

مقایسه تحلیل فضایی محل دفن پسماند شهر بوشهر در روش آژانس کنترل آلودگی مین سوتا و سازمان حفاظت محیط زیست ایران

طلیعه عبدالخانی نژاد^۱، سید مسعود منوری^۲، سعید زارعی^۳

۱- مدرس دانشگاه پیام نور استان بوشهر، دانشکده مهندسی منابع طبیعی، دانشگاه پیام نور بوشهر talieh_abdolkhani2011@yahoo.com

۲- استادیار دانشگاه گروه محیط زیست، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه علوم تحقیقات تهران

۳- دانشجوی دکتری زمین شناسی محیط زیست دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت: ۹۲/۵/۱۰ تاریخ تصویب: ۹۳/۱/۳۱

چکیده

توسعه‌ی در پهنه‌ی سرزمین مجموعه تهدیداتی است که از منابع مختلف منابع طبیعی و انسانی به محیط وارد می‌شود. این تحقیق، با هدف مقایسه نتایج مکان‌یابی دفن پسماند شهر بوشهر به روش کنترل آلودگی مین سوتا و سازمان‌های حفاظت محیط زیست در سیستم اطلاعات جغرافیایی مورد بررسی قرار گرفت. روش کار کنترل آلودگی مین سوتا از دو گروه فاکتور تشکیل شده است. گروه اول شش فاکتور حذفی اولیه و گروه دوم هفت فاکتور شرطی ثانویه، عدم برآورده شدن شش فاکتور اولیه موجب حذف محل مورد نظر می‌شود. معیارهای سازمان محیط زیست مورد بررسی قرار گرفته و فاصله از آب‌های سطحی، فرودگاه، فاصله جاده و بزرگراه، فاصله چاه‌های منطقه، تالاب، مناطق زلزله خیز و حساس، پستی و بلندی، پسماند سالانه، عمق آبهای زیرزمینی، کاربری اراضی، فرسایش، پوشش گیاهی و عوامل اولیه و ثانویه در مین سوتا با استفاده از GIS تعیین شد. بررسی‌ها نشان داد محل دفن پسماند فعلی شهر بوشهر در پهنه‌بندی زیاد و فاصله از قنات و چشمه‌های محدوده مورد مطالعه در مقایسه با معیار مین سوتا نامناسب و در دسته‌بندی شاخص ثانویه B قرار دارد. توجه به معیارهای سازمان حفاظت محیط زیست، محل دفن % ۵۶.۲۵ مناسب و % ۴۳.۷۵ نامناسب می‌باشد. عامل محدودکننده این روش، فاصله از آبهای سطحی، قرارگیری در جهت باد، قرارگیری در مناطق سیلابی، قرارگیری در منطقه حساس و زلزله خیز و پایین بودن عمق آب زیرزمینی که بدلیل نزدیک بودن به دریا در چاه‌های کم عمق تأثیر زیادی دارد. طبقه‌بندی فرسایش محدوده مطالعاتی محل دفن در فاصله نامناسب و فرسایش در منطقه بسیار بالا می‌باشد.

واژگان کلیدی: ارزشیابی، مین سوتا (MPCA)، سازمان حفاظت محیط زیست ایران، لندفیل.

مقدمه

جهانی‌شدن فن‌آوری GIS در حد بسیار بالایی مدیون توانایی منحصر به فرد آن در جهت ترکیب و تلفیق داده‌ها و اطلاعات متفاوت اخذ شده از منابع مختلف می‌باشد. البته توان GIS در جهت تحلیل مقادیر روند پدیده‌های موجود در روی زمین به ازای زمان در یک مکان جغرافیایی نیز از دیگر نشانه‌های قابلیت آن محسوب گردیده و موجب معروف شدن آن شده است. برای یک متخصص با تجربه و خیره GIS بعنوان ابزار قوی در تحلیل‌گری محسوب می‌گردد. پر واضح است که این سیستم در جهت حل، مشکلات مطروحه به طور هوشمندانه عملاً هیچ راه حلی را پیشنهاد نمی‌نماید، بلکه فقط بیانگر درک تحلیلگران از

بارو (۱۹۸۶) معتقد است که GIS بعنوان مجموعه ابزاری تلقی می‌نماید که بمنظور جمع‌آوری، ذخیره سازی، استخراج، تبدیل و نمایش داده‌های مکانی استفاده می‌گردد (Burrough 1986). بر اساس این اندیشه، کلیه داده‌هایی که از دنیای واقعی اخذ می‌شود باید با توجه بر اهداف معینی تجزیه و تحلیل گردد. اسمیت و همکاران نیز معتقد هستند که GIS عبارت از یک سیستم پایگاه اطلاعاتی است که در آن اغلب داده‌ها ارجاعات و هویت مکانی می‌یابند و بر این اساس مجموعه‌ای از فرآیندهای عملیاتی را می‌توان به منظور پرس و جو از پایگاه اطلاعاتی با هدف آشکار سازی‌های جغرافیایی اعمال نمود (Smith et.al 1986).

موضوعات جغرافیایی بوده که معمولاً نتایج توسط متخصصان مدل سازی می‌گردد.

به منظور مکانیابی و ارزشیابی محل دفن پسماندهای شهر بوشهر باید حداقل مساحت مورد نیاز جهت دفن محاسبه شود (ارباب ۱۳۸۴).

جهت محاسبه مساحت زمین مورد نیاز برای دفن بایستی به عواملی از جمله؛ متوسط نرخ رشد جمعیت، تولید سالانه پسماند، جرم مخصوص مواد فشرده، ارتفاع و شکل محل دفن توجه نمود (اسدی و همکاران ۱۳۸۴).

مطالعات پایه زیست محیطی با تکیه بر فن آوری GIS بر اساس تجزیه و تحلیل فضایی داده‌ها در خصوص شناسایی محل‌های مناسب دفن پسماند، باید مورد توجه جدی قرار گیرد (سعیدی فرد و سامی ۱۳۸۹). مکان‌یابی و یافتن محل مناسب برای دفن، یکی از مهم‌ترین مراحل مطالعاتی به موازات طراحی محل دفن پسماند است. معیارها و پارامترهای متعددی در انتخاب محل مناسب دخالت دارند (شکری ۱۳۸۱).

برنامه‌ریزی مدون و اتخاذ تدابیری برای کنترل مسیر رشد شهری لازم به نظر می‌رسد. لذا تدوین برنامه‌ای بلند مدت برای کنترل و هدایت ساخت و سازهای جدید لازم است و باید به آن بیشتر توجه کرد (کامیاب و ماهینی ۱۳۹۱).

مسئله اصلی مدیریت پسماند جامد شهری در ایران پیدا کردن زمین برای دفن است که شیوه رایج فعلی به صورت تلنبار روی زمین می‌باشد، به چگونگی دفن کمتر اندیشیده می‌شود. هدف نهایی این پژوهش لحاظ نمودن معیارها و یافتن مناسب‌ترین منطقه‌ای است که کمترین اثرات سوء زیست محیطی به محیط طبیعی اطراف مدفن و منطقه دفن وارد کند (منوری ۱۳۸۱).

هدف از این تحقیق، مقایسه و تحلیل فضایی ارزشیابی مکانی محل دفن پسماند شهر بوشهر به روش سازمان حفاظت محیط زیست ایران (USEPA) و مین‌سوتا با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌باشد. از اهداف این تحقیق اینست که ضمن آنکه بررسی مشکلات مکان-های دفن پسماندهای شهری و در جهت ارائه اقدامات زیست محیطی جهت اصلاح و بهسازی آن و شناسایی مهمترین عوامل موثر در تطابق با معیارهای ملی و بین‌المللی شناسایی و شناخت وضعیت کلی محل دفن در جهت کاهش مشکلات زیست محیطی بر شمرد. ضرورت

این انجام تحقیق از آنجائیکه محل دفن پسماند شهری در بیشتر شهرهای ایران یکی از مشکلات زیست محیطی محسوب می‌شود و عدم توجه به انتخاب مرکز دفن پسماند بیشتر شهرهای ایران به شاخص‌های زیست محیطی و با توجه به ذکر این نکته که، شهر بوشهر شبه جزیره است و سطح بیشتری از این شهر را مرزهای آبی تشکیل می‌دهد بدون شک لزوم انجام این تحقیق را بیشتر می‌سازد. با توجه به منابع زیستی کشور، لازم است هرگونه برنامه‌ریزی در خصوص استقرار فعالیت‌های صنعتی، کشاورزی، توسعه و عمران ملی و منطقه‌ای با نگرش به استعداد و قابلیت‌های سرزمین و در چارچوب توان بالقوه و بالفعل و ظرفیت محیط و با لحاظ نمودن دیدگاه و تفکر آمایشی و اصول توسعه پایدار صورت بگیرد. بنابراین ارائه یک برنامه آمایشی می‌تواند پاسخگوی بسیاری از مشکلات باشد. که با اجرای این روند، امید است بحران‌های زیست محیطی در آینده بروز نکند (کریمیان و همکاران ۱۳۹۱).

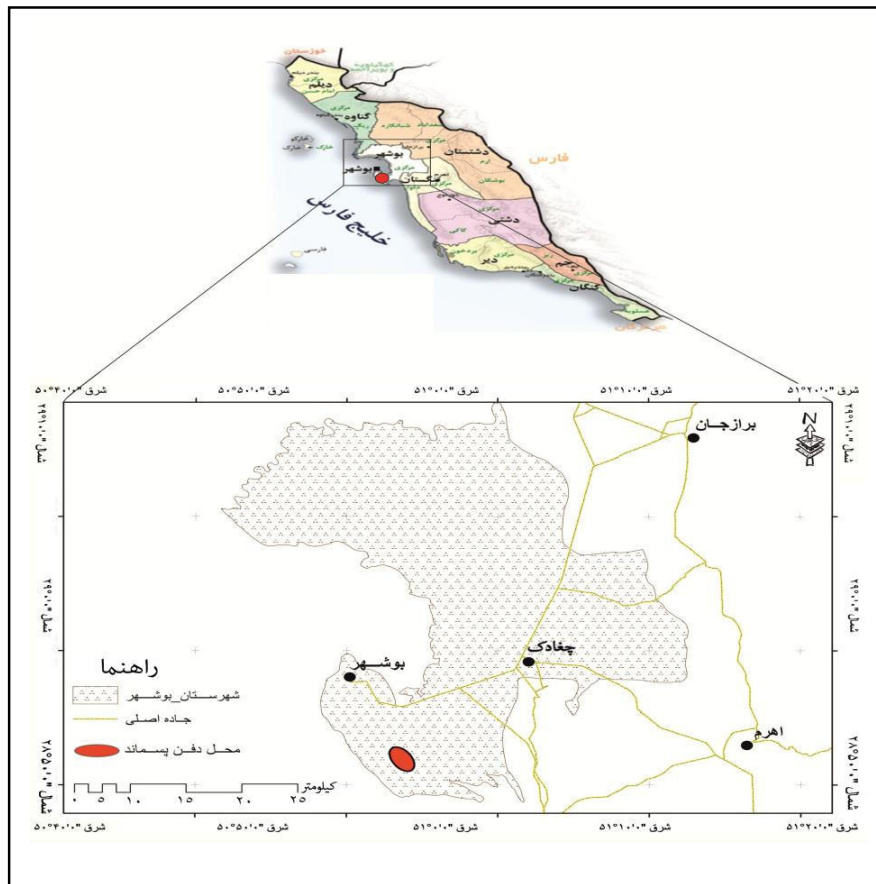
مکانیابی محل مناسب برای دفن مواد از ضروریات طرح‌های توسعه شهری است، مکانیابی صحیح محل دفن مواد زاید جامد به عنوان یکی از ارکان اصلی توسعه پایدار محسوب شده و انجمن معتبر برنامه‌ریزی آمریکا آن را از اهداف مهم برنامه‌های کوتاه و دراز مدت برای رسیدن به پایداری در قرن ۲۱ ذکر می‌کند (Krizek Power 1996).

