلف ملی و بین المللی و با استفاده از نقشه های موجود در زمینه های مختلف و مدل های ریاضی، و گروهی دیگر را با استفاده از بازدیدهای میدانی، گزارشهای آماری، شواهد و گفتگوها مورد ارزیابی قرار گرفته اند. به همین دلیل عناصری را که بعد فضایی داشته اند، در دو دسته معیار اصلی به عنوان معیارهای زیست محیطی، و معیارهای اجتماعی اقتصادی طبقه بندی و مورد ارزیابی قرار گرفته اند،که جهت رعایت اصول زیست محیطی هر یک از معیارها و زیر معیارها نسبت به مرکز دفن از استانداردهای تلفیقی اتخاذ شده از سازمان های مختلف استفاده گردیده است و سعی گردیده از استاندارد معیارهای ۴ سازمان EPA، سازمان حفاظت از آب و هوا وخاک کشور کانادا، سازمان مدیریت و برنامه ریزی و سازمان حفاظت از محیط زیست ایران استفاده شود. از طرفی بررسی های انجام شده بر روی معیارهای این ۴ سازمان نشان داده که به علت خصوصیات بخش مورد مطالعه هیچ کدام از استاندارد معیارهای سازمانهای فوق به تنهایی برای اجرای محل دفن مناسب نمی باشند. از این رو جهت رفع نواقص معیارهای فوق، برای تعیین مکان مناسب محل دفن زباله بخش کهریزک ازتلفیق استانداردهای ۴ سازمان استفاده شده و البته با درنظر گرفتن این موضوع که اولویت با ضوابط و استانداردهای ارائه شده در سطح ملی یعنی دستورالعملهای سازمان محیط زیست و سازمان مدیریت و برنامه ریزی می باشد. بعد از انتخاب خوشه ها و معیارها و استانداردهای آن با روش کارشناسی ابتدا معیارها ی کمترلی و خوشه ها با هم مفایسه زوجی شدند. برای مخاسبه وزنی خوشه ها روش های مختلفی وجود دارد که در اینجا برای محاسبه وزن نسبی از از بردار ویژه ماتریس مقایسه زوجی استفاده شده است. برای این منظور بردار ویژه محاسبه شده و سپس نرمال شده است، نتیجه بردار وزن نسبی ماتریس است. برای حصول اطمینان از سازگاری مقایسه های انجام شده، ضریب سازگاری محاسبه شده است و بر اساس شاخص های ساعتی متناسب با سطرهای ماتریس وزن ها این اطمینان حاصل شد که ماتریس ها سازگار هستند. در مرحله بعد مقایسه زوجی درون خوشه ها انجام گرفت در این مرحله با توجه به اینکه در داخل هر خوشه مجموعه ای از معیارها قرار دارد که عناصر خوشه با هم مقایسه شدند در مرحله بعد بر اساس محاسبه بردار ویژه، وزن نسبی عناصر ماتریس محاسبه و سپس عناصر جدول نرمال شدند. برای نرمال کردن پس از مقایسه و

