

ارزشیابی محل دفن مواد زاید جامد کرج به روش غربال منطقه‌ای و محلی

مسعود منوری^۱

قاسمعلی عمرانی^۲

فاطمه علی اوسطی^{۳*}

fatemehaliowsati@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۲/۱۸

تاریخ دریافت: ۸۷/۷/۳۰

چکیده

مناطق شهری امروزه با مشکلات فزاینده‌ای در رابطه با مدیریت مواد زاید جامد مواجه هستند. افزایش نرخ تولید مواد زاید منجر به بروز مضرات بهداشتی و زیست محیطی شده و نگرانی‌های عموم را در پی داشته است. با توجه به این که دفن بهداشتی در حال حاضر کاربردی ترین روش در مدیریت مواد زاید است قرارگیری محل دفن در موقعیتی مناسب اهمیت بسیاری دارد. همچنین ارزشیابی محل‌های دفن در حال استفاده رویکردی مناسب جهت شناسایی و به حداقل رساندن مشکلات آن‌ها می‌باشد. روش‌های متعددی که در این زمینه وجود دارد هر کدام جنبه‌ها و معیارهای متفاوتی را در نظر می‌گیرند. در این پژوهش از روش غربال منطقه‌ای و محلی در ارزشیابی محل دفن مواد زاید کرج به منظور بررسی مشکلات آن استفاده شده است. در این روش سه عامل اصلی شرایط طبیعی، کاربری و عوامل اقتصادی در دو مقیاس منطقه‌ای و محلی ارزیابی می‌شوند. ابتدا نقشه‌های مورد نیاز در مرحله ارزشیابی منطقه‌ای در سیستم اطلاعات جغرافیایی تهیه و داده‌های مکانی تجزیه و تحلیل گردید و نقشه تناسب نهایی به دست آمد که طبق آن مساحت مکان‌های با ارزش نامناسب ۱۴۲۹۱۵/۸ هکتار، متوسط ۵۰۸۹/۳ هکتار و مناسب ۴۰۴۶/۹ هکتار و میزان تناسب محل نامناسب می‌باشد. در نهایت محل دفن در مقیاس محلی با استفاده از روش وزن و امتیازدهی مورد بررسی قرار گرفت و میزان تناسب آن متوسط ارزشیابی شد.

واژه های کلیدی: ارزشیابی محل دفن مواد زاید جامد، روش غربال منطقه‌ای و محلی، سیستم اطلاعات جغرافیایی.

۱- استادیار دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

۲- استاد دانشکده بهداشت دانشگاه تهران

۳- کارشناس ارشد آلودگی‌های محیط زیست، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران* (مسئول مکاتبات).

مقدمه

۱. رها سازی کنترل نشده گازهای مکان دفن که ممکن است باعث ایجاد بو و شرایط خطرناک شود.
۲. اثر انتشار کنترل نشده گازهای مکان دفن بر روی اثر گلخانه‌ای.
۳. رهاسازی کنترل نشده شیرابه که ممکن است به لایه‌های پایینی آب زیر زمینی یا به نهرهای سطحی سرایت کند.
۴. گسترش و شیوع بیماری های مسری (۴).

آلاینده‌های بسیاری که در اثر تجزیه مواد زاید جامد وارد محیط می‌شود عبارتند از:
متان (CH_4)، آمونیوم (NH_3)، سولفید هیدروژن (H_2S)، فلزات سنگین (cd, cr, pb)، نمک‌های محلول (کلراید، نیترات، سولفات)، ترکیبات آلی (۵).

بنابراین با توجه به موارد ذکر شده، مکان‌یابی و ارزشیابی محل دفن به منظور به حداقل رساندن آثار سوء مواد زاید جامد بر سلامت انسان و محیط زیست ضرورت می‌یابد.
مکان‌یابی عبارت از تعیین مناسب ترین محل برای استقرار اجرای یک طرح یا پروژه یا کارخانه با توجه به شرایط مختلف اقتصادی، اجتماعی، فنی و محیط زیستی است (۶).
هدف اصلی فرآیند مکان‌یابی محل دفن اطمینان یافتن از این امر است که این مکان در بهترین موقعیت ممکن با حداقل آثار منفی برای محیط زیست و مردم واقع شده است (۷).
هدف از این پژوهش ارزشیابی محل دفن مواد زاید جامد شهرستان کرج به روش غربال منطقه‌ای و محلی، به منظور شناسایی و به حداقل رساندن مشکلات آن است.

معرفی منطقه مورد مطالعه

شهرستان کرج در دامنه جنوبی رشته کوه البرز با مساحت حدود ۲۲۵۵ کیلومتر مربع در بین شهرستان‌های تهران، ساوجبلاغ، نظر آباد، شهریار و شمیرانات قرار گرفته است (۸).

افزایش بی‌رویه جمعیت در کشورهای در حال توسعه در چند دهه اخیر و در نتیجه افزایش تولید مواد زاید جامد، موجب بروز مشکلات و آلودگی‌های بسیاری در محیط زیست شده است. بنابراین توجه به توسعه سیستم های مدیریت مواد زاید جامد کارا و پایدار زیست‌محیطی نیاز حال حاضر جوامع در حال توسعه می‌باشد. مدیریت مواد زاید جامد شامل کنترل تولید، ذخیره سازی، جمع آوری، انتقال، حمل و نقل و دفع می‌باشد (۱).