زمین شناسی منطقه

استان بوشهر با مساحت ۲۳۱۶۷ کیلومتر مربع در جنوب غربی ایران در فاصله ۲۷°۱۴' تا ۳۰°۱۶' عرض شمالی و فاصله ۵۰°۶' تا ۵۲°۵۸' طول شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع گردیده است. آب و هوای منطقه مورد مطالعه، گرم (بیابان ساحلی) است که در نواحی ساحلی گرم و مرطوب و در قسمت‌های داخلی گرم و خشک است. مناطق وسیعی از استان بوشهر که در حدود ۸۰ درصد از سطح استان را در بر می‌گیرد تحت سلطه اقلیم خشک گرم واقع شده است و تقریباً تمام نقاط شهری و بندری استان در این نوع اقلیم استقرار دارند. متوسط بارش سالانه استان حدود ۲۲۰ میلی متر است. در ماه‌های تابستان رطوبت هوا به واسطه شرایط خاص جوی به حد اشباع می‌رسد. پتانسل تبخیر و تعرق برای ایستگاه بوشهر در حدود ۱۸۶۰/۲ میلی متر برآورده شده است. جهت باد

عوامل موثر بر ضریب تشت در واقع میزان وزش باد رطوبت نسبی و درجه حرارت هوا است. ضریب بین ۰/۶ تا ۰/۸ است (مرکز تحقیقات اقلیمی و هواشناسی کاربردی بوشهر ۱۳۹۲).

غالب شمال غربی و غربی است که در زمستان ها شمال غربی و در تابستان جهت باد غربی است. باد غالب در ۹ ماه از سال شمال غربی و در سه ماه از سال غربی است برای برآورد میزان تبخیر در سطح آزاد آب می بایست مقادیر قرائت تشت در ضریب تشت ضرب شود.



شکل ۱- موقعیت محل دفن پسماند شهری بوشهر

مواد ها و روش ها

استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به عنوان یک ابزار قوی در تحلیل توان و مناسبت محیطی مطرح است و بطور خلاصه کاربرد آن مبتنی بر تبدیل نقشه های برداری به شبکه ای می باشد. بهر حال در همه تحقیقات انجام شده در زمینه ارزیابی و پهنه بندی عملکردی توسعه می توان استفاده از GIS راه به عنوان یک پس زمینه قوی مشاهده کرد (فرج زاده و کریم پناه ۱۳۸۷). جمع آوری مدارک و منابع مورد نیاز (عکسهای هوایی ۱:۲۰۰۰۰ و ۱:۴۰۰۰۰ نقشه های

توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ یا ۱:۲۵۰۰۰۰، نقشه پهنه بندی خطر زلزله کالبد ملی، نقشه کاربری اراضی، تهیه نقشه پراکنش زمین لغزش های منطقه با استفاده از عکس هوایی و بازدید صحرایی، رقومی نمودن نقشه های پایه شامل نقشه توپوگرافی (خطوط تراز، راه ها، چشمه ها، آب های سطحی، آب زیرزمینی)، نقشه خطر زلزله خیز و حساس، همباران و کاربری اراضی، کلاس بندی و وزن دهی نقشه های عوامل موثر که از ۱۴ لایه تشکیل می شود فاصله از فرودگاه؛ ۲- دشت های سیلابی؛ ۳- چاه های آب، ۴- فاصله از تالاب،

کاربری اراضی: نقشه کاربری اراضی با استفاده از نقشه‌های رقومی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تهیه گردید. تصاویر ماهواره‌ای ETM+ Landsat7 مربوط به سال ۲۰۰۴ میلادی تهیه گردید.

نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ به صورت رقومی نیز تولید شدند.

بعد از ساماندهی اطلاعات عوارض موجود در نقشه در لایه‌های مختلف، به عنوان نقشه پایه برای تهیه نقشه‌های کاربری اراضی استفاده شد. بدین منظور، منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه توپوگرافی مشخص شده و اسکن و عملیات رقومی‌سازی انجام شد.

عمق آب زیرزمینی: با استفاده از آمار مشاهده‌ای در سازند آبرفتی تهیه شده توسط اداره کل آب منطقه‌ای بوشهر تهیه گردید. مشخص گردید که تعداد ۱۲۷۰۰ چاه مشاهده‌ای که در ۶۷۰۰ مجاز و ۶۰۰۰ غیر مجاز وجود دارد.

با میان‌یابی بین آنها از نظر عمق، در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی نقشه عمق آب زیرزمینی تهیه گردید.

نقشه زیستگاه‌های حساس: منظور از زیستگاه‌های حساس مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست، تالابها و سایر مناطقی است که به خاطر وجود عوامل طبیعی منحصر به فرد، در معرض خطر تهدید معرفی شده‌اند، در محدوده مورد مطالعه وجود ندارد.

نقشه مراکز تاریخی و مذهبی: داده‌های کسب شده از موقعیت مکان‌های تاریخی و مذهبی محدوده مورد مطالعه از سازمان میراث فرهنگی و گردشگری شهر بوشهر، نقشه پراکنش این مکان‌ها تهیه شد. شکل (۵) موقعیت نزدیکترین مکان‌های مذهبی را در منطقه نشان می‌دهد.

طبقه‌بندی نقشه‌ها بر طبق الگوی مورد استفاده: بر اساس عوارض خطی و نقطه‌ای مانند جاده‌ها، آبراهه‌ها، قنات‌ها، گسل‌ها، مراکز صنعتی، مرکز مسکونی، چاه‌ها، چشمه‌ها، فرودگاه در نرم افزار Arc GIS 9.2 استفاده از تابع Spatial Analys و گزینه Distance فاصله‌بندی گردید و بر طبق مدل ارائه شده طبقه‌بندی شد (نقشه‌های ۲-۱۶). این نقشه باید جوابگوی نیاز ۲۰ ساله باشد. سپس نواحی از نقشه نهایی شده را که مساحت آنها کوچکتر از سطح محاسبه شده محل دفن است، حذف شد. عوارض پلی گون هم مانند زلزله‌خیز و حساس، آب زیر زمینی، کاربری

۵- کاربری زمین ۶- آب‌های سطحی، ۷- فاصله از مناطق مسکونی، چاه‌های آب، لوله‌کشی، تاریخی و مذهبی ۸- جاده و بزرگراه، ۹- مناطق زلزله‌خیز و حساس، ۱۰- شکارگاه و زیستگاه پرندگان، ۱۱- آب‌های زیرزمینی، ۱۲- توپوگرافی، ۱۳- گلباد، ۱۴- جهت باد، تجزیه و تحلیل کاربری‌های مختلف و ابنیه‌های خطی و مناطق مسکونی و تاسیسات مهندسی و زیربنایی در نقشه پهنه‌بندی خطر زلزله‌خیز و حساس مناطق اسکن نمودن نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ پراکنش زمین دامنه پراکنش لغزش‌های نهایی روی آن مشخص شده است.

ژئورفرنس کردن چهار گوش نقشه سیستم مختصات UTM و بیضوی (Elipsoid)، دیجیت کردن محدوده‌های لغزشی بر روی نقشه‌هایی توپوگرافی، انجام عملیات polygonize پس از اتمام مراحل دیجیت با رنگهای خاص، نام گذاری (Lable point) هر کدام از لغزش‌ها با حروف اختصاری و موقعیت آنها در روی نقشه توپوگرافی، نقشه نهایی به صورت Lay out استخراج شد.

رقومی توپوگرافی: از اطلاعات رقومی نقشه‌های سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و سازمان نقشه برداری کشور با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰ لازم به ذکر است که نقشه‌های مذکور به صورت کاغذی بوده که با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی رقومی گشته تا نقشه‌ها برای رویهم گذاری با سایر اطلاعات آماده شوند. لایه‌های اطلاعاتی زیر استخراج شدند:

- ۱- فاصله از فرودگاه
- ۲- دشت‌های سیلابی
- ۳- چاه‌های آب محدوده مطالعاتی
- ۴- فاصله از تالاب
- ۵- کاربری زمین
- ۶- آب سطحی
- ۷- فاصله از مناطق مسکونی، چاه‌های
- ۸- جاده و بزرگراه
- ۹- مناطق زلزله‌خیز و حساس
- ۱۰- فاصله از شکارگاه و زیستگاه پرندگان
- ۱۱- فاصله از آب‌های زیرزمینی
- ۱۲- توپوگرافی
- ۱۳- گلباد، جهت باد

- ۲- محل دفن نباید منابع آبی مورد استفاده عمومی را تهدید به آلودگی کند.
 - ۳- محل دفن پسماند نباید در مناطق فرسایش پذیر زهکشی واقع شود.
 - ۴- محل دفن پسماند نباید مخازن آب آشامیدنی را تهدید به آلودگی کند.
 - ۵- محل دفن پسماند نباید آب زیر زمینی دارای سه شرایط زیر را تهدید به آلودگی نماید:
 - منابعی که توسط چاه‌ها استفاده می‌شوند.
 - منابعی که احتمالاً در آینده با ۴ دبی مورد استفاده قرار خواهند گرفت.
 - منابعی که یک لایه آبدار دیگر را در منطقه تغذیه می‌کند.
 - ۶- محل دفن نباید در محلی واقع شود که نتوان منابع آب زیرزمینی را توسط روش‌های متداول مورد نمونه‌برداری و سنجش قرار داد:
 - ۷- محل دفن نباید در محلی واقع شود که منابع آب زیرزمینی توسط یک چینه آب‌بند مورد حفاظت قرار گرفته است.
- مکان‌های مناسب بر اساس ۷ شرط اولیه عبارتند از:

A = ۵ شرط از ۷ شرط ثانویه

B = ۳ شرط از ۷ شرط ثانویه

C = ۲ شرط از ۷ شرط ثانویه

در این پژوهش استفاده از نرم افزار EXCEL جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم جداول و سپس با استفاده از نرم افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی شامل Arc GIS 9.2، ARC/Info، MICROSTATION اطلاعات پایه استخراج و جهت پردازش و تفسیر تصاویر ماهواره‌ای از نرم‌افزار ERDAS 9.2 استفاده گردید. سپس از تهیه نقشه‌های پایه محدود مورد مطالعه، این نقشه‌ها در محیط، Arc GIS 9.2 در محدوده مطالعاتی با استفاده از تابع Buffer محدوده مطالعاتی مشخص شد، سپس، در همین محیط نرم‌افزاری با تابع Clip کلیه فایل‌های رقومی مختص این محدوده استخراج گردید.