Archive of SID

www.SID.ir

محاسبه وزن نسبی، عناصر هر ستون با هم جمع شده و بر تک تک عناصر همان ستون تقسیم و در وزن سطر ضرب شده و دوباره ماتریس به صورت ستونی نرمال گردیده و سپس ماتریس به دست آمده در سوپر ماتریس وارد گردید و با توجه به اینکه برخی از عناصر درون خوشه ها ممکن است به عناصر سایر خوشه ها وابسته باشند، در این صورت با توجه به معیار کنترل ماتریس مقایسه زوجی تشکیل شده و عناصر ماتریس دو به دو با هم مقایسه شده و وزن ماتریس محاسبه می شود و نتیجه وارد سوپر ماتریس اولیه می شود. پس از مقایسه های زوجی نتایج حاصله وارد سوپر ماتریس می شود. سوپر ماتریس که از تلفیق ماتریس های مختلف به دست می آید سوپر ماتریس اولیه است. جمع عناصر هر ستون سوپر ماتریس بیش از یک می باشد. در مرحله بعد سوپر ماتریس نرمال می شود. سوپر ماتریس حاصل سوپر ماتریس وزنی است. در مرحله ی بعد به محاسبه سوپر ماتریس حد یا وزن عمومی می رسیم در این مرحله برای اینکه سوپر ماتریس وزنی همگرا شوند سوپر ماتریس وزنی آنقدر به توان می رسد تا عناصر آن همگرا شوند. در مدل مکان یابی سوپر ماتریس در چهار رقم اعشار در توان ۹۷ همگرا شده و پروسه متوقف می شود. و در آخرین مرحله با توجه به جدول وزن خوشه ها و سوپر ماتریس حد، وزن نهایی معیارها محاسبه می شود. و در نهایت به پیاده سازی مدل می رسیم، برای پیاده سازی مدل در سطح بخش کهریزک پایگاه داده های مکانی ایجاد شد و بر اساس شاخص های تعیین شده لایه های مختلف اطلاعاتی مورد نیاز در پایگاه داده قرار گرفتند. که شاخص ها شامل: فاصله از چاه آب، فاصله از قنات، عمق سطح ایستایی آبهای زیرزمینی، ضریب نفوذپذیری خاک، فاصله از رودخانه ها، فاصله از گسل ها، زمین شناسی، نقاط ارتفاعی، درصد شیب، جهت شیب، میزان بارش، درجه حرارت از عناصر زیست محیطی بوده و فاصله از مراکز جمعیتی، فاصله از راهها، فاصله از صنایع و دامداریها، فاصله از دکل های فشار قوی برق، و کاربری اراضی که از عناصر اجتماعی- اقتصادی می‌باشند. سپس با توجه به تیازهای اطلاعاتی و تحلیلی فرآیند مدل سازی فضایی روی داده ها انجام شد. وزن هایی که در مرحله ی قبل وزن نهایی شاخص ها است ولی هر لایه اطلاعاتی که شاخص مربوط راتشکیل می دهد، ممکن است دامنه ای از مقادیر داشته باشد، برای وزن دهی متغیرها از توابع عضویت فازی استفاده شد. براساس توابع عضویت دامنه و درجه عضویت هرسلول در لایه های اطلاعاتی مشخص شد. آنگاه وزن شاخص در لایه اطلاعاتی ضرب شده و وزن نهایی لایه های بدست آمد. در مرحله بعد لازم بود تا لایه های اطلاعاتی باهم ترکیب شوند، روش های مختلفی برای ترکیب لایه های اطلاعاتی وجود دارد که در اینجا از روش

Archive of SID

www.SID.ir

میانگین گیری برای تلفیق لایه های مختلف اطلاعاتی استفاده شده است .پس از تلفیق ارزش هرسلول مشخص شد، برای دست یافتن به نتیجه بهتر با استفاده از روش شکست های طبیعی، کل سرزمین به چهار طبقه عالی، خوب، متوسط و بد و بد از نظر پتانسیل ایجاد مرکز دفن زباله تقسیم بندی شد. و بر اساس پهنه های به دست آمده و اضافه نمودن لایه اطلاعاتی مرکز دفن موجود بخش کهریزک بر روی آن ارزیابی نهایی مرکز دفن موجود بر اساس شاخص های بررسی شده و وزن دهی شده انجام پذیرفت. در جدول شماره۱وزن نهایی شاخصها ارائه شده است.

جدول شماره۱-وزن نهایی شاخصها

شاخص	وزن عمومی	وزن خوشه ها	وزن نهایی
فاصله از چاه	۰/۱۰۰	۰/۵۳۲	۰/۰۵۳
فاصله ازسطح ایستایی	۰/۰۳۵	۰/۵۳۲	۰/۰۱۸
فاصله ازرودخانه	۰/۱۱۲	۰/۲۵۸	۰/۰۲۹
فاصله ازقنات	۰/۰۷۸	۰/۵۳۲	۰/۰۵۳
فاصله ازگسل	۰/۱۰۱	۰/۱۳۰	۰/۰۱۳
شیب	۰/۰۲۷	۰/۱۳۰	۰/۰۱۳
جهت شیب	۰/۰۱۴	۰/۱۳۰	۰/۰۰۲
ارتفاع	۰/۰۵۳	۰/۱۳۰	۰/۰۰۷
زمین شناسی	۰/۰۴۹	۰/۰۸۰	۰/۰۰۴
درجه حرارت	۰/۰۱۳	۰/۰۸۰	۰/۰۰۱
بارش	۰/۱۰۹	۰/۲۵۸	۰/۰۲۸
دسترسی	۰/۰۰۷	۰/۰۸۰	۰/۰۰۱
فاصله از نقاط جمعیتی	۰/۱۲۰	۰/۰۸۰	۰/۰۱۰
فاصله ازصنایع	۰/۰۲۵	۰/۰۸۰	۰/۰۰۲
پوشش اراضی	۰/۰۳۶	۰/۲۵۸	۰/۰۰۹