روش های مدیریت مواد زاید جامد برای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، برای شهرها و مناطق روستایی و مناطق مسکونی و صنعتی متفاوت می‌باشد. در راستای برقراری مدیریت مواد زاید جامد موثر و مطلوب فرآیندهای زیر باید صورت گیرد:

تعیین نوع مواد، تعیین منابع تولید، تعیین خطرات بهداشتی، تعیین حجم مواد تولید شده، تعیین روش‌های جمع‌آوری ایمن، تعیین روش‌های حمل و نقل ایمن و تعیین روش‌های دفن ایمن (۲).
فن‌آوری‌های اخیر مدیریت مواد زاید جامد به طور کلی عبارتند از:

۱. کاهش از مبدا
 ۲. بازیافت
 ۳. کمپوست سازی
 ۴. سوزاندن زباله
 ۵. دفن زباله
- دفن بهداشتی یکی از کاربردی‌ترین و عمده‌ترین روش‌های دفع مواد زاید می‌باشد که اکثرا جهت زباله‌های شهری مورد استفاده قرار می‌گیرد (۳).

محل دفن زباله در صورت واقع شدن در مکان‌های نامناسب منجر به بروز اثرات زیست محیطی مخرب می‌شود که این اثرات عمدتا مربوط به موارد زیر می‌باشد:

کاربری و عوامل اقتصادی را در نظر می‌گیرد که ابتدا در مقیاس منطقه‌ای و سپس در مقیاس محلی ارزیابی می‌شوند.

مطالعات منطقه‌ای

معیارهای مورد بررسی در مقیاس منطقه‌ای عبارتند از:

معیارهای شرایط طبیعی:

- فاصله از آب‌های سطحی
 - عمق آب زیرزمینی
 - خاک‌شناسی، شامل معیارهای نفوذ پذیری خاک، عمق خاک و بافت خاک
 - زمین‌شناسی شامل فاصله از گسل‌ها و سنگ بستر
- معیارهای کاربری زمین:

- فاصله از مراکز جمعیتی (مسکونی، تجاری و آموزشی)
 - فاصله از مراکز صنعتی
 - فاصله از فرودگاه
 - فاصله از چاه‌های آب
 - کاربری زمین
- معیارهای اقتصادی:

- فاصله از جاده‌های اصلی
- به منظور تهیه نقشه‌های رقومی و تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم‌افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی شامل arc/info، microstation و arcGIS 9.2 استفاده گردید. با توجه به هدف مطالعاتی این پژوهش، شعاع ۲۲ کیلومتری از مرکز شهر کرج (مرکز تولید زباله) به مساحت ۱۵۲۰۵۲ هکتار به عنوان محدوده مطالعاتی در نظر گرفته شد. نقشه ۱، موقعیت محدوده مطالعاتی را نشان می‌دهد. به منظور بررسی هر کدام از این معیارها در مقیاس منطقه‌ای نقشه‌های مورد نیاز از طریق سازمان‌ها و مراکز مربوط تهیه گردید. (نقشه‌های ۲ تا ۴ برخی از نقشه‌های پایه را نشان می‌دهد).

در شهرستان کرج روزانه مقدار ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ تن مواد زاید جامد تولید و به محل دفن در حلقه دره حمل می‌شود. در آنجا در حدود ۲۰۰ تا ۳۰۰ تن از مواد وارد خط تولید کمپوست می‌شود و بقیه به همراه اضافه‌های خط تولید کمپوست دفن می‌گردد. تفکیک مواد زاید جامد در محل دفن به صورت کاملاً غیر بهداشتی توسط پیمانکار انجام می‌گیرد و مواد قابل بازیافت تفکیک و جمع‌آوری می‌شود (۹).