بحث و نتایج

محل دفن پسماند شهر بوشهر در محدوده ۵ کیلومتری نیروگاه (برج مقام) واقع شده است دفع بصورت سراسیمی

اراضی و پستی و بلندی بر طبق مدل ارائه شده طبقه‌بندی گردید. همچنین به منظور تعیین حریم‌های هریک از عوارض حائز اهمیت از نظر متد تحقیق سازمان حفاظت محیط زیست ایران (USEPA) و روش آژانس کنترل آلودگی مین سوتا (MPCA) تابع Analysis Tools و گزینه‌های Proximity و Buffer استفاده گردید. در انتخاب مرکز دفن پسماند شهری بیشتر شهرهای ایران به معیارها و شاخصهای زیست محیطی توجه نشده است و بیشتر به روش تلنبار صورت می‌گیرد. نتایج ارزشیابی محل دفن پسماندهای شهری از نظر معیارهای زیست محیطی متفاوت است. عامل عمده نامناسب بودن محل دفن پسماندهای شهری بالا بودن سطح آب زیرزمینی است.

روش آژانس کنترل آلودگی مین سوتا (MPCA): گروه اول شامل شش فاکتور حذفی اولیه و گروه دوم شامل هفت فاکتور شرطی ثانویه می‌باشد. به طور خلاصه، عدم برآورده شدن شش فاکتور اولیه موجب حذف محل مورد نظر خواهد شد (صفری، ۱۳۸۳).

شش عامل حذفی اولیه باید در انتخاب محل دفن پسماند رعایت شوند و عدم احراز هر یک از آنها سبب حذف محل خواهد شد. عوامل شش گانه عبارتند از:

- فاصله محل دفن از دریاچه یا یک استخر آب حداقل ۳۰۵ متر باشد.

- فاصله محل دفن از رودخانه و یا هر مجرای آب محلی باید ۹۲ متر باشد.

- محل نباید در داخل مسیل یا دبی دارای دوره برگشت یک صد ساله واقع شود.

- محل نایستی در مناطق باتلاقی انتخاب شود.

- محل نایستی خطر حضور پرندگان را به فرودگاه محلی ایجاد کند.

- محل‌هایی غارهای آهکی هستند مناسب نیستند.

هفت عامل بعدی جزء عوامل شرطی هستند، بدین معنی که اگر این عوامل توسط عملیات مهندسی رفع بشوند، از نظر محل استقرار دارای منبعی نیستند. این عوامل عبارتند از:

۱- محل دفن پسماند نباید در فاصله کمتر از ۳۰۵ متر جاده‌های اصلی و بزرگراهها اتوبانها و پارکها عمومی و منازل مسکونی واقع شود.

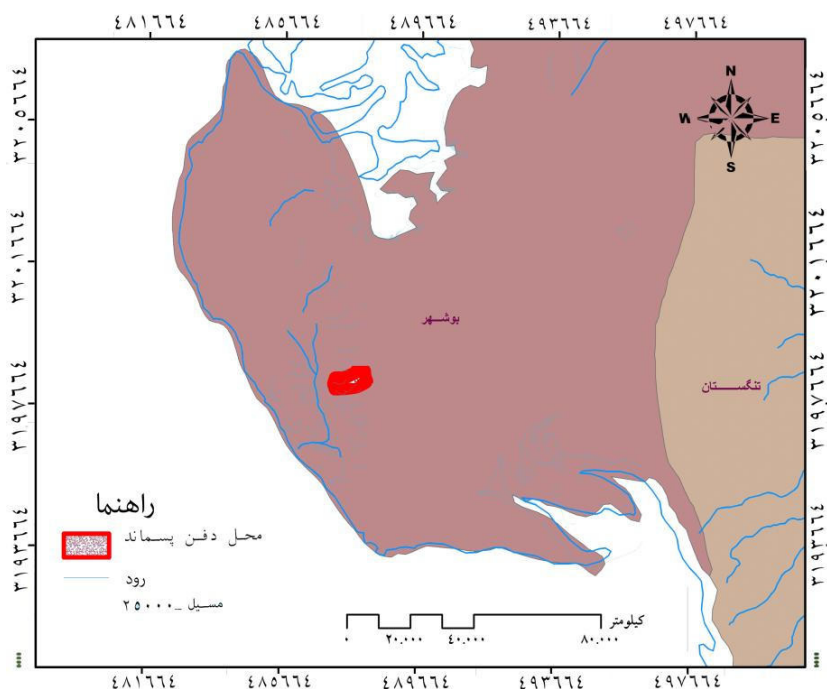
طبقه‌بندی چشمه‌های محدوده مطالعاتی در شکل (۳) نشان داده می‌شود. با توجه به نقشه محل دفن منطقه دو مسیل از منطقه عبور می‌کند که یکی از آنها نزدیک مسیل و دیگری از ضلع جنوبی منطقه مورد مطالعه عبور می‌کند و با توجه روش ارائه شده محل دفن شهر بوشهر مورد نظر در طبقه نامناسب قرار می‌گیرد.

مطابق با نقشه طبقه‌بندی شده آبراه‌های محدوده مطالعاتی شکل (۲) محل دفن مورد نظر در فاصله مناسبی قرار دارد. با توجه به نقشه طبقه‌بندی چشمه‌های محدوده مطالعاتی شکل (۳) مشخص می‌شود که محل دفن در فاصله مناسبی نسبت به چشمه‌ها قرار دارد. فاصله محل دفن پسماند تا نزدیکترین چشمه تقریباً ۳۹.۵ کیلومتر واقع در شهرستان تنگستان و تا نزدیکترین آبراهه تقریباً بیش از ۶۰۰ متر می‌باشد. با توجه به نقشه طبقه‌بندی چاه‌های محدوده فاصله چاه از محل دفن پسماند شهر بوشهر در شکل (۴) نشان داده می‌شود. با توجه به نقشه (۴) منطقه مورد مطالعه حداکثر فاصله از چاه مجاز ۱۰۶۷ متر و از چاه غیر مجاز ۳۶۶ متر است. با توجه به نقشه طبقه‌بندی چاه‌های و محل دفن در محدوده مناسبی قرار دارد.

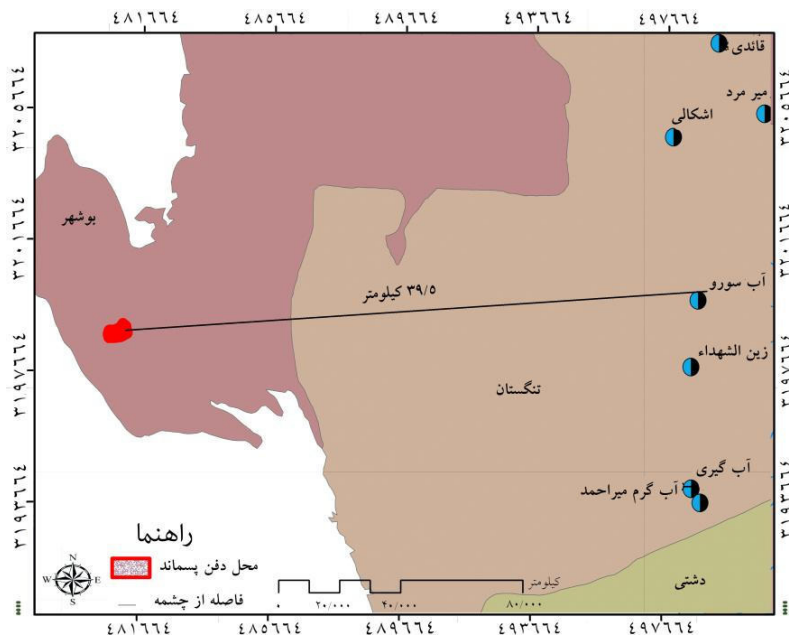
می‌باشد که قبلاً به صورت سطحی دفع می‌شد و یا اکثراً سوزانیده می‌شدند. گاهی شدت آتش سوزی به حدی است که علاوه بر ساکنین روستاهای همجوار و نیروگاه، شهروندان ساکن در محل بهشتی و سرتل که کیلومترها با این مکان فاصله دارند شکایت می‌نمایند. در این محل تفکیک غیر بهداشتی اجزای پسماند کاملاً رونق دارد و حضور کودکان مهاجر، حیوانات ولگرد و پرندگان کاملاً مشهود می‌باشد. بوشهر روزانه بالغ بر ۱۷۰ تن مواد زائد جامد تولید می‌شود که متوسط وزن پسماند های شهری در فصول مختلف سال یکسان می‌باشد.

برای ارزیابی محل دفن پسماند شهر بوشهر از دو روش آژانس کنترل آلودگی مین‌سوتا (MPCA) و مقایسه با روش سازمان حفاظت محیط زیست ایران (USEPA) با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌باشد. که به تفضیل هر دو روش در ذیل آورده شده است.

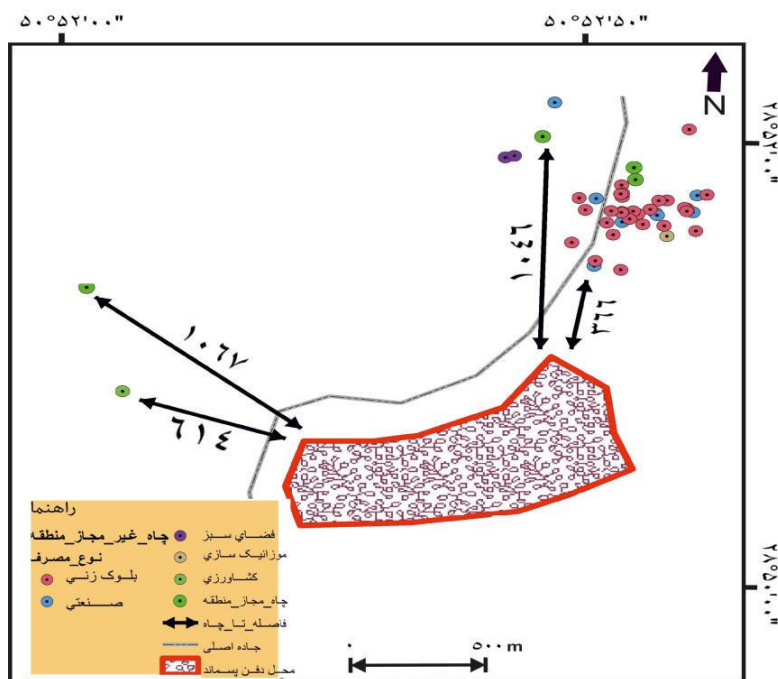
نتایج ارزیابی روش سازمان حفاظت محیط زیست ایران (USEPA): معیار فاصله از آبهای سطحی شامل فاصله از آبراه‌ها و چشمه‌های محدوده مطالعاتی می‌باشد که مطابق با نقشه طبقه‌بندی شده آبراه‌های محدوده مطالعاتی شکل (۲) محل دفن نشان داده شده است. با توجه به نقشه