یافته های تحقیق و نتیجه گیری

در این تحقیق از روش پردازش شبکه ای تحلیل برای تعیین ارزش و وزن معیار های مختلف برای ارزیابی مرکز دفن موجود بخش کهریزک استفاده شد. لایه های مختلف اطلاعاتی با هم تلفیق شدند و مناطق مناسب و نامناسب برای دفن زباله مشخص شدند. نقشه های نهایی، ارزیابی مرکز دفن زباله موجود بخش کهریزک با در نظر گرفتن مجموعه‌ای از عوامل در قالب لایه های مختلف اطلاعاتی در مدل، مورد نظر یعنی ANP مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند، نتایج حاصل از تحلیل مورد کنترل زمینی قرار گرفت، نتایج حاصل از کنترل میدانی نیز مؤید دقت مناسب مدل برای ارزیابی و مکان یابی می باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

این موضوع به برنامه ریزان کمک می کند تا بر اساس داده های مکانی، بهتر تصمیم گیری نمایند.مسلم است هر چه از معیارهای بیشتر و دقیق تری استفاده شود، نتیجه بهتری را می توان انتظار داشت.یافته های این تحقیق توانایی سیستم های اطلاعات جغرافیایی در مدل سازی و کمک به برنامه ریزی های محیطی و نیز ترکیب معیارهای کمی و کیفی با مقیاس های مختلف را نشان می دهد. با استفاده از روش ANP و بر اساس معیارهای مورد نظر، بخش های مختلف مرکز دفن از نظر قابلیت استقرار مرکز دفن زباله ارزیابی شدند. که البته در این ارزیابی کل بخش کهریزک بررسی گردیده که هر یک از نقشه های ارزیابی به دست آمده از لحاظ ارزش گذاری به ۴ دسته کیفی عالی، خوب، متوسط و بد دسته بندی شده اند. در واقع تلفیق لایه های زیست محیطی , اجتماعی – اقتصادی با یکدیگر طبق ضرایب و استانداردهای به دست آمده از مدل ANP و قرار دادن مرکز دفن زباله ی موجود بخش کهریزک روی این لایه ها نتایج نهایی مربوط را به صورت خروجی نقشه های مختلف زیست محیطی و اجتماعی- اقتصادی و نقشه نهایی بوده که خروجی زیست محیطی نشان داده که مرکز دفن به طورکامل با معیارهای زیست محیطی تناقض ندارد و تنها در چند مورد استاندارد معیارها رعایت نگردیده است. به طور کلی طبق این نقشه حدود ۵,۵٪ مرکز دفن در قسمت عالی، ۴۰,۵٪ دربخش خوب و ۵۳,۹٪ در بخش متوسط واقع شده و هیچ یک از قسمت های مرکز دفن در بخش بد واقع نشده است که در مجموع ۴۶٪ درصد مرکز دفن زباله در شرایط خوب و عالی و حدود ۵۳,۹ درصد بقیه در شرایط متوسط واقع شده است. در نتیجه مرکز دفن موجود بخش کهریزک از لحاظ زیست محیطی در شرایط عالی و خوب تا متوسط استقرار یافته است. همچنین طبق خروجی معیارهای اجتماعی و اقتصادی، مشخص گردید که ۱۸,۵٪ از مساحت مرکز دفن در شرایط عالی، ۴۳,۱٪ در شرایط خوب و ۳۸,۳ درصد در شرایط متوسط واقع شده و هیچ مساحتی از مرکز دفن در شرایط بد واقع نگردیده است در مجموع ۶۱,۶٪ مرکز دفن کهریزک در شرایط خوب و عالی و مابقی در شرایط متوسط واقع شده است. همچنین در جمع بندی و خروجی نهایی و تلفیق کل معیارهای زیست محیطی و اجتماعی – اقتصادی در نقشه ی شماره ۲ معلوم گردید که از کل مساحت ۷۸۰ هکتاری این مرکز ۲۹,۲٪ درصد مساحت مرکز دفن در شرایط عالی، ۵۴,۲٪ در شرایط خوب و ۱۶,۶٪ درصد در شرایط متوسط واقع شده که در مجموع بیشترین مساحت مرکز دفن یعنی ۸۳,۴٪ درصد آن در بهترین شرایط یعنی خوب و عالی قرار گرفته و مابقی در شرایط متوسط و هیچ مساحتی از این مرکز در شرایط بد واقع نگردیده است. که البته با توجه به ساخت و سازهایی که در سالهای اخیر در اطراف مرکز دفن