محل دفن مواد زاید جامد شهرستان کرج

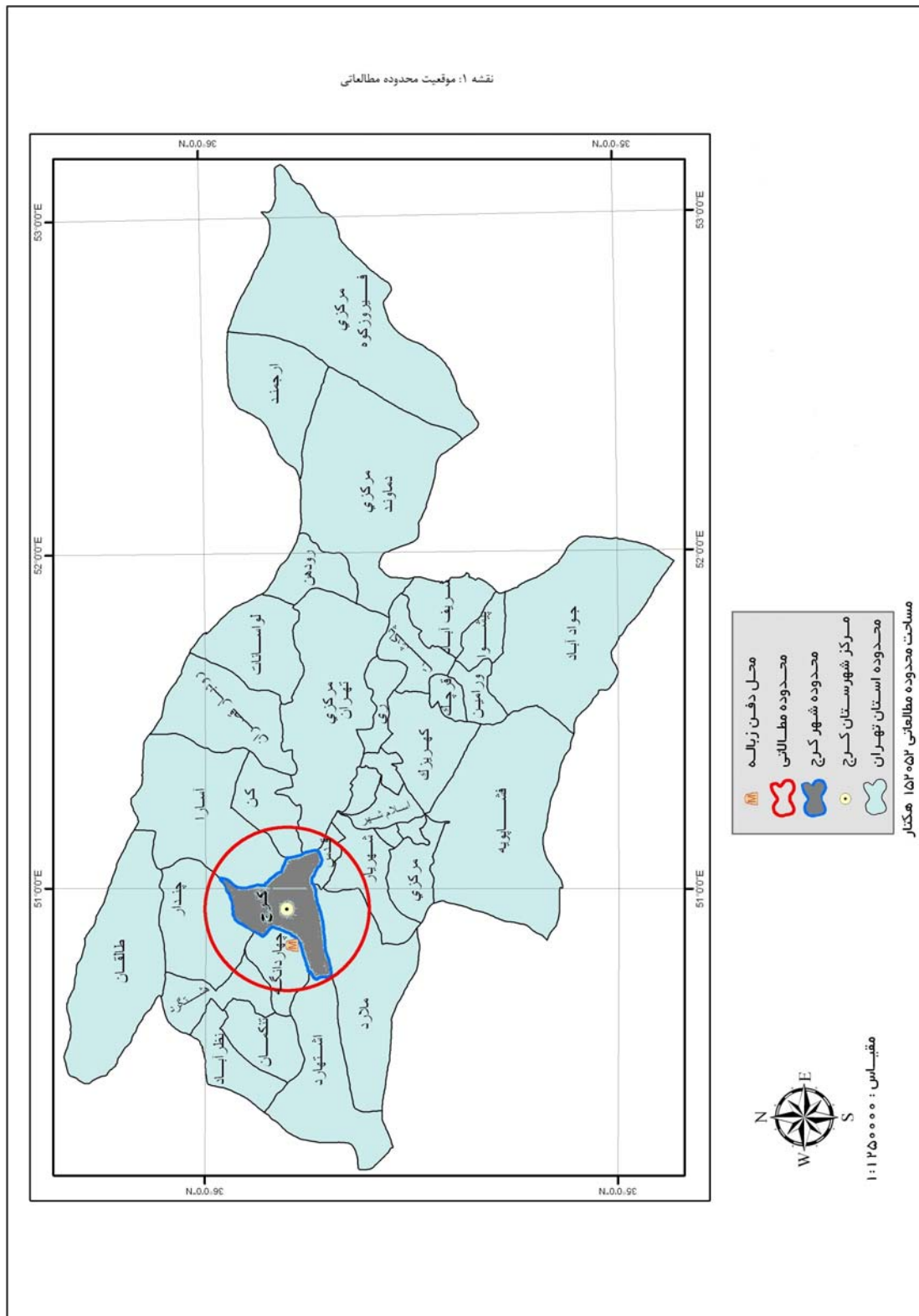
زمین محل در اراضی جنوب غربی مهرشهر در حومه شهر کرج در استان تهران قرار دارد. مختصات جغرافیایی زمین ۳۵ درجه و ۴۷ دقیقه شمالی، عرض جغرافیایی ۵۰ درجه و ۴۹ دقیقه شرقی طول جغرافیایی می باشد (۱۰). از شمال به کوه‌های حلقه دره و فرودگاه پیام، از جنوب به منطقه شوره زار و از غرب و شرق به ارتفاعات حلقه دره ختم می‌شود. دفن زباله در مرکز دفن هم به صورت روش ترانشه و هم با استفاده از گود شدگی‌های موجود صورت می‌گیرد.

در بخشی از این مرکز ضایعات محصولات صنعتی دفن می‌شود. شهرستان کرج با دارا بودن یازده درصد صنعت کشور در خود زباله‌های صنعتی بسیاری دارد که شامل زایدات تولید لاستیک، مواد شیمیایی کارخانجات رنگ سازی و مواد شوینده می‌شود.