شکل ۲- فاصله مسیل و آبراهه از محل دفن بوشهر



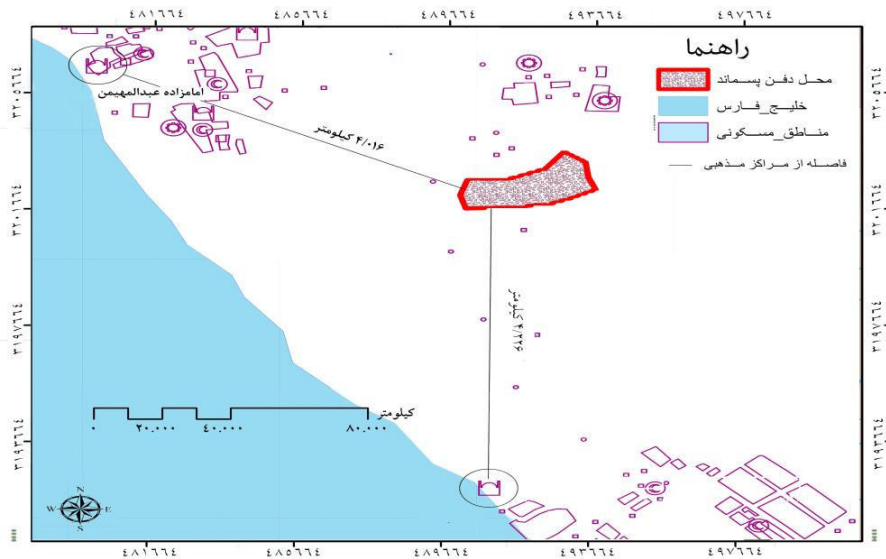
شکل ۳- فاصله چشمه از محل دفن بوشهر



شکل ۴- نقشه چاه‌های منطقه‌ای مورد مطالعه

با توجه به نقشه‌های مناطق مسکونی شکل (۵) محل دفن پسماند در محدوده مناسبی قرار دارد. با توجه به نقشه محل دفن در فاصله ۴-۵ کیلومتری از شهر قرار دارد و مناسبی از آثار باستانی، فرهنگی، تاریخی گورستان‌های عمومی دارد.

مناطق مسکونی، چاه آب، لوله‌کشی آب، هتل کلیسا؛ فاصله محل دفن پسماند مورد نظر در از مراکز جمعیتی و مناطق مسکونی در شکل (۵) نشان داده شده است. محل دفن مورد نظر در فاصله مناسب نسبت به مراکز جمعیتی واقع شده است.



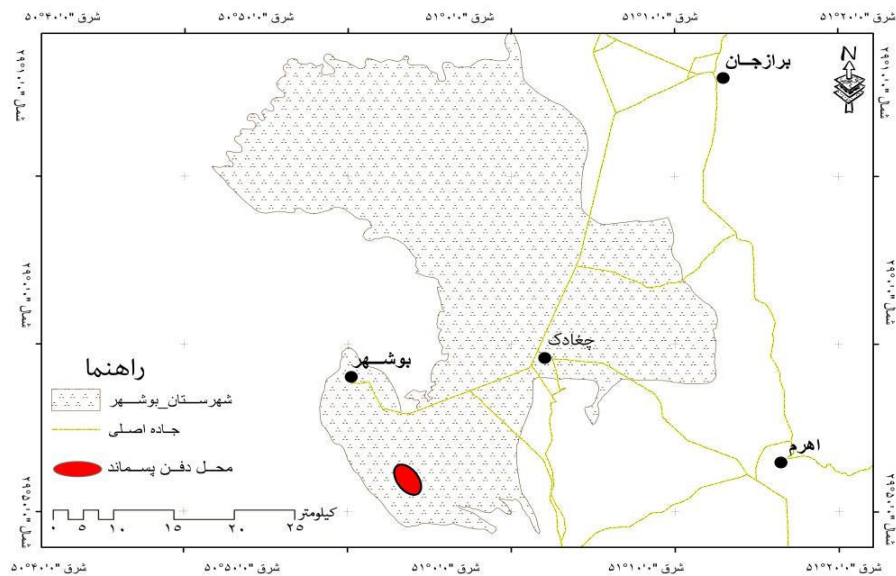
شکل ۵- فاصله از مراکز حریم مسکونی و مناطق مذهبی

کاربری زمین

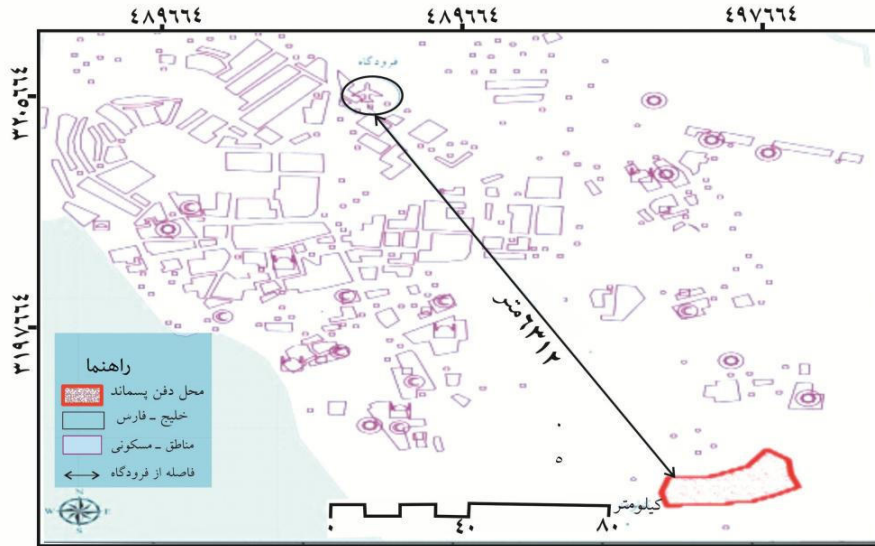
با توجه به مدل ارائه شده در سازمان حفاظت محیط زیست ایران با توجه به الگوی ارائه شده کاربری زمین نقشه طبقه بندی محدوده مطالعاتی در شکل (۸) نشان داده شده است. با توجه به الگوی ارائه شده کاربری اراضی و نقشه طبقه بندی کاربری اراضی محدوده مطالعاتی محل دفن مورد نظر در مرتفع فقیر قرار دارد با توجه به مدل ارائه شده در طبقه مناسب قرار می گیرد. بدین معنی که کاربری زمین این محل برای محل دفن مناسب می باشد.

فاصله از فرودگاه

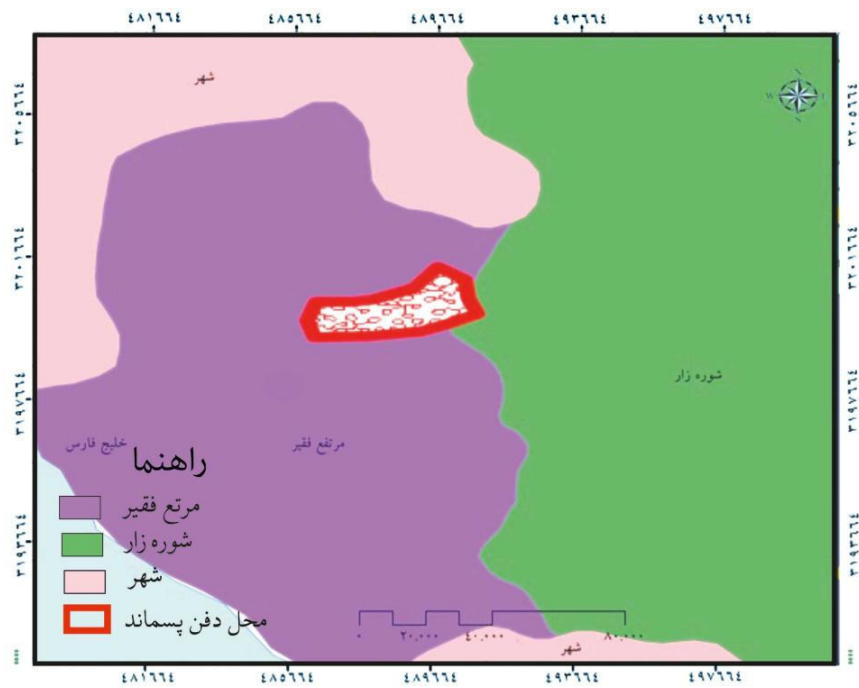
توجه به مدل ارائه شده در سازمان حفاظت محیط زیست ایران نقشه طبقه بندی فاصله از فرودگاه امام خمینی از محل دفن پسماند شهر بوشهر در شکل (۷) نشان داده شده است. مطابق با نقشه طبقه بندی فاصله از فرودگاه امام خمینی محل دفن در فاصله متوسطی نسبت به این فرودگاه قرار دارد. با توجه به نقشه فاصله فرودگاه امام خمینی از محل دفن مورد نظر تقریباً ۶۳۱۲ متر می باشد که در نتیجه آن در طبقه متوسط قرار می گیرد.



شکل ۶- فاصله جاده دسترسی از محل دفن بوشهر



شکل ۷- فاصله فرودگاه امام خمینی از محل دفن بوشهر



شکل ۸- کاربری اراضی محل دفن بوشهر

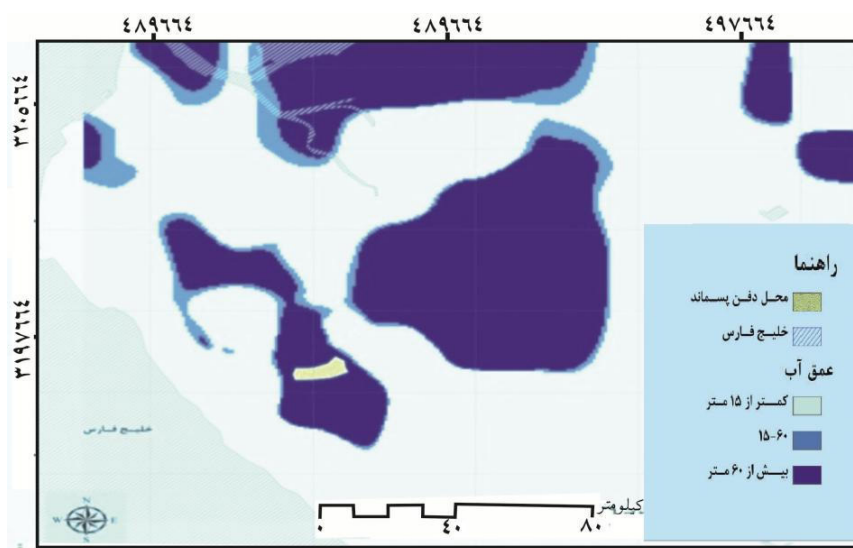
با توجه به نقشه طبقه بندی عمق آب زیر زمینی محدوده مطالعات در شکل (۹) نشان داده است. با توجه به نقشه طبقه بندی عمق آب زیر زمینی محدوده مطالعاتی محل دفن در فاصله نامناسبی قرار می گیرد. عمق آب زیر زمینی محل دفن مطابق با الگوی ارائه شده نمی باشد.