Archive of SID

www.SID.ir

صورت گرفته و گسترش مرکز دفن به دلیل افزایش حجم زباله های ورودی به این مرکز و وسعت بسیار زیاد این مرکز موجبات غیر استاندارد شدن فاصله ی مناطق مسکونی و صنعتی به مرکز دفن زباله فراهم گردیده و در نتیجه ی همین غیر استاندارد شدن مشکلاتی ایجاد شده و آلودگی هایی در محدوده های اطراف مرکز ایجاد گردیده که علیرغم مزایا و محاسنی که این مرکز دارا می باشد که از آن جمله تأسیس مرکز استحصال گاز متان توسط بانک جهانی، کارخانه کمپوست و کارخانه بازیافت کاغذ و سایر مزایا و محاسن زیست محیطی و اجتماعی- اقتصادی که در خروجی نهایی ارزیابی نیز مشخص است، موجبات نارضایتی ها و مشکلات ساکنین نواحی شهری و روستایی اطراف مرکز دفن را به دلیل انتشار انواع آلودگی ها مانند آلودگی هوا، انتشار انواع زباله های حمل شده در جاده ها، انتشار گردوغبار، بو و تجمع حشرات بیماری زا را فراهم آورده که به طور اختصار به آنها اشاره می شود:

مشکلات زیست محیطی: همانطور که در بررسی ارزیابی معیارهای زیست محیطی مشاهده نمودیم و به آن نیز اشاره گردید، مرکز دفن در شرایط عالی و خوب تا متوسط استقرار یافته است، با این وجود این مرکز نیز مانند سایر مراکز دارای مشکلاتی نیز می باشد که عبارتند از:

آلودگی هوا،آلودگی آبهای زیرزمینی،مشکلات برای جانوران و گیاهان : یکی دیگر از مشکلات زیست محیطی، تولید گاز توسط زباله ها و مشکل خشک شدن درختان، درختچه ها و فضای سبز در محل دفن و اطراف آن می باشد که این مسئله تا حدودی با تأسیس مرکز استحصال گاز متان قابل حل است، اما با توجه به وسعت زیاد مرکز دفن و حجم زباله های دریافتی، این مشکل به طور کامل حل نگردیده است.

مشکلات اجتماعی- اقتصادی: از جمله مشکلات اجتماعی- اقتصادی مرکز دفن کهریزک، نزدیکی به نقاط جمعیتی و صنایع موجود در بخش می باشد. از آنجایی که مرکز دفن در حدود ۴۰ سال پیش طراحی گردیده و در آن زمان میزان زباله دریافتی توسط این مرکز بسیار کمتر و این مرکز کوچکتر بوده و هیچ گونه نقطه سکونتگاهی در نزدیکی مرکز دفن وجود نداشته تا مزاحمتی برای ساکنین ایجاد کند، مکان یابی صورت گرفته مناسب بوده است. اما به مرور زمان و افزایش جمعیت و مهاجرتها به بخش کهریزک، گسترش ساخت و سازها و پر شدن گنجایش مرکز دفن و در نتیجه اضافه شدن زمین های اطراف به محدوده این مرکز مزاحمت هایی برای ساکنین اطراف مرکز دفن ایجاد شده که از آن جمله می توان به مشکلات و آلودگی های زیر اشاره نمود:

Archive of SID

www.SID.ir

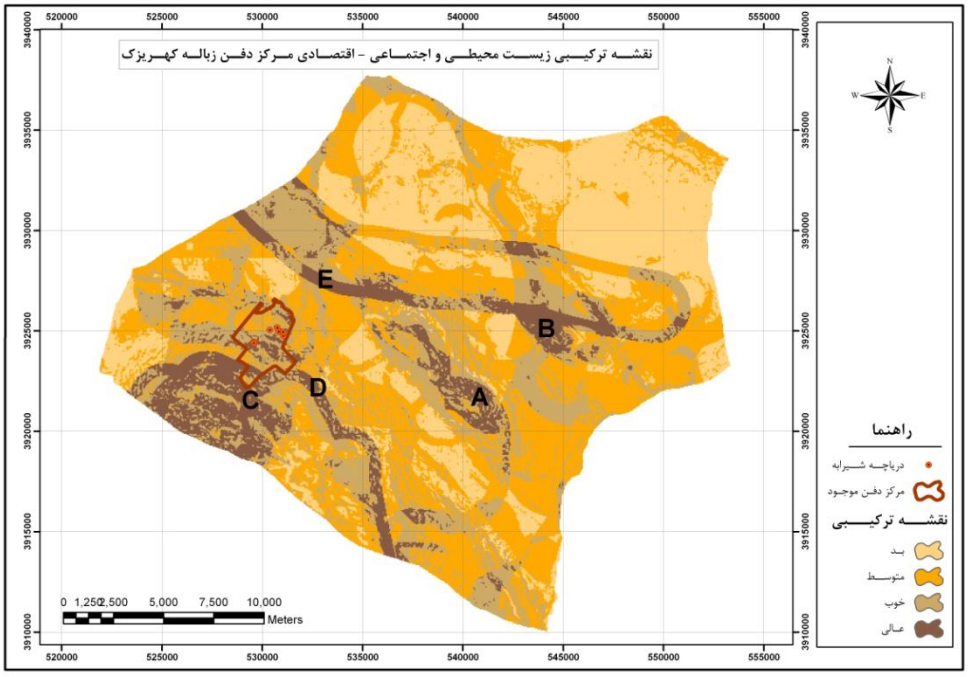
مشکلات در زمینه بهداشت و سلامت عمومی، انتشار گاز، سروصدا،گردوغبار، تصادفات ترافیکی، انتشار ، پخش مواد زاید، بو و امراض واگیردار و عفونی.

- از دیگر مشکلات موجود در مرکز دفن، مهاجرت پرندگان دریایی از شمال به این محدوده می باشد که تجمع این پرندگان در مرکز دفن وتغذیه آنها از مواد زاید و پرواز بر فراز دریاچه شیرابه که مساحت آن حدود ۱۲ هکتاراست، علاوه بر انتقال انواع بیماریها، سبب از بین رفتن این پرندگان نیز می شود.

مشکل طراحی : از دیگر مشکلات مرکز دفن، طراحی و روش های غیر اصولی دفن در برخی قسمت های آن می باشد و آنچه در این مرکز انجام می گیرد روش سنتی است که این روش نیز نمی تواند استانداردهای مورد نظر در زمینه دفن زباله را تامین کند. همچنین به دلیل عدم وجود پرچین، در بیشتر قسمت های دفن، سگهای ولگرد در این محل حضور دارند که این مسئله نیز مشکلات زیست محیطی خاص خود را ایجاد می کند.همچنین همانطوری که قبلا" ذکر شد کل مساحت در نظر گرفته شده برای محل دفن کهریزک ۷۸۰ هکتار بوده که هم اکنون تقریبا" در حال اشباع شدن از زباله می باشد و به دلیل کمبود زمین و حجم بالای زباله های تولیدی روزانه، عدم جوابگویی روشهای بازیافت و کمپوست نسبت به حجم بالای زباله، این محل به محل تلنبار تبدیل می شود، که خود مشکلات عدیده دیگری را به دنبال دارد. که البته قسمت هایی از مشکلات نام برده در بالا با وجود اهمیت بسیار زیادی که دارند قابل کنترل می باشند زیرا که این مرکز به لحاظ مکان یابی اولیه و دارا بودن سایر معیارها و استانداردهای اولیه و اساسی زیست محیطی یک مرکز دفن خوب دارای شرایط مناسبی می باشد.در نقشه شماره ۳:ارزیابی موقعیت مرکز دفن زباله کهریزک بر اساس معیارهای اجتماعی اقتصادی و زیست محیطی ارائه شده است.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل شماره ۳- نقشه ترکیبی زیست محیطی و اجتماعی-اقتصادی مرکز دفن زباله کهریزک(ماخذ:تهیه بوسیله پژوهشگران)