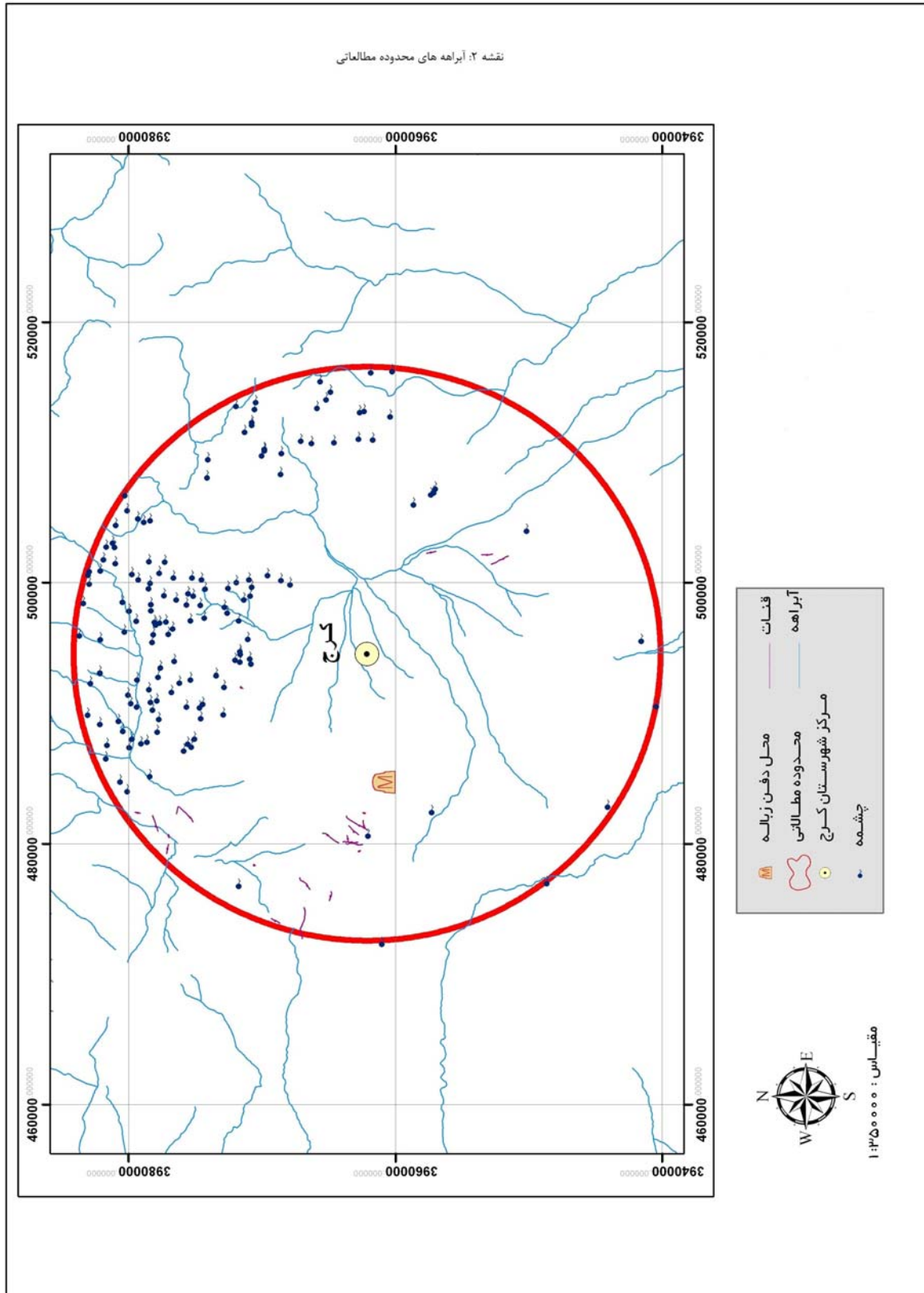
قسمتی از محل دفن هم اختصاص به زباله‌های بیمارستانی دارد. این زباله‌ها با استفاده از شیوه‌های قدیمی و به کارگیری آهک دفن می‌شود که این نحوه انهدام نگران کننده است و برای شهروندان مشکل ساز خواهد شد (۱۱).

روش کار

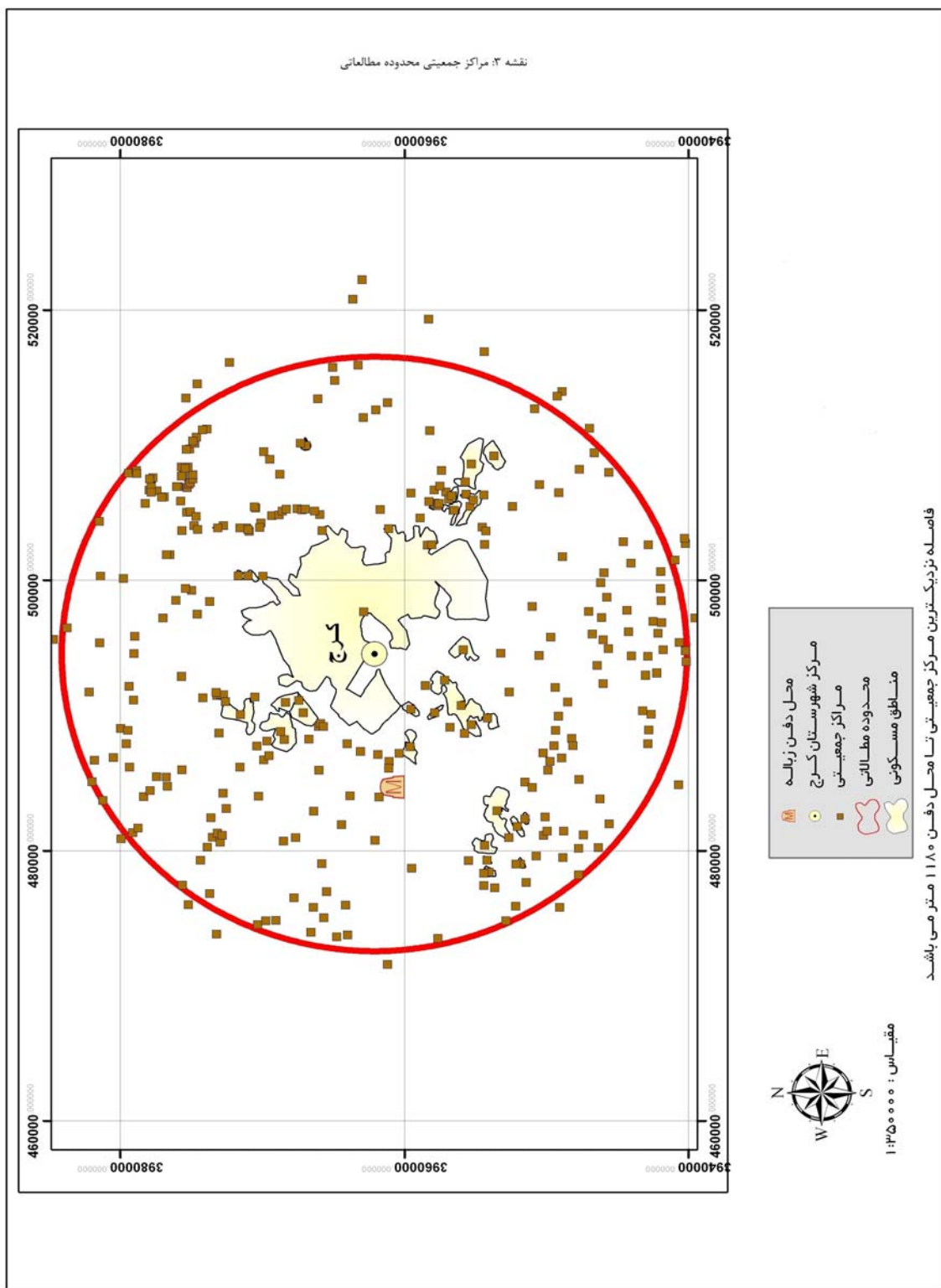
در این پژوهش، به منظور ارزشیابی محل دفن مواد زاید جامد شهرستان کرج از روش غربال منطقه‌ای و محلی استفاده شده است. این روش سه عامل اصلی شرایط طبیعی،