عمق آب زیر زمینی: با توجه به مدل ارائه شده سازمان حفاظت محیط زیست مناطقی که سطح آب زیرزمینی پایین و در نتیجه عمق لایه نیمه اشباع در آنها زیاد است مناسب و مناطق که دارای سطح آب زیر زمینی بالا هستند نامناسب مگر به روش هیدرولیکی در آن مناطق انجام شود.

در محدوده مورد مطالعه، منطقه حفاظت شده وجود ندارد. در محل دفن ایستگاه حیات وحش وجود ندارد. بنابراین با توجه به مدل ارائه شده در طبقه مناسب قرار می‌گیرد.

تالاب: با توجه به مدل ارائه شده در سازمان حفاظت محیط زیست ایران تالاب نباید در محل دفن قرار گیرد. منطقه تالابی تنها تالاب مهم دارای آب شیرین در سواحل جنوبی ایران است.

شکارگاه و زیستگاه پرندگان: با توجه به مدل ارائه شده در سازمان حفاظت محیط زیست ایران از انتخاب محل دفن در ایستگاه‌های مختص به حیات وحش اجتناب شود. (رعایت فاصله ۵۰۰ متر با مناطق حفاظت شده). تنها منطقه حفاظت شده حله، جزء مناطق چهارگانه موجود در محدوده مطالعاتی می‌باشد. این منطقه در ۳۵ کیلومتری شمال غرب بوشهر واقع شده و دلتای رودخانه حله را در ساحل خلیج فارس تشکیل می‌دهد.



شکل ۹- عمق آب زیر زمینی محل دفن بوشهر

تقسیم شده که شامل پهنه با خطر نسبی بسیار زیاد، پهنه با خطر نسبی زیاد، پهنه با خطر نسبی متوسط و پهنه با خطر نسبی پایین می‌باشد. با توجه به مدل ارائه شده در طبقه نامناسب قرار می‌گیرد.

دشت سیلابی: با توجه به مدل ارائه شده در سازمان حفاظت محیط زیست ایران محل دفن نباید در دشت سیلابی با دوره برگشت ۱۰۰ سال قرار گیرد. با توجه به نقشه (۱۱) محل دفن در پهنه‌بندی زیاد قرار دارد. با توجه به مدل ارائه شده در طبقه نامناسب قرار می‌گیرد.

مشخصات جغرافیایی محل دفن

با توجه به مدل ارائه شده در سازمان حفاظت محیط زیست ایران محل دفن نباید در بالا دست جریان باد های غالب منطقه نسبت به مناطق مسکونی قرار گیرد. میزان رشد تولید مواد زائد جامد معدل رشد جمعیت در نظر گرفته

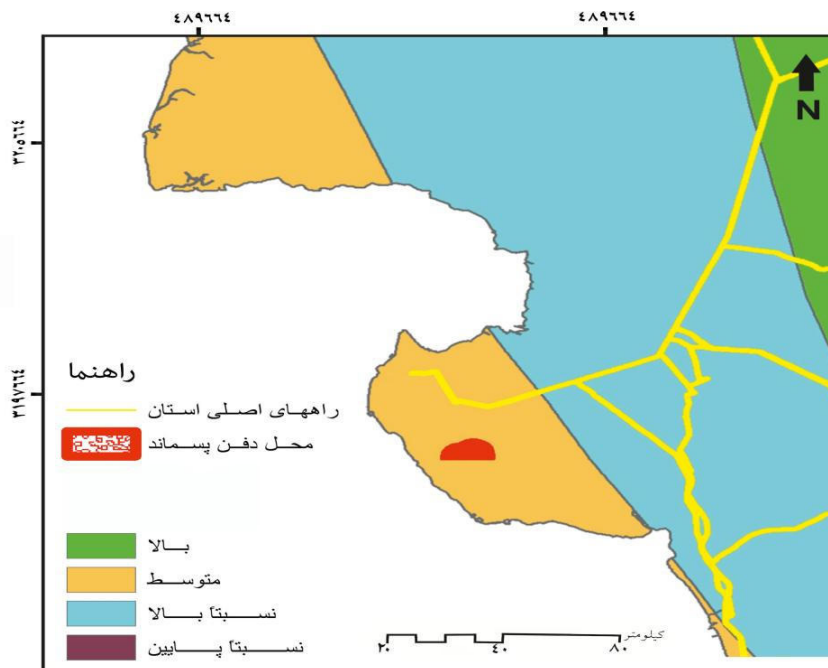
حله ترکیبی از تالابهای آب شیرین دائمی همراه با چمن زارهای وسیع و اراضی طغیانی در نزدیکی دهانه و محل اتصال رودخانه حله به خلیج فارس است. دلتا در دهانه رودخانه، توسط بخش وسیعی از (Intertidal) اراضی کویری با پوشش پراکنده مهار می‌شود. بخش عظیمی از سواحل جزر و مدی منطقه گلی است. تالابی در منطقه مورد مطالعه موجود نیست.

مناطق زلزله‌خیز و حساس: با توجه به مدل ارائه شده در سازمان حفاظت محیط زیست ایران محل دفن نباید در محل‌های زلزله خیز، گسل‌ها، فرونشست و معدن زیر زمینی و حفره‌های حاصل از انحلال مواد باشد (فاصله ۵۰۰ متری از گسلها) الزامی است. با توجه به نقشه (۱۰) که بر اساس آن نقشه پهنه‌بندی مقدماتی خطر نسبی زمین‌لرزه تهیه گردیده است. سطح ایران به چهار پهنه

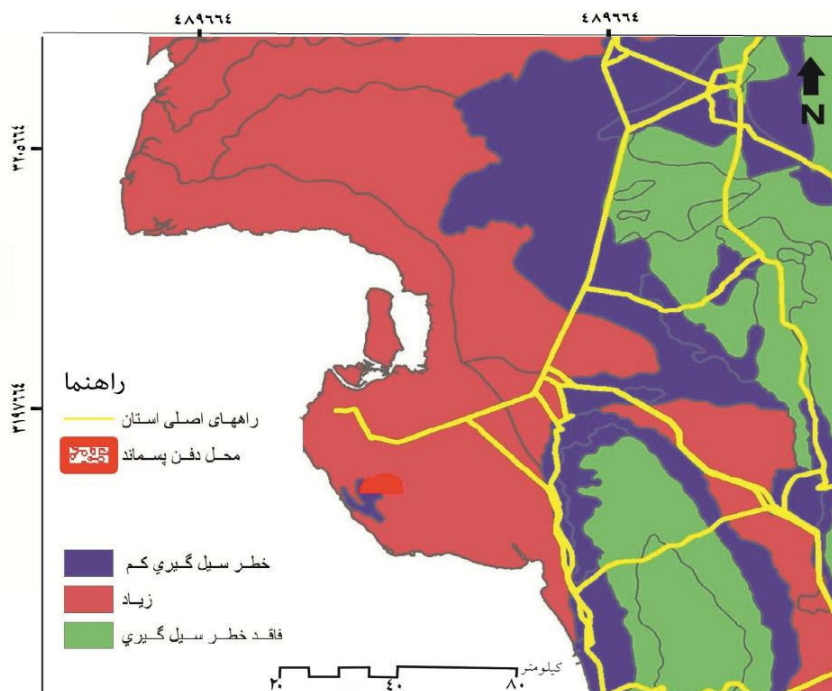
$$Wight_{20} = Q \text{ ton/year} \times (1+r)^{20-1} \quad (1)$$

میزان نرخ رشد جمعیت که برابر با نرخ رشد تولیدی پسماند در نظر گرفته شده ۱/۹ بدست آمد.

شد و با احتساب دوره طراحی ۲۰ ساله برای محل دفن حجم پسماند تولیدی در یک دوره ۲۰ ساله با رابطه (۱) قابل محاسبه است (مددی ۱۳۸۴).



شکل ۱۰- پهنه بندی مناطق حساس و زلزله خیز



شکل ۱۱- پهنه بندی دشت سیلابی

با توجه به مدل ارائه شده در سازمان حفاظت محیط زیست ایران محل دفن نباید در بالا دست جریان باد های غالب منطقه نسبت به مناطق مسکونی قرارگیرد. باد از پارامترهای مهم در مطالعات هواشناسی، اقلیم و منابع آب است. باد بر پارامترهای دیگر هیدرولوژیک از جمله تبخیر و تعرق و دما تاثیر مستقیم دارد. در واقع قسمتی از همان توفان های خلیج فارس هستند. با توجه به مدل ارائه شده در سازمان حفاظت محیط زیست ایران محل دفن نباید در بالا دست جریان بادهای غالب منطقه نسبت به مناطق مسکونی قرارگیرد. با توجه به نقشه (۱۲) گلباد منطقه محل دفن مخالف جهت غالب باد می باشد. با توجه به مدل ارائه شده در طبقه نامناسب قرار می گیرد.

هوا: با توجه به مدل ارائه شده در سازمان حفاظت محیط زیست ایران محل دفن باید در مکانی قرار گیرد که اثر گازها و بوها را به حداقل برساند. بنابراین با توجه به مدل ارائه شده در طبقه نامناسب قرار می گیرد.

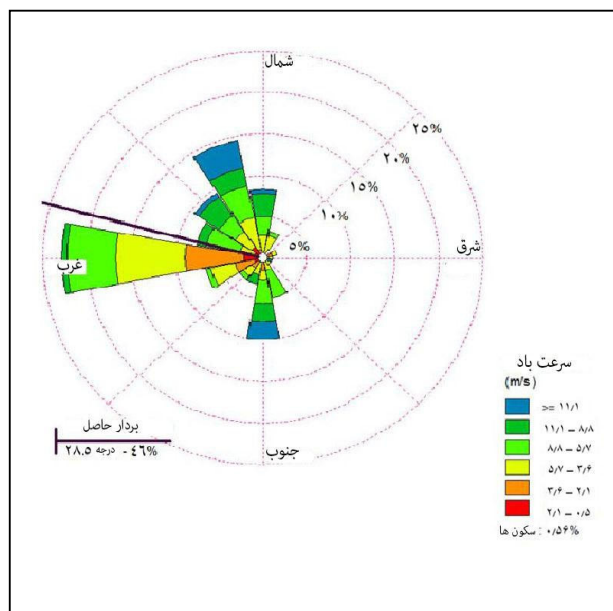
پستی و بلندی: با توجه به مدل ارائه شده در سازمان حفاظت محیط زیست ایران در انتخاب محل دفن پسماند باید از شرایط طبیعی زمین بهره گرفت شود و محلی انتخاب شود که پستی و بلندی آن حداقل باشد. و با توجه به نقشه (۱۳) محل دفن از شرایط طبیعی زمین بهره گرفت شده و پستی و بلندی آن حداقل می باشد. بنابراین با توجه به مدل ارائه شده در طبقه مناسب قرار می گیرد.