پیشنهادها

در رابطه با نحوه دفن بهداشتی مواد زاید با توجه به نوع فعالیت های اقتصادی و نوع مواد می‌توان بهترین تدابیر را اندیشید تا ضمن رعایت راهبرد همه جانبه و توسعه پایدار، بتوان در اقتصاد منطقه کمک مؤثری نمود. با توجه به راهبرد مورد نظر و نتایج بدست آمده پیشنهادات بدین شرح ارائه شده است:

- توجه بیشتر به بازیافت و کمپوست مواد زاید جهت کاهش هزینه های دفن و زمین و تبعات ناشی از آن در محیط زیست؛
- مکان یابی مراکز دفن زباله برای تمامی روستاها با توجه به اهداف زیست محیطی طرح های هادی روستایی به خصوص توجه به مراکز دفن بهداشتی برای روستاها؛
- توجه بیشتر به بهداشت کارگران و کارکنان مرکز دفن؛
- ایجاد حصار وپرچین جهت جلوگیری از تجمع جانوران موذی؛
- استفاده از گونه ها و درختچه های مقاوم در محدوده مرکز دفن ؛
- ایجاد جاده های جدید جهت جلوگیری از تردد تریلرهای حامل زباله در داخل نقاط جمعیتی؛
- آب پاشی در مناطق کار برای کاهش گردوغبار و خاک؛

Archive of SID

www.SID.ir

- سوق دادن روشهای دفن به سمت روشهای فنی- مهندسی که در این صورت می توان امید استفاده و کاربری پس از دفن را برای این محل پیش بینی و برنامه ریزی نمود؛
- استفاده از روش های مناسب مکان یابی همراه با پژوهش و بازنگری میدانی؛
- استفاده از استانداردهای مناسب فاصله، ارتفاع و...، جهت مکان یابی دفن زباله برای هر منطقه؛
- بررسی تعداد بیشتری از معیارهای مناسب جهت مکان یابی و ارزیابی دفن زباله؛
- تشویق مردم در تشکیل سازمان ها و تشکل های غیر دولتی (NGO) و فعالیت در زمینه‌های زیست محیطی به خصوص روش های دفع و دفن بهداشتی زباله؛
- اعمال روش های مناسب دفن بهداشتی. با کنترل گازهای خروجی جهت جلوگیری از ایجاد گازهای گلخانه ای و کنترل شیرابه جهت جلوگیری از آلودگی منابع آب های تحت الارضی و سطح الارضی؛
- مکانیزه نمودن و استفاده از ماشین آلات مناسب جهت مدیریت مواد زاید جامد و دفن بهداشتی.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱- اطلاعات به دست آمده از مرکز بهداشت شهرستان ری، ۱۳۸۵.

۲- اطلاعات به دست آمده از بخشداری کهریزک، ۱۳۸۵.

۳- خراسانی، نعمت اله، عمرانی، قاسمعلی، فرهادی، افشین، ۱۳۷۸، مطالعه روش های دفع زباله های خانگی و امکان بازیافت آنها در شهر کرج، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۲، شماره۲

۴- رضوانی، محمدرضا، ۱۳۸۳، مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی توسعه روستایی در ایران، نشر قومس.

۵- سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۳، دستور العمل مکان یابی محل دفن مهندسی– بهداشتی پسماندها.

۶- شریعت، محمود، منوری، مسعود، ۱۳۷۵، مقدمه ای بر ارزیابی زیست محیطی، سازمان حفاظت از محیط زیست، تهران.

۷- عباسپور، مجید، ۱۳۷۱، مهندسی محیط زیست، جلد دوم، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.

۸- مطیعی لنگرودی، سید حسن، ۱۳۸۲، برنامه ریزی روستایی با تأکید بر ایران، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۹- منوری، مسعود و صانعی، مهسا، ۱۳۸۵، کاربرد GIS در مکان یابی محل های دفن پسماندهای شهری مطالعه موردی شهر دماوند، مجموعه مقالات مدیریت پسماند، سازمان بازیافت و تبدیل مواد.