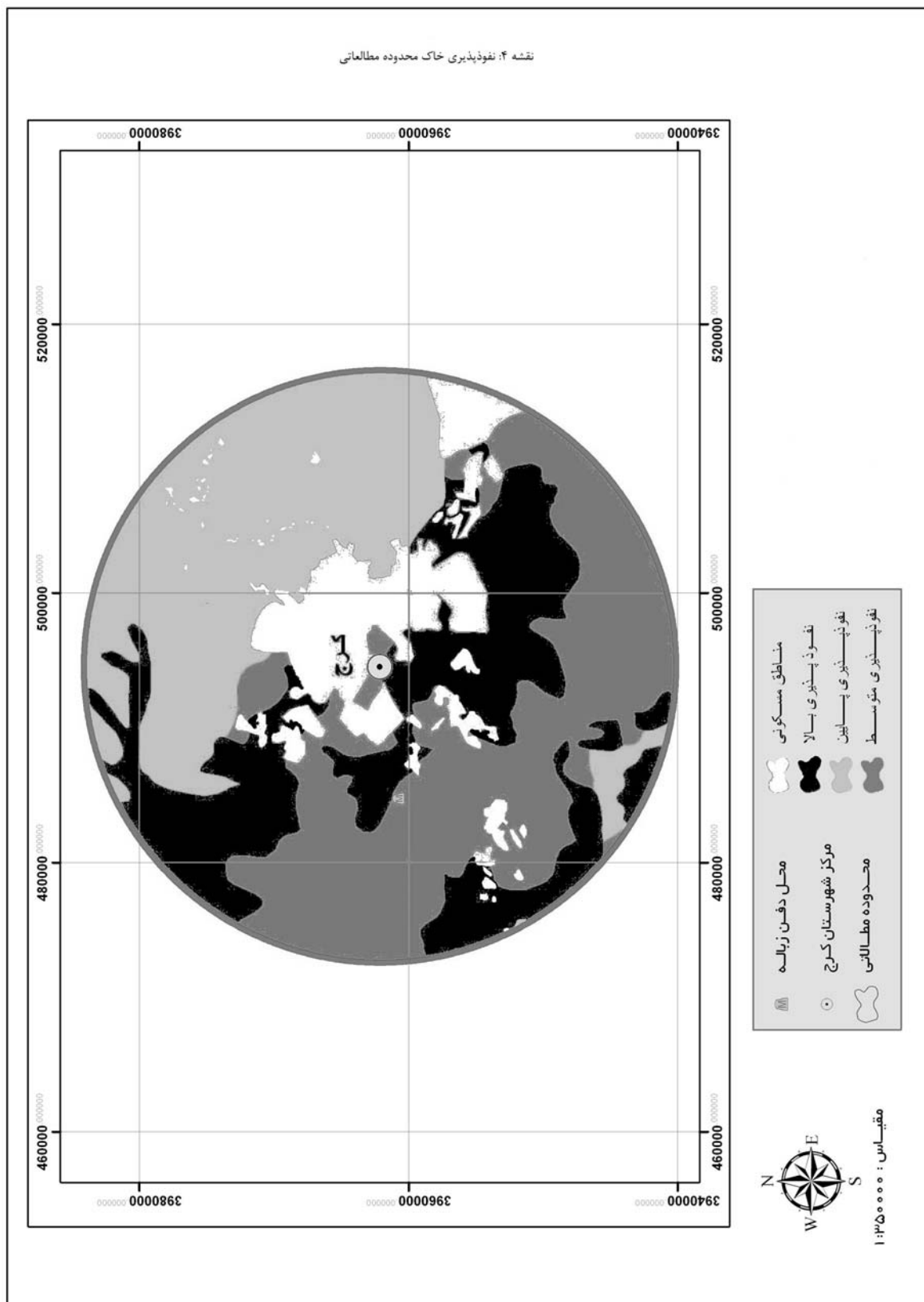
نقشه ۱- موقعیت محدوده مطالعاتی



نقشه ۲- آبراهه های محدوده مطالعاتی



نقشه ۳- مراکز جمعیتی محدوده مطالعاتی



نقشه ۴- نفوذپذیری خاک محدوده مطالعاتی

$$v_{20} = \frac{\text{weight } 20}{0.5}$$

به منظور محاسبه زمین مورد نیاز محل دفن مواد زاید جامد که جوابگوی نیاز ۲۰ ساله باشد از معادلات زیر استفاده شد (۱۳).
با در نظر گرفتن ارتفاع محل دفن به طور متوسط ۱۰ متر، می‌توان با استفاده از معادله زیرمساحت زمین مورد نیاز برای دفن مواد زاید جامد را به دست آورد:

$$S = \frac{V}{H}$$

در این معادله S برابر با مساحت زمین مورد نیاز و H ارتفاع محل دفن می‌باشد.

مطالعات محلی

پس از مطالعات منطقه‌ای و ارزشیابی مناطق و نهایی کردن نقشه، مناطق مناسب برای محل دفن در مقیاس منطقه‌ای به دست می‌آید. در مرحله بعدی این مناطق در مقیاس محلی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. جدول ۱ معیارهای مورد مطالعه در مقیاس محلی و وزن هر کدام را نشان می‌دهد.

به منظور تهیه نقشه شایستگی نهایی که میزان تناسب محل دفن را طبق معیارهای روش غربال منطقه‌ای و محلی در مقیاس منطقه‌ای نشان دهد، با مطالعه منابع مختلف (معیارهای ملی و بین‌المللی) الگویی برای طبقه‌بندی معیارها تهیه شد. سپس نقشه‌های پایه مطابق با این الگو به سه طبقه با ارزش‌های نامناسب، متوسط و مناسب طبقه‌بندی شدند. در مرحله نهایی نقشه‌ها دوباره رویهم‌گذاری شده و در نهایت نقشه نهایی با سه ارزش یاد شده بالا تولید شد.

محاسبه مساحت مورد نیاز محل دفن مواد زاید جامد