حجم پسماند تولیدی در یک دوره ۲۰ ساله محاسبه و معادل ۱۲۴۱۰۰ تن در نظر گرفته شد. سپس از محاسبه ظرفیت محل دفن می بایست درصد ظرفیت کل محل دفن پسماند به خاک پوششی اختصاص یابد رابطه (۲) برقرار است (معین الدینی ۱۳۸۶):

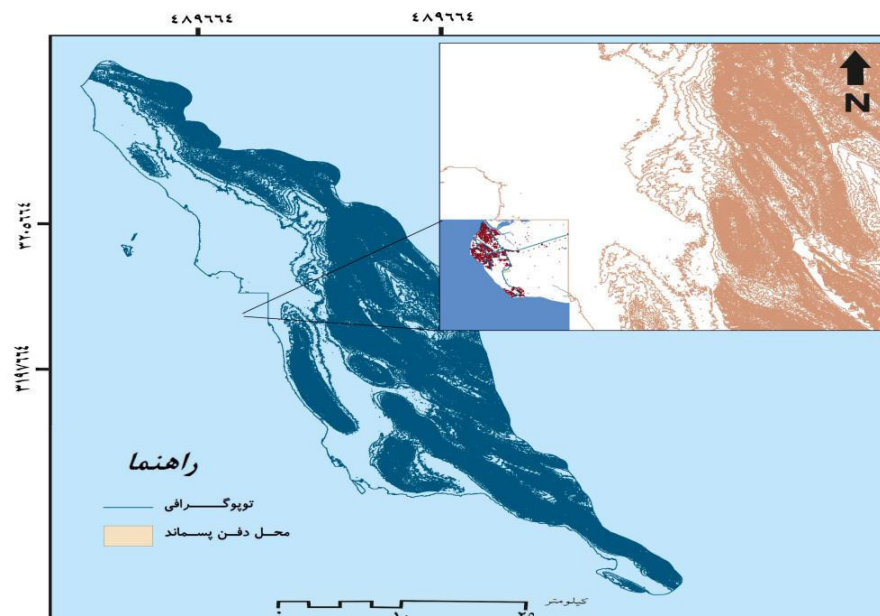
$$V = V20 \times 1/2 \quad (2)$$

بنابراین میزان پسماند تولیدی تا ۲۰ سال آینده ۴۸۹۲۷۵۵ تن و حجمی آن برابر با ۹۵۸۵۵۱۰ متر مکعب محاسبه گشت. حجم خاک مورد نیاز محل دفن برابر با ۱۱۷۴۲۶۱۲ تن محاسبه گردید. با در نظر گرفتن ارتفاع محل دفن به طور متوسط ۱۰ متر با مساحت زمین مورد نیاز برای محل دفن مورد مطالعه از سال ۸۵ تا ۲۰ سال بعد ۱۱۷۶۲۶۱ هکتار محاسبه گردید. با توجه به اینکه مساحت زمین محل دفن فعلی ۲ هکتار است مشخص می شود این زمین نیاز جوابگوی نیاز ۲۰ نمی باشد، بنابراین محل با کمبود زمین مواجه است و از این نظر نامناسب ارزشیابی می شود.

باد: بر اساس مطالعات جهت غالب باد در این ایستگاه از سمت شمال غرب است و برابر ۲۳/۶٪ آمار است. آمار سرعت باد بر حسب نات بیان می شود که در این سیستم یک نات برابر ۰/۵۱۵ m/Sec می باشد. حداکثر سرعت ثبت شده ۲۱ نات است ولی غالب بادهای تا ۳۲/۸ بادهای با سرعت کمتر از یک نات بوده که نشان دهنده هوای آرام است.



شکل ۱۲- نمودار کلباد منطقه طی دوره آماری ۱۳۹۰



شکل ۱۳- پستی و بلندی محل دفن پسماند

با توجه به نقشه (۱۶) محل دفن پسماند فعلی شهر بوشهر در پهنه بندی زیاد قرار دارد. بنابراین با توجه به مدل ارائه شده در طبقه نامناسب قرار می‌گیرد.

۴- محل نایبستی در مناطق باتلاقی انتخاب شود. بر طبق مدل ارائه شده محل دفن در مناطق باتلاقی و مردابی قرار ندارد و در مقایسه با معیار مناسب می‌باشد.

۵- محل نایبستی خطر حضور پرندگان را به فرودگاه محلی ایجاد کند. با توجه به نقشه (۸) فاصله فرودگاه ۶۳۱۲ متر و مشکلی در حضور پرندگان ایجاد نمی‌کند و با توجه به مدل ارائه شده در فاصله مناسب قرار دارد.

۶- محل دفن نباید در محل‌هایی دارای غارهای آهکی هستند واقع شود. مطالعات نشان داد که در منطقه مورد مطالعه رسوبات پالئوزوییک، مزوزوییک، ترشیاری به طور هم شیب روی هم قرار دارند. از لحاظ عدم وجود غارهای آهکی در منطقه و با توجه به مدل ارائه شده این معیار مناسب می‌باشد. (صفری ۱۳۸۳)

بررسی هفت عامل شرطی ثانویه

۱- محل دفن پسماند نباید در فاصله کمتر از ۳۰۵ متر جاده‌های اصلی و بزرگراه‌ها اتوبانها و پارکها عمومی و منازل مسکونی واقع شود. بر طبق نقشه طبقه بندی شده راه‌های محدوده مطالعاتی محل دفن مورد نظر در طبقه نامناسبی قرار دارد. با توجه به نقشه (۱۷) فاصله محل دفن از نزدیکترین جاده اصلی تقریباً ۱۶۶ متر می‌باشد.

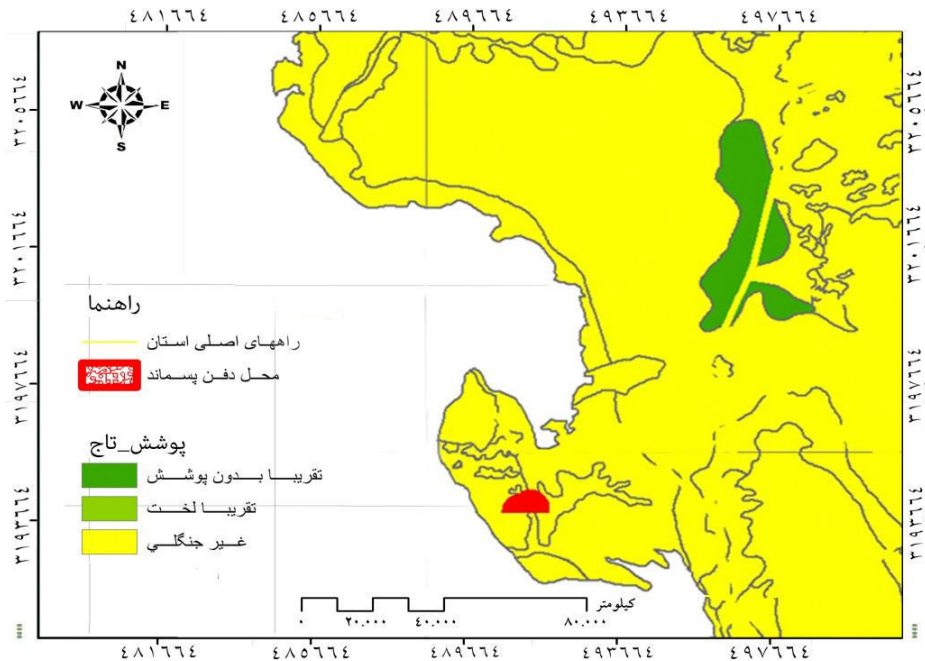
املاک کشاورزی: با توجه به مدل ارائه شده در سازمان حفاظت محیط زیست ایران فاصله محل دفن و املاک کشاورزی نباید کمتر از ۵۰۰ متر باشد. با توجه به نقشه (۱۴) محل دفن در ناحیه غیر جنگلی واقع شده است. بنابراین با توجه به مدل ارائه شده در طبقه مناسب قرار می‌گیرد.

نتیجه ارزشیابی در روش مین سوتا (MPCA):

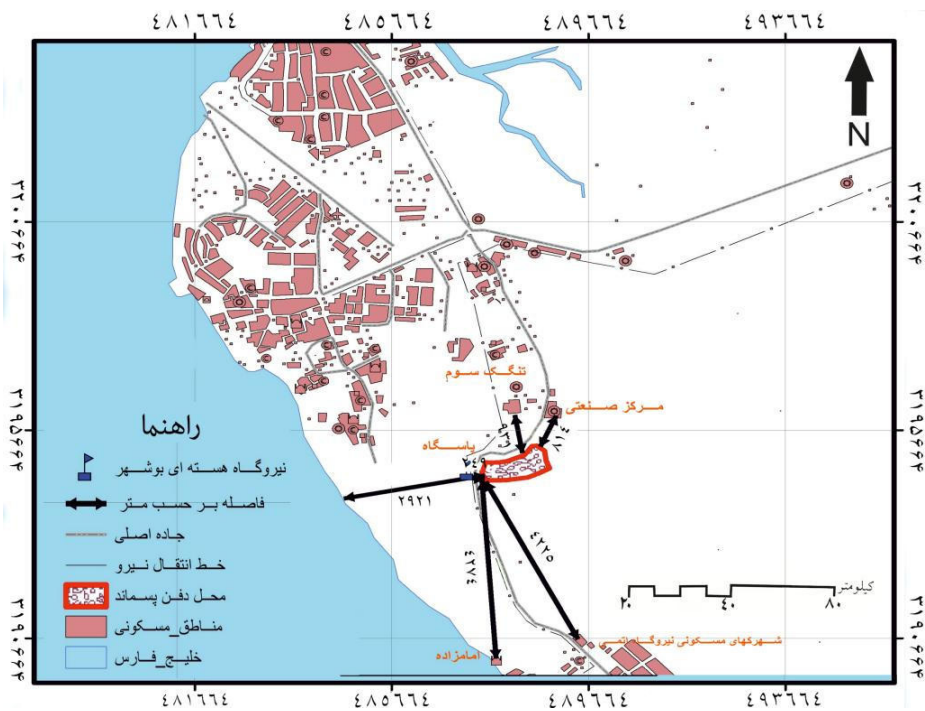
۱- فاصله محل دفن از دریاچه یا یک استخر آب حداقل ۳۰۵ متر باشد. مطابق نقشه (۱۵) فاصله محل دفن پسماند از دریاچه با دریا ۴۲۸۵ متر باشد. بنابراین با توجه به مدل ارائه شده در طبقه مناسب قرار می‌گیرد.