۱۰- منوری، مسعود، ۱۳۷۰، ارزیابی اثرات زیست محیطی جایگاههای دفن مواد زاید خطرناک، خلاصه مقالات سمینار بازیافت و تبدیل مواد، شهرداری تهران.

۱۱- منوری، مسعود، ۱۳۸۰، کاربرد ارزیابی سریع اثرات پروژه های توسعه، مجموعه مقالات نخستین همایش بین المللی ارزیابی اثرات زیست محیطی در ایران، سازمان حفاظت محیط زیست و برنامه عمران ملل متحد ،تهران.

۱۲- منوری، مسعود، ۱۳۸۱، الگوی ارزیابی اثرات زیست محیطی محلهای دفن زباله شهری، حوزه معاونت خدمات شهری سازمان بازیافت و تبدیل مواد.

13- Atyat.N, Mosa. M, 1999, Environmental Impact Assessment for Domestic Solid Waste Landfill Project, Environmental Research Center Royal Scientifics Society Amman- Jordan.

14- Bailey. D, Goonetilleke.A, 2003, A new fuzzy multi criteria evaluation method for group site selection in GIS, Journal of multi criteria decision analsisy.

15- CHEN, W; KAO, J. 1999,"Fuzzy DRASTIC for landfill sitting". Proceedings of international conference on solid waste technology and management. Part1(of2).

16- EPA, 1994, Environmental Impact Assessment, Us Environmental Protection Agency, Washington, D.C.

17- Garry, C. S; 1995 "Geologic modeling for landfill screening: integrating GIS with geospatial modeling", Illinois state geological survey.

18- Guam environment protection agency& department of public works. 2004, preliminary landfill site suitability report.

19- HUSSY, V. DODD, V; 1996, "Sitting a landfill site using geographical information systems (GIS)", proceedings of the air & waste management association's 89 th annual meeting & exhibition

21- Joint Stock Company, 2007, Environmental Impact Assessment for the Regional Solid Waste Management Scheme (Duboko).

22- Lithuanian Energy Institute, 2006, Environmental Impact Assessment Program Now Solid Waste Management and Storage Facilities at Ignalia- npp

23- Mato. R, 1999 Environmental Implications Involving The Establishment Of Sanitary Landfills In Five Municipalities In Tanzania: The Case Of Tanga Municipality, Resources, Conservation And Recycling.

Archive of SID

www.SID.ir

24- Ming. Lone Liou, Yue. Hwa, 2004, Development And Implementation Of Strategic Environmental Assessment In Taiwan, Graduate Institute Of Environmental Engineering National Taivan University.

25- Okhla Delhi, 2006, Environmental Impact Assessment Of In Te Grated Municipal Solid Waste Processing Factory Okhla Delhi, Pollution Control Committee.
26- Siddque, M. Z: Everett, J, W: Vieux. B, E; 1996, "Landfill sitting using geographic information systems: a demonstration", Journal of environmental engineering, vol. 122, N 6.
27- Stephan Jay, Carys. Sones, Paul Slinns, Christopher Wood, 2007, Environmental Impact Assessment: Retrospect and prospect, Environmental Impact Assessment 27 Review.
28- Turnbull. June, 2003, Environmental Impact Assessment in the Fijian State Sector, Environmental Impact Assessment 23 Review.
29- Wathern, Peter, 1990, Environmental Impact Assessment: Theory and Practice, Rutledge, London.
30- Zhou, P & B.W, A & K.L, Poh (2006),« Decision analysis in energy and environmental modeling », National university of Singapore
31-Geracia-Melon k.,et al., Farmland appraisal : An analytical network process(ANP) Approach,MCDM,2006
32-Buyukazici M.,The analytical hierarchy and analytical processes.
HECATTEPE Journal of Mathematice And Statistics, Vol323,2003.
33-Wey W.M Wu K.,y Using ANP priorities With Goal Programming In Resource Allocation In Transpotation, Mathematical and computer Modeling.2007
34-Jharkharia.S., Shankar.R,Selection of Logestics service provider : An analytical network process(ANP)Approach, Omega,2003.
35-Yuskel.,DagdevirenM; Using the analytical network process(ANP) In A Swot analysis – a case study for a textile firm;Information Sciences,Vol.177.no.16,2007

Archive of SID

www.SID.ir