برای محاسبه زمین مورد نیاز برای دفن مواد زاید جامد باید به عواملی مانند نرخ تولید مواد زاید جامد (T)، جمعیت و دانسیته پسماند فشرده‌شده در محل دفن توجه نمود. در این مسیر باید میزان رشد جمعیت و تولید سالیانه پسماند و همچنین ارتفاع و شکل محل دفن مورد نیاز، مورد بررسی قرار گیرد (۱۲).

$$\text{weight } 20 = Q \text{ ton/year} \times \frac{(1+r)^{20} - 1}{r}$$

جدول ۱- معیارهای مقیاس محلی و وزن هر کدام

| وزن | پارامتر |
|-----|---|
| | الف - شرایط طبیعی |
| ۴ | عمق خاک‌های مناسب برای لایه‌های پوششی محل دفن |
| ۱ | گودشدگی‌های موجود |
| ۲ | پوشش طبیعی محل دفن از منظر عمومی |
| ۵ | تراکم چاه‌های آب |
| ۵ | سهولت نمونه برداری از آب زیرزمینی |
| ۲ | زمین سیمای محل دفن |
| ۵ | عمق سطح آب زیرزمینی |
| | ب - کاربری زمین |
| ۲ | حریم محل دفن |
| ۱ | استفاده از محل دفن بعد از بسته شدن |
| ۱ | حریم نواحی شهری |
| ۳ | نواحی دارای محدودیت ترافیک جاده‌ای |
| ۴ | تاثیر محل دفن روی ترافیک |
| | ج - عوامل اقتصادی |
| ۴ | فاصله از مرکز تولید زباله |
| ۳ | قابلیت خرید اراضی |

W : وزن پارامترها

R : امتیاز پارامترها (۱۴)

نتایج

نتایج بررسی‌های منطقه‌ای

پس از رویهم گذاری نقشه‌ها با سه ارزش مناسب، متوسط و نامناسب، نقشه طبقه‌بندی شده نهایی که میزان شایستگی محل دفن مورد مطالعه را در مقیاس منطقه‌ای نشان می‌دهد، به دست می‌آید.

طبق این نقشه (نقشه ۵) مساحت مکان‌های با ارزش نامناسب ۴۲۹۱۵/۸ هکتار، مساحت مکان‌های با ارزش متوسط ۵۰۸۹/۳ هکتار و مساحت مکان‌های با ارزش مناسب ۴۰۴۶/۹ هکتار می‌باشد. همچنین میزان مناسب بودن محل نامناسب ارزشیابی می‌شود.