۲- فاصله محل دفن از رودخانه و یا هر مجرای آب های محلی باید ۹۲ متر باشد. فاصله محل دفن از قنات و چشمه‌های محدوده مورد مطالعه آب محلی ۳۹ کیلومتر که در مقایسه با معیارهای مین سوتا (۹۲ متر) نامناسب می‌باشد. فاصله محل دفن تا نزدیکترین چشمه شکل (۳) تقریباً ۳۹.۵ کیلومتر واقع در شهرستان تنگستان و تا نزدیکترین آبراهه تقریباً بیش از ۶۰۰ متر می‌باشد. بنابراین با توجه به مدل ارائه شده در طبقه مناسب قرار می‌گیرد.

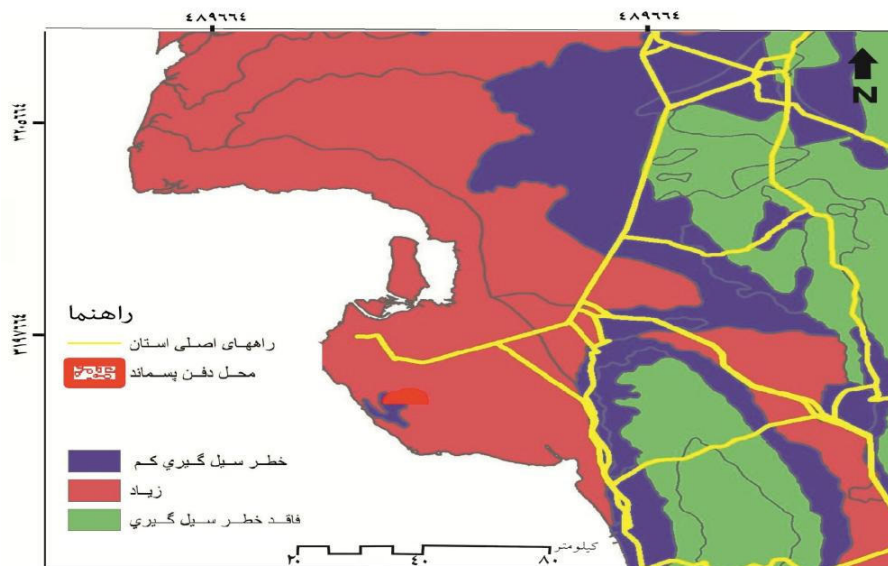
۳- محل نباید در داخل مسیل یا دبی دارای دوره برگشت یک صد ساله واقع شود.



شکل ۱۴- پهنه بندی مناطق کشاورزی و پوشش جنگلی



شکل ۱۵- فاصله بین دریاچه تا محل دفن پسماند



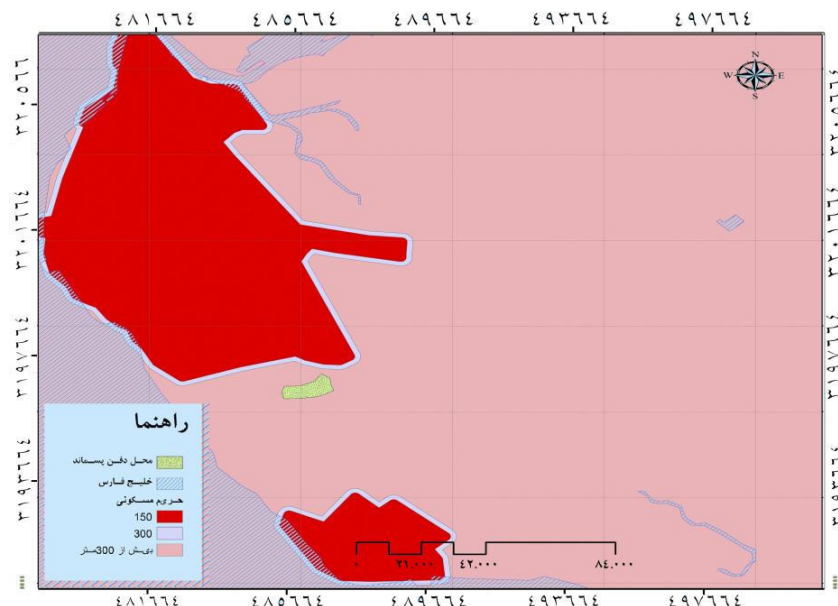
شکل ۱۶- نقشه پهنه بندی خطر سیلاب منطقه دفن پسماند

با توجه به نقشه طبقه‌بندی پهنه‌بندی خطر سیلاب محدوده مطالعاتی محل دفن در فاصله نامناسبی قرار می‌گیرد. یعنی خطر سیلاب در محدوده مورد مطالعه زیاد می‌باشد و از این معیار نامناسب می‌باشد.

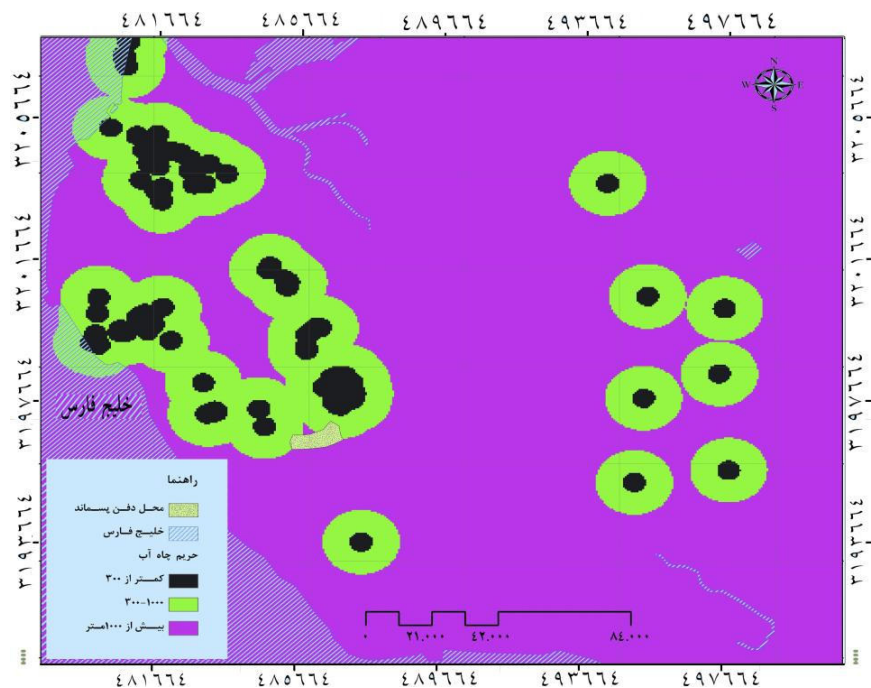
۴- محل دفن مخازن آب آشامیدنی را نباید تهدید به آلودگی کند. بدلیل نزدیک بودن به دریای خلیج فارس در کیفیت آبهای زیرزمینی، بویژه چاه‌های کم عمق نیز تأثیر زیادی دارد.

۲- محل دفن نباید منابع آبی مورد استفاده عمومی را تهدید به آلودگی کند. با توجه به نقشه (۱۸) محل دفن نشان داده شده است. بنابراین با توجه به مدل ارائه شده در طبقه مناسب قرار می‌گیرد.

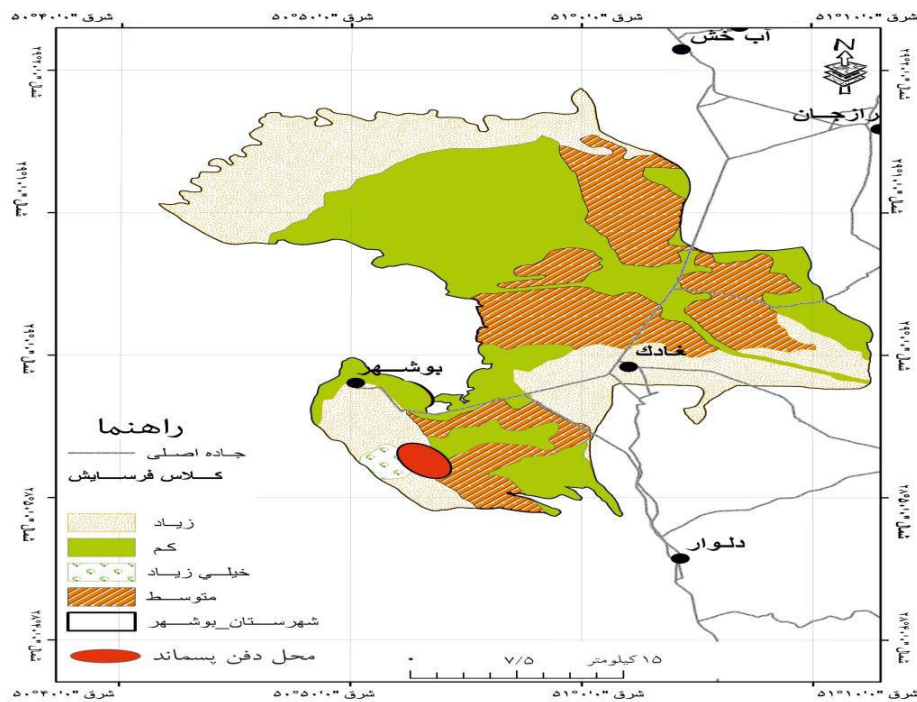
۳- محل دفن نباید در مناطق فرسایش پذیر زهکشی واقع شود. با توجه به نقشه (۱۹) طبقه‌بندی فرسایش محدوده مطالعاتی محل دفن در فاصله نامناسبی قرار می‌گیرد. یعنی فرسایش پذیری در منطقه بسیار بالا می‌باشد.



شکل ۱۷- نقشه فاصله از نزدیکترین مناطق مسکونی



شکل ۱۸- فاصله چاه از محل دفن پسماند



شکل ۱۹- نقشه پهنه بندی خطر فرسایش پذیری

می‌افتد، لیکن مقدار غلظت ماکزیمم در سفره آب زیرزمینی به ارتفاع لایه خاک طبیعی بستگی ندارد. بر اساس یافته‌های این مطالعه بیشترین درصد بافت خاک را

۵- محل دفن نباید آب زیر زمینی را تهدید به آلودگی نماید. بر اساس نتایج به دست آمده با افزایش ارتفاع لایه خاک طبیعی میزان آلودگی در سفره آب زیرزمینی به تاخیر

امروزه GIS، می‌تواند به عنوان موثرترین ابزار در جهت مدیریت منابع شهری و با هدف برنامه ریزی، حفاظت و توسعه منابع انسانی تصمیم گیرندگان را یاری دهد. تصمیم سازی برای بهینه‌سازی مکان‌های دفن اهمیت قابل توجهی را در جهت تضمین حداقل آسیب به اجزای مختلف تشکیل دهنده محیط زیست و همچنین کاهش قابل توجه آلودگی‌های مکان‌های دفن پسماند و مدیریت بهتر این مکان‌ها می‌شود. در پروسه مکانیابی فاکتورهای زیادی مورد توجه قرار می‌گیرد. اهمیتی که برای هر معیار تعیین شده است بستگی به اهمیت نسبی و مطابقت با بزرگی نسبی اثرات دارد (Krizek 1996).