در مطالعات محلی سه مورد زیر جزء بندهای حذفی محسوب می‌شود. مناطقی که دارای این شرایط باشد حذف می‌شود. این مناطق عبارتند از:

۱- مناطق دارای شیب زیاد

۲- مناطق دارای اهمیت تاریخی و مذهبی

۳- مناطق دارای اهمیت زیست محیطی (۱۴)

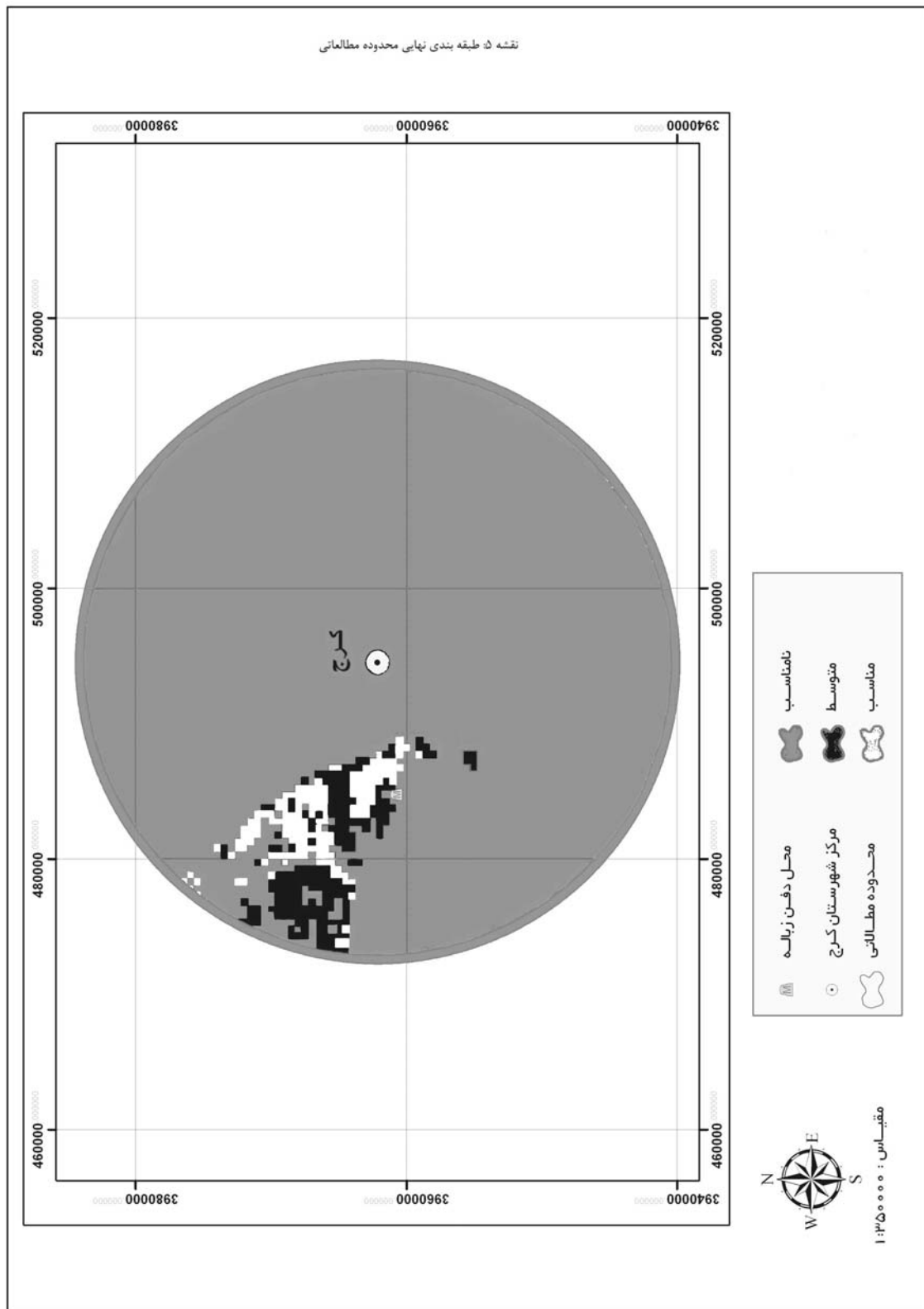
در مطالعات محلی از روش وزن و امتیاز استفاده می‌شود. در این روش، امتیاز بیشتر نشانه بهتر بودن محل مورد نظر برای انتخاب خواهد بود.

با توجه به وزن‌ها و امتیازهای ارایه شده، امتیاز کل هر یک از محل‌های مورد نظر در مطالعات محلی توسط رابطه زیر محاسبه شده و در نهایت محلی که دارای امتیاز بیشتری است، به عنوان مناسب‌ترین محل دفن انتخاب می‌شود:

$$S_A = W_1 \times R_1 + W_2 \times R_2 + W_3 \times R_3 + \dots$$

که در آن:

S_A : امتیاز کل نهایی برای محل A



نقشه ۵: طبقه بندی نهایی محدوده مطالعاتی

جدول ۲ جمع بندی نتایج بررسی‌های منطقه‌ای را نشان

می‌دهد.

جدول ۲- جمع بندی نتایج حاصل از بررسی‌های منطقه‌ای

| میزان مناسب بودن محل دفن | معیارهای مورد مطالعه در مقیاس منطقه‌ای |
|--------------------------|--|
| مناسب | فاصله از آبراه‌ها |
| مناسب | فاصله از چشمه‌ها |
| متوسط | فاصله از چاه‌های آب |
| نامناسب | فاصله از مراکز جمعیتی و مناطق مسکونی |
| مناسب | فاصله از مراکز صنعتی |
| متوسط | فاصله از جاده‌های دسترسی |
| نامناسب | فاصله از فرودگاه‌ها |
| مناسب | فاصله از گسل‌ها |
| متوسط | زمین شناسی |
| مناسب | کاربری اراضی |
| مناسب | عمق خاک |
| متوسط | نفوذ پذیری خاک |
| مناسب | بافت خاک |
| مناسب | عمق آب زیرزمینی |
| در مسیل قرار ندارد | مسیل‌ها |
| نامناسب | میزان مناسب بودن محل دفن در مقیاس منطقه‌ای |

تاریخی و مذهبی و مناطق دارای اهمیت زیست محیطی قرار ندارد.

نتایج بررسی سایر معیارهای محلی با استفاده از روش وزن و امتیازدهی

نتایج این مرحله از مطالعات بر اساس مشاهدات میدانی (بازدید از محل دفن)، گفتگو با مسئولان محل دفن، کارشناسان و استفاده از نقشه‌های محدوده مطالعاتی به دست آمده است.

پس از بررسی معیارهای مقیاس محلی و وزن و امتیازدهی آن‌ها میزان مناسب بودن محل دفن در مقیاس محلی متوسط ارزشیابی شد.

پس از انجام محاسبات با استفاده از معادلات ذکر شده، میزان زمین مورد نیاز ۲۰ ساله برای محل دفن مورد مطالعه ۱۸۷/۶۶۱ هکتار محاسبه شد.

با توجه به این که مساحت زمین در نظر گرفته شده برای محل دفن شهرستان کرج ۱۰۰ هکتار می‌باشد، مشخص می‌شود که این مقدار زمین جواب‌گوی نیاز ۲۰ ساله نیست، بنابراین محل با کمبود زمین مواجه است و از این نظر نامناسب ارزشیابی می‌شود.

نتایج بررسی‌های محلی

نتایج بررسی سه مورد حذفی

با بررسی نقشه‌های تهیه شده مشخص گشت که محل دفن مورد مطالعه در مناطق دارای شیب زیاد، مناطق دارای اهمیت

بحث و نتیجه گیری

- principles and management Issues “, Mc Graw – Hill college.
5. <http://earthsci.org/education/teacher/basicgeol/solid-waste/solid-waste.htm/>
 ۶. منوری، مسعود، الگوی ارزیابی اثرات زیست محیطی محل‌های دفن زباله شهری، انتشارات سینه سرخ، ۱۳۸۱.
 7. <http://www.metu.edu.tr/~sbasak/chapters/chp2-landfill%20selection.pdf>
 ۸. دفتر تقسیمات کشوری وزارت کشور، ۱۳۸۵، تقسیمات استان تهران.
 ۹. سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری کرج، ۱۳۸۶، گزارش باسکول محل دفن حلقه دره.
 ۱۰. سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، ۱۳۸۱.
 11. www.farsnews.net/newstxt.php?nn=8504120005
 ۱۲. مددی، صدیقه، مکان یابی و مدیریت زیست محیطی محل دفن زباله‌های جامد شهرستان میانه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم زمین، ۱۳۸۴.
 ۱۳. معین‌الدینی، مظاهر، مکان یابی محل‌های دفن مواد زاید جامد شهرستان کرج به روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، ۱۳۸۶.
 14. Noble, G., 1992. “Siting Landfills and other “, Technomic publishing IMS.
 ۱. پس از بررسی معیارهای منطقه‌ای و تهیه نقشه طبقه بندی شده نهایی، میزان مناسب بودن محل دفن مورد مطالعه در مقیاس منطقه‌ای نامناسب ارزشیابی شد.
 ۲. پس از انجام محاسبات با استفاده از معادلات ذکر شده مشخص شد که محل با کمبود زمین مواجه است و جواب گوی نیاز ۲۰ ساله نمی‌باشد، بنابراین از نظر مساحت مورد نیاز نامناسب ارزشیابی می‌شود.
 ۳. در مرحله بررسی‌های محلی، پس از بررسی نقشه‌های تهیه شده مشخص گشت که محل دفن مورد مطالعه در مناطق دارای شیب زیاد، مناطق دارای اهمیت تاریخی و مذهبی و مناطق دارای اهمیت زیست محیطی قرار ندارد.
 ۴. در مرحله مطالعات محلی پس از بررسی معیارهای محلی با استفاده از روش وزن و امتیازدهی میزان مناسب بودن محل دفن در مقیاس محلی متوسط ارزشیابی شد.

منابع

1. Tchobanoglous, G., Kreith, F., 2002. “Handbook of solid waste management”, Mc Graw – Hill college.
2. www.pwggsc.ge.ca/si/inac/content/doctype-technical-solid-waste-part5-e.html
۳. عباسپور، مجید، مهندسی محیط زیست، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۸۴، جلد دوم.
4. Tchobanoglous, G., Theisen, H., Eliassen, R., 1993. “Integrated solid waste management: Engineering