استفاده از GIS مزایا و توانایی‌های زیادی دارند زیرا توانایی زیادی در تولید، ذخیره، بازیابی، اصلاح و ارزیابی داده‌ها و اطلاعات مکانی و فضایی مطرح در تصمیم‌گیری را دارند. توانایی ترکیب شدن با داده‌های فضایی و مکانی و ترجیحات و تجربیات تصمیم‌گیران و متخصصان در قالب گزینه‌های تصمیم را دارد، مجموعه ارزشمندی از معیارها را برای نشان دادن اولویت‌های تصمیم‌گیران و ترکیب آنها نشان می‌دهد (کریمی و همکاران ۱۳۹۰). محل دفن پسماند بهداشتی را که دارای یک لایه زهکش شیرابه و یک لاینر رسی فشرده شده، باید به عنوان یک استاندارد مناسب و ضروری در امر مدیریت دفن پسماند شهری در بوشهر معرفی کرد.

نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه سایت محل دفن مطابق با معیارهای مین سوتا (MPCA) و روش سازمان حفاظت محیط زیست کشور ۵۶.۲۵٪ مناسب ارزشیابی شد، به دلیل مجاورت با نیروگاه هسته‌ای بوشهر و بالا بودن سطح آب زیرزمینی منطقه، امکان آلوده شدن منابع آبهای زیرزمینی را دارد لذا انتقال آن به منطقه دیگر پیشنهاد می‌شود. تدوین استاندارد دقیق، علمی و معتبر برای مکانیابی محل دفن مواد زائد جامد، با در نظر گرفتن جوانب زیست محیطی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی و با در نظر گرفتن آثار مثبت و منفی در طرح و برنامه توسعه، برای همه مناطق با اقلیم‌های متفاوت، با توجه به اینکه معیار اصولی و استاندارد مشخص در این رابطه وجود ندارد. به دلیل اینکه محل دفن

شنی‌رسی تشکیل می‌دهد. بنابراین با توجه به مدل ارائه شده در طبقه نامناسب قرار می‌گیرد.

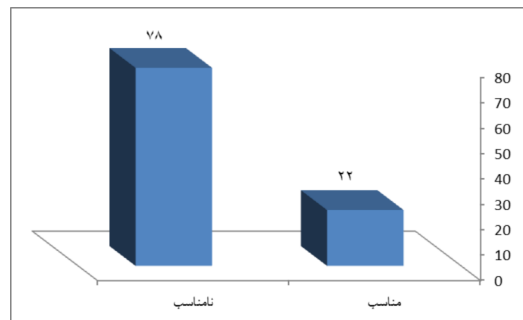
۶- محل دفن نباید در محلی واقع شود که بتوان منابع آب زیرزمینی را توسط روش‌های متداول مورد نمونه‌برداری و سنجش قرار داد. بنابراین با توجه به مدل ارائه شده در طبقه مناسب قرار می‌گیرد.

۷- محل دفن نباید در محلی واقع شود که منابع آب زیرزمینی توسط یک چینه آب‌بند مورد حفاظت قرار گرفته است.

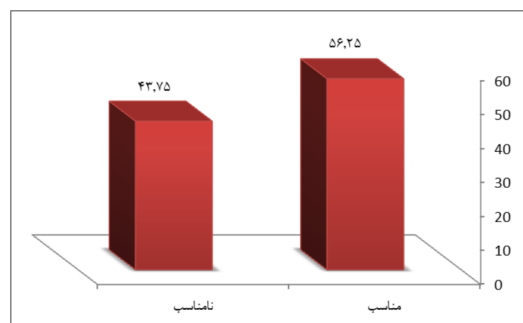
با بررسی نقشه آب زیرزمینی مشخص شده که عمق سطح آب زیر زمینی در این محل بسیار بالا می‌باشد. مشکلی از نظر نمونه برداری وجود ندارد و در مقایسه با معیار مناسب می‌باشد. نمونه برداری از آب چاه‌ها آلودگی مشاهده نشده و در مقایسه با معیار مناسب می‌باشد.

این محل آب زیرزمینی لایه آبدار دیگری را تغذیه می‌کند. با توجه به نقشه طبقه‌بندی عمق آب زیر زمینی محدوده مطالعاتی محل دفن در فاصله نامناسبی قرار می‌گیرد.

با توجه به مدل ارائه شده منابع آب عمومی و منابع آب آشامیدنی در مقایسه با معیار به دلیل استفاده بعضی از روستاییان نامناسب می‌باشد. عدم قرار گیری در مناطقی که آب زیرزمینی توسط چینه آب بند مورد حفاظت قرار نگرفته است.



شکل ۲۰- نتایج ارزشیابی روش مین سوتا



شکل ۲۱- نتایج ارزشیابی سازمان حفاظت محیط زیست

دانشکده محیط زیست و انرژی، مجله علوم محیطی شماره ۸، ص ۲-۸.

۲- اسدی، م.، و همکاران، (۱۳۸۴)، "مدیریت مواد زاید خطرناک"، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، ص ۳۸-۵۵.

۳- حیدرزاده، ن.، (۱۳۸۰)، "مکانیابی محل دفن مواد زائد جامد شهری با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی برای شهر تهران"، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده فنی، مجله محیط شناسی سال سی و سوم، شماره ۴۵، ص ۳۴-۳۴.

۴- سازمان مدیریت پسماند شهرداری پوهشهر، (۱۳۹۲).
۵- سعیدی فرد، م. سامی، س. (۱۳۸۴)، "رویکرد بزرگ مقیاس"، مدیریت پسماند جامد شهری بر پایه مکانیابی محل های دفن، ص ۵-۱۷.

۶- شکرایی، ع.، (۱۳۸۱)، "مطالعات زیست محیطی جهت انتخاب محل دفن مناسب برای دفن زباله های شهر ساری" دانشگاه تهران. دانشکده منابع طبیعی. ۱۲ص.

۷- صفری، ا.، (۱۳۸۱)، "تصفیه در جای شیرابه"، فصلنامه مدیریت پسماند، شماره، شماره اول، ص ۳۷-۳۴.

۸- فرحزاده، م. و ر. کریم پناه، (۱۳۸۷)، "تحلیل پهنه های مناسب توسعه اکوتوریسم در استان کردستان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی"، فصلنامه پژوهش های جغرافیایی طبیعی، ۶۵، ص ۳۳-۵۰.

۹- کامیاب، ح. سلمان ماهینی، ع.، (۱۳۹۱)، "الگوهای مکانی- زمانی تغییرات سیمای سرزمین و توسعه شهری". مجله کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی. سال سوم شماره ۲، ص ۵۹-۶۶.

۱۰- کریمیان، ع. ا. شاطر آیشوری، س. ماهینی، س. (۱۳۹۱)، "ارزیابی تناسب کاربرهای موجود با توان سرزمین با استفاده سیستم اطلاعات جغرافیایی"، مجله کاربرد سنجش از دور GIS در علوم منابع طبیعی. سال سوم شماره ۲، ص ۷۱-۸۱.

۱۱- گرمی، ا. حسینی نصر، س. م. رضایی، م. جلیلود، خ. میر یعقوبزاده، م. ح.، (۱۳۹۰)، "مکانیابی مناطق مستعد توسعه کاربری مسکونی با استفاده از GIS و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی مطالعه موردی: حوزه آبخیز بابلرود، مازندران"، مجله کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی. سال سوم شماره ۲، ص ۹۸-۱۰۲.

۱۲- معین الدینی، م.، (۱۳۸۶)، "مکان یابی محل دفن مواد زائد جامد شهرستان کرج به روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)"، مقالات چاپ شده، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، فصلنامه علوم و مهندسی محیط زیست، ص ۴۵-۶۷.

مورد مطالعه فاقد پوشش گیاهی طبیعی مناسب می باشد کاشت درختان مناسب با شرایط آب و هوایی منطقه (خشک و نیمه خشک) در این محل پیشنهاد می شود. پوشش نهایی محل دفن پوشش آسفالتی- سیمانی موثرترین پوشش تک لایه ای است که متشکل از سیمان یا آسفالت قیری است. لایه نفوذ حداقل ۴۵cm از جنس خاک باشد. لایه کنترل فرسایش باید حداقل ۱۵ cm جنس خاک باشد و قابلیت نگهداشتن گیاهان بومی را داشته باشد. در شهر بوشهر نیز همانند سایر شهرهای کوچک کشور برای اجرای طرح ها، موانع مالی و عدم جنس خاک باشد و قابلیت نگهداشتن گیاهان بومی را داشته باشد. در شهر بوشهر نیز همانند سایر شهرهای کوچک کشور برای اجرای طرح ها، موانع مالی و عدم تخصیص بودجه کافی وجود دارد. عدم وجود بودجه برای مدیریت پسماندهای شهری و همچنین به دلیل اینکه اجرای روش های جدید در مدیریت پسماندهای شهری و تهیه تجهیزات و نیروی انسانی نیازمند صرف هزینه بسیار بالا می باشد، موجب شده تا شهرداری قادر به در اختیار گرفتن نیروی انسانی کافی نباشد. برای اینکه بتوانیم تعارضات و تنگناهای اجتماعی در مدیریت پسماند را بهتر درک کنیم و از مزیت های نسبی موجود در جهت رفاه حال ساکنین استفاده مناسب نموده و از اتلاف سرمایه های اجتماعی و پتانسیل های منطقه جلوگیری کرده و تعارضات احتمالی را به شیوه منطقی حل نماییم بایستی به ساخت اجتماعی منطقه شناخت کامل و جامعی داشته و آنها را در تصمیم گیری ها مد نظر قرار دهیم.

جدول ۱- درختان مناسب برای کاشت در محل دفن

نوع آب و هوا	نام گونه
نیمه خشک	توس غان
خشک	زبان گنجشک
خشک و نیمه خشک	نارون

منابع

۱- ارباب، پ.، (۱۳۸۴)، "ارزشیابی زیست محیطی محل های دفن پسماند های شهری استان تهران"، دانشگاه آزاد اسلامی،

۱۳- مددی، ص. (۱۳۸۴)، "مکانیابی و مدیریت زیست محیطی محل دفن زباله‌های جامد شهرستان میانه"، مقالات چاپ شده. دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم زمین، ص ۶۷-۴۵.
۱۴- مرکز تحقیقات اقلیمی و هواشناسی کاربردی استان بوشهر (۱۳۹۲).

۱۵- منصوری دانشور، م. ر. محسنی، ن. رضایی، م. (۱۳۹۲)، "ارزیابی توان توسعه گردشگری بر اساس الگوی پهنه بندی عملکردی و روش چند متغیره"، مطالعه موردی محور مشهد کلات. مجله کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی. سال سوم شماره ۲، ص ۵۴-۴۲.

۱۶- منوری، س. م. (۱۳۸۱)، "الگوی ارزیابی اثرات زیست محیطی محلهای دفن زباله شهری" انتشارات سینه سرخ، ص ۹۰-۸۶.

17-Burrough, P.A. (1986), " Principles of Geographical Information Systems for Land Resource Assessment".Clarendon, Oxford,UK.

